Inhalt

Vorwort [Grapentin] **5**

1 Zielsetzung für das Prüfen [Grapentin] **19**

2 Rechtliche Grundlagen für die Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel [Dr. Faber/Wettingfeld] **15**

2.1 Wegweiser durch den Vorschriftendschungel 15
2.1.1 Gegenstand des Technikrechts 15
2.1.2 Die wichtigsten Rechtsgrundlagen – Rechtsquellen 16
2.1.2.1 Europäisches Recht 16
2.1.2.2 Deutsches Recht 20
2.1.3 Bedeutung der verschiedenen Arten von Rechtsvorschriften: die Rechtspyramide 26
2.1.3.1 Das Grundgesetz [2.1] 27
2.1.3.2 Gesetze 28
2.1.3.3 Rechtsverordnungen 29
2.1.3.4 „Autonomes Recht": Unfallverhütungsvorschriften 31
2.1.3.5 Verwaltungsvorschriften 31
2.1.3.6 Technische Regeln 33
2.1.4 Übersicht über die Rechtsnormen und Regeln der Technik für die Praxis des Prüfers 44
2.2 Wer darf prüfen? 51
2.3 Prüfungen und Sachverständigentätigkeit 52
2.4 Anforderungen an Prüfer in verschiedenen Rechtsgebieten 56
2.4.1 Bauordnungsrecht der Länder 56
2.4.1.1 Bauaufsichtlich anerkannte Sachverständige 56
2.4.1.2 Sachkundige 60
2.4.2 Arbeitsschutzrecht 60
2.4.2.1 Betriebssicherheitsrecht: Befähigte Personen nach BetrSichV [2.7] .. 60
2.4.2.2 Unfallverhütungsvorschriften: Elektrofachkraft nach BGV A3 [2.18] 64
2.4.3 Prüfer von überwachungsbedürftigen Anlagen 64
2.4.4 Gerichtssachverständige 65
2.5 Verantwortung und Haftung des Prüfers 66
2.5.1 Verantwortungsbereich des Prüfers bei Prüftätigkeiten 67
2.5.2 Zivilrechtliche Haftung 68
2.5.2.1 Haftung externer Prüfpersonen 69
2.5.2.2 Haftung des bei einer externen Prüforganisation angestellten Prüfers 80
2.5.2.3 Haftung des betriebsinternen Prüfers 84
2.5.3 Strafrechtliche Haftung 87

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1026744520

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

2.5.3.1 Grundlagen ... 87
2.5.3.2 Fahrlässigkeitsstraftaten: insbesondere fahrlässige Körperverletzung und fahrlässige Tötung ... 88
2.5.3.3 Fließende Übergänge zwischen grober Fahrlässigkeit und bedingtem Vorsatz ... 98
2.5.4 Straftatbestände in speziellen Rechtsvorschriften („Nebenstrafrecht") und Ordnungswidrigkeitenrecht ... 100
2.5.5 Verwaltungsrechtliche Konsequenzen von Pflichtverletzungen ... 103
2.5.6 Begrenzung und Management der Haftungsrisiken ... 104
2.5.6.1 Schadensprävention ... 105
2.5.6.2 Versicherungsschutz bei Schadensfällen ... 105

3 Anforderungen an die Prüftechnik und das Prüfverfahren [Grapentin] ... **109**
3.1 Betrachtungen zur Auswahl der Prüftechnik und des Prüfverfahrens 109
3.2 Anforderungen an die für die Prüfung verwendete Technik ... 111
3.2.1 Sicherheitstechnische Anforderungen ... 111
3.2.2 Anforderungen an die zuverlässige Funktion und Genauigkeit der Messtechnik ... 113
3.2.3 Nachweis der zuverlässigen Funktion und Genauigkeit der Prüf- und Messtechnik durch Kalibrierung ... 114
3.2.4 Aufschriften auf Prüf- und Messgeräte sowie auf Messzubehör ... 116
3.2.5 Betriebsanleitung für Prüf- und Messgeräte ... 120
3.3 Anforderungen an das Prüfverfahren und an die Messschaltung ... 121
3.4 Gesichtspunkte zur Wahl des Messverfahrens und der Messschaltung für die sicherheitstechnische Prüfung ... 123

4 Verfahren zur Messung der Spannungen an elektrischen Anlagen und Geräten [Grapentin] ... **125**
4.1 Anforderungen an die Spannung ... 125
4.1.1 Definitionen zur Spannung, Normspannungen ... 125
4.1.2 Merkmale der Spannung in öffentlichen Energieversorgungsnetzen 128
4.1.3 Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit der Versorgungsspannung (EMV) ... 130
4.2 Prüfung und Messung der Spannung in elektrischen Anlagen ... 136
4.2.1 Das Prinzip der Spannungsmessung ... 136
4.2.2 Prüfung des Spannungszustands ... 137
4.2.3 Das Messen von Spannungen ... 141
4.2.3.1 Messungen der Größe der Spannung ... 142
4.2.3.2 Messung der Qualität bzw. Verträglichkeit der Versorgungsspannung ... 145
4.3 Prüfung der Spannungsfestigkeit der elektrischen Ausrüstungen von Maschinen ... 162

5 Verfahren zur Messung von Strömen in elektrischen Anlagen und Geräten [Grapentin] **165**
5.1 Definitionen für Ströme in elektrischen Anlagen 165
5.2 Messung der Effektivwerte von Strömen in elektrischen Anlagen 166
5.3 Messung der Verzerrung durch Oberschwingungen im Strom 172
5.4 Messung vagabundierender Ströme in elektrischen Anlagen und Systemen 175
5.5 Messung von Strömen auf Schutzleitern in elektrischen Anlagen .. 179
5.6 Messung der Schutzleiterströme an elektrischen Geräten 181
5.7 Messung von Berührungs- und Ersatzableitströmen an elektrischen Geräten 184

6 Verfahren zur Messung von Widerständen/Impedanzen in elektrischen Anlagen und an Geräten [Grapentin] **187**
6.1 Arten und Eigenschaften von elektrischen Widerständen 187
6.2 Vorbetrachtungen zu Widerstandsmessungen 192
6.3 Messung der Netzimpedanzen elektrischer Versorgungsnetze 194
6.3.1 Einflüsse der Netzimpedanz auf die Stromversorgung 194
6.3.2 Verfahren für die Messung der Netzimpedanz 195
6.4 Messung der Schleifenimpedanz für den Fehlerschutz 199
6.4.1 Anforderungen an die Schleifenimpedanz für den Fehlerschutz 199
6.4.2 Zielstellung für die Messung der Schleifenimpedanz 203
6.4.3 Durchführung der Messung zur Bestimmung der Schleifenimpedanz 204
6.4.4 Schleifenimpedanzmessgeräte 207
6.5 Messung des Erdungswiderstands R_A 211
6.5.1 Allgemeines zur Erdung, zu Erdungsanlagen und zum Erdungswiderstand 211
6.5.2 Messaufgabe zur Messung von Erdungswiderständen 218
6.5.2.1 Durchführung der Messung zur Bestimmung des Erdungswiderstands R_E 218
6.5.2.2 Messung des Erdschleifenwiderstands nach dem Stromzangenverfahren 224
6.5.3 Messung des spezifischen Erdungswiderstands ρ_E 226
6.5.4 Anforderungen an Messgeräte für die Erdungsmessung 228
6.6 Messung der Durchgangswiderstände von Schutzleitern 230
6.6.1 Allgemeines zu Schutz- und Potentialleiterverbindungen 230
6.6.2 Anforderungen an Schutz-, Potentialausgleichs- und Erdungsleitern 233
6.6.2.1 Schutz-, Potentialausgleichs- und Erdleiter in der Gebäudeinstallation 233
6.6.2.2 Schutz- und Potentialausgleichsleiter in der Maschineninstallation . 235
6.6.2.3 Schutzleiter in elektrischen Betriebsmitteln 236

6.6.3 Anforderungen an Messgeräte für die Prüfung der Durchgängigkeit von Schutzleitern ... 236
6.6.4 Messaufgabe zur Prüfung der Durchgängigkeit von Schutzleitern .. 237
6.6.4.1 Prüfung der Durchgängigkeit von Schutzleitern in elektrischen Anlagen ... 237
6.6.4.2 Messung der Durchgängigkeit von Schutzleitern in elektrischen Ausrüstungen von Maschinen ... 242
6.6.4.3 Messung der Schutzleiterwiderstände von elektrischen Geräten 243
6.7 Messung der Isolationswiderstände an elektrischen Anlagen und Geräten ... 244
6.7.1 Vorbetrachtungen zu Isolationswiderständen ... 244
6.7.2 Anforderungen an das Isolationsmessgerät ... 246
6.7.3 Anforderungen an den Isolationswiderstand neuer elektrischer Anlagen ... 248
6.7.4 Anforderungen an den Isolationswiderstand betriebener elektrischer Anlagen ... 249
6.7.5 Anforderungen an den Isolationswiderstand elektrischer Geräte 251
6.7.6 Durchführung der Isolationsmessung ... 251
6.7.7 Auswahl der Messgeräte ... 253
6.8 Messung des Isolationswiderstands bzw. der Isolationsimpedanz von Fußböden und von Wänden gegen Erde oder Schutzleiter 256
6.8.1 Allgemeines zur Isolationsimpedanz von Fußböden und Wänden ... 256
6.8.2 Messaufgabe zur Messung der Isolationsimpedanz von Fußböden und Wänden ... 257
6.8.3 Durchführung der Messung ... 262
6.8.4 Untersuchungsbericht – Messprotokoll ... 263
6.9 Messung der elektrostatischen Ableitfähigkeit von Fußböden 264
6.9.1 Allgemeines zur elektrostatischen Ableitfähigkeit ... 264
6.9.2 Messung der elektrostatischen Ableitfähigkeit von Fußböden 265
6.9.3 Messspannung zur Messung der Ableitfähigkeit ... 267
6.9.4 Widerstandsmesselektroden für die Messung der Ableitfähigkeit ... 268
6.9.5 Messgerät für die Messung der Ableitfähigkeit ... 269
6.9.6 Durchführung der Messung ... 270
6.9.7 Untersuchungsbericht über die Messung der Ableitfähigkeit von Fußböden ... 271

7 Prüfungen und Messungen zum Nachweis der Fehlerabschaltung durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) [Grapentin] ... **273**
7.1 Übersicht zu Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) ... 273
7.1.1 Aufschriften auf RCD ... 276
7.1.2 Wirkprinzip von RCD (Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen) ... 277
7.1.3 RCD für den Schutz gegen elektrischen Schlag ... 279

7.1.4 RCD für den Brandschutz ... 283
7.2 Prüfung der Schutzmaßnahme mit RCD ... 284
7.2.1 Besichtigen der Fehlerstromschutzschaltung ... 286
7.2.2 Erproben der Gerätefunktion von RCD ... 287
7.2.3 Messung der Schutzmaßnahme mit RCD ... 287
7.3 Anforderungen an Messgeräte für die RCD-Prüfung [3.33] ... 295

8 Messung der Schutzmaßnahme in IT-Systemen [Grapentin] ... **299**
8.1 Allgemeines zum Aufbau und zur Unterscheidung von IT-Systemen 299
8.2 Schutz- und Überwachungseinrichtungen im IT-System ... 302
8.3 Prüfungen und Messungen im IT-System ... 304

9 Messung des Drehfelds bzw. der Polarität [Grapentin] ... **311**
9.1 Schutz vor nicht elektrischen Gefahren aus elektrischen Betriebsmitteln ... 311
9.2 Feststellung der Drehrichtung einer Maschine bzw. Messung des Drehsinns an Drehstromversorgungseinrichtungen ... 313
9.3 Prüfung der Polarität ... 314

10 Literatur [Grapentin] ... **315**
10.1 Europäisches Recht ... 315
10.2 Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften ... 317
10.3 Technische Normen ... 320
10.4 Richtlinien und Fachliteratur ... 327

Stichwortverzeichnis ... **329**