

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5	Schaltzeichen der Elektroinstallation .....	35
Die Zukunft des Elektrohandwerkers als Marktpartner .....	5	Wichtige Symbole auf Betriebsmitteln .....	37
<b>Einleitung</b> .....	10		
<b>1 Anmeldeverfahren, Anschlussfragen</b> .....	12		
<b>2 Planung elektrischer Anlagen</b> .....	15	<b>5 Installationsgeräte und -material, Leitungsmaterial</b> .....	38
Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) .....	15	Installationsgeräte und -material .....	38
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) .....	16	Schutzarten von Installationsgeräten .....	46
Energieeinsparverordnung (EnEV) .....	16	IP2X .....	46
Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz .....	16	IP23CS .....	46
Verbrauchs- und Tarifvisualisierung .....	16	Meistverwendete Leitungen und Kabel .....	50
Stand-By-Verluste .....	17	Harmonisierte Kurzzeichen von Starkstromleitungen .....	50
Beleuchtung .....	17	Nationale Kurzzeichen von Starkstrom- leitungen und Kabeln .....	52
Sonnenschutz .....	17	Verwendung der Leitungen und Kabel .....	52
Heizung .....	17	Verlegen von Leitungen .....	52
Wohnungslüftung mit bzw. ohne Wärmerückgewinnung .....	17	Schutz der Leitungen gegen übermäßige Erwärmung (Überlast und Kurzschluss) .....	58
Luftdichte Elektroinstallation .....	17	Überstrom-Schutzeinrichtungen .....	62
Installation an gedämmten Außenfassaden .....	18	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) Spannungsfall .....	66 69
Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) .....	18	Leitungen und Kabel für Kommunikationsanlagen .....	71
Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften .....	19	Elektroinstallationsrohre .....	72
Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) .....	19	<b>6 Elektrische Anlagen auf Baustellen</b> .....	75
DIN VDE-Normen .....	19	<b>7 Fundamente</b> .....	77
VDE-Anwendungsregeln (VDE-AR) .....	20	Allgemeines .....	77
DIN-Normen .....	20	Fundamente oder Ringerder .....	78
Vorschriften und Merkblätter des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (VdS-Publikationen) .....	20	Werkstoff eines Fundamenterders .....	78
Weitere Rechtsvorschriften .....	22	Werkstoff eines Ringerders .....	78
Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) .....	22	Ausführung des Fundamenterders bzw. Ringerders .....	78
<b>3 Anschlusswert, Leistungsbedarf</b> .....	23	Einfluss von Kunststofffolien auf den Erdungswiderstand .....	80
Wohnvorgänge und elektrische Leistung .....	23	Ausführung des Fundamenterders im unbewehrten Fundament .....	80
Nahrungsbereitung .....	23	Ausführung des Fundamenterders im bewehrten Fundament .....	81
Geschirrspülen .....	24	Besondere Anforderungen bei Fun- damenten mit Wannenabdichtungen und Perimeterdämmung .....	81
Wäschepflege .....	24	Ausführung bei Wannenabdichtungen .....	81
Körper- und Gesundheitspflege .....	25	Ausführung bei Perimeterdämmung .....	83
Gemeinschaftsbereiche .....	25	Zusätzliche Maßnahmen für Blitzschutzsysteme und EMV-Zwecke .....	84
Individualbereiche .....	25	Anschlussteile .....	84
Zusammenfassung .....	26	Zuständigkeit .....	86
Leistungsbedarf .....	26	Dokumentation .....	86
<b>4 Begriffe, Schaltzeichen</b> .....	27	<b>8 Potentialausgleich</b> .....	89
Begriffsbestimmungen, Abkürzungen .....	27	Grundlagen .....	89
Schaltzeichen .....	34	Haupterdungsschiene .....	90

Erdungsleiter . . . . .	90	TN-Systeme . . . . .	145
Schutzpotentialausgleichsleiter . . . . .	91	TT-Systeme . . . . .	147
Schutzpotentialausgleichsleiter für den zusätzlichen Schutzpotentialausgleich . . . . .	91	IT-Systeme . . . . .	150
Schutzleiter . . . . .	93	FELV . . . . .	152
<b>9 Hausanschluss/Netzanschluss . . . . .</b>	<b>95</b>	Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung . . . . .	152
Allgemeines . . . . .	95	Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung eines Verbrauchsmittels . . . . .	154
Hausanschlussraum . . . . .	100	Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV . . . . .	154
Hausanschlusswand . . . . .	101	Zusätzlicher Schutz . . . . .	156
Hausanschlussnische . . . . .	102	Zusätzlicher Schutz mit Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen (RCDs) . . . . .	156
Hausanschlusskasten . . . . .	106	Zusätzlicher Schutz durch zusätzlichen Schutzpotentialausgleich . . . . .	156
Hausanschlussleitung . . . . .	107	Schutzklassen . . . . .	157
<b>10 Hauptstromversorgung . . . . .</b>	<b>109</b>	Schutz durch „nicht leitende Umgebung“ . . . . .	159
Aufbau der Hauptstrom- versorgungssysteme . . . . .	109	Schutz durch erdfreien örtlichen Schutzpotentialausgleich . . . . .	160
Dimensionierung von Hauptstrom- versorgungssystemen . . . . .	111	Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung von mehr als einem Verbrauchsmittel . . . . .	160
Spannungsfall im Hauptstrom- versorgungssystem . . . . .	111	Schutzmaßnahmen in Anlagen besonderer Art . . . . .	162
Zuordnung von Überstrom-Schutz- einrichtungen zu Leiterquerschnitten bei Hauptleitungen . . . . .	113	Räume mit Badewanne oder Dusche (DIN VDE 0100-701) . . . . .	162
Kurzschlussfestigkeit . . . . .	113	Becken von Schwimmbädern und andere Becken (DIN VDE 0100-702) . . . . .	166
<b>11 Zähleranlage . . . . .</b>	<b>114</b>	Räume mit elektrischen Saunaheiz- geräten (DIN VDE 0100-703) . . . . .	168
<b>12 Verbindungsleitungen zwischen Zählerplatz und Stromkreisverteiler . . . . .</b>	<b>123</b>	Baustellen (DIN VDE 0100-704) . . . . .	169
Verbindungsleitungen . . . . .	123	Landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebsstätten (DIN VDE 0100-705) . . . . .	170
Steuerleitungen . . . . .	124	Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit (DIN VDE 0100-706) . . . . .	170
<b>13 Stromkreisverteiler . . . . .</b>	<b>125</b>	Elektrische Anlagen von Campingplätzen (DIN VDE 0100-708) . . . . .	171
<b>14 Sicherheit elektrischer Anlagen . . . . .</b>	<b>129</b>	Medizinisch genutzte Bereiche (DIN VDE 0100-710) . . . . .	172
<b>15 Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag . . . . .</b>	<b>131</b>	Ausstellungen, Shows und Stände (DIN VDE 0100-711) . . . . .	172
Elektrischer Strom und menschlicher Körper . . . . .	131	Photovoltaik-(PV)- Stromversorgungssysteme (DIN VDE 0100-712) . . . . .	172
Netzsysteme . . . . .	133	Beleuchtungsanlagen im Freien (DIN VDE 0100-714) . . . . .	173
Allgemeine Anforderungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag . . . . .	135	Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen (DIN VDE 0100-718) . . . . .	173
Schutzmaßnahmen . . . . .	137	Elektrische Anlagen von Caravans und Motorcaravans (DIN VDE 0100-721) . . . . .	173
Basisschutzvorkehrungen . . . . .	137	Unterrichtsräume mit Experimentier- ständen (DIN VDE 0100-723) . . . . .	174
Basisisolierung aktiver Teile . . . . .	137	Elektrische Betriebsstätten und abgeschlossene elektrische Betriebsstätten (DIN VDE 0100-731) . . . . .	174
Schutz durch Abdeckungen oder Umhüllungen . . . . .	138	Feuchte und nasse Bereiche und Räume und Anlagen im Freien (DIN VDE 0100-737) . . . . .	175
Schutz durch Hindernisse und Schutz durch Anordnung außerhalb des Handbereiches . . . . .	139	Zusätzlicher Schutz bei direktem Berühren in Wohnungen durch	
Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung . . . . .	139		
Grundlegende Anforderungen . . . . .	139		
Anforderung an den Basisschutz . . . . .	140		
Anforderung an den Fehlerschutz . . . . .	140		
Schutzerdung und Schutz- Potentialausgleich . . . . .	140		
Automatische Abschaltung im Fehlerfall . . . . .	140		
Zusätzlicher Schutz für Endstromkreise für den Außenbereich und Steckdosen . . . . .	142		

Schutzeinrichtungen mit $I_{\Delta n} \leq 30$ mA in TN- und TT-Systemen (DIN VDE 0100-739) . . . . .	175	Einzel-Speicherheizung . . . . .	237
Fußboden- und Decken- Flächenheizungen (DIN VDE 0100-753) . . . . .	176	Fußboden-Teilspeicherheizung . . . . .	237
<b>16 Umfang der Elektroinstallation</b> . . . . .	177	Fußboden-Direktheizung . . . . .	238
Ausstattung nach DIN 18015-2 . . . . .	177	Zentralspeicherheizung mit Feststoff- bzw. Wasserspeicher . . . . .	239
Ausstattungswerte nach HEA bzw. RAL-RG 678 . . . . .	178	Direktheizungen . . . . .	239
Kostenvergleich . . . . .	180	Wärmepumpenheizung . . . . .	239
<b>17 Beleuchtung</b> . . . . .	197	Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung . . . . .	240
Beleuchtungsstärke . . . . .	197	Elektroinstallation für konventionelle Heizungen . . . . .	241
Blendung . . . . .	197	<b>22 Elektroinstallation für</b>	
Lichtrichtung und Schattenwirkung . . . . .	200	<b>Warmwasserbereitung</b> . . . . .	243
Lichtfarbe und Farbwiedergabeeigenschaft	200	Durchlauferhitzer . . . . .	243
Glühlampen . . . . .	201	Warmwasserspeicher . . . . .	244
Eigenschaften der Glühlampen . . . . .	201	Elektro-Wärmepumpen zur Wassererwärmung . . . . .	245
Leuchtstofflampen . . . . .	203	Elektroinstallation . . . . .	245
Eigenschaften von Leuchtstofflampen . . . . .	203	<b>23 Gebäudesystemtechnik</b> . . . . .	248
Kompaktleuchtstofflampen . . . . .	205	Grenzen der konventionellen Elektroinstallation . . . . .	248
LED . . . . .	206	Elektroinstallation in BUS-Technik . . . . .	248
Eigenschaften von LED . . . . .	206	Grundlagen der Gebäudesystemtechnik . . . . .	249
Leuchten . . . . .	206	Von EIB zu KNX . . . . .	251
<b>18 Aufbau der Installationsbausteine</b> . . . . .	208	Anwendungen und Nutzen der Gebäudesystemtechnik . . . . .	252
Küche . . . . .	209	Übertragungsmedien für die Gebäudesystemtechnik . . . . .	254
Hausarbeitsraum . . . . .	210	Anforderungen an die Gebäudesystemtechnik nach DIN 18015-4 . . . . .	255
Bad, WC . . . . .	212	Dimensionierung von Stromkreisverteilern . . . . .	256
Wohnen, Terrasse . . . . .	214	Dimensionierung von Installationsdosen . . . . .	256
Essen, Flur . . . . .	216	Platzierung und Anordnung von Installations-Komponenten . . . . .	257
Eingang, Windfang, Flur, Vorratsraum . . . . .	217	Betriebsfunktionen und Funktionsbereiche nach DIN 18015-4 . . . . .	257
Hobbyraum . . . . .	219	Beleuchtung . . . . .	257
Schlafraum Eltern . . . . .	220	Zusätzliche Schaltfunktionen . . . . .	258
Wohn- und Schlafraum Kind 1 . . . . .	221	Sonnenschutz (Jalousien, Markisen, Rollläden) . . . . .	258
Wohn- und Schlafraum Kind 2 . . . . .	221	Torsteuerung . . . . .	259
Sauna, Sauna-Ruheraum . . . . .	222	Fensterantriebe . . . . .	259
Zusammenfassung . . . . .	224	Heizen, Lüften, Kühlen . . . . .	259
<b>19 Leistungsverzeichnis,</b>		Zutrittskontrolle . . . . .	260
<b>Standardleistungsbuch</b> . . . . .	227	Brandmeldung . . . . .	260
Standardleistungsbuch . . . . .	227	Einbruchmeldung . . . . .	260
Kalkulationshilfe für die elektro- und informationstechnischen Handwerke . . . . .	228	Überwachungsfunktionen . . . . .	260
<b>20 Elektroinstallation außerhalb</b>		Energiemanagement . . . . .	260
<b>von Wohnungen</b> . . . . .	229	Anzeige- und Bedieneinrichtungen . . . . .	261
Treppenhaus . . . . .	229	Schnittstellen . . . . .	261
Keller . . . . .	230	Anforderungen an die Gebäudesystemtechnik nach RAL-RG 678 . . . . .	261
Dachraum . . . . .	231	Installations-BUS (Twisted Pair) . . . . .	264
Gemeinschaftsanlagen . . . . .	231	Powerline Technik . . . . .	264
Garage . . . . .	232	Funk KNX-Technik . . . . .	267
Sonstige . . . . .	233	KNXnet/IP, KNX IP . . . . .	268
Außenanlagen . . . . .	233		
<b>21 Installation für Heizungen und</b>			
<b>Wärmepumpen-Heizungsanlagen</b> . . . . .	236		
Energieeinsparverordnung (EnEV) . . . . .	236		
Allgemeines . . . . .	236		

<b>24 Blitzschutzanlagen, Überspannungs-</b>		<b>26 Kommunikationsanlagen</b> . . . . .	295
<b>schutz</b> . . . . .	270	Rohrnetze . . . . .	295
Blitzschutz . . . . .	270	Ausstattungsumfang der Telefon-/	
Notwendigkeit des Überspannungs-		Datenanschlüsse . . . . .	298
schutzes . . . . .	271	Anschluss technik . . . . .	299
Schutzkonzept . . . . .	272	Analoge Telefonie . . . . .	300
Schutz der Niederspannungs-		TK-Anlage . . . . .	301
verbraucheranlage . . . . .	273	Digitale Telekommunikation . . . . .	301
Anwendung der ÜSE Typ 1 . . . . .	273	Mehrere Teilnehmer im ISDN . . . . .	302
Absicherung ÜSE Typ 1 . . . . .	274	ISDN-TK-Anlagen . . . . .	302
Ausschaltvermögen und Begrenzung		Datentechnik . . . . .	303
des Netzfolgestroms . . . . .	275	DSL und Netzwerkinstallationen . . . . .	304
ÜSE im ungezählten Bereich . . . . .	276	Voice over IP . . . . .	307
Überprüfungen der ÜSE . . . . .	276	Nachrüstlösungen . . . . .	308
Anschlussleitungen . . . . .	276	Powerline . . . . .	308
Außenliegende Verbraucherstromkreise		line21® . . . . .	309
schützen . . . . .	276	POF . . . . .	309
Anwendung der ÜSE Typ 2 . . . . .	277	Hauskommunikation . . . . .	310
Schutz nach der Messeinrichtung . . . . .	277	Klingel-, Türöffner-, Türsprechanlagen . . . . .	310
Installation von ÜSE vor Fehlerstrom-		Wechselsprechanlagen . . . . .	310
Schutzeinrichtungen (RCD) . . . . .	277	Gegensprechanlagen . . . . .	310
Steckbare ÜSE . . . . .	277	Freisprechanlagen . . . . .	311
Entkopplung . . . . .	277	Sprechanlagen mit Bildübertragung	
Überprüfungen der ÜSE . . . . .	277	(Videolanlagen) . . . . .	311
Anschlussleitungen . . . . .	277	Haussprechanlagen ohne bzw. mit	
Direkte Parallelschaltung von ÜSE Typ 1		Bildübertragung in BUS-Technik . . . . .	311
und ÜSE Typ 2 . . . . .	278	Einbruchmeldeanlagen . . . . .	313
Anwendung ÜSE Typ 3 . . . . .	278	Einbruchmeldeanlagen mit	
Einsatz von ÜSE in verschiedenen		Innenraumüberwachung . . . . .	313
Netzsystemen . . . . .	278	Einbruchmeldeanlagen mit	
TN-C-System . . . . .	279	Außenhautüberwachung . . . . .	314
TN-S-System . . . . .	279	Gefahrenmeldeanlagen für Feuer, Rauch,	
TT-System . . . . .	279	Gas, Wasser . . . . .	318
Umfassender Überspannungsschutz . . . . .	281	Bewegungsmeldeanlagen . . . . .	320
		Videoüberwachungsanlagen . . . . .	321
<b>25 Verteilanlagen für Radio, TV und Daten</b> . . . . .	283	<b>27 Wohnungsmodernisierung</b> . . . . .	322
Radio und Fernsehen analog . . . . .	283	<b>28 Elektroinstallation im Fertig-,</b>	
Radio und Fernsehen digital . . . . .	283	<b>Montage- und Ortbetonbau sowie</b>	
DVB-C . . . . .	284	<b>bei Hohlwandbauweise</b> . . . . .	325
DVB-S . . . . .	284	Elektroinstallation in Hohlwänden und	
DVB-T . . . . .	284	Gebäuden aus vorwiegend brennbaren	
Ausstattungsumfang der Radio-/TV-/		Baustoffen . . . . .	327
Datenanschlüsse . . . . .	285	<b>29 Prüfen elektrischer Anlagen</b> . . . . .	331
Antennensteckdosen . . . . .	287	Besichtigen . . . . .	335
Verteilssysteme . . . . .	288	Erproben und Messen . . . . .	335
Antennen und Signalaufbereitung . . . . .	289	Dokumentation der Erdungsanlage . . . . .	336
Breitbandkabelanschluss (DVB-C,		<b>30 Schrifttum</b> . . . . .	337
Kabelfernsehen analog) . . . . .	289	<b>31 Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	339
Analoger bzw. digitaler (DVB-S)			
Satellitenempfang . . . . .	290		
DVB-T . . . . .	290		
Befestigung der Antenne . . . . .	292		
Erdung und Potentialausgleich bei			
Antennenanlagen . . . . .	293		