

	VDE-AR-N 4100	VDE
	Dies ist eine VDE-Anwendungsregel im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach der Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	FNN

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.

ICS 29.240.01

Einsprüche bis 2024-11-27

Ersatzvermerk siehe unten

Entwurf

Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz (TAR NS)

Requirements for low voltage grid connection of demand facilities

Exigences relatives à la connexion au réseau basse tension des installations de demande

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf für eine VDE-Anwendungsregel mit Erscheinungsdatum 2024-09-27 wird öffentlich konsultiert.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des VDE-Verlags unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnn@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.vde.com/fnn-stellungnahme abgerufen werden.

Der VDE behält sich vor, die eingegangenen Stellungnahmen auf der Internetseite des VDE (www.vde.com/fnn) zu veröffentlichen. Soweit in den übermittelten Dokumenten personenbezogene Daten (z. B. Namen, Telefonnummern, E-Mail-Adressen mit Namen als Bestandteilen) enthalten sind, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es der einsendenden Stelle obliegt, entweder eine Einwilligung des Betroffenen in die Veröffentlichung seiner personenbezogenen Daten einzuholen oder zusätzlich eine für die Veröffentlichung bestimmte Fassung zu übersenden, in der die personenbezogenen Daten geschwärzt sind. Entsprechendes gilt, soweit in den übermittelten Stellungnahmen Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse enthalten sind.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf für eine VDE-Anwendungsregel jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für VDE-AR-N 4100:2019-04, VDE-AR-N 4100 Berichtigung 1:2019-10 und VDE-AR-N 4100/A1:2024-07

Gesamtumfang 131 Seiten

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.

1 **Anwendungsbeginn**

2 Anwendungsbeginn dieser VDE-Anwendungsregel ist ...

3

4 **Inhalt**

5 Seite

6	Vorwort.....	9
7	Einleitung.....	10
8	1 Anwendungsbereich	11
9	2 Normative Verweisungen	11
10	3 Begriffe und Abkürzungen.....	15
11	3.1 Begriffe	15
12	3.2 Abkürzungen	26
13	4 Allgemeine Grundsätze.....	26
14	4.1 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte.....	26
15	4.2 Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung	28
16	4.3 Plombenschlüsse.....	28
17	4.4 Erweiterung oder Änderung in bestehenden Kundenanlagen	29
18	5 Netzanschluss	29
19	5.1 Art der Versorgung.....	29
20	5.2 Mehrere Netzanschlüsse.....	30
21	5.2.1 Allgemeines	30
22	5.2.2 Anforderungen	31
23	5.3 Hausanschlusseinrichtungen.....	33
24	5.3.1 Allgemeines	33
25	5.3.2 Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden.....	33
26	5.3.3 Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden	33
27	5.4 Ausführung von Netzanschlüssen	34
28	5.4.1 Allgemeines	34
29	5.4.2 Netzanschluss über Erdkabel.....	34
30	5.4.3 Netzanschluss über Freileitungen	34
31	5.4.4 Anbringen des Hausanschlusskastens in Gebäuden und baulichen Anlagen	35
32	5.5 Netzurückwirkungen	35
33	5.5.1 Allgemeines	35
34	5.5.2 Bewertung einzelner Geräte.....	36
35	5.5.3 Bewertung von Kundenanlagen mit Geräten, deren Anschluss an bestimmte Bedingungen	
36	geknüpft ist	37
37	5.5.4 Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen	38
38	5.6 Symmetrie	49
39	5.6.1 Symmetrischer Anschluss.....	49
40	5.6.2 Symmetrischer Betrieb.....	51
41	6 Hauptstromversorgungssystem.....	52

42	6.1	Aufbau und Betrieb	52
43	6.2	Ausführung und Bemessung	52
44	6.2.1	Dimensionierung des Hauptstromversorgungssystems.....	52
45	6.2.2	Schutz bei Überstrom.....	53
46	6.2.3	Koordination von Schutzeinrichtungen.....	53
47	6.2.4	Kurzschlusschutzeinrichtungen.....	53
48	6.2.5	Spannungsfall	53
49	6.2.6	Hauptleitungsabzweige	53
50	6.3	Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem	54
51	6.4	Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem.....	54
52	6.4.1	Anforderungen an die Stromsensoren zur Erfassung von Messwerten.....	54
53	6.4.2	Anforderungen an das Gehäuse bzw. Zählerplatz zum Einbau der Stromsensoren.....	56
54	6.4.3	Anforderungen an die Anbindung der Sensoren	56
55	6.4.4	Allgemeine Mindestanforderungen	57
56	6.4.5	Einbauort der Stromsensoren.....	57
57	7	Zählerplätze	58
58	7.1	Anordnung der Zählerschränke	58
59	7.2	Zählerplätze für direkte Messungen.....	58
60	7.2.1	Allgemeines	58
61	7.2.2	Ausführung der Zählerplätze für direkte Messungen	59
62	7.2.3	Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen	63
63	7.2.4	Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage	64
64	7.3	Zählerplätze für halbindirekte Messungen	64
65	7.3.1	Allgemeines	64
66	7.3.2	Ausführung der Zählerplätze für halbindirekte Messungen.....	65
67	7.3.3	Belastungs- und Bestückungsvarianten von halbindirekten Zählerplätzen.....	70
68	7.4	Anbindung von Kommunikationseinrichtungen	71
69	7.5	Raum für Zusatzanwendungen.....	73
70	7.5.1	Allgemeines	73
71	7.5.2	Betriebsmittel.....	73
72	8	Stromkreisverteiler	74
73	9	Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen	74
74	10	Betrieb der Kundenanlage	75
75	10.1	Allgemeines	75
76	10.2	Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel.....	75
77	10.3	Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen	75
78	10.4	Anforderungen an eine Einspeisung in ersatzstromberechtigte Anlagen oder Anlagenteile	76
79	10.4.1	Allgemeines	76
80	10.4.2	Netzparallelbetrieb	77
81	10.4.3	Besondere Anforderungen an den Anschluss und Betrieb von USV-Anlagen.....	77
82	10.5	Besondere Anforderungen an den Betrieb von stationären Speichern.....	78
83	10.5.1	Allgemeines	78

84	10.5.2	Betriebsmodi.....	78
85	10.5.3	Anforderungen an Mess- und Betriebskonzepte	78
86	10.5.4	Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung	79
87	10.5.5	Blindleistung	79
88	10.5.6	Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz	79
89	10.5.7	Ausführung des Speichers	80
90	10.5.8	Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen.....	80
91	10.6	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	80
92	10.6.1	Allgemeines	80
93	10.6.2	Blindleistung	80
94	10.6.3	Wirkleistungssteuerung.....	81
95	10.6.4	Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz	81
96	10.6.5	Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen.....	81
97	10.7	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Wärmepumpen, Geräte für die Raumkühlung 98 und elektrische Warmwasserspeicher	81
99	11	Erdungsanlage und Überspannungsschutz	81
100	11.1	Erdungsanlage.....	81
101	11.2	Überspannungsschutz	82
102	11.2.1	Allgemeines	82
103	11.2.2	Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) Typ 1 in Hauptstromversorgungs- 104 systemen	82
105	11.2.3	Auswahl von SPDs Typ 1 und Einbauvarianten in verschiedenen Netzsystemen.....	83
106	11.2.4	Überspannungsschutz bei Kommunikationseinrichtungen mit Anschluss an HÜP.....	83
107	12	Zusätzliche Anforderungen an Anschlussschränke im Freien	84
108	12.1	Allgemeines	84
109	12.2	Netzanschluss	84
110	12.3	Ausführung	84
111	12.3.1	Allgemeines	84
112	12.3.2	Aufbau	84
113	12.3.3	Schutzart	85
114	12.3.4	Kabeleinführung.....	85
115	12.4	Hausanschlusskasten (HAK).....	85
116	12.4.1	Allgemeines	85
117	12.4.2	Einbauort	86
118	12.5	Anforderungen an weitere Betriebsmittel/Funktionsflächen.....	86
119	12.6	Schließeinrichtung	86
120	13	Vorübergehend angeschlossene Anlagen	86
121	13.1	Allgemeines	86
122	13.2	Anschlussschränke und Anschlussverteilerschränke	87
123	13.3	Anschluss an das Niederspannungsnetz	87
124	13.4	Erdung (Ausführung).....	88
125	14	Erzeugungsanlagen und Speicher.....	88

126	Anhang A (normativ)	Arbeits- und Bedienbereiche sowie geeignete Räume für	
127		Netzanschlusseinrichtungen und Zählerschränke	90
128	A.1	Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK) und vor	
129		Hauptleitungsverteilern	90
130	A.2	Arbeits- und Bedienbereich vor dem Zählerschrank	91
131	A.3	Geeignete Räume zur Errichtung von Netzanschlusseinrichtungen auf einer	
132		Hausanschlusswand	91
133	A.4	Geeignete Räume für den Einbau von Zählerschränken	92
134	Anhang B (informativ)	Vordruck Datenblatt zur Beurteilung der Netzurückwirkungen	94
135	Anhang C (informativ)	Erläuterungen nach 5.5 Netzurückwirkungen	96
136	C.1	Schnelle Spannungsänderungen	96
137	C.2	Flicker	97
138	C.3	Oberschwingungen und Zwischenharmonische	98
139	C.3.1	Allgemeines	98
140	C.3.2	Netzgeführte Umrichter (6- oder 12-pulsig)	98
141	C.3.3	Pulsmodulierte Umrichter	98
142	Anhang D (informativ)	Anschlussbeispiele mit Überspannungsschutz und Stromsensoren im	
143		Hauptstromversorgungssystem	100
144	D.1	Anschlussbeispiele mit Überspannungsschutz im Hauptstromversorgungssystem	100
145	D.2	Einbauort von Stromsensoren	101
146	D.2.1	Einbau im Anschlusschrank (< 250 A)	102
147	D.2.2	Einbau im Kabelanschlusskasten unter dem Zählerschrank (< 250 A)	103
148	D.2.3	Einbau der Stromsensoren innerhalb des Zählerschranks (< 250 A)	104
149	Anhang E (informativ)	Schematische Darstellungen und Anschlussbeispiele	106
150	E.1	Verlegung von Datenleitungen in Zählerplätzen	106
151	E.2	Raum für Zusatzanwendungen bei Zählerplätzen mit BKE-I	108
152	E.3	Raum für Zusatzanwendungen bei Zählerplätzen mit Dreipunkt-Befestigung mit BKE-AZ	109
153	E.4	Raum für Zusatzanwendungen bei Zählerplätzen mit Dreipunkt-Befestigung mit 3.HZ	109
154	E.5	Prinzipdarstellungen der Anschlussvarianten von Betriebsmitteln	110
155	Anhang F (normativ)	Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschlusschrank bei	
156		Innenanlagen	111
157	F.1	Anordnung der Funktionsflächen für halbindirekte Messungen bis 250 A bei Innenanlagen	111
158	F.2	Beispiele der Anordnung für halbindirekte Messungen ab 250 A bei Innenanlagen	113
159	F.3	Beispiel Kombination von halbindirekter und direkter Messung in einem gemeinsamen	
160		Zählerschrank	114
161	Anhang G (informativ)	Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem	
162		und die Ausführung von Erdungsanlagen	116
163	G.1	Allgemeines	116
164	G.2	Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 bei Freileitungseinspeisung	117
165	G.3	Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 und Ausführung der Erdungsanlage bei	
166		Anschlusschrank im Freien	118
167	G.4	Beispiele für Ausführung von mehreren Netzanschlüssen	120
168	G.4.1	Standard – Gemeinsamer Netzanschluss	120
169	G.4.1.1	Beispiel für Gebäude mit Ladeeinrichtung und PV-Anlage	120
170	G.4.1.2	Beispiel für Grundstück mit Ladeeinrichtung, ohne Gebäude	121

E VDE-AR-N 4100:2024-10

171	G.4.1.3	Ausführung mehrerer Netzanschlüsse in einem Gebäude	122
172	G.4.1.4	Ausführung mehrerer Netzanschlüsse für mehrere Gebäude mit gemeinsamer	
173		Erdungsanlage.....	123
174	G.4.1.5	Ausführung mehrerer Netzanschlüsse auf einem Grundstück.....	124
175	Anhang H (informativ)	Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschlussschränken im	
176		Freien	127
177	Anhang I (informativ)	Anschlussbeispiele von Baustromverteilern	129
178	Anhang J (informativ)	Anschlussbeispiele zur Einhaltung von DIN VDE 0100-740 (VDE 0100-740).....	130
179	Literaturhinweise.....		131
180	Bilder		
181	Bild 1 – Aufteilung der Betriebsströme über Erdungsanlage und PEN-Leiter.....		31
182	Bild 2 – Unterschiedliche elektrische Potentiale bei mehreren Netzanschlüssen		32
183	Bild 3 – Flussdiagramm zur Ermittlung des Bewertungsverfahrens.....		42
184	Bild 4 – Flussdiagramm zur Anlagenbewertung nach 5.5.4.4.2.....		44
185	Bild 5 – Beispiel nach DIN 42600-2 Form A Wandler.....		55
186	Bild 6 – Zählerplätze nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) für Zähler mit Dreipunkt-Befestigung.....		61
187	Bild 7 – Zählerplätze nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) mit integrierter Befestigungs- und		
188		Kontaktiereinrichtung (BKE-I nach DIN VDE 0603-3-2 (VDE 0603-3-2))	62
189	Bild 8 – Prinzipdarstellung Wandlereinbau		66
190	Bild 9 – Wandlereinbau.....		66
191	Bild 10 – Übersicht Steuer-, Strom- und Spannungsklemme		67
192	Bild 11 – Anschlussbeispiele Messwandler		68
193	Bild 12 – Schematische Darstellung Sekundärverdrahtung.....		68
194	Bild 13 – Buchsenstecker für die Spannungsversorgung im Raum für Zusatzanwendungen		74
195	Bild A.1 – Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK) und vor		
196		Hauptleitungsverteilern	90
197	Bild A.2 – Arbeits- und Bedienbereich vor dem Zählerschrank.....		91
198	Bild C.1 – Bewertungsschema für Flickerbetrachtung für Kundenanlagen		98
199	Bild C.2 – Diagramm zur Bestimmung der Netzkurzschlussleistung S_{kV} einseitig gespeisten		
200		0,4-kV-Strahlennetz	99
201	Bild D.1 – Beispiel für die Aufteilung des PEN-Leiters im Hausanschlusskasten im TN-System.....		100
202	Bild D.2 – Beispiel für die Aufteilung des PEN-Leiters bei einem Zähleranschlusschrank an der		
203		erst möglichen Stelle im Gebäude im TN-System.....	100
204	Bild D.3 – Beispiel für die Aufteilung des PEN-Leiters im netzseitigen Anschlussraum des		
205		Zählerschranks z. B. beim Einsatz eines Hausanschlusschranks, eines	
206		Hausanschlusskastens an der Gebäudeaußenwand oder eines Dachständeranschlusses im	
207		TN-System.....	101
208	Bild D.4 – Anschlussbeispiel im Hauptstromversorgungssystem eines TT-Systems.....		101
209	Bild D.5 – Einbau Stromsensoren im Anschlusschrank (< 250 A).....		102
210	Bild D.6 – Einbau Stromsensoren im getrennten Anschlusschrank (< 250 A).....		103
211	Bild D.7 – Einbau Stromsensoren im Kabelanschlusskasten unter dem Zählerschrank (< 250 A)		104
212	Bild D.8 – Einbau Stromsensoren innerhalb des Zählerschrank (< 250 A)		105
213	Bild E.1 – Raum für APZ im Kommunikationsfeld		106
214	Bild E.2 – Raum für APZ im Verteilerfeld.....		106

215	Bild E.3 – Leitungsverlegung im Mehrfamilienhaus.....	107
216	Bild E.4 – Anschlussbeispiel für Zählerplätze mit BKE-I.....	107
217	Bild E.5 – Anschlussbeispiele für Zählerplätze mit BKE-AZ	107
218	Bild E.6 – Anschlussbeispiel für Zählerplätze mit 3.HZ	108
219	Bild E.7 – Beispiel für den Raum für Zusatzanwendungen bei BKE-I.....	108
220	Bild E.8 – Beispiele für den Raum für Zusatzanwendungen bei BKE-AZ.....	109
221	Bild E.9 – Beispiel für den Raum für Zusatzanwendungen bei 3.HZ.....	109
222	Bild E.10 – Anschlussbeispiel für eHZ.....	110
223	Bild E.11 – Anschlussbeispiel für 3.HZ.....	110
224	Bild F.1 – Halbindirekte Messung bis 100 A.....	111
225	Bild F.2 – Halbindirekte Messung bis 250 A.....	112
226	Bild F.3 – Halbindirekte Messung bis 1 000 A.....	113
227	Bild F.4 – Aufbau halbindirekte Messung bis 200 A inkl. direkte Messung.....	114
228	Bild F.5 – Aufbau halbindirekte Messung von 250 A bis 1 000 A inkl. direkte Messungen	115
229	Bild G.1 – Legende für beispielhafte Prinzipdarstellungen	116
230	Bild G.2 – Beispiel für SPD Typ 1 bei Gebäude mit Freileitungseinspeisung	117
231	Bild G.3 – Beispiel für zusätzliches SPD Typ 1 am Freileitungs-Hausanschlusskasten	117
232	Bild G.4 – Beispiel für Versorgungsleitung zwischen letztem Freileitungsmasten und Gebäude als	
233	Erdkabel	118
234	Bild G.5 – Beispiel für SPD im Stromkreisverteiler des Gebäudes – keine separate Erdung am	
235	ZAS/HAS	118
236	Bild G.6 – Beispiel für zusätzliches SPD Typ 1 im ZAS und Versorgung Betriebsmittel	
237	Überspannungskategorie I oder II im ZAS/HAS oder direkt aus ZAS/HAS versorgt.....	119
238	Bild G.7 – Beispiel für ZAS mit Stromkreisverteilung.....	119
239	Bild G.8 – Beispiel für Gebäude, Kundenanlage mit Ladeeinrichtung und Erzeugungsanlage	120
240	Bild G.9 – Beispiel für Gebäude, Kundenanlage mit Ladeeinrichtung für Stellplatz außerhalb des	
241	Gebäudes	120
242	Bild G.10 – Beispiel für einen Netzanschluss mit Erdungsanlage auf einem Grundstück – Beispiel	
243	Ladepark mit metallener Überdachung versorgt aus Ortsnetzstation.....	121
244	Bild G.11 – Beispiel für einen Netzanschluss mit Erdungsanlage auf einem Grundstück – Beispiel	
245	Ladepark mit metallener Überdachung und PV-Anlage versorgt aus Ortsnetzstation	121
246	Bild G.12 – Beispiel für Ladeeinrichtung mit funktional abgegrenzter Kundenanlage.....	122
247	Bild G.13 – Beispiel für Ladeeinrichtung mit baulich abgegrenzter Kundenanlage.....	122
248	Bild G.14 – Netzanschlüsse für mehrere Gebäude und einer gemeinsamen Erdungsanlage – Beispiel	
249	mit separatem Netzanschluss für die Tiefgarage	123
250	Bild G.15 – Netzanschlüsse für mehrere Gebäude und einer gemeinsamen Erdungsanlage – Beispiel	
251	mit separatem Netzanschluss für jedes Gebäude	123
252	Bild G.16 – Beispiel für mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück und räumlicher Trennung.....	124
253	Bild G.17 – Beispiel für mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück mit verbundenen	
254	Erdungsanlagen, versorgt aus einer Ortsnetzstation.....	124
255	Bild G.18 – Beispiel für räumliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück:	
256	Netzanschlüsse aus unterschiedlichen Ortsnetzstationen versorgt	125
257	Bild G.19 – Beispiel für bauliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück:	
258	Netzanschlüsse aus einer Ortsnetzstation versorgt.....	125

E VDE-AR-N 4100:2024-10

259	Bild G.20 – Beispiel für Verbindung der Erdungsanlagen von mehreren Netzanschlüssen aus einer Ortsnetzstation versorgt	125
260		
261	Bild G.21 – Beispiel für bauliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück –	
262	Netzanschlüsse aus unterschiedlichen Ortsnetzstationen versorgt: Verbindung der	
263	Erdungsanlagen nach 5.2 nicht zulässig.....	126
264	Bild G.22 – Beispiel für räumliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück:	
265	Beispiel Ladeeinrichtung und Straßenbeleuchtung	126
266	Bild H.1 – Kundenanlage mit einer Anschlussnutzeranlage (Zugang nur für Elektrofachkräfte)	127
267	Bild H.2 – Kundenanlage mit zwei Anschlussnutzeranlagen	127
268	Bild H.3 – Einphasiger Anschluss nach 12.1 ($\leq 4,6$ kVA) (Zugang nur für Elektrofachkräfte)	128
269	Bild H.4 – Einphasiger Anschluss nach 12.1 ($\leq 4,6$ kVA)	128
270	Bild H.5 – Halbindirekte Messung	128
271	Bild I.1 – Anschluss Baustromverteiler TN-System	129
272	Bild I.2 – Anschluss Baustromverteiler TT-System	129
273	Bild J.1 – Anschlussbeispiele zur Einhaltung von DIN VDE 0100-740 (VDE 0100-740).....	130
274	Tabellen	
275	Tabelle 1 – Anmelde- und zustimmungspflichtige Vorgänge	27
276	Tabelle 2 – Zulässige relative Oberschwingungsströme für Geräte mit einem Bemessungsstrom > 75 A.....	36
277	Tabelle 3 – Grenzwerte der harmonischen Ströme für dreiphasig symmetrisch angeschlossene	
278	Geräte (Diodenbetrieb oder Thyristoren) mit einem Bemessungsstrom größer 75 A.....	37
279	Tabelle 4 – Grenzleistungen/-ströme für Geräte, ab der eine besondere Betrachtung nach 5.5.4	
280	empfohlen wird	38
281	Tabelle 5 – Zulässige Spannungsänderung in Abhängigkeit von Häufung und Pausenzeit	39
282	Tabelle 6 – Proportionalitätsfaktoren für die vereinfachte Berechnung der zulässigen	
283	Oberschwingungsströme.....	46
284	Tabelle 7 – Proportionalitätsfaktoren für die vereinfachte Berechnung der zulässigen	
285	zwischenharmonischen Ströme.....	47
286	Tabelle 8 – zulässige prozentuale Beiträge zur zwischenharmonischen Spannung.....	48
287	Tabelle 9 – Belastung- und Bestückungsvarianten von ein- und mehrfeldrigen Zählerplätzen mit	
288	Angaben zur maximalen Strombelastbarkeit I und zum Bemessungsstrom $I_{N\ SH}$ bei	
289	Verwendung eines SH-Schalters als Überlastschutz (siehe Bild 6 und Bild 7).....	64
290	Tabelle 10 – Ausführung Strom-, Spannung- und Steuerklemmleiste	67
291	Tabelle 11 – Leitungslängen der Sekundärverdrahtung.....	69
292	Tabelle 12 – Bemessungsströme nach DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2):2017-12, Tabelle 102.....	70
293	Tabelle A.1 – Übersicht geeigneter Räume zur Errichtung Netzanschlusseinrichtungen auf einer	
294	Hausanschlusswand	92
295	Tabelle A.2 – Übersicht geeigneter Räume für den Einbau von Zählerschränken	93
296		

297 **Vorwort**

298 Dieses Dokument wurde vom Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) erarbeitet und wird der
299 Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegt.

300 Für diesen Entwurf einer VDE-Anwendungsregel ist die vom Lenkungskreis Systemfragen und Netzcodes
301 gegründete Projektgruppe „Technische Anschlussregeln für die Niederspannung“ des Forums
302 Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN) zuständig.

303 Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von FNN (www.fnn.de) durch eine
304 Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

305 Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren
306 können. VDE ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

307 Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wie-
308 der gegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farb-
309 darstellung.

310 **Änderungen**

311 Gegenüber VDE-AR-N 4100:2019-04, VDE-AR-N 4100 Berichtigung 1:2019-10 und VDE-AR-N 4100/
312 A1:2024-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

313 a) Netzanschlussportal, neue Darstellung und Ergänzung anmelde- und zustimmungspflichtiger Vorgänge,
314 steuerbare Verbrauchseinrichtung;

315 b) Einarbeitung Hinweis für die Errichtung von mehreren Netzanschlüssen am Niederspannungsnetz in
316 einem Gebäude und auf einem Grundstück;

317 c) Überführung des Hinweises Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich;

318 d) neue Anordnungsmöglichkeit für ein weiteres Verteilerfeld im Zählerplatz, Integration des Hinweises
319 „Zählerplätze mit halbindirekten Messungen bis 1 000 A in der Niederspannung (Wandleranlagen)“;

320 e) Anpassungen bezüglich der Festlegung der BNetzA zur Durchführung der Steuerung nach § 14a EnWG
321 (BK6-22-300);

322 f) Anforderungen an den EnFluRi an VDE-AR-N 4105 übergeben.

323 Einleitung

324 Diese VDE-Anwendungsregel fasst die technischen Anforderungen zusammen, die bei der Planung, bei der
325 Errichtung, beim Anschluss und beim Betrieb von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz des Netz-
326 betreibers (öffentliches Niederspannungsnetz, im Folgenden auch Niederspannungsnetz der allgemeinen
327 Versorgung) zu beachten sind.

328 Diese VDE-Anwendungsregel gilt für Bezugsanlagen und – in Verbindung mit VDE-AR-N 4105, *Anschluss und*
329 *Betrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (TAR EZA NS)* – auch für Erzeugungsanlagen.
330 Zudem sind Anforderungen, die sich aus dem Anschluss und dem Betrieb von Speichern, Ladeeinrichtungen
331 für Elektrofahrzeuge und Ersatzstromerzeuger ergeben, enthalten. Zusätzliche Anforderungen an
332 Mischanlagen – also Kundenanlagen, in denen neben Bezugsanlagen auch Erzeugungsanlagen und/oder
333 Speicher betrieben werden – sind in VDE-AR-N 4105 beschrieben.

334 Diese VDE-Anwendungsregel ist die Basis für die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) Niederspannung
335 der Netzbetreiber. Die TAB des Netzbetreibers gelten zusammen mit § 19 EnWG „Technische Vorschriften“
336 und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

337 Mit der Inkraftsetzung dieser VDE-Anwendungsregel werden ersetzt und außer Kraft gesetzt:

338 – FNN Hinweis, Hinweise für die Errichtung von mehreren Netzanschlüssen am Niederspannungsnetz in
339 einem Gebäude und auf einem Grundstück, 2023;

340 – FNN Hinweis, Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich, 2023;

341 – FNN Hinweis, Zählerplätze mit halbindirekten Messungen bis 1 000 A in der Niederspannung
342 (Wandleranlagen), 2022;

343 – FNN Hinweis, Anforderungen für den symmetrischen Anschluss und Betrieb nach VDE-AR-N 4100, 2019;

344 Darüber hinaus wurden die technischen Inhalte folgender Dokumente übernommen oder berücksichtigt:

345 – FNN Hinweis, Zählerplätze in Bestandsanlagen, 2023;

346 – FNN Studie, Unsymmetrie in der Niederspannungsebene, 2021;

347 – Änderung der DIN 18014 und DIN 18015;

348 1 Anwendungsbereich

349 Diese VDE-Anwendungsregel ist für Planung, Errichtung, Anschluss und beim Betrieb von Kundenanlagen
350 anzuwenden, die neu an das Niederspannungsnetz angeschlossen werden. Außerdem gilt sie bei einer
351 Erweiterung oder Änderung bestehender Anlagen. Für einen bestehenden, unveränderten Teil der
352 Kundenanlage gibt es seitens der TAR keine Anpassungspflicht, sofern ein sicherer und störungsfreier Betrieb
353 der Kundenanlage sichergestellt ist.

354 Für den Einbau von modernen Messeinrichtungen oder intelligenten Messsystemen in bestehenden
355 Kundenanlagen wird auf den FNN-Hinweis „Einbau von Messsystemen in Bestandsanlagen“ verwiesen.

356 Diese VDE-Anwendungsregel gilt auch für Anschlussschränke im Freien, die an das Niederspannungsnetz der
357 allgemeinen Versorgung angeschlossen werden. Beispiele hierfür sind Straßenverkehrs-Signalanlagen,
358 Anlagen der öffentlichen Beleuchtung, Haltestellen für den öffentlichen Nahverkehr, Pumpenanlagen, Mess-
359 stationen, Zähleranschlussschränke sowie Telekommunikations-Einrichtungen und Ladeeinrichtungen für
360 Elektrofahrzeuge. Die zusätzlichen Anforderungen an Anschlussschränke im Freien sind in Abschnitt 12
361 beschrieben.

362 Diese VDE-Anwendungsregel gilt sowohl für Anlagen mit direkter Messung bis 63 A als auch für Anlagen mit
363 halbindirekter Messung bis 1 000 A.

364 2 Normative Verweisungen

365 Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder
366 ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt
367 nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug
368 genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

369 DIN 6280-13, *Stromerzeugungsaggregate – Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungs-*
370 *motoren – Teil 13: Für Sicherheitsstromversorgung in Krankenhäusern und in baulichen Anlagen für*
371 *Menschenansammlungen*

372 DIN 8061, *Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung*

373 DIN 8062:2009-10, *Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) – Maße*

374 DIN 16873, *Rohre und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für den Kabelschutz –*
375 *Maße und Technische Lieferbedingungen*

376 DIN 18012:2018-04, *Anschlusseinrichtungen für Gebäude – Allgemeine Planungsgrundlagen*

377 DIN 18013, *Nischen für Zählerschränke für Elektrizitätszähler*

378 DIN 18014, *Erdungsanlagen für Gebäude – Planung, Ausführung und Dokumentation*

379 DIN 18015 (alle Teile), *Elektrische Anlagen in Wohngebäuden*

380 DIN 18015-1:2013-09, *Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 1: Planungsgrundlagen*

381 DIN 43627, *Kabel-Hausanschlusskästen für NH-Sicherungen Größe 00 bis 100 A, 500 V und Größe 1 bis*
382 *250 A, 500 V*

383 DIN 43868 (alle Teile), *Baustromverteiler – Anschlussschrank 400 V*

384 DIN 43868-1, *Baustromverteiler – Anschlussschrank 400 V – Direktmessung bis 100 A*

385 DIN 43868-2, *Baustromverteiler – Anschlussschrank 400 V – Wandlermessung 100 A, 250 A und 400 A*

386 DIN 43868-3, *Baustromverteiler – Anschlussschrank 400 V – Wandlermessung 630 A*

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 387 DIN 43880, *Installationseinbaugeräte – Hüllmaße und zugehörige Einbaumaße*
- 388 DIN 57680-3 (VDE 0680-3), *VDE-Bestimmung für Körperschuttmittel, Schutzvorrichtungen und Geräte zum*
389 *Arbeiten an unter Spannung stehenden Betriebsmitteln bis 1 000 V – Betätigungsstangen*
- 390 DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit,*
391 *Erdung und Rückleitung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag; Deutsche Fassung*
392 *EN 50122-1:2011 + A1:2011 + AC:2012 + A2:2016 + A3:2016 + A4:2017*
- 393 DIN EN 50160, *Merkmale der Spannung in öffentlichen Energieversorgungsnetzen*
- 394 DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1), *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabel-*
395 *anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- 396 DIN EN 50522 (VDE 0101-2), *Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV*
- 397 DIN EN 50565-2 (VDE 0298-565-2), *Kabel und Leitungen – Leitfaden für die Verwendung von Kabeln und*
398 *isolierten Leitungen mit einer Nennspannung nicht über 450/750 V (U_0/U) – Teil 2: Aufbaudaten und Einsatz-*
399 *bedingungen der Kabel- und Leitungsbauarten nach EN 50525*
- 400 DIN EN 60038 (VDE 0175-1), *CENELEC-Normspannungen*
- 401 DIN EN 60603-7 (VDE 0627-603-7) (alle Teile), *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen*
- 402 DIN EN 60669-1 (VDE 0632-1), *Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 1:*
403 *Allgemeine Anforderungen*
- 404 DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24), *Dosen und Gehäuse für Installationsgeräte für Haushalt und ähnliche*
405 *ortsfeste elektrische Installationen – Teil 24: Besondere Anforderungen für Gehäuse zur Aufnahme von*
406 *Schutzgeräten und ähnlichen energieverbrauchenden Geräten*
- 407 DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611-1), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 7-1: Hilfseinrichtungen – Reihen-*
408 *klemmen für Kupferleiter*
- 409 DIN EN 61000-3 (VDE 0838) (alle Teile), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3: Grenzwerte*
- 410 DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenz-*
411 *werte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom ≤ 16 A je Leiter)*
- 412 DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte –*
413 *Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Nieder-*
414 *spannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonder-*
415 *anschlussbedingung unterliegen*
- 416 DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-11: Grenzwerte –*
417 *Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen*
418 *Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A je Leiter, die einer*
419 *Sonderanschlussbedingung unterliegen*
- 420 DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte –*
421 *Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom*
422 *> 16 A und ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind*
- 423 DIN EN 61000-3-16¹, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-16: Grenzwerte – Grenzwerte für*
424 *Oberschwingungsströme für Niederspannungs-Generatoren*

¹ Zurzeit in Vorbereitung.

- 425 DIN EN 61000-3-17², *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-17: Grenzwerte – Begrenzung von*
426 *Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker für Niederspannungs-Generatoren*
- 427 DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-7: Prüf- und Mess-*
428 *verfahren – Allgemeiner Leitfaden für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und*
429 *Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten*
- 430 DIN EN 61000-4-15 (VDE 0847-4-15):2011-10, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-15: Prüf-*
431 *und Messverfahren – Flickermeter – Funktionsbeschreibung und Auslegungsspezifikation*
432 *(IEC 61000-4-15:2010); Deutsche Fassung EN 61000-4-15:2011*
- 433 DIN EN 61000-4-30 (VDE 0847-4-30), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-30: Prüf- und*
434 *Messverfahren – Verfahren zur Messung der Spannungsqualität*
- 435 DIN EN 61386-24 (VDE 0605-24), *Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Infor-*
436 *mationen – Teil 24: Besondere Anforderungen für erdverlegte Elektroinstallationsrohrsysteme*
- 437 DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen*
- 438 DIN EN IEC 61439-2 (VDE 0660-600-2), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Energie-*
439 *Schaltgerätekombinationen*
- 440 DIN EN 61439-3 (VDE 0660-600-3), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 3: Installations-*
441 *verteiler für die Bedienung durch Laien (DBO)*
- 442 DIN EN 61439-4 (VDE 0660-600-4), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 4: Besondere*
443 *Anforderungen für Baustromverteiler (BV)*
- 444 DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11), *Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung – Teil 11: Über-*
445 *spannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen*
- 446 DIN EN 61643-21 (VDE 0845-3-1), *Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung – Teil 21: Über-*
447 *spannungsschutzgeräte für den Einsatz in Telekommunikations- und signalverarbeitenden Netzwerken –*
448 *Leistungsanforderungen und Prüfverfahren*
- 449 DIN EN IEC 61439-7 (VDE 0660-600-7), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 7: Schaltgeräte-*
450 *kombinationen für bestimmte Anwendungen wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen für*
451 *Elektrofahrzeuge*
- 452 DIN EN (IEC) 62040 (VDE 0558-5xx) (alle Teile), *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV)*
- 453 DIN EN IEC 62040-1 (VDE 0558-510), *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 1:*
454 *Sicherheitsanforderungen*
- 455 DIN EN IEC 62040-2 (VDE 0558-520), *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 2:*
456 *Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*
- 457 DIN EN ISO/IEC 17065, *Konformitätsbewertung – Anforderungen an Stellen, die Produkte, Prozesse und*
458 *Dienstleistungen zertifizieren*
- 459 DIN IEC 62752 (VDE 0666-10), *Ladeleitungsintegrierte Steuer- und Schutzeinrichtungen für die*
460 *Ladebetriebsart 2 von Elektro-Straßenfahrzeugen (IC-CPDs)*
- 461 DIN IEC/TS 61439-7 (VDE V 0660-600-7), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 7: Schalt-*
462 *gerätekombinationen für bestimmte Anwendungen wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen*
463 *für Elektrofahrzeuge*

² Zurzeit in Vorbereitung.

— Entwurf —

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 464 DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41:*
465 *Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert + A1:2017,*
466 *modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2017 + A11:2017*
- 467 DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen*
468 *– Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei transienten*
469 *Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen*
- 470 DIN VDE 0100-450 (VDE 0100-450), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V –*
471 *Schutzmaßnahmen – Schutz gegen Unterspannung*
- 472 DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510):2014-10, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-51: Auswahl*
473 *und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Allgemeine Bestimmungen (IEC 60364-5-51:2005, modifiziert);*
474 *Deutsche Übernahme HD 60364-5-51:2009 + A11:2013*
- 475 DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und*
476 *Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen*
- 477 DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2016-10, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-53: Auswahl*
478 *und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Trennen, Schalten und Steuern – Abschnitt 534: Überspannungs-*
479 *Schutzeinrichtungen (SPDs) (IEC 60364-5-53:2001/A2:2015, modifiziert); Deutsche Übernahme*
480 *HD 60364-5-534:2016*
- 481 DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und*
482 *Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter*
- 483 DIN VDE 0100-551 (VDE 0100-551), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-55: Auswahl und*
484 *Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere Betriebsmittel – Abschnitt 551: Niederspannungsstrom-*
485 *erzeugungseinrichtungen*
- 486 DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-56: Auswahl und*
487 *Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Einrichtungen für Sicherheitszwecke*
- 488 DIN VDE 0100-704 (VDE 0100-704), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-704: Anforderungen für*
489 *Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Baustellen*
- 490 DIN VDE 0100-711 (VDE 0100-711), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-711: Anforderungen für*
491 *Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Ausstellungen, Shows und Stände*
- 492 DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für*
493 *Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme*
- 494 DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-722: Anforderungen für*
495 *Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen*
- 496 DIN VDE 0100-740 (VDE 0100-740), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-740: Anforderungen für*
497 *Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Vorübergehend errichtete elektrische Anlagen für Auf-*
498 *bauten, Vergnügungseinrichtungen und Buden auf Kirmesplätzen, Vergnügungsparks und für Zirkusse*
- 499 DIN VDE 0250-812 (VDE 0250-812), *Isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung NSSHÖU*
- 500 DIN VDE 0603 (VDE 0603) (alle Teile), *Zählerplätze*
- 501 DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1), *Zählerplätze – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- 502 DIN VDE 0603-100 (VDE 0603-100), *Zählerplätze – Teil 100: Integration von intelligenten Messsystemen*
- 503 DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1), *Zählerplätze – Teil 2-1: Zählerplätze für direkte Messung bis 63 A*

- 504 DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2):2017-12, *Zählerplätze – Teil 2-2: Zählerplätze für halbindirekte Messung*
505 *(Wandlermessung) bis 1 000 A*
- 506 DIN VDE 0603-3-1 (VDE 0603-3-1), *Zählerplätze – Teil 3-1: Hauptleitungsabzweigklemme (HLAK)*
- 507 DIN VDE 0603-3-2 (VDE 0603-3-2), *Zählerplätze – Teil 3-2: Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung (BKE) für*
508 *elektronische Haushaltszähler (eHZ) zur Anwendung in Zählerplätzen*
- 509 DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21), *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Haus-*
510 *installationen und ähnliche Zwecke – Teil 21: Selektive Haupt-Leitungsschutzschalter*
- 511 DIN VDE 0660-505 (VDE 0660-505), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 505: Bestimmungen*
512 *für Hausanschlusskästen und Sicherungskästen*
- 513 DIN VDE V 0100-551-2 (VDE V 0100-551-2), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-55: Auswahl*
514 *und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere Betriebsmittel – Abschnitt 551: Niederspannungs-*
515 *stromerzeugungseinrichtungen – Einspeisung in ersatzstromberechtigte Anlagen oder Anlagenteile*
- 516 DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100), *Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung – Prüf-*
517 *anforderungen an Erzeugungseinheiten, vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Nieder-*
518 *spannungsnetz*
- 519 DIN VDE V 0418-3-6 (VDE V 0418-3-6), *Messeinrichtungen und -systeme – Teil 63-6: Elektronische*
520 *Elektrizitätszähler in Stecktechnik (eHZ)*
- 521 VDE-AR-E 2510-2, *Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das*
522 *Niederspannungsnetz*
- 523 VDE-AR-N 4105, *Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für*
524 *Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz*
- 525 VDE-AR-N 4222, *Ausführungsvorgaben für das Legen von Schutzrohren und Kabeln im Erdreich für die*
526 *allgemeine Versorgung mit elektrischer Energie, Nachrichtentechnik, Straßenbeleuchtung*
- 527 VDE-AR-N 4223, *Bauwerksdurchdringungen und deren Abdichtung für erdverlegte Leitungen*

528 **3 Begriffe und Abkürzungen**

529 **3.1 Begriffe**

530 Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

531 DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden
532 Adressen bereit:

- 533 • DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
534 • DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

535 **3.1.1**

536 **Anlaufstrom**

537 I_a

538 Effektivwert, der während des Anlaufs von der Drehzahl null bis zur Drehzahl unter Last aus dem Netz
539 aufgenommenen Dauerstromstärke bei Bemessungsspannung und -frequenz

540 [QUELLE: IEV 411-48-18]

E VDE-AR-N 4100:2024-10

541 **3.1.2**

542 **Anschlussnehmer**

543 natürliche oder juristische Person (z. B. Eigentümer), dessen Kundenanlage unmittelbar über einen Anschluss
544 mit dem Netz des Netzbetreibers verbunden ist

545 **3.1.3**

546 **Anschlussnutzer**

547 natürliche oder juristische Person, die im Rahmen eines Anschlussnutzungsverhältnisses einen Anschluss an
548 das Niederspannungsnetz zur allgemeinen Versorgung zur Entnahme oder Einspeisung von elektrischer
549 Energie nutzt

550 **3.1.4**

551 **Anschlussnutzeranlage**

552 Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Messeinrichtung zur Entnahme oder Einspeisung von
553 elektrischer Energie

554 **3.1.5**

555 **Abschlusspunkt Zählerplatz**

556 Schnittstelle zwischen Hausübergabepunkt (HÜP) und Zählerplatz

557 **3.1.6**

558 **Bauform Zählerplatz mit Dreipunkt-Befestigung**

559 Befestigungseinrichtung für alle Mess- und Zusatzeinrichtungen mit Schraubbefestigung auf einem Zählerfeld
560 nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1)

561 **3.1.7**

562 **bauliche Anlage**

563 Mit dem Erdboden verbundene, aus Bauprodukten hergestellte Anlage. Eine Verbindung mit dem Boden
564 besteht auch darin, wenn die Anlage durch eigene Schwere auf dem Boden ruht oder auf ortsfesten Bahnen
565 begrenzt beweglich ist oder wenn die Anlage nach ihrem Verwendungszweck dazu bestimmt ist, überwiegend
566 ortsfest benutzt zu werden.

567 [QUELLE: Musterbauordnung 2002, modifiziert – Weglassen der Beispiele]

568 **3.1.8**

569 **bauliche Trennung**

570 Trennung von Kundenanlagen in unterschiedlichen Gebäudeteilen sowie Abschottung durch dauerhaft
571 errichtete bauliche Einrichtungen außerhalb von Gebäuden

572 **3.1.9**

573 **bedingter Kurzschlussstrom**

574 Effektivwert des unbeeinflussten Stromes, den ein durch eine festgelegte strombegrenzende Kurzschluss-
575 schutzeinrichtung geschütztes Betriebsmittel für die Ausschaltzeit der Kurzschlusschutzeinrichtung aushalten
576 kann

577 **3.1.10**

578 **Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung**

579 Einrichtung nach DIN VDE 0603-3-2 (VDE 0603-3-2) zur Aufnahme von elektronischen Haushaltszählern
580 (eHZ) zur Anwendung in Zählerplätzen

581 **3.1.10.1**

582 **Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung für eHZ in Adapterausführung**

583 Bauform in Adapterausführung, die auf ein Zählerfeld für Dreipunkt-Befestigung montiert werden kann

584 **3.1.10.2**

585 **Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung für eHZ in Adapterausführung mit Raum für
586 Zusatzanwendungen**

587 Bauform in Adapterausführung (BKE-A) zur Aufnahme von Geräten nach DIN 43880, Baugröße 1 und
588 Abdeckungen

- 589 **3.1.10.3**
590 **Integrierte Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung für eHZ**
591 Bauform, die in ein Zählerfeld nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) integriert ist
- 592 **3.1.11**
593 **Bemessungsstrom**
594 I_r
595 Strom, der vom Hersteller für eine festgelegte Betriebsbedingung elektrischer Betriebsmittel zugeordnet ist
- 596 **3.1.12**
597 **Betrieb**
598 alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die Kundenanlage funktionieren kann
599 Anmerkung 1 zum Begriff: Dies umfasst Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und
600 nichtelektrotechnische Arbeiten.
- 601 **3.1.13**
602 **Betriebsspannung**
603 Spannungswert bei Normalbetrieb zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes
604 Anmerkung 1 zum Begriff: Hierbei kann es sich um einen erwarteten, geschätzten oder gemessenen Wert handeln.
605 [QUELLE: IEV 601-01-22:2005-06]
- 606 **3.1.14**
607 **Betriebsstrom**
608 Strom, den ein Stromkreis im ungestörten Betrieb führt
- 609 **3.1.15**
610 **Dauerstrom**
611 Maximalwert des Stromes, den ein Leiter, eine Einrichtung oder ein Gerät unter festgelegten Bedingungen
612 dauernd führen kann, ohne dass die Beharrungstemperatur des Leiters, der Einrichtung oder des Geräts einen
613 festgelegten Grenzwert überschreitet
- 614 **3.1.16**
615 **Dreipunkt-Befestigung**
616 Befestigung nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1)
- 617 **3.1.17**
618 **Einrichtung zur Leistungsmessung und Überwachung**
619 **PMD**, en: power metering and monitoring device
620 Kombinierte Geräte für die Messung und Überwachung des Betriebsverhaltens, die elektrische Parameter und
621 optional zusätzliche externe Größen in elektrischen Verteilnetzen messen und überwachen
622 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abgrenzung kann erfolgen innerhalb eines Raumes, in einem Gebäude, einer baulichen
623 Anlage oder in unmittelbarer Nähe auf Grundstücken.
- 624 **3.1.18**
625 **elektrische Anlage**
626 Gesamtheit der zugeordneten elektrischen Betriebsmittel mit abgestimmten Kenngrößen zur Erfüllung
627 bestimmter Zwecke
- 628 **3.1.19**
629 **elektrisches Verbrauchsmittel**
630 elektrisches Betriebsmittel, das dazu bestimmt ist, elektrische Energie in eine andere Energieform umzu-
631 wandeln, zum Beispiel in Licht, Wärme oder in mechanische Energie
- 632 **3.1.20**
633 **elektronischer Haushaltszähler**
634 elektronisch arbeitender, steckbarer Zähler zur Erfassung des elektrischen Energieverbrauchs nach
635 DIN VDE V 0418-3-6 (VDE V 0418-3-6)

- 636 **3.1.21**
637 **elektronischer Zähler mit Dreipunkt-Befestigung**
638 elektronisch arbeitender Zähler zur Erfassung des elektrischen Energieverbrauchs zur Montage auf einem
639 Zählerfeld mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) nach VDE-FNN-Lastenheft [1]³
- 640 **3.1.22**
641 **Leistungsmessung am Netzanschlusspunkt**
642 technische Einrichtung (EnFluRi) zur Ermittlung der aktuellen Leistung am Netzanschlusspunkt mit
643 kommunikativer Kopplung
- 644 **3.1.23**
645 **Erdungsanlage**
646 Gesamtheit der elektrischen Maßnahmen zum Erden eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels
647 Anmerkung 1 zum Begriff: Elektrische Verbindungen und Einrichtungen für Erdung sind Beispiele für elektrische
648 Maßnahmen.
649 [QUELLE: IEV 195-02-20]
- 650 **3.1.24**
651 **Errichter**
652 ein in ein Installateurverzeichnis eines Netzbetreibers eingetragenes Unternehmen, das eine Kundenanlage
653 oder Teile davon errichtet, erweitert oder ändert sowie die Verantwortung für deren ordnungsgemäße Aus-
654 führung übernimmt
- 655 **3.1.25**
656 **Ersatzstromversorgungsanlage**
657 Stromversorgungsanlage, die dazu bestimmt ist, die Funktion einer elektrischen Anlage oder von einem Teil
658 oder mehreren Teilen einer Anlage bei einer Unterbrechung der üblichen Stromversorgung aus anderen
659 Gründen als für Sicherheitszwecke aufrecht zu erhalten
660 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Art der Erzeugungseinheiten ist nicht auf einen Generatortyp oder eine Energiequelle
661 begrenzt und umfasst z. B. Generatoren mit Verbrennungsmotoren genauso wie ausschließlich für Ersatzstrombetrieb ein-
662 gesetzte Speicher oder Brennstoffzellen mit Wechselrichter.
663 Anmerkung 2 zum Begriff: Erzeugungseinheiten, die Netzbetreiber für die Aufrechterhaltung der elektrischen Energie-
664 versorgung ihrer Netze verwenden, werden im Gegensatz dazu Netzersatzanlagen genannt.
665 [QUELLE: IEV 826-10-07, modifiziert – Anmerkungen ergänzt]
- 666 **3.1.26**
667 **Ersatzstromquelle**
668 **Ersatzstromerzeuger**
669 **Stromerzeugungseinrichtung für Ersatzstromeinspeisung**
670 Stromquelle, die dazu bestimmt ist, die Versorgung einer elektrischen Anlage oder von einem oder mehreren
671 Teilen einer Anlage bei einer Unterbrechung der üblichen Stromversorgung aus anderen Gründen als für
672 Sicherheitszwecke aufrechtzuerhalten
673 [QUELLE: IEV 826-10-08, modifiziert]
- 674 **3.1.27**
675 **Erzeugungsanlage**
676 an einem Netzanschluss/Hausanschluss angeschlossene Anlage, in der sich eine oder mehrere Erzeugungs-
677 einheiten eines Energieträgers (z. B. alle PV-Module mit zugehörigen PV-Wechselrichtern) zur Erzeugung
678 elektrischer Energie und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen befinden
- 679 **3.1.28**
680 **Erzeugungseinheit**
681 einzelne Einheit zur Erzeugung elektrischer Energie

³ Nummern in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

682 **3.1.29**

683 **Folgestrom**

684 I_f

685 Spitzenwert des Stromes, der vom elektrischen Netz geliefert wird und der nach einem Ableitvorgang durch
686 die Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD) fließt

687 [QUELLE: DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11):2013-04, modifiziert – „SPD“ durch „Überspannungs-Schutz-
688 einrichtung (SPD)“ ersetzt.]

689 **3.1.30**

690 **funktionale Abgrenzung**

691 elektrische Abgrenzung von Kundenanlagen für eine gleichartige Anwendung, die aus jeweils einem eigenen
692 Netzanschluss versorgt werden

693 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abgrenzung kann innerhalb eines Raumes, in einem Gebäude, einer baulichen Anlage
694 oder in unmittelbarer Nähe auf Grundstücken erfolgen.

695 **3.1.31**

696 **Gebäude**

697 selbständig benutzbare, überdeckte bauliche Anlagen, die von Menschen betreten werden können und
698 geeignet oder bestimmt sind, dem Schutz von Menschen, Tieren oder Sachen zu dienen

699 [QUELLE: Musterbauordnung 2002 [1]]

700 **3.1.32**

701 **Gleichstrom**

702 elektrischer Strom, dessen Stromstärke zeitunabhängig ist, oder, in erweiterter Bedeutung, periodischer
703 elektrischer Strom, dessen Gleichanteil vorrangige Bedeutung hat

704 Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung „DC“ siehe IEC 60050-151, IEV 151-15-02.

705 [QUELLE: IEV 131-11-22]

706 **3.1.33**

707 **Haupterdungsanschlusspunkt,**

708 **Haupterdungsklemme,**

709 **Haupterdungsschiene**

710 Anschlusspunkt, Klemme oder Schiene, die Teil der Erdungsanlage einer Anlage ist und die elektrische
711 Verbindung von mehreren Leitern zu Erdungszwecken ermöglicht

712 [QUELLE: IEV 195-02-33, modifiziert – Benennung „Haupterdungsanschlusspunkt“ und in der Definition
713 „Klemme“ hinzugefügt]

714 **3.1.34**

715 **Hauptleitung**

716 Verbindungsleitung zwischen der Übergabestelle des Netzbetreibers und dem netzseitigen Anschlussraum im
717 Zählerschrank, die nicht gemessene elektrische Energie führt

718 [QUELLE: DIN 18015-1:2013-09, modifiziert – „Messeinrichtung (Zähleranlage)“ durch „netzseitiger
719 Anschlussraum im Zählerschrank“ ersetzt.]

720 **3.1.35**

721 **Hauptstromversorgungssystem**

722 Hauptleitungen und Betriebsmittel hinter der Übergabestelle (Hausanschlusskasten) des Netzbetreibers, die
723 nicht gemessene elektrische Energie führen

724 [QUELLE: DIN 18015-1:2013-09, modifiziert – Abkürzung „NB“ für Netzbetreiber nicht mit übernommen]

725 **3.1.36**

726 **Hauptleitungsverteiler**

727 Betriebsmittel im Hauptstromversorgungssystem zum Zweck der Aufteilung der Hauptleitung in mehrere
728 Hauptleitungsstromkreise

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 729 **3.1.37**
730 **Hausanschlusskasten**
731 Übergabestelle vom Niederspannungsnetz zur Kundenanlage
- 732 **3.1.38**
733 **Hausanschlussraum**
734 begehbarer und abschließbarer Raum eines Gebäudes, der zur Einführung der Netzanschlusskabel für die
735 Ver- und Entsorgung des Gebäudes bestimmt ist und in dem die erforderlichen Anschlusseinrichtungen und
736 gegebenenfalls Betriebseinrichtungen untergebracht werden
- 737 [QUELLE: DIN 18012:2018-04, 3.3, modifiziert – „Anschlussleitungen“ durch „Netzanschlusskabel“ ersetzt.]
- 738 **3.1.39**
739 **Hausanschlusssicherung**
740 im Hausanschlusskasten befindliche Überstrom-Schutzeinrichtung für den Überlastschutz der Netzanschluss-
741 kabel und den Überlast- und Kurzschlusschutz, der vom Hausanschlusskasten abgehenden Hauptleitung
- 742 **3.1.40**
743 **Hausübergabepunkt**
744 Übergabestelle vom leitungsgebundenen Kommunikations-Verteilnetz zum Kommunikationsnetz des
745 Anschlussnehmers oder des Anschlussnutzers
- 746 Anmerkung 1 zum Begriff: Hausübergabepunkte können sein:
- 747 – Abschlusspunkt des Rundfunk- und Kommunikations-Netzes (AP RuK);
748 – Abschlusspunkt Liniennetz (APL);
749 – Glasfaser Abschlusspunkt (APG).
- 750 **3.1.41**
751 **Flicker**
752 Eindruck der Unstetigkeit visueller Empfindungen, hervorgerufen durch Lichtreize mit zeitlicher Schwankung
753 der Leuchtdichte oder der spektralen Verteilung
- 754 **3.1.42**
755 **Flickerstärke**
756 Intensität der Flickerstörwirkung, festgelegt und beurteilt durch das Flickermessverfahren nach
757 DIN EN 61000-4-15 (VDE 0847-4-15) mit Hilfe der folgenden Größen:
- 758 – Kurzzeit-Flickerstärke P_{st} , gemessen über eine Beobachtungsdauer von 10 Minuten
759 – Langzeit-Flickerstärke P_{lt} , berechnet aus einer Folge von 12 P_{st} -Werten über ein 2-Stunden-Intervall
- 760 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzurückwirkungen [2]]
- 761 **3.1.43**
762 **Kommutierungseinbruch**
763 Spannungsänderung mit einer Dauer, die wesentlich kürzer als die Periodendauer der Wechselspannung ist
764 und die auf der Wechselstromseite eines Stromrichters aufgrund des Kommutierungsvorgangs auftreten kann.
- 765 Die relative Tiefe eines Kommutierungseinbruches d_{Kom} ist als höchste Abweichung ΔU_{Kom} der Netzspannung
766 vom Augenblickswert der Grundschiwingung, bezogen auf den Scheitelwert \hat{U}_1 der Grundschiwingung,
767 festgelegt.
- 768 [QUELLE: IEC 161-08-12, modifiziert – zweiter Absatz hinzugefügt]
- 769 **3.1.44**
770 **Kundenanlage**
771 Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Übergabestelle mit Ausnahme der Messeinrichtung zur
772 Versorgung der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer
- 773 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kundenanlage ist identisch mit der elektrischen Anlage nach NAV.

- 774 **3.1.45**
775 **Kurzschlussfestigkeit einer SPD**
776 I_{SCCR}
777 höchster unbeeinflusster Kurzschlussstrom des elektrischen Netzes, für das die SPD in Verbindung mit ihren
778 vorgegebenen Abtrennvorrichtungen bemessen ist
- 779 **3.1.46**
780 **Kurzschlussleistung**
781 S_k
782 Dreipolige Kurzschlussleistung, die der Netzbetreiber zur Verfügung stellt und die für die Beurteilung von
783 Netzurückwirkungen maßgebend ist
- 784 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzurückwirkungen [2]]
- 785 **3.1.47**
786 **Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge**
787 Einrichtung, mit der ein Energieaustausch eines Elektrofahrzeuges über die Elektroinstallation mit dem
788 Niederspannungsnetz erfolgen kann
- 789 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ladeeinrichtung besteht entweder aus stationären Komponenten wie einer AC- oder
790 einer DC-Ladestation oder einem nach DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722) errichteten Stromkreis, der für den Anschluss
791 von ladeleitungsintegrierten Steuer- und Schutzeinrichtungen für die Ladebetriebsart 2 von Elektrofahrzeugen nach
792 DIN IEC 62752 (VDE 0666-10) installiert worden ist.
- 793 Anmerkung 2 zum Begriff: Eine AC-Ladeeinrichtung versorgt das Elektrofahrzeug mit Wechsel-/Drehstrom (Umrichter
794 im Fahrzeug), eine DC-Ladeeinrichtung versorgt das Elektrofahrzeug mit Gleichstrom (Umrichter in der Ladeeinrichtung).
- 795 **3.1.48**
796 **Laständerung (Scheinleistungsänderung)**
797 ΔS_A
798 für die Beurteilung von Netzurückwirkungen maßgebliche Scheinleistungsänderung von Geräten und Anlagen
799 (Wirk- und Blindleistungsänderung)
- 800 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzurückwirkungen [2]]
- 801 **3.1.49**
802 **Leistungsbedarf**
803 maximal in einer Kundenanlage gleichzeitig benötigte elektrische Leistung
- 804 Anmerkung 1 zum Begriff: Der Leistungsbedarf ist das Produkt aus installierter Leistung (Summe der Anschlusswerte)
805 und Gleichzeitigkeitsfaktor.
- 806 Anmerkung 2 zum Begriff: Der Leistungsbedarf kann durch ein elektrisches Energiemanagementsystem beeinflusst
807 werden.
- 808 **3.1.50**
809 **Messeinrichtung**
810 Messgerät (Zähler), das allein oder in Verbindung mit anderen Zusatzgeräten (z. B. Smart-Meter-Gateway,
811 Wandler) für die Gewinnung eines oder mehrerer Messwerte eingesetzt wird
- 812 **3.1.51**
813 **Messsystem**
814 in ein Kommunikationsnetz eingebundene Messeinrichtung
- 815 **3.1.52**
816 **Netzanschluss**
817 **Hausanschluss**
818 Verbindung des öffentlichen Verteilnetzes mit der Kundenanlage, die an dem Netzanschlusspunkt beginnt und
819 mit der Hausanschlusssicherung endet, es sei denn, dass eine abweichende Vereinbarung getroffen wird

E VDE-AR-N 4100:2024-10

820 **3.1.53**

821 **Netzanschlusspunkt**

822 Stelle, an der die Kundenanlage über den Netzanschluss an das Netz der allgemeinen Versorgung
823 angeschlossen ist

824 Anmerkung 1 zum Begriff: Der Netzanschlusspunkt hat vor allem Bedeutung im Zusammenhang mit der Netzplanung.
825 Eine Unterscheidung zwischen Netzanschlusspunkt und Netzverknüpfungspunkt ist nicht in allen Fällen erforderlich.

826 **3.1.54**

827 **Netzbetreiber**

828 Betreiber eines Netzes der allgemeinen Versorgung für elektrische Energie

829 **3.1.55**

830 **Netzurückwirkungen**

831 gegenseitige Beeinflussung von Betriebsmitteln (Geräten und Anlagen) über das Verteilnetz und Beeinflussung
832 des Verteilnetzes durch diese Betriebsmittel. Netzurückwirkungen beeinträchtigen die Qualität der
833 Versorgungsspannung

834 **3.1.56**

835 **Netzverknüpfungspunkt**

836 der Kundenanlage am nächsten gelegene Stelle im Netz der allgemeinen Versorgung, an der weitere
837 Kundenanlagen angeschlossen sind oder angeschlossen werden können

838 Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel ist der Netzverknüpfungspunkt gleich dem Netzanschlusspunkt. Er findet
839 Anwendung ausschließlich bei der Beurteilung von Netzurückwirkungen.

840 **3.1.57**

841 **Netzsystem**

842 charakteristische Beschreibung der Merkmale eines Verteilungssystems nach Art und Zahl der aktiven Leiter
843 der Systeme und Art der Erdverbindung der Systeme

844 **3.1.58**

845 **Niederspannungsnetz**

846 Drehstromnetz des Netzbetreibers zur allgemeinen Versorgung mit einer Nennspannung ≤ 1 kV

847 Anmerkung 1 zum Begriff: Umgangssprachlich auch als öffentliches Niederspannungsnetz bezeichnet.

848 **3.1.59**

849 **Netzwirksamer Leistungsbezug**

850 derjenige Anteil, der über den Netzanschlusspunkt aus einem Elektrizitätsverteilernetz der allgemeinen
851 Versorgung entnommenen elektrischen Leistung, der innerhalb einer Viertelstunde zeitgleich in einer
852 steuerbaren Verbrauchseinrichtung verbraucht wird

853 [QUELLE: Festlegung zur Durchführung der netzorientierten Steuerung von steuerbaren Verbrauchs-
854 einrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a EnWG [3]]

855 **3.1.60**

856 **Oberschwingung**

857 Frequenzkomponente, die ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz beträgt, wobei die Ordnungszahl
858 größer 1 ist.

859 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Grundfrequenz entspricht der Netzfrequenz. Die erste Harmonische wird üblicherweise
860 als Grundschwingung bezeichnet.

861 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzurückwirkungen [2], modifiziert –
862 Harmonische wurde durch Oberschwingung ersetzt]

863 **3.1.61**

864 **Plombenverschluss**

865 Verschluss mit Sicherungsfunktion, der elektrische Betriebsmittel vor unbefugtem Zugriff schützen soll

- 866 **3.1.62**
 867 **Raum für Zusatzanwendungen**
 868 Raum zur Montage von zusätzlichen Betriebsmitteln des Netzbetreibers oder Messstellenbetreibers (z. B.
 869 Smart-Meter-Gateway, Kommunikations-Anbindung zum HÜP, Schaltuhr)
- 870 Anmerkung 1 zum Begriff: Der Raum für Zusatzanwendungen befindet sich innerhalb des Zählerfeldes.
- 871 **3.1.63**
 872 **räumliche Trennung**
 873 Trennung von Kundenanlagen außerhalb von Gebäuden durch Abstand
- 874 **3.1.64**
 875 **Resonanzfaktor**
 876 k_v
 877 Verhältnis der tatsächlichen Oberschwingungsimpedanz Z_v zu der näherungsweise aus der
 878 Kurzschlussimpedanz am betrachteten Netzknoten berechneten Impedanz $v \cdot Z_k$ (extrapolierte Netzgerade)
- 879 Anmerkung 1 zum Begriff: Der Resonanzfaktor ist nicht mit dem Gütefaktor g identisch.
- 880 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen [2]]
- 881 **3.1.65**
 882 **selektiver Haupt-Leitungsschutzschalter**
 883 **SH-Schalter**
 884 strombegrenzendes mechanisches Schaltgerät ohne aktive elektronische Bauelemente, das in der Lage ist,
 885 unter betriebsmäßigen Bedingungen Ströme einzuschalten, zu führen und abzuschalten, aber bis zu
 886 bestimmten Grenzen Überströme zu führen, ohne abzuschalten, wenn diese Überströme im nachgeschalteten
 887 Einzelstromkreis auftreten, die Abschaltung durch eine nachgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung erfolgt
 888 und besonderen Selektivitätsanforderungen zu vor- und nachgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtungen
 889 genügt
- 890 [QUELLE: DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21):2011-10, modifiziert – abweichende Schreibweise zu
 891 Überstromschutzeinrichtung/en]
- 892 **3.1.66**
 893 **Smart-Meter-Gateway**
 894 Kommunikationseinrichtung zur Verarbeitung, Speicherung und Weiterleitung der erfassten elektrischen
 895 Energie und weiterer Daten
- 896 **3.1.67**
 897 **Spannungsänderung**
 898 ΔU
 899 Änderung des Effektiv- oder Spitzenwerts einer Spannung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Pegeln, die
 900 für eine bestimmte, aber nicht festgelegte Dauer aufrechterhalten werden
- 901 Anmerkung 1 zum Begriff: ob der Effektiv- oder der Spitzenwert gewählt wird, hängt von der Anwendung ab und ist
 902 anzugeben. Es wird zwischen langsamen und schnellen Spannungsänderungen unterschieden.
- 903 [QUELLE: IEV 161-08-01]
- 904 **3.1.68**
 905 **Spannungsänderung, relative schnelle d**
 906 Differenz zwischen den Effektivwerten aufeinander folgender Halbperioden der Versorgungsspannung,
 907 bezogen auf die Versorgungsspannung vor Eintritt des Ereignisses
- 908 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen [2]]
- 909 **3.1.69**
 910 **Speicher**
 911 stationäre Einheit oder stationäre Anlage, die elektrische Energie aus einer Anschlussnutzeranlage oder aus
 912 dem öffentlichen Netz beziehen, speichern und wieder einspeisen kann
- 913 Anmerkung 1 zum Begriff: Dies gilt unabhängig von der Art der technischen Umsetzung.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

914 Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Speicher“ umfasst im vorliegenden Regelwerk auch alle zum bestimmungs-
915 gemäßen Betrieb systemtechnisch notwendigen Komponenten, wie z. B. ein Speichermanagementsystem. Er ist damit
916 auch Synonym für den Begriff „Speichersystem“.

917 **3.1.70**

918 **steuerbare Verbrauchseinrichtung**

919 Verbrauchseinrichtung, die im Sinne der Festlegung BK6-22-300 der Bundesnetzagentur als steuerbare
920 Verbrauchseinrichtung definiert wird. Grundsätzlich umfasst hiervon sind:

- 921 – Ladepunkte für Elektrostraßenfahrzeuge mit einer Bemessungsleistung > 4,2 kW
- 922 – Wärmepumpenheizungen unter Einbeziehung von Zusatz- oder Notheizvorrichtungen (z. B. Heizstäbe)
923 mit einer Summen-Bemessungsleistung > 4,2 kW je Kundenanlage
- 924 – Anlagen zur Raumkühlung mit einer Summen-Bemessungsleistung > 4,2 kW je Kundenanlage
- 925 – Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie hinsichtlich der Stromentnahme (Einspeicherung) mit einer
926 Bemessungsleistung > 4,2 kW

927 Ausgenommen sind öffentliche Ladepunkte im Sinne des § 2 Nr. 5 der Ladesäulenverordnung sowie
928 Ladepunkte, die von Bundeswehr, Bundespolizei, Feuerwehr, Katastrophenschutzbehörden, Polizei, Zoll oder
929 Rettungsdiensten betrieben werden.

930 Ebenfalls ausgenommen sind Wärmepumpenheizungen und Anlagen zur Raumkühlung, die nicht zur
931 Raumheizung oder -kühlung in Wohn-, Büro- oder Aufenthaltsräumen dienen, insbesondere solche, die zu
932 gewerblichen betriebsnotwendigen Zwecken eingesetzt werden oder der kritischen Infrastruktur dienen.

933 Anmerkung 1 zum Begriff: In der Festlegung BK6-22-300 der Bundesnetzagentur wird der Begriff
934 „Netzanschlussleistung“ im Zusammenhang mit der Definition von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen benutzt. In der
935 TAB 2023 wird stattdessen der Begriff Bemessungsleistung verwendet, wie er auch im technischen Regelwerk,
936 insbesondere in VDE-AR-N 4100, sowie in § 19 NAV verwendet wird.

937 [QUELLE: Festlegung BK6-22-300 der Bundesnetzagentur – modifiziert]

938 **3.1.71**

939 **Steuergerät**

940 Gerät zum Steuern von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen sowie zum Netzsicherheitsmanagement

941 Anmerkung 1 zum Begriff: Steuergeräte sind z. B. Rundsteuerempfänger, Steuerbox.

942 **3.1.72**

943 **Stromkreisverteiler**

944 Betriebsmittel zur Verteilung der zugeführten Energie auf mehrere Stromkreise, das zur Aufnahme von Ein-
945 richtungen zum Schutz bei Überstrom, bei Überspannung und zum Schutz gegen elektrischen Schlag sowie
946 zum Trennen, Schalten, Messen und Überwachen geeignet ist

947 **3.1.73**

948 **Supraharmonische**

949 (höherfrequente) Emission im Frequenzbereich ab 2 kHz

950 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzurückwirkungen [2]]

951 **3.1.74**

952 **Symmetrieeinrichtung**

953 Einrichtung zur Steuerung oder Regelung von Leistungsflüssen für die Einhaltung der Symmetriegrenze
954 innerhalb einer Kundenanlage oder einer Anschlussnutzeranlage, z. B. von elektrischen Verbrauchsmitteln,
955 Erzeugungsanlagen und/oder Speichern

956 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Realisierung erfolgt in der Regel über eine informationstechnische Kommunikation in
957 Verbindung mit einer zentralen Einheit (Steuerlogik), die elektrische Verbrauchsmittel, Erzeugungsanlagen und/oder
958 Speicher steuert und regelt.

959 **3.1.75**

960 **Tonfrequenz-Rundsteuerung**

961 auf die Netzspannung mittels Serien- oder Parallelankopplung aufmodulierte Tonfrequenzsignale im Bereich
962 von 110 Hz bis 2 000 Hz zu Steuerungszwecken

- 963 **3.1.76**
964 **Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage**
965 Einrichtung zum Trennen der Anschlussnutzeranlage vom Hauptstromversorgungssystem, die auch durch den
966 Anschlussnutzer betätigt werden kann (z. B. SH-Schalter)
- 967 **3.1.77**
968 **Übergabestelle**
969 technisch und räumlich definierter Ort der Übergabe elektrischer Energie aus dem öffentlichen Nieder-
970 spannungsnetz in die Kundenanlage bzw. aus der Kundenanlage in das öffentliche Niederspannungsnetz
971 Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen ist dies der Hausanschlusskasten.
- 972 **3.1.78**
973 **Überspannungs-Schutzeinrichtung**
974 **SPD**
975 Schutzeinrichtung, die mindestens eine nichtlineare Komponente enthält und dazu bestimmt ist, Über-
976 spannungen zu begrenzen und Impulsströme abzuleiten
- 977 **3.1.79**
978 **unterbrechungsfreie Stromversorgung**
979 statisches elektronisches Stromversorgungssystem
980 Anmerkung 1 zum Begriff: Wird zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche auch als batteriegestütztes, zentrales
981 Stromversorgungssystem (BSV) bezeichnet.
- 982 **3.1.80**
983 **Unsymmetrie**
984 ungleichmäßige Scheinleistung zwischen den Außenleitern bzw. zwischen dem Außenleiter und dem
985 Neutralleiter, berechnet aus den jeweiligen Strom- und Spannungs-Effektivwerten unter Berücksichtigung des
986 Verschiebungsfaktors
- 987 **3.1.81**
988 **Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$**
989 Cosinus des Phasenwinkels zwischen den Grundsicherungen einer Leiter-Erde-Spannung und des Stromes
990 in diesem Leiter
- 991 **3.1.82**
992 **Verteilerfeld**
993 Zählerplatzfunktionsfläche nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1)
- 994 **3.1.83**
995 **Zählerfeld**
996 Funktionsfläche nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) zur Aufnahme von Messeinrichtungen
- 997 **3.1.84**
998 **Zählerplatz**
999 Einrichtung nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) (alle Teile) zur Aufnahme von Messeinrichtungen und Steuer-
1000 geräten sowie der dazugehörigen Betriebsmittel
- 1001 **3.1.85**
1002 **Zähleranschlusschrank**
1003 Einrichtung nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) (alle Teile) zur Aufnahme von Betriebsmitteln zur Erstellung eines
1004 Netzanschlusses, Messeinrichtungen und Steuergeräten sowie der dazugehörigen Betriebsmittel für die
1005 Anwendung im Freien
1006 Anmerkung 1 zum Begriff: Zähleranschlusschränke werden auch als Zähleranschlussssäulen bezeichnet.
- 1007 **3.1.86**
1008 **Zählerschrank**
1009 Umhüllung mit integriertem Zählerplatz einschließlich Tür nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1)

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 1010 **3.1.87**
1011 **Zwischenharmonische**
1012 Frequenzkomponente, die ein nicht ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz beträgt
1013 Anmerkung 1 zum Begriff: Die Grundfrequenz entspricht der Netzfrequenz.
1014 [QUELLE: D-A-CH-CZ, Technische Regel zur Beurteilung von Netzurückwirkungen [2]]

1015 **3.2 Abkürzungen**

1016 Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

3.HZ	elektronischer Haushaltszähler mit Dreipunkt-Befestigung
APZ	Abschlusspunkt Zählerplatz
BKE	Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung
BKE-A	Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung für eHZ in Adapterausführung
BKE-AZ	Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung für eHZ in Adapterausführung mit Raum für Zusatzanwendungen
BKE-I	integrierte Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung für eHZ
CLS	Controllable Local Systems (Schnittstelle für gesicherte Kommunikationsverbindung zwischen steuerbaren Komponenten im HAN des Anschlussnutzers mit externen Marktteilnehmern im WAN)
eHZ	elektronischer Haushaltszähler in Stecktechnik
EnFluRi	Energieflussrichtung-Sensor
HAK	Hausanschlusskasten
HAN	Heimnetz; en: Home Area Network
HÜP	Hausübergabepunkt, Übergabestelle vom leitungsgebundenen Kommunikations-Ver- teilnetz zum Kommunikationsnetz des Anschlussnehmers oder des Anschlussnutzers
LMN	lokales metrologisches Netz; en: Local Metrological Network
RfZ	Raum für Zusatzanwendungen
SPD	Überspannungs-Schutzeinrichtung; en: surge protective device
TAB	Technische Anschlussbedingungen
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
WAN	Weitverkehrsnetz; en: Wide Area Network

1017 **4 Allgemeine Grundsätze**

1018 **4.1 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte**

- 1019 Damit der Netzbetreiber das Niederspannungsnetz, den Netzanschluss (Hausanschluss) sowie die Mess-
1020 einrichtungen leistungsgerecht auslegen und mögliche Netzurückwirkungen beurteilen kann, sind vom
1021 Anschlussnehmer bzw. dem Planer oder Errichter die erforderlichen Angaben über das Netzanschlussportal

1022 des Netzbetreibers zur Verfügung zu stellen. Der in diesem Portal abzufragende Datenumfang ist dem FNN-
1023 Hinweis „Datenset zum digitalen Netzanschlussprozess“ zu entnehmen.

1024 Die in Tabelle 1 genannten Vorgänge bedürfen der vorherigen Anmeldung beim Netzbetreiber und ggf. der
1025 Zustimmung des Netzbetreibers.

1026 **Tabelle 1 – Anmelde- und zustimmungspflichtige Vorgänge**

Vorgang (Anschluss, Änderung, Erweiterung, Installation usw.)	Anmelde- pflichtig	Zustimmungs- pflichtig	
Neue Kundenanlagen / Anschlussnutzeranlagen	x	x	
Trennung oder Zusammenlegung von Anschlussnutzeranlagen	x	x	
Änderung von Netzanschlüssen (z. B. Umverlegung)	x	x	
Erweiterung der Kundenanlage, wenn die im Netzanschlussvertrag vereinbarte gleichzeitig benötigte Leistung überschritten wird	x	x	
vorübergehender Anschluss, z. B. Baustellen und Schaustellerbetriebe	x	x	
Steckersolargeräte ≤ 800 VA Wechselrichterleistung und ≤ 2 kW Modulleistung je Anschlussnutzeranlage, für die keine Einspeisevergütung geltend gemacht wird	*MaStR ^a		
Sonstige Erzeugungsanlagen	x	x	
Einzelgeräte, auch ortsveränderliche Geräte, mit einer Nennleistung von mehr als 12 kVA	x	x	
Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem z. B. für Energiemanagement	x		
Stationäre Ersatzstromerzeuger	x	x	
Stromkreis, an denen der Anschluss eines mobilen Ersatzstromerzeugers vorgesehen ist	x	x	
Elektrische Verbrauchsmittel, die die in 5.4 aufgeführten Grenzwerte für die Netzurückwirkungen nicht einhalten oder die in Tabelle 2 aufgeführten Grenzwerte überschreiten	x	x	
Anschlusschränken im Freien	x	x	
Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge,	die als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten > 4,2 kW ^b	x	
	die nicht als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten ≤ 12 kW ^c	x	
	die nicht als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten > 12 kW	x	x
	sowie vorgesehene Stromkreise für die Energieversorgung von Elektrofahrzeugen für die Nutzung von IC-CPD Mode 2 Ladekabel (portabler Ladekabel mit Ladesteuerung)	x	
Stationäre elektrische Speicher,	die als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten > 4,2 kW	x	X ^d
	die nicht als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten ≤ 4,2 kW	x	x ^d
Wärmepumpen,	die als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten > 4,2 kW	x	
	die nicht als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten ≤ 12 kW	x	
	die nicht als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten > 12 kW	x	x

Vorgang (Anschluss, Änderung, Erweiterung, Installation usw.)	Anmelde- pflichtig	Zustimmungs- pflichtig
Anlagen zur Raumkühlung (ausgenommen ortsveränderliche Geräte), die als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten > 4,2 kW (Summen-Bemessungsleistung am Netzanschluss)	x	
die nicht als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten ≤ 12 kW	x	
die nicht als steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG gelten > 12 kW	x	x
Geräte zur Beheizung (ausgenommen Wärmepumpen und ortsveränderliche Geräte)	x	x
<p>^a Für Steckersolargeräte besteht eine Anmeldepflicht im Marktstammdatenregister (MaStR).</p> <p>^b In Tabelle 1 wird zur Vereinfachung die Annahme getroffen, dass $\cos \varphi = 1$ gilt, um Leistungswerte einheitlich in der Einheit der Wirkleistung aufnehmen zu können. Hintergrund ist, dass Leistungswerte im technischen Regelwerk als Scheinleistung, im Beschluss der Bundesnetzagentur aber als Wirkleistung angegeben werden.</p> <p>^c Vgl. Definition „Steuerbare Verbrauchseinrichtung“ in 3.1.70</p> <p>^d Nur bei Einspeisung in das öffentliche Netz.</p>		

1027 Die dauerhafte Außerbetriebnahme von anmeldepflichtigen Anlagen und Geräten ist dem Netzbetreiber
1028 unverzüglich in Schriftform anzuzeigen.

1029 **4.2 Inbetriebnahme und Inbetriebsetzung**

1030 Für die Inbetriebnahme des Netzanschlusses einschließlich des Hauptstromversorgungssystems und die
1031 Inbetriebsetzung der Anschlussnutzeranlage ist das vom Netzbetreiber vorgegebene Verfahren anzuwenden.
1032 Dies gilt auch bei Wiederinbetriebsetzung sowie nach Trennung oder Zusammenlegung von Anschluss-
1033 nutzeranlagen.

1034 **4.3 Plombenverschlüsse**

1035 Folgende Anlagenteile, die nicht gemessene elektrische Energie führen, und Bereiche, die aus tariflichen
1036 und/oder aus vertraglichen Gründen vor direktem Zugriff zu schützen sind, müssen plombierbar ausgeführt
1037 sein:

- 1038 – Hausanschlusskasten nach 5.3;
- 1039 – Gehäuse der Hauptleitungsabzweige nach 6.2.6;
- 1040 – Gehäuse bzw. Abdeckungen zusätzlicher Funktionsflächen im Zählerschrank für die Aufnahme von
1041 Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem;
- 1042 – netzseitiger und anlagenseitiger Anschlussraum des Zählerplatzes nach 7.2 und 7.3;
- 1043 – Gehäuse zur Aufnahme von Überspannungs-Schutzeinrichtungen nach 11.2.2;
- 1044 – Raum für Zusatzanwendungen nach 7.5;
- 1045 – Verteilerfeld im Zählerschrank, wenn es zur Aufnahme von Geräten für den Messstellenbetrieb genutzt
1046 wird;
- 1047 – Raum für APZ nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1);
- 1048 – Wanderraum und Wandlerzusatzraum nach DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2);

1049 Dies gilt auch für Mess- und Steuereinrichtungen, Kommunikationseinrichtungen und Einrichtungen für das
1050 angewandte Lastmanagement und Redispatch.

1051 ANMERKUNG Der sichere und ordnungsgemäße Zustand des plombierten Bereichs wird allein durch das Anbringen
1052 einer Plombe nicht sichergestellt.

1053 Plombenverschlüsse sind nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) zu gestalten.

1054 ANMERKUNG Haupt- und Sicherungsstempel (Stempelmarken oder Plomben) dürfen nach den eichrechtlichen
1055 Bestimmungen weder entfernt noch beschädigt werden.

1056 **4.4 Erweiterung oder Änderung in bestehenden Kundenanlagen**

1057 Werden in bestehenden Kundenanlagen Erweiterungen oder Änderungen vorgenommen, gelten für die
1058 erweiterten oder geänderten Anlagenteile die jeweils aktuell gültigen Anforderungen an den Anschluss und den
1059 Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz.

1060 Bei Erweiterungen, Nutzungsänderungen oder Änderungen der Betriebsbedingungen bestehender elektrischer
1061 Anlagen ist durch den Errichter zu prüfen, ob betroffene Anlagenteile an die jeweils aktuellen Anforderungen
1062 an den Anschluss und den Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz anzupassen sind. Derartige
1063 Erweiterungen, Nutzungsänderungen oder Änderungen der Betriebsbedingungen können sein:

- 1064 – Erhöhung der benötigten bzw. eingespeisten elektrischen Leistung;
- 1065 – Änderung von haushaltsüblichem Verbrauchsverhalten zu Anwendungen mit Dauerstrom;
- 1066 – Umwandlung einer Bezugsanlage in eine Bezugsanlage mit Netzeinspeisung;
- 1067 – Änderung der Raumnutzung;
- 1068 – Änderung einer Anschlussnutzeranlage von einem einphasigen in einen dreiphasigen Anschluss;
- 1069 – Änderung der Netzform;
- 1070 – Errichtung weiterer Netzanschlüsse nach 5.2.
- 1071 – Nachrüstung oder Änderung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG

1072 In bestehenden Kundenanlagen ist eine Nachrüstung des Raums für APZ nach 7.4 nur erforderlich, wenn der
1073 Netzbetreiber oder der Messstellenbetreiber den Raum für die kommunikative Anbindung des Messsystems
1074 benötigt.

1075 Wenn keine Erdungsanlage vorhanden ist und einer der in 11.1 genannten Schutz- und Funktionszwecke
1076 vorgesehen ist, so hat der Errichter zu prüfen, ob eine Erdungsanlage erforderlich und ggf. nachzurüsten ist.

1077 ANMERKUNG 1 Weitere Anforderungen an bestehende Zählerplätze werden im FNN Hinweis Zählerplätze in
1078 Bestandsanlagen [4] beschrieben.

1079 ANMERKUNG 2 Weitere Anforderungen an den Einbau von Messsystemen nach MsbG in Bestandsanlagen werden im
1080 gleichnamigen Technischen Hinweis des FNN beschrieben.

1081 **5 Netzanschluss**

1082 **5.1 Art der Versorgung**

1083 Die Nennspannung des Niederspannungsnetzes nach DIN EN 60038 (VDE 0175-1) beträgt 230 / 400 V, die
1084 Netz-Nennfrequenz 50 Hz. Der zulässige Toleranzbereich an der Übergabestelle ist in DIN EN 50160
1085 beschrieben.

1086 Der Netzbetreiber hat über das vorhandene Netzsystem an der Übergabestelle Auskunft zu erteilen.

1087 Grundsätzlich erhält jedes zu versorgende Grundstück mit darauf befindlichen baulichen Anlagen, die eine
1088 selbstständige wirtschaftliche Einheit bilden, bzw. jedes zu versorgende Gebäude mit daran angrenzenden
1089 oder mit diesen funktional und wirtschaftlich zusammenhängenden baulichen Anlagen einen eigenen
1090 Netzanschluss. Angrenzende oder funktional und wirtschaftlich zusammenhängende bauliche Anlagen sind
1091 z. B. Garagen/Stellplätze oder landwirtschaftlich genutzte Gebäude. Die Versorgung weiterer Grundstücke
1092 oder Gebäude, die über einen eigenen Netzanschluss verfügen, ist aus diesem Netzanschluss nicht zulässig.
1093 Der Netzanschlusspunkt wird vom Netzbetreiber festgelegt.

1094 Ein vorhandener Netzanschluss wird bei gewünschter Leistungserhöhung oder Nutzungsänderung (z. B. durch
1095 Dauerlastverhalten) nach Antrag oder Anmeldung des Anschlussnehmers, z. B. bei neu anzuschließenden

E VDE-AR-N 4100:2024-10

1096 Geräten, soweit möglich ausgelastet. Den Auslastungsgrad des Netzanschlusses, inkl. der Netzreserve, legt
1097 der Netzbetreiber fest. Reicht das vorhandene Netzanschlusskabel für die gewünschte Leistungserhöhung
1098 nicht aus, kann es soweit möglich verstärkt werden.

1099 Die Versorgung mehrerer Gebäude (z. B. Doppelhäuser oder Reihenhäuser) aus einem gemeinsamen Netz-
1100 anschluss ist dann zulässig, wenn die Übergabestelle in einem für alle Gebäude gemeinsamen Haus-
1101 anschlussraum zusammen mit den Zählerplätzen errichtet wird. Für das Betreten des Hausanschlussraumes
1102 durch den Anschlussnutzer sowie den Netzbetreiber und die Verlegung von Zuleitungen zu den
1103 Stromkreisverteilern in den einzelnen Gebäuden bewirkt der Eigentümer eine rechtliche Absicherung,
1104 vorzugsweise in Form einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit. Sollten im konkreten Fall der Eigentümer
1105 und der Anschlussnehmer nicht personengleich sein, sorgt der Anschlussnehmer gegenüber dem Eigentümer
1106 für die Durchführung dieser Verpflichtung.

1107 Bei Änderung eines bestehenden Netzanschlusses (z. B. Umstellung von Freileitungsanschluss auf
1108 Kabelanschluss) sorgt der Anschlussnehmer für die Anpassung seiner elektrischen Anlage.

1109 ANMERKUNG Nach Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) werden Art, Zahl und Lage der Netzanschlüsse mit
1110 Beteiligung des Anschlussnehmers und unter Wahrung seiner berechtigten Interessen vom Netzbetreiber nach den
1111 anerkannten Regeln der Technik bestimmt. Das Interesse des Anschlussnehmers an einer kostengünstigen Errichtung der
1112 Netzanschlüsse ist dabei besonders zu berücksichtigen.

1113 Dem Netzbetreiber ist gemäß NAV der – im Falle von z. B. Netzstörungen jederzeitige – Zugang zum
1114 Netzanschluss zu gewähren. Für nicht ständig bewohnte Objekte (z. B. Ferienhäuser, Bootshäuser,
1115 Kleingartenanlagen) sind grundsätzlich Anschlusseinrichtungen außerhalb des Gebäudes zu errichten, dies
1116 gilt vorzugsweise auch bei (Tief-) Garagen und Hallen. Anschlussschränke im Freien sind so aufzustellen, dass
1117 eine jederzeitige Zugänglichkeit möglich ist.

1118 **5.2 Mehrere Netzanschlüsse**

1119 **5.2.1 Allgemeines**

1120 Die folgenden hier beschriebenen Maßnahmen stellen dauerhaft erhöhte Anforderungen an das
1121 Zusammenwirken aller an der Errichtung, dem Betrieb und der Nutzung der elektrischen Anlagen Beteiligten
1122 dar. Diese dürfen nicht durch nachträgliche bauliche Änderungen oder durch Nutzungsverhalten aufgehoben
1123 werden.

1124 Werden mehrere Netzanschlüsse für ein Gebäude bzw. für ein Grundstück errichtet, stellen Planer, Errichter
1125 sowie Betreiber der Kundenanlagen durch geeignete Maßnahmen sicher, dass eine eindeutige elektrische
1126 Trennung der angeschlossenen Kundenanlagen gegeben ist.

1127 Diese eindeutige elektrische Trennung der angeschlossenen Kundenanlagen kann erfolgen durch eine:

1128 a) Räumliche Trennung

1129 Räumliche Trennung ist nur außerhalb von Gebäuden durch Einhaltung eines Mindestabstands von
1130 $\geq 2,5$ m zwischen gleichzeitig berührbaren Teilen unterschiedlichen Potentials möglich (siehe
1131 DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10, Anhang B, Schutzvorkehrung „Schutz durch Anordnung
1132 außerhalb des Handbereichs“) – siehe z. B. Bild G.15.

1133 b) Bauliche Trennung

1134 Bauliche Trennung liegt vor

1135 1) in Gebäuden bei unterschiedlichen Gebäudeteilen – siehe z. B. Bild G.12 und G.14 oder

1136 2) außerhalb von Gebäuden bei Abschottung durch dauerhaft errichtete bauliche Einrichtungen (siehe
1137 DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10, Anhang B, Schutzvorkehrung „Schutz durch
1138 Hindernisse“ – siehe z. B. Bild G.18.

1139 c) Funktionale Abgrenzung

1140 Eine funktionale Abgrenzung zur vorhandenen Kundenanlage liegt vor, wenn die separate Versorgung von
1141 gleichartigen Anwendungen (z. B. Ladeinfrastruktur in einer Garagenanlage) aus einem weiteren

1142 Netzanschluss erfolgt – siehe z. B. Bild G.11. Eine Bildung von mehreren Gruppen gleichartiger
 1143 Anwendungen ist keine funktionale Abgrenzung und ist ohne bauliche Trennung nicht zulässig.

1144 **5.2.2 Anforderungen**

1145 Bei der Errichtung mehrerer Netzanschlüsse ist zu beachten:

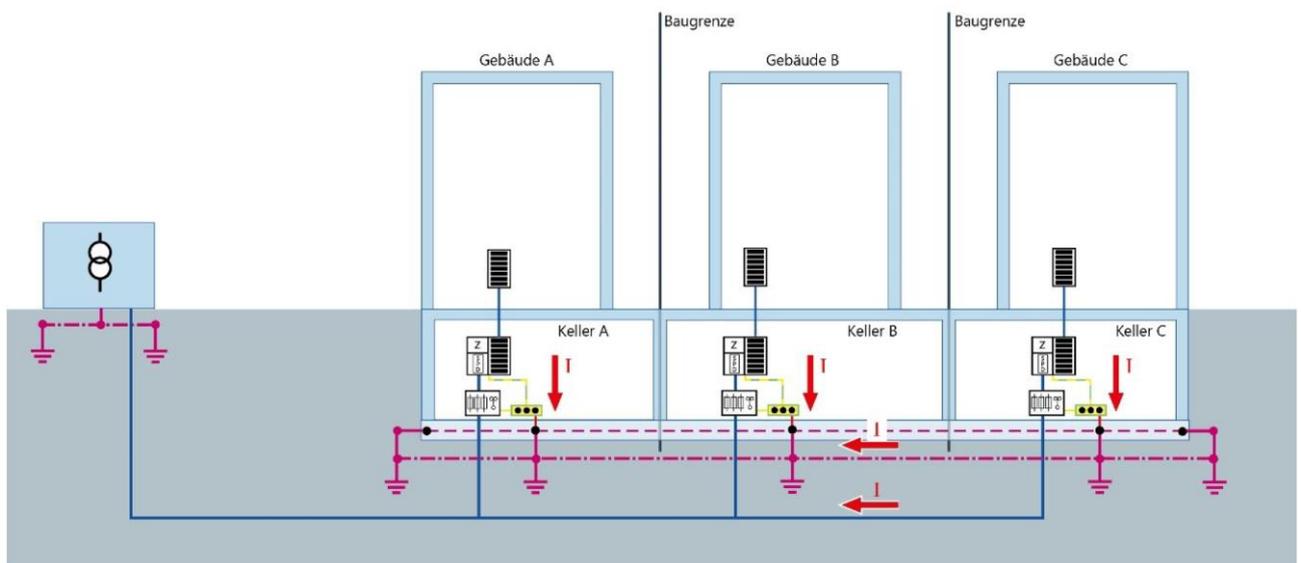
1146 Jedem Netzanschluss ist eine eindeutig räumlich oder baulich getrennte bzw. funktional abgegrenzte
 1147 Kundenanlage zuzuordnen.

1148 Eine schnelle und eindeutige Bedienung der Übergabestellen für den regulären Betrieb und im Notfall ist
 1149 sicherzustellen. Diese bildet die Grundlage für den sicheren Betrieb (DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)),
 1150 eine einfache und schnelle Notfallsteuerung wie in DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100) beschrieben sowie für
 1151 sichere und schnelle Freischaltmaßnahmen im Notfall entsprechend (DIN VDE 0132 (VDE 0132)).

1152 Kundenanlagen müssen mit Ausnahme des Potentialausgleichs und der Erdungsanlage dauerhaft
 1153 voneinander elektrisch getrennt sein.

1154 Für jeden Netzanschluss ist ein Anschluss an die Erdungsanlage nach 11.1 herzustellen. Sollte bauseits keine
 1155 Erdungsanlage vorhanden sein, ist diese entsprechend DIN 18014 zu errichten.

1156 Grundsätzlich ist im TN-System mit dem Auftreten von Betriebsströmen auf den Schutzleitern zu rechnen,
 1157 welche sich auf die unterschiedlichen Verbindungen zwischen den einzelnen Gebäuden, Elektrische Anlagen
 1158 aufteilen (auch Zufallsverbindungen). Schutzleiter sind entsprechend zu dimensionieren. Dies gilt auch für die
 1159 PEN-Leiter aller Netzanschlüsse, die mit diesem Erdungssystem verbunden sind – siehe Bild 1.



1160

1161 **Bild 1 – Aufteilung der Betriebsströme über Erdungsanlage und PEN-Leiter**

1162 Sofern gleichzeitig berührbare Körper mit unterschiedlichen Erdungsanlagen verbunden sind, sind die
 1163 Erdungsanlagen vorzugsweise über den Potentialausgleich mit einen separaten, mechanisch geschützt
 1164 verlegten Schutzleiter ausreichend stromtragfähig zu verbinden (z. B. bei Ladeeinrichtungen und in der Nähe
 1165 befindliche berührbare Metallteile wie Beleuchtungsmaste, Geländer, Fassaden oder mit einer Ladeeinrichtung
 1166 verbundene Fahrzeuge) – siehe Bild 2. Stellplätze außerhalb von Gebäuden in Gebieten, für die ein globales
 1167 Erdungssystem nicht eindeutig gegeben ist, dürfen nur bei Anordnung außerhalb des Handbereichs
 1168 unterschiedlichen Netzanschlüssen zugeordnet werden. Es gelten die Vorgaben zur Schutzerdung und zum
 1169 Schutzpotentialausgleich nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10, 411.3.1.

1170 Mit dieser Vorgabe wird das Auftreten von unzulässigen Berührungsspannungen auch für die Gebiete
 1171 verhindert, in denen die Voraussetzungen für ein globales Erdungssystem nicht eindeutig gegeben sind – siehe
 1172 DIN EN 50522 (VDE 0101-2) – Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV.

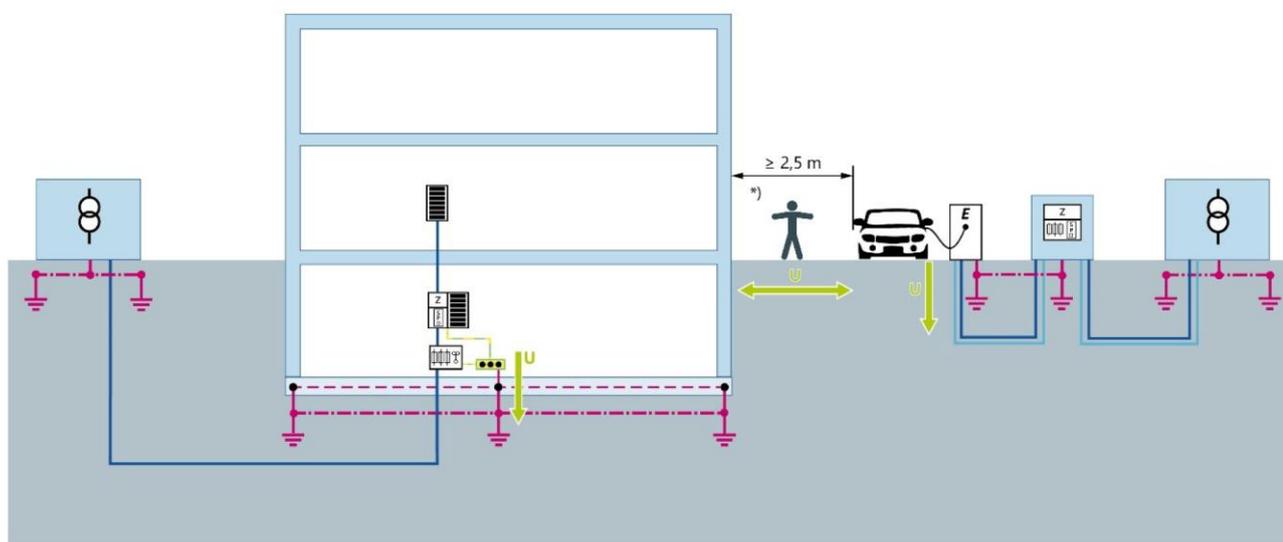
E VDE-AR-N 4100:2024-10

1173 Netzanschlüsse, die mit einer gemeinsamen Erdungsanlage verbunden sind, sind grundsätzlich aus derselben
1174 Transformatorstation zu versorgen. Bei unterschiedlichen Netzen ist eine Verbindung zwischen den PEN-
1175 Leitern und den Erdungsanlagen sowie dem Potentialausgleich dauerhaft auszuschließen.

1176 Bei mehreren Netzanschlüssen in räumlich ausgedehnten baulichen Anlagen, oder bei
1177 gebäudeüberschreitenden elektrischen Leitungen sind zum Schutz bei transienten und hochfrequenten
1178 Störungen Überspannungsschutz und ein möglichst niederimpedanter Anschluss an eine vermaschte Erdungs-
1179 und Potentialausgleichanlage notwendig.

1180 In Anlagen mit unmittelbarem Anschluss an einer Transformatorstation, z. B. Ladeparks, in Gebieten, in denen
1181 die Voraussetzungen für ein globales Erdungssystem nicht eindeutig gegeben sind, sind Maßnahmen nach
1182 DIN EN 50522 (VDE 0101-2) zur Vermeidung von Potentialverschleppung zu berücksichtigen. Es ist eine
1183 gemeinsame vermaschte Erdungsanlage nach 11.1 zu errichten.

1184 Anhang G, Bild G.5 bis Bild G.7, zeigt Ausführungsbeispiele zu Erdungsanlagen bei Anschlusschränken im
1185 Freien nach 12 und Anhang G, Bild G.8 bis Bild G.22, zeigt Ausführungsbeispiele zu Erdungsanlagen bei
1186 mehreren Netzanschlüssen nach 5.2.



1187

1188 *) berührbare Metallteile, wie z. B. leitende Fassaden, Geländer, Regenfallrohr, Blitzschutzableitung

1189 **Bild 2 – Unterschiedliche elektrische Potentiale bei mehreren Netzanschlüssen**

1190 ANMERKUNG Mit dieser Vorgabe soll das Auftreten von unzulässigen Berührungsspannungen (unzulässig hohen
1191 unterschiedlichen Potentialen) auch für Gebiete verhindert werden, in denen die Voraussetzungen für ein globales
1192 Erdungssystem nicht eindeutig sichergestellt sind.

1193 Netzanschlusskonzepte für größere Bauvorhaben, zu deren Versorgung mehrere Transformatoren erforderlich
1194 sind, werden individuell zwischen Anschlussnehmer, Planer und Netzbetreiber abgestimmt. In diesem Fall sind
1195 betriebsbedingt erhöhte Ausgleichsströme zu erwarten.

1196 Der Errichter der Kundenanlage kennzeichnet eindeutig nach Vorgabe des Netzbetreibers sämtliche
1197 Übergabestellen, Zählerschränke, die Schutzleiteranschlüsse an den Haupterdungsschienen sowie alle
1198 Betriebsmittel einer zusammenhängenden gleichartigen Anwendung hinsichtlich der Zugehörigkeit ihres
1199 Anschlusses sowie der Existenz weiterer Übergabestellen. In bzw. an allen Übergabestellen (z. B. HAK),
1200 Hauptleitungsverteilern und allen Zählerschränken ist je ein Übersichtsschaltplan auszuhängen.

1201 **5.3 Hausanschlusseinrichtungen**

1202 **5.3.1 Allgemeines**

1203 Als Übergabestelle sind Hausanschlusskästen einzusetzen. Diese müssen den Festlegungen nach
1204 DIN VDE 0660-505 (VDE 0660-505) entsprechen. In Sonderfällen darf anstelle des Hausanschlusskastens
1205 nach Vorgabe des Netzbetreibers auch ein gleichwertiges Betriebsmittel als Übergabestelle eingesetzt werden.

1206 In der Regel werden Zählerplätze mit halbindirekter Messung bis 1 000 A nach Vorgabe des Netzbetreibers
1207 über eine Übergabestelle, die alle parallelen Anschlusskabel aufnimmt oder aus mehreren parallel
1208 angeordneten Hausanschlusskästen oder NH-Sicherungsleisten besteht, bei denen die abgehenden
1209 Hauptleitungen auf ein gemeinsames Sammelschienensystem in der Kundenanlage geführt werden,
1210 angeschlossen.

1211 **5.3.2 Hausanschlusseinrichtungen in Gebäuden**

1212 Hausanschlusskästen innerhalb von Gebäuden sind nach DIN 18012 unterzubringen:

- 1213 – in Hausanschlussräumen; (erforderlich in Gebäuden mit mehr als fünf Nutzungseinheiten);
- 1214 – an Hausanschlusswänden; (vorgesehen für Gebäude mit bis zu fünf Nutzungseinheiten), geeignete
1215 Räume sind in Abschnitt A.3 enthalten;
- 1216 – in Hausanschlussnischen (ausschließlich zulässig für die Versorgung nicht unterkellerten
1217 Einfamilienhäuser).

1218 In Räumen, in denen die Umgebungstemperatur dauernd 30°C übersteigt, sowie in feuer- oder explosions-
1219 gefährdeten Räumen/Bereichen dürfen nach DIN 18012:2018-04 weder der Hausanschlusskasten noch der
1220 Hauptleitungsverteiler untergebracht werden. Es sind die Landesbauordnung, die Feuerungsverordnung und
1221 die Leitungsanlagen-Richtlinie des jeweiligen Bundeslandes zu berücksichtigen.

1222 Hausanschlusskästen und alle netzseitig in die Hausanschlusskästen eingeführten Kabel müssen auf nicht-
1223 brennbaren und lichtbogenfesten Baustoffen angebracht werden. Ist dies nicht möglich, so müssen

- 1224 – alle in die Hausanschlusskästen eingeführten Kabel und Leitungen bei Kurzschluss geschützt sein oder
- 1225 – diese von brennbaren und nicht lichtbogenfesten Baustoffen durch eine lichtbogenfeste und
1226 nichtbrennbare Unterlage getrennt sein, die allseitig mindestens 150 mm übersteht.

1227 ANMERKUNG Als lichtbogenfeste und nicht brennbare Unterlage gilt ein Material mit der Lichtbogen-Verhaltens-
1228 Kennzahl LV 1.1.1.2 nach DIN VDE 0303-5 (VDE 0303-5):1990-07, z. B. eine 20 mm dicke Fiber-Silikatplatte.

1229 Auf Anforderung des Netzbetreibers ist ein entsprechender Prüfnachweis über die Lichtbogenfestigkeit der
1230 Unterlage zu erbringen.

1231 **5.3.3 Hausanschlusseinrichtungen außerhalb von Gebäuden**

1232 Übergabestellen außerhalb von Gebäuden sind nach Vorgabe des Netzbetreibers und in Abstimmung mit dem
1233 Anschlussnehmer zu installieren. Die Festlegungen nach DIN 18012 sind einzuhalten.

1234 Erforderliche bauliche Maßnahmen, z. B. für:

- 1235 – den Außenwandeinbau von Hausanschlusskästen,
- 1236 – Aussparungen für Hausanschluss- / Zähleranschlussschränke in Zäunen, Mauern und ähnlichem

1237 veranlasst der Anschlussnehmer nach den Vorgaben des Netzbetreibers.

1238 **5.4 Ausführung von Netzanschlüssen**

1239 **5.4.1 Allgemeines**

1240 Die Gebäudeeinführung eines Netzanschlusskabels ist so zu planen, dass die Anbindung an den Netz-
1241 anschlusspunkt auf dem kürzesten Weg erfolgen kann. Der Planer oder Errichter stimmt die Art, die Ausführung
1242 und die Lage des Netzanschlusses auf dem Grundstück sowie der Gebäudeeinführung mit dem Netzbetreiber
1243 ab. Nach DIN 18012 muss der Hausanschlussraum an der Gebäudeaußenwand liegen bzw. die
1244 Hausanschlusswand muss in Verbindung mit einer Außenwand stehen, durch die die Netzanschlusskabel
1245 geführt werden. Bei nicht unterkellerten Gebäuden darf das Netzanschlusskabel auch durch die Bodenplatte
1246 geführt werden.

1247 Netzanschlusskabel innerhalb von Gebäuden sind möglichst kurz auszuführen. Sie dürfen nicht durch feuer-
1248 oder explosionsgefährdete Bereiche geführt werden oder in ihnen enden, wenn sie nicht gegen Kurzschluss
1249 und Überlast geschützt sind.

1250 **5.4.2 Netzanschluss über Erdkabel**

1251 Hauseinführungen für Kabelhausanschlüsse müssen nach DIN 18012 gas- und wasserdicht und gegebenen-
1252 falls druckwasserdicht errichtet werden. Schutzrohre müssen für die geplante Verwendung zugelassen sein.

1253 Bauwerksdurchdringungen und deren Abdichtungen sind nach VDE-AR-N 4223 auszuführen. Art und Aus-
1254 führung sind unter Berücksichtigung des Lastfalls und des Maueraufbaus festzulegen. Werden für die
1255 Erstellung eines Kabelhausanschlusses die Tiefbauarbeiten nicht vom Netzbetreiber oder dessen Beauftragten
1256 erbracht und sind nach Vorgabe des Netzbetreibers Schutzrohre für das/die Netzanschlusskabel erforderlich,
1257 sind folgende Schutzrohre zu verwenden.

1258 – DIN 16873 (für PVC-U) mit Berücksichtigung von DIN 8061 und DIN 8062:2009-10, Tabelle 1, oder

1259 – DIN EN 61386-24 (VDE 0605-24) mit der Klassifizierung N750.

1260 Der Trassenverlauf und die Art und die Anordnung der Hauseinführung ist mit dem Netzbetreiber vor der
1261 Erstellung des Angebotes für den Netzanschluss und vor Beginn der Arbeiten abzustimmen. Zusätzliche
1262 Anforderungen legen die Netzbetreiber in ihren TAB fest. Die Kabeltrasse darf weder überbaut noch durch
1263 tiefwurzelnde Pflanzen beeinträchtigt werden. Sie muss für die Störungsbeseitigung jederzeit zugänglich sein.

1264 Für die Legung von Leitungen und Schutzrohren für die allgemeine Versorgung mit elektrischer Energie
1265 müssen VDE-AR-N 4222 und DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) eingehalten werden.

1266 **5.4.3 Netzanschluss über Freileitungen**

1267 Der Anschlussnehmer stellt sicher, dass die Gebäudewand im Falle eines Wandanschlusses bzw. der Dach-
1268 stuhl im Falle eines Dachständeranschlusses eine ausreichende Festigkeit für die durch die Leitungen oder
1269 Kabel hervorgerufene Belastung aufweist. Der Hausanschlusskasten ist dabei in unmittelbarer Nähe der
1270 Bauwerksdurchdringung anzubringen.

1271 Erforderliche bauliche Verstärkungen sowie alle notwendigen Maßnahmen, z. B. für den Einbau und die
1272 Demontage von

1273 – Mauerwerksdurchführungen,

1274 – Isolatorenstützen und Abspannvorrichtungen

1275 veranlasst der Anschlussnehmer nach den Vorgaben des Netzbetreibers.

1276 Die Nutzung des Dachständers, der Traversen und Anker (Einrichtungen des Gestänges) und damit leitend
1277 verbundene Bauteile dienen ausschließlich der Netzversorgung durch den Netzbetreiber. Dachständer,
1278 Traversen und Anker (Einrichtungen des Gestänges) und damit leitend verbundene Bauteile dürfen nicht für
1279 die Befestigung anderer Einrichtungen (z. B. Antennen- oder SAT-Anlagen) verwendet werden.

1280 Netzanschlüsse müssen zugänglich und vor Beschädigungen geschützt sein. Bei einem Freileitungsanschluss
1281 gehört der Dachständer zum Netzanschluss.

1282 Um eine sichere Zugänglichkeit zum Netzanschluss sicherzustellen, ist bei Dachaufbauten (z. B. PV-Module,
1283 Solarkollektoren, Antennenanlagen) Folgendes zu beachten:

- 1284 – Es ist eine ausreichend große Standfläche (Radius mind. 0,5 m) um den Dachständer freizuhalten.
- 1285 – Die Standfläche muss über einen ausreichend breiten Korridor (mind. 0,5 m) und ggf. über eine Steigleiter
1286 erreichbar sein (vgl. DGUV Vorschrift 38).

1287 5.4.4 Anbringen des Hausanschlusskastens in Gebäuden und baulichen Anlagen

1288 Hausanschlusskasten und Hauptleitungsverteiler sind frei zugänglich und sicher bedienbar anzuordnen. Der
1289 Arbeits- und Bedienbereich ist dauerhaft freizuhalten. Hausanschlusskasten und Hauptleitungsverteiler dürfen
1290 in Abstimmung mit dem Netzbetreiber kombiniert ausgeführt werden.

1291 Geeignete Räume zur Errichtung von Anschlusseinrichtungen und Zählerplätzen sind im Abschnitt A.3
1292 beschrieben. Die Zugänglichkeit und Bedienbarkeit ist dauerhaft sicherzustellen und darf auch später nicht
1293 (z. B. durch bauliche Maßnahmen) eingeschränkt werden.

1294 Bei der Anbringung des Hausanschlusskastens sind folgende Maße einzuhalten:

- 1295 – Höhe Oberkante Hausanschlusskasten über Fußboden: $\leq 1,5$ m
- 1296 In begründeten Ausnahmen ist in Absprache mit dem Netzbetreiber eine abweichende Höhe zulässig.
- 1297 – Höhe Unterkante Hausanschlusskasten über Fußboden: $\geq 0,3$ m
- 1298 – Abstand des Hausanschlusskastens zu seitlichen Wänden: $\geq 0,3$ m
- 1299 – Tiefe des freien Arbeits- und Bedienbereiches vor dem
1300 Hausanschlusskasten (siehe Anhang A): $\geq 1,2$ m
- 1301 – Durchgängige Höhe des freien Arbeits- und Bedienbereiches
1302 vor dem Hausanschlusskasten (siehe Anhang A): ≥ 2 m

1303 Bei Bestandsgebäuden muss bei Unterschreitung der durchgängigen Höhe von 2 m eine Abstimmung
1304 zwischen Netzbetreiber und Anschlussnehmer erfolgen, um ein sicheres Arbeiten zu ermöglichen. Der HAK ist
1305 senkrecht bzw. mit senkrecht angeordneten NH-Sicherungen einzubauen.

1306 In hochwassergefährdeten Gebieten ist der Hausanschlusskasten oberhalb der zu erwartenden hundert-
1307 jährigen Überschwemmungshöhe bzw. örtlich festgelegten Überschwemmungshöhe anzubringen. In
1308 besonderen Gefährdungslagen (z. B. nach einem bereits aufgetretenen Starkregen oder Hochwasserereignis)
1309 kann der Netzbetreiber eine andere Anbringungshöhe festlegen oder einen außen liegenden Netzanschluss,
1310 z. B. über einen (Zähler)Anschlusschrank, vorgeben.

1311 Nach DIN 18012 sind die Teile der Kundenanlage, die unterhalb der relevanten Überschwemmungshöhe
1312 liegen, durch einen separaten Fehlerstromschutzschalter zu schützen.

1313 5.5 Netzurückwirkungen

1314 5.5.1 Allgemeines

1315 Die elektrischen Betriebsmittel einer Kundenanlage sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass
1316 Rückwirkungen auf das Niederspannungsnetz des Netzbetreibers oder andere Kundenanlagen bzw.
1317 Anschlussnutzeranlagen auf ein zulässiges Maß begrenzt werden. Die Beurteilung von Netzurückwirkungen
1318 erfolgt grundsätzlich am Netzverknüpfungspunkt. Der Anschlussnehmer muss gegebenenfalls alle
1319 notwendigen Vorkehrungen treffen, um unzulässige Netzurückwirkungen auszuschließen. Treten störende
1320 Rückwirkungen auf, die nachweislich auf unzulässig hohe Netzurückwirkungen der Kundenanlage
1321 zurückzuführen sind, hat der Verursacher in seiner Anlage unverzüglich Maßnahmen zur Begrenzung der
1322 Rückwirkungen zu treffen. Die Maßnahmen sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Weiterführende
1323 Informationen zur Festlegung von Grenzwerten für zulässige Netzurückwirkungen sind in den Technischen

E VDE-AR-N 4100:2024-10

1324 Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen [2] zu finden. In Einzelfällen können spezielle vertragliche
 1325 Festlegungen für die zulässige Störaussendung einer Kundenanlage zwischen Anschlussnehmer und
 1326 Netzbetreiber getroffen werden.

1327 Wenn im Folgenden von „Geräten“ die Rede ist, sind alle an Stromnetze anschließbare und betreibbare Geräte
 1328 gemeint, die Störaussendungen erzeugen, also elektrische Verbraucher (ausgenommen sind Verbraucher, die
 1329 VDE 0700 (alle Teile) unterliegen), Erzeugungseinheiten und Speicher.

1330 Zusätzliche Erläuterungen zu den Netzurückwirkungen sind in Anhang C enthalten.

1331 Grundsätzlich sind sämtliche Messungen mit einem Messgerät durchzuführen, welches die Anforderungen
 1332 nach DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7) Klasse I bzw. DIN EN 61000-4-30 (VDE 0847-4-30) Klasse A erfüllt.
 1333 Zur Bestimmung von Harmonischen, Zwischenharmonischen und Supraharmonischen sind die in
 1334 DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7) definierten Methoden anzuwenden. Alle Flickerbewertungen erfolgen mit
 1335 einem Flickermeter nach DIN EN 61000-4-15 (VDE 0847-4-15).

1336 5.5.2 Bewertung einzelner Geräte

1337 5.5.2.1 Flicker eines Gerätes

1338 Die Bewertung der Flicker für Geräte > 75 A erfolgt nach 5.5.4.3.

1339 5.5.2.2 Bewertung von Geräten mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A

1340 Anforderungen bzgl. Netzurückwirkungen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A sind in
 1341 DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2), DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3), DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11),
 1342 DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12), DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7) und DIN EN 61000-4-15
 1343 (VDE 0847-4-15) geregelt. Daher ist für diese Geräte hinsichtlich der Netzurückwirkungen bei Einhaltung der
 1344 vorgenannten Normen keine Überprüfung erforderlich.

1345 Anforderungen für Erzeugungseinheiten und Speicher ≤ 75 A werden zukünftig in den Normen DIN EN 61000-
 1346 3-16 (Oberschwingungen) und DIN EN 61000-3-17 (Flicker) geregelt sein. Bis zur Harmonisierung dieser
 1347 Normen sind auch für Erzeugungseinheiten und Speicher die Normen DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2),
 1348 DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3), DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11) und DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12)
 1349 anzuwenden.

1350 5.5.2.3 Oberschwingungen eines Gerätes mit einem Bemessungsstrom > 75 A

1351 Die zulässigen Oberschwingungsanteile $I_{v\ zu}$ eines Gerätes mit einem Bemessungsstrom > 75 A werden mit
 1352 folgender Gleichung berechnet:

1353
$$I_{vzu > 75A} = i_v \cdot \sqrt{\frac{75A}{I_r}} \cdot I_r \tag{1}$$

1354 Bei Einhaltung der folgenden zulässigen Grenzwerte für Oberschwingungen nach Gleichung (1) ist keine
 1355 weitere Prüfung erforderlich.

**Tabelle 2 – Zulässige relative Oberschwingungsströme für Geräte mit
 einem Bemessungsstrom > 75 A**

Mindestwert R_{sc}	Zulässige relative Oberschwingungsströme i_v in %							Zulässige Oberschwingungsstrom- Kennwerte in %	
	i_3	i_5	i_7	i_9	i_{11}	i_{13}	i_{15}	THC/ I_{ref}	PWHC/ I_{ref}
15	4,8	7,1	4,8	2,5	2,0	1,3	1	15	20
33	7,2	10,7	7,2	3,8	3,1	2	1,2	23	23
66	8	13	8	5	4	3	1,5	26	26

Mindestwert R_{sc}	Zulässige relative Oberschwingungsströme i_v in %							Zulässige Oberschwingungsstrom-Kennwerte in %	
	9	15	10	6	5	4	2	30	30
120	9	15	10	6	5	4	2	30	30
≥ 250	11	20	13	9	8	6	3	40	40

Die relativen Werte für geradzahlige Oberschwingungen bis zur 12. Ordnung dürfen $16/v\%$ bzw. 4 % nicht überschreiten. Oberschwingungen oberhalb der 12. Ordnung werden beim THC und PWHC in gleicher Weise wie ungeradzahlige Oberschwingungen berücksichtigt. Für $R_{sc} \geq 250$ dürfen die relativen Werte sämtlicher Oberschwingungen i_{14} bis i_{40} , die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, 3 % von I_r nicht überschreiten. Lineare Interpolation zwischen aufeinanderfolgenden R_{sc} -Werten ist zulässig.

Die Begriffe und Definitionen entsprechen denen in DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12).

1358 Dabei ist

1359 I_r der netzseitige Bemessungsstrom des Gerätes;

1360 i_v der zulässige relative Oberschwingungsstrom für ein Gerät nach Tabelle 2;

1361 R_{sc} das Verhältnis von 3-phasiger Kurzschlussleistung des Netzverknüpfungspunktes zur netzseitigen Scheinleistung des Gerätes. Wird vom Netzbetreiber ermittelt;

1363 THC der gesamte Oberschwingungsstrom; Gesamteffektivwert der Oberschwingungsströme der Ordnungen 2 bis 40;

1365 PWHC der gewichtete Oberschwingungs-Teilstrom; Gesamt-Effektivwert einer ausgewählten Gruppe von
1366 Oberschwingungsströmen höherer Ordnung (in dieser internationalen Norm der Ordnungen 14 bis 40),
1367 die mit der Oberschwingungsordnung h gewichtet wurden.

1368 Für netzseitige netzgeführte Stromrichter mit Dioden oder Thyristoren im Diodenbetrieb und einem
1369 Bemessungsstrom größer 75 A, welche dreiphasig symmetrisch angeschlossen sind, dürfen statt Tabelle 2
1370 und Gleichung (1) die Grenzwerte nach Tabelle 3 verwendet werden.

1371 **Tabelle 3 – Grenzwerte der harmonischen Ströme für dreiphasig symmetrisch angeschlossene**
1372 **Geräte (Diodenbetrieb oder Thyristoren) mit einem Bemessungsstrom größer 75 A**

Ordnungszahl	3	5	7	9	11	13	15	THC	PWHC
Grenzwert in %	4	5,5	6	3	3,5	2,5	1,5	15	20

Die relativen Werte für geradzahlige Oberschwingungen bis zur 12. Ordnung dürfen $16/v\%$ bzw. 4 % nicht überschreiten. Oberschwingungen oberhalb der 12. Ordnung werden beim THC und PWHC in gleicher Weise wie ungeradzahlige Oberschwingungen berücksichtigt. Die Begriffe und Definitionen entsprechen denen in DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12). Die Grenzwerte nach Tabelle 3 in diesem Dokument gelten für den gesamten R_{sc} -Bereich.

1373 **5.5.3 Bewertung von Kundenanlagen mit Geräten, deren Anschluss an bestimmte Bedingungen**
1374 **geknüpft ist**

1375 Für Kundenanlagen mit Geräten, die die Grenzwerte nach 5.5.2 nicht einhalten, sind die in 5.5.4 aufgeführten,
1376 maximal zulässigen Netzurückwirkungs-Grenzwerte vom zuständigen Netzbetreiber individuell zu prüfen. Für
1377 diese Prüfung stellt der Anschlussnehmer dem Netzbetreiber das ausgefüllte „Datenblatt zur Beurteilung von
1378 Netzurückwirkungen“ (siehe Anhang B) zur Verfügung.

1379 Für Kundenanlagen mit Geräten mit einem Eingangsstrom ≤ 75 A nach DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12),
1380 Tabelle 2, bei denen der Hersteller einen Wert für $R_{sc} \geq 15$ spezifiziert und in den Geräteunterlagen
1381 dokumentiert hat, muss vom zuständigen Netzbetreiber die Einhaltung des Kurzschlussleistungsverhältnisses
1382 am Netzanschlusspunkt individuell geprüft werden. Werden die spezifizierten Kurzschlussleistungsverhältnisse
1383 nicht eingehalten, ist eine Bewertung nach 5.5.4 vorzunehmen.

1384 Darüber hinaus enthält Tabelle 4 Erfahrungswerte für Grenzleistungen/-ströme für Geräte, ab der eine
1385 besondere Betrachtung nach 5.5.4 empfohlen wird.

Tabelle 4 – Grenzleistungen/-ströme für Geräte, ab der eine besondere Betrachtung nach 5.5.4 empfohlen wird

Geräte	Bewertungsgröße	Grenzwert	
Einzelgeräte	Bemessungsleistung	12 kVA	
Anlaufströme (z. B. von Motoren)			
– gelegentlich anlaufend (4 mal 1 d)	Anlaufstrom	60 A (max. 4 Anläufe je Tag)	
– häufiger anlaufend (3 mal in 1 h)	Anlaufstrom	22 A (max. 3 Anläufe je Stunde)	
– öfter anlaufend (6 mal in 1 h)	Anlaufstrom	18 A (max. 6 Anläufe je Stunde)	
Schweißgeräte	Bemessungsleistung	2 kVA	
Wärmepumpen		1-phasiger Anschluss	3-phasiger Anschluss
	Anlaufstrom und Anzahl der Einschaltungen	≤ 10,8 A max. 6/h	≤ 18 A max. 6/h
	Anlaufstrom und Anzahl der Einschaltungen	≤ 24 A max. 3/h	≤ 40 A max. 3/h
Röntengeräte, Tomographen, usw.	Bemessungsleistung	1,7 kVA	5 kVA
Kopiergeräte			
– mit 1-phasiger Trommelheizung	Bemessungsleistung	4 kVA	
– mit 3-phasiger Trommelheizung	Bemessungsleistung		7 kVA

1388 Individuelle Bewertungen sind bei Industrie- oder Gewerbe-Kundenanlagen mit Kompensations-/ Filteranlagen
1389 erforderlich.

1390 Darüber hinaus ergreift der Anschlussnehmer Maßnahmen zur Begrenzung der Rückwirkungen auf ein
1391 zulässiges Maß, wenn aufgrund einer Häufung von Geräten in einer Kundenanlage unzulässige
1392 Rückwirkungen auf andere Kundenanlagen auftreten.

1393 5.5.4 Bewertungskriterien und Grenzwerte für Kundenanlagen

1394 5.5.4.1 Allgemeines

1395 Die aufgeführten Grenzwerte sind am Netzverknüpfungspunkt einzuhalten. Für die Einhaltung der Grenzwerte
1396 ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Die Überprüfung erfolgt in begründeten Einzelfällen durch den
1397 Netzbetreiber in Form von Messungen am Netzverknüpfungspunkt.

1398 5.5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

1399 Sofern eine individuelle Prüfung der Netzurückwirkungen erforderlich ist und keine Beurteilung nach
1400 DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) oder DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11) existiert, lässt sich die Zulässigkeit
1401 schneller Spannungsänderungen wie nachstehend beschrieben bewerten.

1402 Um unzulässige Netzurückwirkungen zu vermeiden, müssen Spannungsänderungen durch Schaltvorgänge von
1403 Kundenanlagen begrenzt werden. Zu bewerten sind hier sowohl Betriebsmittel in Bezugskundenanlagen (z. B.
1404 Pumpenmotoren, Transformatoren) als auch Erzeugungseinheiten und Komponenten (z. B. Transformatoren)
1405 und Speicher.

1406 Sofern das Niederspannungsnetz im Normalschaltzustand betrieben wird und die zulässigen Grenzen für
1407 Netzspannung und Netzfrequenz eingehalten werden, gelten die Grenzwerte nach Tabelle 5.

1408 **Tabelle 5 – Zulässige Spannungsänderung in Abhängigkeit von Häufigkeit und Pausenzeit**

Spannungsänderung	Häufigkeit (n)	Mindestpausenzeit (z) zwischen den Spannungsänderungen
≤ 2 %	keine Vorgabe	keine Vorgabe
(> 2 % bis 3 %) ^{a, b}	3 mal in 2 h	40 min
(> 3 % bis 6 %) ^b	1 mal in 6 h	360 min
^a Bei kleineren Spannungsänderungen zwischen 2 % und 3 % kann die zulässige Häufigkeit (n) und die dazugehörige Mindestpausenzeit (z) nach den folgenden Gleichungen (2) und (3) berechnet werden. ^b Ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.		

1409
$$\text{Häufigkeit } n = \frac{12 (0,25)^3}{\left(\frac{\Delta u}{7,36 \%}\right)^3} \quad (2)$$

1410
$$\text{Mindestpausenzeit } z = \frac{120 \text{ min}}{n} \quad (3)$$

1411 Wird die Häufigkeit einer zulässigen Spannungsänderung überschritten (vergleiche Tabelle 5), dürfen die
 1412 anderen zulässigen Spannungsänderungen der Kundenanlage nicht zugestanden werden.

1413 BEISPIEL 1 Lläuft ein Motor 8-mal innerhalb von 2 h mit 2 % Spannungsänderung an, darf er keine weitere
 1414 Spannungsänderung mit 3 % oder 5 % innerhalb dieser 2 Stunden verursachen.

1415 BEISPIEL 2 Lläuft ein Motor 5-mal in 2 Stunden mit 2,7 % Spannungsänderung an, sind Abhilfemaßnahmen
 1416 vorzusehen.

1417 BEISPIEL 3 Lläuft ein Motor 4-mal in 2 Stunden mit 6 % an, sind Abhilfemaßnahmen vorzusehen.

1418 Wird die Häufung überschritten bzw. die dazugehörige Pausenzeit unterschritten, sind Abhilfemaßnahmen in
 1419 Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich (z. B. Anlaufstrombegrenzungen).

1420 ANMERKUNG Unzulässige Spannungsänderungen durch das großflächige, zeitgleiche Hoch- bzw. Abfahren von vielen
 1421 Kundenanlagen im Niederspannungsnetz (z. B. durch Marktprozesse oder Netzsicherheitsmanagement) werden durch die
 1422 Festlegung des maximal zulässigen Leistungsgradienten in VDE-AR-N 4105 begrenzt. Hierzu ist keine Berechnung bei der
 1423 Anschlussbewertung einer Kundenanlage durchzuführen.

1424 **5.5.4.3 Flicker**

1425 Geräte für den Hausgebrauch (im Anwendungsbereich der VDE 0700 (alle Teile)) sind von den Anforderungen
 1426 in diesem Abschnitt nicht betroffen.

1427 Die zulässigen Flickerstärken aller Kundenanlagen zusammen im Niederspannungsnetz (gemessen am
 1428 Ortsnetztransformator) dürfen $P_{lt \text{ ges}} = 0,6$ und $P_{st \text{ ges}} = 0,8$ nicht überschreiten.

1429 Die zulässige Störaussendung einer einzelnen Kundenanlage am Verknüpfungspunkt im Niederspannungs-
 1430 netz berechnet sich wie folgt:

1431
$$P_{sti} = 0,8 \cdot \frac{1}{\sqrt{k_B + k_E + k_S}} \sqrt{\frac{S_A}{S_{iT}}} \cdot \sqrt{\frac{1}{g}} \quad (4)$$

1432
$$P_{lti} = 0,65 \cdot P_{sti} \quad (5)$$

1433 Dabei ist

1434 P_{sti} die Kurzzeit-Flickerstärke; der Index „st“ bedeutet dabei Kurzzeit (en: short term);

1435 P_{lti} die Langzeit-Flickerstärke; der Index „lt“ bedeutet dabei Langzeit (en: long term);

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 1436 S_A die Anschlussleistung der betrachteten Kundenanlage in kVA (Summe aus Bezugsanlage, Speicher und
1437 Erzeugungsanlage);
- 1438 S_{rT} die Bemessungsleistung des Ortsnetztransformators (MS/NS);
- 1439 g der Gleichzeitigkeitsfaktor von benachbarten Flickerquellen (Bei Anlagen, die im jeweiligen Strang
1440 angeschlossen sind). Wenn kein verlässlicher Wert bekannt ist, sollte $g = 1$ gesetzt werden;
- 1441 k_B der Anteil der Bezugsanlagen an der Bemessungsleistung des Transformators;
- 1442 k_E der Anteil der Erzeugungsanlagen an der Bemessungsleistung des Transformators;
- 1443 k_S der Anteil der Speichieranlagen an der Bemessungsleistung des Transformators.
- 1444 Die Bewertung nach den Gleichungen (4) und (5) kann unter Umständen sehr kleine zulässige
1445 Störaussendungspegel ergeben. Jedem Anschlussnehmer ist jedoch ein Störaussendungspegel von
1446 mindestens $P_{st} = 0,3$ und $P_{ft} = 0,25$ zuzugestehen.
- 1447 Die zulässige maximale Störaussendung einer Kundenanlage ist dabei auf $P_{st} = 0,75$ bzw. $P_{ft} = 0,5$ begrenzt.
- 1448 Erläuterungen zur Flickerbewertung sind in Abschnitt C.2 enthalten.
- 1449 Alle Flickerbewertungen erfolgen nach DIN EN 61000-4-15 (VDE 0847-4-15):2011-10.
- 1450 **5.5.4.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische**
- 1451 Für die Berechnung von Grenzwerten wird zwischen Oberschwingungen (Harmonische),
1452 Zwischenharmonischen und Frequenzanteilen im Bereich zwischen 2 kHz und 9 kHz (Supraharmonische)
1453 unterschieden, welche allgemein als Verzerrung bezeichnet werden.
- 1454 Der Netzbetreiber gibt in Abhängigkeit der Anschlussleistung der Kundenanlage und den Gegebenheiten am
1455 Netzverknüpfungspunkt Grenzwerte für die Einspeisung von verzerrten Strömen vor. Maßnahmen zur
1456 Reduzierung der Stromverzerrung – insbesondere der Einbau von Filterkreisen – erfolgen durch den
1457 Anschlussnehmer in Absprache mit dem Netzbetreiber. Bei der Bewertung als Kundenanlage ist die
1458 Anlagenleistung zu verwenden, welche mindestens der Bemessungsleistung des Gerätes entspricht, jedoch
1459 im Falle, dass die Kundenanlage aus mehreren Geräten besteht, auch größer sein kann. Der berechnete
1460 Grenzwert gilt in jedem Falle für die gesamte Kundenanlage.
- 1461 Den Gleichungen zur Berechnung der Stromgrenzwerte liegen entsprechende Grenzwerte für den Beitrag zur
1462 Spannungsverzerrung zugrunde, welche aus Referenzspannungspegeln abgeleitet sind. Werden die
1463 Stromgrenzwerte bei einer Messung nicht eingehalten, ist die Einhaltung der zulässigen Beiträge zur
1464 Spannungsverzerrung ausreichend.
- 1465 ANMERKUNG Eine sehr niedrige Impedanz bei einer Oberschwingung, Zwischenharmonischen oder
1466 Supraharmonischen (z. B. Reihenresonanz) kann trotz Einhaltung der Beiträge zur Spannungsverzerrung zu sehr hohen
1467 verzerrten Strömen führen, die an anderen Punkten im Netz unzulässige Spannungsverzerrungen hervorrufen können. In
1468 solchen Fällen kann die Reduktion des entsprechenden Beitrags zur Spannungsverzerrung erforderlich sein.
- 1469 Erläuterungen zur Bewertung von Oberschwingungen, Zwischenharmonischen und Supraharmonischen sind
1470 in Abschnitt C.3 enthalten.
- 1471 Bei einem Grenzwert nach 5.5.4.4.2 von $\leq 0,1\%$ des Anlagenstromes der Kundenanlage I_A wird zur
1472 Berücksichtigung von Messfehlern ein Grenzwert von $0,1\%$ von I_A für die Bewertung herangezogen.
- 1473 **5.5.4.4.1 Vereinfachte Bewertung für Oberschwingungen, Zwischenharmonische und**
1474 **Supraharmonische**
- 1475 Eine vereinfachte Bewertung für eine Kundenanlage kann bei Einhaltung folgender Bedingungen erfolgen:

- 1476 – Kurzschlussleistungsverhältnis > 120 und $\text{THD}_i < 15\%$ (Anschluss ohne weitere Bewertung⁴) oder
- 1477 – **alle** Geräte haben einen Bemessungsstrom $\leq 75\text{ A}$, halten die harmonisierten Normen DIN EN 61000-3-2
1478 (VDE 0838-2) bzw. DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) ein und die Summenleistung der
1479 überschwingungsemittierenden Geräte ist $< 64\text{ kVA}$ oder
- 1480 – **nur ein** Gerät $> 75\text{ A}$, in einer Kundenanlage mit einer Summe der Bemessungsströme der
1481 überschwingungsemittierenden Zusatzgeräte von $\leq 16\text{ A}$ nach Tabelle 2 und Gleichung (1) bzw. als
1482 dreiphasiges symmetrischen Gerät mit Diodengleichrichter nach Tabelle 3.
- 1483 Siehe hierzu Bild 3. Trifft keine der oben genannten Bedingungen zu, sind diese Geräte oder Anlagen nach
1484 5.5.4.4.2 zu bewerten.

⁴ Bei messtechnisch nachgewiesenen unzulässigen Beeinflussungen hat der Anschlussnehmer dennoch Abhilfemaßnahmen umzusetzen. Darüber hinaus kann der Netzbetreiber im Bereich von Resonanzstellen der Netzimpedanz das Verfahren der vereinfachten Bewertung ablehnen.

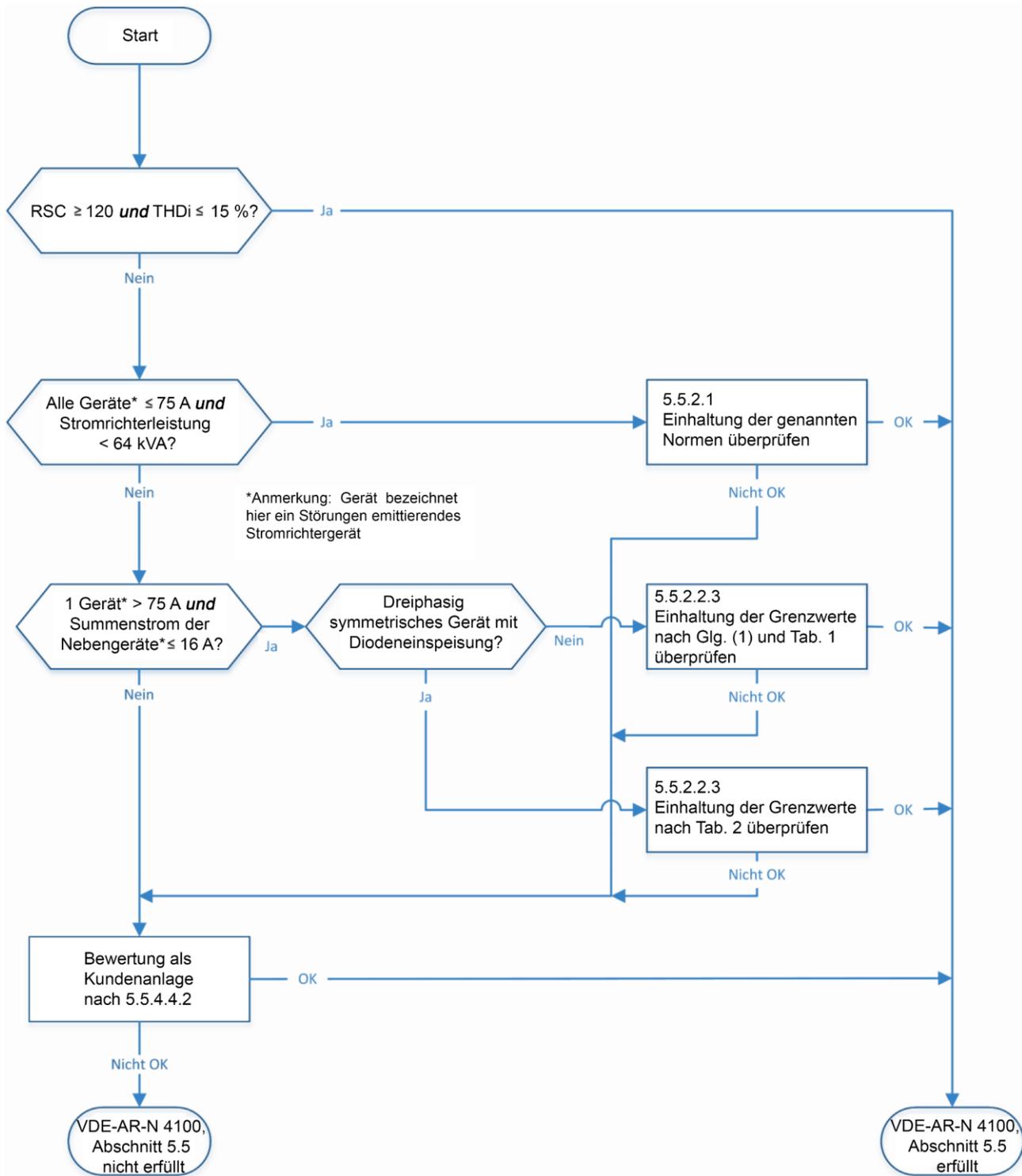


Bild 3 – Flussdiagramm zur Ermittlung des Bewertungsverfahrens

Das Kurzschlussleistungsverhältnis R_{SC} ist hierbei das Verhältnis der Netzkurzschlussleistung S_{KV} (siehe Bild C.2) zur Summenleistung $S_{A,eG}$ der emittierenden Geräte in der Anlage:

$$R_{SC} = \frac{S_{KV}}{S_{A,eG}}$$

Der Stromverzerrungsanteil THD_i ist hierbei das Verhältnis der geometrisch addierten Oberschwingungsströme von den Ordnungszahlen 2 bis 40 zum Gesamtstrom:

1492

$$THD_i = \frac{1}{I_{A,eG}} \sqrt{\sum_{v=2}^{40} I_v^2}$$

1493 Dieser Wert kann mit Hilfe der Daten aus dem Datenblatt B.1 errechnet werden, gegebenenfalls ist bei dem
1494 Hersteller nachzufragen.

1495 Dabei ist

1496 S_{KV} die Netzkurzschlussleistung am Netzverknüpfungspunkt;

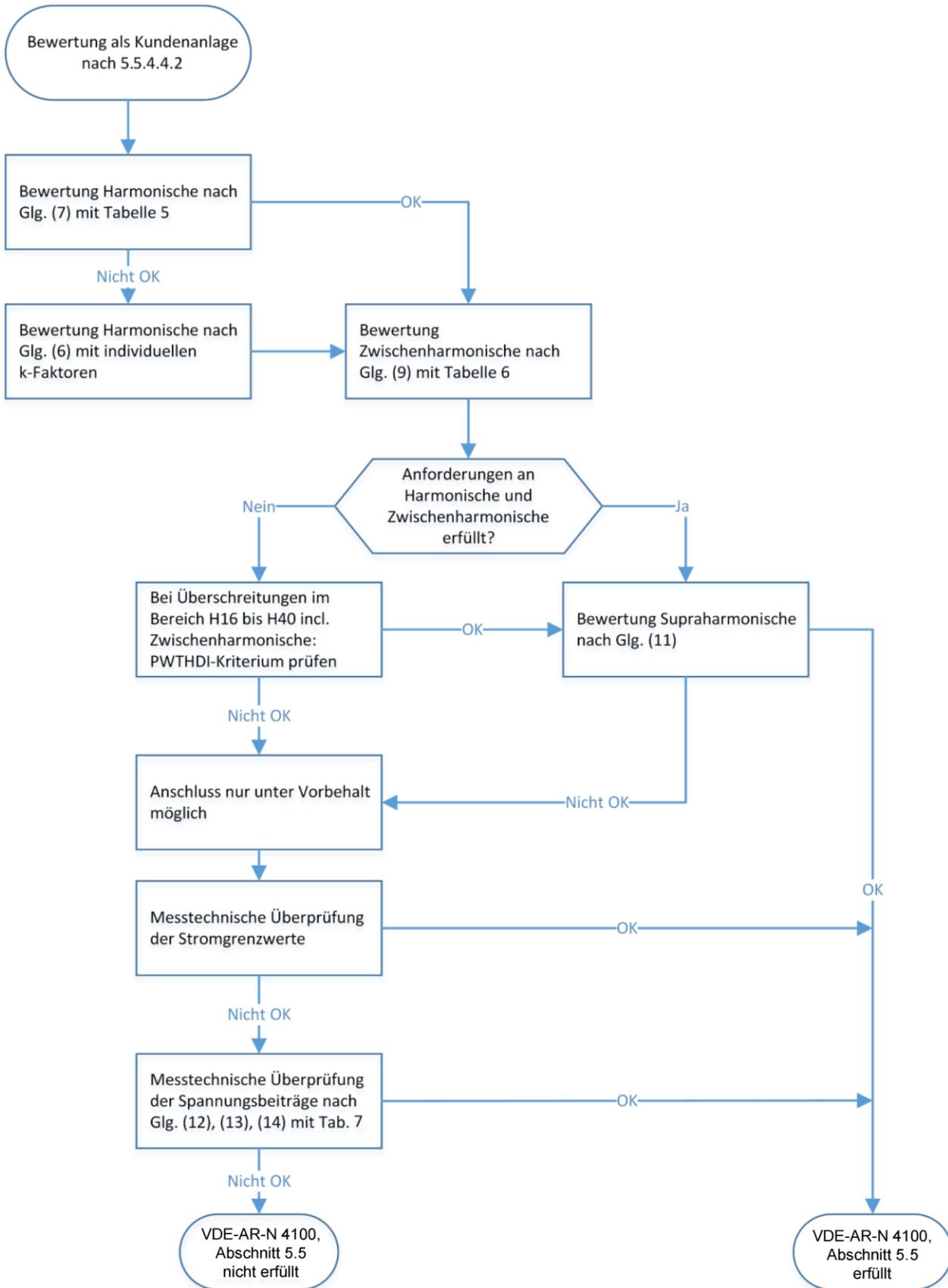
1497 $S_{A,eG}$ die Summe der Bemessungscheinleistung aller Oberschwingungsemittierenden Geräte in der
1498 Kundenanlage;

1499 $I_{A,eG}$ die Summe des Bemessungsstromes aller Oberschwingungsemittierenden Geräte in der Kundenanlage;

1500 THD_i die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung; Verhältnis des Effektivwerts des Oberschwingungsanteils

1501 zum Effektivwert der Grundschwingung (mit Grundfrequenz des Energieversorgungsnetzes).

1502 5.5.4.4.2 Ausführliche Bewertung für Oberschwingungen, Zwischenharmonische und
1503 Supraharmonische



1504

1505

Bild 4 – Flussdiagramm zur Anlagenbewertung nach 5.5.4.4.2

1506 **5.5.4.4.2.1 Stromgrenzwerte für Oberschwingungen**

1507 Alle Grenzwerte für Oberschwingungen mit der Ordnungszahl v beziehen sich auf die entsprechende
1508 harmonische Untergruppe nach DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7).

1509 Für die Berechnung des maximal zulässigen Oberschwingungsstromes der Ordnung v einer Kundenanlage ist
1510 Gleichung (6) anzuwenden:

1511
$$I_{v\text{zul}} = \frac{p_v}{1000} \cdot \frac{1}{k_v} \cdot \frac{1}{\sqrt{g \cdot (k_B + k_E + k_S)}} \cdot \sqrt{\frac{S_{kV}}{S_A}} \cdot I_A \quad (6)$$

1512 Dabei ist

1513 p_v der Proportionalitätsfaktor für ungeradzahlige Harmonische der Ordnung v ;

1514 I_A der aus der Anlagenleistung berechnete Anlagenstrom der Kundenanlage;

1515 S_{kV} die Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt;

1516 S_A die Anschlussleistung der Kundenanlage (Summe aus Bezugsanlage inklusive Ladesäule, Speicher,
1517 Erzeugungsanlage und bei Ladesäulen mit Speicher, in Abhängigkeit von der Betriebsweise, zusätzlich
1518 der Umrichterleistung des Speichers) in kVA;

1519 k_v der Resonanzfaktor für die Harmonische mit der Ordnungszahl v ;

1520 k_B der Anteil der Bezugsanlagen an der Bemessungsleistung des Ortsnetztransformators im Endausbau;

1521 k_E der Anteil der Erzeugungsanlagen an der Bemessungsleistung des Ortsnetztransformators im
1522 Endausbau;

1523 k_S der Anteil der Speicheranlagen an der Bemessungsleistung des Ortsnetztransformators im Endausbau;

1524 g der Gleichzeitigkeitsfaktor von benachbarten Oberschwingungsquellen.

1525 Für eine vereinfachte Berechnung werden folgende Annahmen getroffen:

1526 – Für die Summe der im Endausbau geplanten Anschlussleistungen aller Bezugs-, Erzeugungs- und
1527 Speicheranlagen unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit kann $g = (k_B + k_E + k_S) = 1,0$ angenommen
1528 werden.

1529 ANMERKUNG Für einen Ortsnetztransformator mit einer Bemessungsleistung von 630 kVA sowie einem $k_B = 0,75$,
1530 $k_E = 0,5$ und $k_S = 0,1$ bedeutet dieser Ansatz, dass durch den Netzbetreiber im Endausbau des entsprechenden Netzes mit
1531 Bezugsanlagen von nicht mehr als 472 kVA, Erzeugungsanlagen von nicht mehr als 315 kVA und Speicheranlagen von
1532 nicht mehr als 63 kVA bei einer erwarteten Gleichzeitigkeit der Störaussendung bzw. mittleren Ausnutzung der Grenzwerte
1533 durch alle Kundenanlagen von $g = 0,75$ gerechnet wird.

1534 – Als Resonanzfaktor k_v wird 1,15 für alle Oberschwingungen von 7. bis 25. Ordnung gewählt.

1535 ANMERKUNG Diese Annahme beruht auf der Tatsache, dass insbesondere in Netzen mit hoher Dichte
1536 leistungselektronischer Geräte aufgrund deren kapazitiven Verhaltens mit Resonanzstellen zu rechnen ist. Die
1537 Anhaltswerte basieren auf umfangreichen Messungen und gelten für ca. 90 % der Messorte.

1538 Unter Berücksichtigung dieser vereinfachenden Annahmen ist zur Berechnung der zulässigen
1539 Oberschwingungsgrenzwerte folgende vereinfachte Gleichung 7 unter Verwendung der vereinfachten
1540 Proportionalitätsfaktoren $p_{vf\ v}$ nach Tabelle 6 anzuwenden

1541
$$I_{v\text{zul}} = \frac{p_{vf\ v}}{1000} \cdot \sqrt{\frac{S_{kV}}{S_A}} \cdot I_A \quad (7)$$

1542 Dabei ist

1543 $p_{vf\ v}$ der vereinfachte Proportionalitätsfaktor für Harmonische der Ordnung v .

1544
1545

Tabelle 6 – Proportionalitätsfaktoren für die vereinfachte Berechnung der zulässigen Oberschwingungsströme

ν	$p_{vf \nu}$	ν	$p_{vf \nu}$
2	4,49	21	0,43
3	5,73	22	1,19
4	2,91	23	1,41
5	13,13	24	0,70
6	2,15	25	1,19
7	6,80	26	1,10
8	2,07	27	0,36
9	1,06	28	1,00
10	2,86	29	1,02
11	4,39	30	0,63
12	1,60	31	0,88
13	3,19	32	0,87
14	2,09	33	0,43
15	0,66	34	0,81
16	1,77	35	0,74
17	2,24	36	0,51
18	1,00	37	0,66
19	1,79	38	0,71
20	1,35	39	0,35
		40	0,67

1546 Bei abweichenden Netzverhältnissen kann der Netzbetreiber andere Werte für die Faktoren vorgeben und
 1547 Gleichung (6) anwenden. Die dafür notwendigen Proportionalitätsfaktoren p_ν werden mittels des in Tabelle 6
 1548 angegebenen vereinfachten Proportionalitätsfaktors $p_{vf \nu}$ und des Korrekturfaktors $k_{\nu, \text{korr}}$ nach Gleichung (8)
 1549 berechnet:

1550
$$p_\nu = p_{vf \nu} \cdot k_{\nu, \text{korr}} \quad (8)$$

1551 Der Korrekturfaktor $k_{\nu, \text{korr}}$ wird 1,15 für alle Oberschwingungen von 7. bis 25. Ordnung gewählt. Für alle
 1552 anderen Oberschwingungen beträgt der Korrekturfaktor $k_{\nu, \text{korr}} = 1$.

1553 Beim Überschreiten der zulässigen Oberschwingungsströme im Bereich von $\nu = 16$ bis $\nu = 40$ kann zusätzlich
 1554 Gleichung (10) angewendet werden.

1555 **5.5.4.4.2 Stromgrenzwerte für Zwischenharmonische**

1556 Alle Grenzwerte für Zwischenharmonische mit der Ordnungszahl μ beziehen sich auf die entsprechende
 1557 zwischenharmonische Untergruppe nach DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7). Die Ordnung μ einer
 1558 Zwischenharmonischen entspricht nach DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7) der Ordnungszahl ν der
 1559 benachbarten, niedrigeren Harmonischen.

1560 Für die Berechnung der maximal zulässigen zwischenharmonischen Ströme einer Kundenanlage ist folgende
 1561 Gleichung anzuwenden:

$$I_{\mu\text{zul}} = \frac{1}{k_{\mu}} \cdot \frac{g_{\mu}}{100} \cdot \frac{S_{kV}}{S_A} \cdot I_A \quad (9)$$

1562

1563 Dabei ist

1564 g_{μ} der Proportionalitätsfaktor für Zwischenharmonische der Ordnung μ ;

1565 μ die μ -te Ordnung der Zwischenharmonische;

1566 k_{μ} der Resonanzfaktor für die Zwischenharmonische mit der Ordnungszahl μ ;

1567 I_A der (aus der Anschlussleistung berechnete) Anlagenstrom der Kundenanlage;

1568 S_{kV} die Kurzschlussleistung am Netzverknüpfungspunkt;

1569 S_A die Anschlussleistung der Kundenanlage.

1570 Der Resonanzfaktor k_{μ} ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Liegen keine genaueren Erkenntnisse vor, ist

1571 $k_{\mu} = 1$ zu verwenden.

1572 Ergibt sich nach Gleichung (10) für Zwischenharmonische kleiner gleich 10. Ordnung ein Grenzwert I_{μ}/I_A

1573 größer 2 %, ist dieser Wert auf 2 % begrenzt.

1574 Für die Zwischenharmonischen μ einer Kundenanlage gelten die Proportionalitätsfaktoren g_{μ} nach Tabelle 7.

1575

Tabelle 7 – Proportionalitätsfaktoren für die vereinfachte Berechnung der zulässigen zwischenharmonischen Ströme

1576

μ	g_{μ}
1 ... 30	0,2/($\mu + 0,5$)
31 ... 39	0,3/($\mu + 0,5$)

1577 Für harmonische und zwischenharmonische Ströme von $v = 16$ bis $v = 40$ sind Grenzwertüberschreitungen auf

1578 Werte bis zu 1 % (von $v = 16$ bis $v = 30$) bzw. bis zu 0,8 % (größer $v = 30$ bis $v = 40$) zulässig. Dabei darf die

1579 nach Gleichung (9) berechnete gewichtete partielle Verzerrung (PWHIDI) aller harmonischen und

1580 zwischenharmonischen Störaussendungen des Stromes im Bereich zwischen 16. und 40. Harmonischer

1581 entweder den resultierenden PWHIDI aus den zulässigen Harmonischen ($v = 16$ bis $v = 40$) und den zulässigen

1582 Zwischenharmonischen ($\mu = 16$ bis $\mu = 39$) oder einen maximalen PWHIDI von 17 % (der größere Wert gilt)

1583 nicht überschreiten.

1584

$$PWHIDI = \frac{1}{I_A} \sqrt{\sum_{v=16}^{40} v \cdot I_v^2 + \sum_{\mu=16}^{39} \mu \cdot I_{\mu}^2} \quad (10)$$

1585 Gesamt-Effektivwert einer ausgewählten Gruppe von Oberschwingungsströmen und Zwischenharmonischen,

1586 die mit der Oberschwingungsordnung v und Ordnung der Zwischenharmonischen μ gewichtet wurden

1587 5.5.4.4.2.3 Stromgrenzwerte für Supraharmonische

1588 Alle Grenzwerte für Supraharmonische des Frequenzbandes b im Frequenzbereich 2 kHz bis 9 kHz beziehen

1589 sich auf das entsprechende 200-Hz-Band nach DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7).

1590 Für die Berechnung der maximal zulässigen supraharmonischen Ströme einer Kundenanlage ist folgende

1591 Gleichung anzuwenden:

1592

$$I_{b\text{zul}} = \frac{1}{k_b} \cdot \frac{3,3 \cdot b^{-0,52} \cdot 1 \text{ A}}{\left(\frac{10,25 - (9 \text{ kHz} - b)}{\text{kHz}} \right) \cdot \left(r + (1-r) \cdot \frac{0,57 \text{ MVA}}{S_{kV}} \right)} \quad (11)$$

1593 Dabei ist

1594 k_b der Resonanzfaktor für die Supraharmonische mit der Mittenfrequenz b ;

1595 S_{kV} die Kurzschlussleistung am Netzverknüpfungspunkt in MVA;

1596 b die Mittenfrequenz des Frequenzbandes b in kHz.

1597 r der Aufteilungsfaktor, für $S_{kV} < 2$ MVA gilt $r = 0,45$, für $S_{kV} \geq 2$ MVA gilt $r = 0,1$

1598 ANMERKUNG Gleichung (11) gilt für eine Netznennspannung von $U_n = 400$ V. Für andere Netznennspannungen kann
1599 eine lineare Umrechnung erfolgen.

1600 Die zulässigen supraharmonischen Ströme nach Gleichung (11) gelten für Kundenanlagen, die einen
1601 Neutralleiter besitzen. Für symmetrisch angeschlossene Kundenanlagen ohne Neutralleiter sind die
1602 berechneten zulässigen supraharmonischen Ströme mit dem Faktor 1,8 zu multiplizieren.

1603 5.5.4.4.2.4 Spannungsgrenzwerte für Oberschwingungen

1604 Der prozentuale zulässige Beitrag zur Spannungsverzerrung berechnet sich für Oberschwingungen aus den
1605 entsprechenden Proportionalitätsfaktoren zu:

1606
$$u_v = v \cdot \frac{p_v}{1000} \cdot \frac{1}{k_v} \cdot \frac{1}{\sqrt{k_B + k_E + k_S}} \cdot \sqrt{\frac{S_A}{S_{kV}}} \cdot 100 \text{ \%} \quad (12)$$

1607
$$u_v = v \cdot \frac{p_{vIV}}{1000} \cdot \sqrt{\frac{S_A}{S_{kV}}} \cdot 100 \text{ \%} \quad (13)$$

1608 5.5.4.4.2.5 Spannungsgrenzwerte für Zwischenharmonische

1609 Für den prozentual zulässigen Beitrag zur Spannungsverzerrung für zwischenharmonische Spannungen gilt
1610 Tabelle 8.

1611 **Tabelle 8 – zulässige prozentuale Beiträge zur zwischenharmonischen Spannung**

μ	u_μ
1 ...30	0,14 %
31 ...39	0,21 %

1612 5.5.4.4.2.6 Spannungsgrenzwerte für Supraharmonische

1613 Der prozentuale zulässige Beitrag zur Spannungsverzerrung für supraharmonische Spannungen beträgt:

1614
$$u_b = 1,435 \text{ \%} \cdot b^{-0,52} \quad (14)$$

1615 5.5.4.5 Kommutierungseinbrüche

1616 Die relative Tiefe von Kommutierungseinbrüchen d_{kom} durch netzgeführte Umrichter und vergleichbare
1617 Betriebsmittel darf am Netzverknüpfungspunkt den Wert von $d_{kom} = 10 \text{ \%}$ nicht überschreiten
1618 ($d_{kom} = \Delta U_{kom} / \hat{U}_n$ mit \hat{U}_n = Scheitelwert der Grundschiwingung in V und ΔU_{kom} = höchste Abweichung der
1619 Netzspannung vom Augenblickswert der Grundschiwingung in V).

1620 5.5.4.6 Tonfrequenz-Rundsteuerung

1621 Sofern der Netzbetreiber ein Tonfrequenz-Rundsteuersystem betreibt, werden die von ihm verwendeten
1622 Rundsteuerfrequenzen auf Anfrage bekannt gegeben.

1623 Der Tonfrequenzpegel darf durch den Betrieb von Kundenanlagen in keinem Punkt eines Nieder-
1624 spannungsnetzes um mehr als 5 % gegenüber dem Betrieb ohne Erzeugungsanlagen abgesenkt werden,
1625 wobei Bezugs- und Erzeugungsanlagen entsprechend ihrer Tonfrequenz-Impedanz zu berücksichtigen sind.

1626 Die Kundenanlage darf zudem nicht mehr als 0,1 % U_n der verwendeten Tonfrequenz und nicht mehr als 0,3 %
1627 U_n bei ± 100 Hz der verwendeten Tonfrequenz in das Niederspannungsnetz einprägen. Alle Angaben beziehen
1628 sich auf verkettete Spannungen.

1629 Bilden Kondensatoren in Kundenanlagen in Verbindung mit vorgeschalteten Induktivitäten (Transformatoren,
1630 Drosseln) einen Reihenresonanzkreis, muss dessen Resonanzfrequenz in ausreichendem Abstand zu der vom
1631 Netzbetreiber verwendeten Rundsteuerfrequenz liegen.

1632 Verwendet der Anschlussnutzer oder Anschlussnehmer elektrische Betriebsmittel, deren Funktion durch
1633 Rundsteuersendungen beeinträchtigt werden können, hat er selbst dafür zu sorgen, dass durch den Einbau
1634 geeigneter technischer Mittel oder durch Wahl entsprechender Geräte eine Beeinträchtigung vermieden wird.

1635 **5.5.4.7 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes**

1636 Betreibt der Anschlussnehmer oder der Anschlussnutzer eine Anlage mit trägerfrequenter Nutzung in seiner
1637 elektrischen Anlage, ist durch geeignete Einrichtungen (z. B. eine Trägerfrequenzsperre) sicherzustellen, dass
1638 störende Beeinflussungen anderer Kundenanlagen sowie der Anlagen des Netzbetreibers vermieden werden.
1639 Das Niederspannungsnetz darf von Anschlussnehmern und Anschlussnutzern nur mit Genehmigung des
1640 Netzbetreibers zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen mitbenutzt werden.

1641 Es obliegt dem Betreiber von Telekommunikationseinrichtungen, für das Fernhalten von Signalen, die seine
1642 Telekommunikationseinrichtungen störend beeinflussen, selbst zu sorgen.

1643 **5.5.4.8 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen**

1644 Sind elektrische Verbrauchsmittel gegen kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Versorgungsunter-
1645 brechungen empfindlich, sind vom Anschlussnutzer geeignete Vorkehrungen zu treffen. Außerdem müssen
1646 elektrische Verbrauchsmittel eine ausreichende Störfestigkeit gegenüber den in den Niederspannungsnetzen
1647 üblichen Störgrößen (Spannungsband und Oberschwingungen, siehe DIN EN 50160) aufweisen.

1648 **5.5.4.9 Einspeisung von Gleichströmen in das Niederspannungsnetz**

1649 Ein Umrichter darf nicht mehr als 0,5 % seines Bemessungsstromes oder maximal 20 mA (der höhere Wert ist
1650 zu wählen) als Gleichstrom einspeisen.

1651 ANMERKUNG 1 Die Messung von Gleichströmen erfolgt auf Basis von DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7) über
1652 10 Grundschwingungsperioden.

1653 ANMERKUNG 2 Gleichströme können zu Korrosionsschäden an Kabeln und Schäden an anderen Betriebsmitteln sowie
1654 zur Sättigung von Transformatoren und anderen Induktivitäten führen.

1655 **5.6 Symmetrie**

1656 **5.6.1 Symmetrischer Anschluss**

1657 Grundsätzlich sind alle Geräte, also elektrische Verbrauchsmittel sowie Erzeugungsanlagen, Speicher und
1658 Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, mit einer Bemessungsleistung von jeweils $> 4,6$ kVA dreiphasig im
1659 Drehstromsystem anzuschließen. Geräte mit einer Bemessungsleistung $\leq 4,6$ kVA dürfen einphasig
1660 angeschlossen werden. Dabei ist auf eine gleichmäßige Verteilung auf die drei Außenleiter zu achten. Dies gilt
1661 auch für Steckdosen- und Beleuchtungsstromkreise. Für Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen
1662 für Elektrofahrzeuge gelten für den Anschluss besondere Bedingungen, wenn diese einphasig angeschlossen
1663 werden.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 1664 Ab der zweiten dreiphasig angeschlossenen Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge in einer Kundenanlage ist
1665 grundsätzlich die Außenleiterbelegung so zu wählen, dass sich auch beim ein- oder zweiphasigen Laden
1666 mehrerer Fahrzeuge eine symmetrische Aufteilung ergibt (bspw. durch rollierende Außenleiterbelegung).
- 1667 Dabei ist in einer Kundenanlage die zulässige Summen-Bemessungsleistung über alle einphasigen
1668 Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge auf maximal 4,6 kVA pro
1669 Außenleiter und pro Energieflussrichtung (Einspeisung oder Bezug) begrenzt.
- 1670 Bei Anschluss einspeisefähiger einphasiger Geräte in einer Kundenanlage ist bei drei Außenleitern eine
1671 Summen-Bemessungsleistung von maximal 13,8 kVA für
- 1672 – Erzeugungsanlagen,
 - 1673 – Speicher, die in das öffentliche Netz einspeisen,
 - 1674 – rückspeisefähige Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge
- 1675 erlaubt.
- 1676 Bei Anschluss einphasiger elektrischer Verbrauchsmittel in einer Kundenanlage ist bei drei Außenleitern eine
1677 Summen-Bemessungsleistung von maximal 13,8 kVA für
- 1678 – Speicher, die aus dem öffentlichen Netz beziehen
 - 1679 – Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge
- 1680 erlaubt.
- 1681 Bei Speichern ist zu bewerten, ob eine Einspeisung in das öffentliche Netz oder ein Bezug aus dem öffentlichen
1682 Netz erfolgen kann oder beides möglich ist oder gar keine dieser Betriebsarten zum Einsatz kommt.
1683 Dementsprechend ist der Speicher bei Einspeisung oder bei Bezug oder bei beiden Betriebsarten oder
1684 überhaupt nicht zu berücksichtigen.
- 1685 Bei Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge ist nach der gleichen Systematik vorzugehen. Es ist zu bewerten,
1686 ob nur ein Bezug erfolgen kann oder ein Bezug und eine Rückspeisung. Dementsprechend ist die
1687 Ladeeinrichtung bei Bezug oder bei Bezug und Einspeisung zu berücksichtigen.
- 1688 Die gewählte Anschlusskombination aus Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für
1689 Elektrofahrzeuge muss so angeschlossen werden, dass kein Betriebszustand eintritt, bei dem die 4,6 kVA in
1690 Summe je Außenleiter überschritten werden. Ist dies durch den Anschluss nicht sicherzustellen, muss nach
1691 5.6.2 eine Symmetrieeinrichtung vorgesehen werden.
- 1692 Der Anschluss von einphasigen Erzeugungsanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge
1693 hat immer an einem gemeinsamen Außenleiter zu erfolgen. Bei mehreren gleichen Komponenten mit gleicher
1694 Energieflussrichtung sind diese zur Minimierung einer Unsymmetrie entsprechend gleichmäßig über die
1695 Phasen zu verteilen.
- 1696 Geräteanschlüsse an einen, zwei oder alle drei Außenleiter gegen den Neutraleiter sind möglich, solange die
1697 Bemessungsleistung von maximal 4,6 kVA pro Außenleiter eingehalten wird.
- 1698 Elektrische Verbrauchsmittel mit einer Bemessungsleistung $\leq 6,5$ kVA, die mit Kurzzeitverhalten betrieben
1699 werden (z. B. Durchlauferhitzer), dürfen auch zwischen zwei Außenleitern angeschlossen werden.
- 1700 Geräte in Kundenanlagen dürfen mit einer Bemessungsleistung $> 4,6$ kVA einphasig angeschlossen werden,
1701 sofern über eine Symmetrieeinrichtung sichergestellt ist, dass die Anforderungen nach 5.6.2 eingehalten
1702 werden und eine Anmeldung beim Netzbetreiber erfolgt ist. Der Anschlussnehmer ist für die Einhaltung der
1703 Symmetrieanforderungen an der Übergabestelle verantwortlich.
- 1704 Für einphasige Erzeugungsanlagen, Speicher und/oder Bezugsanlagen mit Dauerlastverhalten (z. B. Lade-
1705 einrichtungen für Elektrofahrzeuge) darf der Netzbetreiber den zu verwendenden Außenleiter in geeigneter
1706 Form vorgeben (z. B. Benennung des Außenleiters, Messung der Betriebsspannung vor Installation usw.).

1707 Sofern der Netzbetreiber keinen Außenleiter für den Anschluss einphasiger Bezugsanlagen mit
1708 Dauerlastverhalten vorgibt, ist der Außenleiter mit der momentan höchsten Spannung zu verwenden. Für den
1709 Anschluss einphasiger Erzeugungsanlagen ist der Außenleiter mit der momentan niedrigsten Spannung zu
1710 verwenden.

1711 5.6.2 Symmetrischer Betrieb

1712 Die Anforderungen zum symmetrischen Betrieb gelten nur für Erzeugungsanlagen, Speicher und
1713 Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.

1714 In Summe darf die entstehende Unsymmetrieleistung von 4,6 kVA beim Betrieb innerhalb einer
1715 Anschlussnutzeranlage von den drei vorgenannten Gerätearten nicht überschritten werden. Die Überwachung
1716 muss dreiphasig erfolgen.

1717 Speicher und Erzeugungsanlagen, die dreiphasig angeschlossen werden, sind Drehstrom-Umrichteranlagen
1718 und müssen nach VDE-AR-N 4105 die Leistung dreiphasig symmetrisch in die drei Außenleiter einspeisen.
1719 Damit wird beim Zusammenschalten dieser Geräte die Anforderung des symmetrischen Betriebs durch die
1720 Geräte selbst sichergestellt.

1721 Bei dreiphasig angeschlossenen Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge ist wiederum die Symmetrie abhängig
1722 von der maximalen Leistung der Ladeeinrichtung und dem angeschlossenen Fahrzeug.

1723 Bei ein- oder zweiphasiger Ladung mehrerer Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge muss der
1724 Unsymmetriegrenzwert von 4,6 kVA eingehalten werden. Dazu ist eine Symmetrieeinrichtung einzusetzen.

1725 Die Anforderungen nach 5.6.1 müssen nicht erfüllt werden, wenn sichergestellt wird, dass die Unsymmetrie
1726 von 4,6 kVA je Außenleiter aller in die Symmetrieeinrichtung eingebundenen Geräte nicht überschritten wird.
1727 Für die Einhaltung dieser Symmetriebedingungen ist der gleitende 1-Minuten-Leistungswert (mit einer
1728 minimalen Abtastrate von 10 s) zugrunde zu legen. Bei Verletzung ist innerhalb einer Reaktions- und
1729 Auslösezeit von maximal 10 s die zulässige Unsymmetrie von 4,6 kVA wieder einzuhalten. Die maximal
1730 einphasig anschließbare Summenleistung aller in die Symmetrieeinrichtung eingebundenen Geräte ist auf
1731 13,8 kVA je Außenleiter zu begrenzen. Bei Ausfall der Symmetrieeinrichtung ist die Betriebsleistung aller der
1732 in die Symmetrieeinrichtung eingebundenen Geräte auf 4,6 kVA je Außenleiter zu begrenzen.

1733 ANMERKUNG 1 Auch wenn in einer Kundenanlage mehrere Anschlussnutzeranlagen mit einer Symmetrieeinrichtung
1734 ausgestattet sind und die Symmetriebedingung von $\leq 4,6$ kVA an allen beteiligten netzseitigen Anschlussräumen der
1735 Zählerplätze eingehalten wird, kann eine Summen-Unsymmetrie von 4,6 kVA an der Übergabestelle überschritten werden.

1736 ANMERKUNG 2 Die Symmetrieeinrichtung kann auch Bestandteil einer Erzeugungseinheit oder eines Speichers oder
1737 einer Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge sein.

1738 Die Symmetrieeinrichtung ist gefordert:

- 1739 – beim Anschluss eines einphasigen Gerätes mit einer Bemessungsleistung $> 4,6$ kVA;
- 1740 – beim Anschluss einphasiger Ladeeinrichtungen, Speicher oder Erzeugungsanlagen $< 4,6$ kVA, wenn die
1741 Summenleistung von 4,6 kVA je Energieflussrichtung in einem Außenleiter überschritten wird;
- 1742 – beim Anschluss einphasiger Ladeeinrichtungen, Speicher oder Erzeugungsanlagen $< 4,6$ kVA, wenn die
1743 Summenleistung von 13,8 kVA je Energieflussrichtung in der Kundenanlage überschritten wird;
- 1744 – beim Anschluss von dreiphasigen Ladeeinrichtungen, ggf. auch in Kombination mit einphasigen
1745 Ladeeinrichtungen, Speichern oder Erzeugungsanlagen, wenn die zulässige Symmetriegrenze von
1746 4,6 kVA im Betrieb anderweitig nicht sichergestellt werden kann.

1747 **6 Hauptstromversorgungssystem**

1748 **6.1 Aufbau und Betrieb**

1749 In der Nähe des Hausanschlusskastens (Übergabestelle) ist ein Zählerplatz nach 7.1 zur Aufnahme der
1750 erforderlichen Messeinrichtungen zu installieren. Dabei ist auf eine möglichst kurze Hauptleitung zwischen
1751 Übergabestelle und Zählerplatz zu achten.

1752 Querschnitt, Art und Anzahl der Hauptleitungen sind in Abhängigkeit von der Anzahl der anzuschließenden
1753 Anschlussnutzeranlagen und deren Leistungsbedarf festzulegen. Die vorgesehene Ausstattung der
1754 Anschlussnutzeranlagen mit elektrischen Verbrauchsmitteln, die zu erwartende Gleichzeitigkeit dieser Geräte
1755 im Betrieb, die technische Ausführung der Übergabestelle, sowie der daraus resultierende Belastungsgrad sind
1756 bei der Festlegung zu berücksichtigen.

1757 ANMERKUNG Bei der Gleichzeitigkeitsbetrachtung sind insbesondere Dauerstromanwendungen, z. B. Betrieb von
1758 Wärmepumpen, Ladeeinrichtungen oder Erzeugungsanlagen zu berücksichtigen.

1759 Weitere Planungshinweise finden sich in DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, Abschnitt 132,
1760 Planung, z. B. 132.3, Art des Bedarfs.

1761 Jede Anschlussnutzeranlage ist an das Hauptstromversorgungssystem anzuschließen, andere Anschluss-
1762 punkte sind mit dem Netzbetreiber in der Planungsphase abzustimmen. Das Hauptstromversorgungssystem
1763 ist so anzuschließen, dass an den Messeinrichtungen ein Rechtsdrehfeld besteht.

1764 Sind mehrere Hauptleitungen in einem Gebäude erforderlich, sind die zugehörigen Überstrom-Schutz-
1765 einrichtungen in Hauptleitungsverteilern zusammenzufassen. Die Abgänge sind durch den Errichter so zu
1766 kennzeichnen, dass deren Zuordnung zu den jeweiligen Anschlussnutzeranlagen eindeutig und dauerhaft
1767 erkennbar ist.

1768 Hauptleitungen sind durch allgemeine, leicht zugängliche Räume zu führen. Die Verlegung von Hauptleitungen
1769 außerhalb von Gebäuden bedarf der Abstimmung mit dem Netzbetreiber.

1770 Bei Freileitungsanschlüssen sollten Zählerplatz und Hauptleitung so ausgeführt werden, dass die Anlage mit
1771 einem möglichst geringen Installationsaufwand über einen erdverlegten Kabelanschluss versorgt werden kann.

1772 Hauptstromversorgungssysteme werden als Strahlennetze errichtet. Zählerschrankgruppen in unterschied-
1773 lichen Gebäudeteilen (siehe 7.1) sind über separate Hauptleitungen an einen Hauptleitungsverteiler anzu-
1774 schließen. Hauptleitungen müssen im TN-System einen PE- bzw. PEN-Leiter in gemeinsamer Umhüllung
1775 mitführen.

1776 In Hauptstromversorgungssystemen dürfen nur Betriebsmittel eingebaut werden, die der Stromverteilung nach
1777 6.2.6, den Stromsensoren im Vorzählerbereich nach 6.4, dem Trennen der Anschlussnutzeranlage nach 7.2.4
1778 und 7.3.3.2 sowie dem Überspannungsschutz nach 11.2.2 dienen. Der unmittelbare oder mittelbare Anschluss
1779 ungemessener Endstromkreise an Hauptstromversorgungssysteme ist nicht zulässig. Ausgenommen sind
1780 Anwendungen, die gesetzlich gefordert (z. B. intelligente Messsysteme) oder dem Netzbetreiber zuzuordnen
1781 sind.

1782 **6.2 Ausführung und Bemessung**

1783 **6.2.1 Dimensionierung des Hauptstromversorgungssystems**

1784 Für die Dimensionierung des Hauptstromversorgungssystems in Wohngebäuden ist DIN 18015-1 einzuhalten.
1785 Alle anderen Hauptstromversorgungssysteme in Gebäuden sind entsprechend deren Leistungsanforderung,
1786 jedoch mindestens mit einer Strombelastbarkeit von 63 A zu dimensionieren.

1787 Der Netzbetreiber gibt die Größe der Hausanschlusssicherung vor.

1788 6.2.2 Schutz bei Überstrom

1789 Die Hausanschluss Sicherungen oder sonstige vom Netzbetreiber plombierte Überstrom-Schutzeinrichtungen
1790 dürfen nicht als Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast oder Kurzschluss für abgehende Endstromkreise
1791 und elektrische Verbrauchsmittel verwendet werden.

1792 6.2.3 Koordination von Schutzeinrichtungen

1793 Die Selektivität zwischen den Überstrom-Schutzeinrichtungen in der Anschlussnutzeranlage und denjenigen
1794 im Hauptstromversorgungssystem sowie den Hausanschluss Sicherungen ist durch Auswahl und Koordination
1795 der Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530) sicherzustellen.

1796 6.2.4 Kurzschluss Schutzeinrichtungen

1797 Sofern vom Netzbetreiber keine anderen Angaben vorliegen, müssen Kurzschluss Schutzeinrichtungen
1798 mindestens folgendes Kurzschlussausschaltvermögen aufweisen:

1799 – 50 kA bei Einbau im Hauptstromversorgungssystem bei halbindirekten Messungen über 250 A bis
1800 1 000 A;

1801 – 25 kA bei Einbau im Hauptstromversorgungssystem⁵ bis 250 A (vor der Messeinrichtung für direkt
1802 messende Anlagen);

1803 – 10 kA bei Einbau im anlagenseitigen Anschlussraum eines Zählerplatzes nach DIN VDE 0603-1
1804 (VDE 0603-1). Dies darf auch mit dem kombinierten Kurzschlussausschaltvermögen erreicht werden;

1805 – 6 kA bei Einbau im Stromkreisverteiler.

1806 Die Messeinrichtung muss in Kombination mit der vorgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtung eine bedingte
1807 Kurzschlussfestigkeit von 10 kA_{eff} aufweisen.

1808 Bei geforderten Kurzschlussausschaltvermögen > 50 kA darf dieses auch mit dem kombinierten
1809 Kurzschlussausschaltvermögen erreicht werden.

1810 6.2.5 Spannungsfall

1811 Im Hauptstromversorgungssystem darf der Spannungsfall nach § 13 NAV einen Wert von 0,5 % der
1812 Nennspannung nicht überschreiten. Die Ermittlung des Spannungsfalls erfolgt rechnerisch unter
1813 Zugrundelegung des Bemessungsstromes der Hausanschluss Sicherung. Der zugrunde liegende
1814 Bemessungsstrom liegt bei mindestens 63 A.

1815 Allgemein sind für den Spannungsfall hinter der Übergabestelle DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) und
1816 DIN 18015-1 zu beachten.

1817 6.2.6 Hauptleitungsabzweige

1818 Müssen Hauptleitungen verzweigt werden, sind Hauptableitungsabzweigkästen oder Hauptleitungsverteiler zu
1819 verwenden. In Hauptableitungsabzweigkästen sind Hauptleitungsabzweigmessungen nach DIN VDE 0603-3-1
1820 (VDE 0603-3-1) zu verwenden. Die Abgänge sind eindeutig zu beschriften.

1821 Außerhalb von Gebäuden sind Hauptableitungsabzweigkästen oder Hauptleitungsverteiler in Anschluss-
1822 schränken im Freien zu installieren.

1823 ANMERKUNG Weitere Errichtungshinweise siehe DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, Abschnitt 134.

⁵ Bei der Kombination mit Direktmessungen ist die Kurzschluss Schutzeinrichtung netzseitig vor der Messeinrichtung angeordnet.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

1824 Hauptleitungsabzweige müssen grundsätzlich in unmittelbarer Nähe des Hausanschlusskastens oder des
1825 Zählerschranks angeordnet werden. Anordnung sowie Arbeits- und Bedienbereiche von
1826 Hauptleitungsverteilern müssen denen des Hausanschlusskastens entsprechen (siehe Anhang A).

1827 Auch für Hauptleitungen hinter Abzweigen gelten die Anforderungen nach 6.2.1 bis 6.2.5.

1828 6.3 Anschluss von Zählerplätzen an das Hauptstromversorgungssystem

1829 Die Hauptleitung ist von unten, von hinten oder seitlich direkt in den netzseitigen Anschlussraum oder in ein
1830 seitlich angeordnetes Einspeisegehäuse des Zählerschranks einzuführen und dort anzuschließen.

1831 Im TN-System ist eine Auftrennung des PEN-Leiters in PE- und N-Leiter ab der Einführung in das Gebäude an
1832 der Stelle, an der die Verbindung zur Haupterdungsschiene und damit zur Erdungsanlage hergestellt wird,
1833 erforderlich. Diese Anforderung gilt als erfüllt bei Anschluss

1834 – innerhalb eines Gebäudes mit Auftrennung

1835 • im Hausanschlusskasten oder

1836 • in einem Hauptleitungsverteiler oder

1837 • im netzseitigen Anschlussraum des Zählerschranks;

1838 – außerhalb eines Gebäudes (z. B. in einem Hausanschluss-/Zähleranschlusschrank, einem Haus-
1839 anschlusskasten in/an der Gebäudeaußenwand oder über einen Dachständeranschluss) mit Auftrennung
1840 an der erstmöglichen Stelle im Gebäude.

1841 Anschlussbeispiele im Hauptstromversorgungssystem sind in Anhang D, Bild D.1 bis Bild D.4 dargestellt.

1842 6.4 Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem

1843 Der Einsatz von Sensoren zur Erfassung von Messwerten im Vorzählerbereich ist in Kundenanlagen mit
1844 mehreren Anschlussnutzeranlagen am Hauptstromversorgungssystem für

1845 – dynamisches Lastmanagement für Ladeeinrichtungen,

1846 – Symmetrieeinrichtungen (siehe 5.6),

1847 – Visualisierung des Gesamtenergiebedarfs,

1848 – Energiemanagementsysteme (EMS) und

1849 – $P_{AV,E}$ -Überwachung

1850 zulässig.

1851 In Kundenanlagen mit einer Messung am Hauptstromversorgungssystem erfolgt die Installation der Sensoren
1852 auf der Anlagenseite der Messung.

1853 ANMERKUNG Die Messwerte sind für vorgenannte Anwendungen vorgesehen und dürfen nicht zu
1854 Abrechnungszwecken verwendet werden.

1855 6.4.1 Anforderungen an die Stromsensoren zur Erfassung von Messwerten

1856 6.4.1.1 Allgemeines

1857 Stromsensoren zur Erfassung von Messwerten können z. B. Stromwandler, power metering and monitoring
1858 devices (PMD), low power instrument transformers (LPIT) oder Rogowski-Spulen sein.

1859 Die durch ein Managementsystem im ungezählten Bereich einer Kundenanlage entnommene Leistung, ist auf
1860 ein technisches und ökonomisches Minimum zu begrenzen. Die maximal zulässige Leistungsentnahme für
1861 Stromsensoren im Vorzählerbereich einer Kundenanlage ist auf 1 VA je Außenleiter festgelegt.

1862 Grundsätzlich sind Stromsensoren mit einer Bemessungsleistung ≤ 1 VA je Außenleiter einzusetzen.

1863 Sofern erforderlich, dürfen Stromwandler mit einer Bemessungsleistung > 1 VA verwendet werden, wenn die
 1864 Einhaltung der Leistungsaufnahme ≤ 1 VA je Außenleiter mit der Anmeldung des Systems (Stromwandler,
 1865 Leitungen, Klemmen und Auswerteeinheit) dem Netzbetreiber rechnerisch anhand der Berechnungsformel

1866
$$\text{Gesamtleistungsaufnahme [VA]} = \text{Leistungsaufnahme Auswerteeinheit [VA]} +$$

 1867
$$\text{Leistungsaufnahme Klemmstellen [VA]} + 0,01724 \left[\frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \right] \frac{2 * \text{Verdrahtungslänge [m]}}{\text{Leitungsquerschnitt [mm}^2]} * I_n^2 [\text{A}^2]$$

1868 nachgewiesen wird.

1869 Die Berechnungen werden auf Basis einer Kupferverdrahtung durchgeführt.

1870 Die Leistungsaufnahme des Strompfades der Auswerteeinheit (z. B. Energiemanagementsystem) ist dem
 1871 Herstellerblatt zu entnehmen. Dieses Datenblatt und die Berechnung sind dem Netzbetreiber mit der
 1872 Anmeldung der Stromwandler zur Verfügung zu stellen.

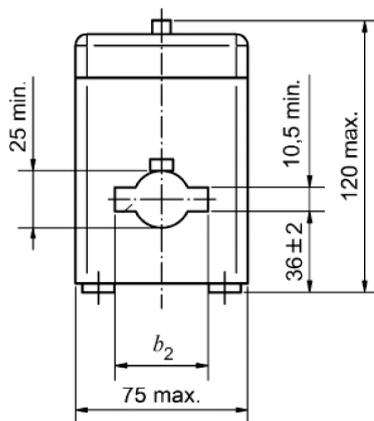
1873 Die Verdrahtungslänge ist die einfache Länge (Hälfte der Stromkreislänge) zwischen den Stromwandlern und
 1874 der Auswerteeinheit. Für die Berechnung ist der Außenleiter mit der größten Sekundärverdrahtungslänge zu
 1875 verwenden. Die Leistungsaufnahme der Klemmstellen kann pauschal mit 0,05 VA angesetzt werden.

1876 **6.4.1.2 Stromwandler für Messzwecke**

1877 Bei Nutzung von Stromwandlern zur Erfassung der Stromwerte sind Messwandler nach DIN EN 61869-2
 1878 (VDE 0414-9-2) mit nachfolgenden Eigenschaften einzusetzen:

- 1879 – Nennsekundärleistung 1 VA je Stromwandler;
- 1880 – Bemessungsgenauigkeitsklasse mind. 5;
- 1881 – Maße nach DIN 42600-2 Form A oder kleiner;
- 1882 – Mindestgröße der Durchtrittsöffnung zur Durchführung von 12 mm × 5 mm Sammelschienen;
- 1883 – Bemessungs-Stoßstrom (I_{dyn}) mind. 25 kA für Anlagen ≤ 250 A und 50 kA für Anlagen > 250 A.

1884 Maße in Millimeter



1885

Bild 5 – Beispiel nach DIN 42600-2 Form A Wandler

1886

1887 **6.4.1.3 Einrichtung zur Leistungsmessung und Überwachung (PMD)**

1888 Beim Einsatz von Stromwandler zum Anschluss an kombinierten Geräten für die Messung und Überwachung
 1889 des Betriebsverhaltens müssen diese DIN EN 61557-12 (VDE 0113-12) entsprechen.

1890 Es dürfen nur PMD Typ Sx mit externe Stromsensoren, welche im plombierten Bereich untergebracht sind, mit
 1891 nachfolgenden Eigenschaften eingesetzt werden:

- 1892 – Bemessungsgenauigkeitsklasse mind. 2;

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 1893 – Nenn-Leistungsaufnahme des Stromsensors im ungezählten Bereich je Außenleiter max. 1 VA;
- 1894 – Mindestgröße der Durchtrittsöffnung zur Durchführung von 12 mm × 5 mm Sammelschienen;
- 1895 – Bemessungs-Kurzschlussstrom (I_k) mind. 25 kA für Anlagen ≤ 250 A und 50 kA für Anlagen > 250 A.

1896 Der Abgriff zur Messung der Spannung erfolgt aus dem gezählten Bereich.

1897 6.4.1.4 Anforderungen an andere Sensoren

1898 Für weitere Ausführungen von Sensoren z. B. Rogowskispule, Low Power Instrument Transformers (LPIT),
1899 gelten die Anforderungen aus 6.4.1.2 und 6.4.1.3.

1900 6.4.2 Anforderungen an das Gehäuse bzw. Zählerplatz zum Einbau der Stromsensoren

1901 6.4.2.1 Anforderungen an das Gehäuse

1902 Wird das Gehäuse an oder neben dem Zählerplatz angeordnet, sind folgende Anforderungen zu
1903 berücksichtigen:

- 1904 – Gehäuse nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) (u. a. Mindestschutzart IP31, Schutzklasse II), die Maße
1905 können abweichen;
- 1906 – Leitungseinführungsmöglichkeit oben bzw. unten;
- 1907 – Beidseitige Sammelschienendurchführungsmöglichkeit;
- 1908 – Einbaumöglichkeit für Sammelschienen mind. 12 mm × 5 mm;
- 1909 – Plombierbarkeit des Bereiches, der nicht gemessene elektrische Energie führt. Die Plombenverschlüsse
1910 sind nach 4.3 vorzusehen.

1911 6.4.2.2 Anforderungen an den Zählerplatz

1912 Werden die Stromsensoren in den Zählerplatz nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) eingebaut ist folgendes zu
1913 berücksichtigen:

- 1914 – Installation im netzseitigen Anschlussraum seitlich vom Zählerfeld (z. B. unter dem Steuergerätefeld);
- 1915 – Plombierbarkeit des Bereiches der nicht gemessene elektrische Energie führt. Die Plombenverschlüsse
1916 sind nach 4.3 vorzusehen.

1917 6.4.2.3 Anforderungen an die Anbindung des Energiemanagementsystems (EMS)

1918 Für den Anschluss der Stromsensoren ist je Strompfad die Leistungsaufnahme auf 1 VA je Außenleiter
1919 (Stromwandler, Leitung, Klemmen und Auswerteeinheit) zu begrenzen (siehe 6.4.1.1).

1920 Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem gemessenen Bereich.

1921 6.4.3 Anforderungen an die Anbindung der Sensoren

1922 6.4.3.1 Anbindung von Stromwandler

1923 Bei der Installation der Anschlussleitungen der Stromwandler nach 6.4.1.2 ist die Bürde der Leitung zu
1924 berücksichtigen. Die Bürde hat einen direkten Einfluss auf die Genauigkeit der Messung. Folgende Formel
1925 dient zur Berechnung der Leitungslänge zwischen Stromwandler und Energiemanagementsystem. Dabei wird
1926 empfohlen, dass die an der Bürde umgesetzte Leistung nicht unter 1/4 der Bemessungsleistung des Wandlers
1927 gelegt wird.

1928
$$\text{max. Länge [m]} = \text{Querschnitt der Messleitung [mm}^2] \times 56 \left[\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \right]$$

1929
$$\times \frac{1 - \text{Leistung des Stromeingangs des EMS [VA]}}{\text{Wandlersekundärstrom}^2 [\text{A}] \times 2}$$

- 1930 Beispielberechnung:
- 1931 – Wandlersekundärstrom: 5 A;
- 1932 – Wandler-Nennsekundärleistung: 1 VA;
- 1933 – Querschnitt der Messleitung: 2,5 mm²;
- 1934 – Leistung des Stromeingangs des Energiemanagementsystem: 0,1 VA.
- 1935 Somit können die Anschlussleitungen der Stromsensoren in diesem Beispiel maximal 2,5 m lang sein.
- 1936 Die Anschlussleitungen der Stromwandler sind in H07V-K min. 1,5 mm² durchgehend (ungeschnitten) vom
1937 Messwandler zu der Stromklemme innerhalb des Zählerschranks in einzelnen Aderleitungen, außerhalb des
1938 Zählerschranks bzw. als gemeinsame Mantelleitung/Kabel oder als separate Mantelleitung/Kabel je
1939 Strommesswandler auszuführen.
- 1940 Bei räumlich getrennter Anordnung von Stromwandlern und zugehörigen Energiemanagementsystem sind die
1941 Sekundärstromleitungen in Elektroinstallationsrohr nach DIN EN 61386 (VDE 0605) oder geschlossenen
1942 Elektroinstallationskanal nach DIN EN 50085 (VDE 0604) zu verlegen.
- 1943 Die Stromwandler sind über eine querbrückbare Klemme als Kurzschließmöglichkeit außerhalb des
1944 plombierbaren Bereichs an das Energiemanagementsystem anzuschließen.
- 1945 **6.4.3.2 Anbindung von PMDs oder anderen Sensoren**
- 1946 Die Anbindung von PMDs nach 6.4.1.3 oder anderen Sensoren nach 6.4.1.4 erfolgt nach Vorgabe des
1947 Herstellers.
- 1948 **6.4.4 Allgemeine Mindestanforderungen**
- 1949 Die Stromsensoren dürfen nicht in Hausanschlusskästen oder anderen Übergabestellen eingebaut werden.
- 1950 Gehäuse oder Abdeckungen von Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem sind plombierbar
1951 auszuführen und durch den Errichter zu kennzeichnen.
- 1952 Zulässig ist ein Stromsensor je Außenleiter und PEN- bzw. N-Leiter, insgesamt maximal 4 Stromsensoren je
1953 Kundenanlage.
- 1954 Bei einem Zählerplatz nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) ist ein Dauerstromverhalten von 250 A auf der
1955 Sammelschiene zulässig.
- 1956 Bei einem Einbau von Stromsensoren in einer Bestandsanlage sind alle relevanten Leitungen und
1957 Betriebsmittel auf ein Dauerstromverhalten zu überprüfen, ggfs. sind hierbei Anpassungen des
1958 Hauptstromversorgungssystems sowie am Zählerschrank erforderlich – siehe hierzu 4.4.
- 1959 Das Energiemanagementsystem ist in einem Stromkreisverteiler (z. B im Verteilerfeld oder in einem separaten
1960 Gehäuse) innerhalb der Kundenanlage zu installieren. Die Spannungsversorgung für das
1961 Energiemanagementsystem erfolgt aus dem gemessenen Bereich.
- 1962 Bei Leitungsführung innerhalb des Zählerschranks im netzseitigen Anschlussraum gilt die Einhaltung der
1963 doppelt verstärkten Isolierung.
- 1964 **6.4.5 Einbauort der Stromsensoren**
- 1965 Im Anhang D, Bild D.5 und Bild D.8 werden die Einsatzmöglichkeiten der Stromsensoren im
1966 Hauptstromversorgungssystem beschrieben.

1967 **7 Zählerplätze**

1968 **7.1 Anordnung der Zählerschränke**

1969 Zählerschränke sind in leicht zugänglichen Räumen oder Bereichen nach DIN 18012 in Hausanschluss-
1970 nischen, auf Hausanschlusswänden sowie in hierfür geeigneten Hausanschlussräumen unterzubringen. In
1971 Treppenträumen sind Zählerplätze in Nischen nach DIN 18013 anzuordnen.

1972 Eine Übersicht geeigneter Räume für den Einbau von Zählerschränken ist Abschnitt A.4 zu entnehmen.

1973 Die Einhaltung der erforderlichen Rettungswegbreite ist zu beachten. Die Landesbauordnung, die
1974 Feuerungsverordnung, Arbeitsstättenrichtlinie und die Leitungsanlagen-Richtlinie des jeweiligen Bundeslandes
1975 sind zu berücksichtigen.

1976 Zählerschränke dürfen nicht in Wohnungen von Mehrfamilienhäusern, über Treppenstufen, auf Dachböden
1977 ohne festen Treppenaufgang, in Wohnräumen, Küchen, Toiletten sowie in Bade-, Dusch- und Waschräumen
1978 eingebaut werden (siehe auch DIN 18015-1). Zählerschränke dürfen zudem nicht installiert werden in Räumen,
1979 deren Temperatur dauernd (nach DIN 18012 mehr als eine Stunde) 30 °C übersteigt sowie in feuer- oder
1980 explosionsgefährdeten und hochwassergefährdeten Bereichen. Dies gilt auch bei nachträglichen
1981 Nutzungsänderungen von Räumen.

1982 Zählerschränke sind lotrecht anzubringen. Die Mess- und Steuereinrichtungen müssen frei zugänglich und
1983 ohne besondere Hilfsmittel zu montieren, abzulesen und zu bedienen sein. Bei einer getrennten Ausführung
1984 von einer halbindirekten Messung gilt der freizuhalten Bereich für den Leistungs- und Messteil.

1985 Der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte der Mess- und Steuereinrichtung muss mindestens 0,80 m und darf
1986 maximal 1,80 m betragen. Vor dem Zählerschrank muss ein Arbeits- und Bedienungsbereich nach
1987 Abschnitt A.2 freigehalten werden, mit einer

1988 – Breite: Zählerschrank-Breite, jedoch mindestens 1,00 m,

1989 – Tiefe: mindestens 1,20 m,

1990 – Höhe: durchgängig mindestens 2,00 m.

1991 Zählerschränke sind zentral, möglichst nah an der Übergabestelle (z. B. Hausanschlusskasten), anzuordnen.
1992 In Abstimmung mit dem Netzbetreiber ist auch eine dezentrale Anordnung zusammengefasster
1993 Zählerschrankgruppen möglich. Dabei ist jede Zählerschrankgruppe in dem Gebäudeteil unterzubringen, in
1994 dem sich die zugehörige Anschlussnutzeranlage befindet.

1995 **7.2 Zählerplätze für direkte Messungen**

1996 **7.2.1 Allgemeines**

1997 Diese technischen Anforderungen an Zählerplätze gelten für alle Zählerplätze am Hauptstromversorgungs-
1998 system mit Betriebsströmen bis 63 A bei haushaltsüblichen Lastverhalten bzw. 32 A oder 44 A
1999 Dauerbetriebsstrom.

2000 Für jede Anschlussnutzeranlage ist mindestens eine Aufnahme für eine Messeinrichtung auf einem Zählerfeld
2001 mit Dreipunkt-Befestigung (DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1)) oder mit Befestigungs- und
2002 Kontaktiereinrichtung (BKE-I nach DIN VDE 0603-3-2 (VDE 0603-3-2)) vorzusehen.

2003 Bei mehreren Anschlussnutzeranlagen in einer Kundenanlage dürfen zwei Anschlussnutzer über ein Zählerfeld
2004 mit zwei Messeinrichtungen versorgt werden.

2005 Messsysteme, Messeinrichtungen, Zusatzeinrichtungen und die dazugehörigen Steuergeräte sind auf
2006 Zählerplätzen in Zählerschränken unterzubringen.

2007 Diese Anforderungen gelten auch für alle Untermessungen, sofern deren Messergebnis im geschäftlichen
2008 Verkehr gegenüber einem Energielieferanten oder dem Netzbetreiber für die Abrechnung von bezogener oder
2009 erzeugter Energie verwendet wird oder verwendet werden soll.

2010 7.2.2 Ausführung der Zählerplätze für direkte Messungen

2011 Zählerplätze für direkte Messungen sind nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) (alle Teile) auszuführen und in
2012 Zählerschränken mit direkt am Schrankgehäuse angebrachten Türen unterzubringen.

2013 Die Verdrahtung der Zählerplätze muss DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) entsprechen. Werden Wechsel-
2014 stromzähler eingesetzt, sind vom Errichter die freien Enden nicht benutzter Adern der Zählerplatzverdrahtung
2015 durch geeignete Maßnahmen zu sichern.

2016 Nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) sind die Leitungsfarben für die Außenleiter folgendermaßen zu
2017 wählen:

2018 – Leitungen „netzseitiger Anschlussraum → Messeinrichtung“: schwarz;

2019 – Leitungen „Messeinrichtung → anlagenseitiger Anschlussraum“: braun.

2020 ANMERKUNG Die Farbe Schwarz wird auch genutzt, wenn bei Messungen – z. B. mit Eigenverbrauch – die netzseitigen
2021 Leitungen des Zählers (Klemmen 1, 4 und 7) im anlagenseitigen Anschlussraum angeschlossen sind.

2022 Der Planer oder Errichter muss bei der Auswahl der Zählerschränke die jeweils am vorgesehenen
2023 Installationsort zu erwartenden Umgebungsbedingungen berücksichtigen.

2024 Der Errichter muss die Zählerfelder derart kennzeichnen, dass die Zuordnung der Trennvorrichtung und der
2025 Messeinrichtung zur jeweiligen Anschlussnutzeranlage eindeutig und dauerhaft erkennbar ist. Dies setzt eine
2026 vorherige Überprüfung der Zuordnung durch den Errichter voraus. Über die Art und Ausführung der Kenn-
2027 zeichnung geben die TAB der Netzbetreiber Auskunft.

2028 Bei nicht belegten Zählerfeldern muss die Einhaltung der Schutzklasse II nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1)
2029 sichergestellt sein. Die zugehörigen Leitungsenden müssen isoliert sein und die zugeordnete Trennvorrichtung
2030 ist gegen Einschalten zu sichern.

2031 Abdeckstreifen für den netzseitigen Anschlussraum, den Raum für Zusatzanwendungen und den Raum für
2032 APZ sind von innen verriegelbar auszuführen und zu verriegeln.

2033 Bei in Gebäuden installierten Zählerplätzen ist der netzseitige Anschlussraum mit einem 5-poligen Sammel-
2034 schienensystem auszustatten. Sind Sammelschienensysteme zwischen Zählerschränken zu verbinden, muss
2035 die Stromtragfähigkeit der Verbindung mindestens der Strombelastbarkeit der Hauptleitung oder der Strom-
2036 tragfähigkeit der zu verbindenden Sammelschienensysteme entsprechen; der niedrigere der beiden Werte ist
2037 maßgebend.

2038 Bei Anlagen in Gebäuden mit Direktmessung sind Zählerplätze nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) mit
2039 einem anlagenseitigen Anschlussraum von 300 mm Höhe zu verwenden. Der anlagenseitige Anschlussraum
2040 dient der Aufnahme von

2041 – Betriebsmitteln für den Anschluss der Zuleitung zum nachfolgenden Stromkreisverteiler in Form einer
2042 Hauptleitungsabzweigklemme nach DIN VDE 0603-3-1 (VDE 0603-3-1), Ausführung C,

2043 – einer Trennstelle zur Freischaltung der Messeinrichtung z. B. ein Hauptschalter nach DIN EN 60669-1
2044 (VDE 0632-1) oder einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) für den Schutz der Zuleitung zum
2045 Stromkreisverteiler,

2046 – einem Freigaberelais für steuerbare Verbrauchseinrichtungen,

2047 – RJ45-Buchsen für die leitungsgebundene Übertragung von Zählwerten, Tarifwerten oder für Steuerzwecke
2048 (z. B. für Smart Grids oder Smart Home) in die Anschlussnutzeranlage (siehe 7.4) sowie

2049 – Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs), Leitungsschutzschaltern und Kombinationen von beiden für bis
2050 zu drei einphasige Stromkreise mit einer Absicherung von maximal je 16 A für jede Anschlussnutzeranlage
2051 (z. B. für Kellerbeleuchtung, Waschmaschine, Trockner) sowie von Überspannungsschutz mit SPDs vom
2052 Typ 1 oder Typ 2. Von den drei einphasigen Stromkreisen mit einer Absicherung von maximal je 16 A darf
2053 auch einer für Erzeugungsanlagen oder Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge verwendet werden.

2054 Für die in den Spiegelstrichen drei, vier und fünf aufgeführten Betriebsmittel stehen bei Doppelbelegung eines
2055 Zählerfeldes maximal 6 Teilungseinheiten je Anschlussnutzeranlage zur Verfügung.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 2056 Eine Nutzung als Stromkreisverteiler ist nicht zulässig.
- 2057 Bei einfach belegten Zählerfeldern, die zur Messung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (z. B. einer
2058 Wärmepumpe) oder Erzeugungsanlagen dienen, darf der zugeordnete anlagenseitige Anschlussraum mit einer
2059 zugehörigen Schalteinrichtung und Leitungsschutzschalter für einen dreiphasigen Stromkreis mit einer
2060 Absicherung mit maximal 3×16 A bestückt werden.
- 2061 Anforderungen an den Raum für Zusatzanwendungen sind in 7.5 aufgeführt.
- 2062 Für die Unterbringung von netzbetreiber-/messstellenbetreiberspezifischen Betriebsmitteln (wie z. B. CLS-
2063 Anwendungen, Schalt- oder Steuergeräten) können zusätzlich zum Raum für Zusatzanwendungen nach 7.5
2064 weitere Zähler- oder Verteilerfelder erforderlich sein.
- 2065 In einem 1 350 mm hohen Zählerplatz darf über dem anlagenseitigen Anschlussraum ein zweireihiges
2066 Verteilerfeld für die Unterbringung von weiteren Betriebsmitteln (wie z. B. Schalt- und Steuergeräte unter
2067 Berücksichtigung der Herstellerangaben zur thermischen Belastbarkeit) angeordnet werden.
- 2068 Die schematische Darstellung von Zählerplätzen und die Zuordnung der Trennvorrichtung vor der Mess-
2069 einrichtung sowie der Hauptleitungsabzweigklemme/dem Hauptschalter zur jeweiligen Messeinrichtung sind
2070 Bild 6 und Bild 7 zu entnehmen.

2071

Maße in Millimeter



2072

2073 **Legende**

2074 Zählerfeld

2075 Zählerplatz

2076 *) Hauptleitungsabzweigklemme/Hauptschalter (kein Stromkreisverteiler)

2077 **) Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage

2078 ***) inkl. Raum für Zusatzanwendungen

2079 ANMERKUNG Die senkrechte Trennlinie im anlagenseitigen Abschlussraum stellt keine Abschottung dar, sondern dient
2080 nur zur Abgrenzung der Anschlussnutzeranlagen.

2081

Bild 6 – Zählerplätze nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) für Zähler mit Dreipunkt-Befestigung

2082



2084

2085 **Legende**

2086 Zählerfeld

2087 Zählerplatz

2088 *) Hauptleitungsabzweigklemme/Hauptschalter (kein Stromkreisverteiler)

2089 **) Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage

2090 ***) Raum für Zusatzanwendungen

2091 ****) zusätzliches Verteilerfeld (Herstellerangaben zur thermischen Belastbarkeit beachten, da die neue Bauform noch nicht
2092 in DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1):2017-06 beschrieben ist)

2093 ANMERKUNG Die senkrechte Trennlinie im anlagenseitigen Abschlussraum stellt keine Abschottung dar, sondern dient
2094 nur zur Abgrenzung der Anschlussnutzeranlagen.

2095 **Bild 7 – Zählerplätze nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) mit integrierter Befestigungs- und**
2096 **Kontaktierereinrichtung (BKE-I nach DIN VDE 0603-3-2 (VDE 0603-3-2))**

2097 **7.2.3 Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen**

2098 **7.2.3.1 Einfach- und Doppelbelegung von Zählerplätzen**

2099 Die nachfolgend aufgeführten Anforderungen gelten sowohl für Zählerplätze mit Dreipunkt-Befestigung als
2100 auch für Zählerplätze mit BKE-I sowie für Einfach- und Doppelbelegung (also Belegung des Zählerfeldes eines
2101 Zählerplatzes mit einem bzw. zwei Messeinrichtungen). Für die Dimensionierung der Zählerplätze sind sowohl
2102 alle möglichen Energiefluss-Richtungen als auch die maximal möglichen Betriebsströme zu berücksichtigen.

2103 Der Zählerplatz mit einer internen Verdrahtung nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) mit einem Leiter-
2104 querschnitt von 10 mm^2 ist für folgende Betriebsarten einsetzbar:

2105 a) Betriebsströme $\leq 63 \text{ A}$ bei haushaltsüblichen Bezugsanlagen und ähnlichen Betriebsarten unter Berück-
2106 sichtigung des Belastungsgrades und des Gleichzeitigkeitsfaktors nach DIN 18015-1:2020-05, Bild A.1,
2107 Kurve 1.

2108 b) Betriebsströme $\leq 32 \text{ A}$ bei Erzeugungsanlagen und/oder Bezugsanlagen mit nicht haushaltsüblichem
2109 Lastverhalten (Dauerbetriebsstrom, z. B. bei Wärmepumpen, Direktheizungen, Speichern,
2110 Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge), unabhängig von deren Einschaltdauer.

2111 Der Zählerplatz mit einer internen Verdrahtung nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) mit einem Leiter-
2112 querschnitt von 16 mm^2 ist bei Erzeugungsanlagen und/oder Bezugsanlagen mit nicht haushaltsüblichem
2113 Lastverhalten (Dauerbetriebsstrom, z. B. bei Direktheizungen, Speichern, Ladeeinrichtungen für
2114 Elektrofahrzeuge) bei Einfachbelegung mit einem maximalen Betriebsstrom von 44 A einsetzbar, unabhängig
2115 von deren Einschaltdauer.

2116 Weichen die Betriebsbedingungen oder die Nutzung der Zählerplätze von den vorgenannten Betriebs-
2117 bedingungen ab, sind die Betriebs- und Montagebedingungen des Herstellers zu berücksichtigen. Zu diesem
2118 Zwecke ist der Zählerschrank im Hinblick auf ein äquivalentes Sicherheitsniveau zu überprüfen. Hierbei kann
2119 DIN EN 61439-3 (VDE 0660-600-3) „Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien“ z. B. für den
2120 Erwärmungsnachweis angewendet werden. Alternativ kann eine halbindirekte Messung angewandt werden.

2121 Die Begrenzung der maximalen Betriebsströme ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Soll für
2122 Anwendungen mit einem Dauerstrom von 32 A neben dem Kurzschlusschutz auch der Überlastschutz durch
2123 die Trennvorrichtung nach 7.3.3.2 sichergestellt werden, darf ein SH-Schalter mit einem Bemessungsstrom
2124 von 35 A (z. B. E-Charakteristik oder Cs-Charakteristik) eingesetzt werden. Dieser stellt sicher, dass bei
2125 Erreichen der Grenztemperaturen der Betriebsstrom auf 32 A begrenzt wird. Einen Dauerstrom von 44 A
2126 begrenzt ein SH-Schalter (z. B. E-Charakteristik oder Cs-Charakteristik) mit einem Bemessungsstrom von
2127 50 A . Eine Kombination von elektrischen Anlagen mit haushaltsüblichen Lastverhalten und
2128 Dauerstromverhalten in einer Anschlussnutzeranlage, sind immer als Anlage mit Dauerbetriebsstrom zu
2129 betrachten.

2130 ANMERKUNG 1 Dies gilt auch nach 4.4.

2131 ANMERKUNG 2 Zusätzlich kann der maximal zu erwartende Betriebsstrom über weitere Betriebsmittel wie z. B.
2132 Energiemanagementsysteme geregelt werden.

2133 **7.2.3.2 Übersicht über Belastungs- und Bestückungsvarianten**

2134 Zusammenfassend ergeben sich die in Tabelle 9 aufgeführten Belastungs- und Bestückungsvarianten von ein-
2135 und mehrfeldrigen Zählerplätzen.

2136 **Tabelle 9 – Belastungs- und Bestückungsvarianten von ein- und mehrfeldrigen Zählerplätzen mit**
 2137 **Angaben zur maximalen Strombelastbarkeit I und zum Bemessungsstrom $I_{N\ SH}$ bei**
 2138 **Verwendung eines SH-Schalters als Überlastschutz (siehe Bild 6 und Bild 7)**

Betriebsart		Zählerplätze mit BKE-I oder Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1)					
		Leitungsquerschnitt 10 mm ²			Leitungsquerschnitt 16 mm ²		
		Einfach- belegung	Doppelbelegung		Einfach- belegung	Doppelbelegung	
		Zähler	Zähler 1	Zähler 2	Zähler	Zähler 1	Zähler 2
Bezug ^a	I	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A
	$I_{N\ SH}$	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A	≤ 63 A
Dauerbetriebsstrom	I	≤ 32 A ^b	≤ 32 A ^b	≤ 32 A ^b	≤ 44 A ^b	≤ 32 A	≤ 32 A
	$I_{N\ SH}$	≤ 35 A	≤ 35 A	≤ 35 A	≤ 50 A	≤ 35 A	≤ 35 A
Bezug ^a /Dauerbetriebs- strom	I	–	≤ 63 A	≤ 32 A ^b	–	≤ 63 A	≤ 32 A
	$I_{N\ SH}$	–	≤ 63 A	≤ 35 A	–	≤ 63 A	≤ 35 A

^a Nach 7.2.3.1, a).

^b Bei Zähleranschlusschränken im Freien sind infolge der Umgebungsbedingungen die Werte nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) mit dem Faktor 0,94 zu multiplizieren.

2139 **7.2.4 Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage**

2140 Hausanschlusssicherungen sind als Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage nicht zulässig.

2141 Im netzseitigen Anschlussraum des Zählerplatzes ist vor jeder direkt an das Hauptstromversorgungssystem
 2142 angeschlossenen Messeinrichtung eine selektive Überstrom-Schutzeinrichtung (z. B. SH-Schalter nach
 2143 DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21)) vorzusehen. Diese selektive Überstrom-Schutzeinrichtung muss laien-
 2144 bedienbar sowie sperr- und plombierbar sein. Die der Messeinrichtung unmittelbar vorgeschaltete Überstrom-
 2145 Schutzeinrichtung muss den Schutz dieser Messeinrichtung für einen bedingten Kurzschlussstrom von 10 kA_{eff}
 2146 sicherstellen.

2147 Im anlagenseitigen Anschlussraum ist, bei Zählerplätze mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-2-1
 2148 (VDE 0603-2-1), hinter jeder Messeinrichtung eine Trennstelle nach 7.2.2 einzubauen. Diese Trennstelle muss
 2149 je Pol getrennte Klemmstellen für zwei Hauptleitungen (Zu- und Abgang) und für jede Abzweigung haben.

2150 ANMERKUNG Dies kann mit der Kombination eines Hauptschalters oder eines FI-Schutzschalters und einer
 2151 Hauptleitungsabzweigungsklemme umgesetzt werden.

2152 **7.3 Zählerplätze für halbindirekte Messungen**

2153 **7.3.1 Allgemeines**

2154 Diese technischen Anforderungen gelten für alle Zählerplätze mit halbindirekter Messung. Dabei wird
 2155 grundsätzlich von einem Dauerbetrieb ausgegangen und ein Belastungsfaktor von 1 festgelegt.

2156 Die Ausführung der Wandler (primärer Bemessungsstrom, Bemessungsleistung, Maße, usw.) wird vom
 2157 jeweiligen Netzbetreiber in den Technischen Anschlussbedingungen (TAB NS) bzw. Technischen
 2158 Mindestanforderungen (TMA) vorgegeben. Die Maße der Wandler dürfen die Hauptmaße nach DIN 42600-2
 2159 nicht überschreiten.

2160 Für Zählerplätze mit BKE-Ausführung sind keine Strom-, Spannung- und Steuerklemmleisten erforderlich
 2161 (siehe DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2):2017-12, 12.11). Für Mess- und Prüfzwecke sind Prüfadapter zu

2162 verwenden. Die Spannungsversorgung für das Messsystem sowie für weitere Betriebsmittel im RfZ und im
2163 Raum für APZ sind nach 7.8.2 auszuführen.

2164 **7.3.2 Ausführung der Zählerplätze für halbindirekte Messungen**

2165 Zählerplätze für halbindirekte Messungen (Wandlermessung) bis 1 000 A sind nach DIN VDE 0603
2166 (VDE 0603) (alle Teile) auszuführen und in Zählerschränken mit direkt am Schrankgehäuse angebrachten
2167 Türen unterzubringen.

2168 Diese Zählerplätze werden mit Mess- und Leistungsteil beschrieben und beruhen auf der Zusammensetzung
2169 definierter Funktionsflächen. Die Funktionsflächen basieren auf einem Rastersystem mit 250 mm Breite,
2170 150 mm Höhe und deren ganzzahligen Vielfachen.

2171 In Abhängigkeit vom Bemessungsstrom sind bauartbedingt die Bereiche bis 250 A und ab 250 A bis 1 000 A
2172 definiert. Für die Unterbringung von netzbetreiber-/messstellenbetreiberspezifischen Betriebsmitteln (wie z. B.
2173 CLS Anwendungen, Schalt- oder Steuergeräten) können zusätzlich weitere Steuergerätefelder oder zusätzlich
2174 ein oder mehrere Räume für Zusatzanwendungen erforderlich sein.

2175 Das Verteilerfeld, der Raum für APZ sowie der zusätzliche Raum für Zusatzanwendungen sind immer seitlich
2176 des Zählerfeldes anzuordnen.

2177 Zwischen dem Messteil, dem Leistungsteil und den ungemessenen Anlagenteilen ist eine Schottung
2178 vorzusehen.

2179 Eine Kombination einer halbindirekten Messung mit zusätzlichen Direktmessungen ist nur über eine seitliche
2180 Anordnung zulässig.

2181 Die maximale Zählerplatzbreite beträgt, nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1), 1 250 mm.

2182 Für halbindirekte Messungen mit einem Bemessungsstrom größer 250 A bis 1 000 A müssen folgende
2183 Funktionsflächen vorhanden und nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600) geprüft sein:

- 2184 – Raum für netzseitige Trennvorrichtung;
- 2185 – Wandlerraum;
- 2186 – Raum für anlagenseitige Trennvorrichtung;
- 2187 – Wandlerzusatzraum;
- 2188 – Zählerfeld;
- 2189 – Steuergerätefeld (mind. 1 je Kundenanlage);
- 2190 – Raum für APZ⁶ (1 je Kundenanlage);

2191 7.3.3 beschreibt die Anforderungen an die Anordnung dieser Funktionsflächen ≤ 200 A.

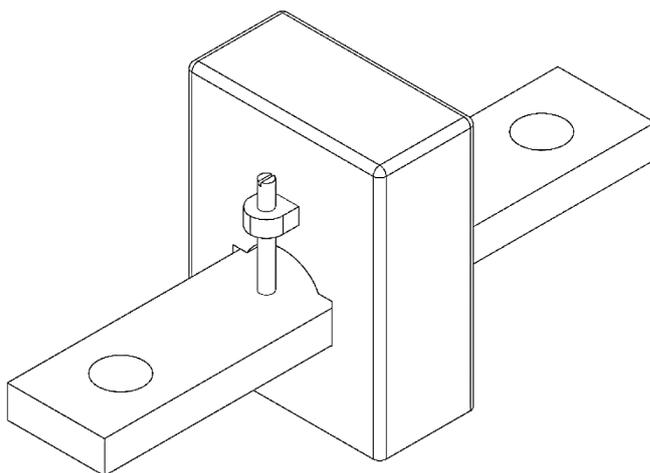
2192 Anforderungen an halbindirekte Messungen im Außenbereich sind in Abschnitt 12 beschrieben.

2193 **7.3.2.1 Wandlereinbau**

2194 Nach DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2):2017-12, 12.3.1.4 sind die Wandler auf Primärleiterschienen
2195 (Wandlerlaschen), Kupferschiene freischwebend oder mit Fußbefestigung auf Bodenplatte bei freier
2196 Leitungsdurchführung wie in Bild 8 zu montieren. Der Primärleiterabstand und die Ausführung der
2197 Sammelschiene ist so zu wählen, dass Wandler nach DIN 42600-2 verbaut werden können.

2198 ANMERKUNG Übereinander angeordnete Wandler können sich thermisch beeinflussen.

⁶ Bei mehreren Zählerschränken in einer Kundenanlage ist die Netzwerkanbindung und Anordnung des Raumes für APZ mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

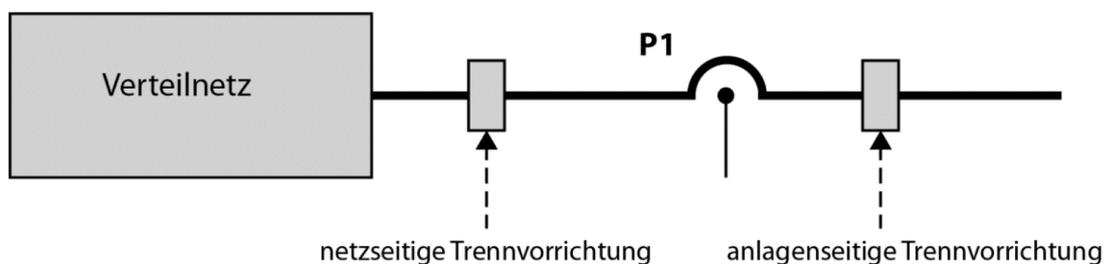


2199

2200

Bild 8 – Prinzipdarstellung Wandlereinbau

2201 Der Wandler ist so zu montieren, dass die Kennzeichnung P1 (K-nationale Kennzeichnung) stets dem
2202 Verteilnetz zugewandt ist, unabhängig der vorherrschenden Stromrichtung – siehe Bild 9.



2203

2204

Bild 9 – Wandlereinbau

2205 7.3.2.2 Ausführung der Strom-, Spannung und Steuerklemmen bei Dreipunkt-Zählerplätze

- 2206 Die Strom- und Spannungsklemmen dienen
- 2207 – der Zuführung des Messstroms und der Messspannung zur Messeinrichtung,
 - 2208 – zur sicheren Trennung der Messeinrichtung,
 - 2209 – zur Überprüfung der Messschaltung.

2210 Für die Ausführung der Klemmen gilt DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611-1).

2211 Die Strom-, Spannung- und Steuerklemmleiste ist auf einer eigenen separaten Hutschiene im
2212 Wandlerzusatzraum vorzusehen.

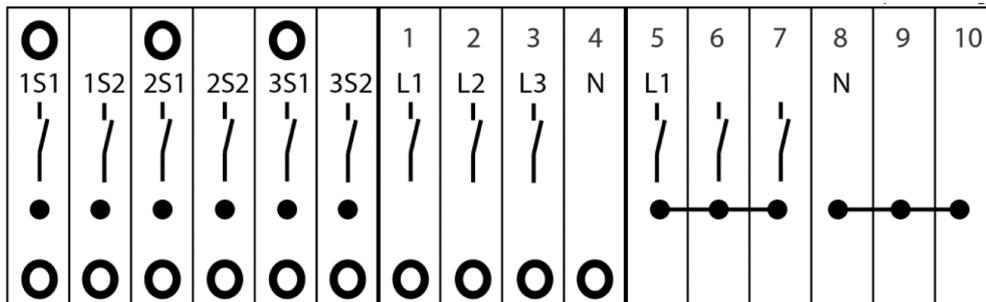
2213 Die Ausführung der Strom-, Spannung- und Steuerklemmleiste ist in Tabelle 10 definiert.

2214

Tabelle 10 – Ausführung Strom-, Spannung- und Steuerklemmleiste

Klemmenbezeichnung ^a	Stromklemmen						Spannungsklemmen				Steuerklemmen					
	1S1	1S2	2S1	2S2	3S1	3S2	L1	L2	L3	N	L1			N		
Klemmennummerierung							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bemessungsanschlussvermögen	1,5...6 mm ²						1,5...2,5 mm ²									
Längstrennung	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x			
Brückbarkeit ^b	----		----		----						----			----		
Buchsenstecker (4 mm)	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1						
Zweck je Klemmennummer	1/2/3/4 – Spannungsanschluss Messeinrichtung 5/8 – Spannungsanschluss SMGW 6/9 – L/N Steuerbox c (oder andere Steuereinheiten im RfZ bzw. SG-Feld) 7/10 – L/N für den Raum für APZ ^c															
^a Von links nach rechts. ^b Bei Stromklemmen brückbar, bei Spannung- und Steuerklemme gebrückt. ^c Leitung endet mit einem 3-poligen Buchsenstecker (5,08 Rastermaß, siehe Bild 13). ANMERKUNG Abhängig von der Konstruktion der Klemmen kann bei xS2 auf die Längstrennung verzichtet werden, wenn die Brückbarkeit zwischen xS1 und xS2 sichergestellt ist.																

2215 In Bild 10 ist die Übersicht nach Tabelle 10 der Steuer-, Strom- und Spannungsklemme dargestellt.



2216

2217

Bild 10 – Übersicht Steuer-, Strom- und Spannungsklemme

2218 7.3.2.3 Anschluss Messwandler

2219 7.3.2.3.1 Allgemeines

2220 Die Strommessleitungen sind nach DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2):2017-12, 12.3.2.4 in H07V-K min.
 2221 1,5 mm² durchgehend (ungeschnitten) vom Messwandler zu der Stromklemme in einzelnen Aderleitungen
 2222 auszuführen.

2223 Bei einer räumlich getrennten Anordnung von Leistungsteil und Messteil sind die Strommessleistungen mit
 2224 Kupferleitern in einer gemeinsamen Mantelleitung/Kabel oder als separate Mantelleitungen/Kabel je
 2225 Messwandler auszuführen.

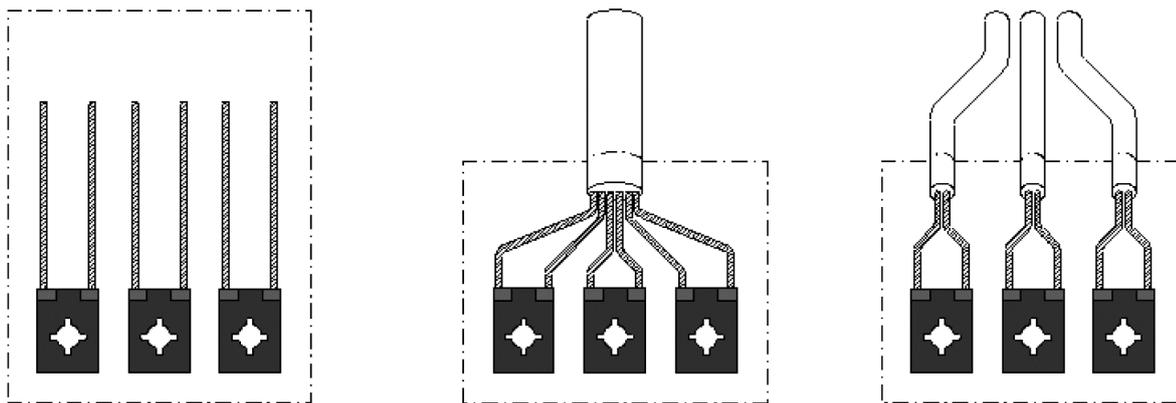
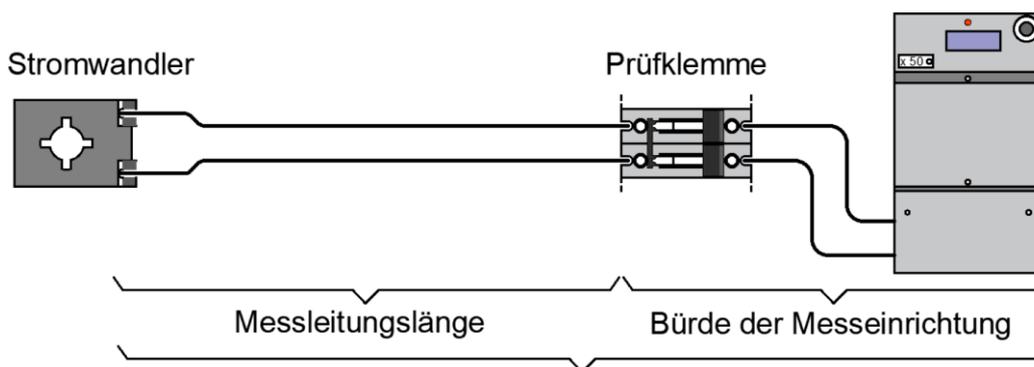


Bild 11 – Anschlussbeispiele Messwandler

7.3.2.4 Anforderung an die Länge der Sekundärverdrahtung

Der Leitungsquerschnitt und die zulässige Länge der Sekundärverdrahtung (siehe Bild 12) wird durch die einzuhaltende Bürde der Messwandler bestimmt. Die „Bürde“ beschreibt die Belastung (Bemessungsleistung) des Messkernes eines Stromwandlers mit allen angeschlossenen Leitungen, Klemmstellen und dem Zähler. Bild 12) wird durch die einzuhaltende Bürde der Messwandler bestimmt. Die „Bürde“ beschreibt die Belastung (Bemessungsleistung) des Messkernes eines Stromwandlers mit allen angeschlossenen Leitungen, Klemmstellen und dem Zähler.



erforderliche Bürde: 25 % ... 100 % der Wandlerbemessungsleistung

Bild 12 – Schematische Darstellung Sekundärverdrahtung

Die Bemessungsleistung der eingesetzten Wandler ist beim jeweiligen Netzbetreiber nachzufragen.

Beispiele für typische Bemessungsleistungen von Messwandlern in der Niederspannung sind:

- 2,5 VA / 5 A;
- 5 VA / 5 A;
- 10 VA / 5 A.

Die an den Messwandlern angeschlossene Bürde (Leitungen, Klemmstellen und Zähler) muss zwischen 25 % bis 100 % der Bemessungsleistung des Messwandlers liegen, darf jedoch nicht kleiner 1 VA sein.

Wird eine Zusatzbürde benötigt, so ist diese durch den Anlagenerrichter in Abstimmung mit dem Messstellenbetreiber direkt an den Stromklemmen der Klemmleiste in Reihe anzuschließen.

Die zulässigen Leitungslängen der Sekundärverdrahtung sind der Tabelle 11 zu entnehmen:

2247

Tabelle 11 – Leitungslängen der Sekundärverdrahtung

Querschnitt der Leitung (mm ²)	1,5		2,5		4		6	
	Leitungslänge (m) zwischen Stromwandler und Stromklemme ^a							
Wandlerleistung (VA)	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
2,5	0,9	2,5	1,5	4,2	2,4	6,7	3,5	10,1
5	1,9	6,7	3,2	11,2	5,2	17,9	7,7	26,9
10	4,0	15,1	6,7	25,2	10,8	40,3	16,1	60,5
^a Die Längenangaben sind als einfache Entfernung zwischen Stromwandler und Prüfklemme zu verstehen. Die Bürden der Klemmverbindungen und der Messeinrichtung sind berücksichtigt.								

2248 ANMERKUNG Für abweichende Wandler-Bemessungsleistungen ist die zulässige Leitungslänge zwischen
 2249 Stromwandler und Stromklemme individuell zu ermitteln.

2250 Beispielberechnungen:

2251 Formel für die individuelle Berechnung der maximal zulässigen Leitungslänge zwischen Stromwandler und Stromklemme:

2252
$$\text{max. Länge [m]} = \text{Querschnitt der Messleitung [mm}^2] \times 56 \left[\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \right]$$

2253
$$\times \frac{\text{Wandlerbemessungsleistung [VA]} - 1}{\text{Wandlersekundärstrom}^2 [\text{A}] \times 2}$$

2254 Formel für die individuelle Berechnung der minimal zulässigen Leitungslänge zwischen Stromwandler und Stromklemme:

2255
$$\text{min. Länge [m]} = \text{Querschnitt der Messleitung [mm}^2] \times 56 \left[\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \right]$$

2256
$$\times \frac{0,25 \times \text{Wandlerbemessungsleistung [VA]} - 0,1}{\text{Wandlersekundärstrom}^2 [\text{A}] \times 2}$$

2257 **7.3.2.5 Verdrahtung der Messeinrichtung**

2258 **7.3.2.5.1 Allgemein**

2259 Bei räumlich getrennter Anordnung von Stromwandlern und zugehörigen Zählerplätzen sind die
 2260 Spannungspfad- und Sekundärstromleitungen in Elektroinstallationsrohr nach DIN EN 61386 (VDE 0605) oder
 2261 geschlossenen Elektroinstallationskanal nach DIN EN 50085 (VDE 0604) zu verlegen.

2262 **7.3.2.5.2 Spannungspfadleitungen**

2263 Der Anschluss der Spannungspfadleitungen erfolgt kurzschluss- und erdschlussicher nach
 2264 DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) zur Messeinrichtung, von den Primärleitern in Energieflussrichtung vor
 2265 den Wandlern, über die Spannungspfadabsicherung und der Strom-, Spannung- und Steuerklemmleiste. Der
 2266 Neutralleiter wird ebenfalls über die Strom-, Spannung- und Steuerklemmleiste zur Zähleranschlussklemme
 2267 geführt.

2268 **7.3.2.5.3 Spannungspfadabsicherungen für die Spannungs- und Steuerklemmleiste**

2269 Die Verbindung der Primärleiter L1, L2, L3 zur Überstromsicherheit ist nach DIN VDE 0603-2-2
 2270 (VDE 0603-2-2) auszuführen.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

2271 Für halbindirekte Messungen bis 200 A sind zur Absicherung einpolig schaltende Leitungsschutzschalter. mit
 2272 einem Bemessungsstrom von 10 A und einem Bemessungs- Kurzschlussausschaltvermögen von 25 kA
 2273 einzusetzen.

2274 Für halbindirekte Messungen über 200 A sind zur Absicherung einpolig schaltende Leitungsschutzschalter
 2275 oder Schmelzsicherungen mit einem Bemessungsstrom von 10 A und einem Bemessungs-Kurzschluss-
 2276 ausschaltvermögen nach 6.2.4 einzusetzen.

2277 Die Spannungspfadsicherungen werden im Wandlerzusatzraum auf einer eigenen separaten Hutschiene
 2278 installiert.

2279 Bei einer räumlich getrennten Anordnung von Leistungsteil und Messteil erfolgt die Installation der
 2280 Spannungspfadsicherungen im Leistungsteil.

2281 Frei zugängliche Schutzschaltgeräte sind zum Schutz vor unbefugter Bedienung zu plombieren.

2282 7.3.3 Belastungs- und Bestückungsvarianten von halbindirekten Zählerplätzen

2283 Da bei halbindirekten Messungen grundsätzlich von einem Dauerbetrieb auszugehen ist, wird nach
 2284 DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2) ein Bemessungsbelastungsfaktor von 1 festgelegt. Zusätzlich ist der
 2285 Aussetzbetrieb für Anwendungen nach DIN 18015 mit einem Bemessungsstrom bis 125 A berücksichtigt.

2286 Wandleranlagen sind in unterschiedliche Bemessungsströme unterteilt:

2287 **Tabelle 12 – Bemessungsströme nach DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2):2017-12, Tabelle 102**

Bemessungsstrom Wandleranlage	Bemessungsbetriebsstrom der netz- und anlagenseitigen Trennvorrichtungen	Verweis
A	A	
100	125	Bild F.1
200	250	Bild F.2
250	400	Bild F.2
1 000	Nach Bedarf	Bild F.3

2288 In Abschnitt F.1, Bild F.1 und F.2, ist die Anordnung der Funktionsflächen für halbindirekte Messungen ≤ 250 A
 2289 bei Innenanlagen normativ vorgegeben.

2290 In Abschnitt F.2, Bild F.3. sind Beispielbilder für die Anordnung für halbindirekte Messungen > 250 A bei
 2291 Innenanlagen dargestellt.

**2292 7.3.3.1 Kombination von halbindirekter und direkter Messung in einem gemeinsamen
 2293 Zählerschrank**

2294 Bei Ausführungen von halbindirekter und direkter Messung in einem gemeinsamen Zählerschrank sind
 2295 zusätzlich die Vorgaben in DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) einzuhalten.

2296 Trennvorrichtungen für direktmessende Zählerplätze sind nach 7.2.4 auszuführen.

2297 Zählerfelder für Direktmessung sind nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) mit einer Höhe von 450 mm oder
 2298 750 mm auszuführen. Anlagenseitige und netzseitige Anschlussräume sind in 300 mm Höhe auszuführen.

2299 Funktionsflächen, welche für die Direktmessung genutzt werden und eine abweichende Bauhöhe zum
 2300 Leistungsteil der halbindirekten Messung aufweisen, werden am Sammelschienen-system der
 2301 Wandlermessung ausgerichtet (siehe Bild F.4 und Bild F.5). Oberhalb des anlagenseitigen Anschlussraumes
 2302 befindet sich ein Verteiler, der unter Berücksichtigung der Herstellervorgabe bestückt werden kann.

2303 Wird eine halbindirekte Messung ≤ 250 A in einem Standschrank geplant, so gilt für die Einhaltung des Aufbaus
2304 der Funktionsflächen Bild F.1 oder F.2.

2305 7.3.3.2 Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage

2306 7.3.3.2.1 Netzseitige Trennvorrichtung für halbindirekte Messungen

2307 Bei halbindirekten Messungen bis 100 A dürfen Trennvorrichtungen für die Anschlussnutzeranlage nach 7.2.4
2308 eingesetzt werden. Für alle anderen Ausführungen gelten die nachfolgenden Anforderungen.

2309 Die netzseitige Trennvorrichtung dient zur Freischaltung der Wandler und zum Kurzschluss- und
2310 Überlastschutz der Anschlussnutzeranlage.

2311 Diese Kurzschlussschutzeinrichtung (SCPD) ist mit einem geeigneten Bemessungsstrom und einem
2312 Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögen auszuwählen:

2313 – im Bereich ≤ 250 A mit mindestens 25 kA;

2314 – im Bereich > 250 A bis 1 000 A mit mindestens 50 kA.

2315 Bei ggf. höheren Kurzschlussströmen sind die Vorgaben der Netzbetreiber zu beachten.

2316 Bei der netzseitigen Trennvorrichtung ist durch geeignete Maßnahmen, z. B. Plombierung, die Bedienung
2317 durch nicht autorisierte Personen auszuschließen.

2318 Bei Anlagen mit einem Anschlussnutzer kann auf die Trennvorrichtung verzichtet werden, wenn der
2319 Hausanschlusskasten (HAK) in unmittelbarer Nähe (Sicht- und Handbereich) vorhanden ist.

2320 Bei Kombinationen aus halbindirekten und direktmessenden Anlagen ist das geforderte Bemessungs-
2321 Kurzschlussausschaltvermögen aller netzseitigen Trennvorrichtungen, sowohl für die Direktmessung als für
2322 die halbindirekte Messung, zu berücksichtigen. Diese Vorgaben können z. B. durch eine Kombination von NH-
2323 Sicherungen und SH-Schalter umgesetzt werden. Jede Anschlussnutzeranlage muss separat abschaltbar sein.

2324 7.3.3.2.2 Anlagenseitige Trennstelle für halbindirekte Messungen

2325 Auf der Anlagenseite ist eine Trennvorrichtung, Lasttrennschalter mit geeignetem Bemessungsstrom, nach
2326 DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2) zu verwenden. Bei Anlagen mit einem Bemessungsstrom ≤ 100 A kann
2327 auf diese verzichtet werden, wenn die netzseitige Trennvorrichtung laienbedienbar nach 7.2.4 ausgeführt ist.

2328 Diese Trennvorrichtung ist bei einem Bemessungsstrom ≤ 125 A so auszulegen, dass sie mit einer der
2329 nachfolgenden Normen übereinstimmt: DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11), DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10),
2330 DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20), DIN EN 62423 (VDE 0664-40), DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3),
2331 DIN VDE 0641 (VDE 0641). Dadurch wird sichergestellt, dass sie durch einen Laien bedient werden kann.

2332 Entspricht diese Trennvorrichtung nicht den aufgeführten Normen oder ist der Bemessungsstrom > 125 A,
2333 dann muss die Bedienung dieser Trennvorrichtung die Anwendung eines Schlüssels oder eines Werkzeugs
2334 erfordern, oder es muss durch andere geeignete Maßnahmen (Plombierung oder Anbringung eines Schildes)
2335 sichergestellt sein, dass die Bedienung nur von einer elektrotechnisch unterwiesenen Person oder von einer
2336 Elektrofachkraft durchgeführt werden kann.

2337 7.4 Anbindung von Kommunikationseinrichtungen

2338 Zählerplätze mit BKE sind für die Kommunikation innerhalb des Local Metrological Network (LMN) des Mess-
2339 systems zwischen der/den Messeinrichtung(en) und dem Smart-Meter-Gateway, sofern der Netzbetreiber es
2340 fordert, mit einer opto-elektrischen Schnittstelle auszustatten und die Datenleitung in den vorhandenen Raum
2341 für Zusatzanwendungen zu führen. Diese opto-elektrische Schnittstelle muss den Anforderungen des FNN-
2342 Hinweises „Kommunikationsadapter zur Anbindung von Messeinrichtungen an die LMN-Schnittstellen des
2343 Smart-Meter-Gateways“ [6] entsprechen.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

- 2344 Bei Zählerplätzen mit Dreipunkt-Befestigung ist im Zählerfeld ein Raum für Zusatzanwendungen mit mindes-
2345 tens acht Teilungseinheiten erforderlich (siehe Anhang E, Bilder E.7, E.8 und E.9). Der Raum ist nach 7.5
2346 auszuführen.
- 2347 Im Zählerschrank ist ein Raum für APZ nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) vorzusehen. Der Raum für APZ
2348 muss folgende Mindestanforderungen erfüllen:
- 2349 – Abmessungen mit einer Höhe von 300 mm und einer Breite von 250 mm;
- 2350 – er muss plombierbar sein oder verfügt über eine eigene, plombierbare Berührungsschutz-Abdeckung.
- 2351 Sind mehrere Zählerschränke vorhanden, ist der Raum für APZ vorzugsweise im Zählerschrank mit der All-
2352 gemeinstromversorgung vorzusehen.
- 2353 Für die Übermittlung von Daten aus dem intelligenten Messsystem gibt der jeweilige Messstellenbetreiber den
2354 örtlichen Gegebenheiten entsprechende Übertragungsmöglichkeiten vor. Dies können z. B. Mobilfunk,
2355 Powerline Communication (PLC) oder eine leitungsgebundene Anbindung an den HÜP sein. Je nach
2356 Übertragungsart hat der Anschlussnehmer die erforderlichen technischen Voraussetzungen wie z. B. Leerrohr
2357 zum HÜP oder zur Außenantenne zu schaffen.
- 2358 Bei einer leitungsgebundenen Anbindung ist ein Elektroinstallationsrohr oder ein Elektroinstallationskanal für
2359 eine Datenleitung zwischen HÜP und APZ zu verlegen (Minstdurchmesser 25 mm), evtl. mit Zugdraht.
- 2360 Es muss eine Datenleitung mindestens Kategorie 5 nach DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1), die mit einer
2361 RJ45-Buchse (nach DIN EN 60603-7 (VDE 0627-603-7)) jeweils an beiden Leitungsenden abgeschlossen
2362 wird, vom Raum für APZ zum Zählerfeld in einen Raum für Zusatzanwendungen gelegt werden. Ist ein
2363 Zählerfeld für die Allgemeinstromversorgung vorhanden, ist die Datenleitung in den zugehörigen Raum für
2364 Zusatzanwendungen zu führen. Zur Spannungsversorgung von Komponenten im Raum für APZ ist der in
2365 Bild 13 dargestellte Buchsenstecker vorzusehen. Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem netzseitigen
2366 Anschlussraum (siehe auch 7.5.2) vor der Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage. Diese ist mit
2367 mindestens 1,6 A und maximal 16 A abzusichern. Für halbindirekte Messungen gilt die Anforderung nach
2368 7.3.2.5.3. Eine sichere und zuverlässige Fernkommunikation ist sicherzustellen.
- 2369 Zur Anbindung einer steuerbaren Verbrauchseinrichtung, einer Erzeugungsanlage oder eines EMS muss eine
2370 Datenleitung mindestens Kategorie 5 nach DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1) zum anlagenseitigen
2371 Anschlussraum verlegt werden. Dort endet diese mit einer RJ45-Buchse (nach DIN EN 60603-7
2372 (VDE 0627-603-7)).
- 2373 ANMERKUNG Auf Grund der Einschaltströme der eingebauten Komponenten ist eine Absicherung der
2374 Spannungsversorgung mit 10 A praxisgerecht.
- 2375 Sind mehrere Zählerschränke mit einem gemeinsamen HÜP verbunden, sind diese untereinander von Schrank
2376 zu Schrank, mit jeweils einer Datenleitung (mindestens Kategorie 5 nach DIN EN 50173-1 (VDE 0800-173-1))
2377 mit einer RJ45-Buchse (nach DIN EN 60603-7 (VDE 0627-603-7)) an beiden Leitungsenden, zu verbinden.
2378 Hierfür ist zwischen den Zählerschränken ein Leerrohr oder ein Kabelkanal für die Verlegung mehrerer
2379 Datenleitungen vorzusehen. Dies gilt auch bei räumlich getrennter Anordnung der Zählerschränke.
2380 Sonderlösungen, z. B. mehrere HÜP in einem Gebäude oder sternförmige Anbindung räumlich getrennter
2381 Zählerplätze an einem HÜP, sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Weitere Datenleitungen – z. B. LMN-
2382 Verbindungen zwischen den Zählerschränken – sind in gleicher Weise auszuführen.
- 2383 Wird die Datenleitung (und Spannungsversorgung, soweit diese aus dem ungezählten Bereich erfolgt) durch
2384 einen nicht plombierten Bereich geführt, ist die Leitung durch eine geschützte Verlegung vor unbefugtem Zugriff
2385 zu schützen.
- 2386 Zur Vervielfältigung bzw. zur Bündelung der Schnittstellen und der Unterbringung weiterer netzbetreiber-/
2387 messstellenbetreiberspezifischer Betriebsmittel (wie z. B. CLS-Anwendungen, Schalt- oder Steuergeräte)
2388 können zusätzlich ein oder mehrere Räume für Zusatzanwendungen erforderlich sein, die in einem separaten
2389 Verteilerfeld anzuordnen sind. Leitungen, die aus diesem Raum herausführen, sind im Zusatzraum mit RJ45-
2390 Buchsen abzuschließen. Der Raum ist nach 7.5 auszuführen. Größe und Position dieser Zusatzräume werden
2391 vom Netzbetreiber bzw. vom Messstellenbetreiber vorgegeben. Hierbei sind die Rastermaße nach
2392 DIN VDE 0603 (VDE 0603) (alle Teile) einzuhalten.

2393 Bei leitungsgebundener Übertragung von Zählwerten, Tarifwerten oder für Steuerzwecke (z. B. für Smart Grids
2394 oder Smart Home) in die Anschlussnutzeranlage ist der dafür notwendige Anschlusspunkt (RJ45-Buchse) im
2395 anlagenseitigen Anschlussraum des Zählerschranks zu platzieren (siehe Bild E.1 bis Bild E.6). Die
2396 Leitungslegung ist nach DIN 18015-1 auszuführen.

2397 Bei leitungsgebundener Anbindung von Zählern anderer Sparten (z. B. Gas, Wasser) an die Kommuni-
2398 kationseinrichtung (z. B. Smart-Meter-Gateway) und für die Verlegung von Antennen-, Daten- und Steuer-
2399 leitungen sowie für die Verlegung von Stromversorgungsleitungen sind DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile)
2400 und DIN VDE 0603-100 (VDE 0603-100) zu beachten.

2401 Für andere Kommunikationsarten wie z. B. Powerline und Funk sind keine weiteren technischen Festlegungen
2402 nach 7.4 enthalten.

2403 Die Verlegung von Datenleitungen in Zählerplätzen ist in Bild E.1 bis Bild E.6 schematisch dargestellt.

2404 **7.5 Raum für Zusatzanwendungen**

2405 **7.5.1 Allgemeines**

2406 Der Raum für Zusatzanwendungen dient der Aufnahme von Netzbetreiber- oder Messstellenbetreiber-eigenen
2407 Betriebsmitteln für Messsysteme (z. B. Smart-Meter-Gateway) sowie von Steuergeräten. Eine Verwendung als
2408 Stromkreisverteiler sowie der Einbau von Schalt- und Steuergeräten des Anschlussnehmers oder des
2409 Anschlussnutzers ist nicht zulässig.

2410 Bei Zählerplätzen mit BKE-I ist der Raum für Zusatzanwendungen in DIN VDE 0603-3-2 (VDE 0603-3-2)
2411 festgelegt (siehe Bild E.7).

2412 Bei Zählerplätzen mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) mit BKE-AZ ist der Raum
2413 für Zusatzanwendungen in DIN VDE 0603-3-2 (VDE 0603-3-2) festgelegt (siehe Bilder Anhang E).

2414 Bei Zählerplätzen mit Dreipunkt-Befestigung nach DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) und montiertem 3. HZ ist der
2415 Raum für Zusatzanwendungen Bestandteil des Zählers (siehe Bild E.9).

2416 **7.5.2 Betriebsmittel**

2417 Die Spannungsversorgung der für den Betrieb eines intelligenten Messsystems notwendigen Betriebsmittel
2418 erfolgt aus dem ungemessenen Bereich nach den Vorgaben des Netzbetreibers wie in Bild E.10 und Bild E.11
2419 dargestellt.

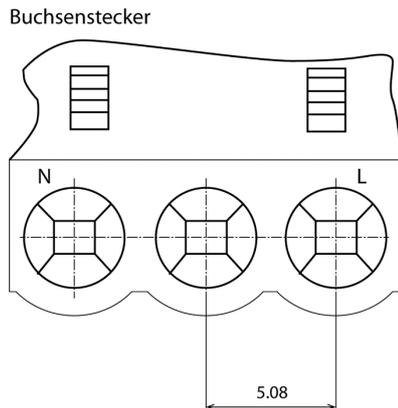
2420 Die Betriebsmittel sind bzgl. der Beherrschung der zu erwartenden Überspannungen nach DIN VDE 0100-443
2421 (VDE 0100-443) auszuwählen. Bei Betriebsmitteln, die zur Erfüllung der Stoßspannungsfestigkeit integrierte
2422 spannungsbegrenzende Schutzkomponenten enthalten, ist die Koordination mit den SPDs im
2423 Hauptstromversorgungssystem nach 11.2.2 und – soweit zutreffend – mit den SPDs in der Kundenanlage zu
2424 berücksichtigen.

2425 In jedem Zählerschrank ist mindestens eine Spannungsversorgung vorzusehen, in Mehrkundenanlagen im
2426 Zählerfeld der Allgemeinstromversorgung. Die Spannungsversorgung erfolgt aus dem netzseitigen
2427 Anschlussraum vor der Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage. Bei Wandlermessung erfolgt der
2428 Abgriff der Spannungsversorgung zwischen der netzseitigen Trennvorrichtung und den Wandlern.

2429 Es sind Überstrom-Schutzeinrichtungen nach 6.2.4 mit einem Bemessungsstrom von mindestens 1,6 A und
2430 maximal 16 A (10 A bei Wandlermessung) einzusetzen. Die Spannungsversorgung ist mit einem 3-poligen
2431 Stecker (5,08 Rastermaß, Belegung: 1 = L, 2 = nicht belegt, 3 = N) berührungssicher nach FNN-Lastenheft
2432 „Konstruktion, Basiszähler und Smart-Meter-Gateway“ [5] auszuführen (siehe Bild 13). Ein „Durchschleifen“
2433 der Spannungsversorgung von Zählerschrank zu Zählerschrank ist nicht zulässig. Die Leitungslegung ist nach
2434 DIN VDE 0603-100 (VDE 0603-100) auszuführen.

2435

Maße in Millimeter



2436

2437 **Bild 13 – Buchsenstecker für die Spannungsversorgung im Raum für Zusatzanwendungen**

2438 Alle installierten Betriebsmittel sowie Kabel und Leitungen sind gegen Überlast und Kurzschluss zu schützen.
2439 Die zugehörigen Schutzeinrichtungen können im Raum für Zusatzanwendungen installiert werden.

2440 Für den Schutz von Leitungen ist alternativ eine erdschluss-/kurzschluss sichere Installation nach
2441 DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430) möglich.

2442 Für die Auswahl der Schutzeinrichtungen sind die Anforderungen nach 6.2.4 zu berücksichtigen.

2443 Schutzschaltgeräte, deren Bedienung frei zugänglich ist, sind zum Schutz vor Missbrauch und Manipulation zu
2444 plombieren.

2445 Bei Zählerplätzen für Zähler mit Dreipunktbefestigung sind die Spannungsversorgungsleitungen für den RfZ
2446 und den Raum für APZ nach DIN VDE 0603-2-2 (VDE 0603-2-2):2017-12, 12.3.2.4 auszuführen.

2447 Bei Zählerplätzen mit integrierter Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung sind die Spannungsversorgungs-
2448 leitungen für den RfZ und den Raum für APZ direkt an der Überstrom-Schutzeinrichtung der
2449 Spannungspfadleitungen anzuschließen.

2450 **8 Stromkreisverteiler**

2451 Stromkreisverteiler innerhalb eines Zählerschranks müssen DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) entsprechen.

2452 Außerhalb von Zählerschränken verwendete Stromkreisverteiler müssen DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24)
2453 oder DIN EN 61439-3 (VDE 0660-600-3) entsprechen. Für elektrische Anlagen in Wohngebäuden bis 63 A
2454 sind nach DIN 18015 Stromkreisverteiler entsprechend DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) und DIN 43871
2455 auszuführen. In Anschlussnutzeranlagen mit einem Strombedarf von mehr als 125 A sind die Anforderungen
2456 nach DIN EN 61439-3 (VDE 0660-600-3) einzuhalten.

2457 Bei den angeschlossenen Anschlussnutzeranlagen ist vom Zählerplatz zum Stromkreisverteiler eine Leitung
2458 mit drei Außenleitern, Neutralleiter und Schutzleiter in gemeinsamer Umhüllung und bei Wohngebäuden mit
2459 einer zulässigen Strombelastbarkeit von mindestens 63 A zu installieren.

2460 In Stromkreisverteilern sind einphasige Stromkreise den Außenleitern so zuzuordnen, dass sich eine möglichst
2461 gleichmäßige Aufteilung der Leistung ergibt. 5.6 ist dabei zu beachten.

2462 **9 Steuerung und Datenübertragung, Kommunikationseinrichtungen**

2463 Die Steuerung des netzwirksamen Leistungsbezugs von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen nach
2464 § 14a EnWG und die im Kapitel 10 definierten Steuerung von spezifischen Geräten ist nach den Vorgaben
2465 dieses Abschnittes und des Beschlusses BK6-22-300 der Bundesnetzagentur vorzunehmen.

2466 Bei mehreren hinter einem Netzanschluss befindlichen steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, die über ein
2467 Energiemanagementsystem (EMS) angeschlossen sind, ergibt sich die Summe des insgesamt zu
2468 gewährenden netzwirksamen Leistungsbezuges durch Summierung der einzelnen zugestandenen
2469 Leistungswerte unter Berücksichtigung eines durch die Festlegung der Bundesnetzagentur definierten
2470 Gleichzeitigkeitsfaktors.

2471 Diese Steuerung durch den Netzbetreiber erfolgt über eine Steuerungseinrichtung, die an der HAN/CLS
2472 Schnittstelle des Smart-Meter-Gateways (SMGW) angeschlossen ist oder zukünftig auch direkt aus dem
2473 SMGW. Die Steuerung/Regelung der Wirkleistung erfolgt über eine bidirektionale Datenübertragungs-
2474 schnittstelle die entweder

2475 – mindestens die im FNN Lastenheft Steuerbox [6] definierte Digitalschnittstelle entsprechend VDE-AR-E
2476 2829-6-1 unterstützt, oder

2477 – den funktionalen Anforderungen des FNN Lastenheft Steuerbox [6] (integrierte „Steuerbox Funktion“)
2478 entspricht.

2479 ANMERKUNG 1 Der Ausgang der Steuereinrichtung ist perspektivisch als Ethernet Schnittstelle vorzusehen und über
2480 entsprechende Leitungsverbindung verpflichtend mit der steuerbaren Verbrauchseinrichtung zu verbinden.

2481 ANMERKUNG 2 Steuerbare Verbraucheinrichtungen sind in der Festlegung der BNetzA zur Durchführung der Steuerung
2482 nach §14a EnWG definiert.

2483 ANMERKUNG 3 Die Steuerung von SG-Ready-Geräten mit einem 230-V-Signal über ein Relaiskontakt ist, in einer
2484 Übergangsphase, wie in 10.7 definiert, möglich.

2485 Der Aufbau und die Anbindung von Kommunikationseinrichtungen zur Nutzung durch den MSB und VNB
2486 müssen dem MsbG entsprechen.

2487 **10 Betrieb der Kundenanlage**

2488 **10.1 Allgemeines**

2489 Wenn durch Absinken, Unterbrechen, Ausbleiben oder Wiederkehren der Spannung

2490 – Gefahren für Personen,

2491 – Schäden in der Kundenanlage oder an daran angeschlossenen Geräten,

2492 – Sachschäden oder Störungen von Betriebsabläufen

2493 verursacht werden können, hat der Anschlussnutzer sicherzustellen, dass unverzüglich Maßnahmen zu deren
2494 Verhütung nach DIN VDE 0100-450 (VDE 0100-450) vorgenommen werden.

2495 Dem Netzbetreiber ist der Zutritt zum Hausanschlusskasten, zum Hauptstromversorgungssystem und zum
2496 Zählerplatz zu gewähren, dem Messstellenbetreiber der Zutritt zum Zählerplatz.

2497 **10.2 Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel**

2498 Bei spannungs- oder frequenzempfindlichen Betriebsmitteln, wie z. B. Datenverarbeitungsgeräten, die höhere
2499 Anforderungen als nach DIN EN 50160 an die Qualität der Spannung und der Frequenz stellen, obliegt es dem
2500 Betreiber, die hierfür erforderlichen Maßnahmen, z. B. durch Einsatz einer unterbrechungsfreien Strom-
2501 versorgungsanlage (USV-Anlage), zu treffen.

2502 **10.3 Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen**

2503 Einrichtungen zur Blindleistungskompensation werden entweder zusammen mit den elektrischen Verbrauchs-
2504 mitteln zu- bzw. abgeschaltet oder über Regeleinrichtungen betrieben.

2505 Der Planer oder Errichter stimmt die Art der Kompensation und die Notwendigkeit sowie die Art der
2506 Verdrosselung mit dem Netzbetreiber ab.

2507 **10.4 Anforderungen an eine Einspeisung in ersatzstromberechtigte Anlagen oder**
2508 **Anlagenteile**

2509 **10.4.1 Allgemeines**

2510 Bei der Ausführung von elektrischen Anlagen bzw. Anlagenteilen, die dafür vorgesehen sind, über eine
2511 Ersatzstromeinspeisung aus Ersatzstromversorgungsanlagen oder mit Ersatzstromerzeugern versorgt zu
2512 werden, ist DIN VDE 0100-551 (VDE 0100-551) zu beachten.

2513 Für mobile Ersatzstromversorgungen sind insbesondere die Vornorm DIN VDE V 0100-551-2
2514 (VDE V 0100-551-2) sowie die Vorgaben des Herstellers zu beachten.

2515 ANMERKUNG Der in den vorherigen Ausgaben verwendete Begriff Notstromaggregat wurde aufgrund
2516 fehlender normativer Verweise durch den Begriff Ersatzstromerzeuger ersetzt.

2517 Eine Ersatzstromversorgung von Gebäuden oder Liegenschaften aus einer leistungsstarken
2518 Stromerzeugungseinrichtung über das Netz des örtlichen Netzbetreibers (z. B. durch eine Netzersatzanlage)
2519 ist nicht Gegenstand dieses Abschnittes.

2520 Die Betätigungselemente der Schaltanlagen müssen durch Beschriftung eindeutig und dauerhaft
2521 gekennzeichnet sein.

2522 Kann die Stromerzeugungseinrichtung für Ersatzstromeinspeisung über eine Fernbetätigung oder automatisch
2523 in Betrieb gesetzt werden, so ist in der Nähe der Einrichtung zum Schutz gegen unbefugtes Wiedereinschalten
2524 (z. B. bei Wartungsarbeiten) eine Sicherungseinrichtung gegen fernbetätigtes oder automatisches
2525 Ingangsetzen vorzusehen. Ist beim Probetrieb ein Netzparallelbetrieb nach 10.4.2 vorgesehen, erfolgt dieser
2526 nach den Vorgaben des Netzbetreibers.

2527 Es ist eine manuelle oder automatisierte, allpolige Umschalteneinrichtung zum Wechsel vom Netz des Netz-
2528 betreibers auf Ersatzstrombetrieb mit den Schaltstellungen I Netz, 0 Aus, II Ersatzstrombetrieb, die zuerst
2529 trennt und dann schaltet, zu installieren (siehe Bild F.1 bis Bild F.6).

2530 Die Umschalteneinrichtung muss in der Kundenanlage hinter der Messeinrichtung auf der Versorgungsseite aller
2531 Schutzeinrichtungen der zu versorgenden Endstromkreise angeschlossen werden. Ausgenommen hiervon
2532 sind unterbrechungsfreie Stromversorgungen, die zur Versorgung von bestimmten elektrischen
2533 Verbrauchsmitteln in Endstromkreisen eingesetzt werden.

2534 Für jede mobile Stromerzeugungseinrichtung ist ein Betriebsstundenzähler zu installieren. Die erste
2535 Inbetriebsetzung der Einrichtung ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

2536 Bei dem gleichzeitigen Betrieb von mobilen Stromerzeugungseinrichtungen und EEG- oder KWK-Anlagen ist
2537 sicherzustellen, dass keine Energiemengen des Ersatzstrombetriebs als geförderte Strommengen vergütet
2538 werden. Gegebenenfalls müssen in Absprache mit dem Netzbetreiber entsprechende Messkonzepte
2539 aufgestellt werden.

2540 Da die Sternpunktbehandlung in der Regel durch den Netzbetreiber erfolgt, ist bei der Umschaltung darauf zu
2541 achten, dass die für den Inselnetzbetrieb erforderliche Sternpunktbehandlung innerhalb der Kundenanlage
2542 nicht die des Niederspannungsnetzes unzulässig beeinträchtigt. Üblich ist hierzu ein isolierter Sternpunkt auf
2543 der Niederspannungsseite innerhalb der Kundenanlage. Auf die entsprechenden Anforderungen bei
2544 Isolationskoordination, Schutzeinstellungen usw. ist zu achten.

2545 Sollen mobile (ortsveränderliche) Stromerzeugungseinrichtungen in eine Kundenanlage einspeisen, muss die
2546 Errichtung durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass nur Einrichtungen mit heraus-
2547 geführtem Sternpunkt eingesetzt werden dürfen. Dieser ist mit der Erdungsanlage der Kundenanlage zu
2548 verbinden. Die Steckvorrichtung zum Anschluss des Ersatzstromerzeugers sollte fester Bestandteil der
2549 Elektroinstallation der Kundenanlage sein. Die Einspeisestelle ist entsprechend der Vorgaben der obigen
2550 Vornorm mit „ERSATZSTROMEINSPEISUNG NUR DURCH ELEKTROFACHKRAFT“ und Gefahrensymbol
2551 oder „ERSATZSTROMEINSPEISUNG LAIENBEDIENBAR“ zu kennzeichnen.

2552 Mobile (ortsveränderliche) Stromerzeugungseinrichtungen ohne herausgeführten Sternpunkt sind
2553 ausschließlich für den Betrieb im IT-System oder für die Schutzmaßnahme „Schutztrennung“ geeignet. An
2554 diese Aggregate sollten elektrische Verbrauchsmittel nur direkt angeschlossen werden.

2555 Bei Wiederkehr der Energieversorgung des Niederspannungsnetzes darf die Rückschaltung der Kundenanlage
2556 auf das Niederspannungsnetz des Netzbetreibers erst nach frühestens einer Minute erfolgen.

2557 Anschlussbeispiele für mobile Stromerzeugungseinrichtungen sind in der Vornorm DIN VDE V 0100-551-2
2558 (VDE V 0100-551-2) dargestellt.

2559 **10.4.2 Netzparallelbetrieb**

2560 Damit nach Spannungswiederkehr im Netz des Netzbetreibers bzw. bei gewollter Einleitung eines Ersatzstrom-
2561 betriebes für Probezwecke durch den Anschlussnutzer eine Unterbrechung der Versorgung der gesamten
2562 Kundenanlage oder von Teilen der Kundenanlage vermieden wird, ist ein kurzzeitiger Parallelbetrieb zur
2563 Synchronisierung von mobile Stromerzeugungseinrichtung und Netz des Netzbetreibers zulässig.

2564 Die Dauer für den Parallelbetrieb umfasst nur die Umschaltzeit nach erfolgreicher Synchronisierung von mobile
2565 Stromerzeugungseinrichtung und Netz des Netzbetreibers und ist nur für maximal 100 ms gestattet. Dabei sind
2566 folgende Synchronisierungsbedingungen einzuhalten:

2567 – Spannungsdifferenz $\Delta U \leq \pm 10 \% U_n$;

2568 – Frequenzdifferenz $\Delta f \leq \pm 0,5 \text{ Hz}$;

2569 – Phasenwinkeldifferenz $\Delta \varphi \leq \pm 10^\circ$;

2570 Synchronisierung und Umschaltung dürfen nur automatisch erfolgen.

2571 Geht der Parallelbetrieb einer mobile Stromerzeugungseinrichtung mit dem Netz des Netzbetreibers über den
2572 zur Synchronisierung zugelassenen Kurzzeitparallelbetrieb von maximal 100 ms hinaus, sind die
2573 Anforderungen für Erzeugungsanlagen nach VDE-AR-N 4105 inkl. des Nachweises der elektrischen
2574 Eigenschaften anzuwenden. Damit wirken diese Anlagen nicht mehr als Ersatzstromerzeuger.

2575 Ausgenommen hiervon ist der nach DIN 6280-13 bzw. DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560) erforderliche
2576 Probetrieb (ein Start je Monat mit maximal 60 Minuten Probelauf mit mindestens 50 % der Nennlast), wenn
2577 die Ersatzstromquelle (oder die USV-Anlage) eine Stromquelle für Sicherheitszwecke ist. In diesem Fall sind
2578 neben den in 10.4.1 beschriebenen Anforderungen die Anforderungen nach 5.5 einzuhalten. Zudem ist für die
2579 Ersatzstromquelle der Einsatz mindestens einer Entkupplungsschutzeinrichtung nach VDE-AR-N 4105,
2580 Abschnitt 6, mit dem Einstellwertparametersatz für direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit
2581 $P_n \leq 50 \text{ kW}$, vorzusehen. Während des Parallelbetriebes müssen Ersatzstromquellen mit dem Netz des
2582 Netzbetreibers am Netzsicherheitsmanagement nach VDE-AR-N 4105, 5.7.4.2 teilnehmen.

2583 **10.4.3 Besondere Anforderungen an den Anschluss und Betrieb von USV-Anlagen**

2584 **10.4.3.1 Allgemeines**

2585 Die in dieser VDE-Anwendungsregel definierten Anforderungen zum Anschluss und Betrieb von
2586 Ersatzstromerzeugern gelten, soweit anwendbar, sinngemäß auch für den Einsatz von USV-Anlagen. Beim
2587 Aufstellen, Anschluss und Betrieb von USV-Anlagen sind die Vorgaben des Herstellers zu beachten.

2588 Es sind die Anforderungen nach DIN EN 62040-1 (VDE 0558-510), DIN VDE 0558-507 (VDE 0558-507) und
2589 unter Berücksichtigung von 5.5 dieser VDE-Anwendungsregel die Anforderungen nach DIN EN 62040-2
2590 (VDE 0558-520) einzuhalten.

2591 **10.4.3.2 Anschluss**

2592 Es muss eine Trennvorrichtung vorhanden sein, um die USV für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vom
2593 Netz trennen zu können.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

2594 Bei einer USV, die zum Anschluss an ein IT-System einen Neutralleiter benötigt, muss die Trennvorrichtung
2595 vierpolig sein und alle Außenleiter und den Neutralleiter gleichzeitig unterbrechen.

2596 Es ist dabei zu beachten, dass die USV zum Zeitpunkt der Trennung vom Netz (wenn dies vierpolig erfolgt)
2597 bereits ausgeschaltet ist bzw. manuell auf Bypass geschaltet wurde. Ansonsten befindet sich die USV
2598 gegenüber dem PE in einem undefinierten Zustand (schwebend). Dies kann dazu führen, dass nach-
2599 geschaltete Geräte Schaden nehmen, da der PE Spannung führen kann.

2600 10.4.3.3 Rückspeisungsschutz

2601 Nach Unterbrechung der Stromversorgung darf unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen und im
2602 Falle eines Einzelfehlers in einem Bauelement der USV-Anlage keine Gefährdung durch elektrischen Schlag
2603 am Netzanschluss der USV-Anlage bzw. bei separat angeordnetem Rückspeisungsschutz an dessen netz-
2604 seitigem Eingang auftreten.

2605 Der Rückspeisungsschutz ist eine Schutzeinrichtung, die das Risiko des elektrischen Schlages auf Grund von
2606 Rückspeisung ausschließt. Er muss den Anforderungen der Normen der Reihe DIN EN 62040 (VDE 0558-5)
2607 entsprechen. Bei fest angeschlossenen USV-Anlagen darf der Rückspeisungsschutz auch außerhalb der USV-
2608 Anlage installiert werden.

2609 Ist die Rückspeisungsschutz-Trenneinrichtung außerhalb der USV installiert, muss der Hersteller der USV den
2610 Typ der einzusetzenden geeigneten Trenneinrichtung festlegen.

2611 10.5 Besondere Anforderungen an den Betrieb von stationären Speichern

2612 10.5.1 Allgemeines

2613 Die folgenden besonderen Anforderungen gelten für stationäre Speicher, sofern sie für Energiebezug
2614 oder -lieferung genutzt werden.

2615 10.5.2 Betriebsmodi

2616 Es existieren folgende Betriebsmodi von Speichern:

- 2617 – Energiebezug (aus dem öffentlichen Niederspannungsnetz bzw. aus einer Erzeugungsanlage):
 - 2618 • der Speicher verhält sich aus Netzsicht wie eine Bezugsanlage;
- 2619 – Energiefreisetzung (in das öffentliche Niederspannungsnetz bzw. in das Netz der Kundenanlage):
 - 2620 • der Speicher verhält sich aus Netzsicht wie eine Erzeugungsanlage;
- 2621 – Inselbetrieb innerhalb der Kundenanlage:
 - 2622 • der Speicher lädt aus einer vom Netz getrennten Kundenanlage bzw. speist in eine vom öffentlichen
2623 Niederspannungsnetz getrennte Kundenanlage ein. Der Parallelbetrieb mit dem öffentlichen
2624 Niederspannungsnetz ist zum Zwecke der Synchronisation für eine maximale Dauer von ≤ 100 ms
2625 zulässig. Hier sind zusätzlich die Anforderungen der VDE-AR-E 2510-2 zu berücksichtigen.

2626 ANMERKUNG Umsetzungsbeispiele (Bilder) sind in VDE-AR-E 2510-2 enthalten.

2627 10.5.3 Anforderungen an Mess- und Betriebskonzepte

2628 Ist eine Vergütung der gespeicherten Energie vorgesehen, muss diese getrennt nach Primärenergieträgern
2629 und unterschiedlichen Einspeisevergütungen separat gemessen werden.

2630 ANMERKUNG Der Speicher und die zugehörige Erzeugungsanlage sollten vorzugsweise an demselben Zählpunkt
2631 angeschlossen werden. Andernfalls kann eine separate Zählung erforderlich werden.

2632 Beim Betrieb einer Erzeugungsanlage und eines Speichers am gleichen Netzanschlusspunkt nachfolgende
2633 Bedingungen einzuhalten:

- 2634 – Speicher ohne Leistungsbezug aus dem öffentlichen Netz;
- 2635 – wenn das Speichersystem in das öffentliche Netz einspeisen soll, dann darf kein Bezug aus dem
2636 öffentlichen Netz zur Ladung des Speichers erfolgen;
- 2637 – Speicher ohne Lieferung in das öffentliche Netz;
- 2638 – falls eine Speicherladung aus dem Niederspannungsnetz erfolgen soll, muss technisch sichergestellt
2639 werden, dass der Speicher nicht ins Niederspannungsnetz einspeist.

2640 ANMERKUNG 1 Sofern für den Betrieb von Speichern eine Ladung zur Speichererhaltung (Sicherstellung eines Mindest-
2641 ladungsstands) technologisch erforderlich ist, ist dies auch aus dem öffentlichen Netz zulässig, ohne den gesetzlichen
2642 Vergütungsanspruch zu verlieren.

2643 ANMERKUNG 2 Durch den Einsatz geeigneter und entsprechend geprüfter Messsysteme können die technisch
2644 bilanziellen Anforderungen unter Umständen zukünftig auch einheitenübergreifend, z. B. in Form von virtuellen Kraft-
2645 werken, eingehalten werden.

2646 Abschnitt 5 des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ [7] gibt einen
2647 Überblick über die Anschluss-, Betriebs- und Messkonzepte für Speicher. Bei Abweichungen hiervon sind die
2648 Anforderungen hinsichtlich Abrechnungsmessung und Bilanzierung zu prüfen und mit dem Netzbetreiber
2649 abzustimmen.

2650 10.5.4 Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung

2651 Beim einphasigen Anschluss und Betrieb von Speichern sind die Bedingungen nach 5.6.1 und 5.6.2 besonders
2652 zu beachten. Es ist sicherzustellen, dass elektrische Verbrauchsmittel, Erzeugungsanlagen und Speicher an
2653 die geeigneten Außenleiter angeschlossen werden, damit nicht nur beim Anschluss, sondern auch im
2654 laufenden Betrieb eine maximale Unsymmetrie von 4,6 kVA je Kundenanlage zwischen zwei Außenleitern nicht
2655 überschritten wird, insbesondere auch dann, wenn die Erzeugungsanlage und der Speicher zeitgleich
2656 einspeisen. Auch bei einem auf Selbstverbrauch optimierten Betrieb einer einphasigen Erzeugungsanlage ist
2657 ein einphasiger Speicher mit separatem Wechselrichter auf dem gleichen Außenleiter wie die
2658 Erzeugungsanlage anzuschließen.

2659 Die Einhaltung der maximal zulässigen Unsymmetrie von 4,6 kVA zwischen zwei Außenleitern kann über
2660 verschiedene Maßnahmen sichergestellt werden:

- 2661 – Kommunikative Kopplung zwischen Erzeugungsanlage und Speicher mit dem Ziel der Begrenzung der
2662 Summenleistung auf die maximal zulässige Unsymmetrie;
- 2663 – Messung und Regelung der Netzaustauschleistung hinter der Übergabestelle für jeden Außenleiter bezüg-
2664 lich der maximal zulässigen Unsymmetrie (siehe 5.6).

2665 ANMERKUNG Für die Unsymmetriebedingung ist der Ein-Minuten-Mittelwert einzuhalten.

2666 10.5.5 Blindleistung

2667 Für den Betriebsmodus „Energieförderung“ (Entladevorgang) gelten die Regelungen der VDE-AR-N 4105. Für
2668 den Betriebsmodus „Energiebezug“ (Ladevorgang) gilt oberhalb von 5 % P_n ein $\cos \varphi = 0,95_{\text{induktiv}}$ bis 1.

2669 10.5.6 Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz

2670 Das Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz muss nach den in VDE-AR-N 4105, 5.7.4.3, für
2671 Speicher beschriebenen Anforderungen erfolgen.

2672 Darüber hinaus müssen sich stufenlos regelbare Verbraucherlasten, Anwendungen mit Speicherkapazität
2673 (elektrochemische Speicher, thermische Speicher) sowie Anwendungen nach § 14a EnWG [2] mit elektroni-
2674 scher Regelung in Bezugsrichtung (z. B. Ladeanwendungen für Speicher oder elektronisch geregelte elek-
2675 trothermische Anwendungen) in dem Frequenzbereich zwischen 49,8 Hz und 48,8 Hz hinsichtlich ihrer
2676 maximal möglichen Wirkleistungs-Einspeisung permanent auf der Frequenz-Kennlinie nach VDE-AR-N 4105,
2677 Bild 13 auf- und ab bewegen („Fahren auf der Kennlinie“). Dies gilt nur, sofern keine Gefährdung von Personen
2678 und Anlagen vorliegt.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

2679 ANMERKUNG Die Anforderungen an das Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz werden voraussichtlich
2680 mit der Veröffentlichung des EU-Network Codes DCC überarbeitet werden.

2681 **10.5.7 Ausführung des Speichers**

2682 Im Betriebsmodus „Energieförderung“ sind die Anforderungen nach VDE-AR-N 4105 einzuhalten.

2683 **10.5.8 Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen**

2684 Die Erfüllung der Anforderungen ist entsprechend VDE-AR-N 4105, Abschnitt 9 und DIN VDE V 0124-100
2685 (VDE V 0124-100) nachzuweisen. Für diese Nachweise ist die Vermessung durch ein nach
2686 DIN EN ISO/IEC 17025 für diesen Anwendungsbereich akkreditiertes Prüflabor erforderlich. Die Zertifizierung
2687 von Speichern muss durch eine nach DIN EN ISO/IEC 17065 für diesen Anwendungsbereich akkreditierte
2688 Zertifizierungsstelle erfolgen.

2689 **10.6 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge**

2690 **10.6.1 Allgemeines**

2691 Die folgenden besonderen Anforderungen gelten für den Betriebsmodus „Energiebezug“ von Lade-
2692 einrichtungen für Elektrofahrzeuge (Ladevorgang). Für den Betriebsmodus „Energieförderung“ (Entlade-
2693 vorgang) gelten die Regelungen der VDE-AR-N 4105.

2694 **10.6.2 Blindleistung**

2695 Für den Betriebsmodus „Energieförderung“ (Entladevorgang) gilt VDE-AR-N 4105.

2696 Für den Betriebsmodus „Energiebezug“ (Ladevorgang) im Sinne von DIN EN ISO 5474⁷ (alle Teile) muss für
2697 jede einzelne Phase der Wirkleistungsfaktor mindestens 0,9 betragen, es sei denn, die Wirkleistung dieser
2698 Phase beträgt weniger als 5 % der Nennleistung des Ladegeräts oder 300 W, je nachdem, welcher Wert höher
2699 ist.

2700 Der Betrieb eines einzelnen Außenleiters mit einem Wirkleistungsfaktor kleiner 0,9 ist pro Ladevorgang auf
2701 max. 1 Stunde zu begrenzen, anzustreben ist eine Grenze von 30 Minuten pro Ladevorgang.

2702 Wenn der Wirkleistungsfaktor kleiner 0,9 ist, ist die Blindleistung auf max.1 kvar pro Phase zu begrenzen
2703 anzustreben ist eine Grenze von 300 var pro Phase.

2704 ANMERKUNG 1 Eine längere Betriebsdauer bei niedrigem Wirkleistungsfaktor belastet das Wechselstromnetz unnötig mit
2705 Blindleistung.

2706 ANMERKUNG 2 Der Wirkleistungsfaktor kann während bestimmter Betriebszustände (z. B. Vorkonditionierung,
2707 Zellausgleich) unter 0,9 liegen.

2708 Dieser Wertebereich ist im Falle des DC-Ladens durch die DC-Ladeeinrichtung und im Falle des AC-Ladens
2709 durch das Elektrofahrzeug sicherzustellen.

2710 Im Falle von DC-Ladeeinrichtungen sowie induktiven Ladeeinrichtungen von Elektrofahrzeugen mit einer
2711 Bemessungsleistung > 12 kVA darf der Netzbetreiber im Betriebsmodus „Energiebezug“ zusätzlich eine
2712 Blindleistungsstellfähigkeit (eine Q(U)-Kennlinie), eine $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie oder einen Verschiebungsfaktor
2713 $\cos \varphi$ in dem Bereich zwischen 0,9_{induktiv} und 0,9_{kapazitiv} vorgeben, ggf. über eine Schnittstelle. Dies gilt für
2714 Ladeeinrichtungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden.

⁷ Zurzeit in Vorbereitung.

2715 ANMERKUNG Für bidirektionale AC-Ladeeinrichtungen in Kombination mit Elektrofahrzeugen sollen zukünftig die
2716 gleichen Anforderungen der Blindleistungsstellfähigkeit wie bei DC-Ladeeinrichtungen gelten.

2717 **10.6.3 Wirkleistungssteuerung**

2718 Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Bemessungsleistung > 4,2 kW, die kein öffentlich
2719 zugänglicher Ladepunkt im Sinne des § 2 Nr. 5 LSV sind, müssen eine Möglichkeit zur Steuerung/Regelung
2720 durch den Netzbetreiber nach 9 aufweisen.

2721 ANMERKUNG Diese Steuerungsmöglichkeit wird auch bei Ladeeinrichtungen mit einer kleineren Bemessungsleistung
2722 empfohlen um Anwendungsfälle wie z. B. Tarifoptimierung, Eigenverbrauchsoptimierung, Incentivierung für
2723 Netzdienlichkeit umsetzen zu können.

2724 **10.6.4 Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz**

2725 Zusätzlich sind DC-Ladeeinrichtungen sowie induktive Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit
2726 Bemessungsleistungen > 12 kVA in ihrer Leistung bei Über- und Unterfrequenz regelbar auszuführen (siehe
2727 VDE-AR-N 4105, 5.7.4.3).

2728 ANMERKUNG Mit der Veröffentlichung des EU-Network Codes DCC könnten sich zusätzliche Anforderungen an das
2729 Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz ergeben.

2730 **10.6.5 Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen**

2731 Die Erfüllung dieser Anforderungen ist für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, die Energie aus dem öffent-
2732 lichen Netz beziehen, mittels Konformitätserklärung nachzuweisen.

2733 **10.7 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Wärmepumpen, Geräte für die** 2734 **Raumkühlung und elektrische Warmwasserspeicher**

2735 Wärmepumpenheizungen unter Einbeziehung von Zusatz- oder Notheizvorrichtungen und Anlagen zur
2736 Raumkühlung nach § 14a EnWG unterliegen den Anforderungen von Abschnitt 9 und werden über eine digitale
2737 Schnittstelle gesteuert. Geräte mit einem SG-Ready-Eingang dürfen noch in einer Übergangszeit bis zum
2738 31.12.2028 neu in Betrieb genommen werden.

2739 Bei Wärmepumpenheizungen, Anlagen zur Raumkühlung, elektrischen Warmwasserspeichern und
2740 thermodynamischen Warmwasserspeichern, die nicht unter § 14a EnWG fallen, wird eine Ausstattung mit der
2741 gleichen Schnittstelle empfohlen, um Anwendungsfälle wie z. B. Tarifoptimierung,
2742 Eigenverbrauchsoptimierung, Incentivierung für Netzdienlichkeit abdecken zu können.

2743 Direktbeheizte elektrische Warmwasserspeicher dürfen alternativ direkt z. B. über ein Schütz, das die
2744 Spannungsversorgung unterbricht, abgeschaltet werden.

2745 **11 Erdungsanlage und Überspannungsschutz**

2746 **11.1 Erdungsanlage**

2747 In neu zu errichtenden Gebäuden oder sonstigen neu zu errichtenden baulichen Anlagen (z. B. Ladestationen,
2748 Mobilfunkstationen usw.) ist unabhängig vom Netzsystem eine Erdungsanlage nach DIN 18014 zu errichten.

2749 Der PEN-Leiter bzw. Neutralleiter (N) des Niederspannungsnetzes darf u. a. für folgende Schutz- und
2750 Funktionszwecke nicht als Erdungsleiter verwendet werden:

- 2751 – Blitzschutz;
- 2752 – Antennenanlagen;
- 2753 – Erzeugungsanlagen und Speichern;
- 2754 – Breitbandkabel- und Telekommunikationsnetze;

E VDE-AR-N 4100:2024-10

2755 – Erdung von dauerhaft errichteten elektrischen Anlagen, die vorgesehen sind vom Stromversorgungsnetz
2756 getrennt zu werden und durch eine eigenständige Niederspannungsstromerzeugungseinrichtung versorgt
2757 werden.

2758 Bei Mehrfacheinspeisungen auf eine gemeinsame Erdungsanlage ist nach DIN 18014 eine kombinierte
2759 Potentialausgleichsanlage zu errichten.

2760 Die Ausführung von Erdungsanlagen bei mehreren Netzanschlüssen ist in 5.2 beschrieben.

2761 Zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen, z. B. durch Betriebs-, Ableit- oder Streuströme von Bahn-
2762 anlagen auf das Niederspannungsnetz, ist nach DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10 innerhalb eines
2763 Beeinflussungsbereiches von 10 m Entfernung zur Bahnerde – senkrecht zur Gleisachse gemessen – auf eine
2764 elektrische Trennung der Erdungsanlagen zu achten.

2765 11.2 Überspannungsschutz

2766 11.2.1 Allgemeines

2767 Über die Notwendigkeit der Anwendung des Überspannungsschutzes entscheidet der technische
2768 Gebäudeplaner in Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. Anschlussnehmer. Grundlage für die
2769 Bedarfsermittlung ist DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443).

2770 Die Auswahl und die Errichtung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) muss nach
2771 DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534) erfolgen.

2772 11.2.2 Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) Typ 1 in Hauptstrom- 2773 versorgungssystemen

2774 Wird ein Überspannungsschutz mit SPDs Typ 1 vorgesehen, so dürfen diese im Hauptstromversorgungs-
2775 system eingebaut werden, sofern sie den folgenden Anforderungen entsprechen:

2776 – SPDs Typ 1 müssen nachweislich den Anforderungen der Produktnorm
2777 DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11) entsprechen.

2778 ANMERKUNG Ein Nachweis kann durch ein Prüfzeichen einer akkreditierten Stelle erfolgen.

2779 – es ist sicherzustellen, dass die SPDs Typ 1 bei einem inneren Kurzschluss dauerhaft vom Netz getrennt
2780 werden;

2781 – es dürfen ausschließlich spannungsschaltende SPDs Typ 1 (mit Funkenstrecke) eingesetzt werden.
2782 SPDs, die ausschließlich einen oder mehrere Varistoren oder eine Parallelschaltung einer Funkenstrecke
2783 mit einem Varistor enthalten, sind nicht zulässig;

2784 – SPDs Typ 1 dürfen keine Energieentnahme durch Statusanzeigen, z. B. LEDs, verursachen;

2785 – die Kurzschlussfestigkeit I_{SCCR} eines SPD Typ 1 muss mindestens 25 kA betragen;

2786 – ein Folgestrom I_f nach Ansprechen des SPD Typ 1 darf nicht zum Auslösen der Hausanschlussicherung
2787 führen. Der SPD-Hersteller hat Angaben zum Folgestromverhalten bereitzustellen;

2788 – die schutzisolierten Gehäuse für die Aufnahme von SPDs Typ 1 müssen plombierbar sein. Die Möglichkeit
2789 einer Überprüfung der Statusanzeige ohne Öffnung plombierter Gehäuse ist vorzusehen.

2790 Der Einbau von SPDs Typ 1 mit Fernmeldekontakten oder erweiterten Diagnose-, Mess- oder
2791 Signalisierungsfunktionen im Hauptstromversorgungssystem ist grundsätzlich zulässig. Die
2792 Spannungsversorgung für diese Zusatzfunktionen ist aus dem gemessenen Teil der Anschlussnutzeranlage
2793 vorzunehmen. Die Fernanzeigen sind in der Anschlussnutzeranlage einzubauen. Davon unberührt ist eine
2794 optionale Spannungsversorgung der für den Betrieb eines intelligenten Messsystems notwendigen
2795 Betriebsmittel nach 7.5.2.

2796 SPDs Typ 1, die zusätzlich die Anforderungen eines SPDs Typ 2 und ggf. SPDs Typ 3 der Produktnorm
2797 DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11) erfüllen, sind im Hauptstromversorgungssystem zulässig, sofern alle
2798 Anforderungen nach 11.2.2 eingehalten werden.

2799 **11.2.3 Auswahl von SPDs Typ 1 und Einbauvarianten in verschiedenen Netzsystemen**

2800 Auswahl und Errichtung von SPDs Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem sind abhängig von der Art des
2801 Netzsystems („System nach der Art der Erdverbindung“) nach DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534) vorzu-
2802 nehmen.

2803 Bei der Errichtung von SPDs Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem sind die Erdungsverbindungen der SPDs
2804 mit der Haupterdungsschiene/Haupterdungsklemme und mit dem Schutzleiter der Kundenanlage vorzusehen.

2805 Die Auswahl der Anschlussleitungen (Leiterquerschnitt, maximale Länge) ist nach DIN VDE 0100-534
2806 (VDE 0100-534) vorzunehmen.

2807 SPDs Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem können im netzseitigen Anschlussraum des Zählerschranks,
2808 in einem Hauptleitungsverteiler oder in einem separaten Gehäuse installiert werden. Ein Einbau von SPDs
2809 durch den Anschlussnehmer oder Errichter im Hausanschlusskasten ist nicht zulässig.

2810 Aus Gründen des Fehlerschutzes ist nach DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534) in einem TT-System der
2811 Einsatz des Anschlussschemas 2 (3+1-Schaltung) vorzusehen.

2812 Aus funktionalen Gründen ist eine Anordnung unmittelbar in der Nähe der Gebäudeeinspeisung vorteilhaft
2813 (Beispiele siehe Anhang G). Bei Gebäuden mit Freileitungseinspeisung sind nach DIN VDE 0100-534
2814 (VDE 0100-534):2016-10, Anhang B, SPDs Typ 1 einzusetzen und in diesem Fall möglichst nah am Zähler-
2815 schrank anzuordnen – siehe Bild G.2.

2816 ANMERKUNG Der Einbau eines zusätzlichen SPDs Typ 1 am Freileitungs-Hausanschlusskastens ist aus Gründen einer
2817 besseren Blitzstromaufteilung zu empfehlen – siehe Bild G.3.

2818 Die Vorgaben zum Überspannungsschutz bei Freileitungseinspeisungen sind auch anzuwenden, wenn die
2819 Versorgungsleitung zwischen dem letzten Mast der Freileitung und dem Gebäude oder der baulichen Anlage
2820 als Erdkabel ausgeführt ist – siehe Bild G.4.

2821 Die nach DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443) geforderte Maßnahme zum Schutz bei transienten
2822 Überspannungen, die über das Stromversorgungsnetz übertragen werden, wird bei Zähleranschlusschranken
2823 im Freien grundsätzlich mindestens durch eine SPD Typ 2 im Stromkreisverteiler innerhalb des Gebäudes
2824 realisiert, siehe Bild G.5.

2825 Wird ein Betriebsmittel der Überspannungskategorie I oder II im Zähleranschlusschrank im Freien eingesetzt
2826 oder daraus direkt versorgt, ist unter Berücksichtigung von 11.2.1 der zusätzliche Einsatz einer SPD Typ 1 im
2827 Zähleranschlusschrank außerhalb eines Gebäudes vorzusehen, siehe Bilder G.6, und G.7. Es sind dabei die
2828 Entfernung des Zähleranschlusschranks zum Gebäude und das Vorhandensein einer äußeren
2829 Blitzschutzanlage am Gebäude zu berücksichtigen. Eine zusätzliche Erdungsverbindung vom
2830 Zähleranschlusschrank zur Haupterdungsschiene im Gebäude ist herzustellen.

2831 **11.2.4 Überspannungsschutz bei Kommunikationseinrichtungen mit Anschluss an HÜP**

2832 Sind entsprechend 7.4 und 9 drahtgebundene Kommunikationseinrichtungen mit einem Anschluss an den HÜP
2833 geplant, wird für einen umfassenden Schutz bei transienten Überspannungen empfohlen auch die
2834 Kommunikationsanschlüsse mit einem geeigneten Überspannungsschutz auszurüsten.

2835 Aus funktionalen Gründen ist eine Anordnung des Überspannungsschutzes unmittelbar vor oder in dem Raum
2836 für APZ notwendig.

2837 Die SPDs zum Überspannungsschutz der Kommunikationseinrichtungen müssen den Anforderungen nach
2838 DIN EN 61643-21 (VDE 0845-3-1) entsprechen.

2839 12 Zusätzliche Anforderungen an Anschlussschränke im Freien

2840 12.1 Allgemeines

2841 Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen gelten zusätzlich zu den Anforderungen der zuvor
2842 aufgeführten Abschnitte. Sie gelten für direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossene
2843 Anschlussschränke im Freien, welche eine Übergabestelle nach 5.3.1 beinhalten.

2844 Der Arbeits- und Bedienbereich vor Anschlussschränken im Freien ist analog für Zählerschränke im
2845 Innenbereich nach 7.1 einzuhalten.

2846 12.2 Netzanschluss

2847 Grundsätzlich sind Anschlussschränke im Freien dreiphasig an das Niederspannungsnetz anzuschließen. Ein
2848 einphasiger Anschluss von Anschlussschränken im Freien ist nur mit einer Anschlussleistung $\leq 4,6$ kVA für
2849 Sonderanwendungen (z. B. Anlagen, die der öffentlichen Beleuchtung dienen, Haltestellen für den öffentlichen
2850 Nahverkehr, Telekommunikationsschränke) zulässig.

2851 12.3 Ausführung

2852 12.3.1 Allgemeines

2853 Anschlussschränke im Freien mit direktem Anschluss an das Netz des Netzbetreibers müssen den
2854 nachfolgenden Anforderungen entsprechen. Bei besonderen Umgebungsbedingungen (z. B. extreme
2855 Temperaturen, hohe Feuchtigkeit, Überflutungsgefahr) sind Art und Ausführung des Anschlussschranks
2856 zwischen dem Errichter und dem Netzbetreiber abzustimmen.

2857 Für Anschlussschränke im Freien wird, je nach Anwendung, unter folgende drei Kategorien unterschieden:

2858 a) Zähleranschlusschränke nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) oder DIN VDE 0603-2-2
2859 (VDE 0603-2-2);

2860 BEISPIEL Anschluss eines Gebäudes über einen Zähleranschlussschrank mit Übergabestelle und Messung.

2861 b) Schalt- und Steuerschränke für Marinas, Campingplätze und Marktplätze sowie Ladeeinrichtungen für
2862 Elektrofahrzeuge nach DIN IEC/TS 61439-7 (VDE V 0660-600-7);

2863 BEISPIEL Anschluss einer Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge direkt an das Niederspannungsnetze inklusive
2864 Übergabestelle, Messung, Symmetrieeinrichtung und Leistungselektronik für die Ladung.

2865 c) ortsfeste Schalt- und Steuerschränke nach DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2) oder DIN EN 61439-3
2866 (VDE 0660-600-3).

2867 BEISPIEL Anschluss einer Verkehrssignalanlage oder einer Pumpenstation inklusive Übergabestelle und
2868 Messung.

2869 ANMERKUNG Hausanschlusschränke, die nur als Übergabestelle dienen, sind als ortsfeste Schalt- und
2870 Steuerschränke nach c) definiert.

2871 Hausanschlusskasten und Zählerplatz müssen nach Öffnen des Anschlussschranks – ggf. durch Abnahme
2872 einer Blende, Schiebetür oder Haube – unmittelbar und frei zugänglich sein.

2873 12.3.2 Aufbau

2874 Anschlussschränke im Freien bestehen aus:

2875 – geschlossenem Gehäuse mit Tür;

2876 – Hausanschlusskasten nach 12.4;

2877 – Zählerfeld mit Raum für Zusatzanwendungen nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) (alle Teile).

- 2878 In Schalt- und Steuerschränken sind für die Unterbringung der Messeinrichtungen des Messstellen- oder
2879 Netzbetreibers die Anforderungen und die Mindestmaße für das Zählerfeld und die Zählerplatztiefe nach
2880 DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1) einzuhalten;
- 2881 – Trennvorrichtung für die Anschlussnutzeranlage nach 7.2.4 bzw. 7.3.3.2;
- 2882 – optional einem oder mehreren Verteilerfeldern für anwendungsspezifische Betriebsmittel.
- 2883 Die Energie für den Eigenverbrauch des Anschlusschrankes ist aus dem gemessenen Bereich nach der
2884 Messeinrichtung zu entnehmen.
- 2885 Der Schrank muss sicher befestigt angebracht bzw. aufgestellt werden. Bei erdgesetzter Ausführung hat
2886 gegenüber dem Erdboden eine geeignete Abschottung gegen Betauung, z. B. durch Auffüllen des Sockels mit
2887 Sockelfüller (geeignetes Füllmaterial zur Reduzierung von Kondenswasserbildung in Gehäusen im Freien), zu
2888 erfolgen.
- 2889 Anschlusschränke im Freien müssen eine ausreichende Standsicherheit aufweisen.
- 2890 Anschlusschränke, die in unmittelbarer Nähe zu Fahrwegen aufgestellt sind, z. B. Ladeeinrichtungen für
2891 Elektrofahrzeuge, sind beim Aufbau oder konstruktiv so zu gestalten, dass sie einen besonderen Anfahrerschutz
2892 besitzen (z. B. durch Poller).
- 2893 Für Zähleranschlusschränke im Freien ist nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) ein anlagenseitiger
2894 Anschlussraum mit einer Höhe von 150 mm ausreichend.
- 2895 Für leitungsgebundene Kommunikationsanbindungen eines Messsystems ist ein Raum für den
2896 Abschlusspunkt Zählerplatz – Raum für APZ – erforderlich und vom Anschlussnehmer bauseitig
2897 bereitzustellen.
- 2898 Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschlusschränken im Freien sind in Anhang H darge-
2899 stellt.
- 2900 ANMERKUNG Für die Versorgungssparten Strom, Gas, Wasser und Kommunikation kann unter der Beachtung der
2901 jeweiligen Anforderungen ein gemeinsamer Anschlusschrank verwendet werden.
- 2902 **12.3.3 Schutzart**
- 2903 Die Schutzart des Gehäuses muss mindestens IP 44 oder IP 34D betragen.
- 2904 **12.3.4 Kabeleinführung**
- 2905 Das Netzanschlusskabel ist von unten über eine entsprechende Zugentlastung in den Anschlusschrank
2906 einzuführen.
- 2907 **12.4 Hausanschlusskasten (HAK)**
- 2908 **12.4.1 Allgemeines**
- 2909 Anschlusschränke im Freien sind über einen darin befindlichen Hausanschlusskasten an das Nieder-
2910 spannungsnetz anzuschließen. Bei einphasig an das Niederspannungsnetz angeschlossenen Anschluss-
2911 schränken im Freien ist ein einphasiger Hausanschlusskasten ausreichend. Im Anschlusschrank ist ein
2912 Montageplatz mit Befestigungsmöglichkeit für einen Hausanschlusskasten (HAK) nach DIN 43627 vorzusehen.
2913 Für den HAK ist DIN VDE 0660-505 (VDE 0660-505) anzuwenden, soweit keine weitergehenden
2914 Festlegungen getroffen werden.
- 2915 In Abstimmung mit dem Netzbetreiber darf der HAK durch den Anschlussnehmer beigestellt werden. In diesem
2916 Fall muss die technische Ausgestaltung des HAK nach den Vorgaben des Netzbetreibers erfolgen.

E VDE-AR-N 4100:2024-10

2917 In Sonderfällen darf anstelle des Hausanschlusskastens auch ein funktional gleichwertiges Betriebsmittel (z. B.
2918 eine NH-Sicherungsleiste) als Übergabestelle eingesetzt werden, sofern dies der Netzbetreiber zulässt und
2919 hierzu Vorgaben macht.

2920 **12.4.2 Einbauort**

2921 Der HAK ist im Anschlussschrank so einzubauen, dass bei geöffnetem Schrank ein Öffnen des HAK sowie das
2922 gefahrlose Auswechseln der Sicherungseinsätze möglich ist.

2923 Angelehnt an 5.4.4 gelten folgende Maße für die Anbringung:

2924 – Höhe Oberkante HAK über Erdgleiche $\leq 1,5$ m

2925 – Höhe Unterkante HAK über Erdgleiche $\geq 0,2$ m

2926 – Freier Arbeits- und Bedienbereich vor dem Anschlussschrank:

2927 • seitlich $\geq 0,3$ m

2928 • davor $\geq 1,2$ m

2929 – Höhe des freien Arbeits- und Bedienbereiches über Erdgleiche ≥ 2 m

2930 **12.5 Anforderungen an weitere Betriebsmittel/Funktionsflächen**

2931 Der Abstand von der Erdgleiche bis zur Mitte der Messeinrichtung muss mindestens 0,55 m und darf maximal
2932 1,80 m betragen.

2933 Funktionsflächen für Zählerplätze sind in Bezug auf die Maßangaben und die Funktionen (z. B. für Kommuni-
2934 kationsanbindung, Spannungsversorgung) nach DIN VDE 0603-2-1 (VDE 0603-2-1) auszuführen. Dies gilt
2935 sowohl für die Zählerfelder (für die Aufnahme der Messeinrichtung(en)) als auch für die Anschlussräume vor
2936 und nach der bzw. den Messeinrichtung(en).

2937 Vor jedem Zähler ist eine Trennvorrichtung nach 7.2.4 bzw. 7.3.3.2 einzusetzen.

2938 Bei Anschlussschränken, zu denen ausschließlich Elektrofachkräfte Zugang haben, darf die Trennvorrichtung
2939 auch nach der Messeinrichtung in räumlicher Nähe installiert sein, wobei dann eine Trennvorrichtung nach
2940 DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530) zu verwenden ist. Auf den Anschlussraum vor der Messeinrichtung darf
2941 in diesem Fall verzichtet werden. Dieser Absatz gilt nicht für den Anschluss von Gebäuden über Anschluss-
2942 schränke.

2943 Ist kein netzseitiger Anschlussraum vorhanden, so erfolgt die Spannungsversorgung für den Raum für
2944 Zusatzanwendungen nach 7.5, bei Zählerplätzen mit integrierter Befestigungs- und Kontaktierungseinrichtung
2945 über den Phasenabgriff der BKE-I und bei Dreipunkt-Zählerplätzen an der Zählerklemme. Eine weitere
2946 Ausführung für Zählerplätze mit BKE-I bis 4,6 kVA ist im Anhang H, Bild H.3 und Bild H.4, dargestellt.

2947 **12.6 Schließeinrichtung**

2948 Die Schließeinrichtung muss so beschaffen sein, dass zusätzlich zum Schließzylinder des Betreibers ein DIN-
2949 Normprofilhalbzylinder nach Vorgabe des Netzbetreibers eingesetzt werden kann. Eine Doppelschließung stellt
2950 sicher, dass Netzbetreiber und Betreiber unabhängig voneinander Zugang zu ihren Betriebsmitteln haben.

2951 **13 Vorübergehend angeschlossene Anlagen**

2952 **13.1 Allgemeines**

2953 Als vorübergehend angeschlossene Anlagen gelten elektrische Anlagen

2954 – auf Baustellen nach DIN VDE 0100-704 (VDE 0100-704) (siehe hierzu auch Anhang I);

2955 – von Schaustellerbetrieben ohne ständige Einrichtung einer Festplatzinstallation nach DIN VDE 0100-740
2956 (VDE 0100-740) (siehe hierzu auch Anhang J);

- 2957 – für Ausstellungen, Shows und Stände nach DIN VDE 0100-711 (VDE 0100-711);
- 2958 – für Festbeleuchtung usw.

2959 Vorübergehend angeschlossene Anlagen dürfen maximal 12 Monate betrieben werden. Ist geplant, diese
2960 Anlagen länger als 12 Monate zu betreiben, sind grundsätzlich fest installierte Anlagen in Anschlussschränken
2961 im Freien nach Abschnitt 12 oder speziell zugeordnete und geschützte Stromkreise in Gebäuden vorzusehen.
2962 Eine Verlängerung des 12-Monats-Zeitraums bedarf der Zustimmung des Netzbetreibers.

2963 Die nachfolgenden Anforderungen nach 13.2 bis 13.5 betreffen den vorübergehenden Anschluss über Bau-
2964 stromverteiler. Es wird unterschieden in:

- 2965 – Anschlussschränke (A-Schränke);
- 2966 – Anschlussverteilerschränke (AV-Schränke).

2967 **13.2 Anschlussschränke und Anschlussverteilerschränke**

2968 Die Anschlusssicherungen sowie die Mess- und Steuereinrichtungen für vorübergehend angeschlossene
2969 elektrische Anlagen sind in einem verschließbaren A-Schrank bzw. AV-Schrank nach DIN EN 61439-4
2970 (VDE 0660-600-4) und DIN 43868 (alle Teile) unterzubringen. Die Schließung ist mit dem Netzbetreiber
2971 abzustimmen.

2972 A-Schränke bzw. AV-Schränke dienen als Speisepunkt der oben genannten Anlagen und sind ausgestattet
2973 mit:

- 2974 – direkter Messung für Betriebsströme bis 63 A bzw. nach Freigabe des Netzbetreibers auch bis 100 A nach
2975 DIN 43868-1;
- 2976 – halbindirekter Messung (Strom-Wandlermessung) für Betriebsströme von 250 A bzw. 400 A nach
2977 DIN 43868-2 und von 630 A nach DIN 43868-3.

2978 Bei Anlagen mit halbindirekter Messung ist die technische Ausführung der A-Schränke und der AV-Schränke
2979 einschließlich des erforderlichen Zubehörs mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

2980 A-Schränke bzw. AV-Schränke sind lotrecht und fest verankert aufzustellen. Der Abstand vom Fußboden bis
2981 zur Mitte der Messeinrichtung muss den Vorgaben nach 12.5 entsprechen.

2982 Der Zugang und der Arbeits- und Bedienbereich nach Anhang A ist während der gesamten Betriebsdauer
2983 freizuhalten.

2984 Für die Unterbringung von elektrischen Betriebsmitteln des Messstellenbetreibers ist mindestens ein Zählerfeld
2985 mit den Mindestmaßen einschließlich der Zählerplatztiefe aus den Normen der Reihe DIN VDE 0603-1
2986 (VDE 0603-1) bereitzustellen. Hiervon abweichende Ausführungen bei halbindirekter Messung sind mit dem
2987 Netzbetreiber abzustimmen.

2988 Funktionsflächen, Ausstattung, eingangs- und abgangsseitige Überstrom-Schutzeinrichtungen sowie ggf. die
2989 Wandler müssen DIN 43868 (alle Teile) entsprechen. Die im A-Schrank installierte Freischalteinrichtung nach
2990 DIN VDE 0100-704 (VDE 0100-704) dient zur Trennung der nachgeschalteten Anschlussnutzeranlage und
2991 muss laienbedienbar ausgeführt sein.

2992 Der AV-Schrank ist die Kombination aus dem A-Schrank, dem Stromkreisverteiler und Steckvorrichtungen.
2993 Eine Anschlussmöglichkeit für den Erdungsleiter muss gegeben sein. Der Anschlusspunkt an das Nieder-
2994 spannungsnetz muss sich in unmittelbarer Nähe zur Baustelle bzw. zur nachgeschalteten Anschluss-
2995 nutzeranlage befinden.

2996 **13.3 Anschluss an das Niederspannungsnetz**

2997 Anschluss- und Anschlussverteilerschränke sind in Abstimmung mit dem Netzbetreiber mittels flexibler
2998 Anschlussleitung (Cu feindrätig) oder ortsfestem, erdverlegtem Anschlusskabel (Cu oder Al eindrätig oder
2999 mehrdrätig) an das Netz des Netzbetreibers anzuschließen. Der Mindestquerschnitt beträgt 16 mm².

E VDE-AR-N 4100:2024-10

3000 Bei Freileitungsanschlüssen ist die Anschlussleitung am Mast oder Dachständer mit einer vollisolierten
3001 Zugentlastungsschelle zu befestigen. Der Freileitungsanschluss erfolgt über vollisolierte Abgriffklemmen mit
3002 Isolierstangen nach DIN 57680-3 (VDE 0680-3). Dabei sind die notwendigen Maßnahmen zur Sicherstellung
3003 des Schutzes gegen elektrischen Schlag mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

3004 Die für den Anschluss der Anschlussleitung vorgesehenen Klemmen sind für runde, sektorförmige, eindrätige,
3005 mehrdrätige oder feindrätige Kupfer- oder Aluminiumleiter und für folgende Klemmbereiche auszulegen:

3006 – 16 mm² bis 70 mm² (bei Kupfer) oder 25 mm² bis 95 mm² (bei Aluminium) (≤ 100 A);

3007 – 35 mm² bis 185 mm² (≤ 250 A).

3008 Die Anschlussleitung vom Netzanschlusspunkt bis zum Baustromverteiler-Anschlusschrank (A-Schrank) bzw.
3009 bis zum Baustromverteiler-Anschlussverteilerschrank (AV-Schrank) darf nicht länger als 30 m sein und muss
3010 zugentlastet angeschlossen werden. Sie ist an Stellen, an denen sie mechanisch besonders beansprucht
3011 werden kann, durch geeignete Maßnahmen zu schützen.

3012 Die Anschlussleitung darf keine lösbaren Zwischenverbindungen enthalten.

3013 Als flexible Anschlussleitung ist eine UV-beständige Leitungsbauart für eine Beanspruchung von mindestens
3014 AG2 zu verwenden.

3015 ANMERKUNG Die Anforderung AG2 ist in DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510):2014-10, Tabelle ZA.1, die geeigneten
3016 Leitungsbauarten sind in DIN EN 50565-2 (VDE 0298-565-2) aufgeführt.

3017 Bei besonders hoher mechanischer Beanspruchung sind Leitungen nach DIN VDE 0250-812 (VDE 0250-812),
3018 z. B. NSSHÖU, zu verwenden.

3019 **13.4 Erdung (Ausführung)**

3020 Im TN-System wird zur Sicherstellung einer sicheren Erdverbindung eine zusätzliche Erdung des Schutzleiters
3021 in jedem Verteiler empfohlen.

3022 Im TT-System muss zur Einhaltung der Abschaltbedingungen die Erdverbindung ausreichend niederohmig
3023 sein. Dazu ist der Schutzleiter in jedem Verteiler separat zu erden.

3024 Um die Schutzmaßnahme dauerhaft sicherzustellen, ist insbesondere bei der Verwendung von Erdspeissen auf
3025 eine fachgerechte und zuverlässige Ausführung der Erdung nach DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) zu
3026 achten.

3027 A-Schränke und AV-Schränke sind schutzisoliert aufgebaut. Der umhüllende Metallschrank dient lediglich als
3028 mechanischer Schutz.

3029 **14 Erzeugungsanlagen und Speicher**

3030 Für Erzeugungsanlagen und Speicher, die am Niederspannungsnetz angeschlossen und betrieben werden,
3031 gelten neben dieser VDE-Anwendungsregel insbesondere folgende weitere Regelwerke:

3032 – VDE-AR-N 4105, *Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für*
3033 *Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz;*

3034 – DIN VDE 0100-551 (VDE 0100-551), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-55: Auswahl und*
3035 *Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere Betriebsmittel – Abschnitt 551: Niederspannungsstrom-*
3036 *erzeugungseinrichtungen;*

3037 – DIN VDE V 0100-551-1 (VDE V 0100-551-1), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-55: Auswahl*
3038 *und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere Betriebsmittel – Abschnitt 551:*
3039 *Niederspannungsstromerzeugungseinrichtungen – Anschluss von Stromerzeugungseinrichtungen für den*
3040 *Parallelbetrieb mit anderen Stromquellen einschließlich einem öffentlichen Stromverteilungsnetz;*

3041 – DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen*
3042 *für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme;*

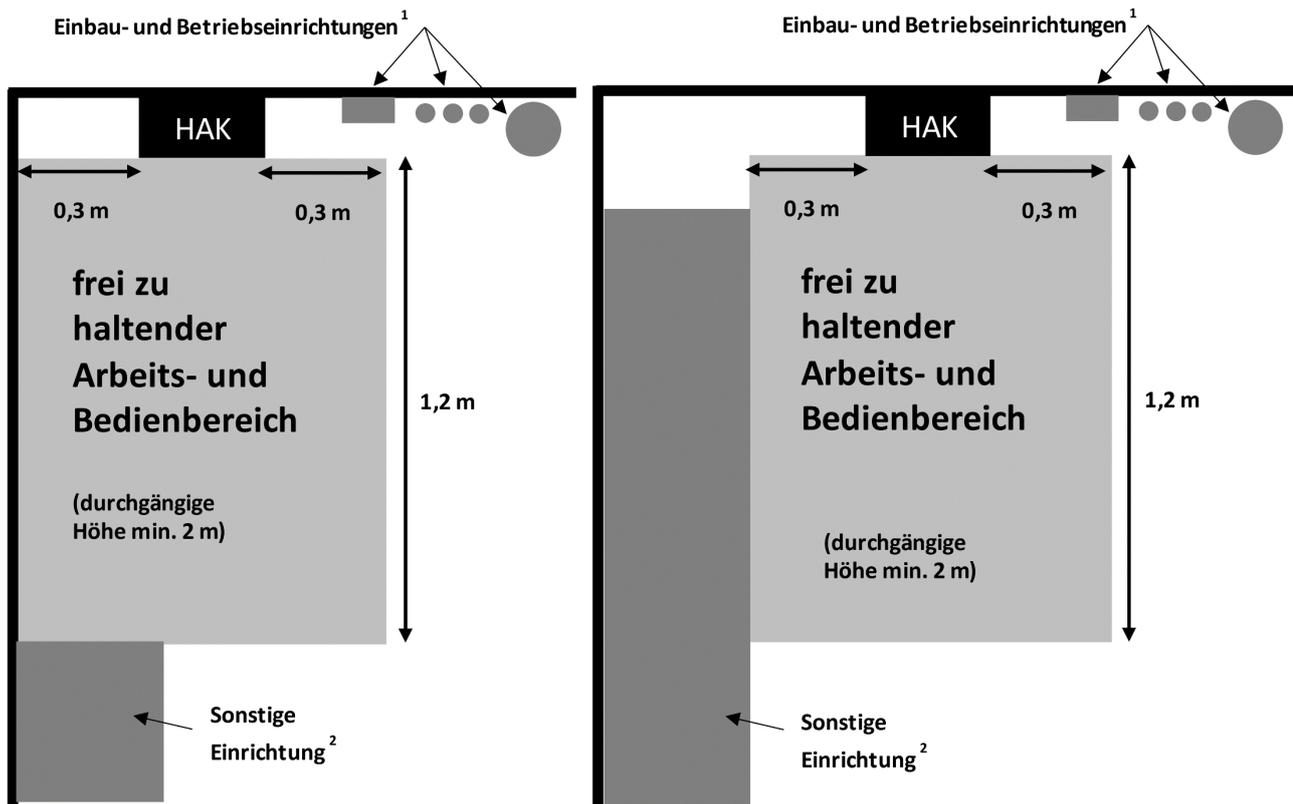
- 3043 – DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-722: Anforderungen*
- 3044 *für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen;*
- 3045 – DIN VDE V 0126-95 (VDE V 0126-95)⁸ *Steckersolargeräte für Netzparallelbetrieb – Grundlegende*
- 3046 *Sicherheitsanforderungen und Prüfungen*
- 3047 – VDE-AR-E 2510-2, *Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das*
- 3048 *Niederspannungsnetz;*
- 3049 – FNN-Hinweis, Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz [7].

⁸ Zurzeit im Entwurfsstadium.

Anhang A
(normativ)

Arbeits- und Bedienbereiche sowie geeignete Räume für
Netzanschlusseinrichtungen und Zählerschränke

A.1 Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK) und vor
Hauptleitungsverteilern



¹ Z. B. Gas- oder Wasserleitungsrohre

² Z. B. Schrank

Bild A.1 – Arbeits- und Bedienbereich vor dem Hausanschlusskasten (HAK) und vor
Hauptleitungsverteilern

Bei Bestandsgebäuden muss bei Unterschreitung der durchgängigen Höhe von 2 m eine Abstimmung zwischen Netzbetreiber und Anschlussnehmer erfolgen.

3064 **A.2 Arbeits- und Bedienbereich vor dem Zählerschrank**



3065

3066 ¹ Z. B. Gas- oder Wasserleitungsrohre

3067 ² Z. B. Schrank

3068

Bild A.2 – Arbeits- und Bedienbereich vor dem Zählerschrank

3069 **A.3 Geeignete Räume zur Errichtung von Netzanschlusseinrichtungen auf einer Hausanschlusswand**
 3070

3071 Hinweise: Voraussetzung ist generell die brandschutztechnische und baurechtliche Genehmigung der
 3072 Errichtung von Anschlusseinrichtungen im angegebenen Bereich.

3073 Bei der Planung sind die Anforderungen der Landesbauordnung, der Feuerungsverordnung sowie der
 3074 Leitungsanlagenrichtlinie des jeweiligen Bundeslandes zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für die
 3075 Anforderungen an den Brandschutz sowie hinsichtlich erforderlicher Mindest-Gangbreiten.

3076
3077

Tabelle A.1 – Übersicht geeigneter Räume zur Errichtung Netzanschlusseinrichtungen auf einer Hausanschlusswand

Raumarten		Errichtung Anschlusseinrichtungen geeignet?
Kellerraum		ja
Flur, Treppenraum (nur bei Gebäudeklasse 1 und 2 ^d)	nicht über Treppenstufen	ja
Zählerraum		ja
Wohnräume, Küchen, Toiletten, Bade-, Duschräume		nein
Feuchter bzw. nasser Raum nach DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)		nein
Lagerraum für Heizöl	in Abhängigkeit des Tankvolumens	ja
Brennstofflagerraum für Holzpellets	in Abhängigkeit des Lagervolumens	ja
Brennstofflagerraum für sonstige feste Brennstoffe	in Abhängigkeit des Lagervolumens	ja
Raum mit Feuerstätten		
→ flüssige Brennstoffe	in Abhängigkeit von der Nennleistung	ja
→ gasförmige Brennstoffe		
→ feste Brennstoffe		
Räume mit Wärmepumpen	in Abhängigkeit der Antriebsleistung	ja
Räume mit BHKW	in Abhängigkeit der Gesamtleistung	ja
Raum mit erhöhter Umgebungstemperatur		dauernd > 30 °C nein
Einzel-/Doppelgarage	bei Gebäudeklasse 1 und 2 ^d	ja ^{a, b}
(Tief-)Garagen, Hallen	bis 100 m ² ≥ IP X4	ja ^{a, b}
(Tief-)Garagen, Hallen	über 100 m ²	nein
Feuergefährdeter Bereich		nein
Explosionsgefährdeter Bereich		nein
Batterieräume nach EltBauVO		nein
Räume mit elektrischen Speichersystemen (z. B. für PV-Anlagen)		ja ^c
Aufzugsraum		nein
^a Schutz (Anfahrtschutz) notwendig. ^b Nur wenn der Zugang zum Netzanschluss für den Netzbetreiber sichergestellt wird. ^c Vorgaben des Speichersystemherstellers beachten. ^d Nach jeweiliger Landesbauordnung.		

3078 A.4 Geeignete Räume für den Einbau von Zählerschränken

3079 Hinweise: Bei der Planung sind die Anforderungen der Landesbauordnung, der Feuerungsverordnung sowie
 3080 der Leitungsanlagenrichtlinie des jeweiligen Bundeslandes zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für
 3081 Anforderungen an den Brandschutz sowie hinsichtlich erforderlicher Mindest-Gangbreiten.

3082

Tabelle A.2 – Übersicht geeigneter Räume für den Einbau von Zäblerschränken

Raumarten		Einbau Zäblerschrank geeignet?
Zählerraum		ja
Hausanschlussraum		ja ^a
Hausanschlusswand		ja ^b
Hausanschlussnische		ja ^c
Wohnräume, Küchen, Toiletten, Bade-, Duschräume		nein
Flur, Treppenraum (nur bei Gebäudeklasse 1 und 2 ^g)	nicht über Treppenstufen	ja
Kellerraum		ja
Feuchter bzw. nasser Raum nach DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)		nein
Lageraum für Heizöl (Zäblerschrank außerhalb der Auffangwanne)	in Abhängigkeit des Tankvolumens	ja
Brennstofflagerraum für Holzpellets	in Abhängigkeit des Lagervolumens	ja
Brennstofflagerraum für sonstige feste Brennstoffe	in Abhängigkeit des Lagervolumens	ja
Raum mit Feuerstätten für		
→ flüssige Brennstoffe	in Abhängigkeit von der Nennleistung	ja
→ gasförmige Brennstoffe		
→ feste Brennstoffe		
Räume mit erhöhter Umgebungstemperatur	dauernd über 30 °C	nein
Räume mit Wärmepumpen	in Abhängigkeit der Antriebsleistung	ja
Räume mit BHKW	in Abhängigkeit der Gesamtleistung	ja
Einzel- / Doppelgaragen	bei Gebäudeklasse 1 und 2 ^g	ja ^{d, e}
(Tief-) Garagen, Hallen	bis 100 m ² ≥ IP X4	ja ^{d, e}
(Tief-) Garagen, Hallen	über 100 m ²	nein
Feuergefährdete Betriebsstätte		nein
Explosionsgefährdeter Bereich		nein
Batterieräume nach EltBauVO		nein
Räume mit elektrischen Speichersystemen (z. B. für PV-Anlagen)		ja ^f
Aufzugsraum		nein
^a Ab mehr als 5 Anschlussnutzern vorgeschrieben. ^b Bis zu 5 Anschlussnutzer möglich. ^c Nur bei einem Anschlussnutzer möglich. ^d Nur wenn Zugänglichkeit für Netzbetreiber sichergestellt. ^e Mechanischer Schutz (Anfahrerschutz) notwendig. ^f Vorgaben des Speichersystemherstellers beachten. ^g Nach jeweiliger Landesbauordnung.		

Anhang B
(informativ)

Vordruck Datenblatt zur Beurteilung der Netzurückwirkungen

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

Datenblatt „Netzurückwirkungen“		1 von 2		
(Vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten mit Bezugsanlagen auszufüllen)				
Anlagenanschrift	Straße, Hausnummer:			
	PLZ, Ort:			
	Gemarkung/Flurstück/Flur:			
Errichter der Anlage	Firma/Name:			
	Straße, Hausnummer:			
	PLZ, Ort:			
Anschluss von elektrischen Verbrauchsmitteln	<input type="checkbox"/>	Motoren, Aufzüge, Pumpen, usw.	Anzahl: _____	
	<input type="checkbox"/>	Schweißmaschinen	Anzahl: _____	
	<input type="checkbox"/>	Röntengeräte	Anzahl: _____	
	<input type="checkbox"/>	elektrische Verbrauchsmittel mit Stromrichter	Anzahl: _____	
	<input type="checkbox"/>	Transformatoren	Anzahl: _____	
	<input type="checkbox"/>	Blindstromkompensationsanlagen	Anzahl: _____	
Anschlussart	<input type="checkbox"/> Einphasiger Anschluss (1 × 230 V)	<input type="checkbox"/> Zweiphasiger Anschluss (1 × 400 V)	<input type="checkbox"/> Dreiphasiger Anschluss (3 × 230/400 V)	
Hinweis: Die nachfolgenden Angaben sind erforderlich, wenn die Grenzwerte für Einzelgeräte nach VDE-AR-N 4100, Abschnitt 5.4 überschritten werden. Es ist jeweils das größte Gerät am zu bewertenden Netzanschluss einzutragen.				
1. Motoren	<input type="checkbox"/> Asynchronmotor	<input type="checkbox"/> Antrieb mit Stromrichter (weitere Angaben dazu in Pkt. 4)		
	Bemessungsleistung:	_____ kW	Bemessungsspannung: _____ V	
	Bemessungsdrehzahl:	_____ 1/min	Bemessungsstrom: _____ A	
	Leistungsfaktor:	_____	Wirkungsgrad: _____	
	Verhältnis Anlaufstrom/Bemessungsstrom I_a/I_r :		_____	
	Anlaufschaltung:	<input type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> Stern/Dreieck	<input type="checkbox"/> Sonstige: _____
	Anlauf:	<input type="checkbox"/> Mit Last		<input type="checkbox"/> Ohne Last
	Anzahl der Anläufe:	_____ je Stunde	_____ je Tag	
	Anzahl der Last- bzw. Drehrichtungswechsel:		_____ je Minute	
	2. Schweißmaschinen	Höchstschweißleistung:	_____ kVA	
Leistungsfaktor:		_____		
Anzahl der Schweißungen:		_____ je Minute		
Dauer einer Schweißung:		_____ Sekunden		

Datenblatt „Netzurückwirkungen“		2 von 2								
(Vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten mit Bezugsanlagen auszufüllen)										
3. Röntgengeräte	Röntgenröhrenbemessungsleistung:	_____ kVA								
	Tatsächlich benötigte Röntgenröhrenleistung:	_____ kVA								
	Wirkungsgrad des Stromrichters:	_____								
	Maximale Anzahl der Aufnahmen:	_____ je Stunde								
4. Elektrische Verbrauchsmittel mit Stromrichter	Bemessungsleistung:	_____ kVA								
	Art des Stromrichters: <input type="checkbox"/> Gleichrichter <input type="checkbox"/> Frequenzumrichter <input type="checkbox"/> Drehstromsteller									
	Ausführung des (Eingangs-) Gleichrichters:									
	Pulszahl:	_____								
	Schaltung (z. B. Brücken- oder Mittelpunktschaltung):									
	<input type="checkbox"/> gesteuert	<input type="checkbox"/> ungesteuert	<input type="checkbox"/> Zwischenkreis							
	<input type="checkbox"/> induktiv	<input type="checkbox"/> kapazitiv								
	Kommutierungsinduktivitäten:	_____ mH								
	Stromrichtertransformator:									
	Bemessungsleistung:	_____ kVA								
	Relative Kurzschlussspannung:	_____ %								
	Schaltgruppe:									
	Herstellerangaben zu den netzseitigen Oberschwingungsströmen:									
	Ordnungszahl	3	5	7	9	11	13	17	19	23
	I [A]									
Ordnungszahl	25	29	31	35	37	41	43	47	49	
I [A]										
5. Angaben zu Transformatoren (z. B. Trenntransformatoren)	Bemessungsleistung des Transformators S_{T} :	_____ kVA								
	Relative Kurzschlussspannung u_K :	_____ %								
	Schaltgruppe:									
	maximaler Einschaltstrom:	_____ A								
6. Angaben zu Blindleistungskompensationsanlagen	Bereich der einstellbaren Blindleistung:	_____ kvar								
	Blindleistung je Stufe:	_____ kvar								
	Stufenzahl:									
	Bei Verdrosselung: Verdrosselungsgrad oder Resonanzfrequenz									
Erklärung des Elektrofachbetriebes/der Elektrofachkraft										
(Die Elektrofachkraft bestätigt hiermit die Richtigkeit der Daten)										
Ort, Datum	Unterschrift Elektrofachkraft									

Anhang C (informativ)

Erläuterungen nach 5.5 Netzurückwirkungen

C.1 Schnelle Spannungsänderungen

Erzeugungsanlage

Der Faktor k_{imax} wird als maximaler Schaltstromfaktor bezeichnet und gibt das Verhältnis des größten während des Schaltvorganges auftretenden Stromes (z. B. eines Anzugsstromes I_a) zum Bemessungsstrom der Erzeugungsanlage an, beispielsweise:

$$k_{imax} = \frac{I_a}{I_{nG}} \quad (C.1)$$

Ergebnisse aufgrund einer Rechnung mit diesem maximalen Schaltstromfaktor stellen eine obere Abschätzung dar und liegen damit grundsätzlich auf der sicheren Seite. Werte für den Faktor sind dem Einheitenzertifikat (bei Erzeugungsanlagen und Speicher) bzw. dem Datenblatt in Anhang B für die Beurteilung von Netzurückwirkungen (für Bezugsanlagen) zu entnehmen.

Wird der maximale Schaltstromfaktor k_{imax} nicht nach Gleichung (C.1) berechnet, können hierfür die folgenden Richtwerte angenommen werden:

- $k_{imax} = 1,2$ für Synchrongeneratoren mit Feinsynchronisierung, Umrichter;
- $k_{imax} = 4$ für Asynchrongeneratoren, die mit 95 % bis 105 % ihrer Synchrondrehzahl zugeschaltet werden, falls keine näheren Angaben über die Art der Strombegrenzung vorliegen.
- Im Hinblick auf kurzzeitige Ausgleichsvorgänge muss zusätzlich die unten genannte Bedingung für sehr kurze Spannungsänderungen eingehalten werden.
- $k_{imax} = 8$ für Asynchrongeneratoren, die motorisch vom Netz hochgefahren werden, falls I_a unbekannt ist.

Schnelle Spannungsänderungen lassen sich exakter unter Berücksichtigung von Einspeise- und Netzimpedanzwinkel berechnen:

$$\Delta u = k_{imax} \cdot \frac{S_{rE}}{S_{kV}} \cdot \cos(\Psi + \varphi) \quad (C.2)$$

Dabei ist

S_{rE} die Bemessungs-Scheinleistung der Erzeugungsanlage;

ψ der Netzimpedanzwinkel $\arctan\left(\frac{X_{kV}}{R_{kV}}\right)$ am Netzverknüpfungspunkt;

φ der Verschiebungsfaktor der Erzeugungsanlage.

Der Verschiebungsfaktor φ ist bei untererregtem Generatorbetrieb positiv und bei übererregtem Generatorbetrieb negativ einzusetzen.

Bezugsanlage

Im Fall symmetrischer Laständerung erfahren alle Spannungen des Drehstromsystems dieselbe relative Spannungsänderung.

$$d = \frac{\Delta U}{U_n} \approx \frac{\Delta S_A}{S_{kV}} \cdot \cos(\Psi_{kV} - \varphi_f) \quad (C.3)$$

$$\psi_{kV} = \arctan \frac{X_{kV}}{R_{kV}} \quad (C.4)$$

- 3125 Dabei ist
- 3126 d die relative Spannungsänderung am Netzverknüpfungspunkt in p.u.;
- 3127 Δu die Spannungsänderung in V;
- 3128 U_n die verkettete Spannung am Netzanschlusspunkt in V;
- 3129 ΔS_A die Laständerung (Scheinleistungsänderung) der Kundenanlage ΔS_A in kVA;
- 3130 S_{kV} die Kurzschlussleistung am Netzverknüpfungspunkt in kVA;
- 3131 ψ_{kV} der Netzimpedanzwinkel in Grad am Netzverknüpfungspunkt;
- 3132 φ_f der Winkel der Laständerung in Grad,
- 3133 X_{kV} die Netzreaktanz am Netzverknüpfungspunkt in Ω ;
- 3134 R_{kV} die Netzresistanz am Netzverknüpfungspunkt in Ω .
- 3135 – Bei ohmsch-induktiver Laständerung ist φ_f positiv und bei ohmsch-kapazitiver Laständerung ist φ_f negativ
- 3136 in die Gleichung einzusetzen (Verbraucherzählpeilsystem).
- 3137 – Bei unbekanntem Winkel der Laständerung ist der „cos-Ausdruck“ gleich 1 zu setzen.
- 3138 – In der Regel sind Netzverknüpfungspunkt und Netzanschlusspunkt identisch. Ist der Netzanschlusspunkt
- 3139 dem Netzverknüpfungspunkt nachgeordnet, ist die Spannungsänderung für den Netzanschlusspunkt d_{NAP}
- 3140 mit Gleichung C.5 zu bestimmen. Aus dem Verhältnis der Kurzschlussleistungen (Netzanschlusspunkt
- 3141 S_{NAP} zu Netzverknüpfungspunkt S_{kV}) lässt sich die Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt d_{NAP}
- 3142 auf die resultierende Spannungsänderung d am Netzverknüpfungspunkt umrechnen.

3143
$$d = \frac{S_{NAP}}{S_{kV}} \cdot d_{NAP} \quad (C.5)$$

3144 C.2 Flicker

3145 In 5.4.4.3 gilt der Flicker für Geräte mit Bemessungsströmen ≤ 75 A als ausreichend begrenzt, wenn die

3146 Grenzwerte der Normen DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) bzw. DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)

3147 eingehalten werden.

3148 Werden die Grenzwerte der DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) an der Bezugsimpedanz Z_{ref} nicht eingehalten,

3149 ist der Anschluss nach DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11) dennoch zulässig, wenn der Betrag der Impedanz

3150 des Versorgungsnetzes am Anschlusspunkt mit dem öffentlichen Netz kleiner ist als der nach

3151 DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11) ermittelte Betrag der maximal zulässigen Netzimpedanz Z_{max} . Um diesen

3152 Vergleich durchzuführen, muss die Netzimpedanz am Anschlusspunkt ermittelt und mit dem aus den

3153 Geräteunterlagen entnommenen Wert Z_{max} verglichen werden. Die hierfür notwendigen Werte aus den

3154 Geräteunterlagen des Herstellers stellt der Anschlussnehmer dem Netzbetreiber zur Verfügung.

3155 Bei einer Erzeugungsanlage mit mehreren Erzeugungseinheiten ist P_{it_i} für jede Erzeugungseinheit getrennt zu

3156 berechnen und daraus ein resultierender Wert für die Flickerstärke am Netzverknüpfungspunkt nach folgender

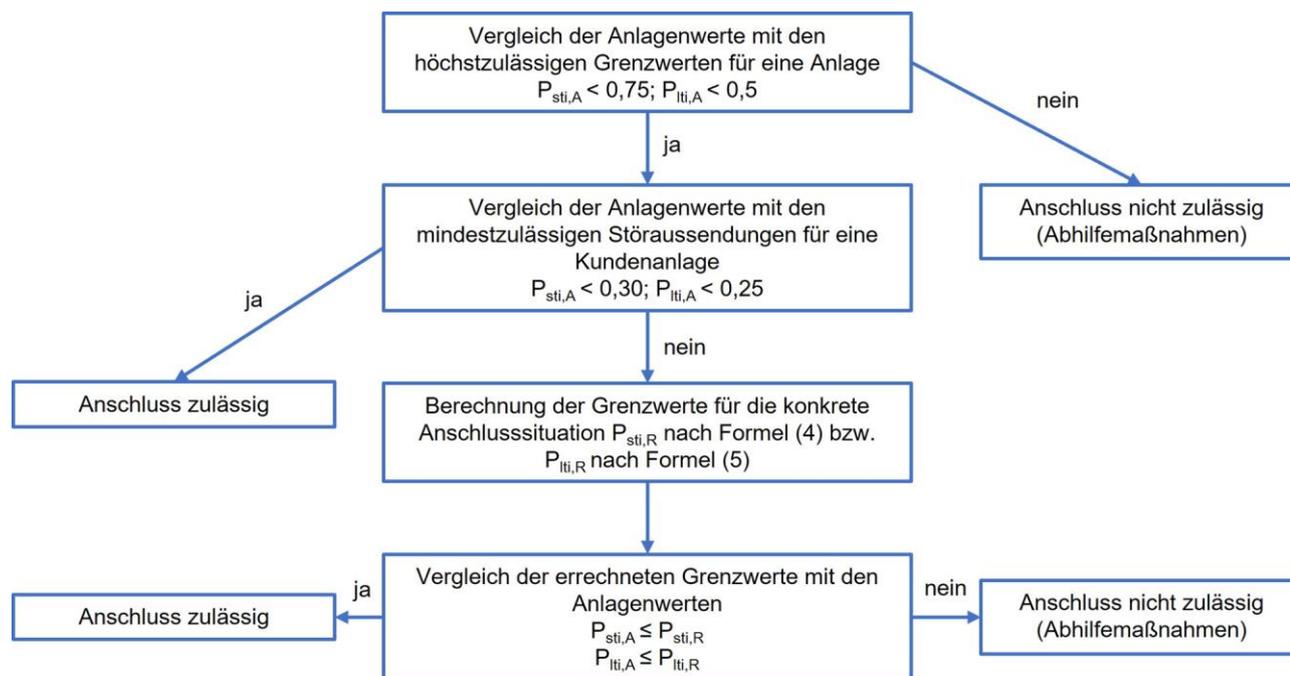
3157 Gleichung zu bestimmen:

3158
$$P_{it\ res} = \sqrt{\sum_i P_{it\ i}^2} \quad (C.6)$$

3159 Bei einer Erzeugungsanlage, die aus n gleichen Erzeugungseinheiten besteht, ist der resultierende Wert für

3160 den Flickerstörfaktor:

3161
$$P_{it\ res} = \sqrt{n \cdot P_{it\ E}^2} \quad (C.7)$$



3162

3163 **Legende**

3164 $P_{sti,A}$ Kurzzeitflickerstärke der Kundenanlage

3165 $P_{lti,A}$ Langzeitflickerstärke der Kundenanlage

3166 $P_{sti,R}$ berechneter, zulässiger Wert

3167 $P_{lti,R}$ berechneter, zulässiger Wert

3168 **Bild C.1 – Bewertungsschema für Flickerbetrachtung für Kundenanlagen**

3169 **C.3 Oberschwingungen und Zwischenharmonische**

3170 **C.3.1 Allgemeines**

3171 Für die Überlagerung der Oberschwingungsströme bestimmter Umrichterarten gelten die im Folgenden
3172 aufgeführten typspezifischen Gesetzmäßigkeiten.

3173 **C.3.2 Netzgeführte Umrichter (6- oder 12-pulsig)**

3174 Die umrichter-typischen Oberschwingungsströme (5. Ordnung, 7. Ordnung, 11. Ordnung, 13. Ordnung usw.)
3175 sowie nicht-typische sehr niedriger Ordnung ($\nu < 13$) werden arithmetisch addiert:

3176
$$I_\nu = \sum_{i=1}^n I_{\nu i} \tag{C.8}$$

3177 Für die nicht typischen Oberschwingungen höherer Ordnung ($\nu \geq 13$) ist der gesamte Oberschwingungsstrom
3178 einer Ordnung gleich der Wurzel aus der Summe der Quadrate der Oberschwingungsströme dieser Ordnung:

3179
$$I_\nu = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\nu i}^2} \tag{C.9}$$

3180 **C.3.3 Pulsmodulierte Umrichter**

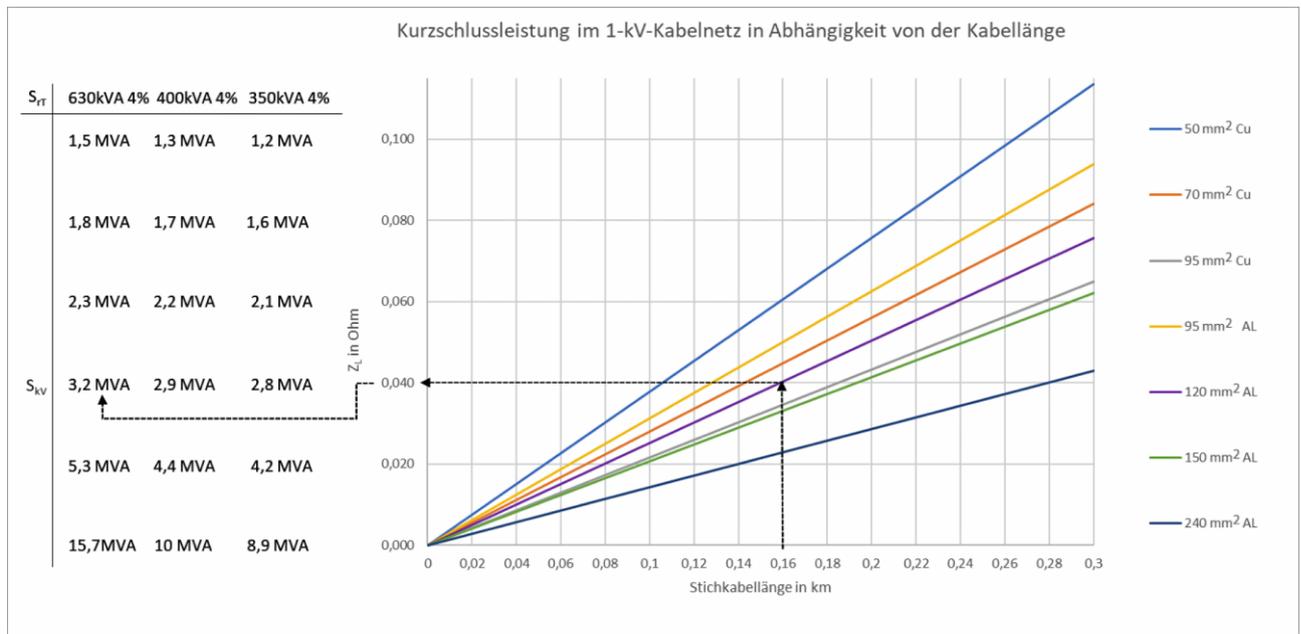
3181 Für eine Ordnungszahl μ , die grundsätzlich nicht-ganzzahlig ist, aber für Werte von $\mu \geq 13$ auch ganzzahlige
3182 Werte mit einschließt, ist der gesamte Strom gleich der Wurzel aus der Summe der Quadrate der Ströme der
3183 Erzeugungseinheiten:

3184

$$I_{\mu} = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\mu i}^2} \quad (\text{C.10})$$

3185 Treten bei solchen Umrichtern Oberschwingungsströme bei ganzzahligen Ordnungszahlen von $v < 13$ auf, sind
 3186 diese Ströme entsprechend Gleichung (C.5) arithmetisch zu addieren. Oberschwingungsströme oberhalb der
 3187 2. Ordnung sowie Zwischenharmonische dürfen nach Gleichung (C.10) berechnet werden, wenn die
 3188 Pulsfrequenz des Umrichters mindestens 1 kHz beträgt.

3189 Vereinfachte Bestimmung der Kurzschlussleistung:



3190

Bild C.2 – Diagramm zur Bestimmung der Netzkurzschlussleistung S_{kV} einseitig gespeisten 0,4-kV-Strahlennetz

3191

3192

3193 Anhand eines Beispiels wird die Bestimmung von S_{kV} unter Anwendung des Bildes C.2. erläutert. Folgende
 3194 Daten/Informationen sind gegeben:

- 3195 – Entfernung Verknüpfungspunkt der Kundenanlage und Netzstation ca. 160 m (0,16 km);
- 3196 – Verlegung eines 120 mm²-AL-Netzkabels;
- 3197 – die Netzstation enthält 630 kVA-Transformator mit $u_k = 4 \%$.

3198 Aus dem Diagramm im Bild C.2 lässt sich mittels der 0,16 km und der eingezeichneten Geraden des 120 mm²-
 3199 AL-Netzkabels eine Kabelimpedanz $Z_L = 0,040 \Omega$ ablesen.

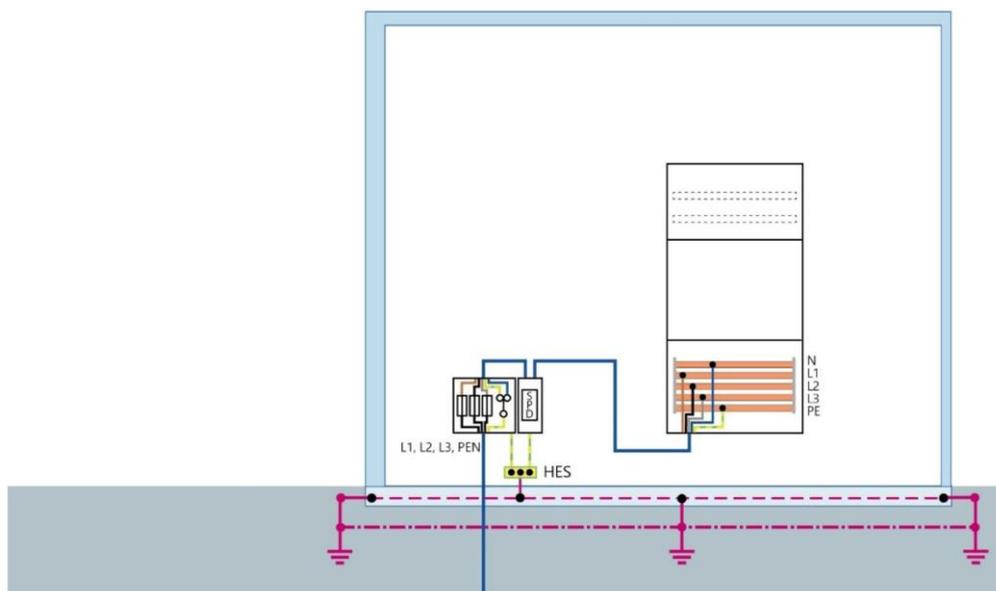
3200 Anhand der dargestellten Tabelle ergibt sich mit einem Transformator mit $S_{RT} = 630 \text{ kVA}$ eine
 3201 Netzkurzschlussleistung von 3,2 MVA in 160 m Entfernung von der Station.

3202
3203
3204
3205
3206

Anhang D (informativ)

Anschlussbeispiele mit Überspannungsschutz und Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem

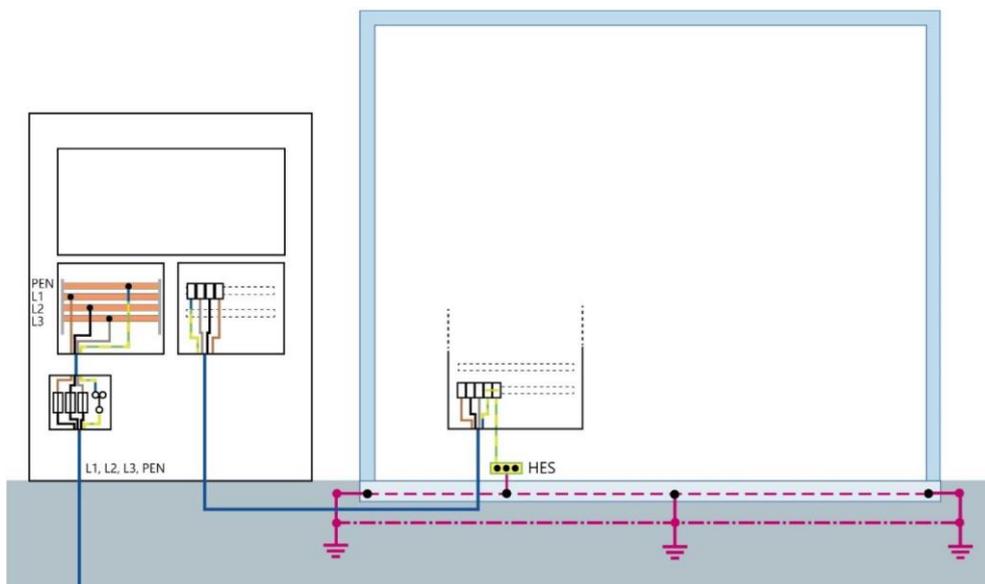
3207 **D.1** Anschlussbeispiele mit Überspannungsschutz im
3208 Hauptstromversorgungssystem



3209

3210

Bild D.1 – Beispiel für die Aufteilung des PEN-Leiters im Hausanschlusskasten im TN-System

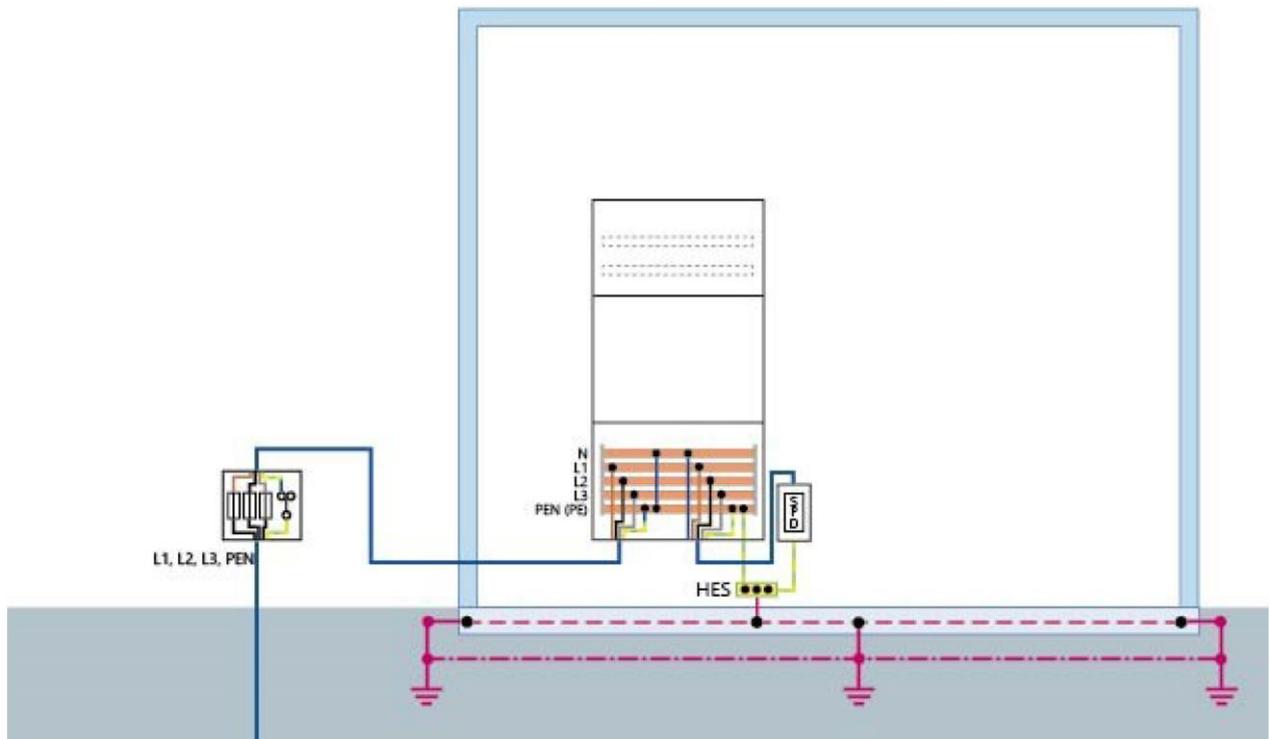


3211

3212

3213

Bild D.2 – Beispiel für die Aufteilung des PEN-Leiters bei einem Zähleranschlusschrank an der erstmöglichen Stelle im Gebäude im TN-System



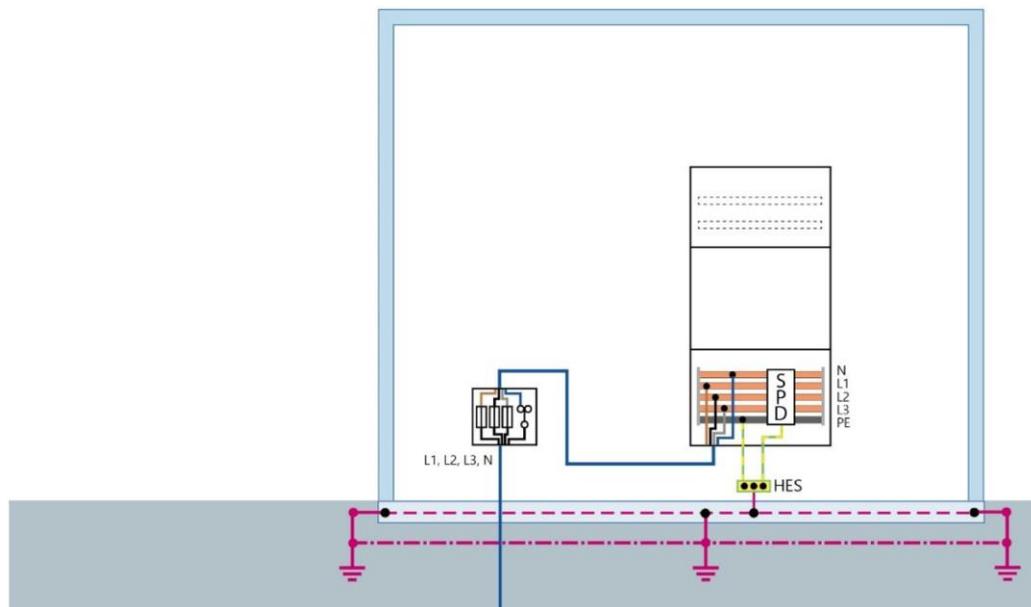
3214

3215

3216

3217

Bild D.3 – Beispiel für die Aufteilung des PEN-Leiters im netzseitigen Anschlussraum des Zählerschranks z. B. beim Einsatz eines Hausanschlusskastens an der Gebäudeaußenwand oder eines Dachständeranschlusses im TN-System



3218

3219

Bild D.4 – Anschlussbeispiel im Hauptstromversorgungssystem eines TT-Systems

3220 D.2 Einbauort von Stromsensoren

3221 In den nachfolgenden Bildern werden die Einsatzmöglichkeiten der Stromsensoren im Hauptstromversorgungssystem beschrieben.

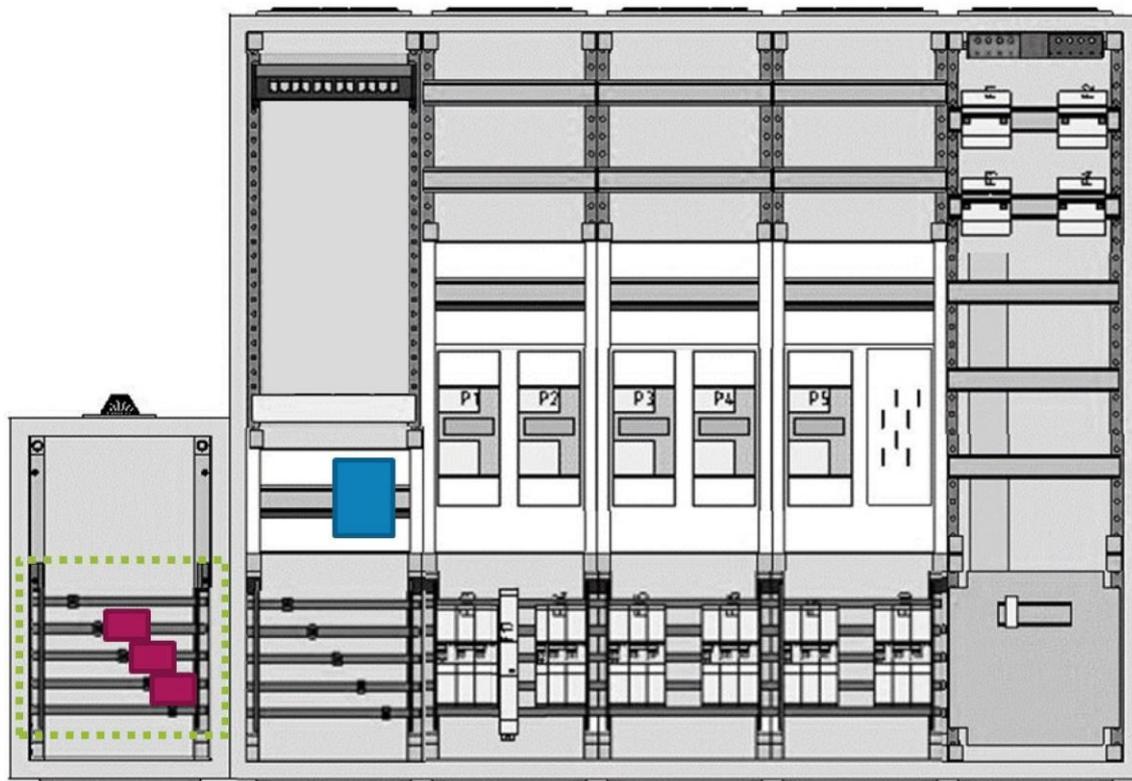
3223 Die Ladeinrichtungen sind über den Verteiler bzw. das Verteilerfeld anzuschließen.

3224 Folgende Legende wird für die Bilder benutzt:

- 3225 Stromsensoren
- 3226 kundeneigene Auswerteeinheit (z. B. EMS, Zähler)

3227 D.2.1 Einbau im Anschlusschrank (< 250 A)

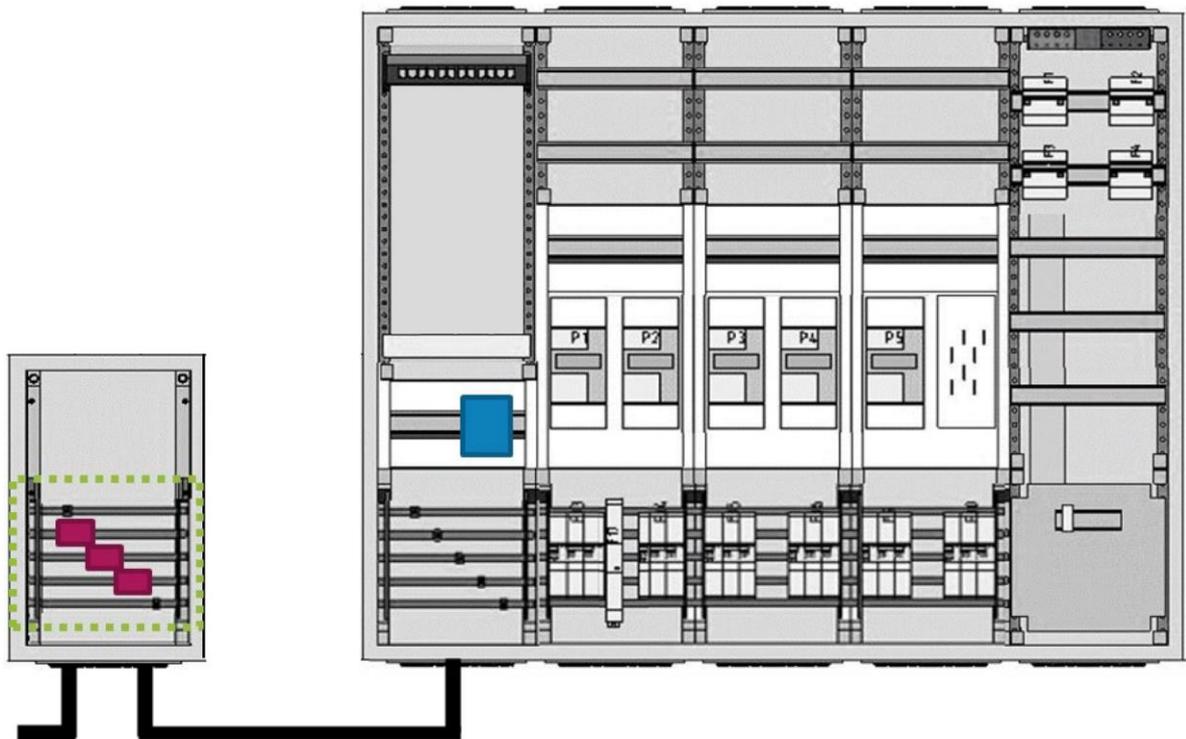
3228 Die Stromsensoren werden über die Sammelschiene (12 mm × 5 mm oder 12 mm × 10 mm oder 2 Schienen
3229 12 mm × 5 mm) in einem plombierbaren Anschlusschrank in Anlehnung nach DIN VDE 0603 (VDE 0603)
3230 installiert.



3231

3232 **Bild D.5 – Einbau Stromsensoren im Anschlusschrank (< 250 A)**

3233 Der Anschlusschrank ist vorzugsweise an den Zählerschrank anzuordnen (siehe D.5) was eine direkte
3234 Durchführung den Sammelschienen ermöglicht. Alternativ ist eine getrennte Anordnung (siehe Bild D.6) mit
3235 Einschlepfung in die Hauptleitung möglich.



3236

3237

Bild D.6 – Einbau Stromsensoren im getrennten Anschlusschrank (< 250 A)

3238

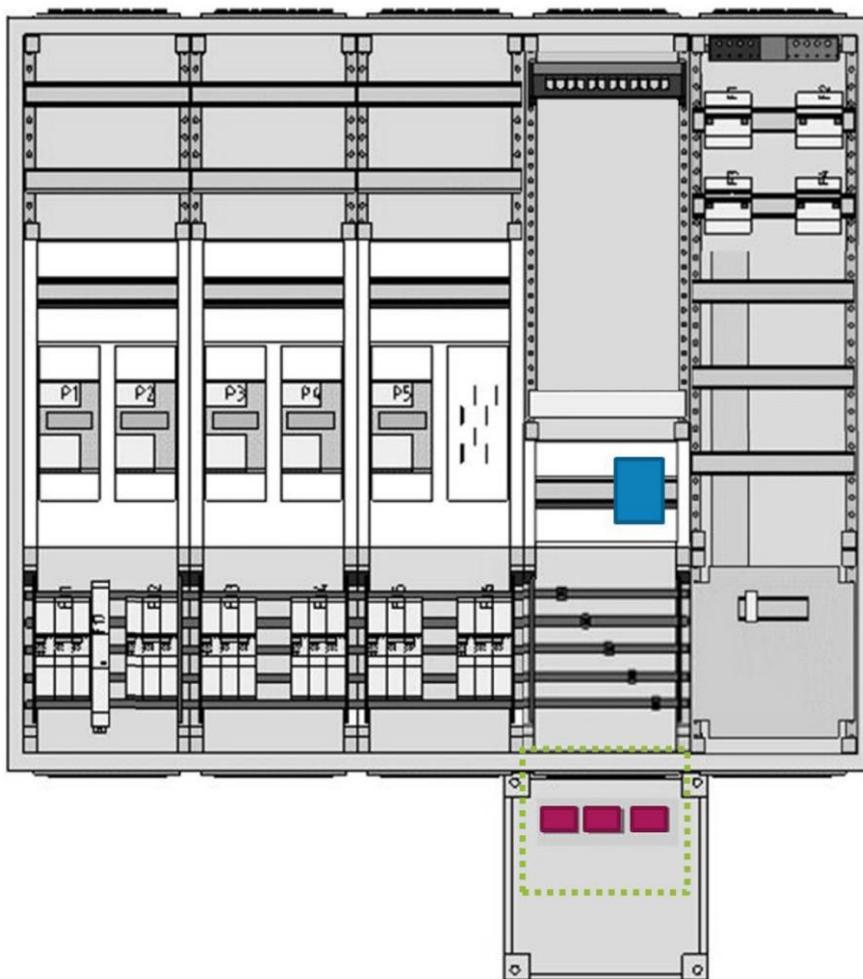
D.2.2 Einbau im Kabelanschlusskasten unter dem Zählerschrank (< 250 A)

3239

Die Stromsensoren werden über die Hauptleitungseinzeldrader eingefädelt und in einem Kabelanschlusskasten

3240

installiert.



3241

3242 **Bild D.7 – Einbau Stromsensoren im Kabelanschlusskasten unter dem Zählerschrank (< 250 A)**

3243 **D.2.3 Einbau der Stromsensoren innerhalb des Zählerschranks (< 250 A)**

3244 Die Stromsensoren werden über die Sammelschiene des netzseitigem Anschlussraum innerhalb des
3245 Zählerschranks nach DIN VDE 0603 (VDE 0603) installiert.



3246

3247

Bild D.8 – Einbau Stromsensoren innerhalb des Zählerschrank (< 250 A)

3248
3249
3250
3251

Anhang E (informativ)

Schematische Darstellungen und Anschlussbeispiele

3252 E.1 Verlegung von Datenleitungen in Zählerplätzen

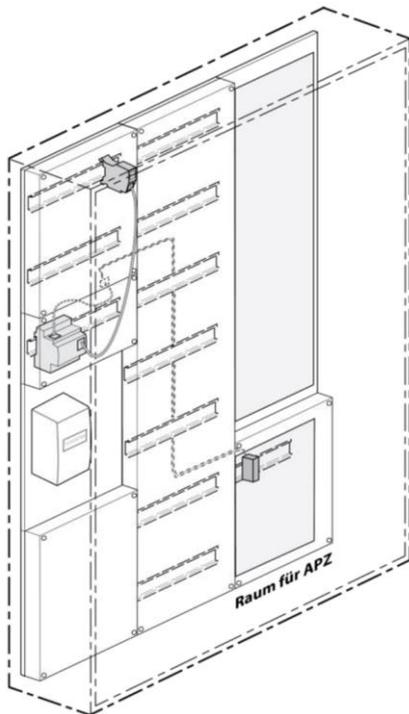


Bild E.1 – Raum für APZ im Kommunikationsfeld

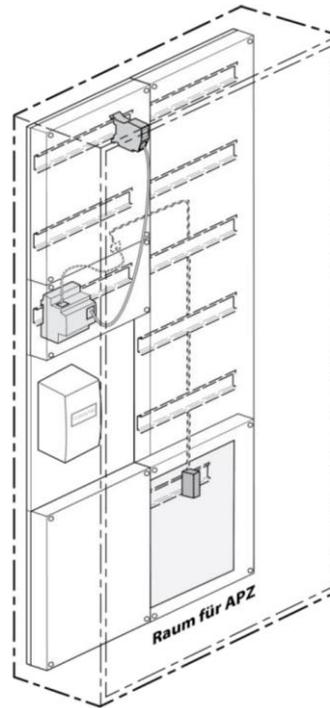


Bild E.2 – Raum für APZ im Verteilerfeld

3253

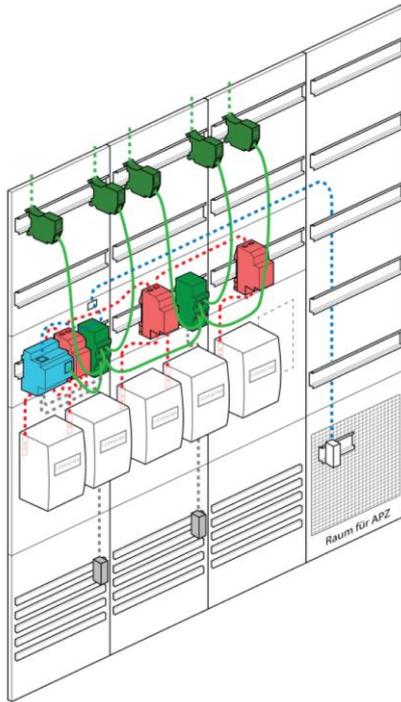


Bild E.3 – Leitungsverlegung im Mehrfamilienhaus

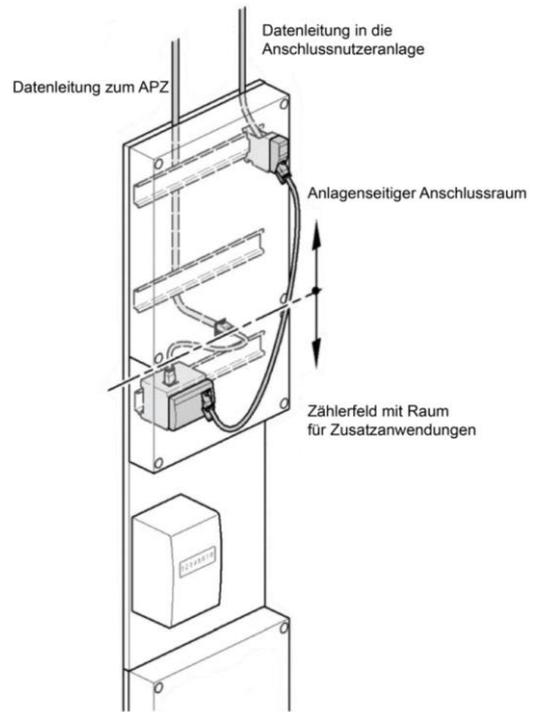


Bild E.4 – Anschlussbeispiel für Zählerplätze mit BKE-I

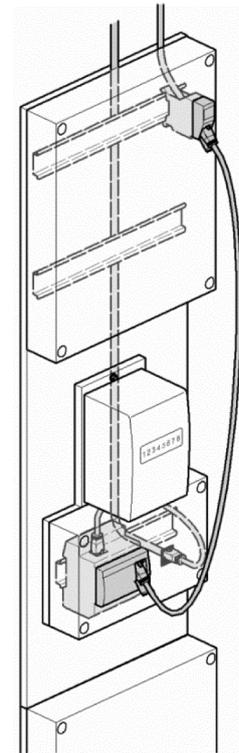
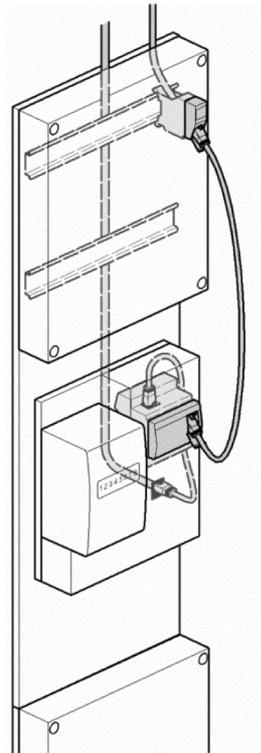
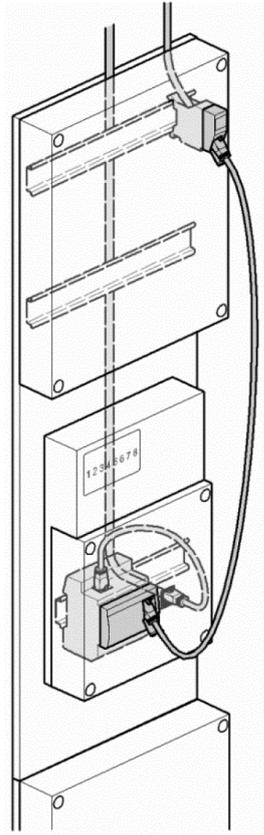


Bild E.5 – Anschlussbeispiele für Zählerplätze mit BKE-AZ

3254

3255

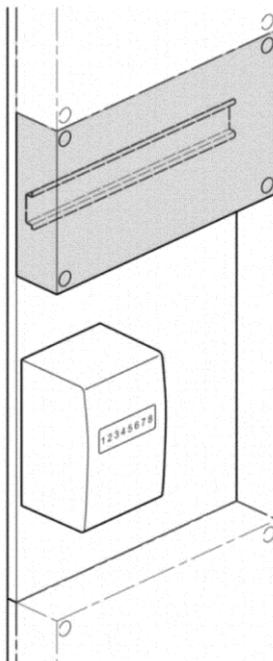


3256

3257

Bild E.6 – Anschlussbeispiel für Zählerplätze mit 3.HZ

3258 **E.2 Raum für Zusatzanwendungen bei Zählerplätzen mit BKE-I**

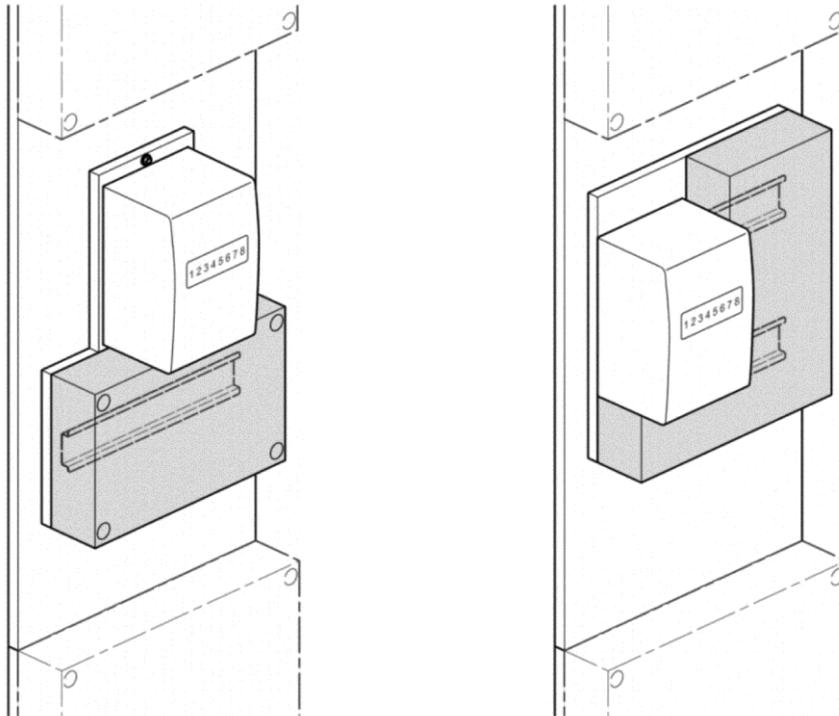


3259

3260

Bild E.7 – Beispiel für den Raum für Zusatzanwendungen bei BKE-I

3261 **E.3** Raum für Zusatzanwendungen bei Zählerplätzen mit Dreipunkt-Befestigung
3262 mit BKE-AZ

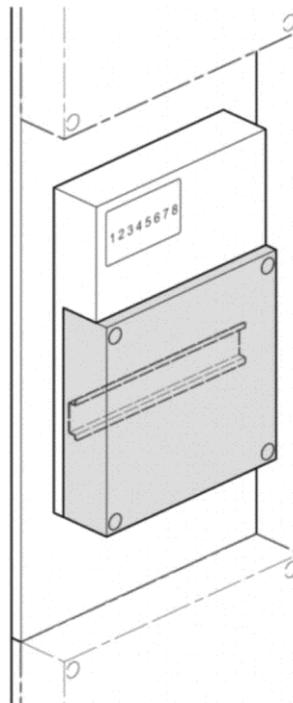


3263

3264

Bild E.8 – Beispiele für den Raum für Zusatzanwendungen bei BKE-AZ

3265 **E.4** Raum für Zusatzanwendungen bei Zählerplätzen mit Dreipunkt-Befestigung
3266 mit 3.HZ



3267

3268

Bild E.9 – Beispiel für den Raum für Zusatzanwendungen bei 3.HZ

3269 E.5 Prinzipdarstellungen der Anschlussvarianten von Betriebsmitteln

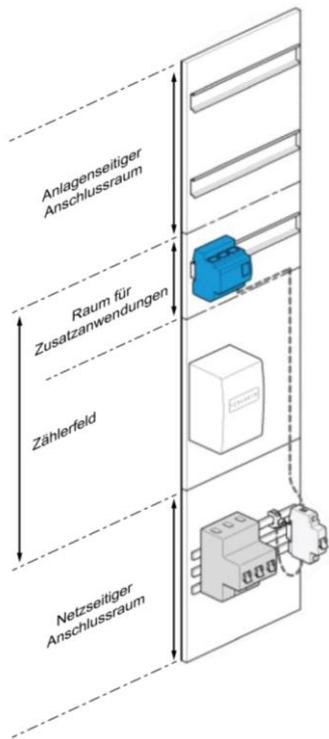


Bild E.10 – Anschlussbeispiel für eHZ

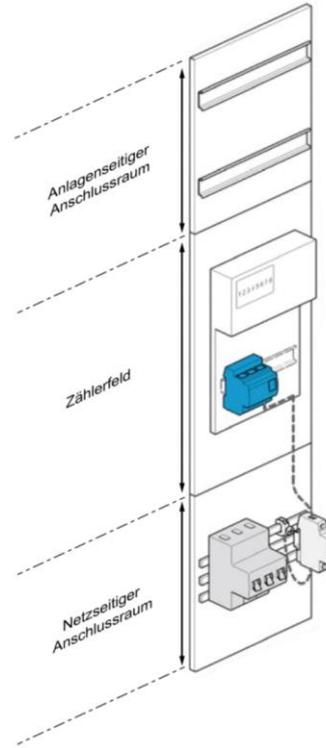


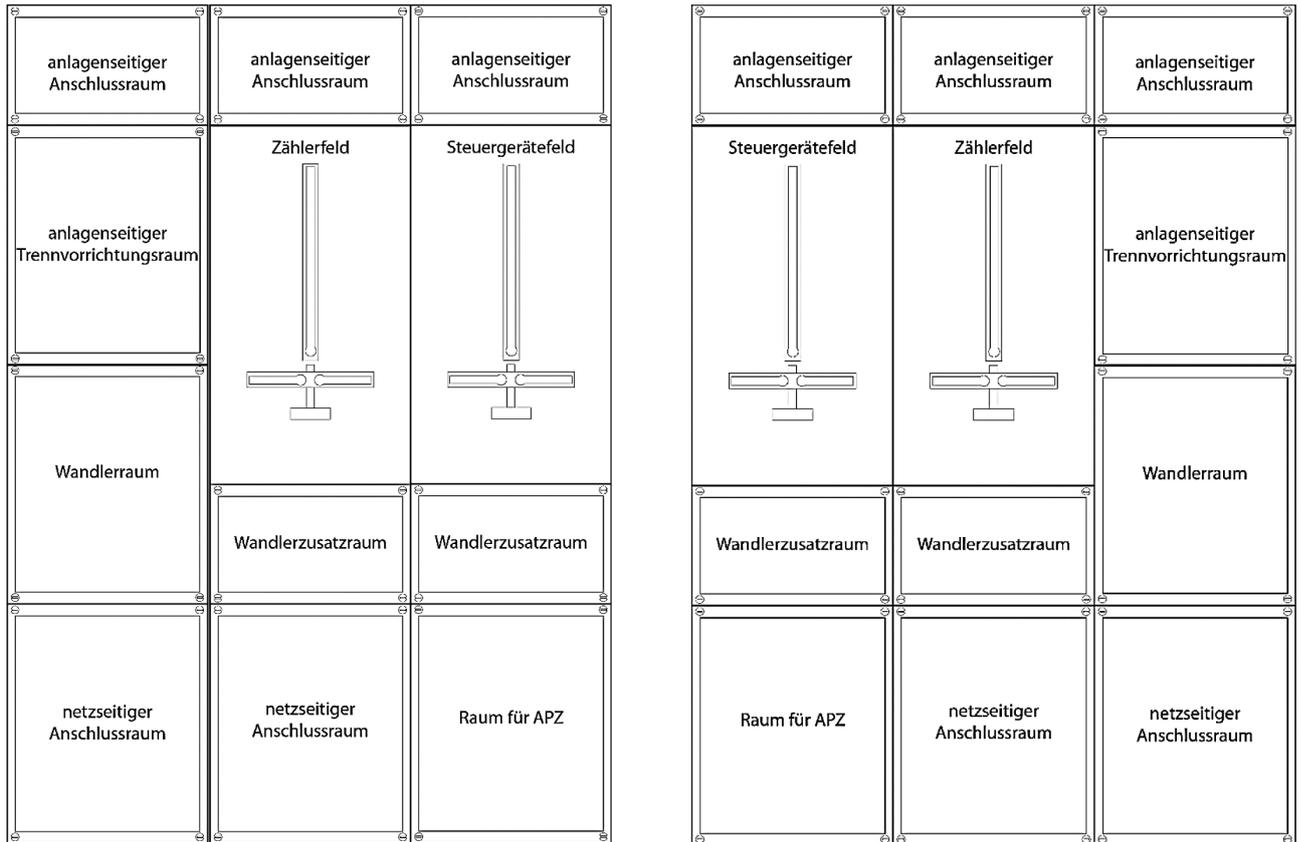
Bild E.11 – Anschlussbeispiel für 3.HZ

3270
3271
3272
3273
3274

Anhang F (normativ)

Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschlusschranken bei Innenanlagen

3275 F.1 Anordnung der Funktionsflächen für halbindirekte Messungen bis 250 A bei 3276 Innenanlagen



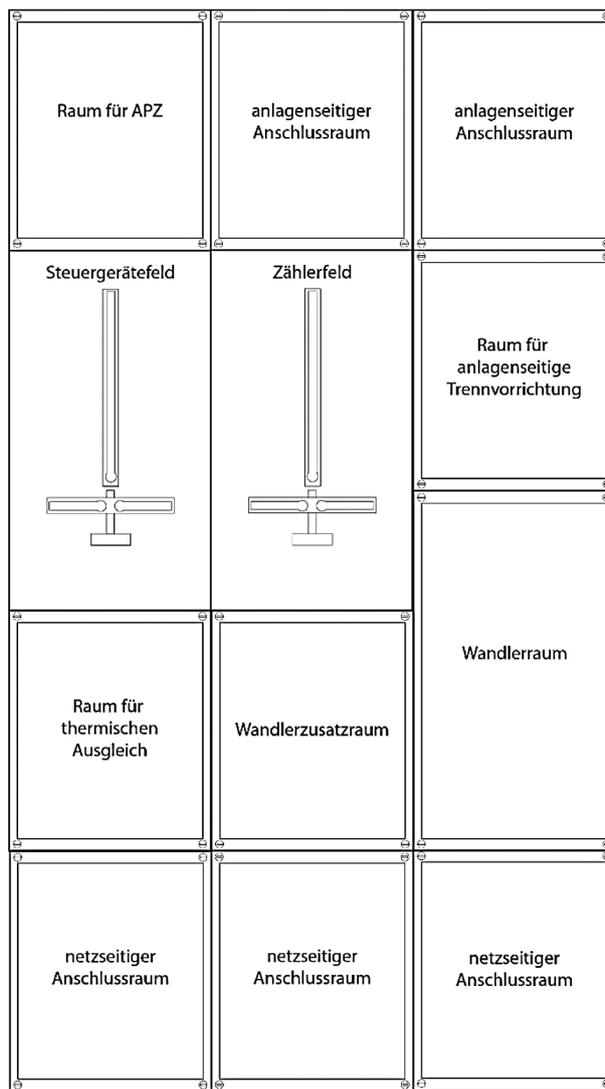
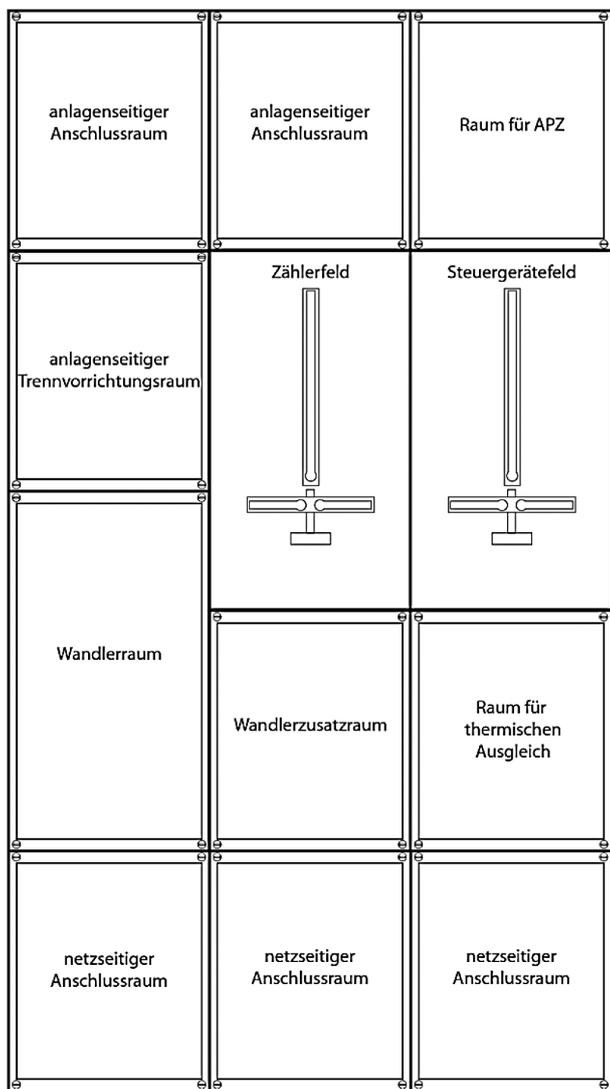
3277

3278

Bild F.1 – Halbindirekte Messung bis 100 A

3279 ANMERKUNG Perspektivisch ist davon auszugehen, dass das Steuergerätefeld zur Aufnahme von Hutschienengeräten
3280 des Netzbetreibers oder des Messstellenbetreibers erweitert wird.

E VDE-AR-N 4100:2024-10



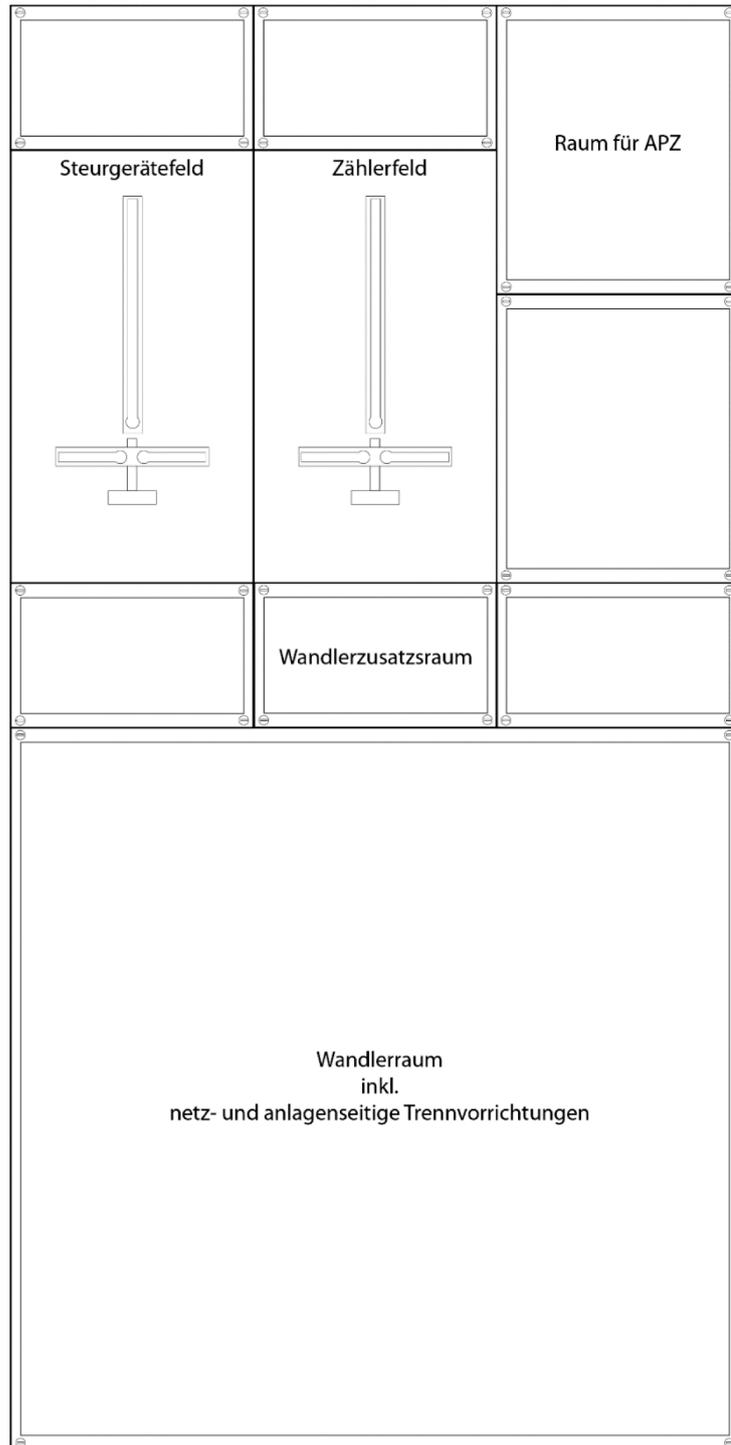
3281

3282

Bild F.2 – Halbindirekte Messung bis 250 A

3283 ANMERKUNG Perspektivisch ist davon auszugehen, dass das Steuergerätefeld zur Aufnahme von Hutschienengeräten
 3284 des Netzbetreibers oder des Messstellenbetreibers erweitert wird.

3285 **F.2 Beispiele der Anordnung für halbindirekte Messungen ab 250 A bei**
3286 **Innenanlagen**

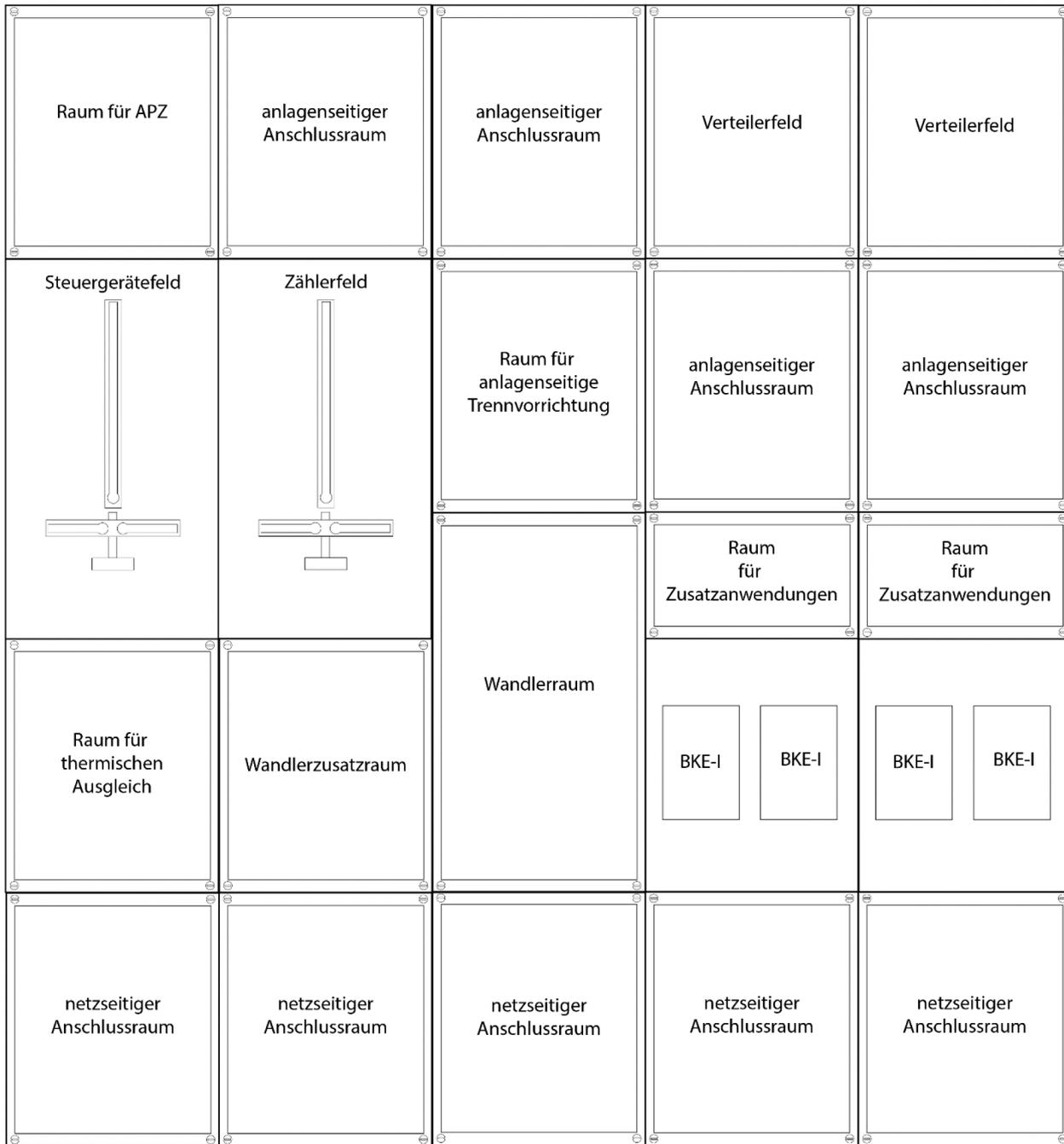


3287

3288

Bild F.3 – Halbindirekte Messung bis 1 000 A

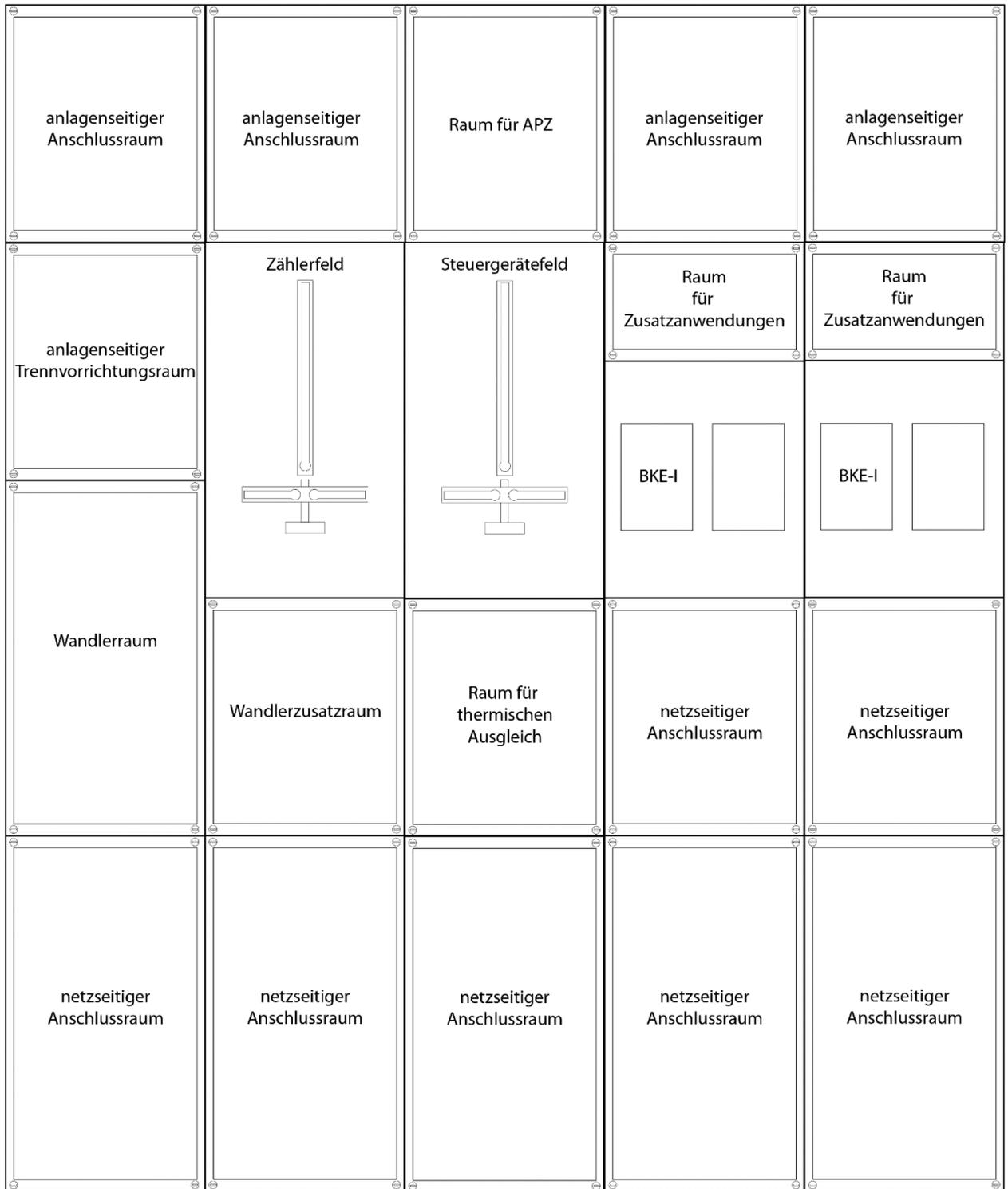
3289 **F.3 Beispiel Kombination von halbindirekter und direkter Messung in einem**
 3290 **gemeinsamen Zählerschrank**



3291

3292

Bild F.4 – Aufbau halbindirekte Messung bis 200 A inkl. direkte Messung



3293

3294

Bild F.5 – Aufbau halbindirekte Messung von 250 A bis 1 000 A inkl. direkte Messungen

Anhang G (informativ)

Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem und die Ausführung von Erdungsanlagen

G.1 Allgemeines

Die Bilder sind beispielhafte Prinzipdarstellungen und enthalten Informationen, die die Anwendung und das Verständnis der normativen Vorgaben verbessern sollen.

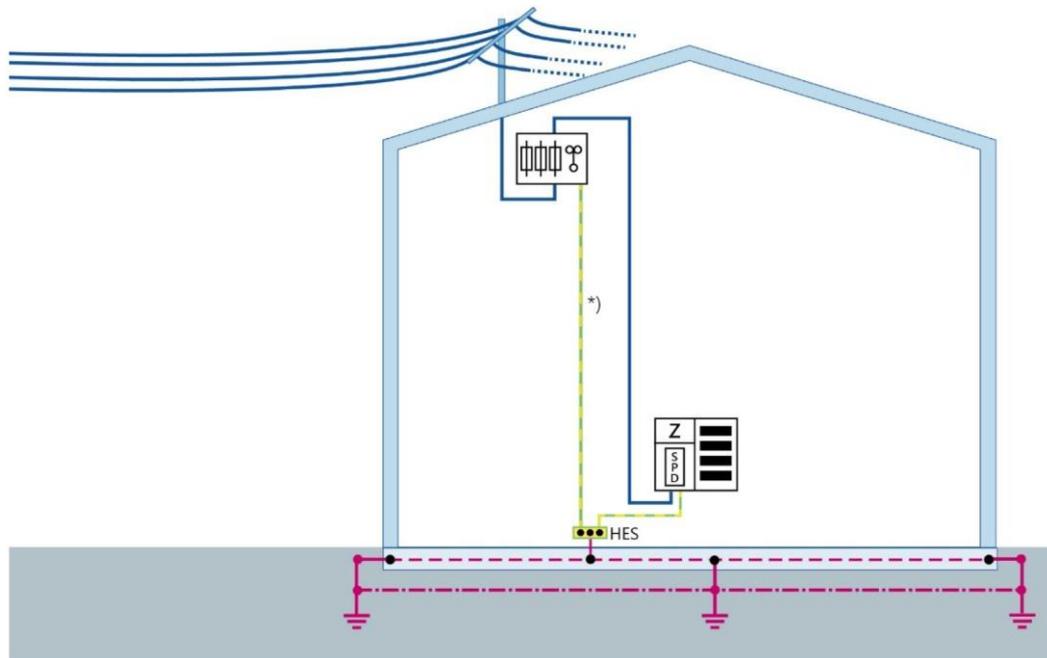
Das stufenweise Vorgehen nach 5.2 ist zu beachten.

Legende

	Hausanschluss		Niederspannungsanlage
	Zähleranschlusschrank		Kommunikationsnetz
	Zählerschrank mit Stromkreisverteiler und SPD		Erdungsanlage
	Zähleranschlusschrank mit SPD		Schutzleiter
	Stromkreisverteiler		Ortsnetztransformatorstation des Netzbetreibers
	Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD)		Räumlich, baulich oder funktional abgegrenzte Kundenanlage (Ladeeinrichtung)
	Wechselrichter		
	Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge		
	Haupterdungsschiene		Beispielhafte Darstellung für TN-System

Bild G.1 – Legende für beispielhafte Prinzipdarstellungen

3308 **G.2 Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 bei Freileitungseinspeisung**

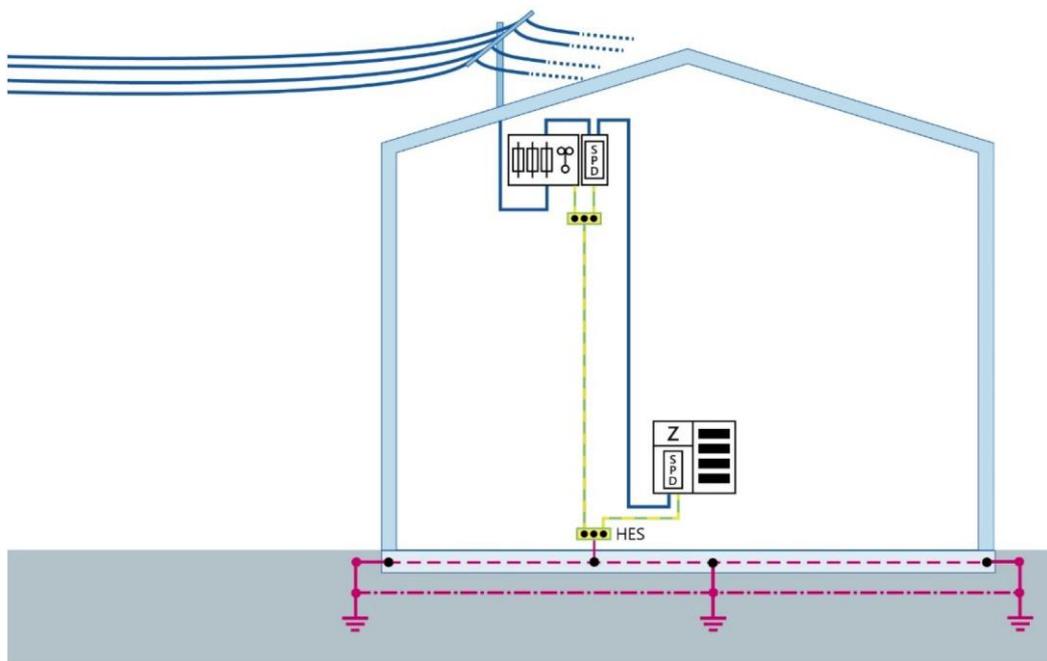


3309

3310 *) Potentialausgleichsleiter abhängig von der Netzform und in Absprache mit dem Netzbetreiber

3311

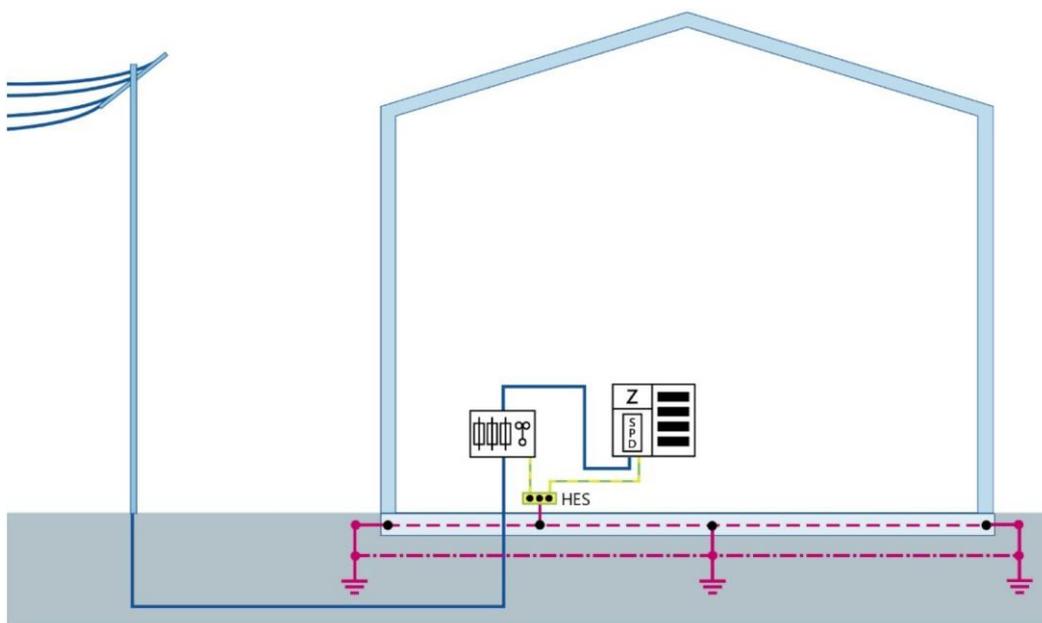
Bild G.2 – Beispiel für SPD Typ 1 bei Gebäude mit Freileitungseinspeisung



3312

3313

Bild G.3 – Beispiel für zusätzliches SPD Typ 1 am Freileitungs-Hausanschlusskasten



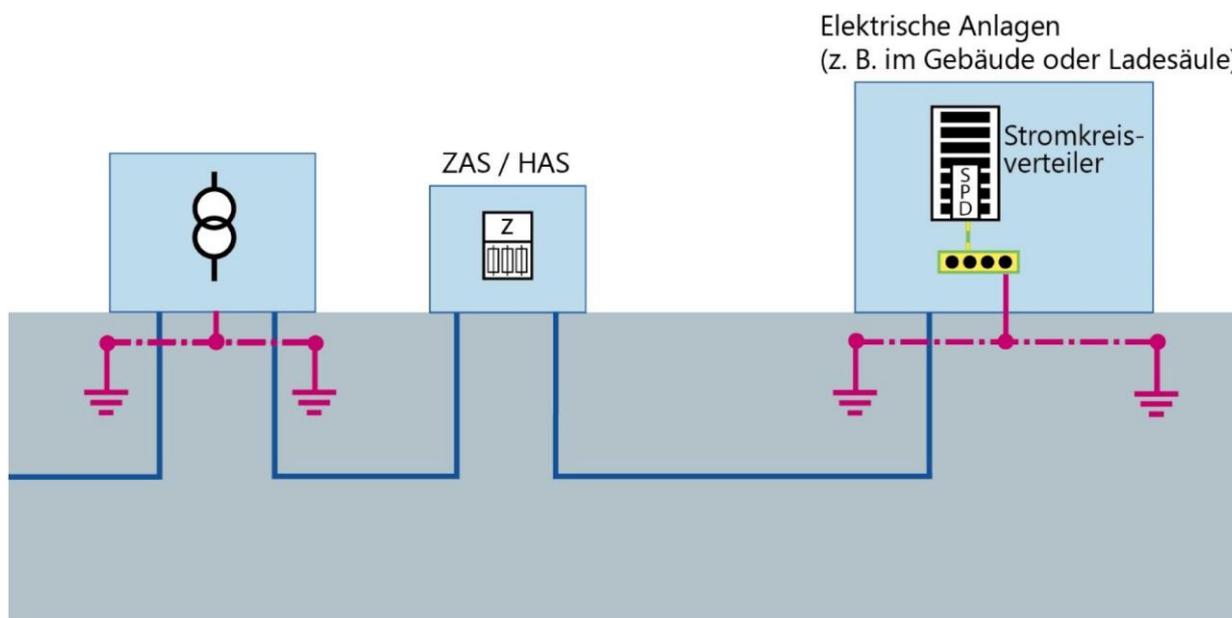
3314

3315
3316

Bild G.4 – Beispiel für Versorgungsleitung zwischen letztem Freileitungsmasten und Gebäude als Erdkabel

3317
3318

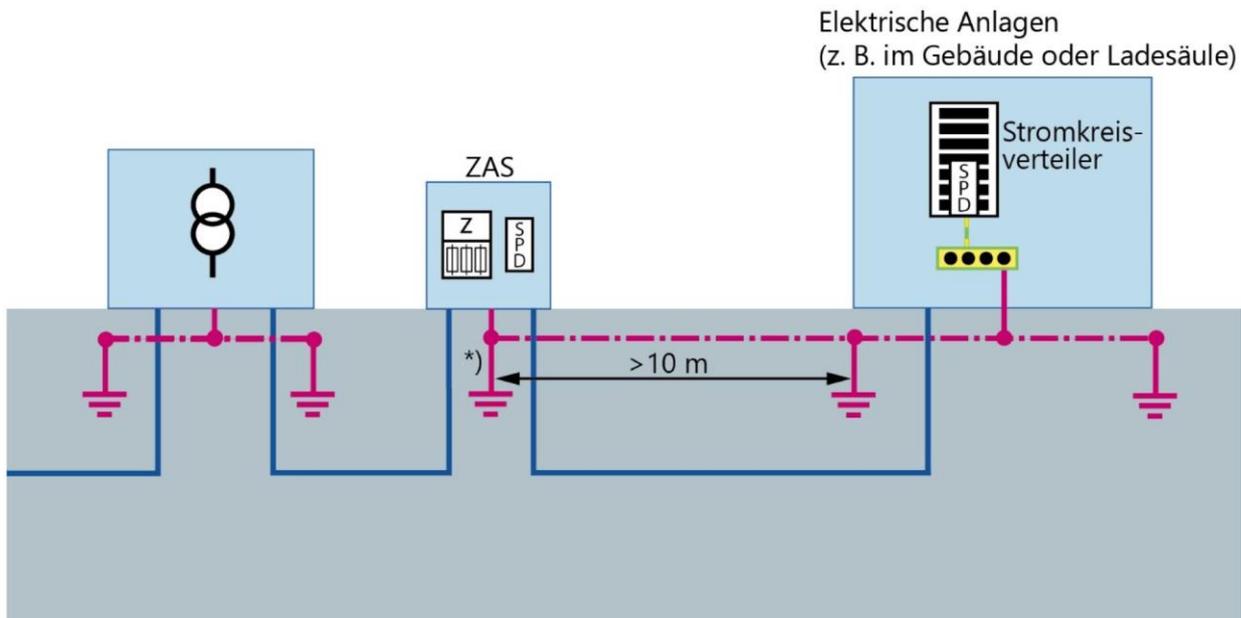
G.3 Beispiele für den Einsatz von SPDs Typ 1 und Ausführung der Erdungsanlage bei Anschlusschranken im Freien



3319

3320
3321

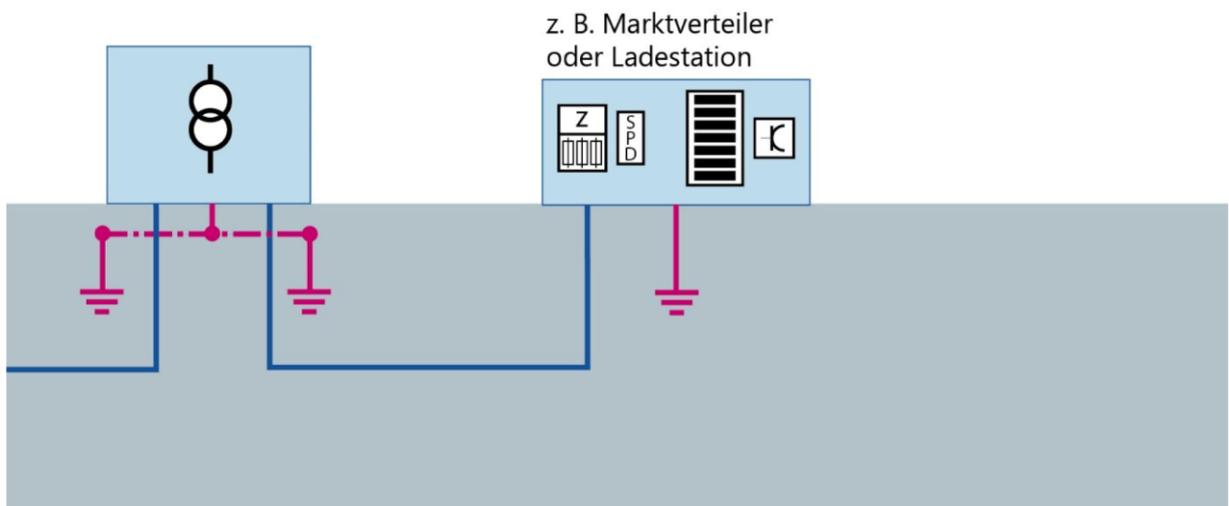
Bild G.5 – Beispiel für SPD im Stromkreisverteiler des Gebäudes – keine separate Erdung am ZAS/HAS



3322

3323 *) Lokale Erdung notwendig, wenn ZAS nicht mehr im Wirkungsbereich des Erders/Hauptpotentialausgleich für eine
 3324 niederimpedante Anbindung der zu versorgenden Anlage (Abstand > 10 m). Zusätzliche Erdungsverbindung zwischen
 3325 ZAS und Haupterdungsschiene des Gebäudes.

3326 **Bild G.6 – Beispiel für zusätzliches SPD Typ 1 im ZAS und Versorgung Betriebsmittel**
 3327 **Überspannungskategorie I oder II im ZAS/HAS oder direkt aus ZAS/HAS versorgt**



3328

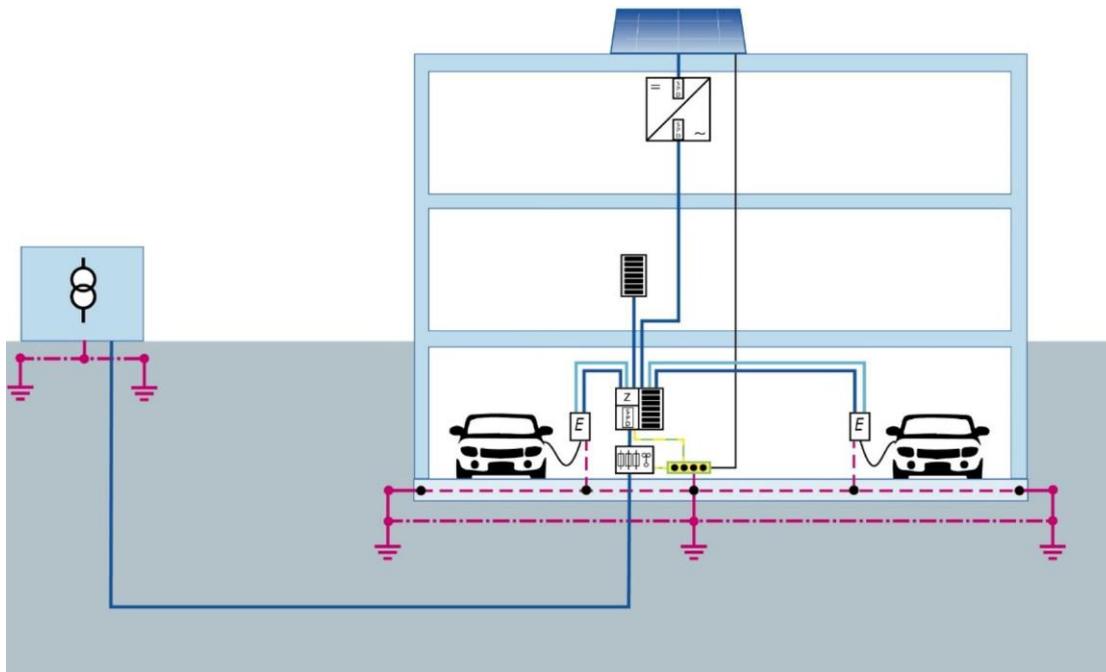
3329

Bild G.7 – Beispiel für ZAS mit Stromkreisverteilung

3330 **G.4 Beispiele für Ausführung von mehreren Netzanschlüssen**

3331 **G.4.1 Standard – Gemeinsamer Netzanschluss**

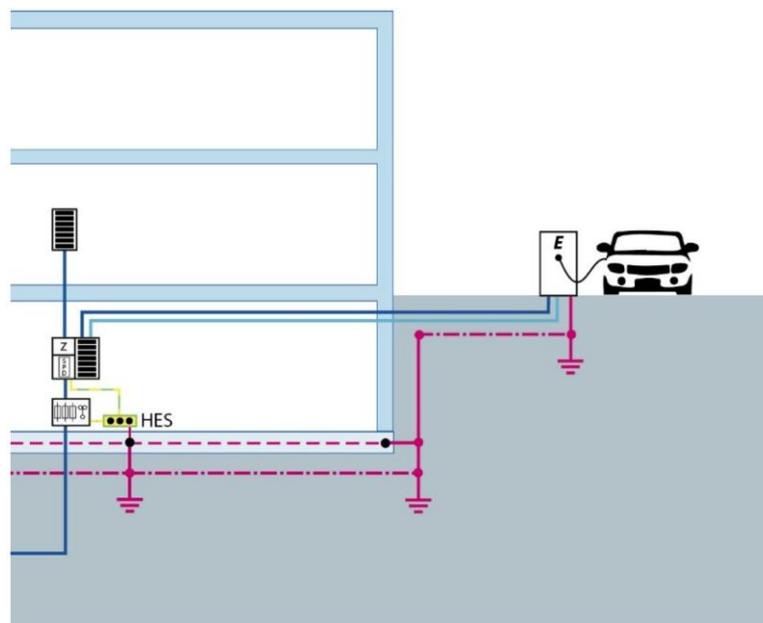
3332 **G.4.1.1 Beispiel für Gebäude mit Ladeeinrichtung und PV-Anlage**



3333

3334

Bild G.8 – Beispiel für Gebäude, Kundenanlage mit Ladeeinrichtung und Erzeugungsanlage



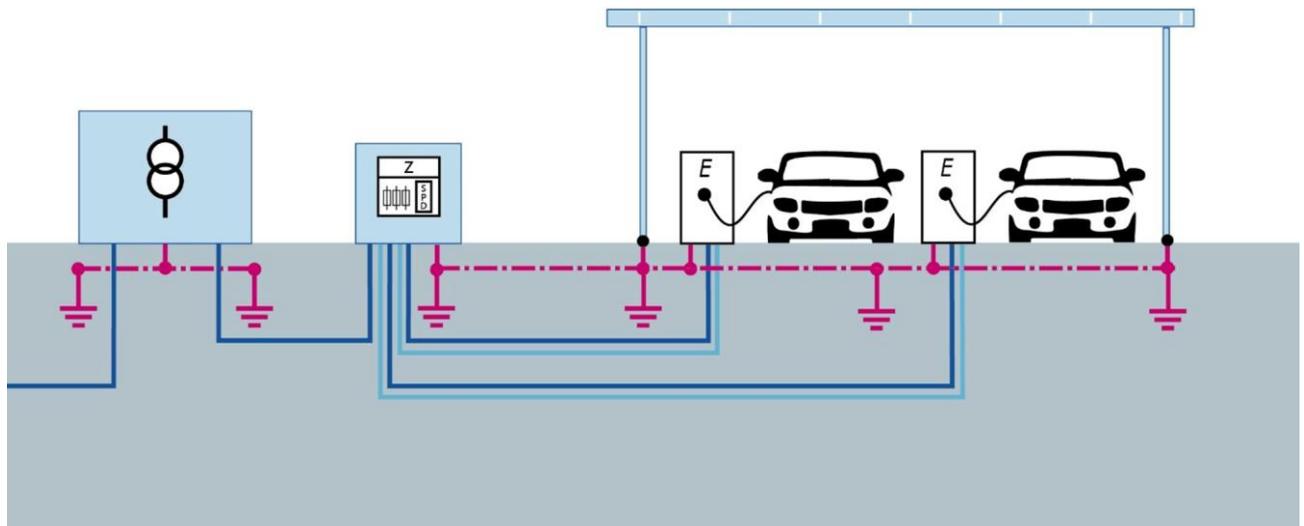
3335

3336

3337

Bild G.9 – Beispiel für Gebäude, Kundenanlage mit Ladeeinrichtung für Stellplatz außerhalb des Gebäudes

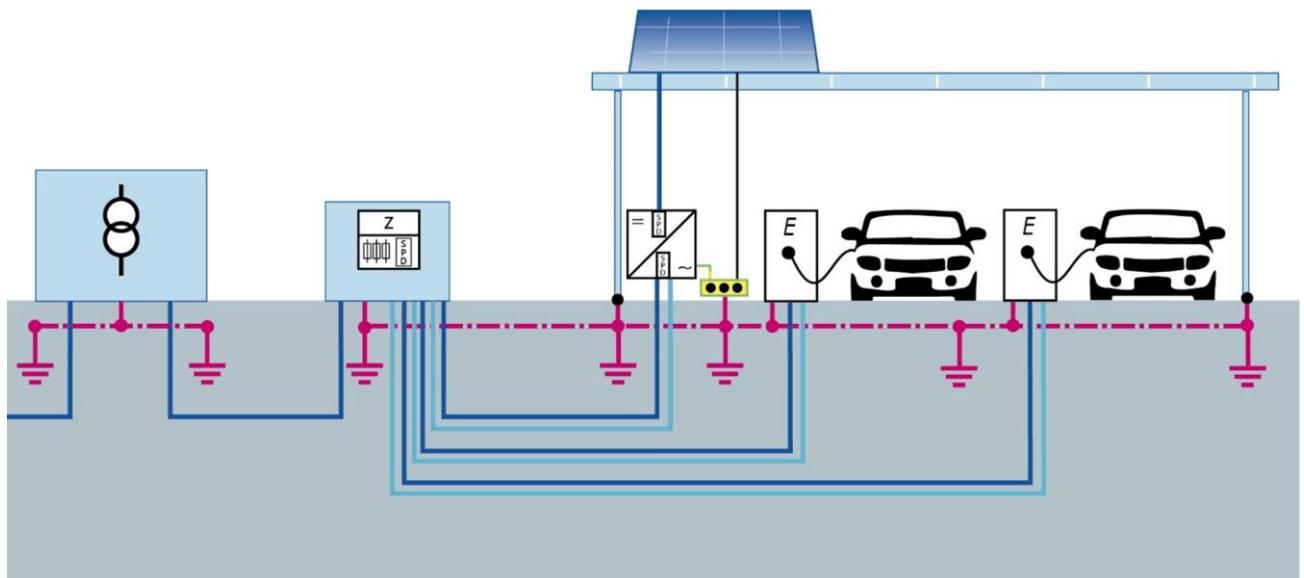
3338 G.4.1.2 Beispiel für Grundstück mit Ladeeinrichtung, ohne Gebäude



3339

3340
3341

**Bild G.10 – Beispiel für einen Netzanschluss mit Erdungsanlage auf einem Grundstück –
Beispiel Ladepark mit metallener Überdachung versorgt aus Ortsnetzstation**

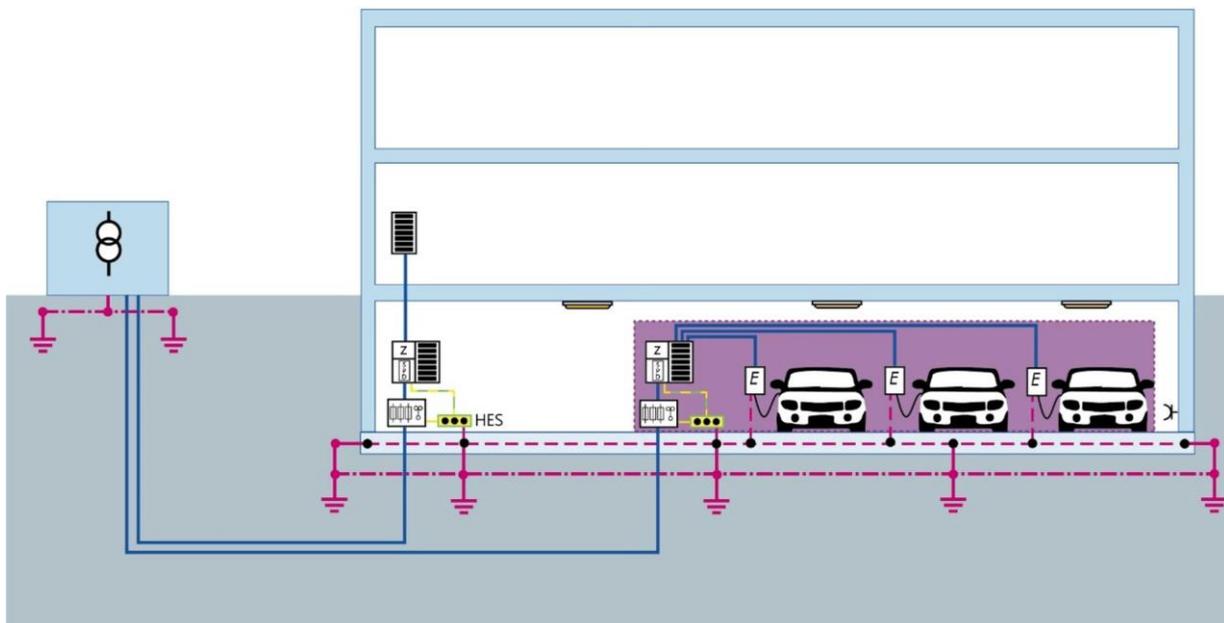


3342

3343
3344

**Bild G.11 – Beispiel für einen Netzanschluss mit Erdungsanlage auf einem Grundstück –
Beispiel Ladepark mit metallener Überdachung und PV-Anlage versorgt aus Ortsnetzstation**

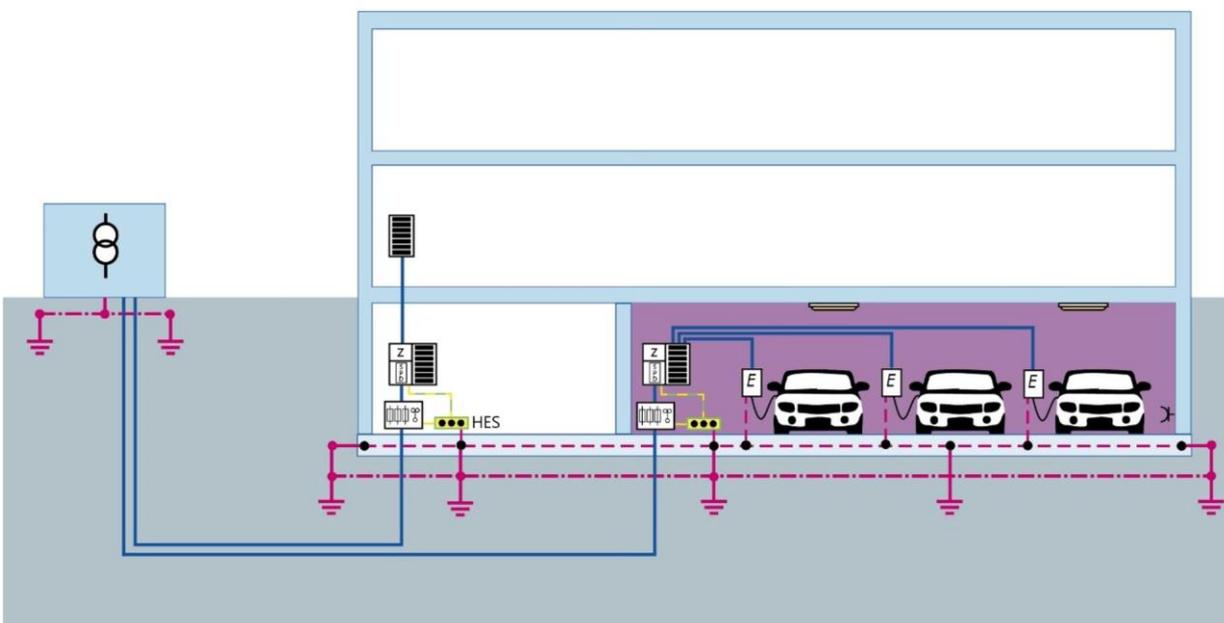
3345 G.4.1.3 Ausführung mehrerer Netzanschlüsse in einem Gebäude



3346

3347 Bild G.12 – Beispiel für Ladeeinrichtung mit funktional abgegrenzter Kundenanlage

3348 Der zweite Netzanschluss versorgt ausschließlich die Ladeinfrastruktur. Das restliche Gebäude wird vom
3349 ersten Netzanschluss versorgt.



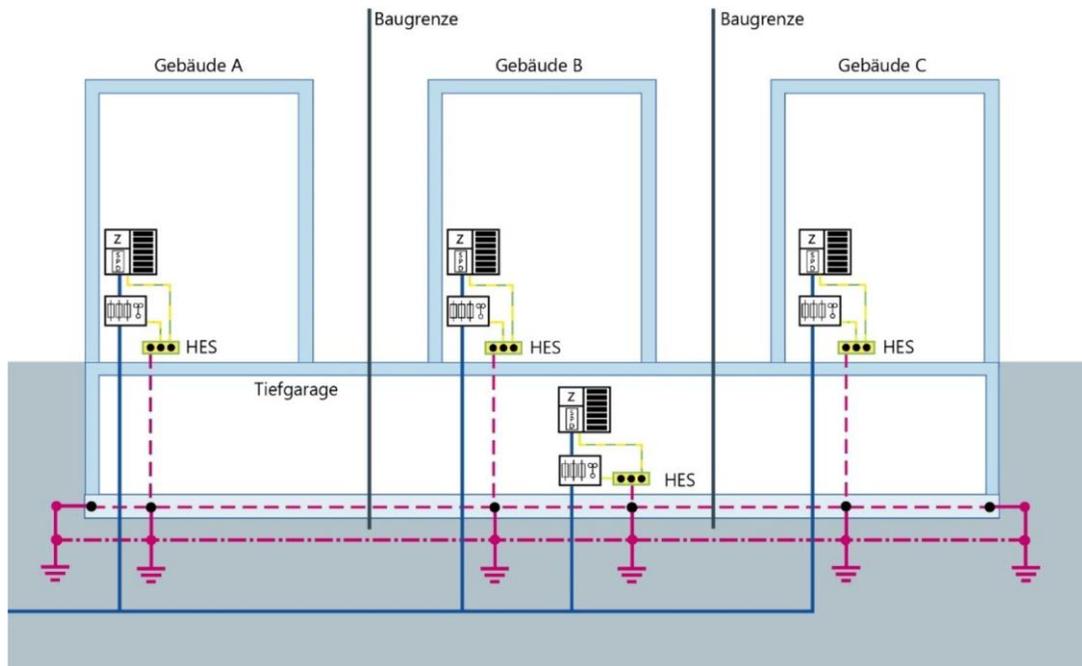
3350

3351 Bild G.13 – Beispiel für Ladeeinrichtung mit baulich abgegrenzter Kundenanlage

3352 Der zweite Netzanschluss versorgt die baulich getrennte gesamte Elektroinstallation der rechten Kellerseite,
3353 einschließlich Ladestationen und z. B. Beleuchtung oder Steckdosen, usw. Das restliche Gebäude wird vom
3354 ersten Netzanschluss versorgt.

3355 G.4.1.4
3356

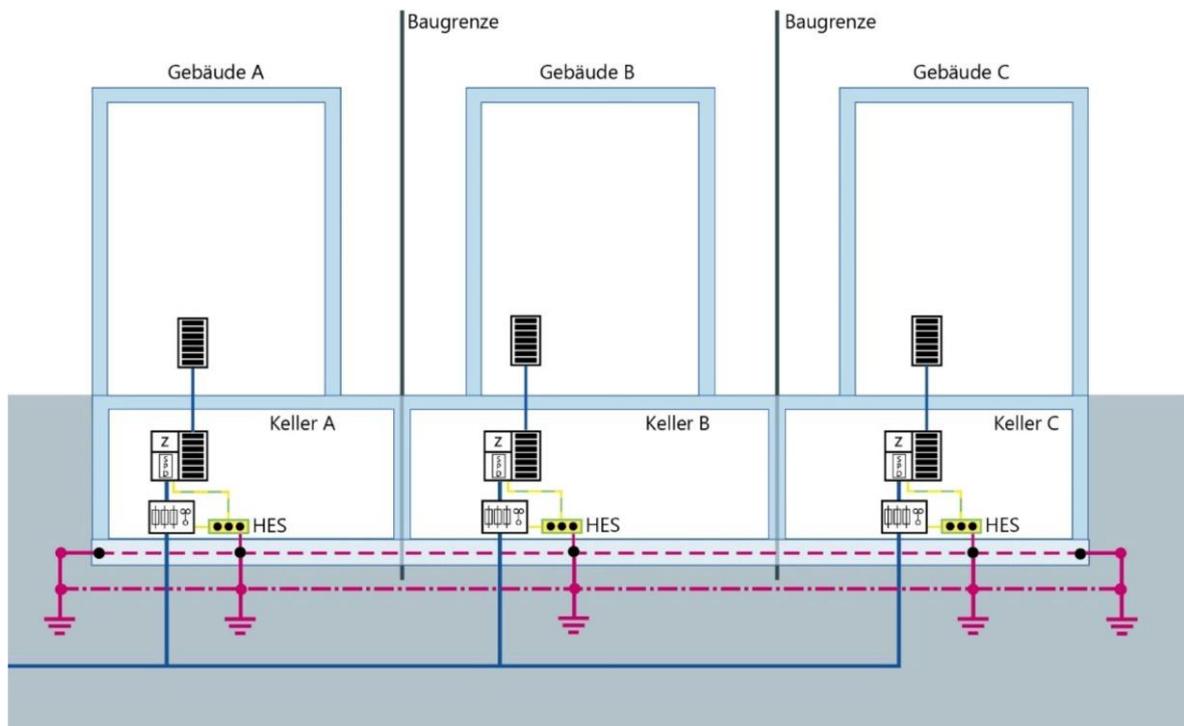
Ausführung mehrerer Netzanschlüsse für mehrere Gebäude mit gemeinsamer Erdungsanlage



3357

3358
3359

Bild G.14 – Netzanschlüsse für mehrere Gebäude und einer gemeinsamen Erdungsanlage – Beispiel mit separatem Netzanschluss für die Tiefgarage

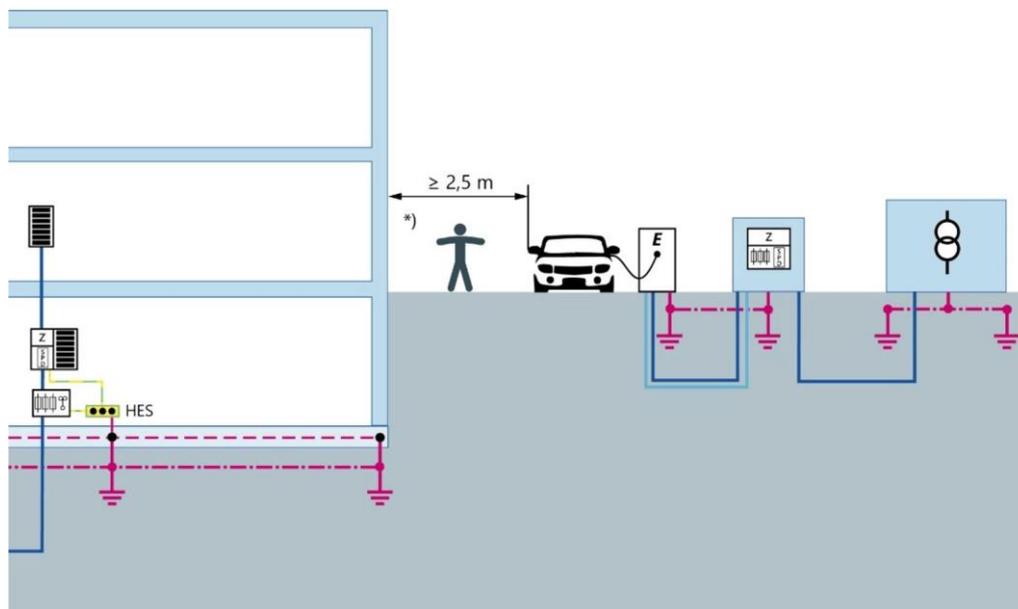


3360

3361
3362

Bild G.15 – Netzanschlüsse für mehrere Gebäude und einer gemeinsamen Erdungsanlage – Beispiel mit separatem Netzanschluss für jedes Gebäude

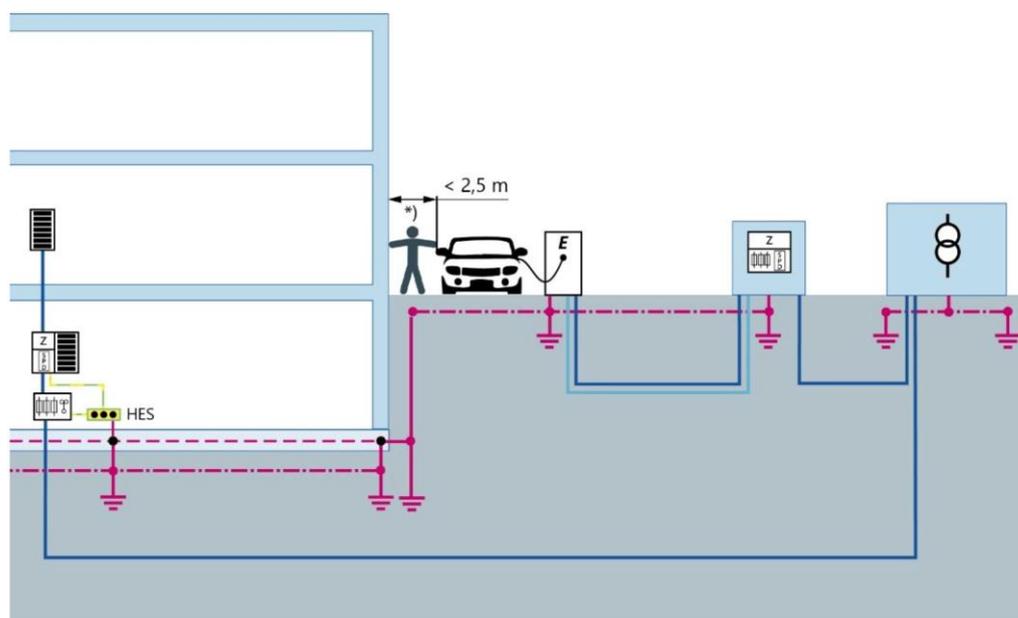
3363 G.4.1.5 Ausführung mehrerer Netzanschlüsse auf einem Grundstück



3364

3365 *) berührbare Metallteile, wie z. B. leitende Fassaden, Geländer, Regenfallrohr, Blitzschutzableitung

3366 **Bild G.16 – Beispiel für mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück und räumlicher**
3367 **Trennung**

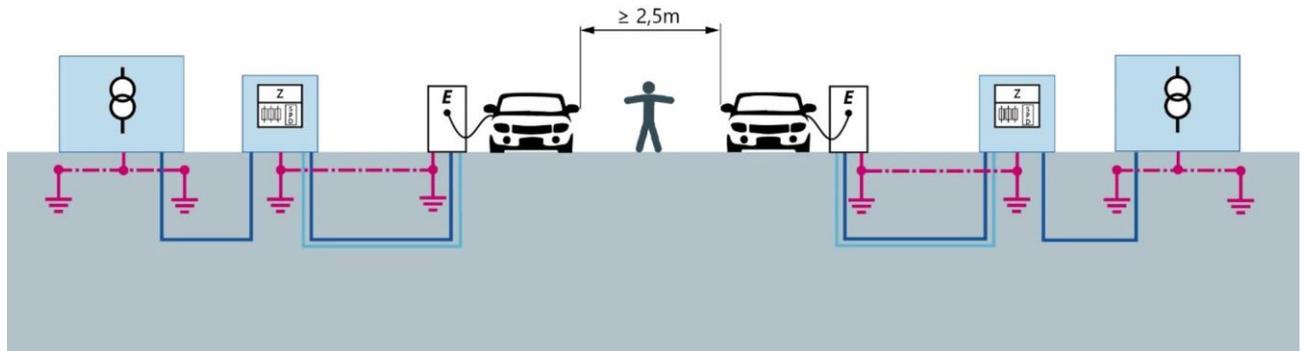


3368

3369 *) berührbare Metallteile, wie z. B. leitende Fassaden, Geländer, Regenfallrohr, Blitzschutzableitung

3370 **Bild G.17 – Beispiel für mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück mit verbundenen**
3371 **Erdungsanlagen, versorgt aus einer Ortsnetzstation**

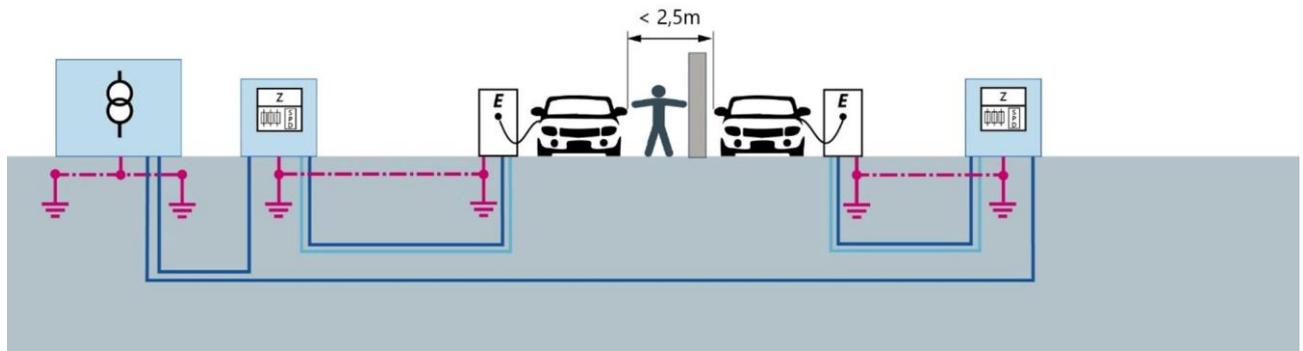
3372 Mindestabstand von $\geq 2,5$ m zwischen gleichzeitig berührbaren Teilen unterschiedlichen Potentials (siehe
3373 DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10, Anhang B, Schutzvorkehrung „Schutz durch Anordnung
3374 außerhalb des Handbereichs“).



3375

3376
3377

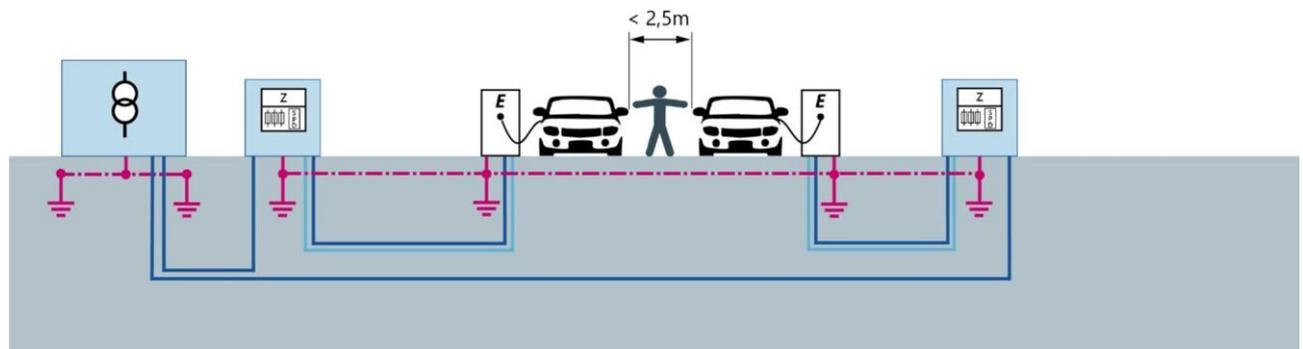
Bild G.18 – Beispiel für räumliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück: Netzanschlüsse aus unterschiedlichen Ortsnetzstationen versorgt



3378

3379
3380

Bild G.19 – Beispiel für bauliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück: Netzanschlüsse aus einer Ortsnetzstation versorgt

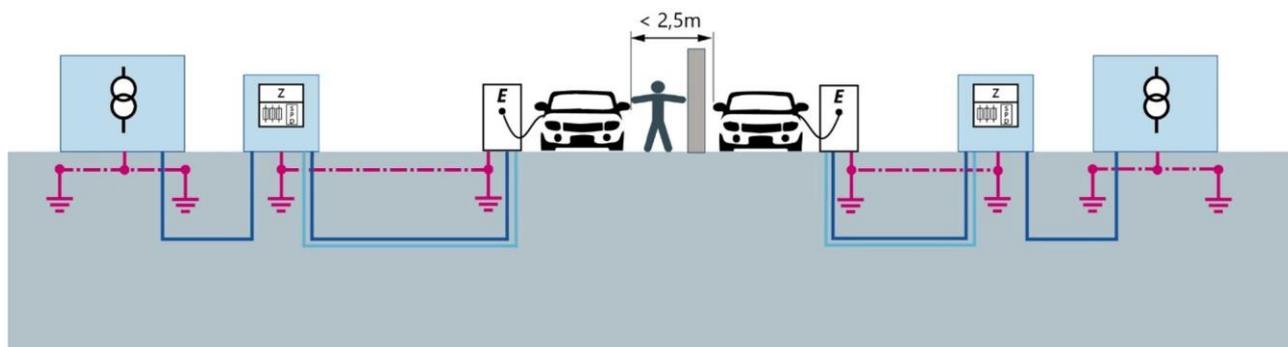


3381

3382
3383

Bild G.20 – Beispiel für Verbindung der Erdungsanlagen von mehreren Netzanschlüssen aus einer Ortsnetzstation versorgt

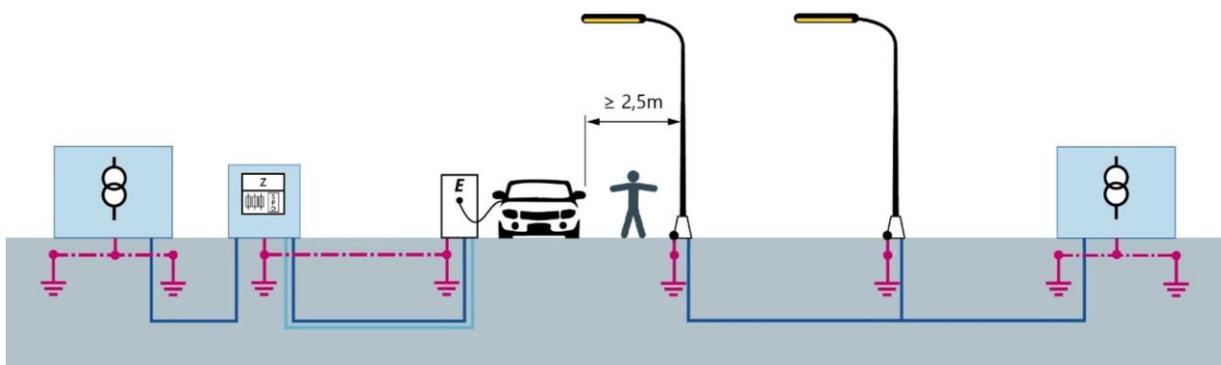
3384 Mindestabstand von $\geq 2,5$ m zwischen gleichzeitig berührbaren Teilen unterschiedlichen Potentials (siehe
3385 DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10, Anhang B, Schutzvorkehrung „Schutz durch Anordnung
3386 außerhalb des Handbereichs“).



3387

3388
3389
3390

Bild G.21 – Beispiel für bauliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück – Netzanschlüsse aus unterschiedlichen Ortsnetzstationen versorgt: Verbindung der Erdungsanlagen nach 5.2 nicht zulässig



3391

3392
3393

Bild G.22 – Beispiel für räumliche Trennung von mehreren Netzanschlüssen auf einem Grundstück: Beispiel Ladeeinrichtung und Straßenbeleuchtung

3394
3395
3396
3397
3398

Anhang H (informativ)

Beispiele für die Anordnung von Funktionsflächen in Anschlussräumen im Freien

3399

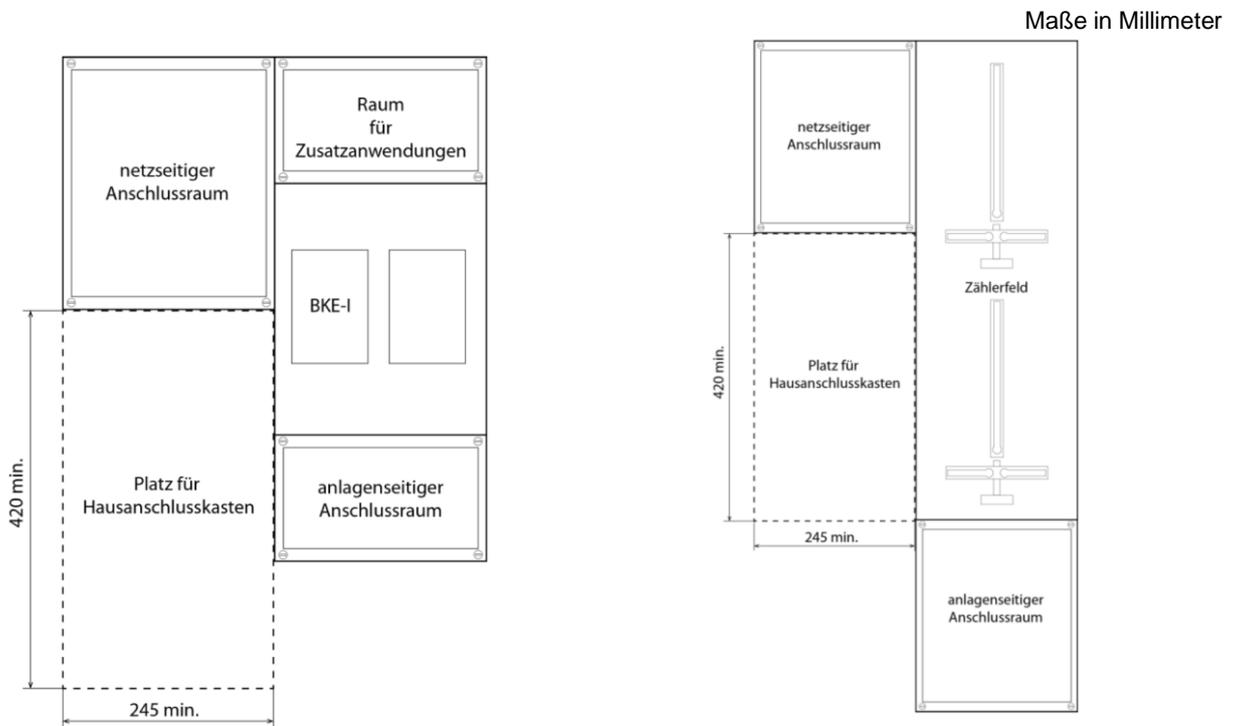


Bild H.1 – Kundenanlage mit einer Anschlussnutzeranlage (Zugang nur für Elektrofachkräfte)

Bild H.2 – Kundenanlage mit zwei Anschlussnutzeranlagen

3400

3401

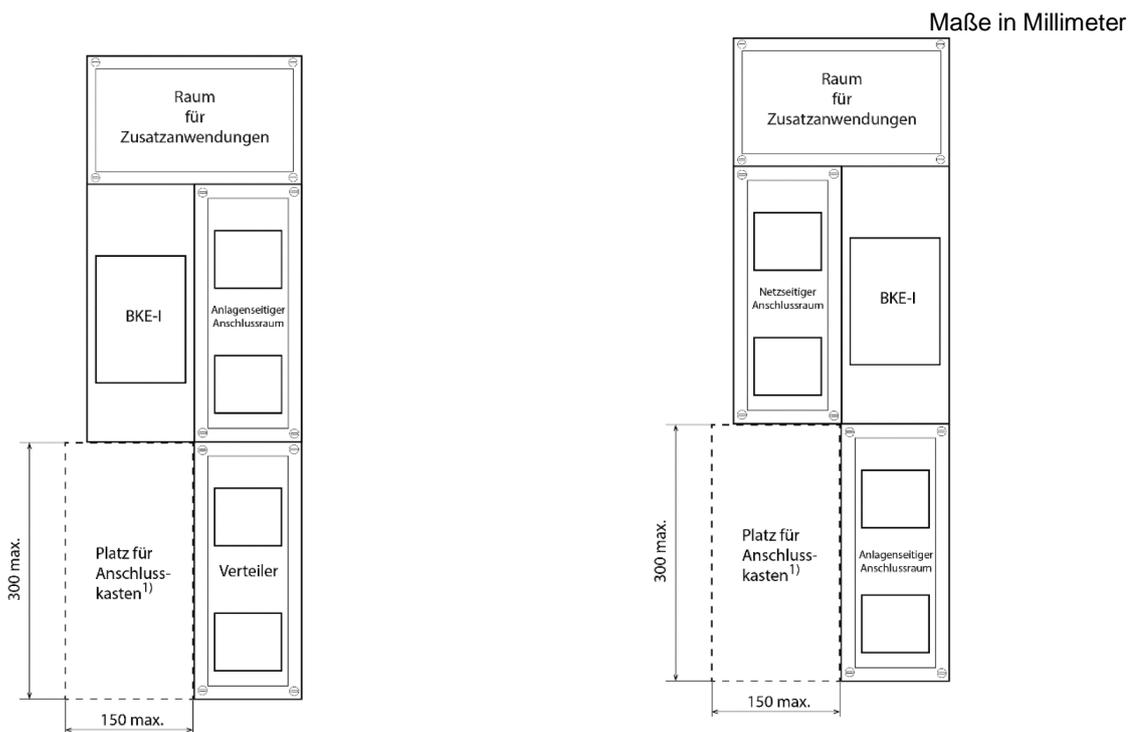
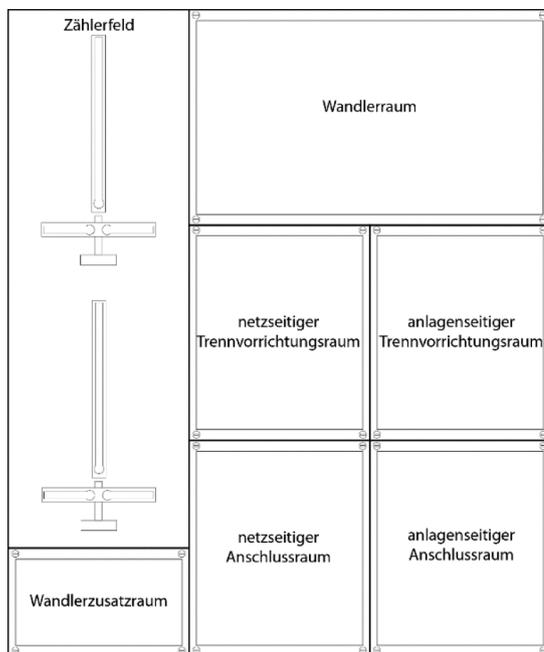


Bild H.3 – Einphasiger Anschluss nach 12.1 ($\leq 4,6$ kVA)
(Zugang nur für Elektrofachkräfte)

Bild H.4 – Einphasiger Anschluss nach 12.1 ($\leq 4,6$ kVA)

3402



3403

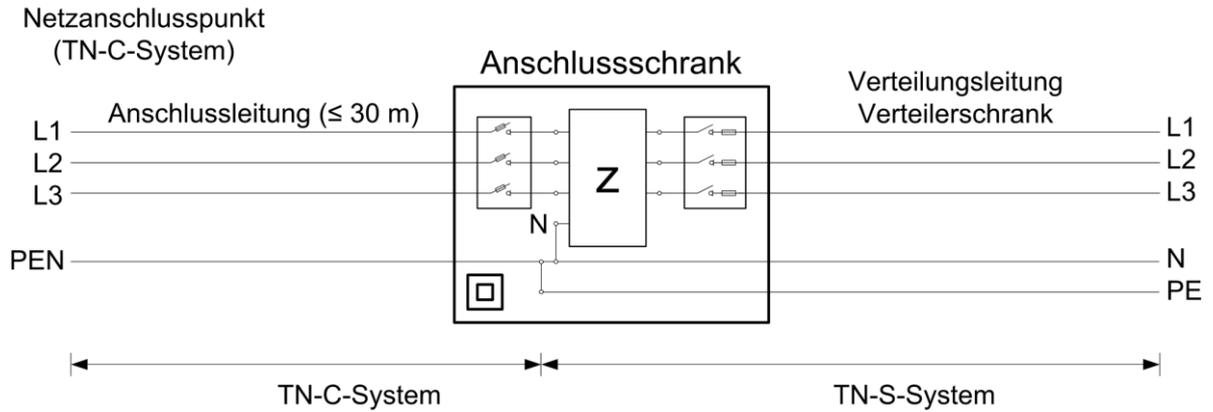
3404

Bild H.5 – Halbindirekte Messung

3405
3406
3407
3408

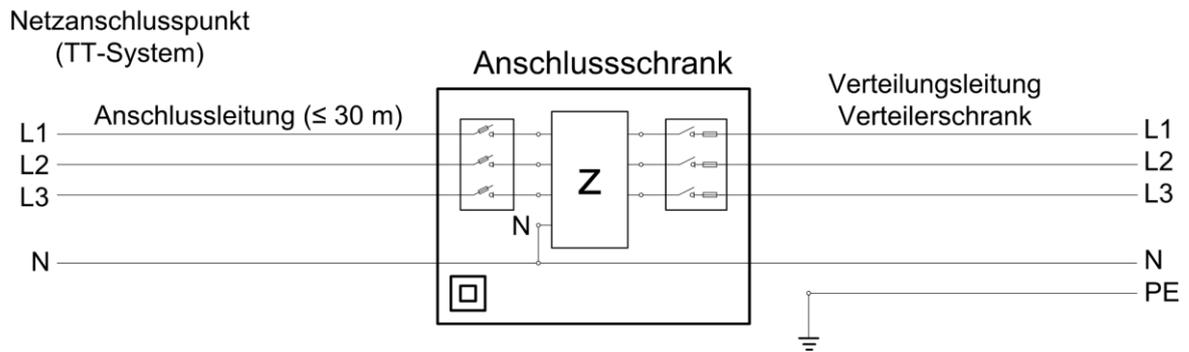
Anhang I (informativ)

Anschlussbeispiele von Baustromverteilern



3409
3410

Bild I.1 – Anschluss Baustromverteiler TN-System



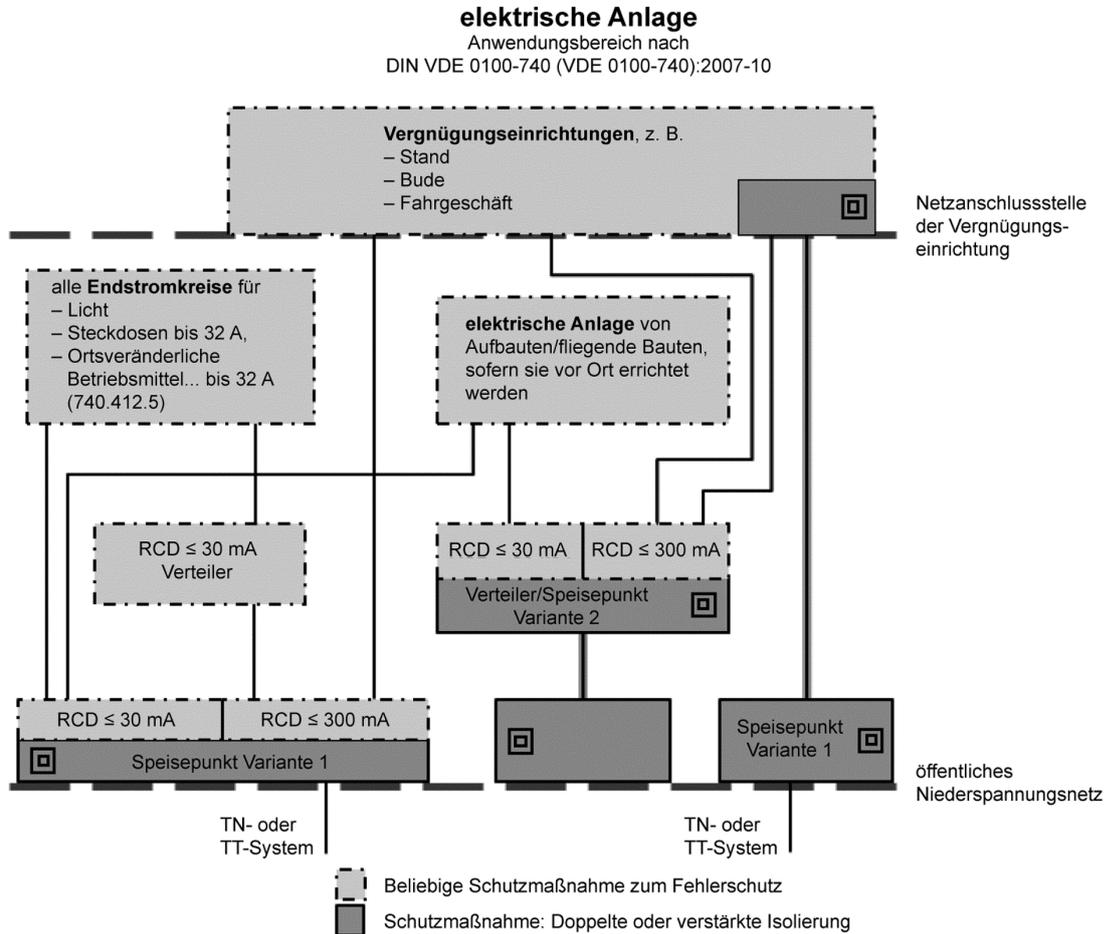
3411
3412

Bild I.2 – Anschluss Baustromverteiler TT-System

3413
3414
3415
3416
3417

Anhang J (informativ)

Anschlussbeispiele zur Einhaltung von DIN VDE 0100-740 (VDE 0100-740)



3418
3419

Bild J.1 – Anschlussbeispiele zur Einhaltung von DIN VDE 0100-740 (VDE 0100-740)

3420 **Literaturhinweise**

- 3421 [1] Musterbauordnung, Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der
3422 Bauministerkonferenz vom 22.02.2019
- 3423 [2] D-A-CH-CZ, Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen, Kapitel Niederspannung, 3.
3424 Ausgabe 2022
- 3425 [3] Festlegungsverfahren der BK6-22-300 der BNetzA zur Integration von steuerbaren
3426 Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz
3427 (EnWG) vom 27.11.2023
- 3428 [4] Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), VDE FNN Hinweis Zählerplätze in Bestandsanlagen –
3429 Anforderungen an Zählerplätze bei Änderungen bzw. Erweiterungen der Kundenanlage, September 2023
- 3430 [5] Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), VDE FNN Lastenheft Konstruktion Basiszähler und Smart-
3431 Meter-Gateway, März 2017
- 3432 [6] Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), VDE FNN Lastenheft Steuerbox – Funktionale und
3433 konstruktive Merkmale, Juli 2021
- 3434 [7] Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN), VDE FNN Hinweis Anschluss und Betrieb von Speichern
3435 am Niederspannungsnetz – Praxisnahe Definition verschiedener Anschlussvarianten, Januar 2024
- 3436 DIN EN 61000-2-2 (VDE 0839-2-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2-2: Umgebungs-*
3437 *bedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung*
3438 *in öffentlichen Niederspannungsnetzen*
- 3439 DIN EN (IEC) 61851 (VDE 0122) (alle Teile), *Elektrische Ausrüstung von Elektro-Straßenfahrzeugen –*
3440 *Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge (weiterer verwendeter Haupttitel in der Reihe lautet „Konduktive*
3441 *Ladesysteme für Elektrofahrzeuge“.)*
- 3442 DIN EN 61980 (VDE 0122-10) (alle Teile), *Kontaktlose Energieübertragungssysteme (WPT) für Elektrofahr-*
3443 *zeuge*
- 3444 DIN (CLC) IEC/TS 61851-3 (VDE V 0122-3) (alle Teile), *Konduktive Stromversorgungssysteme für*
3445 *Elektrofahrzeuge*
- 3446 DIN EN ISO 17409, *Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge – Kabelgebundene Energieübertragung –*
3447 *Sicherheitsanforderungen*
- 3448 DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine*
3449 *Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe (IEC 60364-1:2005, modifiziert); Deutsche*
3450 *Übernahme HD 60364-1:2008*
- 3451 DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100), *Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen*
- 3452 DIN VDE 0132 (VDE 0132), *Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen*
- 3453 DIN VDE 0303-5 (VDE 0303-5):1990-07, *Prüfung von Isolierstoffen – Niederspannungs-Hochstrom-*
3454 *Lichtbogenprüfung*
- 3455 VDE 0700 (alle Teile), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke*
3456 Die Reihe VDE 0700 umfasst verschieden Normnummern auf Basis von IEC- bzw. CLC-Übernahmen, z. B.
3457 Reihe DIN EN 60335-2 (VDE 0700-2)
- 3458 VDE-AR-E 2829-6-1, *Technischer Informationsaustausch an der Schnittstelle zur Liegenschaft und den darin*
3459 *befindlichen Elementen der Kundenanlagen – Teil 6-1: Use Cases*
- 3460 VDE-AR-N 4400, *Messwesen Strom (Metering Code)*