

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Leiter und Leitungen .....</b>	<b>11</b>
1.1	Allgemeine Grundsätze .....	11
1.2	Wichtige Leitungen der Elektroinstallation .....	13
<b>2</b>	<b>Übliche Schaltungen der Elektroinstallation .....</b>	<b>19</b>
2.1	Schalter der Elektroinstallation .....	19
2.2	Arten von Schaltplänen .....	22
2.3	Ausschaltungen .....	24
2.4	Serienschaltung .....	27
2.5	Wechselschaltungen .....	28
2.6	Kreuzschaltung .....	30
2.7	Schaltungsausführung mit Mehraderleitungen .....	33
2.8	Schaltungen mit Tastern .....	36
2.8.1	Schützschaltungen .....	36
2.8.2	Stromstoßschaltungen .....	41
2.8.3	Klingelanlage und Türöffneranlage .....	43
2.8.4	Zeitschalter .....	47
2.9	Schaltungen mit Gasentladungslampen .....	50
2.9.1	Prinzip der Gasentladungslampen .....	50
2.9.2	Einfache Schaltung der Leuchtstofflampen .....	50
2.9.3	Elektronisches Vorschaltgerät EVG .....	52
2.9.4	Schaltungen mit Metalldampflampen .....	52
2.10	Schaltungen mit LED-Leuchtmitteln .....	55
2.10.1	Prinzip der LED .....	55
2.10.2	Prinzipschaltungen und Daten der LED-Leuchtmittel .....	56
2.10.3	LED-Leuchtmittel .....	57
2.10.4	Schaltungen der LEDs in den Modulen .....	58
<b>3</b>	<b>Schaltungen mit Dimmern .....</b>	<b>61</b>
3.1	Prinzip des Dimmens .....	61
3.2	Dimmen von Glühlampen und Leuchtstofflampen .....	62
3.3	Dimmen von Niedervolt-Halogenglühlampen .....	65
3.4	Auswahl der Dimmer .....	67
<b>4</b>	<b>Energieversorgung der Elektroinstallation .....</b>	<b>69</b>
4.1	Energieversorgung .....	69
4.1.1	Dreiphasenwechselspannung, Drehstrom .....	69
4.1.2	Sternschaltung und Dreieckschaltung .....	73
4.1.3	Leistungen im Drehstromnetz .....	74
4.2	Hausanschluss .....	77
4.3	Hauptleitung und Zählerplatz .....	81
4.4	Stromkreisverteiler .....	84

<b>5</b>	<b>Schutz gegen thermische Stromwirkungen .....</b>	<b>87</b>
5.1	Stromwirkungen .....	87
5.2	Ausbreitung der Wärme .....	87
5.3	Thermischer Schutz in elektrischen Anlagen .....	88
5.4	Brandschutzschalter .....	89
5.5	Rauchwarnmelder .....	91
<b>6</b>	<b>Schutz gegen elektrischen Schlag .....</b>	<b>95</b>
6.1	Gefährdung durch Strom .....	95
6.2	Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) .....	96
6.3	Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) .....	98
6.3.1	Fehlerschutz durch Kleinspannung .....	100
6.3.2	Doppelte oder verstärkte Isolierung (Schutzkategorie II) .....	102
6.3.3	Schutztrennung mit einzelnen Verbrauchsmittel .....	103
6.3.4	Fehlerschutz durch automatisches Abschalten der Stromversorgung .....	105
6.3.5	Fehlerschutz durch Meldung im IT-System .....	112
6.4	Zusätzlicher Schutz .....	113
6.5	Schutz in fachlich überwachten Anlagen .....	115
6.6	Ausnahmen bei den Schutzmaßnahmen .....	117
6.7	Sicherheit beim Arbeiten in elektrischen Anlagen .....	119
6.7.1	Grundsätzliche Bestimmungen .....	119
6.7.2	Zeichen zur Unfallverhütung .....	119
6.7.3	Sicherheitsregeln 1 bis 5 .....	121
6.7.4	Wiedereinschalten der Anlage .....	124
<b>7</b>	<b>Bemessung von Leitungen der Energietechnik .....</b>	<b>125</b>
7.1	Mindest-Leiterquerschnitte .....	125
7.2	Schutz von Leitungen gegen zu hohe Erwärmung .....	126
7.3	Spannungsfall an Leitungen .....	136
<b>8</b>	<b>Verlegen der Leitungen .....</b>	<b>143</b>
8.1	Festlegung vor Arbeitsbeginn .....	143
8.2	Arbeitsmittel .....	145
8.3	Setzen der Dosen oder Geräte .....	149
8.4	Verlegen unter Putz .....	153
8.5	Verlegen im Putz .....	156
8.6	Verlegen auf Putz .....	159
8.7	Verlegen über Putz .....	161
8.8	Einführen der Leitungen in Betriebsmittel .....	162
<b>9</b>	<b>Spezielle Anforderungen .....</b>	<b>165</b>
9.1	Hohlwandinstallation .....	165
9.2	Installationskanäle .....	166
9.3	Nachinstallation .....	168
9.4	Sonderverlegungen .....	170
9.5	Räume mit Badewanne oder Dusche .....	174
9.6	Räume und Kabinen mit Saunaheizungen .....	179

<b>10</b>	<b>Anschließen der Geräte .....</b>	<b>181</b>
10.1	Zurichten der Leitungen .....	181
10.2	Verklemmen der Leiter .....	183
10.3	Anschließen von Steckdosen und Steckern .....	187
10.3.1	Steckverbindungen für Einphasenwechselstrom .....	187
10.3.2	Steckverbindungen für Drehstrom .....	190
<b>11</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....</b>	<b>195</b>
11.1	Aufgabe der EMV .....	195
11.2	Arten der Felder .....	195
11.3	Entstehen von elektromagnetischen Störungen .....	197
11.4	Maßnahmen gegen EMIs .....	198
11.5	Überspannungsschutz von Niederspannungsanlagen .....	203
11.6	Feldarme Elektroinstallation .....	204
<b>12</b>	<b>Licht und Beleuchtung .....</b>	<b>207</b>
12.1	Licht .....	207
12.2	Lichttechnische Begriffe .....	209
12.3	Elektrische Lichtquellen .....	209
12.4	Anforderungen an die Beleuchtung .....	210
12.5	Beleuchtungsplanung für einen Innenraum .....	211
<b>13</b>	<b>Installation mit IR-Wächter .....</b>	<b>215</b>
13.1	Infrarotmelder .....	215
13.2	Installationsgerät Automatikwächter .....	219
13.3	Schaltungen mit dem Automatikwächter .....	221
13.4	Präsenzmelder .....	224
13.5	Montagehinweise .....	225
<b>14</b>	<b>Elektroinstallation mit Funktechnik .....</b>	<b>229</b>
14.1	Prinzip .....	229
14.2	Wirkungsweise der Funkübertragung .....	231
14.3	Komponenten für die Elektroinstallation mit Funktechnik .....	233
14.4	Programmieren der Geräte bei der Funk-elektroinstallation .....	239
<b>15</b>	<b>Rollladen- und Jalousieantriebe .....</b>	<b>241</b>
15.1	Motor für Rollladen- und Jalousieantrieb .....	241
15.2	Grundschaltung mit einem Rohrmotor .....	242
15.3	Einfache Schaltungen mit Schaltuhr .....	244
15.4	Steuerung von mehreren Antrieben durch einen Schalter .....	246
15.5	Weitere Steuerungen von Rohrmotoren .....	249
<b>16</b>	<b>Gebäudesystemtechnik .....</b>	<b>251</b>
16.1	Prinzip der Gebäudesystemtechnik .....	251
16.2	Arten der Gebäudesystemtechnik .....	253

<b>17</b>	<b>Prüfung der Elektroinstallation .....</b>	<b>259</b>
17.1*	Allgemeines .....	259
17.2	Sichtprüfung wegen Schutzmaßnahmen .....	260
17.3	Erprobung der Schutzeinrichtung .....	260
17.4	Prüfung der Schutzmaßnahmen mit Prüfgeräten .....	261
17.4.1	Arten der Messungen .....	261
17.4.2	Messung des Isolationswiderstandes .....	264
17.4.3	Messung der Fehlerschleifenimpedanz .....	271
17.4.4	Messung des Erdungswiderstandes .....	273
17.4.5	Messungen bei RCDs .....	274
17.4.6	Mehrach-Prüfgeräte .....	276
<b>18</b>	<b>Fehlersuche in Anlagen .....</b>	<b>281</b>
18.1	Fehler der Elektroinstallation .....	281
18.1.1	Allgemeines .....	281
18.1.2	Prüfgeräte für die Fehlersuche .....	282
18.1.3	Fehlersuche mit Durchgangsprüfer oder Widerstandsmesser .....	285
18.1.4	Fehlersuche mit Spannungsprüfer oder Spannungsmesser .....	291
18.1.5	Fehlersuche bei Schaltungsfehlern .....	292
18.2	Fehler in elektrischen Geräten .....	297
18.2.1	Prüftafel .....	297
18.2.2	Systematische Fehlersuche .....	299
18.2.3	Prüfungen von instand gesetzten Geräten .....	303
<b>19</b>	<b>Telefon-Anschaltetechnik .....</b>	<b>309</b>
19.1	Anschluss des Teilnehmers .....	309
19.2	Analoges Telefon .....	310
19.3	ISDN-Telefon .....	314
19.4	Übergang Analognetz zu ISDN und ISDN zu Analognetz	315
19.5	DSL-Anschluss .....	317
<b>Anhang .....</b>	<b>321</b>	
Lösungen der Kontrollfragen .....	321	
Schaltzeichen .....	339	
Allgemeine Schaltzeichen .....	339	
Schaltzeichen für Installationsschaltpläne und Installationspläne	340	
Schaltzeichen für Elektronik und Steuerungen .....	341	
Strombelastbarkeit von Leitungen und Kabeln .....	342	
Wichtige Teile von DIN VDE 0100 .....	343	
Wichtige VDE-Bestimmungen .....	345	
Nützliche Internetadressen .....	347	
Verzeichnis der Firmen und Dienststellen .....	350	
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>351</b>	