

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Elektrotechnische Normung	19
1.1 Rechtliche Grundlagen und Bestimmungen	19
1.2 Prüfzeichen	20
1.2.1 Prüfzeichen des VDE	20
1.2.2 CE-Kennzeichnung	21
1.3 VDE-Bestimmungen für die Elektroinstallation (Auswahl)	22
1.4 Die wichtigsten Begriffe zu den VDE-Bestimmungen	22
2 Schutzmaßnahmen und ihre Prüfung	25
2.1 Allgemeines	25
2.1.1 Gefährdung von Gesundheit und Leben	25
2.1.2 Brandgefahr	26
2.2 Schutz gegen elektrischen Schlag	27
2.3 Schutz durch automatische Abschaltung	27
2.3.1 Basisschutz	28
<i>Basisisolierung, Abdeckungen oder Umhüllungen, Schutzarten, Hindernisse und Anordnung außerhalb des Handbereichs</i>	
2.3.2 Fehlerschutz	30
<i>Schutzerdung, Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene, Automatische Abschaltung im Fehlerfall</i>	
2.3.3 Zusätzlicher Schutz	31
2.3.4 Netzformen	31
<i>Schutzeinrichtungen, Schutzleiter und PEN-Leiter, Schutzmaßnahmen im TN-System, Außenleitererdschluss, Körperschluss, Schutzmaßnahmen im TT-System, Schutzmaßnahmen im IT-System</i>	
2.4 Funktionskleinspannung FELV	47
2.5 Doppelte oder verstärkte Isolierung	48
2.6 Schutztrennung	50
2.6.1 Schutztrennung mit nur einem Verbraucher	50
2.6.2 Schutztrennung mit mehr als einem Verbraucher	52
2.7 Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV	52
2.8 Prüfung der Schutzmaßnahmen	54
2.8.1 Besichtigung	54
2.8.2 Erprobung und Messung	55
2.8.3 Isolationswiderstandsmessung	56
2.8.4 Standortwiderstandsmessung	58
2.8.5 Schleifenwiderstandsmessung	59
2.8.6 Prüfung von Netzen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	62
2.8.7 Erdungswiderstandsmessung	63
2.8.8 Prüfbericht	66
2.9 Geräteprüfung und Messung nach DIN VDE 0701-0702	68
2.10 Wiederkehrende Prüfungen (DIN VDE 0105-100, DGUV-Vorschrift 3)	73

3	Niederspannungserdungsanlagen und Schutzpotentialausgleich	75
3.1	Erdungsanlagen	75
3.1.1	Allgemeines	75
3.1.2	Oberflächenerder	75
3.1.3	Tiefenerder (Stab- und Plattenerder)	76
3.1.4	Fundamenterder (DIN 18014)	77
3.1.5	Erdungsleitungen	78
3.1.6	Bestimmung des Erdungswiderstandes	79
3.2	Schutzpotentialausgleich	79
4	Bemessungen von Leitungen und Kabeln (DIN VDE 0100-520 und DIN VDE 0100-430)	81
4.1	Kriterien der Bemessung von Leitungen und Kabeln	81
4.2	Mechanische Festigkeit	81
4.3	Spannungsfall	82
4.4	Strombelastbarkeit von isolierten Leitungen und nicht im Erdreich verlegten Kabeln	85
4.5	Schutz von Leitungen und Kabeln gegen zu hohe Erwärmung	88
4.5.1	Schutz bei Überlast	89
4.5.2	Anordnung der Schutzorgane	90
4.5.3	Schutz bei Kurzschluss	91
4.5.4	Koordinierung von Überlast- und Kurzschlussschutz	94
4.6	Oberschwingungsströme	96
5	Leitungen und Kabel	97
5.1	Allgemeines	97
5.2	Bedeutung der Kurzzeichen	97
5.2.1	Buchstabenkurzzeichen (DIN VDE 0250)	98
5.2.2	Buchstabenkurzzeichen für harmonisierte Leitungen	99
5.3	Aderkennzeichnung (DIN VDE 0293)	100
5.4	Aderaufbau	102
5.5	Kunststoffaderleitungen	102
5.6	Signalleitungen	103
5.7	Leitungen für feste Verlegung	104
5.8	Flexible Leitungen	105
5.9	Niederspannungskabel	106
5.10	Mittelspannungskabel	107
5.11	Freileitungen	108
5.11.1	Stahl-Aluminium-Seile (Al/St)	109
5.11.2	Aldreyseile (E-AlMgSi)	110
6	Energieerzeugung und -verteilung	111
6.1	Kraftwerke	111
6.1.1	Wärmekraftwerke	112
6.1.2	Erneuerbare Energien	114
6.2	Energieverteilung	118
6.2.1	Netzstrukturen	118
6.2.2	Höchstspannungsnetze (HöS)	118

6.2.3	Hochspannungsnetze (HS)	119
6.2.4	Mittelspannungsnetze (MS)	119
6.2.5	Niederspannungsnetze (NS)	119
6.3	Errichtung von Mittelspannungsanlagen	120
6.3.1	Umspannstationen	122
	<i>Mast-Umspannstationen, Gitter- und Betonmast-Umspannstationen, Gekapselte fabrikfertige Stationen</i>	
6.3.2	Mittelspannungs-Schaltanlagen	124
	<i>Metallgekapselte luftisolierte Schaltzellen, Gasisolierte Technik, Gebäudeanforderungen</i>	
6.4	Mittelspannungs-Schaltgeräte	127
6.4.1	Mittelspannungs-Trennschalter	127
6.4.2	Mittelspannungs-Lastschalter	128
6.4.3	Mittelspannungs-Leistungsschalter	129
	<i>Ölarme Mittelspannungs-Strömungsleistungsschalter, Mittelspannungs-Vakuumleistungsschalter, I_s-Begrenzer, Hochspannungssicherungen</i>	
6.5	Schutzeinrichtungen	137
6.5.1	Überstromzeitschutz	138
6.5.2	Distanzschutz	138
6.5.3	Differentialschutz	139
6.5.4	Kurzunterbrechung	140
6.5.5	Erdschlussschutz	141
6.5.6	Integrierte Leittechnik	141
6.5.7	Schutz von Leistungstransformatoren	141
	<i>Buchholzschutz, Differentialschutz für Transformatoren, Überstromzeitschutz für Transformatoren, Thermoschutz, Sicherungsauswahl für Transformatoren</i>	
6.6	Sekundärtechnik	145
6.6.1	Stromwandler	146
6.6.2	Spannungswandler	146
6.6.3	Schaltpläne zum Anschluss der Messgeräte	148
6.7	Sammelschienenanlagen in Schaltanlagen	149
6.7.1	Wahl und Anordnung der Sammelschienen	149
6.7.2	Isolatoren und Leitungsträger	150
6.7.3	Durchführungsisolatoren	151
6.8	Schutzmaßnahmen in Mittelspannungsanlagen	151
6.8.1	Schutz gegen direktes Berühren	152
6.8.2	Schutz bei indirektem Berühren	153
6.8.3	Erdungsmaßnahmen	154
6.8.4	Gemeinsame Erdungsanlagen	155
6.8.5	Überspannungsschutz bei Blitzeinschlägen	155
6.9	Mittelspannungs-Erdkabelanlagen	157
6.9.1	Allgemeines	157
6.9.2	Mittelspannungs-Kabelgarnituren	158
	<i>Verbindungs- und Abzweiggarituren für kunststoffisolierte Kabel, Erdkabelendverschlüsse für Innenräume und Freiluft</i>	

6.9.3	Verlegung von Erdkabeln	159
	<i>Transport von Erdkabeln, Verlegung von Erdkabeln in Gräben, Verlegung von Erdkabeln in Kabelkanälen und in Räumen</i>	
7	Niederspannungs-Verteilungsnetz	163
7.1	Niederspannungs-Erdkabelanlagen	163
7.1.1	Allgemeines	163
7.1.2	Erdkabelzubehör	163
7.1.3	Mindestabstände bei der Niederspannungs-Erdkabelverlegung	164
7.1.4	Erdkabel-Verteilungsnetz	164
8	Niederspannungs-Verbraucheranlagen	167
8.1	Hausanschluss	167
8.1.1	Netzanschluss	167
8.1.2	Hausanschlusseinrichtungen	167
	<i>Ausführung von Netzanschlüssen, Montage des Hausanschlusskastens, Hausanschlussbereiche</i>	
8.1.3	Hauptleitungen	170
8.1.4	Hauptstromversorgungssysteme	170
8.1.5	Selektiver Hauptleitungsschutzschalter	172
8.1.6	Kurzschlussfestigkeit	173
8.1.7	Überspannungsschutz	173
8.2	Niederspannungsverteiler	174
8.2.1	Verteilerarten	174
8.2.2	Zähleranlagen	175
	<i>Belastungs- und Bestückungsvarianten von Zählerplätzen, Kommunikationseinrichtungen, Raum für Zusatzanwendungen</i>	
8.2.3	Stromkreisverteiler	179
	<i>Ausführungsvarianten</i>	
8.2.4	Baustromverteiler DIN EN 61439-4 (VDE 0660-600-4): 2013-09	182
8.2.5	Campingstromverteiler (DIN VDE 0660-600-7)	183
8.2.6	Gekapselte Verteiler	184
8.2.7	Schienen- oder Linienverteiler	185
8.3	Blindleistungskompensation	186
8.3.1	Allgemeines	186
8.3.2	Aufbau eines Blindleistungskondensators	187
8.3.3	Blindleistungskompensationsschaltungen	187
	<i>Einzelkompensation, Gruppenkompensation, Zentralkompensation</i>	
8.4	Ersatzstromversorgungsanlagen (DIN VDE 0100-551)	192
8.4.1	Mobile Ersatzstromversorgungsanlagen	192
8.4.2	Stationäre Ersatzstromversorgungsanlagen	192
	<i>Rotierende Ersatzstromversorgung, Netzumschaltung, Statische Ersatzstromversorgung, Schutzmaßnahmen, Aufstellen und Warten von Ersatzstromerzeugern</i>	
8.5	Blitzschutz	195
8.5.1	Allgemeines	196
	<i>Entstehung des Gewitters, Blitzschlag, Folgen bei Blitzeinschlag</i>	

8.5.2	Schutz von baulichen Anlagen und Personen	197
	<i>Auswahl der Schutzklasse, Äußerer Blitzschutz, Fangeinrichtungen, Ableitungsanlage, Erdungsanlage</i>	
8.5.3	Innerer Blitzschutz	201
	<i>Blitzschutz-Potentialausgleich, Trennungsabstand und Näherung, Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen</i>	
8.5.4	Prüfungen von Blitzschutzsystemen	206
8.6	Überspannungsschutz	206
9	Telekommunikations-, Rundfunk- und Kommunikationsnetze	209
9.1	Fernmeldeanlagen	209
9.1.1	Allgemeines	209
9.1.2	Bestimmungen, Normen	209
9.1.3	Leitungsinstallation	210
9.1.4	Leerrohrnetz	210
	<i>Allgemeiner Aufbau des Leerrohrnetzes, Regeln für den Einbau des Leerrohrnetzes, Einbaubeispiele für Rohrnetze</i>	
9.1.5	Leitungen und Kabel für Fernmeldeanlagen	216
9.1.6	Telekommunikationseinrichtungen	219
	<i>Allgemeine Festlegungen und analoge Anschluss technik, Übertragungstechnik im ISDN (Integrated Services Digital Network), NTBA, Netzabschlussgerät am Basisanschluss, IAE / UAE-Anschluss technik, ISDN-Leitungsinstallationen</i>	
9.1.7	Signal- und einfache Sprechanlagen	232
	<i>Klingel- und Summeranlagen, Türöffneranlagen, Sprechanlagen</i>	
9.1.8	Lichtrufanlagen	236
9.2	Empfangsanlagen	238
9.2.1	Analoge / Digitale Übertragung	239
9.3	DVB-T-Empfangsanlagen	239
9.3.1	Aufbau von DVB-T-Empfangsanlagen	240
9.4	Satellitenempfangsanlagen: analog und digital (DVB-S)	242
9.4.1	Empfangsanlagen für Satellitensignale	242
9.4.2	Offsetantenne (Parabolantenne)	242
	<i>Ausrichtung der Parabolantenne</i>	
9.4.3	LNB bzw. LNC	248
9.4.4	SAT-Anlagenaufbau	249
	<i>Signalverteilung, Multischaltervariante, DiSEqC – universelle Kommandosprache für SAT-Anlagen</i>	
9.5	Installation von Verteilanlagen	251
9.5.1	Normen und Vorschriften für Empfangs- und Verteilanlagen	251
9.6	Messungen in Antennenanlagen	254
9.6.1	Pegeldifferenz (Pegelschräglage)	254
9.6.2	Signal-Rausch-Abstand (C/N)	254
9.6.3	Qualitätskriterien und Messungen bei Digital-TV	254
9.6.4	Messung der Bitfehlerrate	254
9.6.5	Messung der Modulationsfehlerrate	254
9.6.6	Antennenstandrohre	256
9.6.7	Windlastberechnung	257

9.7	Erdung und Blitzschutz von Antennensystemen	258
9.7.1	Gebäude ohne Blitzschutzanlage, Antennenerdungsanlage	259
9.7.2	Potentialausgleich	261
9.7.3	Erdungsanlage	262
9.8	BK-Anlagen	264
9.8.1	Breitbandkommunikationsnetz, BK-Netz, Kabelnetz	264
9.8.2	BK-Frequenzbereiche	265
9.8.3	Fernsehen über Kabel	266
9.8.4	Rückwegfähige BK-Netzebene 4	267
9.8.5	Komponenten der Netzebene 4 (NE4)	267
9.8.6	Hausanschlussverstärker HAV	267
9.8.7	Potentialausgleich PA	268
9.9	Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen	269
9.9.1	Veränderung der Netze	269
9.9.2	Allgemeine Anforderungen in den Normen	270
9.9.3	Zentrale Verteilung der Dienste	272
9.10	Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage nach EN 50173	273
9.10.1	Empfehlungen für Leitungen und Leitungslängen	274
9.10.2	Klassen und Kategorien	276
10	Gebäudesystemtechnik – Installationsbus KNX	281
10.1	Einführung	281
10.1.1	Grenzen der konventionellen Elektroinstallation	281
10.1.2	Vorteile des KNX-Systems	281
10.1.3	Vergleich konventionelle Installation / Installation mit KNX	283
10.1.4	Einsatzbereiche des KNX	285
10.1.5	KNX-Association	285
10.2	Technologie des KNX	286
10.2.1	Funktionsweise des KNX-Systems	286
10.2.2	Die wichtigsten Begriffe für das KNX-System	287
10.2.3	Spannungsversorgung der Busteilnehmer	288
10.3	Topologischer Aufbau des KNX-Systems	290
10.3.1	Linie (KNX)	290
10.3.2	Kopplung von Linien zu einem Bereich (KNX)	291
10.3.3	Kopplung von Bereichen	292
10.3.4	Verlegung der Busleitung	293
10.3.5	Zulässige Leitungslängen (KNX)	293
10.4	Datenübertragung	294
10.4.1	Zeitlicher Ablauf einer Datenübertragung	294
10.4.2	Aufbau eines Telegramms	295
10.4.3	Buszugriffsverfahren	296
10.4.4	Überlagerung von Information und Versorgungsspannung	296
10.5	Buskomponenten	297
10.5.1	Busleitungstypen	297
10.5.2	Bauformen der Busgeräte	298
10.5.3	Ankopplung der Geräte an den Bus	298
10.5.4	Aufbau eines Busteilnehmers	300
10.5.5	Busankoppler (BA)	301

10.5.6	Bus-Endgerät (BE) (Anwendermodul)	302
10.5.7	Anwenderschnittstelle (AST)	303
10.5.8	Symbole für KNX-Komponenten	304
10.6	Programmierung der Busteilnehmer	304
10.6.1	Physikalische Adresse	304
10.6.2	Gruppenadresse	306
10.6.3	Anwendungsprogramm	308
10.7	Planung von KNX-Anlagen	309
10.8	Projektierung von KNX-Anlagen	310

11	Installationsbestimmungen	311
11.1	Allgemeines über Raumarten	311
11.2	Elektrische Betriebsstätten (DIN VDE 0100–200, 729 und 731)	311
11.3	Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten (DIN VDE 100–200, 729 und 731)	312
11.4	Trockene Räume (DIN VDE 0100–200)	312
11.5	Bade- und Duschräume (DIN VDE 0100-701)	313
11.5.1	Bereichseinteilung	313
11.5.2	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	313
11.5.3	Betriebsmittel und deren IP-Schutzart nach EN 60529 (DIN VDE 0470)	314
11.5.4	Leitungen, Kabel und deren Verlegung	317
11.5.5	Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich	317
11.5.6	Elektrische Fußbodenheizungen	318
11.5.7	Bewegliche Bade- und Duscheinrichtungen	318
11.6	Feuchte und nasse Räume (DIN VDE 0100-737 und 410)	318
11.7	Anlagen im Freien (DIN VDE 0100-737 und DIN VDE 0100-200)	319
11.8	Überdachte Schwimmbecken und Schwimmanlagen im Freien (DIN VDE 0100-702)	320
11.8.1	Schwimmbäder in Hallen	320
11.8.2	Schwimmbäder im Freien	322
11.8.3	Planungshinweise	322
11.9	Saunaanlagen (DIN VDE 0100-703)	322
11.9.1	Trockene Saunaanlagen (Heißluftsauna)	322
11.9.2	Dampfbad-Saunaanlagen	323
11.9.3	Leitungen und Betriebsmittel	323
11.9.4	Planungshinweise	323
11.10	Feuergefährdete Betriebsstätten (DIN VDE 0100-420; Richtlinien des VdS 2033)	324
11.10.1	Leitungen und Kabel	324
11.10.2	Maßnahmen zur Verhütung von Bränden	324
11.10.3	Schalter, Steckvorrichtungen, Maschinen usw.	325
11.10.4	Leuchten	325
11.10.5	Wärmegeräte	325
11.11	Landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebsstätten (DIN VDE 0100-705 und VdS-Richtlinie 2067)	326
11.11.1	Hauptschalter	326
11.11.2	Leitungen	326

11.11.3	Steckvorrichtungen	327
11.11.4	Überstromschutzorgane	327
11.11.5	Berührungsschutz gegen elektrischen Schlag	328
11.11.6	Schutzpotentialausgleich	328
11.11.7	Betriebsmittel und Verteilungen	328
11.11.8	Wärmegeräte in der Landwirtschaft	329
11.11.9	Anpassung	329
11.11.10	Elektro-Weidezaunanlagen	329
11.11.11	Maßnahmen bei Intensivtierhaltung	329
11.12	Elektrische Anlagen auf Baustellen (DIN VDE 0100-704, DGUV-Information 203-006)	330
11.12.1	Begriffe	330
11.12.2	Baustellenversorgung	330
11.12.3	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	332
11.12.4	Baustellenanschluss an das Versorgungsnetz und Energieverteilung	332
11.12.5	Leitungen	332
11.12.6	Installationsmaterial	333
11.12.7	Maschinen und Steuergeräte	333
11.12.8	Leuchten und Wärmegeräte	333
11.12.9	Betriebssicherheit	333
11.12.10	Baustellen-Betriebsgebäude	334
11.13	Elektrische Anlagen auf Campingplätzen (DIN VDE 0100-708)	334
11.14	Beispiele für Räume nach DIN VDE 0100	334
11.14.1	Solariumräume	334
11.14.2	Gärtnereibetriebe	335
11.14.3	Garagen	336
11.14.4	Kraftfahrzeugwerkstätten	336
11.14.5	Feuerungsanlagen mit flüssigen und gasförmigen Brennstoffen (DIN VDE 0116)	336
11.14.6	Holzbearbeitungsbetriebe (DIN VDE 0100-420) (Gesetz über technische Arbeitsmittel)	337
11.15	Bestimmungen für Leuchten und Beleuchtungsanlagen (DIN VDE 0100-559, VdS 2005)	338
11.15.1	Kennzeichen für Leuchten und Vorschaltgeräte	338
11.15.2	Niedervolt-Beleuchtungsanlagen (DIN VDE 0100-715)	340
11.15.3	Allgemeine Bestimmungen	341
11.15.4	Beleuchtungsanlagen im Freien (DIN VDE 0100-714)	341
11.16	Elektrische Anlagen in Möbeln und Einrichtungsgegenständen (DIN VDE 0100-713)	342
11.17	Ladestationen für Akkumulatoren (DIN VDE 0510)	344
11.18	Explosionsgefährdete Betriebsstätten (DIN VDE 0165)	344
11.18.1	Allgemeines über den Explosionsschutz	345
	<i>Begriffserklärungen, Entstehung und Verhütung von Explosionen, Zündschutzarten für Betriebsmittel, Zoneneinteilung und Zuordnung der Zündschutzarten, Einteilung der elektrischen Betriebsmittel entsprechend der Anwendung für verschiedene Stoffe und</i>	

	<i>verschiedene explosionsgefährdete Bereiche, Kennzeichnung der Betriebsmittel</i>	
11.18.2	Allgemeine Errichtungsbestimmungen für explosionsgefährdete Betriebsstätten <i>Schutzmaßnahmen, Kabel und Leitungen, Verlegung von Leitungen, Notabschaltung, Elektrische Maschinen, Zusätzliche Bestimmungen für die Zone 0, Errichtung von eigensicheren Stromkreisen</i>	352
11.18.3	Staubexplosionsgefährdete Betriebsstätten <i>Auswahl von Betriebsmitteln, Errichtungsbestimmungen in Ex-Staubbereichen, Leitungen und Kabel</i>	357
11.18.4	Betrieb in explosionsgefährdeten Betriebsstätten	358
11.19	Spritzräume in Lackierereien	358
11.20	Spänebunker	359
11.21	Medizinisch genutzte Bereiche (DIN VDE 100-710)	359
11.21.1	Raumeinteilung	359
11.21.2	Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren	360
11.21.3	Schutzleiter und Schutzpotentialausgleich	360
11.21.4	Allgemeine Hinweise	362
11.22	Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art (DIN VDE 0100-718 und baurechtliche Regeln)	364
11.22.1	Hauptverteilungen	364
11.22.2	Leitungen und Betriebsmittel	364
11.22.3	Dokumentation	366
11.22.4	Prüfungen	366
11.22.5	Einzelbestimmungen für Gebäude unterschiedlicher Nutzung <i>Versammlungsstätten, Verkaufsstätten, Beherbergungsstätten, Garagen, Arbeitsstätten, Vergnügungsparks, Kirmesplätze und Zirkusse, DIN VDE 0100-740</i>	366
11.23	Notbeleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung (DIN EN 1838 – DIN VDE 0108-100)	371
11.23.1	Allgemeines	371
11.23.2	Sicherheitsbeleuchtung (DIN VDE 0108-100) <i>Sicherheitsbeleuchtung in Dauerbetrieb, Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsbetrieb</i>	373
11.23.3	Errichten der Sicherheitsbeleuchtung	374
11.23.4	Sicherheitsbeleuchtung mit Zentralbatterieanlage – CPS-System	375
11.23.5	Sicherheitsbeleuchtung mit Gruppenbatterie-/ Gruppenversorgungsanlage – Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung (LPS-System)	375
11.23.6	Einzelbatterieanlage	376
11.23.7	Prüfungen für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen	376
12	Praktische Installation	379
12.1	Allgemeines	379
12.2	Werkzeuge und Hilfsmittel	379
12.2.1	Zu einer Grundausstattung gehörende Werkzeuge und Hilfsmittel	379

12.2.2	Zur Werkstatt gehörende Allgemeinwerkzeuge für die Metallbearbeitung und Spezialwerkzeuge	381
12.2.3	Elektrowerkzeuge	382
12.2.4	Anforderungen an Werkstätten und Prüfgeräte	384
12.3	Leitungsverlegung	386
12.3.1	Überblick	386
12.3.2	Unter- und Imputzinstallation – allgemein	386
	<i>Leitungsführungen unter und im Putz, Mauerarbeiten, Befestigungsarten unter Putz</i>	
12.3.3	Auf- und Überputzinstallation – allgemein	390
	<i>Leitungsführungen auf Putz, Schelleneinteilung, Befestigungsarten auf Putz</i>	
12.3.4	Hohlwand- und Betoninstallation – allgemein	396
	<i>Hohlwandinstallation, Betoninstallation</i>	
12.3.5	Installation mit Rohren	399
	<i>Installationsmaterial für die Rohrverlegung, Verlegen von Isolierrohren unter Putz, Verlegen von Rohren auf Putz, Verlegen von Isolierrohren in Hohlwänden und Beton</i>	
12.3.6	Installation mit Stegleitungen	406
	<i>Installationsmaterial, Stegleitungsverlegung</i>	
12.3.7	Installation mit Feuchtraumleitungen	407
	<i>Verlegen von Feuchtraumleitungen unter Putz, Verlegen von Feuchtraumleitungen auf Putz und über Putz, Spanndrahtverlegung, Übergang von Feuchtraumleitungen auf andere Leitungen</i>	
12.3.8	Installation in Kanälen, Rinnen und auf Pritschen	412
	<i>Kanalinstallation, Kabelrinnen, Kabelpritschen, Erwärmungsprobleme</i>	
12.3.9	Brandschutzmaßnahmen in Kabel- und Leitungsanlagen	419
	<i>Anordnungen von Leitungswegen, Getrennte Verlegung von Versorgungs- und Steuerkabeln, Mechanischer Schutz, Schutz vor unzulässigen Temperaturerhöhungen, Funktionserhalt und Brandlast, Abschottungen</i>	
12.3.10	Anschluss ortsveränderlicher Geräte mit beweglichen Anschlussleitungen	422
12.4	Abmanteln – Abisolieren	423
12.5	Verdrahtungen	423
12.5.1	Abzweigdosenvdrahtungen	423
12.5.2	Zählerfeldverdrahtung	424
12.5.3	Methoden der Verdrahtung elektrischer Steuer-, Regel- und Meldeanlagen	425
12.6	Leitungsverbindungen (DIN VDE 0606 bis 0613)	428
12.6.1	Schraubverbindungen	428
12.6.2	Steckverbindungen (Bild 12.80)	431
12.6.3	Quetschverbindungen	431
12.7	Zusammenfassen der Leiter von mehreren Stromkreisen (DIN VDE 0100-520)	432

13	Unfallverhütungsvorschriften (UVV)	433
13.1	Rechtliche Stellung der UVV	433
13.2	Allgemeine Vorschriften (DGUV-Vorschrift 1)	434
13.2.1	Pflichten des Unternehmers	434
	<i>Allgemeine Anforderungen, Persönliche Schutzausrüstungen, Sicherheitsbeauftragte und Sicherheitsfachkräfte</i>	
13.2.2	Pflichten der Versicherten	435
13.3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (TRBS 1201 und 1203, DGUV-Vorschrift 3 und DIN VDE 0105-1)	435
13.3.1	Allgemeines	435
13.3.2	Prüfungen	436
13.3.3	Arbeiten an aktiven Teilen in elektrischen Anlagen	436
13.3.4	Wieder unter Spannung setzen	441
13.3.5	Arbeiten in der Nähe aktiver Teile	441
	<i>Mindestabstände bei elektrotechnischen Arbeiten, Mindestabstände bei nicht elektrotechnischen Arbeiten</i>	
13.3.6	Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen	442
13.4	Arbeiten mit Schussapparaten – DGUV-Vorschrift 56	442
13.4.1	Allgemeines	443
13.4.2	Personen für die Bedienung von Schussapparaten	443
13.4.3	Munition	443
13.4.4	Werkstoffe der Eintreibstelle	443
13.4.5	Absperrungen	444
13.5	Leitern, Tritte und Gerüste (DGUV-Vorschrift 1, DGUV-Information 208-016, DIN 4420-1)	444
13.5.1	Allgemeines	444
13.5.2	Anlegeleitern	444
13.5.3	Stehleitern	445
13.5.4	Mechanische Leitern und Mehrzweckleitern	445
13.5.5	Gerüste	445
13.6	Arbeiten mit Propan bzw. Butan	446
13.7	Erste Hilfe (DGUV-Vorschrift 1)	447
13.7.1	Vorschriften nach DGUV-Vorschrift 1	447
13.7.2	Aufzeichnungen der Erste-Hilfe-Leistungen	448
13.8	Bekämpfung von Bränden (DIN VDE 0132)	448
13.9	Unfallmeldung	449
14	Installationsprojekte für Verbraucheranlagen	451
14.1	Allgemeines	451
14.2	Planungsablauf	451
14.2.1	Festlegung der Raumarten	451
14.2.2	Auswahl der Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren und Schutzpotentialausgleich	452
14.2.3	Bestimmung der Lastschwerpunkte und Festlegung der Verteilerplätze	456

14.2.4	Beleuchtungsplanung	457
	<i>Ermittlung der Beleuchtungsstärken, Festlegung der Leuchtenarten, Bestimmung der Lampenzahl und der elektrischen Leistung, Einzeichnen der Leuchten</i>	
14.2.5	Planung von Steckdosen, Lichtschaltern und Verbrauchsmitteln	458
14.2.6	Stromkreisaufteilung und Belastung	459
14.2.7	Kennzeichnung der Stromkreise und Stromkreisleitungen	461
14.2.8	Zähler- und Sicherungsverteiler	461
	<i>Übersicht, Aufzeichnung der Verteiler, Bestimmung der Sicherungs- und Schaltgerätenennströme, Bestimmung von Leitungsquerschnitt und -art</i>	
14.2.9	Aufmaßplan	464
14.2.10	Leistungsverzeichnis, Kostenangebot	464
14.3	Planungsbeispiele	466
14.3.1	Mechanische Werkstatt (siehe dazu Bilder 14.2 und 14.3 sowie Tabellen 14.3 und 14.4)	466
14.3.2	Tischlereibetrieb (siehe dazu Bilder 14.4 und 14.5 sowie Tabelle 14.5)	470
14.3.3	Wohnhaus (siehe dazu Bilder 14.6 und 14.7)	471
Normenfinder		484
Abkürzungen		490
Stichwortverzeichnis		494