

Inhalt

Vorwort	5	
1	Gesetzliche Vorgaben	15
2	Wichtige DIN-VDE-Normen für den Netzanschluss und deren Anwendungsbereiche	21
3	Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz	27
3.1	Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte beim Netzbetreiber	27
3.2	Erweiterung oder Änderung in bestehenden Kundenanlagen	29
3.3	Netzanschluss	30
3.4	Netzrückwirkungen	33
3.5	Symmetrie	35
3.6	Hauptstromversorgungssystem	37
3.7	Koordination von Schutzeinrichtungen	38
3.8	Zählerplätze	39
3.9	Stromkreisverteiler	41
3.10	Steuerung und Datenübertragung	41
3.11	Anbindung von Kommunikationsanlagen	42
3.12	Betrieb der Kundenanlage	43
3.12.1	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern	44
3.13	Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	45
3.14	Schutzmaßnahmen	46
3.15	Überspannungsschutz	50
3.16	Anschlusssschränke im Freien	54
3.17	Vorübergehend angeschlossene Anlagen	56
3.17.1	Elektrische Anlagen auf Baustellen, Anschluss der Baustelleneinrichtungen	56
3.17.2	Vorübergehend errichtete elektrische Anlagen für Aufbauten, Vergnügungseinrichtungen und Buden auf Kirmesplätzen, Vergnügungsparks und für Zirkusse	59
3.17.3	Elektrische Anlagen für Ausstellungen, Shows und Stände	60

3.18	Steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG	
3.18.1	im Hausanschluss	60
3.18.2	Technische Einordnung	60
3.18.3	Technische Anforderungen im Hausanschluss	61
3.18.4	Anwendungsfälle in der Praxis	61
3.18.4	Zusammenfassung	62
3.19	Intelligente Messsysteme (iMSys) und Smart Meter Gateways – Integration, Kommunikation und Netzrückwirkung	64
3.19.1	Einführung und Zielsetzung	64
3.19.2	Systemaufbau und Integration	64
3.19.3	Kommunikationsstruktur und Datenpfade	65
3.19.4	Netzrückwirkungen und technische Herausforderungen	66
3.19.5	Zusammenfassung	67
4	Technische Mindestanforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen	69
4.1	Rahmenbedingungen	69
4.2	Anmeldungen bei den Netzbetreibern	71
4.3	Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers	71
4.4	Netzanschluss	73
4.4.1	Grundsätze für den Netzanschlusspunkt	73
4.4.2	Anschlusskriterien des Netzbetreibers	74
4.4.3	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz	79
4.5	Netzsicherheitsmanagement und dynamische Netzstützung bei hoher PV-Durchdringung – Spannungsstützung, Frequenzhaltung, Blindleistungsmanagement	82
4.5.1	Ausgangslage und Zielsetzung	82
4.5.2	Technische Mindestanforderungen (nach VDE-AR-N 4105/VDE-AR-N 4110)	82
4.5.3	Rolle des Netzsicherheitsmanagements	83
4.5.4	Dynamische Netzstützung in der Praxis	83
4.5.5	Zusammenfassung	84
5	Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme	87
5.1	Aktuelle Normen und Richtlinien	87
5.2	DIN VDE 0100-712	88
5.3	Kombination PV und Speicher und Wärmepumpe und Ladeinfrastruktur – Sektorkopplung im Hausnetz	95

6	Stationäre elektrische Energiespeichersysteme zum Anschluss ans Niederspannungsnetz	99
6.1	VDE-Anwendungsregel VDE-AR-E 2510-2	99
6.2	Bidirektionale Systeme – Speicher und Fahrzeug als Energiequelle (V2H/V2G)	102
6.3	Zusammenfassung	103
7	Niederspannungsstrom-Erzeugungseinrichtungen	105
7.1	DIN VDE 0100-551	105
7.2	Notstrom- und Ersatzstromsysteme im Zusammenspiel mit PV-Anlagen	110
7.2.1	Motivation und Hintergrund	110
7.2.2	Technisches Konzept	110
7.2.3	Sicherheit und Schutzmaßnahmen	111
7.2.4	Praxisbeispiel: Ersatzstrombetrieb mit PV-Hybridanlage	111
7.2.5	Zusammenfassung	111
8	Anschluss von Wärmepumpenanlagen an das elektrische Verteilungsnetz	113
8.1	Technische Anforderungen und DIN-VDE-Normen	113
8.2	Kernaspekte und Maßnahmen	114
8.2.1	Hauptstromversorgungssystem	116
8.2.2	Zählerplätze	118
8.2.3	Stromkreisverteiler	120
8.2.4	Steuerung und Datenübertragung	121
8.2.5	Anbindung von Kommunikationsanlagen	121
8.3	Netzintegration und Energiemanagement	123
8.4	Schutzmaßnahmen und Fehlervermeidung	125
8.5	Auswirkungen auf die Netzstabilität und Lastmanagement	126
8.5.1	Kritische Schritte und Maßnahmen – EVU-Sperrzeiten für Wärmepumpenanlagen	127
8.5.2	Weitere Maßnahmen	128
8.5.2.1	Analyse der Auswirkungen von Wärmepumpenanlagen auf die Netzstabilität	128
8.5.2.2	Entwicklung und Umsetzung von Lastmanagementstrategien	129
8.5.2.3	Nutzung von Energiespeichern zur Glättung von Lastspitzen	129
8.5.2.4	Beispiel: Kombination Wärmepumpe mit PV und Speicher – Lastmanagement im Quartier	130
8.6	Zusammenfassung	131

Anhang 1	Anschlussbedingungen an das öffentliche Netz	133
Anhang 2	Anlagen und elektrische Verbrauchsmittel, die bei den Netzbetreibern angemeldet werden müssen	136
Anhang 3	Schnellübersicht zur VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4100 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR-Niederspannung)	138
Anhang 4	Hinweise zur Änderung 1 der VDE-AR-N 4100/A1:2024-07 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR-Niederspannung)	139
Anhang 5	Schutzmaßnahmen: kurz gefasst	141
Anhang 6	Allgemeine Erläuterungen zu DIN VDE 0100-443 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen	146
Anhang 7	Übersicht zu DIN VDE 0100-443 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen	147
Anhang 8	Überspannungskategorien	148
Anhang 9	Anforderungen aus DIN VDE 0100-704 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-704: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Baustellen	149

Anhang 10 Anforderungen aus DIN VDE 0100-740	
Errichten von Niederspannungsanlagen –	
Teil 7-740: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume	
und Anlagen besonderer Art –	
Vorübergehend errichtete elektrische Anlagen für Aufbauten,	
Vergnügungseinrichtungen und Buden auf Kirmesplätzen,	
Vergnügungsparks und für Zirkusse	151
Anhang 11 Anforderungen aus DIN VDE 0100-711	
Errichten von Niederspannungsanlagen –	
Teil 7-711: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume	
und Anlagen besonderer Art –	
Ausstellungen, Shows und Stände	152
Anhang 12 VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105	
Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz –	
Technische Mindestanforderungen für Anschluss	
und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen	
am Niederspannungsnetz	153
Anhang 13 DIN VDE 0100-712	
Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume	
und Anlagen besonderer Art –	
Errichten von Niederspannungsanlagen –	
Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme.	154
Anhang 14 VDE-AR-E 2510-2	
Stationäre elektrische Energiespeichersysteme	
vorgesehen zum Anschluss an das Niederspannungsnetz	155
Anhang 15 DIN VDE 0100-551	
Errichten von Niederspannungsanlagen –	
Teil 5-55: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel –	
Andere Betriebsmittel – Abschnitt 551: Niederspannungs-	
stromerzeugungsanlagen	156

Anhang 16 DIN VDE 0100-722 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen	157
Anhang 17 DIN 18015-1 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 1: Planungsgrundlagen.	158
Anhang 18 DIN VDE 0100-802 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 8-2: Kombinierte Erzeugungs-/Verbrauchsanlagen	159
Anhang 19 Übersicht zu § 14a EnWG (Steuerbare Verbrauchseinrichtungen)	160
Anhang 20 Beispielhafte Netzintegration „All-Electric-Home 2030“ (PV + WP + E-Mobilität)	162
Literatur	165