

# Inhalt

<b>Vorwort zur 4. Auflage von Band 114 der VDE-Schriftenreihe</b> .....	5
<b>Ein besonderer Dank</b> .....	7
<b>Hinweise aus den bisherigen Vorworten der Vorläuferausgaben in Kurzform</b> .....	9
<b>1 Einleitung</b> .....	21
<b>2 Schutz gegen elektrischen Schlag – gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel nach DIN EN 61140 (VDE 0140-1)</b> .....	23
2.1 Anwendungsbereich .....	23
2.2 Grundsätzliche Anforderungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag .....	24
2.3 Schutzvorkehrungen (Bestandteile der Schutzmaßnahmen) .....	24
2.3.1 Vorkehrungen für den Basisschutz .....	25
2.3.2 Vorkehrungen für den Fehlerschutz .....	25
2.3.3 Verstärkte Schutzvorkehrungen .....	25
2.4 Schutzmaßnahmen .....	26
2.5 Koordinieren der elektrischen Betriebsmittel mit den Schutzvorkehrungen in der elektrischen Anlage .....	26
2.6 Grenzen von Wechselstromanteilen der Schutzleiterströme von elektrischen Verbrauchsmitteln .....	28
2.7 Anhang A: Übersicht der Schutzmaßnahmen und deren Erfüllung durch Schutzvorkehrungen .....	28
<b>3 Aufbau von Stromversorgungssystemen nach DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100)</b> .....	33
3.1 Schutz zum Erreichen der Sicherheit .....	33
3.2 Schutz gegen elektrischen Schlag .....	34
3.2.1 Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) .....	34
3.2.2 Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) .....	34
3.3 Planung einer elektrischen Anlage .....	35
3.4 Zweck, Stromversorgung und Aufbau einer Anlage .....	36
3.4.1 Leiteranordnung .....	36
3.4.2 Systeme nach Art der Erdverbindung .....	37
3.4.2.1 TN-Systeme .....	39
3.4.2.2 TT-Systeme .....	40
3.4.2.3 IT-Systeme .....	40

<b>4</b>	<b>Elektrische Anlagen und Schutzmaßnahmen</b>	
	<b>nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06</b>	<b>45</b>
4.1	Automatische Abschaltung der Stromversorgung	47
4.1.1	Differenzstromüberwachungsgeräte (RCMs) in elektrischen Anlagen	47
4.1.2	Anforderungen an den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)	48
4.2	Anforderungen an den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)	48
4.2.1	Schutzerdung (Erdung über den Schutzleiter) und Schutzzpotentialausgleich	48
4.2.2	Schutzzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene (früher „Hauptpotentialausgleich“ genannt)	48
4.2.3	Automatische Abschaltung im Fehlerfall	49
4.2.3.1	Abschaltzeiten für TN- und TT-Systeme	49
4.2.3.2	Abschaltzeiten für IT-Systeme im Fall von zwei Fehlern	50
4.2.4	Zusätzlicher Schutz für Endstromkreise für den Außenbereich und Steckdosen	51
4.2.4.1	Verlautbarung der DKE zum zusätzlichen Schutz	52
4.3	TN-Systeme	54
4.4	TT-Systeme	55
4.5	IT-Systeme	56
4.6	FELV	58
4.7	Schutzmaßnahme: doppelte oder verstärkte Isolierung	59
4.7.1	Anforderungen an den Basisschutz und an den Fehlerschutz	60
4.8	Schutzmaßnahme: Schutztrennung	62
4.8.1	Anforderungen an den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) nach 413.2	62
4.8.2	Anforderungen an den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) nach 413.3	62
4.9	Schutzmaßnahme: Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV	63
4.10	Zusätzlicher Schutz	63
4.11	Anhänge von DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06	65
4.11.1	Anhang A (normativ), Vorkehrungen für den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) unter normalen Bedingungen	65
4.11.2	Anhang B (normativ), Vorkehrungen für den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) unter besonderen Bedingungen – Hindernisse und Anordnung außerhalb des Handbereichs	65
4.11.2.1	Handbereich	67
4.11.3	Anhang C (normativ), Schutzmaßnahmen zur ausschließlichen Anwendung, wenn die Anlage nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen betrieben wird	67

4.11.4	Anhang D (informativ), Vergleich der Strukturen . . . . .	67
4.11.5	Anhang ZA (normativ), besondere nationale Bedingungen . . . . .	68
4.11.6	Anhang ZB (informativ), A-Abweichungen. . . . .	68
4.12	Schutzarten für Abdeckungen und Umhüllungen. . . . .	68
4.12.1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) nach DIN EN 60529 <b>(VDE 0470-1)</b> . . . . .	68
4.12.1.1	Bedeutung der ersten Kennziffer – Schutzgrade gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper. . . . .	70
4.12.1.2	Bedeutung der zweiten Kennziffer – Schutzgrade gegen Wasser . . . . .	72
4.12.1.3	Bedeutung der zusätzlichen Buchstaben nach den Kennziffern. . . . .	73
4.12.1.4	Bedeutung der ergänzenden Buchstaben nach den Kennziffern . . . . .	73
4.12.2	Bezeichnungsbeispiele mit dem IP-Code. . . . .	74
4.13	Geräte zum Prüfen der Schutzmaßnahmen . . . . .	76
4.14	Erläuterungen der Schutzmaßnahme IT-System nach DIN VDE 0100-410 ( <b>VDE 0100-410</b> ):2007-06 . . . . .	79
4.15	Literatur . . . . .	86
<b>5</b>	<b>Aufbau und Wirkweise von Schutzmaßnahmen in ungeerdeten IT-Systemen</b> . . . . .	87
5.1	Terminologie und Begriffe . . . . .	87
5.1.1	Aus DIN VDE 0100-410 ( <b>VDE 0100-410</b> ) . . . . .	87
5.1.2	Aus DIN VDE 0100-200 ( <b>VDE 0100-200</b> ):2006-06 . . . . .	88
5.1.3	Sonstige . . . . .	88
5.2	Grundsätzlicher Aufbau von IT-Systemen . . . . .	89
5.2.1	Abschaltbedingungen in IT-Systemen . . . . .	90
5.2.2	Auftreten eines ersten Fehlers in IT-Systemen . . . . .	91
5.2.3	Auftreten eines zweiten Fehlers in IT-Systemen . . . . .	91
5.2.4	Berechnungsbeispiel für ein einphasiges IT-System und zwei Fehlern . . . . .	92
5.2.4.1	Beispielrechnung . . . . .	93
5.3	Bedeutung des zusätzlichen Schutzbereichs (ZPA) in IT-Systemen . . . . .	94
5.3.1	Bedeutung des zusätzlichen Schutzbereichs (ZPA) . . . . .	95
5.3.1.1	Schutzbereich über die Haupterdungsschiene (früher Hauptpotentialausgleich genannt) . . . . .	96
5.3.1.2	Zusätzlicher Schutzbereich (ZPA). . . . .	96
5.3.2	Wirkung des zusätzlichen Schutzbereichs (ZPA) . . . . .	98
5.3.3	Abschaltung beim zweiten Fehler . . . . .	100
5.3.4	Berechnungsbeispiel für Berührungsströme mit ZPA . . . . .	101
5.4	Erdungswiderstand und Netzelektrolytkapazitäten. . . . .	105
5.4.1	Fehlerstrom beim ersten Fehler in IT-Systemen. . . . .	105
5.4.2	Natürliche Netzelektrolytkapazitäten ( $C_n$ ) . . . . .	106
5.4.3	Zusätzliche, in den Betriebsmitteln eingebaute Entstörfilter (EMV-Filter) . . . . .	108

5.4.4	Die Berührungsspannungen . . . . .	109
5.4.5	Messung an einem aktivem IT-System. . . . .	110
5.4.6	Messergebnisse . . . . .	112
5.4.7	Messung des Fehlerstroms $I_d$ . . . . .	113
5.4.8	Ausblick . . . . .	113
5.5	Berührungsspannungen in ungeerdeten IT-Systemen . . . . .	114
5.5.1	Kabel- und Leitungskapazitäten . . . . .	115
5.5.2	Natürliche Netzableitkapazitäten ( $C_n$ ) . . . . .	115
5.5.3	Berechnungsgrundlagen für Fehlerstrom und Berührungsspannung . . . . .	117
5.5.4	Parameter zur Berührungsspannung . . . . .	121
5.5.5	Ermittlung der Berührungsspannung und der natürlichen Netzableitkapazitäten $C_n$ . . . . .	122
5.5.6	Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	124
5.6	Literatur . . . . .	125
<b>6</b>	<b>Ungeerdete IT-Systeme</b> . . . . .	127
6.1	Beispiel für IT-System mit zusätzlichem Schutzpotentialausgleich und Isolationsüberwachung . . . . .	128
6.2	Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich in IT-Systemen . . . . .	131
6.2.1	Anforderungen an den zusätzlichen Schutzpotentialausgleich . . . . .	132
6.3	Prüfungen von IT-Systemen nach DIN VDE 0100-600 <b>(VDE 0100-600):2017-06</b> . . . . .	132
6.3.1	Begriffe . . . . .	133
6.3.2	Erstprüfung . . . . .	134
6.3.3	Besichtigen . . . . .	135
6.3.4	Erproben und Messen . . . . .	137
6.3.5	Isolationswiderstand der elektrischen Anlage . . . . .	140
6.3.6	Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung . . . . .	141
6.4	Schutzmaßnahmen zum Schutz bei Überstrom nach DIN VDE 0100-430 <b>(VDE 0100-430):2010-10</b> . . . . .	142
6.4.1	Schutz der Außenleiter . . . . .	143
6.4.2	Schutz des Neutralleiters . . . . .	143
6.4.2.1	TT- oder TN-Systeme . . . . .	143
6.4.2.2	IT-System . . . . .	143
6.4.3	Schutz bei Überlastströmen . . . . .	144
6.4.3.1	Koordinierung zwischen Leitern und Einrichtungen zum Schutz bei Überlast . . . . .	144
6.4.3.2	Anordnung oder Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Überlast in IT-Systemen . . . . .	144
6.5	Anschluss von Isolationsüberwachungsgeräten . . . . .	145
6.5.1	Ankopplung und Absicherung . . . . .	145
6.5.2	Hilfsspannungsversorgung und Absicherung . . . . .	146

<b>7</b>	<b>Besonderheiten und Vorteile von IT-Systemen</b> .....	149
7.1	Höhere Betriebssicherheit .....	150
7.2	Höherer Brandschutz .....	151
7.3	Größerer Unfallschutz infolge begrenzter Berührungsströme .....	153
7.4	Höherer zulässiger Erdungswiderstand .....	154
7.5	Informationsvorsprung durch IT-Systeme .....	155
7.5.1	Wartung und Instandhaltung von elektrischen Versorgungssystemen .....	158
7.5.2	Begriffe der Instandhaltung .....	159
7.5.3	Instandhaltungsstrategien in IT-Systemen .....	160
<b>8</b>	<b>Anwendungen von IT-Systemen</b> .....	161
8.1	IT-Systeme im Bergbau .....	161
8.1.1	Schutztechnik im Bergbau .....	162
8.1.2	Schutztechnik im Bergbau nach DIN EN 50628 ( <b>VDE 0118-10</b> ) .....	164
8.1.2.1	Schutz im IT-System .....	165
8.1.2.1.1	Erdschlusserkennung .....	165
8.1.2.1.2	Design eines IT-Systems .....	165
8.1.2.1.3	Isolationsüberwachung .....	166
8.2	IT-Systeme und die Isolationsüberwachung auf Schiffen .....	167
8.2.1	Vorschriften und Bestimmungen .....	168
8.2.2	Zulässige Netzformen auf Schiffen .....	169
8.2.3	TN- und IT-Systeme auf Schiffen .....	169
8.2.4	IT-Systeme auf Schiffen der Bundeswehr nach BV 30 .....	171
8.2.5	Anwendungsbeispiel .....	173
8.2.5.1	IT-System mit Isolationsüberwachung auf einem Kreuzfahrtschiff .....	173
8.2.5.2	IT-System mit Isolationsüberwachung auf einem Flugzeugträger .....	176
8.3	IT-Systeme mit Isolationsüberwachung auf Schienenfahrzeugen .....	176
8.3.1	Anwendungsbeispiele für IT-Systeme mit Isolationsüberwachung .....	177
8.3.2	Einsatzorte von IT-Systemen mit Isolationsüberwachung .....	178
8.3.3	Anforderungen an Isolationsüberwachungseinrichtungen .....	178
8.3.4	Batteriegepuffertes sicherheitsgerichtetes Gleichspannungsnetz .....	179
8.3.5	Umrichter in Hauptstromkreisen .....	179
8.4	IT-Systeme mit Isolationsüberwachung in Elektrofahrzeugen .....	180
8.4.1	Bordnetze von Elektro-Straßenfahrzeugen .....	182
8.4.2	Ladestationen von Elektrofahrzeugen .....	183
8.4.3	Internationale Normen für Ladestationen von Elektrofahrzeugen .....	185
8.4.3.1	Isolationsüberwachungsgeräte nach UL 2231 .....	185
8.4.3.1.1	UL 2231-1 Standard for Safety for Personnel Protection Systems for Electric Vehicles (EV) Supply Circuits – General Requirements ..	186
8.4.3.1.2	UL 2231-2 Standard for Safety for Personnel Protection Systems for Electric Vehicle (EV) Supply Circuits – Particular Requirements for Protection Devices for Use in Charging Systems .....	187

8.4.4	Isolationsüberwachung von Hochvoltsystemen von Hybrid- und Elektrofahrzeugen . . . . .	188
8.4.4.1	Laden des E-Fahrzeugs . . . . .	189
8.4.4.2	Arbeit am E-Fahrzeug . . . . .	192
8.4.5	Schutz gegen elektrischen Schlag in Formel-1-Fahrzeugen . . . . .	193
8.4.5.1	Entwicklung der aktiven Messtechnik . . . . .	195
8.4.5.2	Ausblick . . . . .	196
8.5	Elektrische Sicherheit in Photovoltaik-Großanlagen . . . . .	196
8.5.1	Aufbau einer Photovoltaik-Großanlage . . . . .	197
8.5.2	Erfolgsfaktor IT-System . . . . .	197
8.5.3	Ständige Isolationsüberwachung . . . . .	198
8.5.4	Schnelle Suche, geringe Kosten . . . . .	198
8.5.5	Zusammenfassung . . . . .	199
8.6	Literatur . . . . .	199
<b>9</b>	<b>Isolationswiderstand . . . . .</b>	<b>201</b>
9.1	Erste Sicherheitsvorschriften 1883 in Deutschland . . . . .	202
9.2	Komplexes Gebilde . . . . .	202
9.3	Begriff: Isolationswiderstand . . . . .	203
9.4	Einflussgrößen . . . . .	203
9.5	Isolationsmessung und Überwachung . . . . .	204
9.5.1	Die Messung im spannungsfreien Netz . . . . .	205
9.5.2	Differenzstrommessungen in TN- und TT-Systemen . . . . .	205
9.5.3	Die ständige Überwachung des Absolutwerts in IT-Systemen . . . . .	206
9.6	Komplettüberwachung in IT-Systemen . . . . .	207
<b>10</b>	<b>Gefährdung des Menschen durch Körperströme . . . . .</b>	<b>209</b>
10.1	Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen und Nutztiere nach DIN IEC/TS 60479-1 ( <b>VDE V 0140-479-1</b> ):2007-05 . . . . .	210
10.1.1	Anwendungsbereich . . . . .	211
10.1.2	Begriffe . . . . .	212
10.1.3	Elektrische Impedanz des menschlichen Körpers . . . . .	213
10.1.4	Sinusförmiger Wechselstrom mit 50 Hz/60 Hz bei großen Berührungsflächen . . . . .	213
10.1.5	Wirkungen von sinusförmigen Wechselströmen im Bereich von 15 Hz bis 100 Hz . . . . .	214
10.1.6	Wirkungen von Gleichstrom . . . . .	218
10.2	Grundsätzliche Erkenntnisse der Elektropathologie . . . . .	221
10.3	Konsequenzen für Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme . . . . .	222
10.4	Unfälle durch elektrischen Strom . . . . .	222
10.5	Literatur . . . . .	223

<b>11</b>	<b>Gerätenormen für Einrichtungen zur Isolationsüberwachung und Isolationsfehlersuche . . . . .</b>	225
11.1	Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Systeme nach DIN EN 61557-8 ( <b>VDE 0413-8</b> ):2015-12 . . . . .	225
11.2	Typen von IMD . . . . .	229
11.3	Vorgeschrifte Funktionen von IMD . . . . .	229
11.4	Anforderungen an das Betriebsverhalten . . . . .	229
11.4.1	Sollansprechwert $R_{an}$ . . . . .	229
11.4.2	Netzableitkapazität $C_e$ . . . . .	230
11.4.3	Prozentuale Ansprechunsicherheit A des Sollansprechwerts $R_{an}$ . . . . .	230
11.4.4	Ansprechzeit $t_{an}$ . . . . .	230
11.4.5	Messspannung und Messstrom . . . . .	230
11.5	Isolationsüberwachungsgeräte nach DIN VDE 0100-530 ( <b>VDE 0100-530</b> ):2011-06 . . . . .	231
11.6	Isolationsüberwachungsgeräte nach US-amerikanischen ASTM-Normen . . . . .	233
11.6.1	ASTM F1207M-12 Standard Specification for Electrical Insulation Monitors for Monitoring Ground Resistance in Active Electrical Systems . . . . .	233
11.6.2	ASTM F1134-15e1 Standard Specification for Insulation Resistance Monitor for Shipboard Electrical Motors and Generators . . . . .	234
11.6.3	ASTM F1669M-12 Standard Specification for Insulation Monitors for Shipboard Electrical Systems . . . . .	235
11.7	Unterscheidung zwischen Isolationsüberwachungsgeräten und Differenzstromüberwachungsgeräten . . . . .	236
11.8	Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen nach DIN EN 61557-9 ( <b>VDE 0413-9</b> ):2015-10 . . . . .	236
11.9	Anforderungen zur Funktionalen Sicherheit von Isolationsüberwachungsgeräten in IT-Systemen und von Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen nach DIN EN 61557-15 ( <b>VDE 0413-15</b> ):2014-10 . . . . .	240
11.10	Literatur . . . . .	240
<b>12</b>	<b>Messtechnische Realisierung von Isolationsüberwachungsgeräten und Erdschlusswächtern . . . . .</b>	241
12.1	Isolationsüberwachung von Wechsel- und Drehstrom-IT-Systemen . . . . .	241
12.1.1	Messung ohmscher Isolationsfehler . . . . .	241
12.1.2	Messung der Ableitimpedanz . . . . .	244
12.2	Wechselspannungsnetze mit direkt angeschlossenen Gleichrichtern oder Thyristoren . . . . .	245
12.2.1	Messverfahren mit Umkehrstufe . . . . .	245
12.2.2	Messverfahren durch Impulsüberlagerung . . . . .	247
12.3	Gleichspannungsnetze . . . . .	248

12.3.1	Unsymmetriemessverfahren . . . . .	248
12.3.2	Messverfahren durch Impulsüberlagerung . . . . .	250
12.4	Messverfahren zur universellen Anwendung in Wechsel- und Gleichspannungs-IT-Systemen . . . . .	250
12.4.1	Mikrocontroller-gesteuertes AMP-Messverfahren zum universellen Einsatz in Wechsel- und Gleichspannungs-IT-Systemen . . . . .	251
12.4.2	Mikroprozessor-gesteuertes Frequenzcodemessverfahren für IT-Systeme mit extremer Störbeeinflussung . . . . .	252
12.5	Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in Wechsel- und Gleichspannungs-IT-Systemen . . . . .	254
12.5.1	Stationäre Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche für Gleichspannungs-IT-Systeme . . . . .	255
12.5.2	Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche für Wechsel- und Gleichspannungs-IT-Systeme . . . . .	255
12.5.3	Tragbare Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche für Wechselstrom-, Drehstrom- und Gleichspannungs-IT-Systeme . . . . .	258
12.6	Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	259
<b>13</b>	<b>Auswahl der Ansprechwerte von Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs) . . . . .</b>	<b>261</b>
13.1	Ansprechwerteinstellung für ohmsche Isolationswerte . . . . .	261
13.2	Ansprechwerteinstellung in Hilfsstromkreisen . . . . .	264
13.3	Ansprechzeiten von Isolationsüberwachungsgeräten . . . . .	264
<b>14</b>	<b>Physik der IT-Systeme . . . . .</b>	<b>267</b>
14.1	Ableitströme in IT-Systemen . . . . .	267
14.1.1	Berechnung der Ableitströme in IT-Systemen . . . . .	268
14.1.2	Ermittlung der Ableitkapazitäten im abgeschalteten Netz . . . . .	269
14.1.3	Ermittlung der Ableitkapazitäten im Betrieb . . . . .	269
14.2	Spannungsverhältnisse in Wechselspannungs-IT-Systemen . . . . .	271
14.3	Überspannungen in Wechselstrom- und Drehstrom-IT-Systemen . . . . .	273
14.3.1	Quellen der Überspannungen . . . . .	274
14.3.2	Ausgleichsvorgänge bei einpoligem Isolationsfehler . . . . .	275
14.3.3	Stationäre Spannungserhöhungen . . . . .	275
14.3.4	Intermittierender Erdschluss . . . . .	276
14.3.5	Isolationsfehler im speisenden System . . . . .	277
14.3.6	Schalten von Induktivitäten . . . . .	277
14.3.7	Schalten von Leitungen und Kondensatoren . . . . .	278
14.3.8	Resonanzen und Oberschwingungen . . . . .	278
14.3.9	Spannungserhöhungen bei Kurzschlussabschaltung . . . . .	279
14.4	Das IT-System und der zweite Fehler . . . . .	279
14.4.1	Der „erste Fehler“ . . . . .	279
14.4.2	Der „zweite Fehler“ . . . . .	280

14.4.3	Der „erste Isolationsfehler“ . . . . .	281
14.4.4	Fehlermöglichkeiten in einem Wechselspannungs-IT-System . . . . .	282
14.5	Literatur . . . . .	283
<b>15</b>	<b>Bestimmungen und Normentexte zu IT-Systemen . . . . .</b>	<b>285</b>
<b>16</b>	<b>Wissenswertes zu IT-Systemen . . . . .</b>	<b>297</b>
16.1	Zur Geschichte des ungeerdeten Stromversorgungsnetzes. . . . .	297
16.2	Zur Geschichte des Schutzleitungssystems und der Isolationsüberwachung . . . . .	304
16.3	Kleine Wechselstromnetze nach <i>Walther Bender</i> . . . . .	313
16.4	Erste Gerätenormen zur Isolationsüberwachung . . . . .	317
16.4.1	Isolationsüberwachungsgeräte zur Überwachung von Wechselspannungsnetzen nach DIN VDE 0413-2:1973-01 . . . . .	317
16.4.2	Isolationsüberwachungsgeräte für Wechselspannungsnetze mit galvanisch verbundenen Gleichstromkreisen oder Gleichspannungsnetze nach DIN VDE 0413-8:1994-02 . . . . .	317
16.5	IT-Systeme und die Isolationsüberwachung in medizinisch genutzten Räumen nach DIN VDE 0107 – geschichtlicher Überblick . . . . .	318
16.6	Literatur . . . . .	321
<b>Anhang A</b>	<b>Begriffe zur Isolationsüberwachung . . . . .</b>	<b>323</b>
A.1	Begriffe aus DIN EN 61557-8 ( <b>VDE 0413-8</b> ) . . . . .	323
A.2	Begriffe der Isolationsüberwachung – andere Quellen . . . . .	331
<b>Anhang B</b>	<b>Normenreferenzliste . . . . .</b>	<b>332</b>
<b>Anhang C</b>	<b>Verwendete Abkürzungen . . . . .</b>	<b>349</b>
<b>Anhang D</b>	<b>Normungsarbeit und Normenrecht . . . . .</b>	<b>351</b>
D.1	Allgemeines . . . . .	351
D.2	Normenorganisationen . . . . .	351
D.2.1	CENELEC – die europäische Normenorganisation . . . . .	352
D.2.2	Begriffe und Bezeichnungen im CENELEC . . . . .	354
D.2.3	Gewichtete Abstimmung . . . . .	356
D.2.4	Nutzen der europäischen Normung . . . . .	358
D.2.5	Harmonisierungsdokumente . . . . .	358
D.2.6	Besondere nationale Bedingungen . . . . .	359
D.2.7	A-Abweichungen . . . . .	360
D.3	Normung und Recht . . . . .	361
D.3.1	Normen in der Rechtsordnung . . . . .	361
D.3.2	Deregulierung . . . . .	361
D.3.3	Neues Konzept – new Approach . . . . .	362

D.3.3.1	Stand der Technik . . . . .	363
D.3.3.2	Allgemein anerkannte Regeln der Technik . . . . .	363
D.3.3.3	Vermutungswirkung . . . . .	363
D.3.3.4	Urheberrecht . . . . .	364
D.3.3.5	Normen und Patente . . . . .	364
D.3.3.6	Haftungsrelevanz der Normung . . . . .	365
D.3.3.7	CE-Kennzeichnung . . . . .	365
D.3.3.7.1	Konformitätsbewertungsverfahren . . . . .	366
D.3.3.7.2	Bedeutung der CE-Kennzeichnung . . . . .	366
D.3.3.8	Inverkehrbringen . . . . .	367
D.3.3.9	Produkthaftung/Produzentenhaftung . . . . .	367
D.3.3.10	Literatur . . . . .	368
	<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>371</b>