

Informationstechnik

Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen

Deutsche Fassung prEN 50173:2001

DIN

EN 50173

Einsprüche bis 2001-11-30

ICS 35.100

Information technology —
Generic cabling systems;
German version prEN 50173:2001

Technologies de l'information —
Systèmes génériques de câblage;
Version allemande prEN 50173:2001

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50173:2000-07

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Fortsetzung Seite 2 bis 7
und 86 Seiten prEN
sowie 84 Seiten Englische Fassung

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die Deutsche Fassung „Entwurf“ prEN 50173:2001 „Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen“.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50173:2001-08 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen Text.

Der „Entwurf“ prEN 50173:2001-08 „Information technology – Generic cabling systems“ wurde vom TC 215 „Elektrotechnische Aspekte von Telekommunikationseinrichtungen“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 3 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium GUK 715.3 „Informationstechnische Verkabelung von Gebäudekomplexen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50173:2000-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Terminologie überarbeitet und ergänzt;
- Einführung einer reduzierten Topologie, bei der Sekundär- und Tertiärbereich zusammengefasst werden („zentralisierte Lichtwellenleiter-Verkabelung“) als Alternative zur dreistufigen Topologie (Primär-, Sekundär- und Tertiärverkabelung);
- Einführung eines neuen Modells der tertiären Verkabelungsstrecke mit Sammelpunkt;
- Ersatz der Festlegungen in Abschnitt 4.8 über installationsrelevante Fragen zu Elektromagnetischer Verträglichkeit, in Abschnitt 4.9 über Erdung und Potentialausgleich, in Abschnitt 9 über Schirmung sowie in Abschnitt 10 über Systemverwaltung durch Verweisung auf die inzwischen verfügbaren Normen EN 50174-1, EN 50174-2 sowie EN 50310;
- Einführung neuer Übertragungsstreckenklassen E und F bis 250 MHz bzw. 600 MHz für symmetrische Kupferverkabelung sowie der zugehörigen Komponentenkategorien 6 und 7;
- Angabe der einzuhaltenden Grenzwerte für die einzelnen, das Leistungsvermögen der Verkabelung charakterisierenden Parameter mit Hilfe von Formeln anstelle von tabellierten Stützwerten bei diskreten Frequenzen;
- Bestimmung der größten Übertragungsstreckenlänge im Tertiärbereich über Gleichungen unter Berücksichtigung des gewählten Realisierungsmodells;
- Einführung einer Klassifikation für Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken mit Einmoden- und Mehrmodenfasern;
- Anforderungen an flexible, konfektionierte Schnüre und Rangierpaare überarbeitet;
- Anhang A durch Verweis auf EN 50346 ersetzt;
- Anhänge B bis E und G gestrichen;

- Anhang F (unterstützte Netzanwendungen) aktualisiert;
- Neue Anhänge mit Grenzwerten für die Verkabelungsstrecke, mit Grenzwerten für das Leistungsvermögen der Installationsstrecke bei maximaler Realisierung sowie über Elektromagnetische Verträglichkeit von Kommunikationskabelanlagen aufgenommen;
- EN 50173:1995 und A1:2000 redaktionell vollständig überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50174-1:2000	–	DIN EN 50174-1:2001-09	–
EN 50174-2:2000	–	DIN EN 50174-2 (VDE 0800 Teil 174-2):2001-09	VDE 0800 Teil 174-2
EN 50288-1:2001	–	–	–
EN 50310:2000	–	DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310):2001-09	VDE 0800 Teil 2-310
prEN 50346	–	E DIN EN 50346:2001-10	–
EN 60352-3:1994	IEC 60352-3:1993	DIN EN 60352-3:1995-05	–
EN 60352-4:1994 EN 60352-4/A1:2000	IEC 60352-4:1994 A1:2000	DIN EN 60352-4:1995-05	–
EN 60352-6:1997	IEC 60352-6:1997	DIN EN 60352-6:1998-03	–
EN 60603-7:1997	IEC 60603-7:1996	DIN EN 60603-7:1997-08	–
prEN 60603-7-7: 2000	IEC 48B/958/CDV: 2000	E DIN EN 60603-7-7:2001-05	–
EN 60794-1-1:1999	IEC 60794-1-1:1999 A1:2000	DIN EN 60794-1-1 (VDE 0888 Teil 100-1):2000-08	VDE 0888 Teil 100-1
EN 60794-1-2:1999	IEC 60794-1-2:1999	DIN EN 60794-1-2 (VDE 0888 Teil 100-2):2000-08	VDE 0888 Teil 100-2
EN 60794-3:1998	IEC 60794-3:1998	DIN EN 60794-3 (VDE 0888 Teil 108):1998-12	VDE 0888 Teil 108

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60811-1-1:1995	IEC 60811-1-1:1993 A1:2001	DIN EN 60811-1-1 (VDE 0473 Teil 811-1-1):1996-03	VDE 0473 Teil 811-1-1
EN 60825-2:2000	IEC 60825-2:2000	DIN EN 60825-2 (VDE 0837 Teil 2):2001-05	VDE 0837 Teil 2
prEN 61076-3-104: 2000	IEC 48B/959/CDV: 2000	E DIN EN 61076-3-104:2001-06	–
EN 61280-4-2:1999	IEC 61280-4-2:1999	DIN EN 61280-4-2:2001-06	–
EN 61300-2-1:1997	IEC 61300-2-1:1995	DIN EN 61300-2-1:1998-05	–
EN 61300-2-2:1997	IEC 61300-2-2:1995	DIN EN 61300-2-2:1998-07	–
EN 61300-2-4:1997	IEC 61300-2-4:1995	DIN EN 61300-2-4:1998-07	–
EN 61300-2-6:1997	IEC 61300-2-6:1995	DIN EN 61300-2-6:1998-05	–
EN 61300-2-12:1997	IEC 61300-2-12:1995	DIN EN 61300-2-12:1998-09	–
EN 61300-2-17:1997	IEC 61300-2-17:1995	DIN EN 61300-2-17:1998-09	–
EN 61300-2-18:1997	IEC 61300-2-18:1995	DIN EN 61300-2-18:1998-09	–
EN 61300-2-19:1997	IEC 61300-2-19:1995	DIN EN 61300-2-19:1998-09	–
EN 61300-2-22:1997	IEC 61300-2-22:1995	DIN EN 61300-2-22:1998-09	–
EN 61300-2-42:1998	IEC 61300-2-42:1998	DIN EN 61300-2-42:1999-04	–
EN 61300-3-6:1997 EN 61300-3-6/A1: 1998 EN 61300-3-6/A2: 1999	IEC 61300-3-6:1997 A1:1998 A2:1999	DIN EN 61300-3-6:2000-06	–
EN 61300-3-34:1997	IEC 61300-3-34:1997	DIN EN 61300-3-34:1998-09	–
EN 61935-1:2000	IEC 61935-1:2000	DIN EN 61935-1:2001-08	–
EN 186000-1:1993	–	DIN EN 186000-1:1994-03	–
EN 188000:1992	–	DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101):1994-03	VDE 0888 Teil 101
EN 188100:1995	–	DIN EN 188100 (VDE 0888 Teil 102):1996-01	VDE 0888 Teil 102
EN 188101:1995	–	DIN EN 188101 (VDE 0888 Teil 103):1996-01	VDE 0888 Teil 103
EN 188201:1995	–	DIN EN 188201 (VDE 0888 Teil 106):1996-02	VDE 0888 Teil 106
EN 188202:1995	–	DIN EN 188202 (VDE 0888 Teil 107):1996-02	VDE 0888 Teil 107
–	IEC 60512-2:1985 A1:1994	DIN IEC 60512-2:1994-05 DIN IEC 60512-2/A1:1995-08	–
–	IEC 60512-3:1976	DIN IEC 60512-3:1994-05	–
–	IEC 60793-2:1998	–	–
–	IEC 60794-2:1989 A1:1998	–	–
–	IEC 60874-19-1:1999	–	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61073-1:2000	IEC 61073-1:1999	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN EN 50174-1, *Informationstechnik - Installation von Kommunikationsverkabelung - Teil 1: Spezifikation und Qualitätssicherung*; Deutsche Fassung EN 50174-1:2000.

DIN EN 50174-2 (VDE 0800 Teil 174-2), *Informationstechnik - Installation von Kommunikationsverkabelung - Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden*; Deutsche Fassung EN 50174-2:2000.

DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310), *Informationstechnik – Anwendung von Maßnahmen für Potentialausgleich und Erdung in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik*; Deutsche Fassung EN 50310:2000.

DIN EN 60352-3, *Lötfreie elektrische Verbindungen – Teil 3: Lötfreie zugängliche Schneidklemmverbindungen; Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise* (IEC 60352-3:1993); Deutsche Fassung EN 60352-3:1994.

DIN EN 60352-4, *Lötfreie elektrische Verbindungen – Teil 4: Lötfreie nichtzugängliche Schneidklemmverbindungen; Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise* (IEC 60352-4:1994); Deutsche Fassung EN 60352-4:1994.

DIN EN 60352-6, *Lötfreie Verbindungen – Teil 6: Durchdringverbindungen; Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise* (IEC 60352-6:1997); Deutsche Fassung EN 60352-6:1997.

DIN EN 60603-7, *Steckverbinder für Frequenzen unter 3 MHz für gedruckte Schaltungen – Teil 7: Bauartspezifikation für Steckverbinder mit bewerteter Qualität, 8polig, einschließlich fester und freier Steckverbinder mit gemeinsamen Steckmerkmalen* (IEC 60603-7:1996); Deutsche Fassung EN 60603-7:1997.

E DIN EN 60603-7-7, *Steckverbinder für Gleichspannungs- und Niederfrequenzanwendungen sowie digitale Anwendungen mit hoher Übertragungsrate – Teil 7-7: 8-polige Steckverbinder für Frequenzen bis 600 MHz (Kategorie 7 Bauartspezifikation)* (IEC 48B/958/CDV:2000); Deutsche Fassung prEN 60603-7-7:2000.

DIN EN 60794-1-1 (VDE 0888 Teil 100-1), *Lichtwellenleiterkabel – Teil 1-1: Fachgrundspezifikation; Allgemeines* (IEC 60794-1-1:1999); Deutsche Fassung EN 60794-1-1:1999.

DIN EN 60794-1-2 (VDE 0888 Teil 100-2), *Lichtwellenleiterkabel – Teil 1-2: Fachgrundspezifikation; Grundlegende Prüfverfahren für Lichtwellenleiterkabel* (IEC 60794-1-2:1999); Deutsche Fassung EN 60794-1-2:1999.

DIN EN 60794-3 (VDE 0888 Teil 108), *Lichtwellenleiter-Kabel – Teil 3: Röhren-, Erd- und Luftkabel; Rahmenspezifikation* (IEC 60794-3:1998); Deutsche Fassung EN 60794-3:1998.

DIN EN 60811-1-1 (VDE 0473 Teil 811-1-1), *Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen - Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeine Anwendung; Hauptabschnitt 1: Messung der Wanddicke und der Außenmaße; Verfahren zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften* (IEC 60811-1-1:1993); Deutsche Fassung EN 60811-1-1:1995.

DIN EN 60825-2 (VDE 0837 Teil 2), *Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen* (IEC 60825-2:2000); Deutsche Fassung EN 60825-2:2000.

E DIN EN 61076-3-104, *Steckverbinder für Gleichspannungs- und Niederfrequenzanwendungen sowie digitale Anwendungen mit hoher Übertragungsrate – Teil 3-104: 8-polige Steckverbinder für Frequenzen bis*

600 MHz (Kategorie-7-Bauartspezifikation) (IEC 48B/959/CDV:2000); Deutsche Fassung
prEN 61076-3-104:2000.

DIN EN 61280-4-2, *Lichtwellenleiter-Kommunikationsuntersysteme - Grundlegende Prüfverfahren – Teil 4-2: Lichtwellenleiter-Kabelanlagen; Dämpfungsmessung in Einmoden-LWL-Kabelanlagen* (IEC 61280-4-2:1999); Deutsche Fassung EN 61280-4-2:1999.

DIN EN 61300-2-1, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-1: Prüfungen: Schwingprüfung (sinusförmig)* (IEC 61300-2-1:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-1:1997.

DIN EN 61300-2-2, *Lichtwellenleiter, Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-2: Prüfungen: Mechanische Lebensdauer* (IEC 61300-2-2:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-2:1997.

DIN EN 61300-2-4, *Lichtwellenleiter, Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-4: Prüfungen: Zugfestigkeit von Faser- oder Kabelanschluß* (IEC 61300-2-4:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-4:1997.

DIN EN 61300-2-6, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-6: Prüfungen: Zugfestigkeit der Verriegelung* (IEC 61300-2-6:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-6:1997.

DIN EN 61300-2-12, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-12: Prüfungen; Schlag* (IEC 61300-2-12:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-12:1997.

DIN EN 61300-2-17, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-17: Prüfungen; Kälte* (IEC 61300-2-17:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-17:1997.

DIN EN 61300-2-18, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-18: Prüfungen; Trockene Wärme, Dauerprüfung* (IEC 61300-2-18:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-18:1997.

DIN EN 61300-2-19, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-19: Prüfungen; Feuchte Wärme (konstant)* (IEC 61300-2-19:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-19:1997.

DIN EN 61300-2-22, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-22: Prüfungen; Temperaturwechsel* (IEC 61300-2-22:1995); Deutsche Fassung EN 61300-2-22:1997.

DIN EN 61300-2-42, *Lichtwellenleiter-Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 2-42: Prüfungen: Statischer Querdruck für Steckverbinder* (IEC 61300-2-42:1998); Deutsche Fassung EN 61300-2-42:1998.

DIN EN 61300-3-6, *Lichtwellenleiter-Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 3-6: Untersuchungen und Messungen; Rückflusdämpfung*; (IEC 61300-3-6:1997 + A1:1997 + A2:1999); Deutsche Fassung EN 61300-3-6:1997 + A1:1998 + A2:1999.

DIN EN 61300-3-34, *Lichtwellenleiter; Verbindungselemente und passive Bauteile - Grundlegende Prüf- und Meßverfahren – Teil 3-34: Untersuchungen und Messungen; Dämpfung von wahlfrei zusammengefügt Steckverbindern* (IEC 61300-3-34:1997); Deutsche Fassung EN 61300-3-34:1997.

DIN EN 61935-1, *Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen - Spezifikation für die Prüfung der symmetrischen Kommunikationsverkabelung nach EN 50173 - Teil 1: Installierte Verkabelung* (IEC 61935-1:2000); Deutsche Fassung EN 61935-1:2000 + Corrigendum:2001.

DIN EN 186000-1, *Fachgrundspezifikation; Steckverbindersätze für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel – Teil 1: Anforderungen, Prüfverfahren und Bauartzulassungsverfahren; Deutsche Fassung EN 186000-1:1993.*

DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101), *Fachgrundspezifikation: Lichtwellenleiter; Deutsche Fassung EN 188000:1992.*

DIN EN 188100 (VDE 0888 Teil 102), *Rahmenspezifikation: Einmoden-Lichtwellenleiter; Deutsche Fassung EN 188100:1995.*

DIN EN 188101 (VDE 0888 Teil 103), *Familienpezifikation: Nicht-Dispersions-verschobene Einmoden-Lichtwellenleiter (Typ B1.1); Deutsche Fassung EN 188101:1995.*

DIN EN 188201 (VDE 0888 Teil 106), *Familienpezifikation: Mehrmoden-Lichtwellenleiter - Kategorie A1a; Deutsche Fassung EN 188201:1995.*

DIN EN 188202 (VDE 0888 Teil 107), *Familienpezifikation: Mehrmoden-Lichtwellenleiter - Kategorie A1b; Deutsche Fassung EN 188202:1995.*

DIN IEC 60512-2, *Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Einrichtungen; Meß- und Prüfverfahren – Teil 2: Allgemeine Untersuchungen, Prüfungen des elektrischen Durchganges und Durchgangswiderstandes, Prüfung der Isolation und Prüfungen mit Spannungsbeanspruchung; Identisch mit IEC 60512-2:1985.*

DIN IEC 60512-2/A1, *Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Einrichtungen - Meß- und Prüfverfahren – Teil 2: Allgemeine Untersuchungen, Prüfungen des elektrischen Durchganges und Durchgangswiderstandes, Prüfung der Isolation und Prüfungen mit Spannungsbeanspruchung (IEC 60512-2:1985/A1:1994).*

DIN IEC 60512-3, *Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Einrichtungen; Meß- und Prüfverfahren – Teil 3: Prüfungen der Strombelastbarkeit; Identisch mit IEC 60512-3:1976.*

Deutsche Fassung
Informationstechnik
Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen

Information technology
Generic cabling systems

Technologies de l'information
Systèmes génériques de câblage

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2002-02-01

Er wurde von CLC/TC 215 „Elektrotechnische Aspekte von Telekommunikationseinrichtungen“ erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

- 1
- 2 Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CENELEC/TC 215 „Elektrotechnische
3 Aspekte von Telekommunikationseinrichtungen“ im Rahmen der Mandate M/212 über „Telecommunications
4 cable and cabling systems“ und M/239 über „Air traffic management equipment and systems“ ausgearbeitet.
- 5 Er wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
- 6 Dieser Entwurf wurde in Übereinstimmung mit dem Arbeitsprogramm von TC 215 ausgearbeitet; dieses
7 Dokument wird nach seiner Fertigstellung als die zweite Ausgabe von EN 50173 sowohl EN 50173:1995 wie
8 auch EN 50173:1995/A1:2000 ersetzen.
- 9 Um während der Erarbeitung dieses Entwurfes die Kommentierung zu erleichtern, werden Zeilennummern
10 angegeben; diese werden im endgültigen Dokument unterdrückt.

	Inhalt	Seite
11		
12		
13	Einleitung	5
14	1 Anwendungsbereich und Konformität	6
15	1.1 Anwendungsbereich	6
16	1.2 Konformität	6
17	2 Normative Verweisungen	7
18	3 Definitionen und Abkürzungen	10
19	3.1 Definitionen	10
20	3.2 Abkürzungen	14
21	4 Struktur der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage	15
22	4.1 Allgemeines	15
23	4.2 Funktionelle Elemente	15
24	4.4 Verbindung von Teilsystemen	18
25	4.5 Anordnung der funktionellen Elemente	19
26	4.6 Schnittstellen	19
27	4.7 Dimensionierung und Konfiguration	21
28	4.8 Elektromagnetische Verträglichkeit	25
29	4.9 Erdung und Potentialausgleich	25
30	5 Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke	26
31	5.1 Allgemeines	26
32	5.2 Anforderungen	26
33	5.3 Gestaltung von Übertragungsstrecken	26
34	5.4 Klassifizierung von Übertragungsstrecken für symmetrische Verkabelung	27
35	5.5 Leistungsvermögen symmetrischer Übertragungsstrecken	28
36	5.6 Klassifikation von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter-Verkabelung	36
37	6 Beispielausführungen	38
38	6.1 Allgemeines	38
39	6.2 Symmetrische Kupferverkabelung	38
40	6.3 Lichtwellenleiter-Verkabelung	43
41	7 Leistungsanforderungen an Kabel	45
42	7.1 Allgemeines	45
43	7.2 Symmetrische Kupferkabel	46
44	7.3 Hybridkabel, hochpaarige Kabel und Kabel, die an mehr als einen informationstechnischen	
45	Anschluss angeschlossen werden	46
46	7.4 Lichtwellenleiterkabel	46
47	8 Anforderungen an die Verbindungstechnik	48
48	8.1 Allgemeine Anforderungen	48
49	8.2 Verbindungstechnik für symmetrische Kupferverkabelung	49
50	8.3 Verbindungstechnik für Lichtwellenleiter	58

51	9	Anforderungen für Schnüre und Rangierpaare	61
52	9.1	Allgemeines	61
53	9.2	Symmetrische Kupferschnüre	61
54	9.3	Lichtwellenleiterschnüre	63
55		Anhang A (normativ) Grenzwerte für die Verkabelungsstrecke	64
56	A.1	Allgemeines	64
57	A.2	Anforderungen an die Leistungsfähigkeit symmetrischer Kupferverkabelungsstrecken	64
58	A.3	Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Lichtwellenleiterstrecken	70
59		Anhang B (informativ) Grenzwerte des Leistungsvermögens der Installationsstrecke	
60		bei maximaler Realisierung	70
61	B.1	Allgemeines	70
62	B.2	Grenzwerte des Leistungsvermögens	71
63		Anhang C (informativ) Unterstützte Netzanwendungen	75
64	C.1	Unterstützte Netzanwendungen für symmetrische Kupferverkabelung	75
65	C.2	Unterstützte Netzanwendungen für Lichtwellenleiterverkabelung	75
66		Anhang D (informativ) Elektromagnetische Eigenschaften	80
67		Anhang E (informativ) Änderungen gegenüber früheren Ausgaben dieser Europäischen Norm	81
68	E.1	Allgemeines	81
69	E.2	Anforderungen an installierte symmetrische Kupferverkabelung	81
70		Literaturverzeichnis	86

71 Einleitung

72 Die informationstechnische Verkabelung ist für einen Gebäudekomplex eine ebenso wichtige Infrastruktur wie
73 Heizung, Beleuchtung und Netzversorgung. Versagt sie ihre Dienste, so kann dies ebenso schwere Folgen
74 haben wie Störungen in anderen Teilen der Infrastruktur. Mangelhafte Leistungen, die auf ein Fehlen weit-
75 sichtiger Planung, die Verwendung unpassender Komponenten, fehlerhafte Installation, nachlässige System-
76 verwaltung oder unzureichende Wartung zurückzuführen sind, können die Effektivität eines Unternehmens
77 gefährden.

78 In der Vergangenheit bestand die Verkabelung eines Standortes sowohl aus anwendungsspezifischen als
79 auch aus multifunktionalen Netzen. Die vorhergehende Ausgabe dieser Norm erlaubte den gezielten Über-
80 gang zu anwendungsneutraler Verkabelung und eine Verringerung der anwendungsspezifischen Verkabe-
81 lung. Die darauf hin einsetzende Zunahme von anwendungsneutraler Verkabelung, die im Einklang mit
82 EN 50173 ausgelegt wurde, hat die Entwicklung von Netzanwendungen hoher Datenrate basierend auf
83 einem definierten Verkabelungsmodell unterstützt. Diese Ausgabe von EN 50173 wurde überarbeitet, um
84 diese ansteigenden Anforderungen wiederzuspiegeln.

85 Diese Europäische Norm bietet:

- 86 a) Anwendern eine anwendungsunabhängige, universell einsetzbare Kommunikationskabelanlage und
87 einen offenen Markt für Verkabelungskomponenten;
- 88 b) Anwendern ein flexibles Verkabelungsschema, in dem sich Änderungen leicht und wirtschaftlich
89 durchführen lassen;
- 90 c) den Errichtern von Gebäuden (z. B. Architekten) Anleitung, welche die Installation von Verkabelung
91 erlaubt, bevor spezifische Anforderungen bekannt sind, d. h. also schon bei der ersten Planung für
92 den Bau oder die Renovierung;
- 93 d) der Industrie und den Normungsgremien für Netzanwendungen ein Verkabelungssystem, das aktu-
94 elle Produkte unterstützt und eine Basis für zukünftige Produktentwicklung und Normung von Netz-
95 anwendungen bildet.

96 Diese Europäische Norm legt eine herstellerunabhängige Verkabelung fest und steht in Beziehung zu:

- 97 – Normen für Verkabelungskomponenten, die von Technischen Komitees von CENELEC und (oder)
98 IEC entwickelt werden;
- 99 – Normen für die Qualitätssicherung und Installation informationstechnischer Verkabelung (Normen
100 der Reihe EN 50174) und die Prüfung von installierter Verkabelung (EN 50346:2001);
- 101 – Normen für Netzanwendungen, die von Unterkomitees von ISO/IEC JTC 1 und Studiengruppen des
102 ITU-T¹⁾ entwickelt werden, z. B. Lokale Netze (LANs): ISO/IEC JTC 1/SC 6 und SC 25/WG 4,
103 diensteintegrierendes Digitalnetz (ISDN): ITU-T SG 13;

104 Um die Anforderungen an das anwendungsneutrale Verkabelungssystem zu bestimmen, wurden die in
105 Anhang C aufgeführten Netzanwendungen analysiert. Diese Anforderungen wurden zusammen mit Statisti-
106 ken über die räumlichen Verhältnisse in Bürokomplexen verschiedener Länder und den in Abschnitt 6
107 beschriebenen Modellen dazu benutzt, die Anforderungen an die Komponenten der Verkabelung abzuleiten
108 und ihre Anordnung zu Kommunikationskabelanlagen festzulegen. Daraus folgt, dass die anwendungsneut-
109 rale Verkabelung, die in dieser Europäischen Norm beschrieben ist, primär für Büroumgebungen bestimmt,
110 aber nicht auf diese beschränkt ist.

111 Es wird erwartet, dass das anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage nach dieser Europäischen
112 Norm eine Lebenserwartung von mehr als 10 Jahren hat.

¹⁾ International Telecommunication Union - Telecommunications Standardization Sector, früher CCITT.

113 1 Anwendungsbereich und Konformität

114 1.1 Anwendungsbereich

115 Diese Europäische Norm legt eine anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelung fest, die innerhalb von
116 Standorten mit einem oder mehreren Gebäuden verwendet wird. Sie behandelt Verkabelungen mit symmetri-
117 schen Kupferkabeln und Lichtwellenleiterkabeln.

118 Diese Norm ist für Standorte optimiert, bei denen die größte Entfernung, über die informationstechnische
119 Dienste verteilt werden sollen, 2 000 m beträgt. Die Verfahren dieser Europäischen Norm dürfen auch auf
120 Installationen angewandt werden, die nicht in diesen Bereich fallen.

121 Die Verkabelung, die in dieser Norm festgelegt ist, unterstützt eine breite Palette von Diensten einschliesslich
122 Sprache, Daten, Text, Stand- und Bewegtbild.

123 Diese Europäische Norm legt fest:

124 a) die Struktur und die Konfiguration einer Kommunikationskabelanlage;

125 b) Wahlmöglichkeiten für die Ausführung;

126 c) die Leistungsanforderungen an die Verkabelung;

127 Anforderungen an Sicherheit (elektrische Sicherheit und Schutz vor Zerstörung, Feuer usw.) und elektro-
128 magnetische Verträglichkeit (EMV) gehören nicht zum Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm und
129 werden von anderen Normen und Vorschriften behandelt. Jedoch kann die in dieser Europäischen Norm
130 gegebene Information bei der Einhaltung dieser Normen und Vorschriften hilfreich sein.

131 1.2 Konformität

132 Damit eine Kommunikationskabelanlage dieser Europäischen Norm entspricht, muss/müssen:

133 a) die Struktur den in Abschnitt 4 erläuterten Anforderungen entsprechen;

134 b) die Geräteschnittstellen von Abschnitt 4 den Anforderungen von Abschnitt 8 entsprechen;

135 c) das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecken den Anforderungen von Abschnitt 5
136 entsprechen;

137 d) lokale Vorschriften bezüglich elektrischer Sicherheit erfüllt werden.

138 Die Konformität der Übertragungsstrecken mit den Anforderungen von Abschnitt 5 muss durch eine der fol-
139 genden Massgaben erreicht werden:

140 – eine Dimensionierung und Ausführung der Übertragungsstrecke, die sicherstellt, dass die in Abschnitt 5
141 vorgeschriebene Leistungsklasse der Übertragungsstrecke eingehalten wird;

142 – den Anschluss geeigneter Komponenten an eine Installationsstrecke, welche die in Anhang A vorge-
143 schriebene Leistungsklasse der Verkabelungsstrecke einhält.

144 Das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecken und Installationsstrecken von Abschnitt 5 bzw. Anhang A
145 wird erreicht, wenn kompatible Verkabelungskomponenten, die den in den Abschnitten 7, 8 und 9 festge-
146 legten Anforderungen entsprechen, unter Verwendung der Beispielausführungen von Abschnitt 6 und in
147 Übereinstimmung mit den Installationsanforderungen von EN 50174 installiert werden.

148 Wird eine Übertragungsstrecke erzeugt, indem mehr als eine Verkabelungskomponente an eines der beiden
149 Enden einer Installationsstrecke hinzugefügt wird, welche die Anforderungen von Anhang A einhält, ist es
150 erforderlich, das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke sicherzustellen.

151 Prüfverfahren zur Sicherstellung der Konformität mit den Anforderungen von Abschnitt 5 an Übertragungs-
152 strecken bzw. den Anforderungen von Anhang A an Installationsstrecken werden in EN 50346:2001
153 festgelegt.

154 Diese Norm legt nicht fest, welche Prüfungen und Stichprobenumfänge gewählt werden sollten. Die in einer
155 bestimmten Installation zu messenden Prüfparameter und anzuwendenden Stichprobenumfänge sollten in
156 der Spezifikation der Installation und dem Qualitätsplan nach EN 50174-1 für diese Installation definiert wer-
157 den.

158 Festlegungen, die mit "ffs" bzw. "in Beratung" gekennzeichnet sind, haben vorläufigen Charakter und müssen
159 zum Nachweis der Konformität mit dieser Europäischen Norm nicht eingehalten werden.

160 2 Normative Verweisungen

161 Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen
162 Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publi-
163 kationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Über-
164 arbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überar-
165 beitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen
166 Publikation.

167 *REDAKTIONELLE ANMERKUNG: Wird vor Veröffentlichung aktualisiert.*

168 EN 50174-1, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 1: Spezifikation und*
169 *Qualitätssicherung.*

170 EN 50174-2, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 2: Installationsplanung*
171 *und Installationspraktiken in Gebäuden.*

172 EN 50174-3 ¹⁾, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 3: Installations-*
173 *planung und Installationspraktiken im Freien.*

174 EN 50288-1, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung - Teil 1:*
175 *Fachgrundspezifikation.*

176 EN 50288-2-1 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
177 *Teil 2-1: Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 100 MHz – Kabel für den Horizontal- und Steig-*
178 *bereich.*

179 EN 50288-2-2 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
180 *Teil 2-2: Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 100 MHz – Geräteanschlußkabel und Schaltkabel.*

181 EN 50288-3-1 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
182 *Teil 3-1: Rahmenspezifikation für ungeschirmte Kabel bis 100 MHz – Kabel für den Horizontal- und Steig-*
183 *bereich.*

184 EN 50288-3-2 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
185 *Teil 3-2: Rahmenspezifikation für ungeschirmte Kabel bis 100 MHz – Geräteanschlußkabel und Schaltkabel.*

186 EN 50288-4-1 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
187 *Teil 4-1: Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 600 MHz – Kabel für den Horizontal- und Steig-*
188 *bereich.*

189 EN 50288-4-2 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
190 *Teil 4-2: Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 600 MHz – Geräteanschlußkabel und Schaltkabel.*

191 EN 50288-5-1 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
192 *Teil 5-1: Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 250 MHz – Etagenkabel und Gebäude-Verbindungs-*
193 *kabel.*

194 EN 50288-5-2 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
195 *Teil 5-2: Rahmenspezifikation für geschirmte Kabel bis 250 MHz – Geräteanschlußkabel und Schaltkabel.*

196 EN 50288-6-1 ²⁾, *Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –*
197 *Teil 6-1: Rahmenspezifikation für ungeschirmte Kabel bis 250 MHz – Etagenkabel und Gebäude-Verbin-*
198 *dungskabel.*

¹⁾ In Erarbeitung durch CLC/TC 215.

²⁾ In Erarbeitung durch CLC/SC 46XC.

- 199 EN 50288-6-2 ²⁾, Mehradrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung –
200 Teil 6-2: Rahmenspezifikation für ungeschirmte Kabel bis 250 MHz – Geräteanschlußkabel und Schaltkabel.
- 201 EN 50289-1-15 ²⁾, Communication cables - Specifications for test methods – Part 1-15: Coupling attenuation.
- 202 EN 50310, Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen
203 der Informationstechnik.
- 204 EN 50346:2001 ¹⁾, Informationstechnik – Installation von Verkabelung – Prüfen installierter Verkabelung.
- 205 EN 60352-3, Lötfreie elektrische Verbindungen – Teil 3: Lötfreie zugängliche Schneidklemmverbindungen –
206 Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise (IEC 60352-3:1993).
- 207 EN 60352-4, Lötfreie elektrische Verbindungen - Teil 4: Lötfreie nichtzugängliche Schneidklemmverbindungen –
208 Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise (IEC 60352-4:1994).
- 209 EN 60352-6, Lötfreie Verbindungen - Teil 6: Durchdringverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfver-
210 fahren und Anwendungshinweise (IEC 60352-6:1997).
- 211 EN 60512-25-1 ²⁾, Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 25-1: Test 25a –
212 Crosstalk ratio (IEC 60512-25-1:200x).
- 213 EN 60512-25-2 ⁴⁾, Electromechanical components for electronic equipment – Basic testing procedures and
214 measuring methods - Part 25-2: High speed electronics tests – Test 25b Attenuation/insertion loss
215 (IEC 60512-25-2:200x).
- 216 EN 60512-25-3 ⁴⁾, Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 25-3: Test 25c -
217 Rise time degradation (IEC 60512-25-3:200x).
- 218 EN 60512-25-4 ⁴⁾, Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 25-4: Test 25d –
219 Propagation delay (IEC 60512-25-4:200x).
- 220 EN 60512-25-5 ⁴⁾, Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 25-5: Test 25e –
221 Return loss (IEC 60512-25-5:200x).
- 222 EN 60603-7, Steckverbinder für Frequenzen unter 3 MHz für gedruckte Schaltungen - Teil 7: Bauartspezifi-
223 kation für Steckverbinder mit bewerteter Qualität, 8-polig, einschließlich fester und freier Steckverbinder mit
224 gemeinsamen Steckmerkmalen (IEC 60603-7:1996).
- 225 EN 60603-7-2 ⁴⁾, Connectors for use in d.c. low frequency analogue and in digital high speed data
226 applications – Part 7-2: Detail specification for 8 way connectors, with assessed quality, including fixed and
227 free connectors with common mounting features; test methods and related requirements for use at frequen-
228 cies up to 100 MHz.
- 229 EN 60603-7-3 ⁴⁾, Connectors for use in d.c. low frequency analogue and in digital high speed data
230 applications – Part 7-3:
- 231 EN 60603-7-4 ⁴⁾, Connectors for use in d.c. low frequency analogue and in digital high speed data
232 applications – Part 7-4: Connectors for electronic equipment: Detail specification for an 8 way connector with
233 performance up to 250 MHz.
- 234 EN 60603-7-5 ⁴⁾, Connectors for use in d.c. low frequency analogue and in digital high speed data
235 applications – Part 7-5:
- 236 EN 60603-7-7 ⁴⁾, Connectors for use in d.c. low frequency analogue and in digital high speed data
237 applications – Part 7-7: 8 way connectors for frequencies up to 600 MHz [Category 7 Detail Specification]
238 (IEC 60603-7-7:200X)
- 239 EN 60794-1-1, Lichtwellenleiterkabel – Teil 1-1: Fachgrundspezifikation – Allgemeines (IEC 60794-1-1:1999).
- 240 EN 60794-1-2, Lichtwellenleiterkabel – Teil 1-2: Fachgrundspezifikation – Grundlegende Prüfverfahren für
241 Lichtwellenleiterkabel (IEC 60794-1-2:1999).
- 242 EN 60794-3, Lichtwellenleiter-Kabel – Teil 3: Röhren-, Erd- und Luftkabel – Rahmenspezifikation
243 (IEC 60794-3:1998).
- 244 EN 60811-1-1, Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren –
245 Teil 1: Allgemeine Anwendung – Hauptabschnitt 1: Messung der Wanddicke und der Außenseite, Verfahren
246 zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften (IEC 60811-1-1:1993).

¹⁾ Im Entwurfsstadium.

²⁾ In Erarbeitung durch IEC/SC 46A.

- 247 EN 60825-2, *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikations-*
248 *systemen* (IEC 60825-2:2000).
- 249 EN 61076-3-104 ⁴⁾, *Connectors for electronic equipment - Part 3-104: 8 way connectors for frequencies up to*
250 *600 MHz* (IEC 61076-3-104:200X).
- 251 EN 61280-4-2, *Lichtwellenleiter – Kommunikationsuntersysteme – Grundlegende Prüfverfahren –*
252 *Teil 4-2: Lichtwellenleiter-Kabelanlagen – Dämpfungsmessung in Einmoden-LWL-Kabelanlagen*
253 *(IEC 61280-4-2:1999).*
- 254 EN 61300-2-1, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
255 *Meßverfahren – Teil 2-1: Prüfungen: Schwingprüfungen (sinusförmig)* (IEC 61300-2-1:1995).
- 256 EN 61300-2-2, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und Meß-*
257 *verfahren – Teil 2-2: Prüfungen: Mechanische Lebensdauer* (IEC 61300-2-2:1995).
- 258 EN 61300-2-4, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
259 *Meßverfahren – Teil 2-4: Prüfungen – Zugfestigkeit von Faser- oder Kabelanschluß* (IEC 61300-2-4:1995).
- 260 EN 61300-2-6, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und Meß-*
261 *verfahren – Teil 2-6: Prüfungen: Zugfestigkeit der Verriegelung* (IEC 61300-2-6:1995).
- 262 EN 61300-2-12, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
263 *Meßverfahren – Teil 2-12: Prüfungen – Schlag* (IEC 61300-2-12:1995).
- 264 EN 61300-2-17, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
265 *Meßverfahren – Teil 2-17: Prüfungen: Kälte* (IEC 61300-2-17:1995).
- 266 EN 61300-2-18, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
267 *Meßverfahren – Teil 2-18: Prüfungen: Trockene Wärme, Dauerprüfung* (IEC 61300-2-18:1995).
- 268 EN 61300-2-19, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
269 *Meßverfahren – Teil 2-19: Prüfungen: Feuchte Wärme (Konstant)* (IEC 61300-2-19:1995).
- 270 EN 61300-2-22, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
271 *Meßverfahren – Teil 2-22: Prüfungen: Temperaturwechsel* (IEC 61300-2-22:1995).
- 272 EN 61300-2-42, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
273 *Meßverfahren – Teil 2-42: Prüfungen – Statische Seitenlast für Steckverbinder* (IEC 61300-2-42:1998).
- 274 EN 61300-3-6, *Lichtwellenleiter-Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und Meß-*
275 *verfahren – Teil 3-6: Untersuchungen und Messungen – Rückflußdämpfung* (IEC 61300-3-6:1997).
- 276 EN 61300-3-34, *Lichtwellenleiter-Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und*
277 *Meßverfahren – Teil 3-34: Untersuchungen und Messungen – Dämpfung von wahlfrei zusammengefügt*
278 *Steckverbindern* (IEC 61300-3-34:1997).
- 279 EN 61935-1, *Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Spezifikation für die Prüfung der symme-*
280 *trischen Kommunikationsverkabelung nach ISO/IEC 11801 – Teil 1: Installierte Verkabelung*
281 *(IEC 61935-1:2000).*
- 282 EN 61935-2 ³⁾, *Generic cabling systems - Specification for the testing of balanced communication cabling in*
283 *accordance with ISO/IEC 11801 - Part 2: Patch cords and work area cabling* (IEC 61935-2:200X).
- 284 EN 186000-1, *Fachgrundspezifikation: Steckverbindersätze für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel –*
285 *Teil 1: Anforderungen, Prüfverfahren und Bauartzulassungsverfahren.*
- 286 EN 188000, *Fachgrundspezifikation – Lichtwellenleiter.*
- 287 EN 188100, *Rahmenspezifikation – Einmoden-Lichtwellenleiter.*
- 288 EN 188101, *Familienpezifikation: Nicht-Dispersions-verschobene Einmoden-Lichtwellenleiter (Typ B1.1).*
- 289 EN 188201, *Familienpezifikation: Mehrmoden-Lichtwellenleiter – Kategorie A1a.*
- 290 EN 188202, *Familienpezifikation: Mehrmoden-Lichtwellenleiter – Kategorie A1b.*
- 291 IEC 60512-2, *Electromechanical components for electronic equipment – Basic testing procedures and*
292 *measuring methods – Part 2: General Examination, electrical continuity and contact resistance tests,*
293 *insulation tests and voltage stress tests.*
- 294 IEC 60512-3, *Electromechanical components for electronic equipment – Basic testing procedures and*
295 *measuring methods – Part 3: Current-carrying capacity tests.*

³⁾ In Erarbeitung durch IEC/SC 46A.

- 296 IEC 60793-2, *Optical fibres – Part 2: Product specifications.*
297 IEC 60794-2, *Optical fibre cables – Part 2: Product specifications.*
298 IEC 60874-19-1, *Connectors for optical fibres and cables – Part 19-1: Fibre optic patch cord connector type*
299 *SC-PC (floating duplex) standard terminated on multimode fibre type A1a, A1b – Detail specification.*
300 IEC 61073-1, *Splices for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification - Hardware and accessories.*

301 3 Definitionen und Abkürzungen

302 3.1 Definitionen

303 Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Definitionen:

304 3.1.1

305 **Systemverwaltung**

306 Methodik, welche die Anforderungen an die Dokumentation einer Kommunikationskabelanlage und ihren
307 Umfang, die Kennzeichnung funktionaler Elemente und das Verfahren zur Aufzeichnung von Umzügen,
308 Erweiterungen und Änderungen definiert

309 3.1.2

310 **Netzanwendung**

311 System mit dem zugehörigen Übertragungsverfahren, das von einer nachrichtentechnischen Verkabelung
312 unterstützt wird

313 3.1.3

314 **symmetrisches Kabel**

315 Kabel, das aus einem oder mehreren symmetrischen Verseilelementen (Paaren oder Sternvierern) besteht

316 3.1.4

317 **Sekundärkabel**

318 Kabel, das einen Verteiler mit einem Etagenverteiler verbindet. Sekundärkabel dürfen auch Etagenverteiler
319 im selben Gebäude verbinden

320 3.1.5

321 **Gebäudeverteiler**

322 Verteiler, an dem das (die) Sekundärkabel endet(n) und auf dem das (die) Primärkabel aufliegen darf (dürfen)

323 3.1.6

324 **Hausübergabepunkt**

325 Einrichtung, die alle notwendigen mechanischen und elektrischen Leistungsmerkmale aufweist und den ein-
326 schlägigen Vorschriften entspricht, um Nachrichtenkabel in ein Gebäude einzuführen

327 3.1.7

328 **Kabel**

329 Ein oder mehrere Kabelbündel desselben Typs und derselben Kategorie in einem gemeinsamen Mantel. Es
330 kann einen gemeinsamen Schirm aufweisen

331 3.1.8

332 **Verseilelement**

333 Kleinste Konstruktionseinheit eines Kabels. Ein Verseilelement darf von einem Schirm umgeben sein

334 ANMERKUNG Ein Paar, ein Vierer und ein einzelner Lichtwellenleiter (LWL) sind Beispiele für ein Verseilelement.

335 3.1.9

336 **Kabelbündel**

337 Ein oder mehrere Verseilelemente, gewöhnlich desselben Typs oder derselben Kategorie. Das Kabelbündel
338 kann einen gemeinsamen Schirm aufweisen

339 3.1.10

340 **Verkabelung**

341 Anordnung von Nachrichtenkabeln, flexiblen Kabeln und Verbindungstechnik, die den Betrieb von Einrich-
342 tungen der Informationstechnik unterstützt

343 3.1.11

344 **Grundstück**

345 Standort mit einem oder mehreren Gebäuden

- 346 **3.1.12**
347 **Primärkabel**
348 Kabel, das den Standortverteiler mit dem (den) Verteiler(n) verbindet. Primärkabel dürfen Verteiler auch
349 direkt miteinander verbinden
- 350 **3.1.13**
351 **Standortverteiler**
352 Verteiler, von dem die Primärverkabelung ausgeht
- 353 **3.1.14**
354 **Übertragungsstrecke**
355 Der vollständige Übertragungsweg, der zwei beliebige anwendungsspezifische Einrichtungen miteinander
356 verbindet. Geräteverbindungskabel und Geräteanschlusschnüre sind Bestandteil der Übertragungsstrecke
- 357 **3.1.15**
358 **Verbindung**
359 Gesteckte Einheit oder Kombination gesteckter Einheiten einschließlich Abschlüssen, die zwei Kabel oder
360 Verseilelemente verbinden
- 361 **3.1.16**
362 **Sammelpunkt**
363 Verbindungspunkt im horizontalen Teilsystem der Verkabelung zwischen dem Etagenverteiler und dem
364 informationstechnischen Anschluss
- 365 **3.1.17**
366 **Sammelpunktkabel**
367 **SP-Kabel**
368 Kabel, das den Sammelpunkt und den informationstechnischen Anschluss/die informationstechnischen
369 Anschlüsse verbindet
- 370 **3.1.18**
371 **Sammelpunktstrecke**
372 **SP-Strecke**
373 Übertragungsweg zwischen einem Sammelpunkt und der Schnittstelle am anderen Ende des festverlegten
374 Tertiärkabels einschließlich der Verbindungstechnik an jedem Ende
- 375 **3.1.19**
376 **Schnur**
377 Verseilelement oder Kabelbündel mit wenigstens einem Abschluss
- 378 **3.1.20**
379 **Rangierverteiler**
380 Verfahren zur Verbindung eines Teilsystems der Verkabelung mit einer Endeinrichtung (oder einem anderen
381 Teilsystem der Verkabelung) mit Hilfe von Rangierkabeln oder Rangierpaaren
- 382 **3.1.21**
383 **Verteiler**
384 Begriff zur Bezeichnung der Funktionen einer Zusammenstellung von Komponenten (z. B. Rangierfelder,
385 Rangierkabel) für die Verbindung von Kabeln
- 386 **3.1.22**
387 **Geräteverbindungsschnur**
388 Schnur, mit der Geräte an den Verteiler angeschlossen werden
- 389 **3.1.23**
390 **Geräteschnittstelle**
391 Punkt, an dem ein anwendungsspezifisches Gerät an die anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage
392 angeschlossen werden kann.
- 393 **3.1.24**
394 **Geräteraum**
395 Raum, der für die Unterbringung von Verteilern und anwendungsspezifischen Einrichtungen vorgesehen ist
- 396 **3.1.25**
397 **Potentialausgleich**
398 Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potentialgleichheit zu erzielen
399 [195-01-10 von IEC 60050-195:1998]

400 3.1.26**401 externe Netzschnittstelle**

402 Trennlinie zwischen dem externen und dem privaten Netz

403 ANMERKUNG In vielen Fällen ist die externe Netzschnittstelle der Verbindungspunkt zwischen den Einrichtungen des
404 Diensteanbieters und der Standortverkabelung des Kunden

405 3.1.27**406 Etagenverteiler**

407 Verteiler, der zur Verbindung von Tertiärkabel, anderen Teilsystemen der Verkabelung und aktiven Geräten
408 benutzt wird (siehe informationstechnischer Verteilerraum)

409 3.1.28**410 universelle (anwendungsneutrale) Verkabelung**

411 Ein strukturiertes informationstechnisches Verkabelungssystem, das geeignet ist, zahlreiche Netzanwendun-
412 gen zu unterstützen. Anwendungsspezifische Komponenten sind nicht Bestandteil der universellen
413 Verkabelung

414 ANMERKUNG Universelle Verkabelung kann ohne Kenntnis über später benötigte Netzanwendungen installiert
415 werden.

416 3.1.29**417 Tertiärkabel**

418 Kabel, das den Etagenverteiler mit dem (den) informationstechnischen Anschluss (Anschlüssen) oder dem
419 (den) Sammelpunkt(en) verbindet

420 3.1.30**421 Hybridkabel**

422 Kombination von zwei oder mehr Kabelbündeln oder Kabeln unterschiedlichen Typs oder unterschiedlicher
423 Kategorie in einem gemeinsamen Mantel. Es kann einen gemeinsamen Schirm aufweisen

424 3.1.31**425 Arbeitsplatzfläche**

426 Die Mindestgebäudefläche, die für einen Mitarbeiter vorgesehen ist

427 3.1.32**428 Durchverbindung**

429 Verfahren zur Verbindung eines Teilsystems der Verkabelung mit einer Endeinrichtung (oder einem anderen
430 Teilsystem der Verkabelung) ohne Rangierschnüre oder Rangierpaare zu verwenden

431 3.1.33**432 Rangierpaar**

433 Kabelbündel oder Verseilelement ohne Steckverbinder, mit dem eine Verbindung in Rangierfeldern herge-
434 stellt wird

435 3.1.34**436 Kodierung**

437 mechanische Vorrichtung an einem Steckverbindersystem, die eine seitenrichtige Verbindung sicherstellt
438 oder das Einführen eines Steckverbinders in eine Buchse bzw. einen LWL-Adapter desselben Steckver-
439 bindertyps verhindert, die einer anderen Anwendung zugeordnet ist

440 3.1.35**441 Verkabelungsstrecke**

442 Übertragungsweg zwischen zwei Schnittstellen der universellen Verkabelung. Sie schließt Geräteverbin-
443 dungsschnüre und Geräteanschlussschnüre aus

444 3.1.36**445 Hochpaariges Kabel**

446 Kabel mit mehr als vier Paaren

447 3.1.37**448 Lichtwellenleiterkabel (LWL-Kabel):**

449 Kabel, das aus einem oder mehreren Lichtwellenleitern besteht

450 3.1.38**451 LWL-Duplexadapter**

452 Mechanische Einrichtung, die zwei Duplexsteckverbinder zusammenführt und verbindet

- 453 **3.1.39**
454 **LWL-Duplexsteckverbinder**
455 Mechanische Verbindung zur Übertragung von optischen Signalen von einem LWL-Paar zum anderen
- 456 **3.1.40**
457 **Paar**
458 verdrehtes Paar oder Stamm (zwei gegenüberliegende Leiter) in einem Sternvierer
- 459 **3.1.41**
460 **Rangierschnur**
461 Schnur, die zur Herstellung von Verbindungen innerhalb von Rangierfeldern verwendet wird
- 462 **3.1.42**
463 **Rangierfeld**
464 Rangierverteiler, der für die Verwendung von Rangierkabeln eingerichtet ist
465 ANMERKUNG Es erleichtert die Systemverwaltung bei Umzügen und Änderungen.
- 466 **3.1.43**
467 **Installationsstrecke**
468 Übertragungsweg zwischen zwei oder – wenn ein Sammelpunkt in der Verkabelung vorhanden ist – drei
469 gesteckten Schnittstellen der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage; die Geräteverbindungs-
470 schnüre, Geräteanschlussschnüre und Rangierungen sind ausgeschlossen, die Verbindungstechnik an
471 jedem Ende ist jedoch eingeschlossen
- 472 **3.1.44**
473 **geschirmtes Kabel**
474 Anordnung eines oder mehrerer symmetrischer Verseilelemente (Paare oder Sternvierer), in der jedes
475 Element einzeln geschirmt ist und (oder) die Elemente von einem gemeinsamen Schirm umgeben sind
- 476 **3.1.45**
477 **geschirmte Verkabelung**
478 Anordnung von Nachrichtenkabeln, flexiblen Kabeln und Verbindungstechnik, in der alle Elemente eine
479 Schirmung enthalten und in dem die Schirme miteinander verbunden sind
- 480 **3.1.46**
481 **Miniatursteckverbinder**
482 Lichtwellenleiter-Steckverbinder, der für die Aufnahme von zwei oder mehr Lichtwellenleitern mit mindestens
483 der selben Packungsdichte wie der für symmetrische Verkabelung verwendete Steckverbinder ausgelegt ist
- 484 **3.1.47**
485 **Spleiß**
486 Verbindung von Leitern oder Fasern, im allgemeinen aus zwei verschiedenen Kabeln
- 487 **3.1.48**
488 **Sternvierer**
489 Verseilelement, das aus vier miteinander verdrehten Adern besteht. Zwei sich gegenüberstehende Adern
490 bilden einen Übertragungsweg (Stamm)
491 ANMERKUNG 1 Kabel, die Sternvierer enthalten, können anstelle von Paaren verwendet werden, vorausgesetzt, ihre
492 elektrischen Eigenschaften erfüllen dieselben Anforderungen.
- 493 ANMERKUNG 2 Anstelle von Sternvierer wird häufig der Begriff Vierer verwendet.
- 494 **3.1.49**
495 **Telekommunikation**
496 Technologie, die sich mit der Übertragung, dem Senden und Empfangen von Zeichen, Signalen, Texten, Bil-
497 dern und Tönen beschäftigt, d. h. dem Übertragen von Nachrichten aller Art über Draht, Funk, Licht oder
498 andere elektromagnetische Systeme
499 ANMERKUNG Wenn in diesem Dokument der Begriff Telekommunikation verwendet wird, so wird ihm keine besondere recht-
500 liche Bedeutung zugeordnet.
- 501 **3.1.50**
502 **informationstechnischer Verteilerraum**
503 Ein abgeschlossener Ort, an dem informationstechnische Einrichtungen, Kabelauflegepunkte und Verteiler
504 untergebracht sind. Der informationstechnische Verteilerraum ist der Ort, an dem die Teilsysteme der Tertiär-
505 und Sekundärverkabelung miteinander verbunden werden

- 506 **3.1.51**
 507 **informationstechnischer Anschluss**
 508 Ortsgebundene Steckvorrichtung, an der das Tertiärkabel endet. Der informationstechnische Anschluss bildet
 509 die Schnittstelle zur Geräteanschlussverkabelung
- 510 **3.1.52**
 511 **Prüfschnittstelle**
 512 Punkt, an dem Prüfgeräte mit der anwendungsneutralen Verkabelung angeschlossen werden können
- 513 **3.1.53**
 514 **verdrilltes Paar**
 515 Verseilelement, das aus zwei Adern besteht, die miteinander in bestimmter Art verdrillt sind, um einen sym-
 516 metrischen Übertragungsweg zu bilden
- 517 **3.1.54**
 518 **ungeschirmtes Kabel**
 519 symmetrisches Kabel ohne jeglichen Schirm
- 520 **3.1.55**
 521 **Arbeitsplatz**
 522 Bereich in einem Gebäude, in dem die Mitarbeiter an Endeinrichtungen arbeiten
- 523 **3.1.56**
 524 **Geräteanschlussschnur**
 525 Schnur, die den informationstechnischen Anschluss mit der Endeinrichtung verbindet
- 526 **3.2 Abkürzungen**
- 527 ACR Dämpfungs-Nebensprechdämpfungs-Verhältnis
 528 ASG (anwendungsspezifisches) Gerät
 529 ATM Asynchroner Übertragungsmodus
 530 c Ausbreitungsgeschwindigkeit im freien Raum
 531 CSMA/CD Steuerungsverfahren für Vielfachzugriff mit Aktivitätsüberwachung und Kollisionserkennung
 532 d.c. Gleichstrom
 533 EE Endeinrichtung, Endgerät
 534 ELFEXT Ausgangsseitige Fernnebensprechdämpfung
 535 EMI Elektromagnetische Beeinflussung
 536 EMV Elektromagnetische Verträglichkeit
 537 EV Etagenverteiler
 538 FDDI Verteilte Datenschnittstelle mit Lichtwellenleitern
 539 FEXT Fernnebensprechdämpfung
 540 ffs In Beratung
 541 FOIRL Lichtwellenleiter-Verbindung zwischen Regeneratoren
 542 FWHM Halbwertsbreite
 543 GR Geräteraum
 544 GS Geräteschnittstelle
 545 GV Gebäudeverteiler
 546 IDC Schneidklemmverbindung
 547 IPC Durchdringverbindung
 548 ISDN Dienstintegrierendes Digitalnetz
 549 IT Informationstechnik
 550 LAN Lokales Netz

551	LCL	Erdunsymmetriedämpfung
552	LCTL	Erdunsymmetrie-Transferdämpfung
553	N/A	Nicht anwendbar
554	NEXT	Nahnebensprechdämpfung
555	PBX	Nebenstellenanlage
556	PC	Physikalischer Kontakt
557	PMD	Mediumabhängige Bitübertragungsschicht
558	PS	Prüfschnittstelle
559	PSACR	Leistungssummiertes Dämpfungs-Nebensprechdämpfungs-Verhältnis
560	PSFEXT	Leistungssummierte Fernnebensprechdämpfung
561	PSELFEXT	Leistungssummierte ausgangsseitige Fernnebensprechdämpfung
562	PSNEXT	Leistungssummierte Nahnebensprechdämpfung
563	RV	Rangierverteiler
564	RF	Rangierfeld
565	S	Spleiß
566	SC	Lichtwellenleiter-Steckverbinder Typ SC
567	SC-D	Lichtwellenleiter-Steckverbinder Typ Duplex-SC
568	SP	Sammelpunkt
569	SV	Standortverteiler
570	TA	Informationstechnischer Anschluss
571	TP-PMD	Mediumabhängige Bitübertragungsschicht für verdrehte Paare
572	☒ V	Verbindung

573 4 Struktur der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage

574 4.1 Allgemeines

575 Dieser Abschnitt identifiziert die funktionellen Elemente der anwendungsneutralen Kommunikationskabel-
 576 anlage, beschreibt, wie sie miteinander verbunden werden, um Teilsysteme zu bilden, und nennt die Schnitt-
 577 stellen, an denen anwendungsspezifische Komponenten durch die anwendungsneutrale Kommunikations-
 578 kabelanlage verbunden werden. Netzanwendungen werden dadurch unterstützt, dass anwendungsspezi-
 579 fische Einrichtungen an die informationstechnischen Anschlüsse und Verteiler angeschlossen werden.

580 4.2 Funktionelle Elemente

581 Die anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage besteht aus den folgenden funktionellen Elementen:

582 a) Standortverteiler (SV);

583 b) Primärkabel;

584 c) Gebäudeverteiler (GV);

585 d) Sekundärkabel;

586 e) Etagenverteiler (EV);

587 f) Tertiärkabel;

588 g) Sammelpunkt (SP);

589 h) Sammelpunktkabel (SP-Kabel);

590 i) Informationstechnischer Mehrfachanschluss;

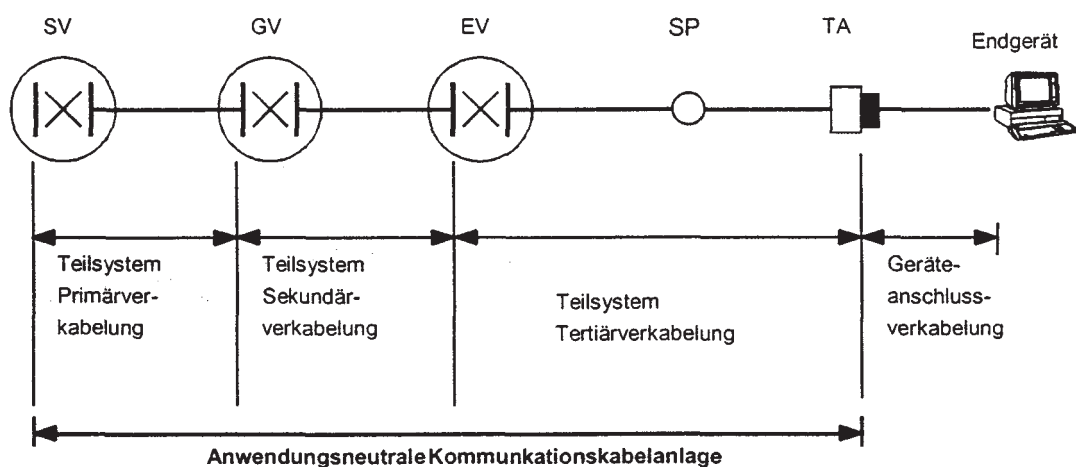
591 j) informationstechnischer Anschluss (TA).

592 Gruppen dieser funktionellen Elemente sind zu Teilsystemen der Verkabelung verbunden.

593 4.3 Teilsysteme der Verkabelung

594 4.3.1 Allgemeine Struktur

595 Eine anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlage besteht aus drei Teilsystemen der Verkabelung:
 596 Primär-, Sekundär- und Tertiärverkabelung. Die Zusammensetzung der Teilsysteme ist in 4.3.2, 4.3.3 und
 597 4.3.4 beschrieben. Die Teilsysteme der Verkabelung bilden, wie in Bild 1 gezeigt, zusammen eine anwen-
 598 dungsneutrale Kommunikationskabelanlage. Mit Hilfe der Verteiler können verschiedene Netztopologien wie
 599 Bus, Stern und Ring realisiert werden.



600

601 **Bild 1 - Struktur der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage**

602 Verbindungen zwischen den Teilsystemen der Verkabelung sind entweder aktiv und erfordern anwendungs-
 603 spezifische Geräte oder passiv. Die Verbindung zu einem anwendungsspezifischen Gerät erfolgt entweder
 604 mittels einer Durchverbindung oder mittels Rangierung (siehe Bild 6). Passive Verbindungen zwischen Teil-
 605 systemen der Verkabelung werden im allgemeinen durch Rangierungen, entweder mit Rangierkabeln oder
 606 mit Rangierpaaren erreicht. Im Falle zentralisierter Lichtwellenleiter-Verkabelung werden passive Verbin-
 607 dungen durch Rangierungen, Durchverbindungen oder Spleisse erreicht.

608 4.3.2 Teilsystem der Primärverkabelung

609 Das Teilsystem der Primärverkabelung reicht vom Standortverteiler bis zu dem (den) Gebäudeverteiler(n),
 610 die sich üblicherweise in verschiedenen Gebäuden befinden. Wenn vorhanden, enthält das Teilsystem:

611 a) die Primärkabel;

612 b) die mechanischen Auflagepunkte der Primärkabel einschließlich der Verbindungen (z.B. der Durchver-
 613 bindung oder Rangierung) am Standort- und an den Gebäudeverteilern und die zugehörigen Rangier-
 614 kabel und (oder) Rangierpaare im Standortverteiler.

615 Obwohl Geräteverbindungskabel Bestandteil einer Übertragungsstrecke sind, werden sie nicht als dem Teil-
 616 system der Verkabelung zugehörig angesehen, da sie anwendungsspezifisch sind. Ist ein Gebäudeverteiler
 617 nicht vorhanden, erstreckt sich das Teilsystem der Primärverkabelung vom Standortverteiler zum Etagen-
 618 verteiler.

Ein Primärkabel darf auch Gebäudeverteiler miteinander verbinden. Solche Verbindungen müssen zusätzlich zu den von der grundlegenden hierarchischen Topologie geforderten Verbindungen erfolgen.

4.3.3 Teilsystem der Sekundärverkabelung

Ein Teilsystem der Sekundärverkabelung erstreckt sich vom (von den) Gebäudeverteiler(n) bis zu dem (den) Etagenverteiler(n). Wenn das Teilsystem vorhanden ist, enthält es:

- a) die Sekundärkabel;
- b) die mechanischen Auflagepunkte der Sekundärkabel einschließlich der Verbindungen (z.B. der Durchverbindung oder Rangierung) am Gebäude- und an den Etagenverteilern und die zugehörigen Rangierkabel und (oder) Rangierpaare im Gebäudeverteiler;

Obwohl Geräteverbindungskabel Bestandteil einer Übertragungsstrecke sind, werden sie nicht als dem Teilsystem der Verkabelung zugehörig angesehen, da sie anwendungsspezifisch sind.

Die Sekundärkabel dürfen auch Etagenverteiler verbinden. Derartige Verbindungen müssen jedoch der Ausfallsicherung dienen und zusätzlich zu den von der grundlegenden hierarchischen Topologie geforderten Verbindungen erfolgen. Die Primärkabel dürfen keine Sammelpunkte enthalten.

4.3.4 Teilsystem der Tertiärverkabelung

Das Teilsystem der Tertiärverkabelung reicht vom Etagenverteiler zu dem (den) angeschlossenen informationstechnischen Anschluss (Anschlüssen). Das Teilsystem enthält:

- a) die Tertiärkabel;
- b) die mechanischen Auflagepunkte der Tertiärkabel einschließlich der Verbindungen (z.B. der Durchverbindung oder Rangierung) am informationstechnischen Anschluss und im Etagenverteiler und die zugehörigen Rangierkabel und (oder) Rangierpaare im Etagenverteiler;
- c) einen (wahlweisen) Sammelpunkt;
- d) die informationstechnischen Anschlüsse.

Obwohl Geräteverbindungskabel und Geräteanschlusskabel Bestandteil einer Übertragungsstrecke sind, werden sie nicht als dem Teilsystem der Verkabelung zugehörig angesehen, da sie anwendungsspezifisch sind. Die Tertiärkabel müssen den Etagenverteiler und die informationstechnischen Anschlüsse ohne Unterbrechung verbinden, sofern nicht ein Sammelpunkt installiert ist (siehe 4.7.6).

4.3.5 Planungsziele

Die tertiäre Verkabelung sollte zur Unterstützung der größtmöglichen Anzahl bestehender und sich in der Entwicklung befindlicher Netzanwendungen ausgelegt werden und daher die längste Betriebslebensdauer bieten. Dies wird Unterbrechungen und die hohen Kosten der Nachverkabelung am Arbeitsplatz minimieren.

Es ist grundsätzlich nicht möglich oder ökonomisch sinnvoll, eine Primär- und Sekundärverkabelung für die gesamte Lebensdauer der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage zu installieren. Stattdessen darf die Planung auf den gegenwärtigen oder absehbaren Anforderungen der Netzanwendungen beruhen. Derartige kurzfristige Auswahlkriterien sind häufig dann für die Primär- und Sekundärverkabelung angemessen, wenn die Kabelführungssysteme für künftige Änderungen gut zugänglich sind.

Die Auswahl der Primärverkabelung kann einen längerfristigen Ansatz erfordern als der für den Sekundärbereich gewählte, besonders dann, wenn der Zugang zu den Kabelführungssystemen eingeschränkter ist. Die Primärverkabelung sollte die Mischung der Verkabelungsmedien und Kabelarten enthalten, der zur Unterstützung der gewünschten Netzanwendungen notwendig ist.

4.4 Verbindung von Teilsystemen

4.4.1 Allgemeines

In der anwendungsneutralen Verkabelung werden die funktionellen Elemente der Teilsysteme der Verkabelung derart verbunden, dass sie die in Bild 2 gezeigte hierarchische Struktur bilden.

4.4.2 Zentralisierte Verkabelungsarchitektur

Zentralisierte Verkabelungstechniken, wie in Bild 3 gezeigt, schaffen eine kombinierte sekundäre/tertiäre Übertragungsstrecke. Die Übertragungsstrecke wird von den Arbeitsplätzen zum zentralisierten Rangierverteiler geführt, indem die Verwendung von durchgezogenen Kabeln oder Durchverbindungen erlaubt ist.

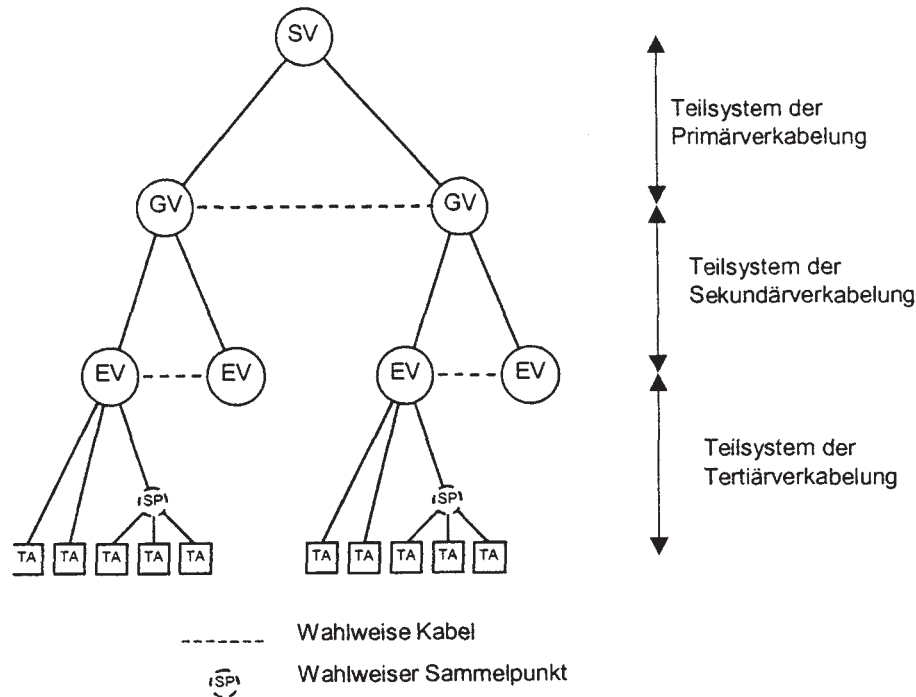


Bild 2 – Hierarchische Struktur der anwendungsneutralen Verkabelung

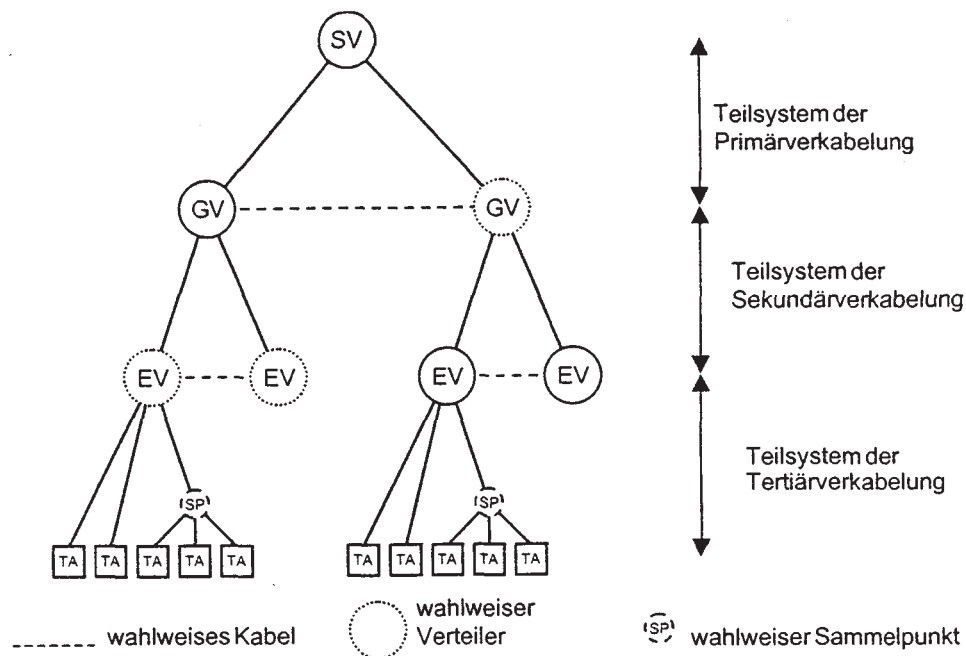


Bild 3 – Struktur der zentralisierten Verkabelung

ANMERKUNG Werden die Funktionen von Verteilern kombiniert (siehe 4.7.1), ist das dazwischen liegende Teilsystem der Verkabelung nicht erforderlich.

4.5 Anordnung der funktionellen Elemente

Bild 4 zeigt ein Beispiel, wie die funktionellen Elemente in einem Gebäude angeordnet werden.

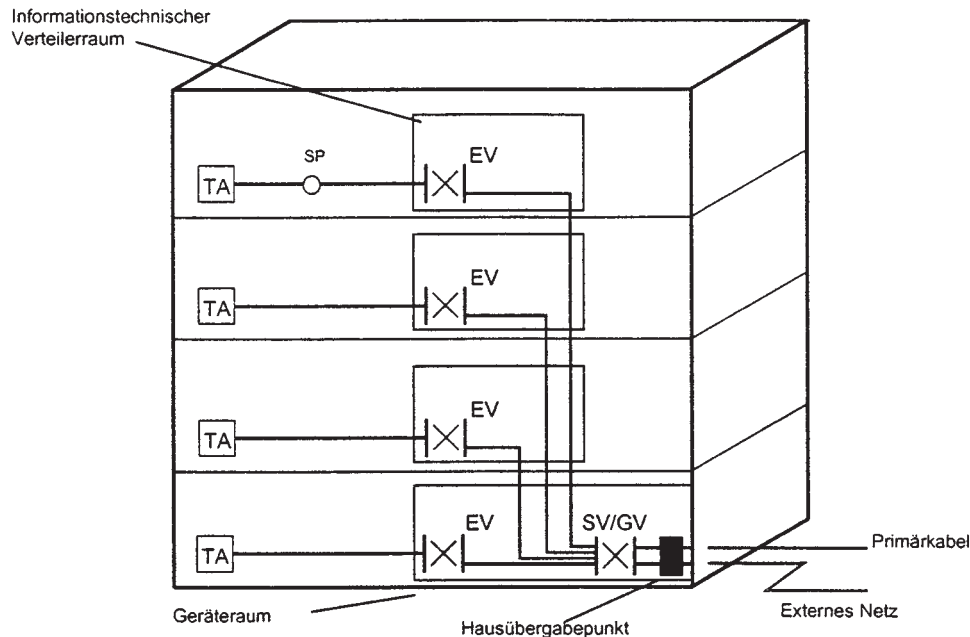


Bild 4 – Anordnung funktioneller Elemente

Verteiler werden in Geräteraum oder informationstechnischen Verteilerräumen untergebracht. Die Anforderungen für die Unterbringung von Verteilern sind in EN 50174-1 festgelegt.

Kabel werden in passenden Trassen geführt, die eine Vielzahl von Formen einschließlich Kanälen, Tunneln, Pritschen usw. annehmen dürfen.

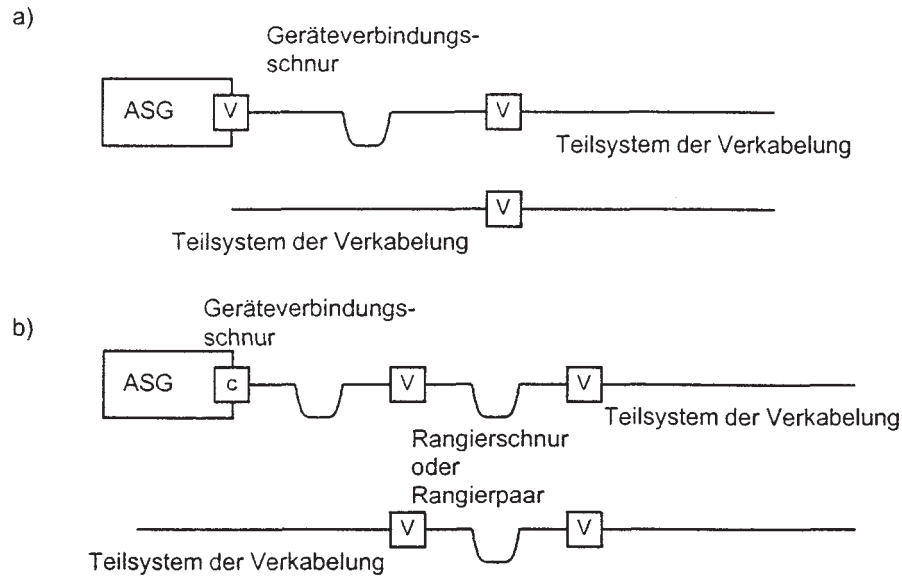
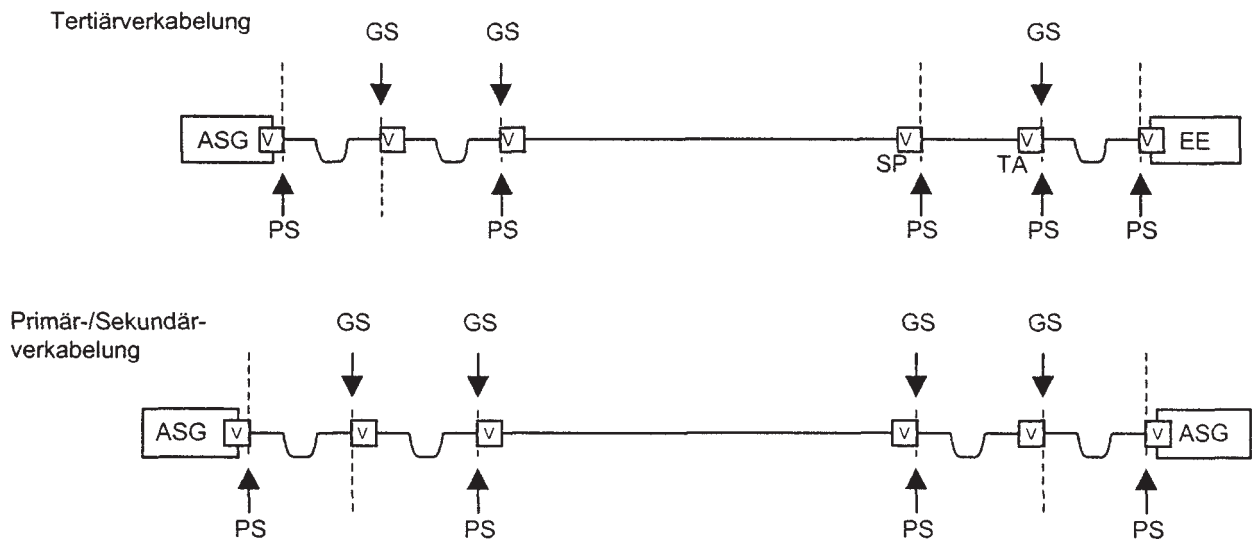
Informationstechnische Anschlüsse sind abhängig von der Gebäudeausführung an der Wand, dem Boden oder anderswo am Arbeitsplatz angeordnet.

4.6 Schnittstellen

4.6.1 Geräteschnittstellen und Prüfschnittstellen

Die Geräteschnittstellen zur anwendungsneutralen Verkabelung befinden sich am Ende eines jeden Teilsystems. Jeder Verteiler darf an jedem Anschluss eine Geräteschnittstelle zu einem externen Dienst haben und als Rangierverteiler oder Verbindungspunkt ausgeführt sein (siehe Bild 5). Ein Sammelpunkt stellt keine Geräteschnittstelle zur anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage zur Verfügung. Bild 6 zeigt die möglichen Geräteschnittstellen mit dem tertiären Teilsystem der Verkabelung.

Prüfschnittstellen zur anwendungsneutralen Verkabelung sind am Ende eines jedem Teilsystems und an Sammelpunkten, sofern vorhanden, angeordnet. Bild 6 zeigt die möglichen Prüfschnittstellen zum Teilsystem der Tertiärverkabelung.

**Bild 5 – Durchverbindungs- und Rangiermodelle****a) Modell für Durchverbindung****b) Modell für Rangierung****Bild 6 – Prüf- und Geräteschnittstellen****4.6.2 Übertragungsstrecken und Verkabelungsstrecken**

Die übertragungstechnische Leistungsfähigkeit anwendungsneutraler Verkabelung zwischen bestimmten Prüfschnittstellen ist in Abschnitt 5 bezüglich der Übertragungsstrecke und in Anhang A für Verkabelungsstrecken ausgeführt.

Die Übertragungsstrecke ist der Übertragungsweg zwischen informationstechnischen Geräten wie LAN-Hubs (ASG in Bild 5) und dem Endgerät. Eine übliche Übertragungsstrecke bestünde aus dem horizontalen Teilsystem sowie den Geräteanschluss- und Geräteverbindungskabeln. Für weiter reichende Dienste würde die Übertragungsstrecke durch die Verbindung von zwei oder mehr Teilsystemen (erneut einschließlich von Geräteanschluss- und Geräteverbindungskabeln) gebildet. Es ist wichtig, dass die anwendungsneutrale Übertragungsstrecke zur Einhaltung der erforderlichen Leistungsklasse für die Netzanwendungen, die betrieben werden sollen, ausgelegt ist. Für Prüfzwecke schließt die Übertragungsstrecke die gesteckte Verbindung an der Übertragungseinrichtung/am Endgerät aus.

732 Eine Verkabelungsstrecke ist der Übertragungsweg zwischen zwei Prüfschnittstellen. Verkabelungsstrecken
733 dürfen entweder während der Errichtungsphase oder zur Fehlersuche, die in der Verkabelung vermutet wer-
734 den, geprüft werden.

735 4.6.3 Schnittstelle zum externen Netz

736 An den externen Schnittstellen werden die Verbindungen zur Bereitstellung von Diensten (z.B. öffentlichen
737 Telekommunikationsdiensten) hergestellt. Die Anordnung dieser externen Netzschnittstellen, wenn vorhan-
738 den, und die Einrichtungen, die zur Verfügung gestellt werden müssen, können national, regional oder lokal
739 geregelt sein. Wenn die externe Netzschnittstelle nicht direkt an eine anwendungsneutrale Verkabelung
740 angeschlossen ist, sollte das Leistungsvermögen der zusätzlich erforderlichen Verkabelung berücksichtigt
741 und als Bestandteil der ersten Planung und Ausführung von Kundenanwendungen angesehen werden. Die
742 Ausführung des Verteilers und des Verbindungskabels können national vorgeschrieben sein. Diese
743 Vorschriften sollten bei der Planung der Verkabelung berücksichtigt werden.

744 4.7 Dimensionierung und Konfiguration

745 4.7.1 Verteiler

746 Die Anzahl und Art der Teilsysteme, die in einer anwendungsneutralen Verkabelung enthalten sind, hängt
747 von der Geografie und Größe des Standortes oder Gebäudes und von der Vorgehensweise des Anwenders
748 ab. Gewöhnlich gibt es einen Standortverteiler je Standort, einen Gebäudeverteiler je Gebäude und einen
749 Etagenverteiler je Etage. Besteht die Liegenschaft aus nur einem Gebäude, das klein genug ist, um von
750 einem einzigen Gebäudeverteiler versorgt zu werden, ist ein primäres Teilsystem der Verkabelung nicht erfor-
751 derlich. In ähnlicher Weise dürfen größere Gebäude von mehreren Gebäudeverteilern versorgt werden, die
752 über den Standortverteiler miteinander verbunden sind.

753 Die Auslegung des Etagenverteilers muss sicherstellen, dass die Längen der Rangierkabel, Rangierpaare
754 und Geräteverbindungskabel minimiert werden und die Systemverwaltung sollte sicherstellen, dass die
755 geplanten Längen während des Betriebes beibehalten werden.

756 Die Verteiler sollten so platziert werden, dass die resultierenden Kabellängen mit den Leistungsanforderungen
757 an die Übertragungsstrecken von Abschnitt 5 übereinstimmen. Für die in Abschnitt 6 unter Verwendung der
758 Komponenten nach den Abschnitten 7 und 8 beschriebenen Realisierungen müssen die größten Übertra-
759 gungsstreckenlängen von Tabelle 1 eingehalten werden.

760 Es werden allerdings nicht alle Netzanwendungen über die größten in Tabelle 1 genannten Längen mit einer
761 einzigen Kabelart unterstützt. Tabelle 23, Tabelle 24 und Tabelle 25 in Abschnitt 6 geben an, dass die Unter-
762 stützung bestimmter Netzanwendungen über installierte Übertragungsstrecken eine Mischung von Verkabe-
763 lungsmethoden und Festlegungen des Leistungsvermögens erfordern kann.

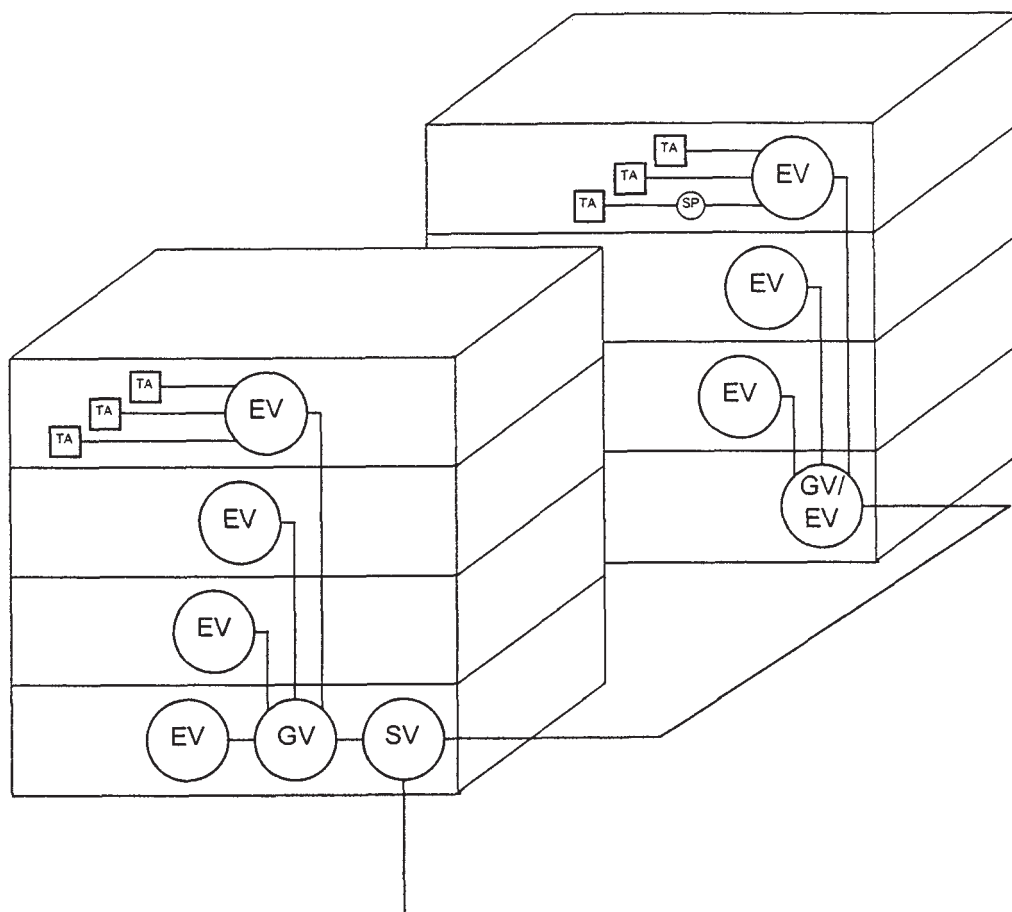
764 **Tabelle 1 – Größte Übertragungsstreckenlängen für Beispielrealisierungen**

Übertragungsstrecke	Länge m
Tertiärbereich	100
Tertiärbereich + Sekundärbereich + Primärbereich	2 000
ANMERKUNG In einigen Realisierungen des Teilsystems der Tertiärverkabelung in Abschnitt 5 unterstützt der Etagen- verteiler die informationstechnischen Anschlüsse eventuell nicht bis zur größten angegebenen Entfernung.	

765
766 Es sollte mindestens ein Etagenverteiler für je 1 000 m² Bürofläche eingeplant werden. In jeder Etage sollte
767 mindestens ein Etagenverteiler sein. Wenn eine Etage nur spärlich "besiedelt" ist (z. B. eine Empfangshalle),
768 so ist es zulässig, diese Etage vom Etagenverteiler der Nachbaretage aus zu bedienen. Erstreckt sich ein
769 Etagenbereich über mehr als 1 000 m², kann es erforderlich sein, mehrere Etagenverteiler zu installieren, um
770 die Arbeitsplätze effizienter zu versorgen.

771 Die Funktionen mehrerer Verteiler dürfen kombiniert werden.

772 Bild 7 zeigt das Beispiel einer anwendungsneutralen Verkabelung. Das Gebäude im Vordergrund zeigt jeden
 773 Verteiler getrennt untergebracht. Das Gebäude im Hintergrund zeigt die Funktionen des Etagenverteilers und
 774 des Gebäudeverteilers in einem einzigen Verteiler zusammengefasst.



775
 776 **Bild 7 – Beispiel einer anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage mit**
 777 **zusammengefasstem Gebäudeverteiler und Etagenverteiler**

778 Unter bestimmten Umständen, zum Beispiel aus Gründen der Netzsicherheit oder der Verfügbarkeit, darf in
 779 einer Verkabelung Redundanz vorgesehen werden. Bild 8 zeigt schematisch eines der vielen möglichen Bei-
 780 spiele für die Verbindung von funktionalen Elementen des strukturierten Rahmenwerkes zur Schaffung einer
 781 solchen Redundanz. Diese Vorkehrungen könnten die Grundlage für die universelle Verkabelung eines
 782 Gebäudes bilden, die einen gewissen Schutz vor Gefahrenquellen wie Feuerschäden oder Störungen der
 783 externen Netzeinspeisung bietet.

784 4.7.2 Kabel

785 Die Kabelarten, die in den Beispielrealisierungen von Abschnitt 6 verwendet werden, sind in Abschnitt 7
 786 angegeben. Verbindungstechnik zur Verbindung von Kabeln darf für jeden Leiter nur direkte Befestigung
 787 bieten und darf keinerlei Kontakt zwischen mehr als einem ankommenden oder abgehenden Leiter ermög-
 788 lichen (z.B. dürfen überbrückte Abzweige nicht verwendet werden).

789 4.7.3 Geräteanschlusskabel und Geräteverbindungskabel

790 Die Geräteanschlussschnur verbindet den informationstechnischen Anschluss mit dem Endgerät. Gerätever-
 791 bindungsschnüre verbinden informationstechnische Geräte in Verteilern mit der anwendungsneutralen
 792 Verkabelung. Beide sind nicht dauerhaft und anwendungsspezifisch und sind daher nicht im Anwendungs-
 793 bereich dieser Europäischen Norm. Es wurden Annahmen bezüglich der Länge und der Übertragungstechni-
 794 schen Eigenschaften dieser Kabel getroffen; diese Annahmen werden genannt, wenn es erforderlich ist.

795 Kabel, welche Telekommunikationseinrichtungen mit einem Gebäudeverteiler oder Standortverteiler verbind-
796 den, sollten 30 m Länge nicht überschreiten. Wird der Einsatz längerer Geräteverbindungsschnüre geplant,
797 muss die resultierende Leistungsver schlechterung durch den Einsatz kürzerer Primär-/Sekundärkabel
798 ausgeglichen werden.

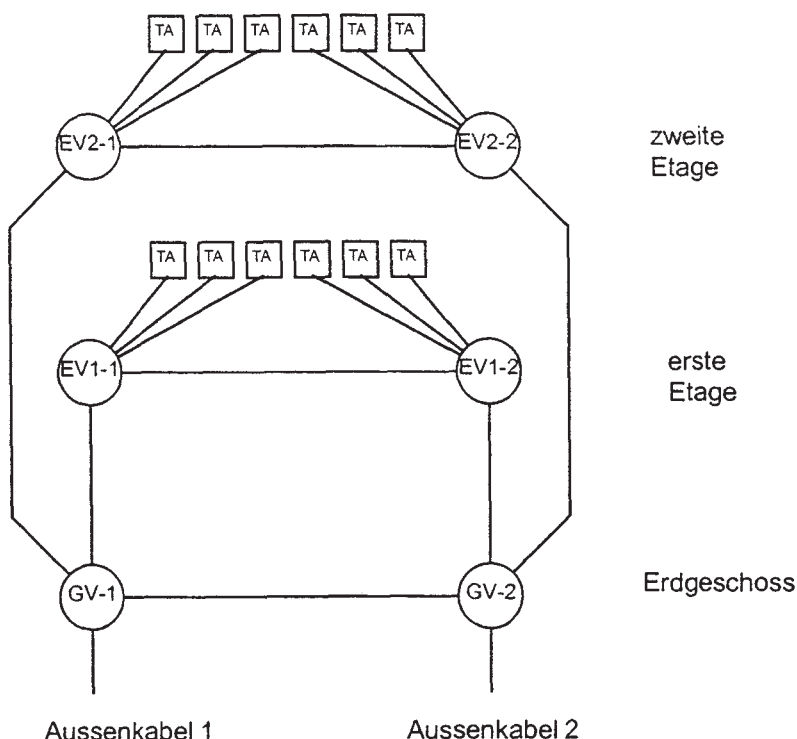


Bild 8 – Beziehung der funktionellen Elemente in einer redundanten Installation zum Schutz gegen Ausfall

4.7.4 Rangierkabel und Rangierpaare

Im Gebäudeverteiler und im Standortverteiler sollte die Länge von Rangierpaaren und Rangierkabeln 20 m nicht überschreiten. Wird der Einsatz längerer Rangierkabel oder Rangierpaare geplant, kann es erforderlich sein, die resultierende Leistungsver schlechterung durch den Einsatz kürzerer Primär-/Sekundärkabel ausgeglichen werden. Abschnitt 6 gibt Hilfestellung bezüglich der Rangierkabel längen im Etagenverteiler bei den Beispielrealisierungen anwendungsneutraler Verkabelung.

4.7.5 Informationstechnischer Anschluss

4.7.5.1 Allgemeine Anforderungen

Die Ausführung einer anwendungsneutralen Verkabelung sollte die Installation von informationstechnischen Anschlüssen im gesamten nutzbaren Etagenbereich vorsehen. Eine hohe Dichte informationstechnischer Anschlüsse verbessert die Fähigkeit der Verkabelung, Änderungen zu ermöglichen. Informationstechnische Anschlüsse dürfen einzeln oder in Gruppen angeboten werden.

- Jeder einzelne Arbeitsplatz muss von wenigstens 2 TAs versorgt werden;
- Der erste Anschluss sollte für ein vierpaariges symmetrisches Kupferkabel, das entsprechend 8.2.5 aufgelegt ist, vorgesehen sein;
- Der zweite Anschluss darf je nach Erfordernis für ein Lichtwellenleiterkabel oder ein vierpaariges symmetrisches Kupferkabel verwendet werden;
- Jeder informationstechnische Anschluss muss über eine dauerhafte, für den Benutzer sichtbare Kennzeichnung verfügen;

821 e) Einrichtungen wie Symmetrierübertrager und Glieder zur Impedanzanpassung müssen, sofern ver-
822 wendet, außerhalb des Anschlusses sein.

823 Zwei Paare je informationstechnischem Anschluss dürfen alternativ zu vier Paaren verwendet werden, dies
824 erfordert jedoch die Neuordnung von Paaren und unterstützt einige Netzanwendungen nicht (siehe
825 Anhang C).

826 Es sollte darauf geachtet werden, dass die ursprüngliche Paarzuordnung und alle späteren Änderungen auf-
827 gezeichnet werden (siehe EN 50174-1 für Einzelheiten über empfohlene Systemverwaltungsmaßnahmen).
828 Paarzuordnungen mit Hilfe von Einsätzen sind erlaubt.

829 4.7.5.2 Gruppe informationstechnischer Anschlüsse für Einzelnutzung

830 In einer allgemeinen Realisierung anwendungsneutraler Verkabelung versorgt eine Gruppe informations-
831 technischer Anschlüsse einen einzelnen Arbeitsplatz. In diesem Fall muss eine der Realisierungsmöglich-
832 keiten, die in Bild 10 (für symmetrische Kupferverkabelung) und Bild 12 (für Lichtwellenleiterverkabelung)
833 gezeigt sind, verwendet werden; diese Anordnung informationstechnischer Anschlüsse muss als TA-Gruppe
834 für Einzelnutzung bezeichnet werden.

835 Wenn die TA-Gruppe für Einzelnutzung verwendet wird

836 a) sollte die TA-Gruppe an leicht zugänglichen Orten platziert werden;

837 b) muss der Beitrag des Leistungsvermögens der Geräteanschlussschnüre, Rangierschnüre, Rangierpaare
838 und Geräteverbindungsschnüre berücksichtigt werden um sicherzustellen, dass die Übertragungs-
839 streckenanforderungen von Abschnitt 5 eingehalten werden.

840 4.7.5.3 Gruppe informationstechnischer Anschlüsse für Mehrplatznutzung

841 In Großraumbüros darf eine einzelne Gruppe informationstechnischer Anschlüsse zur Versorgung von mehr
842 als einem Arbeitsplatz verwendet werden. Es muss eine der in Bild 10 (für symmetrische Kupferverkabelung)
843 und Bild 12 (für Lichtwellenleiterverkabelung) gezeigten Ausführungsmöglichkeiten verwendet und die
844 Anordnung informationstechnischer Anschlüsse als TA-Gruppe für Mehrplatznutzung bezeichnet werden.

845 Darüber hinaus gilt für die Verwendung einer TA-Gruppe für Mehrplatznutzung:

846 a) eine TA-Gruppe für Mehrplatznutzung muss an einem offenen Arbeitsplatz angeordnet werden, sodass
847 jede Möbelgruppe von wenigstens einer TA-Gruppe für Mehrplatznutzung versorgt wird;

848 b) eine TA-Gruppe für Mehrplatznutzung sollte höchstens zwölf Arbeitsplätze versorgen;

849 c) eine TA-Gruppe für Mehrplatznutzung sollte an dem Benutzer zugänglichen, dauerhaften Orten platziert
850 werden;

851 d) eine TA-Gruppe für Mehrplatznutzung darf nicht in Deckenbereichen oder verschlossenen Bereichen
852 installiert werden;

853 e) muss der Beitrag des Leistungsvermögens der Geräteanschlussschnüre, Rangierschnüre, Rangierpaare
854 und Geräteverbindungsschnüre berücksichtigt werden um sicherzustellen, dass die Übertragungs-
855 streckenanforderungen von Abschnitt 5 eingehalten werden.

856 f) die Länge der flexiblen Schnur sollte beschränkt sein, um die Kabelführung am Arbeitsplatz sicherzu-
857 stellen.

858 4.7.6 Sammelpunkt

859 Die Installation eines Sammelpunktes in der horizontalen Verkabelung zwischen dem Etagenverteiler und
860 dem informationstechnischen Anschluss kann in Großraumbüros nützlich sein, wo die Flexibilität der Ver-
861 legung informationstechnischer Anschlüsse am Arbeitsplatz gefordert ist. Zwischen einem Etagenverteiler und

862 einem beliebigen informationstechnischen Anschluss ist ein Sammelpunkt erlaubt. Der Sammelpunkt darf nur
863 passive Verbindungen enthalten.

864 Darüber hinaus gilt für die Verwendung von Sammelpunkten:

865 a) der Sammelpunkt muss so angeordnet werden, dass jede Arbeitsplatzgruppe wenigstens von einem
866 Sammelpunkt versorgt wird;

867 b) der Sammelpunkt sollte höchstens zwölf Arbeitsplätze versorgen;

868 c) ein Sammelpunkt sollte an zugänglichen, dauerhaften Orten wie Deckenaussparungen und Unterflur-
869 böden platziert werden;

870 d) bei symmetrischer Kupferverkabelung sollte der Einfluss mehrfacher, eng benachbarter Verbindungen auf
871 die Leistungsfähigkeit der Übertragung bei der Planung Kabellängen zwischen dem Etagenverteiler und
872 dem Sammelpunkt in Betracht gezogen werden;

873 e) für einen Sammelpunkt gibt es Anforderungen an die Kennzeichnung und Dokumentation; ein Sammel-
874 punkt muss Bestandteil des Kabelanlagenverwaltungssystems sein.

875 4.7.7 Informationstechnische Verteiler- und Geräteräume

876 Ein informationstechnischer Verteilerraum sollte über alle Einrichtungen (Fläche, Strom, Überwachung der
877 Umgebungsbedingungen usw.) verfügen, die für die Unterbringung passiver und aktiver Komponenten sowie
878 von Schnittstellen zum öffentlichen Netz benötigt werden. Jeder informationstechnische Verteilerraum sollte
879 direkt an die Primär- und (oder) Sekundärverkabelung angeschlossen sein.

880 Ein Geräteraum ist der Ort in einem Gebäude, an dem Telekommunikationseinrichtungen untergebracht sind;
881 er darf auch Verteiler beinhalten. Da diese Einrichtungen (Nebenstellenanlagen oder umfangreiche Rechner-
882 installationen) sehr komplex sind, werden Geräteräume anders behandelt als informationstechnische Ver-
883 teileräume. Ein Geräteraum darf mehrere Verteiler aufnehmen. Wenn ein informationstechnischer Verteiler-
884 raum mehrere Verteiler enthält, sollte er als Geräteraum bezeichnet werden.

885 4.7.8 Hausübergabepunkt

886 Ein Hausübergabepunkt wird immer dann benötigt, wenn Primärkabel, die Kabel öffentlicher oder privater
887 Netze (einschließlich Antennenkabel) in ein Gebäude eingeführt und mit Innenkabeln verbunden werden. Er
888 besteht aus der Durchführung durch die Gebäudewand und dem Kabelweg bis zum Standortverteiler oder
889 Gebäudeverteiler. Lokale Vorschriften können spezielle Einrichtungen für den Anschluss des externen
890 Kabels verlangen. An dieser Stelle kann der Übergang von Aussen- und Innenkabel stattfinden.

891 4.8 Elektromagnetische Verträglichkeit

892 Die Standortverkabelung ist eine passive Einrichtung und kann für sich allein nicht auf EMV-Konformität
893 geprüft werden. Anwendungsspezifische Einrichtungen, die für ein oder mehrere bestimmte Medien entwor-
894 fen wurden, müssen die entsprechenden EMV-Normen für diese Medien einhalten. Es sollte darauf geachtet
895 werden, dass die Installation dieser Medien in einer Kommunikationskabelanlage die Systemeigenschaften
896 nicht verschlechtert. Um den Einfluss elektromagnetischer Störungen zu minimieren, sollten die Installations-
897 verfahren der Normenreihe EN 50174 verwendet werden.

898 4.9 Erdung und Potentialausgleich

899 EN 50174 und EN 50310 legen Anforderungen an Erdung und Potentialausgleich fest.

900 5 Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke

901 5.1 Allgemeines

902 Dieser Abschnitt legt die Mindestanforderungen an das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke der
903 anwendungsneutralen Verkabelung fest. Das Leistungsvermögen der Verkabelung ist für individuelle Über-
904 tragungsstrecken festgelegt, und zwar für zwei verschiedene Übertragungsmedien (symmetrische Kupfer-
905 kabel und Lichtwellenleiter). Die Festlegungen zur Leistungsfähigkeit der Übertragungsstrecke für
906 symmetrische Kupferkabel werden in Klassen eingeteilt, welche die Übertragung der Netzanwendungen von
907 Anhang C erlauben. Beim Mischen von Diensten im selben Kabel und externem Nebensprechen müssen
908 zusätzliche Anforderungen für die symmetrische Verkabelung beachtet werden. Zusätzliche Anforderungen
909 an das Nebensprechen sind in 7.3 festgelegt.

910 Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen an das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke
911 müssen für die Auslegung und dürfen für die Überprüfung beliebiger Ausführungen nach dieser
912 Europäischen Norm unter Anwendung der in diesem Abschnitt definierten oder in Bezug genommenen
913 Prüfverfahren verwendet werden. Weiterhin können sie bei Entwicklung von Netzanwendungen und zur
914 Fehlersuche verwendet werden.

915 Die Festlegungen zur Übertragungsstrecke in diesem Abschnitt erlauben die Übertragung definierter Klassen
916 von Netzanwendungen über andere Entfernungen als die von Abschnitt 6 und (oder) die Verwendung von
917 Medien und Komponenten mit anderen Anforderungen an das Übertragungsverhalten als jenen der
918 Abschnitte 7, 8 und 9.

919 Anforderungen an das Leistungsvermögen der Installationsstrecke werden in Anhang A festgelegt.

920 5.2 Anforderungen

921 Die Anforderungen an das Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke einer betreffenden Klasse müssen
922 bei allen Temperaturen eingehalten werden, bei denen die Verkabelung betrieben werden soll. Es sollte
923 erwogen werden, das Leistungsvermögen bei der ungünstigsten Temperatur zu messen, oder die ungünstig-
924 ste Leistungsfähigkeit auf der Grundlage von Messungen zu berechnen, die bei anderen Temperaturen
925 durchgeführt wurden.

926 Sorgfalt ist bei der Interpretation von Ergebnissen angebracht, die mit alternativen Prüfverfahren ermittelt
927 werden. Gegebenenfalls sollten Korrelationsfaktoren ermittelt und angewandt werden.

928 5.3 Gestaltung von Übertragungsstrecken

929 Das Leistungsvermögen einer Übertragungsstrecke wird an und zwischen den Verbindungen zu aktiven
930 Geräten festgelegt. Die Verkabelung umfasst nur passive Abschnitte von Kabeln, Verbindungen, Geräte-
931 anschlussschnüren, Geräteverbindungsschnüren, Rangierschnüren und Rangierpaaren. Der Beitrag aktiver
932 Geräteverbindungen zum Leistungsvermögen wird nicht berücksichtigt.

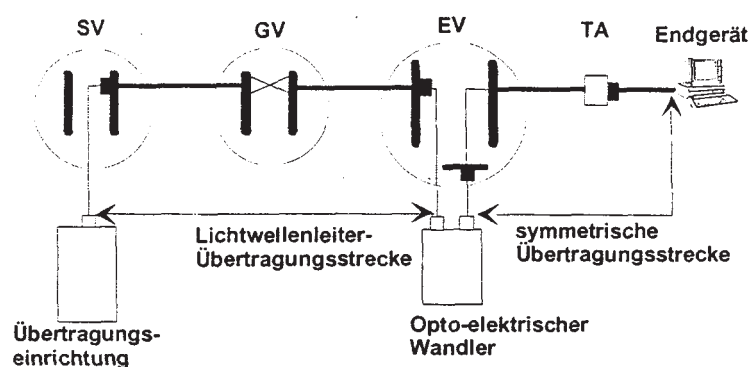
933 Die Netzanwendungsunterstützung hängt nur vom Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke ab, welches
934 seinerseits von der Kabellänge, der Anzahl der Verbindungen und dem Leistungsvermögen der verwendeten
935 Komponenten abhängt.

936 Übertragungsstrecken werden ausgeführt unter Verwendung von entweder

- 937 – ausschließlich horizontaler Verkabelung;
- 938 – ausschließlich sekundärer Verkabelung;
- 939 – ausschließlich primärer Verkabelung;
- 940 – Kombinationen derselben.

941 Ein äquivalentes Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke kann über größere Entfernungen durch die
942 Verwendung von weniger Verbindungen oder von Komponenten mit größerem Leistungsvermögen erzielt
943 werden.

944 Bild 9 zeigt ein Beispiel für den Anschluss eines Endgerätes am Arbeitsplatz an einen Rechner mittels zweier
945 Übertragungsstrecken: eine Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke und eine symmetrische Übertragungs-
946 strecke. Die Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke und die symmetrische Übertragungsstrecke sind durch
947 einen opto-elektrischen Wandler verbunden. Insgesamt gibt es vier Schnittstellen an diesen Übertragungs-
948 strecken: eine an jedem Ende der Kupfer-Übertragungsstrecke und eine an jedem Ende der Lichtwellenleiter-
949 Übertragungsstrecke.



950 **Bild 9 – Beispiel eines Systems mit der Lage der Verkabelungsschnittstellen**

951 **5.4 Klassifizierung von Übertragungsstrecken für symmetrische Verkabelung**

952 Diese Norm legt die folgenden Klassen für symmetrische Kupferverkabelung fest.

953 Klasse A ist bis 100 kHz festgelegt.

954 Klasse B ist bis 1 MHz festgelegt.

955 Klasse C ist bis 16 MHz festgelegt.

956 Klasse D ist bis 100 MHz festgelegt.

957 Klasse E ist bis 250 MHz festgelegt.

958 Klasse F ist bis 600 MHz festgelegt.

959 Anhang C enthält die von jeder Verkabelungsklasse unterstützten Netzanwendungen.

960 Eine Übertragungsstrecke der Klasse A ist so festgelegt, dass sie das Mindest-Leistungsvermögen der Über-
961 tragung für Netzanwendungen der Klasse A bietet. In ähnlicher Weise bieten Übertragungsstrecken der
962 Klasse B, C, D, E und F das übertragungstechnische Leistungsvermögen zur Unterstützung von Netz-
963 anwendungen der Klasse B, C, D, E und F. Übertragungsstrecken einer gegebenen Klasse unterstützen alle
964 Netzanwendungen einer niedrigeren Klasse. Die Klasse A ist die niedrigste Klasse.

965 Horizontale Verkabelung muss so installiert werden, dass sie mindestens das Leistungsvermögen für
966 Klasse D bietet.

5.5 Leistungsvermögen symmetrischer Übertragungsstrecken

5.5.1 Allgemeines

Die in diesem Unterabschnitt festgelegten Parameter gelten für Übertragungsstrecken mit geschirmten oder ungeschirmten Verseilelementen, mit oder ohne Gesamtschirm, wenn nicht anders angegeben.

Der Nenn-Wellenwiderstand von Übertragungsstrecken beträgt 100 Ω. Dies wird durch geeignete Dimensionierung und angemessene Auswahl von Verkabelungskomponenten (ohne Rücksicht auf ihren Nenn-Wellenwiderstand) erreicht.

ANMERKUNG In 5.5.4, 5.5.6 und 5.5.7 wird der Begriff „Dämpfung“ verwendet, da er in der Verkabelungsindustrie gewöhnlich verwendet wird. Der korrekte Begriff lautet jedoch Einfügedämpfung, welcher den Einfluss der Impedanzvariationen sowohl mit wie auch zwischen den Verkabelungskomponenten in der Strecke einschließt.

5.5.2 Rückflusssdämpfung

Die Abweichung des Eingangs-Wellenwiderstands einer Übertragungsstrecke wird durch die Rückflusssdämpfung beschrieben. Die Rückflusssdämpfung ist nur auf die Klassen C, D, E und F anwendbar. Die Rückflusssdämpfung eines jeden Paares einer Übertragungsstrecke muss die mit den Formeln von Tabelle 2 auf eine Dezimalstelle genau berechneten Grenzwerte einhalten. Die in Tabelle 3 angegebenen Grenzwerte wurden aus den Formeln für charakteristische Frequenzen abgeleitet.

Die Rückflusssdämpfung muss nach EN 61935-1 gemessen werden. 100 Ω-Abschlusswiderstände müssen an die zu prüfenden Verseilelemente am fernen Ende der Übertragungsstrecke angeschlossen werden. Die Rückflusssdämpfung muss an beiden Enden der Verkabelung eingehalten werden.

Tabelle 2 - Formeln für die Rückflusssdämpfungsgrenzwerte für eine Übertragungsstrecke

Klasse	Frequenz MHz	Kleinste Rückflusssdämpfung dB
C	$1 \leq f \leq 16$	15,0
D	$1 \leq f \leq 100$	$30 - 10 \log(f)$, 17,0 max.
E	$1 \leq f < 40$	$24 - 5 \log(f)$, 19,0 max.
	$40 \leq f \leq 250$	$32 - 10 \log(f)$
F	$1 \leq f < 40$	$24 - 5 \log(f)$, 19,0 max.
	$40 \leq f \leq 600$	$32 - 10 \log(f)$, 8,0 min.

Tabelle 3 – Grenzwerte der Rückflusssdämpfung für eine Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen

Frequenz MHz	Kleinste Rückflusssdämpfung dB			
	Klasse C	Klasse D	Klasse E	Klasse F
1,0	15,0	17,0	19,0	19,0
16,0	15,0	17,0	18,0	18,0
100,0	N/A	10,0	12,0	12,0
250,0	N/A	N/A	8,0	8,0
600,0	N/A	N/A	N/A	8,0

Rückflusssdämpfungswerte sind bei Frequenzen, an denen die gemessene Dämpfung der Übertragungsstrecke kleiner als 3,0 dB ist, nur zur Information angegeben.

5.5.3 Dämpfung/Einfügedämpfung

Die Dämpfung α eines jeden Paares einer Übertragungsstrecke, gemessen als Einfügedämpfung, darf die mit den Formeln von Tabelle 4 auf eine Dezimalstelle genau berechneten Grenzwerte nicht überschreiten. Die in Tabelle 5 angegebenen Grenzwerte wurden aus den Formeln für charakteristische Frequenzen abgeleitet.

Die Dämpfung der Übertragungsstrecke muss nach EN 61935-1 gemessen werden.

Tabelle 4 – Formeln für die Dämpfungsgrenzwerte für eine Übertragungsstrecke

Klasse	Frequenz MHz	Größte Dämpfung Db
A	$f = 0,1$	16,0
B	$f = 0,1$	5,5
	$f = 1$	5,8
C	$1 \leq f \leq 16$	$1,05 \cdot (3,23 \cdot \sqrt{f}) + 4 \cdot 0,2 \cdot f$
D	$1 \leq f \leq 100$	$1,05 \cdot (1,9108 \cdot \sqrt{f} + 0,0222 \cdot f + 0,2/\sqrt{f}) + 4 \cdot 0,04 \cdot \sqrt{f}$, 4,0 min
E	$1 \leq f \leq 250$	$1,05 \cdot (1,82 \cdot \sqrt{f} + 0,0169 \cdot f + 0,25/\sqrt{f}) + 4 \cdot 0,02 \cdot \sqrt{f}$, 4,0 min
F	$1 \leq f \leq 600$	$1,05 \cdot (1,80 \cdot \sqrt{f} + 0,010 \cdot f + 0,2/\sqrt{f}) + 4 \cdot 0,02 \cdot \sqrt{f}$, 4,0 min

Tabelle 5 - Dämpfungsgrenzwerte für eine Übertragungsstrecke bei ausgewählten Frequenzen

Frequenz MHz	Größte Dämpfung dB					
	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D	Klasse E	Klasse F
0,1	16,0	5,5	N/A	N/A	N/A	N/A
1,0	N/A	5,8	4,2	4,0	4,0	4,0
16,0	N/A	N/A	14,4	9,1	8,3	8,1
100,0	N/A	N/A	N/A	24,0	21,7	20,8
250,0	N/A	N/A	N/A	N/A	35,9	33,8
600,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	54,6

5.5.4 Nahnebensprechdämpfung (NEXT)

5.5.4.1 Nahnebensprechdämpfung zwischen Paaren

Die Nahnebensprechdämpfung a_N zwischen allen Paarkombinationen einer Übertragungsstrecke muss die mit den Formeln von Tabelle 6 auf eine Dezimalstelle genau berechneten Grenzwerte einhalten. Die in Tabelle 7 angegebenen Grenzwerte wurden aus den Formeln für charakteristische Frequenzen abgeleitet.

Die Nahnebensprechdämpfung muss nach EN 61935-1 gemessen werden. Die Anforderungen an die Nahnebensprechdämpfung müssen an beiden Enden der Verkabelung eingehalten werden.

Tabelle 6 - Formeln für die Grenzwerte der Nahnebensprechdämpfung einer Übertragungsstrecke

Klasse	Frequenz MHz	Kleinste Nahnebensprechdämpfung dB
A	$f = 0,1$	27,0
B	$0,1 \leq f \leq 1$	$25,0 - 15 \cdot \log(f)$
C	$1 \leq f \leq 16$	$39,1 - 16,4 \cdot \log(f)$
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (65,3 - 15 \cdot \log(f)))} + 2 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (83 - 20 \cdot \log(f)))})$, 60,0 max.
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (74,3 - 15 \cdot \log(f)))} + 2 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (94 - 20 \cdot \log(f)))})$, 65,0 max
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (102,4 - 15 \cdot \log(f)))} + 2 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (102,4 - 15 \cdot \log(f)))})$, 65,0 max.

Tabelle 7 - Nahnebensprechdämpfungs-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen

Frequenz MHz	Kleinste Nahnebensprechdämpfung dB					
	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D	Klasse E	Klasse F
0,1	27,0	40,0	N/A	N/A	N/A	N/A
1,0	N/A	25,0	39,1	60,0	65,0	65,0
16,0	N/A	N/A	19,4	43,6	53,2	65,0
100,0	N/A	N/A	N/A	30,1	39,9	62,9
250,0	N/A	N/A	N/A	N/A	33,1	56,9
600,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	51,2

Ist die gemessene Übertragungsstreckendämpfung kleiner als 4,0 dB, dann müssen die ACR-Anforderungen (5.5.5.1) an Stelle der Anforderungen dieses Unterabschnittes eingehalten werden.

5.5.4.2 Leistungssummierte Nahnebensprechdämpfung (PSNEXT)

Der Parameter PSNEXT trifft nur auf die Klassen D, E und F zu. Das PSNEXT muss für jedes Paar einer Übertragungsstrecke die mit den Formeln von Tabelle 8 auf eine Dezimalstelle genau berechneten Grenzwerte einhalten. Die in Tabelle 9 angegebenen Grenzwerte wurden aus den Formeln für charakteristische Frequenzen abgeleitet.

Die PSNEXT-Anforderungen müssen an beiden Enden der Verkabelung eingehalten werden.

Das PSNEXT von Paar k , $\alpha_{\text{PSNEXT}}(k)$, wird aus dem paarweisen NEXT $\alpha_{\text{NEXT}}(i,k)$ der benachbarten Paare i , $i = 1 \dots n$, wie folgt berechnet:

$$\alpha_{\text{PSNEXT}}(k) = -10 \log \sum_{i=1, i \neq k}^n 10^{-0,1 \alpha_{\text{NEXT}}(i,k)} \quad (1)$$

Dabei ist $\alpha_{\text{NEXT}}(i,k)$ das paarweise NEXT von Paar k zum benachbarten Paar i .

Tabelle 8 – Formeln für die PSNEXT-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke

Klasse	Frequenz MHz	Kleinste leistungssummierte Nahnebensprechdämpfung dB
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (62,3 - 15 \cdot \log(f)))}) + 2 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (80 - 20 \cdot \log(f)))}$, 57,0 max.
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (72,3 - 15 \cdot \log(f)))}) + 2 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (90 - 20 \cdot \log(f)))}$, 62,0 max
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (99,4 - 15 \cdot \log(f)))}) + 2 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (99,4 - 15 \cdot \log(f)))}$, 62,0 max.

Tabelle 9 – PSNEXT-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen

Frequenz MHz	Kleinstes PSNEXT dB		
	Klasse D	Klasse E	Klasse F
0,1	N/A	N/A	N/A
1,0	57,0	62,0	62,0
16,0	40,6	50,6	62,0
100,0	27,1	37,1	59,9
250,0	N/A	30,2	53,9
600,0	N/A	N/A	48,2

Ist die gemessene Dämpfung der Übertragungsstrecke kleiner als 4,0 dB, müssen die PSACR-Anforderungen (5.5.5.2) an Stelle der Anforderungen dieses Unterabschnittes eingehalten werden.

5.5.5 Dämpfungs-Nebensprechdämpfungs-Verhältnis (ACR)

5.5.5.1 ACR zwischen Paaren

Das ACR der Paare i und k , $\alpha_{ACR}(i,k)$, wird aus dem NEXT $\alpha_{NEXT}(i,k)$ zwischen den Paaren und der Dämpfung $\alpha(i)$ des Paares i wie folgt berechnet:

$$\alpha_{ACR}(i,k) = \alpha_{NEXT}(i,k) - \alpha(i) \quad (2)$$

Dabei ist:

$\alpha_{NEXT}(i,k)$ paarweise Nahnebensprechdämpfung von Paar k zum benachbarten Paar i in dB; die Nahnebensprechdämpfung muss nach EN 61935-1 in dB gemessen werden,

$\alpha(i)$ Dämpfung von Paar i in dB, gemessen nach EN 61935-1.

Das Dämpfungs-Nebensprechdämpfungs-Verhältnis muss für alle Paarkombinationen einer Übertragungsstrecke die nach Gleichung (2) mit den betreffenden Formeln der Tabellen 4 und 6 auf eine Dezimalstelle genau berechneten Grenzwerte einhalten. Die in Tabelle 10 angegebenen Grenzwerte wurden mit Gleichung (2) bei charakteristischen Frequenzen abgeleitet.

Die Anforderungen an das Dämpfungs-Nebensprechdämpfungs-Verhältnis müssen an den beiden Enden der Verkabelung eingehalten werden.

1047

Tabelle 10 – ACR-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen

Frequenz MHz	Kleinstes Dämpfungs-Nahnebensprechdämpfungs-Verhältnis dB			
	Klasse D	Klasse E	Klasse F	
			Übertragungs- strecke mit 4 Steckverbindun- gen (normativ)	Übertragungs- strecke mit 2 Steckverbindun- gen (informativ)
0,1	N/A	N/A	N/A	N/A
1,0	56,0	61,0	61,0	61,0
16,0	34,5	44,9	56,9	57,1
100,0	6,1	18,2	42,1	44,6
250,0	N/A	-2,8	23,1	27,3
600,0	N/A	N/A	-3,4	1,1

1048

1049 **5.5.5.2 Leistungssummiertes ACR (PSACR)**

1050 Das PSACR von Paar k , $\alpha_{\text{PSACR}}(k)$, wird aus der leistungssummierten Nahnebensprechdämpfung $\alpha_{\text{PSNEXT}}(k)$
 1051 und der Dämpfung $\alpha(k)$ von Paar k wie folgt berechnet:

1052
$$\alpha_{\text{PSACR}}(k) = \alpha_{\text{PSNEXT}}(k) - \alpha(k) \quad (3)$$

1053 Dabei ist:

1054 $\alpha_{\text{PSNEXT}}(k)$ das PSNEXT von Paar k in dB.

1055 $\alpha(k)$ die Dämpfung von Paar k in dB, gemessen nach EN 61935-1.

1056 Der Parameter PSACR trifft nur auf die Klassen D, E und F zu. Das PSACR muss für jedes Paar einer Über-
 1057 tragungsstrecke die nach Gleichung (3) mit den betreffenden Formeln der Tabellen 4 und 8 auf eine
 1058 Dezimalstelle genau berechneten Grenzwerte einhalten. Die in Tabelle 11 angegebenen Grenzwerte wurden
 1059 mit Gleichung (3) bei charakteristischen Frequenzen abgeleitet.

1060 Die PSACR-Anforderungen müssen an den beiden Enden der Verkabelung eingehalten werden.

1061 **Tabelle 11 – PSACR-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke bei**
 1062 **charakteristischen Frequenzen**

Frequenz MHz	Kleinstes leistungssummiertes Dämpfungs-Nahnebensprechdämpfungs- Verhältnis dB			
	Klasse D	Klasse E	Klasse F	
			Übertragungs- strecke mit 4 Steckverbindun- gen (normativ)	Übertragungs- strecke mit 2 Steckverbindun- gen (informativ)
0,1	N/A	N/A	N/A	N/A
1,0	53,0	58,0	58,0	58,0
16,0	31,5	42,3	53,9	54,1
100,0	3,1	15,4	39,1	41,6
250,0	N/A	-5,8	20,1	24,3
600,0	N/A	N/A	-6,4	-1,9

1063

1064 5.5.6 Ausgangsseitige Fernnebensprechdämpfung (ELFEXT)

1065 5.5.6.1 ELFEXT zwischen Paaren

1066 Der Parameter ELFEXT trifft nur auf die Klassen D, E und F zu.

1067 Das ELFEXT der Paare i und k , $\alpha_{\text{ELFEXT}}(i,k)$, wird aus der Fernnebensprechdämpfung $\alpha_{\text{FEXT}}(i,k)$ und der
1068 Dämpfung von Paar i , $\alpha(i)$, wie folgt berechnet:

$$1069 \alpha_{\text{ELFEXT}}(i,k) = \alpha_{\text{FEXT}}(i,k) - \alpha(i) \quad (4)$$

1070 Dabei ist:

1071 $\alpha_{\text{FEXT}}(i,k)$ paarweise Fernnebensprechdämpfung (FEXT) zwischen Paar k und dem benachbarten Paar i in
1072 dB. Die Fernnebensprechdämpfung muss nach EN 61935-1 gemessen werden.

1073 $\alpha(i)$ Dämpfung von Paar i in dB, gemessen nach EN 61935-1.

1074 Das ELFEXT für alle Paarkombinationen einer Übertragungsstrecke muss die mit den Formeln von
1075 Tabelle 12 auf eine Dezimalstelle genau berechneten Grenzwerte einhalten. Die in Tabelle 13 angegebenen
1076 Grenzwerte wurden aus den Formeln für charakteristische Frequenzen abgeleitet.

1077 **Tabelle 12 – Formeln für die ELFEXT-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke**

Klasse	Frequenz MHz	Kleinstes ELFEXT dB
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (63,8 - 20 \cdot \log(f)))}) + 4 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (75,1 - 20 \cdot \log(f)))}$
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (67,8 - 20 \cdot \log(f)))}) + 4 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (83,1 - 20 \cdot \log(f)))}$
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (94,0 - 20 \cdot \log(f)))}) + 4 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (90,0 - 15 \cdot \log(f)))}$, 65,0 max.

1078

1079 **Tabelle 13 – ELFEXT-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke bei charakteristischen**
1080 **Frequenzen**

Frequenz MHz	Kleinstes ELFEXT dB		
	Klasse D	Klasse E	Klasse F
0,1	N/A	N/A	N/A
1,0	57,4	63,3	65,0
16,0	33,3	39,2	57,5
100,0	17,4	23,3	44,4
250,0	N/A	15,3	37,8
600,0	N/A	N/A	31,3

1081

1082 5.5.6.2 Leistungssummiertes ELFEXT (PSELFEXT)

1083 Der Parameter PSELFEXT gilt nur für die Klassen D, E und F. Das PSELFEXT für jedes Paar einer Übertra-
1084 gungsstrecke muss die mit den Formeln von Tabelle 14 auf eine Dezimalstelle genau berechneten Grenzw-
1085 erte einhalten. Die in Tabelle 15 angegebenen Grenzwerte wurden aus den Formeln für charakteristische
1086 Frequenzen abgeleitet.

1087 Das PSELFEXT von Paar k , $\alpha_{\text{PSELFEXT}}(k)$, wird aus dem paarweisen ELFEXT $\alpha_{\text{ELFEXT}}(i,k)$ zwischen benach-
1088 barten Paaren i , $i = 1 \dots n$, wie folgt berechnet:

$$\alpha_{\text{PSELFEXT}}(k) = -10 \log \sum_{i=1, i \neq k}^n 10^{-0,1 \alpha_{\text{ELFEXT}}(i,k)} \quad (5)$$

Dabei ist $\alpha_{\text{ELFEXT}}(i,k)$ das paarweise ELFEXT von Paar k und dem benachbarten Paar i .

Tabelle 14 – Formeln für die PSELFEXT-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke

Klasse	Frequenz MHz	Kleinstes PSELFEXT dB
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (60,8 - 20 \cdot \log(f)))}) + 4 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (72,1 - 20 \cdot \log(f)))}$
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (64,8 - 20 \cdot \log(f)))}) + 4 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (80,1 - 20 \cdot \log(f)))}$
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \cdot \log(10^{(-0,05 \cdot (91,0 - 20 \cdot \log(f)))}) + 4 \cdot 10^{(-0,05 \cdot (87,0 - 15 \cdot \log(f)))}$, 62,0 max.

Tabelle 15 – PSELFEXT-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen

Frequenz MHz	Kleinstes PSELFEXT dB		
	Klasse D	Klasse E	Klasse F
0,1	N/A	N/A	N/A
1,0	54,4	60,3	62,0
16,0	30,3	36,2	54,5
100,0	14,4	20,3	41,4
250,0	N/A	12,3	34,8
600,0	N/A	N/A	28,3

5.5.7 Gleichstrom-Schleifenwiderstand

Der Gleichstrom-Schleifenwiderstand muss für jedes Paar einer Übertragungsstrecke kleiner sein als die in Tabelle 16 angegebenen Werte für jede Netzanwendungsklasse. Der Gleichstrom-Schleifenwiderstand muss nach EN 61935-1 gemessen werden.

Tabelle 16 - Größte Werte des Gleichstrom-Schleifenwiderstands für eine Übertragungsstrecke

Größter Gleichstrom-Schleifenwiderstand Ω					
Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D	Klasse E	Klasse F
560	170	40	25	25	25

5.5.8 Gleichstrom-Widerstandsunterschied

Der Gleichstrom-Widerstandsunterschied aller Paare in der Übertragungsstrecke darf die in Tabelle 17 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

1105 **Tabelle 17 – Werte des Gleichstrom-Widerstandsunterschiedes für eine Übertragungsstrecke**

	Größter Gleichstrom-Widerstandsunterschied					
	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D	Klasse E	Klasse F
Zwischen allen Leitern	N/A	N/A	N/A	1,0 Ω	1,0 Ω	1,0 Ω
Zwischen den Leitern eines Paares	3%	3%	3%	3%	3%	3%

1106

1107 5.5.9 Strombelastbarkeit

1108 Die kleinste Strombelastbarkeit von Übertragungsstrecken der Klassen D, E und F muss bei allen Tempera-
 1109 turen, bei denen die Verkabelung benutzt wird, DC 0,175 A je Leiter sein. Dies muss durch Dimensionierung
 1110 erreicht werden.

1111 5.5.10 Laufzeit

1112 Die Laufzeit, gemessen nach EN 61935-1, muss für alle Paare einer Übertragungsstrecke kleiner als die mit
 1113 dem Formeln von Tabelle 18 auf drei Dezimalstellen genau berechneten Grenzwerte sein. Die in Tabelle 19
 1114 angegebenen Grenzwerte wurden aus den Formeln für charakteristische Frequenzen abgeleitet.

1115 **Tabelle 18 – Formeln für die Laufzeit-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke**

Klasse	Frequenz MHz	Größte Laufzeit μs
A	$f = 0,1$	20,000
B	$0,1 \leq f \leq 1$	5,000
C	$1 \leq f \leq 16$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \cdot 0,0025$
D	$1 \leq f \leq 100$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \cdot 0,0025$
E	$1 \leq f \leq 250$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \cdot 0,0025$
F	$1 \leq f \leq 600$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \cdot 0,0025$

1116

1117 **Tabelle 19 – Laufzeit-Grenzwerte für eine Übertragungsstrecke**
 1118 **bei charakteristischen Frequenzen**

Frequenz MHz	Größte Laufzeit μs					
	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D	Klasse E	Klasse F
0,1	20,000	5,000	N/A	N/A	N/A	N/A
1,0	N/A	5,000	0,580	0,580	0,580	0,580
16,0	N/A	N/A	0,553	0,553	0,553	0,553
100,0	N/A	N/A	N/A	0,548	0,548	0,548
250,0	N/A	N/A	N/A	N/A	0,546	0,546
600,0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,545

1119

1120 5.5.11 Laufzeitunterschied

1121 Der Parameter Laufzeitunterschied betrifft nur die Klassen D, E und F. Der Laufzeitunterschied, gemessen
 1122 nach EN 61935-1, muss für alle Paare einer Übertragungsstrecke kleiner als die mit den Formeln von
 1123 Tabelle 20 auf drei Dezimalstellen genau berechneten Grenzwerte sein.

Tabelle 20 – Grenzwerte des Laufzeitunterschiedes für eine Übertragungsstrecke

Klasse	Größter Laufzeitunterschied μs
C	0,050 ¹⁾
D	0,050 ¹⁾
E	0,050 ¹⁾
F	0,030 ²⁾
¹⁾ Der Berechnung liegt die Annahme $0,045 + 4 \cdot 0,00125$ zugrunde ²⁾ Der Berechnung liegt die Annahme $0,025 + 4 \cdot 0,00125$ zugrunde	

5.5.12 Erdunsymmetriedämpfung

Die Erdunsymmetriedämpfung am nahen Ende (LCL) muss durch eine entsprechende Dimensionierung und durch eine geeignete Auswahl der Kabel und Verbindungen erreicht werden. Die Erdunsymmetriedämpfung am nahen Ende (LCL) für eine Übertragungsstrecke muss die in Tabelle 21 angegebenen Werte überschreiten.

Tabelle 21 - Erdunsymmetriedämpfung am nahen Ende

Verkabelungs- klasse	Anwendbare(r) Frequenz(bereich) MHz	Grenzwert dB
A	$f = 0,1$	30
B	0,1 und 1	45 bei 0,1 MHz, 20 bei 1 MHz
C	$1 \leq f \leq 16$	$30 - 5 \log f$ (ffs)
D	$1 \leq f \leq 100$ ¹⁾	ffs
E	$1 \leq f \leq 250$ ¹⁾	ffs
F	$1 \leq f \leq 600$ ¹⁾	ffs
¹⁾ Die Messung dieses Parameters oberhalb von 80 MHz ist nicht eingeführt (d.h. die Grenzwerte sind in Beratung).		

5.5.13 Kopplungsdämpfung

Die Messung der Kopplungsdämpfung an installierter Verkabelung ist in Vorbereitung. Die Kopplungsdämpfung einer Musterinstallation kann durch Labormessungen an repräsentativen Stichproben von Übertragungsstrecken ermittelt werden, die mit den in Frage kommenden Komponenten, Steckverbinderanschlusstechniken und fachmännisch aufgebaut wurden. Die Messung der Kopplungsdämpfung im Labor wird entsprechend EN 50289-1-15 durchgeführt.

5.6 Klassifikation von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter-Verkabelung

5.6.1 Allgemeines

Diese Norm legt die folgenden Klassen für Lichtwellenleiter-Verkabelung fest:

- Übertragungsstrecken der Klasse OF-300 unterstützen die in Anhang C aufgeführten Netzanwendungen über die in Abschnitt 7 genannten Lichtwellenleiter-Kategorien mindestens über 300 m;
- Übertragungsstrecken der Klasse OF-500 unterstützen die in Anhang C aufgeführten Netzanwendungen über die in Abschnitt 7 genannten Lichtwellenleiter-Kategorien mindestens über 500 m;

1147 c) Übertragungsstrecken der Klasse OF-2000 unterstützen die in Anhang C aufgeführten Netzanwendungen
1148 über die in Abschnitt 7 genannten Lichtwellenleiter-Kategorien mindestens über 2 000 m;

1149 Die Anforderungen an das Leistungsvermögen Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleitern beruhen auf der
1150 Annahme, dass jede Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke nur eine einzige optische Wellenlänge in einem
1151 Übertragungsfenster verwendet.

1152 Normen für Netzanwendungen, die Wellenlängen-Multiplex nutzen, sind noch nicht zur Aufnahme in
1153 Anhang C verfügbar.

1154 Es gibt für Wellenlängen-Multiplex keine besonderen Anforderungen an die anwendungsneutrale Verkabe-
1155 lung. Die Anforderungen an Komponenten zum Wellenlängen-Multiplex und -Demultiplex können in den
1156 Netzanwendungsnormen gefunden werden. Sämtliche anwendungsspezifische Hardware für Wellenlängen-
1157 Multiplex ist in den Verteilern und am Arbeitsplatz installiert, die beide außerhalb des Anwendungsbereiches
1158 dieser Norm liegen.

1159 5.6.2 Dämpfung der Übertragungsstrecke

1160 Die Dämpfung der Übertragungsstrecke darf die in Tabelle 22 festgelegten Werte nicht überschreiten. Die
1161 Werte beruhen auf einer Zuteilung von 1,5 dB für Verbindungen.

1162 Die Dämpfung einer Übertragungsstrecke muss gemessen werden nach:

1163 a) Anhang A.3.2 (Verfahren 1) von EN 50346:2001 für Mehrmoden-Lichtwellenleiter;

1164 b) Verfahren 1.C von EN 61280-4-2:1999 für Einmoden-Lichtwellenleiter.

1165 ANMERKUNG Die Prüfverfahren wurden für konventionelle Lichtwellenleiter-Steckverbindersysteme, die aus zwei Steckern
1166 und einem Adapter bestehen, entwickelt. In einigen Fällen sind diese Verfahren nicht für Miniatursteckverbinder, die aus einem
1167 Stecker und einer Buchse bestehen, geeignet.

1168 **Tabelle 22 - Dämpfungsgrenzwerte von Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken**

Klasse	Größte Dämpfung der Übertragungsstrecke dB			
	Mehrmoden		Einmoden	
	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
OF-300	2,55	1,95	1,80	1,80
OF-500	3,25	2,25	2,00	2,00
OF-2000	8,50	4,50	3,50	3,50

1169

1170 5.6.3 Laufzeit

1171 Bei einigen Netzanwendungen ist es wichtig, die Laufzeit der Übertragungsstrecken zu kennen, um die
1172 Übereinstimmung mit den gesamten Laufzeitanforderungen (Ende-zu-Ende) von komplexen Netzen, die aus
1173 mehrfach kaskadierten Übertragungsstrecken bestehen, sicherzustellen. Aus diesem Grund ist die Kenntnis
1174 der Übertragungsstreckenlängen wichtig. Es ist möglich, die Laufzeit auf der Grundlage des Leistungsver-
1175 mögens der Kabel zu berechnen (siehe Abschnitt 7).

1176 6 Beispielausführungen

1177 6.1 Allgemeines

1178 Dieser Abschnitt beschreibt Ausführungen von anwendungsneutraler Verkabelung, welche die in den
1179 Abschnitten 7, 8 und 9 genannten Komponenten verwenden. Diese Beispielausführungen erfüllen die Anfor-
1180 derungen von Abschnitt 4 und erfüllen, sofern sie in Übereinstimmung mit den Normen der Reihe EN 50174
1181 installiert werden, die Anforderungen an das Leistungsvermögen von Übertragungsstrecken nach Abschnitt 5.

1182 6.2 Symmetrische Kupferverkabelung

1183 6.2.1 Annahmen

1184 Die in den Abschnitten 7, 8 und 9 genannten symmetrischen Kupferkomponenten werden hinsichtlich ihres
1185 Wellenwiderstandes und ihrer Kategorie definiert. In den Beispielausführungen dieses Abschnittes müssen
1186 die in jeder Übertragungsstrecke verwendeten Komponenten die folgenden Anforderung erfüllen:

- 1187 a) die symmetrischen Kabel in einer Übertragungsstrecke der Klasse A, B und C müssen einen gemein-
1188 samen Nenn-Wellenwiderstand von 100 Ω oder 120 Ω haben;
- 1189 b) die symmetrischen Kabel in einer Übertragungsstrecke der Klasse D, E und F müssen einen gemein-
1190 samen Nenn-Wellenwiderstand von 100 Ω haben.

1191 Die Ausführungen beruhen auf dem Leistungsvermögen der Komponenten bei 20° C. Der Einfluss der Tem-
1192 peratur auf das Leistungsvermögen der Kabel muss wie in den Tabellen 23 und 24 gezeigt berücksichtigt
1193 werden.

1194 6.2.2 Tertiärverkabelung

1195 6.2.2.1 Auswahl der Komponenten

1196 Die Auswahl der symmetrischen Kupferkomponenten wird von der durch die Verkabelung zu unterstützenden
1197 Klasse der Netzanwendungen bestimmt. Siehe auch Anhang C.

1198 Unter Verwendung der Modelle von 6.2.2.2

- 1199 a) bieten Kategorie 5-Komponenten das Leistungsvermögen für symmetrische Kupferverkabelung der
1200 Klasse D;
- 1201 b) bieten Kategorie 6-Komponenten das Leistungsvermögen für symmetrische Kupferverkabelung der
1202 Klasse E;
- 1203 c) bieten Kategorie 7-Komponenten das Leistungsvermögen für symmetrische Kupferverkabelung der
1204 Klasse F.

1205 Netzanwendungen der Klassen A, B und C werden von allen Beispielausführungen unterstützt.

1206 Kabel und Verbindungen verschiedener Kategorien dürfen in einer Übertragungsstrecke gemischt werden,
1207 das sich ergebende Leistungsvermögen der Verkabelung wird allerdings durch die Kategorie der Kompo-
1208 nenten mit dem geringsten Leistungsvermögen bestimmt.

1209 6.2.2.2 Abmessungen

1210 Bild 10 zeigt die Modelle, die dazu verwendet werden, die in diesem Abschnitt festgelegten Maße der Tertiär-
1211 verkabelung mit den Festlegungen zur Übertragungsstrecke von Abschnitt 5 in Beziehung zu setzen.

1212 Bild 10a zeigt eine Übertragungsstrecke, die nur eine Durchverbindung und einen informationstechnischen
1213 Anschluss enthält. Bild 10b enthält eine zusätzliche Verbindung als Rangierung. In beiden Fällen verbindet
1214 das tertiäre Installationskabel den Etagenverteiler mit dem informationstechnischen Anschluss. Die Übertra-
1215 gungsstrecke enthält flexible konfektionierte Kabel (Kabelgarnituren), die Rangierkabel, Rangierpaare,
1216 Geräteanschluss- und Geräteverbindungskabel umfassen. In Tabelle 23 wird angenommen, dass:

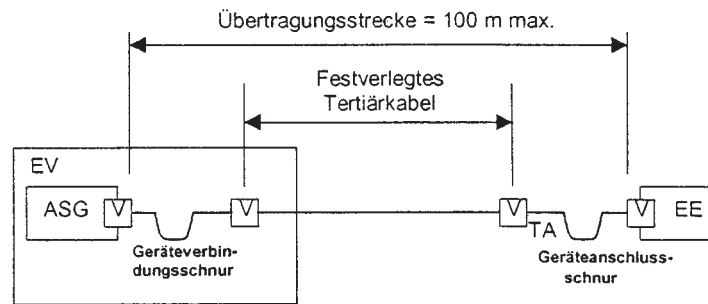
1217 a) das Kabel in diesen Kabelgarnituren Litzenleiter enthält, die eine höhere Dämpfung als die in Installa-
1218 tionskabeln verwendeten Leiter haben (siehe Abschnitt 9);

1219 b) alle flexiblen Kabel in der Übertragungsstrecke eine gemeinsame Dämpfungsspezifikation aufweisen.

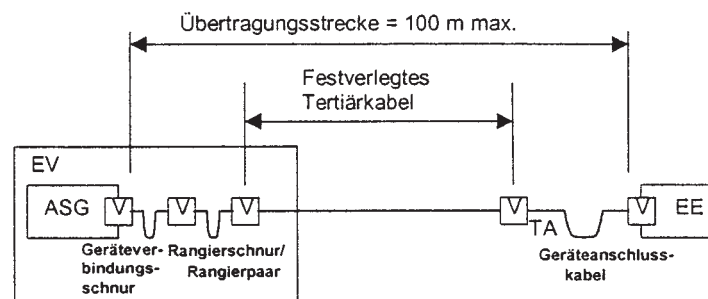
1220 Bild 10c zeigt eine Übertragungsstrecke, die eine Durchverbindung, einen Sammelpunkt und einen informa-
1221 tionstechnischen Anschluss enthält. Bild 10d enthält eine zusätzliche Verbindung als Rangierung. In beiden
1222 Fällen verbindet das tertiäre Installationskabel den Etagenverteiler mit dem Sammelpunkt. Die Übertragungs-
1223 strecke enthält flexible konfektionierte Kabel (Kabelgarnituren), die Rangierkabel, Rangierpaare, Gerätean-
1224 schluss- und Geräteverbindungskabel umfassen.

1225

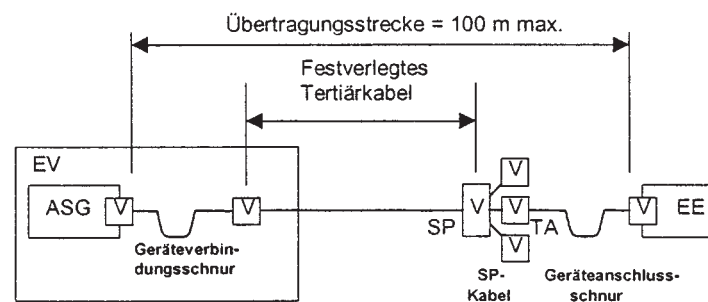
a) Modell Durchverbindung - TA



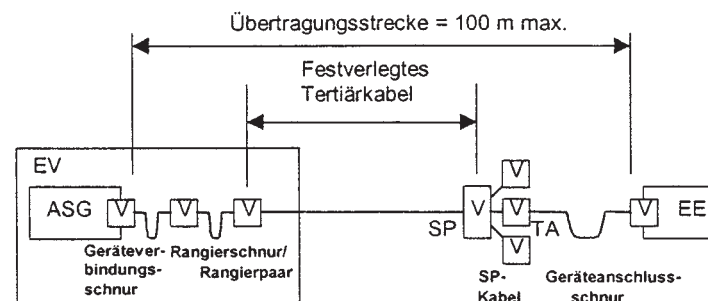
b) Modell Rangierung - TA



c) Modell Durchverbindung - SP - TA



d) Modell Rangierung - SP - TA



1226

1227

Bild 10 – Tertiäre Verkabelungsmodelle

1228 In Tabelle 23 wird angenommen, dass:

1229 1) das Kabel in diesen Kabelgarnituren Litzenleiter enthält, die eine höhere Dämpfung als die in Installationskabeln verwendeten Leiter haben (siehe Abschnitt 9);

1230

1231 2) alle flexiblen Kabel in der Übertragungsstrecke eine gemeinsame Dämpfungsspezifikation aufweisen.

1230

1232 Zusätzlich zu den flexiblen konfektionierten Kabeln enthalten die Übertragungsstrecken in Bild 10c und
1233 Bild 10d ein Sammelpunktkabel. Die Dämpfungsspezifikation des Sammelpunktkabels darf sowohl von der-
1234 jenigen für das tertiäre Installationskabel wie derjenigen für die flexiblen Kabel abweichen. Die Übertragungs-
1235 strecke von Bild 10d wird als die Maximalausführung angesehen, die zur Definition der Grenzwerte des
1236 Leistungsvermögens der Übertragungsstrecke von Abschnitt 5 verwendet wird.

1237 Um die höhere Dämpfung der Kabel, die für flexible Geräteanschlusskabel, Sammelpunktkabel, Rangier-
1238 kabel, Rangierpaare und Geräteverbindungskabel verwendet werden, zu berücksichtigen, muss die Länge
1239 der in einer Übertragungsstrecke verwendeten Kabel mit den in Tabelle 23 angegebenen Gleichungen
1240 ermittelt werden.

1241 Es gelten die folgenden allgemeinen Einschränkungen:

1242 - die physikalische Länge der Übertragungsstrecke darf 100 m nicht überschreiten;

1243 - die physikalische Länge des festverlegten Horizontalkabels darf 90 m nicht überschreiten und kann in
1244 Abhängigkeit von der Länge der verwendeten flexiblen Kabel und der Anzahl der Steckverbindungen
1245 weniger betragen;

1246 - wird eine TA-Gruppe für Mehrplatznutzung verwendet, sollte die Länge des Geräteanschlusskabels 20 m
1247 nicht überschreiten;

1248 - wird ein Sammelpunkt verwendet, sollte er mindestens 15 m vom Etagenverteiler entfernt platziert wer-
1249 den, um den Einfluss mehrfacher Steckverbindungen in enger Nachbarschaft auf die Nahnebenschach-
1250 dämpfung und die Rückflussdämpfung zu verringern;

1251 - die Länge der Rangierkabel oder Rangierpaare sollte 5 m nicht überschreiten.

1252 Die größte Länge der festverlegten Tertiärverkabelung hängt von der Gesamtlänge der flexiblen Kabel und
1253 dem Sammelpunktkabel ab, die in einer Übertragungsstrecke unterstützt werden sollen. Während des
1254 Betriebs der installierten Verkabelung sollte ein Verwaltungssystem eingeführt werden, um sicherzustellen,
1255 dass die Schnüre, Rangierpaare und sofern zutreffend Sammelpunktkabel, die zur Bildung der Übertra-
1256 gungsstrecke verwendet werden, den Entwurfsregeln für die Etage, das Gebäude oder die Installation ent-
1257 sprechen.

1258 **Tabelle 23 – Gleichungen für horizontale Übertragungsstrecken**

Modell	Bild	Modellgleichungen		
		Klasse D	Klasse E	Klasse F
Durchverbindung – TA	10a	$H = 109 - FX$	$H = 107 - 3^{1)} - FX$	$H = 107 - 2^{1)} - FX$
Rangierverteiler – TA	10b	$H = 107 - FX$	$H = 106 - 3^{1)} - FX$	$H = 106 - 3^{1)} - FX$
Durchverbindung - SP - TA	10c	$H = 107 - FX - CY$	$H = 106 - 3^{1)} - FX - CY$	$H = 106 - 3^{1)} - FX - CY$
Rangierverteiler - SP - TA	10d	$H = 105 - FX - CY$	$H = 105 - 3^{1)} - FX - CY$	$H = 105 - 4^{1)} - FX - CY$
H größte Länge des festinstallierten horizontalen Kabels (m)				
F gesamte Länge der Rangierkabel, Rangierkabel, Geräteanschluss- und Geräteverbindungskabel (m)				
C Länge des Sammelpunktkabels (m)				
X Verhältnis der Dämpfung flexibler Kabel (dB/m) zur Dämpfung festinstallierter horizontaler Kabel (dB/m) - siehe Abschnitt 9				
Y Verhältnis der Dämpfung Sammelpunktkabel (dB/m) zur Dämpfung festinstallierter horizontaler Kabel (dB/m) - siehe Abschnitt 9				
1) Diese Verringerung der Länge soll eine zugeteilte Reserve bieten, um die Einfügedämpfungsschwankungen zu berücksichtigen.				
Bei Betriebstemperaturen oberhalb von 20° C sollte H bei geschirmten Kabeln um 0,2% je °C und bei ungeschirmten Kabeln um 0,4% je °C (20 °C bis 40 °C) und um 0,6% je °C (>40 °C bis 60 °C) verringert werden.				

1259

1260 6.2.3 Primär- und Sekundärverkabelung

1261 6.2.3.1 Auswahl der Komponenten

1262 Die Auswahl der symmetrischen Kupferkomponenten wird von den geforderten Übertragungsstreckenlängen
1263 und der zu unterstützenden Klasse der Netzanwendungen bestimmt. Siehe auch Anhang C.

1264 6.2.3.2 Abmessungen

1265 Bild 11 zeigt das Modell, das dazu verwendet wird, die in diesem Abschnitt festgelegten Abmessungen mit
1266 den Festlegungen zur Übertragungsstrecke von Abschnitt 5 in Beziehung zu setzen. Die gezeigte primäre
1267 oder sekundäre Übertragungsstrecke enthält einen Rangierverteiler an beiden Enden. Dies stellt die ungün-
1268 stigste Konfiguration für eine primäre/sekundäre Übertragungsstrecke dar.

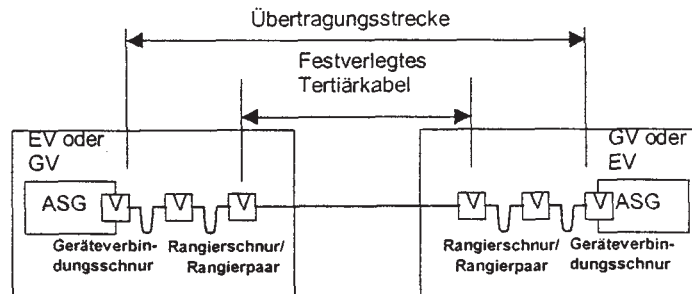


Bild 11 – Modell der primären/sekundären Verkabelung

1271 Die Übertragungsstrecke enthält zusätzliche flexible Kabelgarnituren wie Rangierkabel, Rangierpaare und
1272 Geräteverbindungskabel.

1273 In Tabelle 24 wird angenommen, dass:

1274 a) das Kabel in diesen Kabelgarnituren Litzenleiter enthält, die eine höhere Dämpfung als die in primä-
1275 ren/sekundären Installationskabeln verwendeten Leiter haben (siehe Abschnitt 9);

1276 b) alle flexiblen Kabel in der Übertragungsstrecke eine gemeinsame Dämpfungsspezifikation aufweisen.

1277 Um die höhere Dämpfung der Kabel, die für flexible Geräteanschlusskabel, Sammelpunktkabel, Rangier-
1278 kabel, Rangierpaare und Geräteverbindungsschnüre verwendet werden, zu berücksichtigen, muss die Länge
1279 der in einer Übertragungsstrecke einer gegebenen Klasse (siehe Abschnitt 5) verwendeten Kabel mit den in
1280 Tabelle 24 angegebenen Gleichungen ermittelt werden.

1281 Wenn in einer Übertragungsstrecke vier Steckverbindungen verwendet werden, sollte die physikalische
1282 Länge des Primär- bzw. Sekundärkabels mindestens 15 m betragen.

1283 Die größte Länge des festverlegten Primär- bzw. Sekundärkabels hängt von der Gesamtlänge der flexiblen
1284 Kabel ab, die in einer Übertragungsstrecke unterstützt werden sollen. Die größte Länge der flexiblen Kabel
1285 muss für Etagenverteiler festgelegt werden und während des Betriebs der installierten Verkabelung sollte ein
1286 Verwaltungssystem eingeführt werden, um sicherzustellen, dass die flexiblen Kabel, die zur Bildung der
1287 Übertragungsstrecke verwendet werden, diesen Entwurfsregeln entsprechen.

1288

Tabelle 24 – Gleichungen für die primäre bzw. sekundäre Übertragungsstrecke

Komponenten- kategorie	Klasse ¹⁾					
	A	B	C	D	E	F
5	2000	$B = 250 - FX$	$B = 170 - FX$	$B = 105 - FX$	-	-
6	2000	$B = 260 - FX$	$B = 185 - FX$	$B = 111 - FX$	$B = 105 - 3^{2)} - FX$	
7	2000	$B = 260 - FX$	$B = 190 - FX$	$B = 115 - FX$	$B = 107 - 3^{2)} - FX$	$B = 105 - 4^{2)} - FX$
B = Länge der festverlegten Primär- bzw. Sekundärkabel (m) F = gesamte Länge der Rangierkabel, Rangierkabel, und Geräteverbindungsschnüre (m) X = Verhältnis der Dämpfung flexibler Kabel (dB/m) zur Dämpfung festinstallierter Primär- bzw. Sekundärkabel (dB/m) – siehe Abschnitt 9						
¹⁾ Sind die Übertragungsstreckenlängen größer als 100 m, werden Netzanwendungen mit Beschränkungen bezüglich der Laufzeit oder des Laufzeitunterschiedes eventuell nicht unterstützt.						
²⁾ Diese Verringerung der Länge soll eine zugeteilte Reserve bieten, um die Einfügedämpfungsschwankungen zu berücksichtigen.						
Enthalten Übertragungsstrecken eine andere Anzahl von Steckverbindungen als in dem in Bild 11 gezeigten Modell, muss die Länge des flexiblen Kabels um 2 m je Steckverbindung für Kategorie 5-Verkabelung und um 1 m je Steckverbindung für Kategorie-6 und Kategorie-7-Verkabelung verringert werden (wenn mehr Steckverbindungen vorhanden sind) oder darf erhöht werden (wenn weniger Steckverbindungen vorhanden sind).						
Bei Betriebstemperaturen oberhalb von 20 °C sollte B bei geschirmten Kabeln um 0,2 % je °C und bei ungeschirmten Kabeln um 0,4 % je °C (20 °C bis 40 °C) und 0,6 % je °C (>40 °C bis 60 °C) verringert werden.						

1289

1290 6.3 Lichtwellenleiter-Verkabelung

1291 6.3.1 Annahmen

1292 Lichtwellenleiter-Komponenten werden in den Abschnitten 7, 8 und 9 zitiert. Die Lichtwellenleiter werden
 1293 bezüglich der physikalischen Konstruktion (Kern-/Manteldurchmesser) und Kategorie. In den Beispielausfüh-
 1294 rungen dieses Abschnittes müssen die Lichtwellenleiter, die in jeder Übertragungsstrecke verwendet werden,
 1295 die gleiche physikalische Konstruktionsspezifikation und Kategorie aufweisen.

1296 Wird in einem Teilsystem der Verkabelung mehr als eine physikalische Kabelkonstruktion oder -kategorie
 1297 verwendet, muss die Verkabelung gekennzeichnet werden, damit jede Kategorie eindeutig identifiziert
 1298 werden kann.

1299 6.3.2 Auswahl der Komponenten

1300 Die Auswahl der Lichtwellenleiter-Komponenten wird von den geforderten Übertragungsstreckenlängen und
 1301 die zu unterstützenden Netzanwendungen bestimmt. Siehe auch Anhang C.

1302 6.3.3 Längen von Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken

1303 Die Modelle von Bild 10 und Bild 11 sind für primäre, sekundäre und tertiäre Lichtwellenleiter-Verkabelung
 1304 anwendbar. Man beachte, dass die zum Anschluss der festinstallierten Lichtwellenleiter-Verkabelung verwen-
 1305 deten Verbindungssysteme gesteckte Verbindungen und (dauerhafte oder wiederverwendbare) Spleisse ent-
 1306 halten dürfen und dass Rangierverteiler wiederverwendbare Spleisse enthalten dürfen.