

# 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>5 Installationsgeräte und -material,</b> <b>Leitungsmaterial</b> .....	38
<b>1 Anmeldeverfahren, Anschlussfragen</b> .....	12	Installationsgeräte und -material .....	38
<b>2 Planung elektrischer Anlagen</b> .....	15	Schutzarten von Installationsgeräten .....	46
Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) .....	15	IP2X .....	46
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) .....	16	IP23CS .....	46
Energieeinsparverordnung (EnEV) .....	16	Meistverwendete Leitungen und Kabel .....	50
Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz .....	16	Harmonisierte Kurzzeichen von Starkstromleitungen .....	50
Verbrauchs- und Tarifvisualisierung .....	16	Nationale Kurzzeichen von Starkstrom- leitungen und Kabeln .....	52
Stand-By-Verluste .....	17	Verwendung der Leitungen und Kabel .....	52
Beleuchtung .....	17	Verlegen von Leitungen .....	52
Sonnenschutz .....	17	Schutz der Leitungen gegen übermäßige Erwärmung (Überlast und Kurzschluss) .....	58
Heizung .....	17	Überstrom-Schutzeinrichtungen .....	62
Wohnungslüftung mit bzw. ohne Wärmerückgewinnung .....	17	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) .....	66
Luftdichte Elektroinstallation .....	17	Spannungsfall .....	69
Installation an gedämmten Außenfassaden .....	18	Leitungen und Kabel für Kommunikationsanlagen .....	71
Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) .....	18	Elektroinstallationsrohre .....	72
Unfallverhützungsvorschriften der Berufsgenossenschaften .....	19	<b>6 Elektrische Anlagen auf Baustellen</b> .....	75
Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) .....	19	<b>7 Fundamenteder</b> .....	77
DIN VDE-Normen .....	19	Allgemeines .....	77
VDE-Anwendungsregeln (VDE-AR) .....	20	Fundamenteder oder Ringerder .....	78
DIN-Normen .....	20	Werkstoff eines Fundamentders .....	78
Vorschriften und Merkblätter des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (VdS-Publikationen) .....	20	Werkstoff eines Ringerders .....	78
Weitere Rechtsvorschriften .....	22	Ausführung des Fundamentders bzw. Ringerders .....	78
Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) .....	22	Einfluss von Kunststofffolien auf den Erdungswiderstand .....	80
<b>3 Anschlusswert, Leistungsbedarf</b> .....	23	Ausführung des Fundamentders im unbewehrten Fundament .....	80
Wohnvorgänge und elektrische Leistung ..	23	Ausführung des Fundamentders im bewehrten Fundament .....	81
Nahrungsbereitung .....	23	Besondere Anforderungen bei Fun- damenten mit Wannenabdichtungen und Perimeterdämmung .....	81
Geschirrspülen .....	24	Ausführung bei Wannenabdichtungen .....	81
Wäschepflege .....	24	Ausführung bei Perimeterdämmung .....	83
Körper- und Gesundheitspflege .....	25	Zusätzliche Maßnahmen für Blitzschutzsysteme und EMV-Zwecke .....	84
Gemeinschaftsbereiche .....	25	Anschlussteile .....	84
Individualbereiche .....	25	Zuständigkeit .....	86
Zusammenfassung .....	26	Dokumentation .....	86
Leistungsbedarf .....	26		
<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
Basissschutzvorkehrungen . . . . .	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 Basissschutz . . . . .	140		
Anforderung an den Fehlerschutz . . . . .	140		
Schutzerzung und Schutz- Potentialausgleich . . . . .	140		
Automatische Abschaltung im Fehlerfall .	140		
Zusätzlicher Schutz für Endstromkreise für den Außenbereich und Steckdosen .	142		

Schutzeinrichtungen mit $I_{AN} \leq 30$ 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	Wärme pumpenheizung . . . . .	239
<b>17 Beleuchtung</b> . . . . .	197	Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung . . . . .	240
Beleuchtungsstärke . . . . .	197	Elektroinstallation für konventionelle Heizungen . . . . .	241
Blendung . . . . .	197		
Lichtrichtung und Schattenwirkung . . . . .	200		
Lichtfarbe und Farbwiedergabeeigenschaft . . . . .	200		
Glühlampen . . . . .	201		
Eigenschaften der Glühlampen . . . . .	201		
Leuchtstofflampen . . . . .	203		
Eigenschaften von Leuchtstofflampen . . . . .	203		
Kompakteuchtstofflampen . . . . .	205		
LED . . . . .	206		
Eigenschaften von LED . . . . .	206		
Leuchten . . . . .	206		
<b>18 Aufbau der Installationsbausteine</b> . . . . .	208		
Küche . . . . .	209		
Hausarbeitsraum . . . . .	210		
Bad, WC . . . . .	212		
Wohnen, Terrasse . . . . .	214		
Essen, Flur . . . . .	216		
Eingang, Windfang, Flur, Vorratsraum . . . . .	217		
Hobbyraum . . . . .	219		
Schlafraum Eltern . . . . .	220		
Wohn- und Schlafraum Kind 1 . . . . .	221		
Wohn- und Schlafraum Kind 2 . . . . .	221		
Sauna, Sauna-Ruherraum . . . . .	222		
Zusammenfassung . . . . .	224		
<b>19 Leistungsverzeichnis,</b> <b>Standardleistungsbuch</b> . . . . .	227		
Standardleistungsbuch . . . . .	227		
Kalkulationshilfe für die elektro- und informationstechnischen Handwerke . . . . .	228		
<b>20 Elektroinstallation außerhalb</b> <b>von Wohnungen</b> . . . . .	229		
Treppenhaus . . . . .	229		
Keller . . . . .	230		
Dachraum . . . . .	231		
Gemeinschaftsanlagen . . . . .	231		
Garage . . . . .	232		
Sonstige . . . . .	233		
Außenanlagen . . . . .	233		
<b>21 Installation für Heizzungen und</b> <b>Wärmepumpen-Heizungsanlagen</b> . . . . .	236		
Energieeinsparverordnung (EnEV) . . . . .	236		
Allgemeines . . . . .	236		
<b>22 Elektroinstallation für</b> <b>Warmwasserbereitung</b> . . . . .	243		
Durchlauferhitzer . . . . .	243		
Warmwasserspeicher . . . . .	244		
Elektro-Wärmepumpen zur Wassererwärmung . . . . .	245		
Elektroinstallation . . . . .	245		
<b>23 Gebäude systemtechnik</b> . . . . .	248		
Grenzen der konventionellen Elektroinstallation . . . . .	248		
Elektroinstallation in BUS-Technik . . . . .	248		
Grundlagen der Gebäude systemtechnik . . . . .	249		
Von EIB zu KNX . . . . .	251		
Anwendungen und Nutzen der Gebäude systemtechnik . . . . .	252		
Übertragungsmedien für die Gebäude systemtechnik . . . . .	254		
Anforderungen an die Gebäude systemtechnik nach DIN 18015-4 . . . . .	255		
Dimensionierung von Stromkreis verteilern . . . . .	256		
Dimensionierung von Installationsdosen . . . . .	256		
Platzierung und Anordnung von Installations-Komponenten . . . . .	257		
Betriebsfunktionen und Funktionsbereiche nach DIN 18015-4 . . . . .	257		
Beleuchtung . . . . .	257		
Zusätzliche Schaltfunktionen . . . . .	258		
Sonnenschutz (Jalousien, Markisen, Rollläden) . . . . .	258		
Torsteuerung . . . . .	259		
Fensterantriebe . . . . .	259		
Heizen, Lüften, Kühlen . . . . .	259		
Zutrittskontrolle . . . . .	260		
Brandmeldung . . . . .	260		
Einbruchmeldung . . . . .	260		
Überwachungsfunktionen . . . . .	260		
Energiemanagement . . . . .	260		
Anzeige- und Bedieneinrichtungen . . . . .	261		
Schnittstellen . . . . .	261		
Anforderungen an die Gebäude systemtechnik nach RAL-RG 678 . . . . .	261		
Installations-BUS (Twisted Pair) . . . . .	264		
Powerline Technik . . . . .	264		
Funk KNX-Technik . . . . .	267		
KNXnet/IP, KNX IP . . . . .	268		

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