

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	11	
Einleitung.....	13	
Historie	15	
1	Übertragungstechnische Grundlagen	21
2	Technische Normung	25
2.1	Nutzen und strategische Bedeutung.....	25
2.2	Gremienlandschaft IKT-Verkabelung.....	30
2.3	Eine kleine Normenkunde.....	32
2.3.1	Allgemeines	32
2.3.2	Konsensprinzip.....	32
2.3.3	Sprachfassungen	32
2.3.4	Status Europäischer Normen	33
2.3.5	Verweisprinzip	33
2.3.6	Sprachliche Konventionen	35
2.3.7	Praktische Bedeutung von Normentwürfen.....	35
2.3.8	Benummerung von Normen.....	36
2.4	Exkurs: Zitierte Normen in EN 50173-1.....	37
3	Standortvoraussetzungen von der Standortplanung bis zum Betrieb der informationstechnischen Verkabelung	39
3.1	Zusammenwirken der Normen zur Errichtung einer Verkabelungsinfrastruktur.....	39
3.1.1	Einleitung.....	39
3.1.2	Phasen im Leben einer Kommunikationsverkabelung	40
3.1.3	Von der Idee bis zum Betrieb – welche Norm in welcher Phase ..	40
3.1.4	Planungs-, Design- und Spezifikationsphase	42
3.1.5	Realisierungsphase	43
3.1.6	Betriebs- und Instandhaltungsphase	44
3.1.7	Zusammenfassung.....	45
3.1.8	Analogie – Beispiel	45
3.2	Telekommunikationstechnische Potentialausgleichsanlagen für Gebäude und andere Strukturen nach EN 50310.....	46
3.2.1	Einleitung.....	46
3.2.2	Bedeutung des Potentialausgleichs.....	47
3.2.3	Sternförmiger oder vermaschter Potentialausgleich	48
3.2.4	Entstehung und Historie von EN 50310	52

3.2.5	Aktueller Stand EN 50310.....	55
3.2.6	Ausblick EN 50310	60
3.2.7	Fazit.....	60
4	Normenreihe EN 50173: Design und Leistungsvermögen von anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlagen.....	61
4.1	Überblick	61
4.2	EN 50173-1: Allgemeine Anforderungen.....	62
4.2.1	Struktur und Modell von Kommunikationskabelanlagen	62
4.2.2	Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke	67
4.2.3	Verkabelungskomponenten.....	76
4.2.4	Zusammenhang zwischen Klassen und Kategorien.....	77
4.2.5	Konformität.....	79
4.2.6	Netzanwendungen.....	82
4.3	EN 50173-2: Bürobereiche	92
4.3.1	Anwendungs- und Geltungsbereich.....	92
4.3.2	Struktur und Modell von Kommunikationskabelanlagen im Bürogebäude.....	93
4.3.3	Dimensionierung und Konfiguration von Kommunikations- kabelanlagen im Bürogebäude.....	97
4.3.4	Anforderungen an Übertragungsstrecken in Bürobereichen.....	98
4.3.5	Konformität.....	100
4.4	EN 50173-3: Industriell genutzte Bereiche.....	101
4.4.1	Anwendungs- und Geltungsbereich.....	101
4.4.2	Struktur und Modell von Kommunikationskabelanlagen in industriell genutzten Räumen.....	103
4.4.3	Dimensionierung und Konfiguration von Kommunikations- kabelanlagen in industriell genutzten Bereichen.....	111
4.4.4	Anforderungen an Übertragungsstrecken im industriellen Bereich.....	114
4.4.5	Konformität.....	116
4.5	EN 50173-4: Wohnungen	117
4.5.1	Anwendungs- und Geltungsbereich.....	117
4.5.2	Struktur und Modell von Kommunikationskabelanlagen in Wohnungen	118
4.5.3	Dimensionierung und Konfiguration von Kommunikationskabelanlagen in Wohnungen.....	124
4.5.4	Anforderungen an Übertragungsstrecken in der Wohnung	128
4.5.5	Konformität.....	130
4.6	EN 50173-5: Rechenzentrumsbereiche	130
4.6.1	Anwendungs- und Geltungsbereich.....	130
4.6.2	Struktur und Modell von Kommunikationskabelanlagen in Rechnerräumen.....	131
4.6.3	Dimensionierung und Konfiguration von Kommunikationskabelanlagen im Rechenzentrum.....	136
4.6.4	Anforderungen an Übertragungsstrecken in Rechnerräumen	137

4.6.5	Konformität.....	138
4.7	EN 50173-6: Verteilte Gebäudedienste	139
4.7.1	Anwendungs- und Geltungsbereich.....	139
4.7.2	Struktur und Modell von Kommunikationskabelanlagen für verteilte Gebäudedienste.....	141
4.7.3	Dimensionierung und Konfiguration von Kommunikationskabelanlagen für verteilte Gebäudedienste	144
4.7.4	Anforderungen an Übertragungsstrecken für verteilte Gebäudedienste	145
4.7.5	Konformität.....	146
5	Normen für die Verkabelungskomponenten Kabel und Steckverbinder	149
5.1	Überblick	149
5.2	Steckverbinder	151
5.2.1	Kupfersteckverbinder	151
5.2.2	Steckverbinder für Lichtwellenleiter	153
5.3	Datenkabel.....	154
5.3.1	Kupferdatenkabel.....	155
5.3.2	Lichtwellenleiterkabel.....	160
5.4	Zertifizierungen und CE-Kennzeichnung.....	167
5.4.1	Zertifizierungen	167
5.4.2	CE-Kennzeichnung	167
6	Normenreihe EN 50174: Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung.....	171
6.1	Überblick	171
6.2	EN 50174-1: Installationspezifikation und Qualitätssicherung .	173
6.2.1	Einleitung.....	173
6.2.2	Konformität.....	173
6.2.3	Spezifikation der Installation der informationstechnischen Verkabelung	175
6.2.4	Anforderungen für Installateure einer informationstechnischen Verkabelung	178
6.2.5	Komplexität der Installation.....	181
6.2.6	Beispiele für Qualitätspläne	183
6.2.7	Mischen von Diensten	184
6.2.8	Polarität und Anschluss an Anschlussleisten	184
6.2.9	Brandverhalten von Kabeln	184
6.3	EN 50174-2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden	185
6.3.1	Einleitung.....	185
6.3.2	Anwendungs- und Geltungsbereich.....	185
6.3.3	Konformität.....	185
6.3.4	Anforderungen an die Planung der Installation und an die Installationspraxis informationstechnischer Verkabelung.....	185

6.3.5	Trennung zwischen metallener informationstechnischer Verkabelung und Stromversorgungsverkabelung	192
6.3.6	Stromverteilungsanlagen und Blitzschutz	195
6.3.7	Spezifische Anforderungen.....	195
6.4	EN 50174-3: Installationsplanung und Installationspraktiken im Freien	196
6.4.1	Inhalt.....	196
6.4.2	Anwendungs- und Geltungsbereich.....	196
6.4.3	Konformität.....	197
6.4.4	Anforderungen an die Planung der Installation informationstechnischer Verkabelungen im Freien.....	198
6.4.5	Anforderungen an die Installationspraxis informationstechnischer Verkabelungen im Freien.....	201
6.4.6	Trennung zwischen den verschiedenen Verkabelungen im Außenbereich	204
6.4.7	Zusätzliche Installationspraktiken	205
7	Grundlagen und Normen für die messtechnische Bewertung von Verkabelungssystemen	207
7.1	Einleitung.....	207
7.2	Abnahmemessung als Teil des Lastenhefts	208
7.3	Normen.....	210
7.4	Messfehler kennen und richtig handhaben	211
7.5	Einflüsse auf die Messgenauigkeit	212
7.5.1	Werkskalibrierung	212
7.5.2	Verschleiß.....	212
7.5.3	Aufwärmphase und Akklimatisieren	213
7.5.4	„Schnüre“.....	213
7.6	Kupfermesstechnik – Genauigkeitsklassen.....	214
7.7	Installations- und Übertragungsstrecke und Ende-zu-Ende-Verbindungsstrecke aus Messtechnik-Sicht in kurzen Worten erklärt.....	215
7.7.1	Referenzebenen	216
7.7.2	Übertragungsstrecke (<i>engl.</i> : Channel).....	216
7.7.3	Installationsstrecke (<i>engl.</i> : Permanent Link)	217
7.7.4	EzE-Verbindungsstrecke (<i>engl.</i> : End-to-End link oder E2E link).....	217
7.8	Kurze Erklärung der Messparameter für Kupferverkabelungen	217
7.8.1	Referenz-Konformitätsprüfung der Übereinstimmung mit Referenzkomponenten und Prüfung der Übereinstimmung mit der Installation	217
7.8.2	Verdrahtungsplan (<i>engl.</i> : Wiremap).....	218
7.8.3	Länge (<i>engl.</i> : Length)	220
7.8.4	Signallaufzeit (<i>engl.</i> : Delay)	221
7.8.5	Laufzeitdifferenz (<i>engl.</i> : Delay Skew).....	221

7.8.6	Gleichstromwiderstand (<i>engl.</i> : DC Resistance)	222
7.8.7	Einfügedämpfung (<i>engl.</i> : Insertion Loss)	224
7.8.8	Paar-zu-Paar Nahnebensprechen (<i>engl.</i> : Near End Crosstalk Loss oder NEXT)	224
7.8.9	Dämpfungs-Nahnebensprehdämpfungs-Verhältnis (<i>engl.</i> : ACR-N)	225
7.8.10	Rückflussdämpfung (<i>engl.</i> : Return loss)	226
7.8.11	Dämpfungs-Fernebensprehdämpfungs-Verhältnis (<i>engl.</i> : ACR-F)	227
7.8.12	Leistungsummierte Werte (<i>engl.</i> : Power Sum)	228
7.8.13	Unsymmetriedämpfung am nahem Ende (<i>engl.</i> : Transverse Conversion Loss oder TCL)	228
7.8.14	Pegelgleiche Unsymmetriedämpfung am fernen Ende (<i>engl.</i> : Equal Level Transverse Conversion Transfer Loss)	229
7.8.15	Fremdnahnebensprehdämpfung und verwandte Messungen (<i>engl.</i> : Alien Crosstalk, Exogenous Crosstalk oder AXT)	229
7.9	Kurze Erklärung der Lichtwellenleiter-Messparameter	231
7.9.1	Sicherheitshinweise im Umgang mit Lichtwellenleitern und optischer Messtechnik	231
7.9.2	Grundsätzliches	232
7.9.3	Dämpfungsmessung (<i>engl.</i> : Attenuation oder Tier 1)	233
7.9.4	Nullabgleich	235
7.9.5	OTDR Messung – Tier 2	237
8	Praxisbeispiele	241
8.1	So werden Immobilien fit für die Zukunft	241
8.1.1	Verkabelungskonzepte, die steigende Datenraten antizipieren ..	241
8.1.2	Mit differenzierter Planung zum Erfolg	241
8.1.3	Der Gebäudeverteiler ist sternförmig mit allen Etagenverteilern verkabelt.	242
8.1.4	Teilnehmeranschluss (TA)	245
8.2	Praxisbeispiel Industrieverkabelung	246
8.2.1	Einleitung	246
8.2.2	Der Zwischenverteiler	248
8.2.3	Kabeltrassierung und feldkonfektionierbare Steckverbinder	251
8.2.4	Die industrielle Datenanschlussdose – AO	252
9	Ausblick	255

Anhang 1	DIN-Preis Nutzen der Normung	257
	Vorwort	257
	Kurzbeschreibung	258
1	Wertung	258
1.1	Kosten-Nutzen-Vergleich	258
1.2	Innovationswirkung	263
1.3	Sicherheitsrelevanz	264
1.4	Umweltrelevanz	265
1.5	Verbraucherrelevanz	266
2	Ausblick	268
Anhang 2	Fachwörterliste	269
Anhang 3	Abkürzungen	273
Literaturverzeichnis		277
	Normen	277
	Sonstiges	282
Abbildungsverzeichnis		283
Tabellenverzeichnis		291
Stichwortverzeichnis		295