

Inhaltsverzeichnis

1 VDE-Bestimmungen	15
1.1 Rechtliche Grundlagen und Bestimmungen	15
1.2 Prüfzeichen des VDE	16
1.3 VDE-Bestimmungen für die Elektroinstallation	18
1.4 Die wichtigsten Begriffe zu den VDE-Bestimmungen	18
2 Schutzmaßnahmen und ihre Prüfung	21
2.1 Schutz gegen gefährliche Körperströme	21
2.1.1 Allgemeines	21
<i>Gefährdung von Gesundheit und Leben, Brandgefahr</i>	
2.1.2 Zusammenstellung der Schutzmaßnahmen	23
2.1.3 Schutz gegen direktes Berühren	23
<i>Schutz durch Isolierung, Abdeckungen oder Umhüllungen, Schutzarten, Schutz durch Hindernisse und Abstand</i>	
2.1.4 Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren	25
<i>Schutzkleinspannung, Funktionskleinspannung</i>	
2.1.5 Schutz bei indirektem Berühren	28
<i>Schutzisolierung, Schutz durch nichtleitende Räume, Schutz durch erdfreien örtlichen Potentialausgleich, Schutztrennung, Netzformen, Schutzeinrichtungen, Schutzleiter und PEN-Leiter, Schutzmaßnahmen im TN-Netz, Schutzmaßnahmen im TT-Netz, Schutzmaßnahmen im IT-Netz</i>	
2.2 Prüfung der Schutzmaßnahmen	47
2.2.1 Besichtigung	48
2.2.2 Messung und Erprobung	48
2.2.3 Isolationswiderstandsmessung	50
2.2.4 Standortwiderstandsmessung	53
2.2.5 Schleifenwiderstandsmessung	53
2.2.6 Prüfung von Netzen mit Fehlerstromschutzschalter	56
2.2.7 Erdungswiderstandsmessung	57
2.2.8 Prüfung von instand gesetzten oder geänderten Geräten nach VDE 0701	60
3 Niederspannungserdungsanlagen und Potentialausgleich	63
3.1 Erdungsanlagen	63
3.1.1 Allgemeines	63
3.1.2 Oberflächenerder	63
3.1.3 Tiefenerder	64
3.1.4 Fundamenterder	65
3.1.5 Erdungsleitungen	66
3.1.6 Bestimmung des Erdungswiderstandes	67
3.2 Potentialausgleich	67
4 Bemessung von Leitungen und Kabeln	71
4.1 Kriterien der Bemessung von Leitungen und Kabel	71
4.2 Mechanische Festigkeit	71
4.3 Spannungsfall	73

4.4	Strombelastbarkeit von isolierten Leitungen und nicht im Erdreich verlegten Kabeln	75
4.5	Strombelastbarkeit von Leitungen und Kabeln in Sonderfällen	78
4.6	Schutz von Leitungen und Kabeln gegen zu hohe Erwärmung	78
4.6.1	Schutz bei Überlast	79
4.6.2	Anordnung der Schutzorgane	81
4.6.3	Schutz bei Kurzschluß	81
4.6.4	Koordinierung von Überlast- und Kurzschlußschutz	84
5	Leitungen und Kabel	85
5.1	Allgemeines	85
5.2	Bedeutung der Kurzzeichen	85
5.2.1	Buchstabenkurzzeichen für isolierte Starkstromleitungen	86
5.2.2	Buchstabenkurzzeichen für Kabel	88
5.3	Aderkennzeichnung	89
5.4	Aderaufbau	90
5.5	Kunststoffaderleitungen	91
5.6	Fernmeldeleitungen	92
5.7	Leitungen für feste Verlegung	92
5.8	Flexible Leitungen	94
5.9	Niederspannungskabel	95
5.10	Hochspannungskabel	96
5.11	Freileitungen	98
5.11.1	Stahl-Aluminium-Seile	99
5.11.2	Aldreyseile	99
5.11.3	Stahl-Kupfer-Seile	99
6	Mittelspannungsanlagen	101
6.1	Kraftwerke	101
6.1.1	Wasserkraftwerke	101
	<i>Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke, Gezeitenkraftwerke</i>	
6.1.2	Wärme kraftwerke	104
	<i>Wärme kraftwerke mit festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen, Kernkraftwerke</i>	
6.1.3	Elektrische Einrichtungen in Kraftwerken	107
6.2	Einführung in Mittelspannungsanlagen	107
6.3	Errichtung von Mittelspannungsanlagen	108
6.3.1	Umspannstationen	109
	<i>Mast-Umspannstationen, Gitter- und Betonmaststationen, Turm-Umspannstationen, Gekapselte Umspannstationen, Eingebaute Umspannstationen für Kabelanschluß</i>	
6.3.2	Mittelspannungs-Schaltanlagen	113
	<i>Innenraumschaltanlagen, Freiluftschaltanlagen</i>	
6.4	Mittelspannungs-Schaltgeräte	117
6.4.1	Mittelspannungs-Trennschalter	117
6.4.2	Mittelspannungs-Lastschalter	118
6.4.3	Mittelspannungs-Leistungsschalter	120
	<i>Ölarme Mittelspannungs-Strömungsleistungsschalter, Mittelspannungs-Druckgasleistungsschalter, Mittelspannungs-Vakuumleistungsschalter</i>	
6.5	Schutzrichtungen	124
6.5.1	Schutzmaßnahmen gegen Lichtbogeneinwirkungen	124

6.5.2	Schutz durch Hochspannungs-Hochleistungssicherungen	125
6.5.3	Schalterantriebe und Fehlerschutz in Schaltanlagen	126
	<i>Schalterantriebsarten in Schaltanlagen, Auslöseeinrichtungen in Schaltanlagen, Schutzrelais-einrichtungen in Schaltanlagen</i>	
6.6	Meßeinrichtungen in Mittelspannungsschaltanlagen	135
6.6.1	Anschluß der Stromwandler	135
6.6.2	Anschluß der Spannungswandler	136
6.6.3	Schaltpläne zum Anschluß der Meßgeräte	137
6.7	Sammelschienen-einrichtungen in Schaltanlagen	138
6.7.1	Wahl und Anordnung der Sammelschienen	138
6.7.2	Isolatoren und Leitungsträger	139
6.7.3	Durchführungs-isolatoren	140
6.8	Überspannungsschutz und Erdung in Mittelspannungsanlagen	141
6.8.1	Überspannungsschutz	141
	<i>Innerer Überspannungsschutz, Äußerer Überspannungsschutz, Erdungsmaßnahmen</i>	
6.8.2	Schutz- und Betriebsbedingungen in Mittelspannungsanlagen	144
	<i>Schutzerdungen, Betriebsbedingungen</i>	
6.9	Mittelspannungs-Erdkabelanlagen	146
6.9.1	Allgemeines	146
6.9.2	Zubehör für Mittelspannungs-Erdkabelanlagen	146
	<i>Erdkabelverbindungsmuffen für papierisolierte Kabel</i>	
	<i>Erdkabelverbindungsmuffen für kunststoffisolierte Kabel</i>	
	<i>Erdkabelendverschlüsse für Innenräume</i>	
6.9.3	Verlegung von Mittelspannungserdkabeln	150
	<i>Transport von Erdkabeln, Verlegung von Erdkabeln in Gräben, Verlegung von Erdkabeln in Kabelkanälen und in Räumen</i>	
7	Niederspannungs-Verteilungsnetz	153
7.1	Niederspannungs-Freileitungsanlagen	153
7.1.1	Allgemeines	153
7.1.2	Dachständerstützpunkte	153
7.1.3	Maststützpunkte	155
7.1.4	Freileitungsseile	159
7.1.5	Isolatoren und Verbinder	161
7.1.6	Überspannungsschutz in Niederspannungsanlagen	163
7.1.7	Abstände bei Freileitungen und offen verlegten Anlagen im Freien	165
7.2	Niederspannungserdkabelanlagen	166
7.2.1	Allgemeines	166
7.2.2	Erdkabelzubehör	167
7.2.3	Mindestabstände bei Niederspannungs-Erdkabelanlagen	168
7.2.4	Erdkabelverteilung	168
8	Niederspannungs-Verbraucheranlagen	171
8.1	Hausanschluß	171
8.1.1	Hauseinführung	171
8.1.2	Hausanschlußräume	171
8.1.3	Hauptleitungen	171
8.1.4	Hauptleitungsabzweige	172
8.2	Niederspannungsverteiler	176
8.2.1	Verteilerarten	176
8.2.2	Zählerverteiler	176

8.2.3	Sicherungsverteiler	178
	<i>Aufputzverteiler, Unterputzverteiler</i>	
8.2.4	Baustellenverteiler	179
8.2.5	Campingstromverteiler	181
8.2.6	Gekapselte Verteiler	182
8.2.7	Schienen- oder Linienverteiler	183
8.3	Blindleistungskompensation	184
8.3.1	Allgemeines	184
8.3.2	Aufbau eines Blindleistungskondensators	185
8.3.3	Blindleistungskompensationschaltungen	185
	<i>Einzelkompensation, Gruppenkompensation, Zentralkompensation</i>	
8.4	Ersatzstromversorgungsanlagen	189
8.4.1	Mobile Ersatzstromversorgungsanlagen	189
8.4.2	Stationäre Ersatzstromversorgungsanlagen	189
	<i>Einsatz und Bereitschaft, Netzumschaltung, Schutzmaßnahmen, Aufstellen und Warten von Ersatzstromerzeugern</i>	
8.5	Blitzschutz	192
8.5.1	Allgemeines	192
	<i>Entstehung des Gewitters, Blitzschlag, Folgen bei Blitzschlag, Blitzschutz für bauliche Anlagen nach der Bauordnung der Länder</i>	
8.5.2	Äußerer Blitzschutz	193
	<i>Fangeinrichtung, Isolierte Fangeinrichtung, Ableitungen, Erdung, Werkstoffe für Blitzschutzanlagen</i>	
8.5.3	Innerer Blitzschutz	198
	<i>Blitzschutz-Potentialausgleich, Näherungen, Überspannungsschutz</i>	
8.5.4	Prüfungen	202
	<i>Prüfungen bei Neubau, Prüfung bestehender Anlagen</i>	
9	Fernmelde- und Antennenanlagen	203
9.1	Fernmeldeanlagen	203
9.1.1	Allgemeines	203
	<i>Aufbau von Fernmeldeanlagen, Bestimmungen, Normen, Leitungsinstallation, Leerrohrnetz, Leitungsarten für Fernmeldeanlagen</i>	
9.1.2	Klingel-, Türöffner und einfache Sprechanlagen	212
	<i>Klingel- und Summeranlagen, Türöffneranlagen, Sprechanlagen</i>	
9.1.3	Lichtrufanlagen	216
9.2	Antennenanlagen für den Empfang des Ton- und Fernseh-Rundfunks	218
9.2.1	Allgemeines	218
9.2.2	Bestimmungen, Normen	220
9.2.3	Begriffe	221
	<i>Wellenwiderstand einer Leitung, Anpassung, Dezibelrechnung, Pegel, Kopplungsdämpfung, Störabstand</i>	
9.2.4	Anlagearten	225
9.2.5	Planung von EA- und GA-Anlagen	227
	<i>Nutzpegel und Antennenkenndaten, Auswahl der Antennen, Antennenverstärker, Verteilungsnetz, Störungsbehebung, Berechnungsbeispiele</i>	
9.2.6	Satellitenempfangssystem	241
9.2.7	Installation	242
	<i>Antennenanordnung, Verstärkeranordnung, Antennenkabelverlegung, Erdung und Blitzschutz, Inbetriebnahme und Wartung, Genehmigung von Empfangsantennenanlagen</i>	

10 Installationsbestimmungen	249
10.1 Allgemeines über Raumarten	249
10.2 Elektrische Betriebsstätten	249
10.3 Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten	249
10.4 Trockene Räume	250
10.5 Bade- und Duschräume	250
10.5.1 Bewegliche Bade- und Duscheinrichtungen	252
10.6 Feuchte und nasse Räume	256
10.7 Anlagen im Freien	257
10.8 Überdachte Schwimmbecken und Schwimmanlagen im Freien	257
10.8.1 Schwimmbäder in Hallen	257
10.8.2 Schwimmbäder im Freien	259
10.8.3 Planungshinweise	259
10.9 Saunananlagen	259
10.9.1 Trockene Saunananlagen	259
10.9.2 Dampfbad – Saunananlagen	260
10.9.3 Leitungen	260
10.9.4 Planungshinweise	260
10.10 Feuergefährdete Betriebsstätten	260
10.10.1 Leitungen und Kabel	261
10.10.2 Maßnahmen zur Verhütung von Bränden	261
10.10.3 Schalter, Steckvorrichtungen, Maschinen usw.	262
10.10.4 Leuchten	262
10.10.5 Wärmegeräte	262
10.11 Landwirtschaftliche Betriebsstätten	263
10.11.1 Hauptschalter	263
10.11.2 Leitungen	263
10.11.3 Steckvorrichtungen	263
10.11.4 Überstromschutzorgane	264
10.11.5 Berührungsschutz bei indirekter Berührung	264
10.11.6 Potentialausgleich	264
10.11.7 Betriebsmittel und Verteilungen	264
10.11.8 Wärmegeräte in der Landwirtschaft	265
10.11.9 Anpassung	265
10.11.10 Elektroweidezaunanlagen	265
10.11.11 Maßnahmen bei Intensivtierhaltung	266
10.12 Elektrische Anlagen auf Baustellen und Energieverteilung	266
10.12.1 Schutzmaßnahmen	266
10.12.2 Baustellen-Anschluß an das Versorgungsnetz	267
10.12.3 Leitungen	267
10.12.4 Installationsmaterial	267
10.12.5 Maschinen und Steuergeräte	268
10.12.6 Leuchten	268
10.12.7 Betriebssicherheit	268
10.12.8 Baustellen-Betriebsgebäude	268
10.13 Elektrische Anlagen auf Campingplätzen	269
10.14 Beispiele für Räume nach VDE 0100	269
10.14.1 Solariumräume	269
10.14.2 Gärtnereibetriebe	270
10.14.2.1 Planungshinweise	270
10.14.3 Garagen	270
10.14.4 Kraftfahrzeugwerkstätten	271
10.14.5 Wagenwaschräume	271

10.14.6	Feuerungsanlagen mit flüssigen und gasförmigen Brennstoffen	271
10.14.7	Heizöllagerräume	271
10.14.8	Holzbearbeitungsbetriebe	272
10.15	Bestimmungen für Leuchten und Beleuchtungsanlagen	272
10.15.1	Kennzeichen für Leuchten und Vorschaltgeräte	272
10.15.2	Glühlampenleuchten	273
10.15.3	Leuchtstofflampenleuchten	273
10.15.4	Strahler	273
10.15.5	Allgemeine Bestimmungen	273
10.15.6	Vorführstände für Leuchten	274
10.16	Elektrische Anlagen in Möbeln und Einrichtungsgegenständen	274
10.17	Ladestationen für Akkumulatoren	275
10.18	Explosionsgefährdete Betriebsstätten	277
10.18.1	Allgemeines über den Explosionsschutz <i>Begriffserklärungen, Entstehung und Verhütung von Explosionen, Zündschutzarten, Zoneneinteilung und Zuordnung der Zündschutzarten, Einteilung der elektrischen Betriebsmittel, Kennzeichnung der Betriebs- mittel</i>	277
10.18.2	Allgemeine Errichtungsbestimmungen für explosionsgefährdete Betriebsstätten <i>Schutzmaßnahmen, Kabel und Leitungen, Verlegung von Leitungen, Schaltgeräte, Steckvorrichtungen und Überstromschutzorgane, Beleuchtungsanlagen, Elektrische Maschinen und Kondensatoren, Verteilungen für explosionsgefährdete Betriebsstätten, Zusätzliche Bestimmungen für die Zone 0, Zusätzliche Bestimmungen für die Zone 1, Zusätzliche Bestimmungen für die Zone 2</i>	282
10.18.3	Staubexplosionsgefährdete Betriebsstätten (Ex St) <i>Errichtungsbestimmungen für die Zone 11, Errichtungsbestimmungen für Zone 10</i>	287
10.18.4	Betrieb in explosionsgefährdeten Betriebsstätten	287
10.19	Elektrische Anlagen in Tankstellen	288
10.20	Spritzräume in Lackierereien	289
10.21	Spänebunker	290
10.22	Medizinisch genutzte Räume (VDE 0107) <i>Raumaufteilung, Schutzmaßnahmen gegen indirektes Berühren, Schutzleiter und Potentialausgleich, Allgemeine Hinweise</i>	290
10.23	Bestimmungen für besondere bauliche Anlagen nach VDE 0108	293
10.23.1	Hauptverteilungen	294
10.23.2	Leitungen und Betriebsmittel	294
10.23.3	Einzelbestimmungen für Gebäude unterschiedlicher Nutzung <i>Versammlungsstätten, Bühnen und Szenenflächen, Versammlungsstätten mit nicht überdachten Spielflächen, Waren- und Geschäftshäuser, Hochhäuser, Beherbergungsstätten, Krankenhäuser, Geschlossene Großgaragen, Arbeitsstätten</i>	294
10.24	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen	298
10.24.1	Allgemeines	298
10.24.2	Begriffserklärungen <i>Sicherheitsbeleuchtung in Dauerschaltung, Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung, Sonderbeleuchtung, Ersatzstromversorgung</i>	298
10.24.3	Errichten der Sicherheitsbeleuchtung	299
10.24.4	Sicherheitsbeleuchtung mit Zentralbatterie	300
10.24.5	Sicherheitsbeleuchtung mit Gruppenbatterie	301
10.24.6	Sicherheitsbeleuchtung mit Einzelbatterie	301

11 Praktische Installation	303
11.1 Allgemeines	303
11.2 Werkzeuge und Hilfsmittel	303
11.2.1 Zu einer Grundausstattung gehörende Werkzeuge und Hilfsmittel	303
11.2.2 Zur Werkstatt gehörende Allgemeinwerkzeuge für die Metallbearbeitung und Spezialwerkzeuge	305
11.2.3 Elektrowerkzeuge	306
11.2.4 Anforderungen an Werkstätten und Prüfgeräte	306
11.3 Leitungsverlegung	309
11.3.1 Überblick	309
11.3.2 Unter- und Imputzinstallation — allgemein	309
<i>Leitungsführungen unter und im Putz, Mauerarbeiten, Befestigungsarten</i>	
11.3.3 Auf- und Überputz-Installation — allgemein	312
<i>Leitungsführungen auf Putz, Schelleneinteilung, Befestigungsarten auf Putz</i>	
11.3.4 Hohlwand- und Betoninstallation — allgemein	317
<i>Hohlwandinstallation, Betoninstallation</i>	
11.3.5 Installation mit Rohren	319
<i>Installationsmaterial für die Rohrverlegung, Verlegung von Isolier- und Panzerrohren unter Putz, Verlegung von Isolier- und Panzerrohren auf Putz, Verlegen von Isolier- und Panzerrohren in Hohlwänden und Beton</i>	
11.3.6 Installation mit Stegleitungen	326
<i>Installationsmaterial, Stegleitungsverlegung</i>	
11.3.7 Installation mit Feuchtraumleitungen	328
<i>Verlegung von Feuchtraumleitungen unter Putz, Verlegen von Feuchtraumleitungen auf Putz und über Putz, Spanndrahtverlegung, Übergang von Feuchtraumleitungen auf andere Leitungen</i>	
11.3.8 Installation in Kanälen, Rinnen und auf Pritschen	332
<i>Kanalinstallation, Kabelrinnen, Kabelpritschen, Erwärmungsprobleme</i>	
11.3.9 Brandschutzmaßnahmen in Kabel- und Leitungsanlagen	340
<i>Anordnung von Leitungswegen, Getrennte Verlegung von Versorgungs- und Steuerkabeln, Mechanischer Schutz, Schutz vor unzulässigen Temperaturerhöhungen, Verringerung der Brandlast, Abschottungen</i>	
11.3.10 Anschluß ortsveränderlicher Geräte mit beweglichen Anschlußleitungen	341
11.4 Abmanteln — Abisolieren	343
11.5 Verdrahtungen	344
11.5.1 Abzweigdosenverdrahtung	344
11.5.2 Zählertafelverdrahtung	345
11.5.3 Methoden der Verdrahtung elektrischer Steuer-, Regel- und Meldeanlagen	345
<i>Die Flachverdrahtung und die Bundverdrahtung, Die Kanalverdrahtung, Die X-Verdrahtung</i>	
11.6 Leitungsverbindungen	347
11.6.1 Schraubverbindungen	347
11.6.2 Steckverbindungen	349
11.6.3 Quetschverbindungen	349
11.7 Zusammenfassen der Leiter von mehreren Stromkreisen	350
12 Unfallverhütungsvorschriften	351
12.1 Rechtliche Stellung der UVV	351
12.2 Allgemeine Vorschriften (VBG 1)	351
12.2.1 Pflichten des Unternehmers	351
<i>Allgemeine Anforderungen, Persönliche Schutzausrüstungen, Sicherheitsbeauftragte und Sicherheitsfachkräfte</i>	

12.2.2	Pflichten der Versicherten	353
12.3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	353
12.3.1	Allgemeines	353
12.3.2	Prüfungen	353
12.3.3	Arbeiten an aktiven Teilen in elektrischen Anlagen (5 Sicherheitsregeln)	355
12.3.4	Wieder unter Spannung setzen	357
12.3.5	Arbeiten in der Nähe aktiver Teile	357
	<i>Mindestabstände bei elektrotechnischen Arbeiten, Mindestabstände bei nicht elektrotechnischen Arbeiten</i>	
12.3.6	Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen	358
12.4	Schußapparate	359
12.4.1	Allgemeines	359
12.4.2	Personen für die Bedienung von Schußapparaten	359
12.4.3	Munition	359
12.4.4	Werkstoffe der Eintreibstelle	360
12.4.5	Absperrungen	360
12.5	Leitern, Tritte und Gerüste	360
12.5.1	Allgemeines	360
12.5.2	Anlegeleitern	361
12.5.3	Stehleitern	361
12.5.4	Mechanische Leitern und Mehrzweckleitern	361
12.5.5	Gerüste	362
12.6	Erste Hilfe	363
12.6.1	Vorschriften nach VBG 109	363
12.6.2	Aufzeichnungen der Erste-Hilfe-Leistungen	364
12.7	Unfallmeldung	364
12.8	Bekämpfung von Bränden	364
13	Installationsprojekte für Verbraucheranlagen	365
13.1	Allgemeines	365
13.2	Planungsablauf	365
13.2.1	Festlegung der Raumarten	365
13.2.2	Auswahl der Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren und Potentialausgleich	366
13.2.3	Bestimmung der Lastschwerpunkte und Festlegung der Verteilerplätze	372
13.2.4	Beleuchtungsplanung	372
	<i>Ermittlung der Beleuchtungsstärken, Festlegung der Leuchtenarten, Bestimmung der Lampenzahl und der elektrischen Leistung, Einzeichnen der Leuchten</i>	
13.2.5	Planung von Steckdosen, Lichtschaltern und Verbrauchsmitteln	374
13.2.6	Stromkreisaufteilung und Belastung	375
13.2.7	Kennzeichnung der Stromkreise und Stromkreisleitungen	377
13.2.8	Zähler- und Sicherungsverteilung (Übersichtsplan)	377
	<i>Übersicht, Aufzeichnung der Verteilungen, Bestimmung der Sicherheits- und Schaltgeräte-Nennströme, Bestimmung von Leitungsquerschnitt und -art</i>	
13.2.9	Aufmaßplan	380
13.2.10	Leistungsverzeichnis, Kostenangebot	381
13.3	Planungsbeispiele	383
13.3.1	Mechanische Werkstatt	383
13.3.2	Tischlereibetrieb	386
13.3.3	Wohnhaus	390
	Stichwortverzeichnis	403