

Vorschriften und Ausstattungsvorgaben für die Errichtung von Leitungsnetzen

**speziell für Telekommunikations- und Datennetze
(anwendungsneutrale Verkabelung)
in Gebäuden der Landeshauptstadt Dresden**

Stand: 15.09.2020

Ansprechpartner im EB-IT:

Herr Fehrmann
Ansprechpartner Telefonie
Telefon: 0351/4 88 44 88

Herr Höntsch
Ansprechpartner Datennetz
Telefon: 0351/4 88 44 82

Hans-Jürgen Meier
Abteilungsleiter Zentraler ITK Betrieb

Landeshauptstadt Dresden
Eigenbetrieb IT-Dienstleistungen
Sitz: St. Petersburger Str. 9 (4.OG)
01069 Dresden
Internet: www.dresden.de/ebit

Gliederung

1	Vorschriften und Montageanleitungen zur Errichtung der Datennetze	3
1.1	Allgemeines zur Zielstellung und zu Normungsgrundlagen	3
1.2	Allgemeine Anforderungen an das Datennetz bzw. die strukturierte Gebäudeverkabelung.....	4
1.3	Brandlast und Brandabschottung.....	5
1.4	Zum Potenzialausgleich von Verteilerschränken	6
1.5	Forderungen bei Übernahme von Gebäuden zu den ELT-Anlagen	6
2	Vorgaben für die Ausführung	7
2.1	Vorbemerkungen	7
2.2	Allgemeines zur Materialauswahl.....	7
2.3	Vorgaben zu Lichtwellenleiter-Installationen	7
2.3.1	Zu den einzusetzenden LWL-Kabeln	7
2.3.2	LWL-Verkabelung	8
2.3.3	LWL-Pigtail-Kabel	9
2.3.4	Thermische Spleißung	9
2.4	Kupfer-Installationen	9
2.5	Messungen	11
2.5.1	Twisted-Pair-Messungen	11
2.5.2	LWL-Messungen	12
2.6	Zur Abrechnung	13
2.7	Zur Beschriftung und Dokumentation.....	13
3	Ausstattungsvorgaben	15
3.1	Begriffsbestimmungen und Klassifizierungen von technischen Räumlichkeiten .	15
3.2	Anforderungen an technische Räumlichkeiten.....	15
3.3	Spezielle Vorgaben im Bereich Telekommunikation	18
3.3.1	Vorgaben für die Errichtung einer DECT- bzw. WLAN-Verkabelung	18
3.3.2	Vorgaben für die Errichtung einer DECT-Anlage	20
3.3.3	Vorgaben für das Anbringen von Wandtelefonen	20
3.4	Zur Vertikalverkabelung	20
3.5	Zur Horizontalverkabelung	21
3.6	Zu den Technikschränken.....	22
3.7	Zur Ausstattung mit Patchkabeln in den Verteilerschränken.....	23
4	Verlege-Richtlinien und Vorgaben für den Trassenbau	24
4.1	Installationsvorgaben	24
4.1.1	Zur Installation von Kabelrinnen (Stahlblech)	24
4.1.2	Zur Installation von C-Profilschienen mit BBS-Schellen	24
4.1.3	Zur Installation von Brüstungskanal	24
4.1.4	Zur Installation von Leitungsführungskanal	24
4.1.5	Zur Installation von PVC-Installationsrohr	25
4.1.6	Zur Installation von verzinkten Stahlpanzer-Rohren (StaPa-Rohr verzinkt)	25
4.1.7	Zur Anbindung freistehender Arbeitsplätze im Betrieb durch Energiewürfel	25
4.1.8	Zur Verlegung freistehender Arbeitsplätze	25
4.1.9	Zur Kabelverlegung in abgehängten Decken und bei Unterputzverlegung	26
4.1.10	Zur gebäudeübergreifenden Telefonverkabelung	26
4.2	Sonstige Vorgaben zu Baunebenleistungen und zur Infrastruktur	26
5	Abkürzungsverzeichnis	28

1 Vorschriften und Montageanleitungen zur Errichtung der Datennetze

1.1 Allgemeines zur Zielstellung und zu Normungsgrundlagen

Diese Vorgaben für die Errichtung von dienstneutralen Verkabelungen sind ein ergänzendes Hilfsmittel für Auftragnehmer der Landeshauptstadt Dresden (LH DD) und sind an keinen konkreten Auftrag gebunden. Sie ersetzt nicht die konkreten Verdingungsunterlagen, ist aber als Ergänzung dieser Unterlagen gedacht.

Ziel ist es, die Verwaltungsgebäude der Landeshauptstadt Dresden schrittweise mit einer einheitlichen, von der Anwendung unabhängigen Netzinfrastruktur (strukturierte Verkabelung) für die Bereiche Telekommunikation und Datenverarbeitung auszustatten. Dies geht einher damit, dass die erforderliche IT-Sicherheit in der LH DD zu gewährleisten ist. Deshalb sind die IT-Grundschutz-Kataloge des BSI zu beachten und die umzusetzenden Maßnahmen mit der LH DD abzustimmen. Außerdem soll damit schrittweise Einführung von Unified-Communications-Lösungen in IP-basierten Netzen ermöglicht werden.

Diese Vorschriften und Ausstattungsvorgaben stellen eine Mindestforderung dar! Sondernutzungen (Mehr- und Minderforderungen) sind mit dem zukünftigen Nutzer und dem EB IT abzustimmen.

Bei der Errichtung der strukturierten Verkabelung sind daher die folgenden technischen Normen in der jeweils aktuellen Form zu beachten und einzuhalten:

- ISO/IEC 11801Ed.3: 2017 - weltweite Norm für strukturierte Gebäudeverkabelungen
- DIN EN 50 173 - Euronorm für strukturierte Gebäudeverkabelungen im Detail:
 - DIN EN 50173-1:2018-10
 - DIN EN 50173-2:2018-10
 - DIN-EN 50173-3:2018-10
 - DIN-EN 50173-4:2018-10
 - DIN-EN 50173-5:2018-10
 - DIN-EN 50173-6:2018-10
- DIN EN 50 174 – 1 bis 2 (2018-10) und DIN EN 50 174 –3 (2013 + A1:2017) – Euronorm für die Installation von Kommunikationsverkabelung
- IEC 61753:2018-10 – Internationale Norm für anwendungsorientierte Güteklassen (Grades) für Verbindungselemente in Glasfasernetzen, insbesondere
 - - IEC 61753-3-1 für Dämpfung von Steckverbindern
 - - IEC 61753-3-2 für Geometrie von Steckverbindern
- IEC 61755-3-1:2006 für Toleranz von PC-Steckverbindern
- IEC 61755-3-2:2006 für Toleranz von APC-Steckverbindern
- IEEE 802.3at (2009) – Internationale Norm für PoE Plus (PoEP)
- DIN EN 50575:2017-02 – Anforderungen an das Brandverhalten von Kabeln
- DIN EN 55 022 (2011-12) - Euronorm für EMV (Störaussendung)
- DIN EN 55 024 (2011-09) - Euronorm für EMV (Störfestigkeit)
- DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310:2017-02) – Potenzialausgleich und Erdung in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik
- DIN VDE 0100 Teil 540 / Teil 410 - Hauptpotenzialausgleich
- DIN EN 62305 / VDE 0185-305:2006, Teile 1 bis 4 – Blitzschutznormen

Die Einhaltung aller weiteren gültigen und hier nicht ausdrücklich aufgeführter gesetzlicher Bestimmungen, Verordnungen und Vorschriften sowie die Berücksichtigung aktueller technischer Standards, sofern nicht explizit genannt, werden vorausgesetzt.

1.2 Allgemeine Anforderungen an das Datennetz bzw. die strukturierte Gebäudeverkabelung

Im Rahmen der Leitungsnetzerrichtung soll eine zukunftssichere und leistungsfähige Infrastruktur für die Informations- und Kommunikationstechnik für einen Zeithorizont von bis zu 10 Jahren mit den entsprechenden Leistungsreserven geschaffen werden.

Daher sind strukturierte Leitungsnetze der Übertragungsklasse **E_A bis 500 MHz** gemäß ISO/ IEC 11801 Ed.3:2017 zu errichten.

Die Linkmessung erfolgt dabei nach der Norm für Link Class **E_A bis 500 MHz** gemäß EN 50173 - 1: 2018-10. Der Nachweis der Linkgüte muss auf allen vier Paaren erfolgen.

Das Datennetz ist so auszulegen, dass neben den bekannten Anwendungen Fast Ethernet, analoge und digitale Telefonie auch Ethernet-Anwendungen wie 1000BaseT, 1000BaseTX, 1000BaseTX2 und **10GBase-T** sowie ATM LAN 1200 Mbit/s sicher betrieben werden können.

Um Zukunftssicherheit hinsichtlich möglicher Acht-Draht-Dienste (Gigabit-Ethernet, 10 Gigabit-Ethernet, Video-Anwendungen, etc.) zu gewährleisten, sind ausschließlich Standardsysteme aufzubauen. Das heißt, alle Verbindungen zu den Anschlusspunkten werden achtadrig verlegt und vollständig auf Patchfeldern und Dosen aufgelegt. Die Verwendung eines modularen Systems mit Cable-Sharing wie z.B. von dem Hersteller AMP Netconnect/Tyco Electronics wird ausdrücklich nicht gewünscht und ist auch nicht zulässig. Das Datenkabel muss für die Übertragung von Signalen bis zu **1500 MHz** ausgelegt sein.

Damit das mit Produktmischungen einhergehende Risiko ausgeschlossen wird, liegt großes Augenmerk darauf, dass ein so genanntes geschlossenes System zum Einsatz kommt. Gefordert wird darüber hinaus eine Herstellergarantie auf 25 Jahre.

Diese Systemgarantie muss die kompletten Lieferungen und Leistungen für den vollständigen Austausch von allen Komponenten eines fehlerhaften Links umfassen und sowohl für den Kupfer-Link Klasse EA bis 500 MHz gemäß im Vier-Connector-Modell wie auch für den LWL-Link gemäß ISO/IEC 11801 Ed.3: 2017 und EN 50173-1:2018-10 gelten.

Nachfolgend genannte Parameter bzw. Eigenschaften sind für dieses Produktsystem zwingend einzuhalten:

Für das Kupfer-Twisted-Pair-Verkabelungssystem:

- NEXT-Reserve: mindestens 4 dB (Herstellerbestätigung), typische Werte 6 bis 8 dB
- Variable Beschaltungsmöglich von AWG 24 bis 22
- Mehrfachbeschaltung, auch bei Wechsel auf kleineren Durchmesser
- Nachweis der EMV-Konformität nach EU-Direktive 2014/30/EU
- Möglichkeit zur örtlichen Erdung, d.h. Erdkontaktierung am RJ45-Modul
- Codierung, d.h. das System muss farbmarkierbar sein und für sicherheitsrelevante Applikationen Verriegelungen/Verschließungen zulassen

Für das LWL-Verkabelungssystem:

- Bei Single Mode: Qualität gemäß OS2 mit Grade C/1
- Bei Multi Mode: Qualität mindestens gemäß OM4 mit Grade Bm

Zur Sicherstellung dieser Qualitätsanforderung sind die entsprechenden Zertifizierungen auf das angebotene System mit der Abnahme nachzuweisen. Für die Laufzeit der Systemgarantie muss eine uneingeschränkte Ersatzteilbeschaffung ermöglicht werden.

Um die Konzeptionen und Bestimmungen der DIN VDE 0100-er, 0185-er und 0800-er Reihe sowie der Gesetzgebung hinsichtlich der Elektromagnetischen Verträglichkeit einzuhalten, wird Wert auf die Errichtung eines vollständig geschirmten Leitungsnetzes gelegt. Das bedeutet, dass die Kabelschirme beidseitig aufgelegt werden müssen.

Die zu errichtenden Leitungsnetze sind nach DIN EN 50173-1:2018-10 aufzubauen und müssen daher in Strukturen aufgebaut werden, weshalb auch von strukturierten Leitungsnetzen gesprochen wird, da die Norm nach Bereichen bzw. Strukturelementen unterscheidet, auf die hier ebenfalls Bezug genommen wird.

Die Norm teilt ein in: Primärverkabelung – zwischen den Gebäuden, Sekundärverkabelung – innerhalb eines Gebäudes zwischen verschiedenen Datenschränken (hier wird auch von Vertikalverkabelung gesprochen) und Tertiärverkabelung - im Arbeitsplatzbereich (hier ist auch der Begriff Horizontalverkabelung üblich).

1.3 Brandlast und Brandabschottung

Es sind ausschließlich halogenfreie und flammwidrige Kabel einzusetzen. Dies gilt für alle Bereiche der Verkabelung, also im primären, sekundären und tertiären Bereich.

Die Kabel sind nach den seit dem 1. Juli 2017 geltenden Euro-Brandschutzklassen zu kennzeichnen. Es sind nur Kabel einzusetzen, die mindestens den Anforderungen Cca, s1, d2, a1 gemäß DIN EN 50575:2017-02 entsprechen.

Für die einzelnen Arten von Brandschottungen gelten allgemein jeweils die nachfolgend genannten Anforderungen:

- Die Nachinstallation von Kabeln muss mit geringem Aufwand möglich sein.
- Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Systems ist vor Einbau vorzulegen.
- Bei Neuverkabelungen sind alte Kabel und Dosen sowie nicht mehr benötigte Kabelkanäle zurückzubauen.

Weitere allgemeine Forderungen sind die Erfüllung der Brandlastvorschriften in Fluchtwegen. Die Brandabschottungen sind entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen auszuführen. Die Bestimmungen der Sächsischen Bauordnung (SächsBO vom 28.05.2004) und der Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (RbALei Sachsen vom 31. Mai 2006) sind einzuhalten.

Nach Abschluss der Arbeiten sind die Übereinstimmungserklärungen der Hersteller der Brandabschottung an den AG oder Gebäudeeigentümer zu übergeben. Werden während der Ausführung brandschutztechnische Mängel erkannt, sind diese sofort dem AG schriftlich anzuzeigen.

1.4 Zum Potenzialausgleich von Verteilerschränken

Um eine einwandfreie Einhaltung der EMV-Vorschriften zu gewährleisten, sind die Verteiler (LAN-Schränke) bezüglich ihrer Anschlüsse für Betriebserde und Potenzialausgleich zwingend mit dem Potenzialausgleichsnetzwerk verbunden.

Das Potenzialausgleichsnetzwerk muss für die **höchsten Frequenzen** installiert werden, die eine ausreichend niedrige Impedanz gewährleisten. Zu den höchsten Frequenzen gehören auch transiente Überspannungen, die durch Schaltvorgänge, Kurzschlüsse und atmosphärische Entladungen verursacht werden.

Das Potentialausgleichsnetzwerk muss der neuen Norm DIN EN 50174-2 (2018-10) über die Installation von Kommunikationsverkabelung entsprechen.

Der sternförmige Potenzialausgleich entspricht nicht mehr den Normen. In einem EDV-Raum und ähnlichen Räumen mit empfindlicher Elektronik muss an das 3D-Potenzialausgleichsnetzwerk alles angeschlossen werden, was leitfähig ist; auch in dem Fall, wenn die Einrichtung an anderer Stelle mit dem Potenzialausgleich verbunden ist.

Das Potenzialausgleichsnetzwerk sollte direkt unterhalb oder oberhalb der Rangier- und Schalter-schränke und Verteiler ausgeführt werden.

Ob die Stelle unten oder oben ist, ist davon abhängig, auf welcher Seite sich die Kabeleintrittsstelle in die Schränke befindet. Zu realisieren ist ein kurzer Potenzialausgleichsanschluss, der **50 cm** nicht überschreiten sollte.

Für den Nachweis des Potenzialausgleichs sind nach der Errichtung und dem Anschluss der Verteilerschränke Nieder-Ohm-Messungen durchzuführen und zu dokumentieren. Dabei dürfen **2 Ohm** nicht überschritten werden.

1.5 Forderungen bei Übernahme von Gebäuden zu den ELT-Anlagen

Sofern ein bestehendes Gebäude übernommen wird, ist die ELT-Anlage des Gebäudes ausführlich durch einen externen Sachverständigen in Form eines Power-Audits überprüfen zu lassen. Dabei sind folgende Punkte zu überprüfen:

1. Netzstruktur (TN-S-Netz): Das Vorhandensein eines TN-S-Netzes ist durch Kontrolle aller ELT-Verteiler zu prüfen. Des Weiteren muss eine messtechnische Kontrolle auf unzulässige Brücken zwischen PE- und N-Leiter bzw. eine Prüfung der Fehlerstromfreiheit des Schutzleiternetzes erfolgen.
2. Prüfung der Fehlerstromfreiheit des Schutzleiternetzes mit gezielter Suche nach Fehlerquellen und möglichen Einkopplungen
3. Überprüfung der Selektivität aller Sicherungen
4. Kontrolle des Blitzschutz-Erdungssystems
5. Überprüfung des Überspannungsschutzkonzeptes
6. Überprüfung vorhandenen Gebäude-Potenzialausgleiches

Von den Überprüfungen ist ein Bericht zu verfassen, der als Grundlage dafür dienen muss, notwendige Einzelmaßnahmen zur Herstellung der Betriebssicherheit bzw. der Voraussetzungen für die Errichtung von fehlerfreien Gebäudeverkabelungen zu schaffen.

2 Vorgaben für die Ausführung

2.1 Vorbemerkungen

Die nachfolgend aufgeführten Anforderungen zur Materialauswahl, LWL-Installation, Kupferinstallation und Messung sind als PDF-Datei beim EB-IT abzufordern und als Vortexte in die Leistungsbeschreibung aufzunehmen.

2.2 Allgemeines zur Materialauswahl

Die zu verwendenden Anlagenteile und Materialien sind entsprechend den im Leistungsverzeichnis vorgegebenen Qualitäten und Anforderungen bzw. Fabrikaten und Typen einzubauen.

Bei nicht bindend vorgeschriebenen Fabrikaten und Typen wird gefordert, dass geeignete und marktgängige gewählt werden, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Anschlussdosen und Geräte oder ähnliches sind grundsätzlich in neuester Bauart anzubieten und einzubauen. Die Abdeckung von UP-Anschlussdosen und dergleichen sind abgestimmt auf das verwendete Schalter- und Steckdosenfabrikat der Starkstromanlagen zu liefern. Gleiches gilt für die Einbauteile in Unterflur- und Aufflur-Anschlusseinheiten sowie in Brüstungskanälen. Eine Abstimmung hat vor dem Einbau mit der Bauleitung zu erfolgen.

2.3 Vorgaben zu Lichtwellenleiter-Installationen

2.3.1 Zu den einzusetzenden LWL-Kabeln

Für den primären Bereich sind stets Lichtwellenleiter (LWL) zu verwenden. Bei verschachtelten Gebäuden ist vorab zu prüfen, ob diese Gebäudeteile alle über einen Fundamenterder verbunden sind. Andernfalls sind Gebäudeteile bzw. Anbauten wie getrennte Gebäude zu betrachten. In Abhängigkeit von den zu überwindenden Entfernungen sind Singlemode- oder Multimode-LWL-Kabel einzusetzen.

Aufgrund ihres mechanischen Aufbaus sind LWL-Kabel besonders verlegekritisch bezüglich der maximalen Zugbeanspruchung und des minimalen zulässigen Biegeradius, der in der Größenordnung vom ca. 20-fachen des Kabeldurchmessers liegt. Hieraus resultieren besondere Anforderungen an die Dimensionierung der Kabeltrassen.

Dies gilt speziell dann, wenn LWL-Kabel gemeinsam mit Starkstromkabeln auf einer gemeinsamen Trasse verlegt werden. Hier wird die Trassenbreite im Bereich von Verzweigungen und Verschwenkungen von den zu verlegenden LWL-Kabeln bestimmt und nicht von den Starkstromkabeln.

Im Bereich der senkrechten Leitungsführung sind die LWL-Kabel gemäß DIN 298 zur Zugentlastung abzufangen. Die Kabel sind im senkrechten Bereich mit Bügelschellen - Abstand nicht größer als 1 m - zu führen.

Die LWL-Kabel sind am Anfang und Ende sowie vor und nach Durchbrüchen und Brandschotten dauerhaft mit der Kabelbezeichnung und dem Hinweis "Achtung EDV-Lichtwellenleiter" zu beschriften.

Durch Messungen ist nach der Installation und nach jeder Verlegung jede LWL-Kabelstrecke auf ihre volle Funktionsfähigkeit zu prüfen.

Die zum Einsatz kommenden LWL-Kabel haben in ihrem Aufbau mindestens folgende Elemente bzw. Eigenschaften zu erfüllen:

- Nichtmetallenes Stützelement und nichtmetallischer Nagetierschutz
- Flammwidrigkeit nach IEC 60 332-3 und nicht korrosiv nach IEC 60 754-2 (FRNC)
- Betriebstemperatur zwischen -20 und +70 Grad Celsius

Je nach Installationsort und Trassenführung sind Innen- bzw. Außenkabel zu wählen. Bei der Wahl der Außenkabel sind die Umgebungsbedingungen im Bereich der geplanten Kabeltrasse bei der Typauswahl des LWL-Kabels einzubeziehen. Daraus können sich zusätzliche Anforderungen an den Kabelaufbau oder Kabelmantel ergeben wie z.B. längs- und querwasserdicht, UV-beständig oder ölbeständig, die bei entsprechenden Einsatzfällen bei der Kabelauswahl zu berücksichtigen sind.

Im Regelfall sind Singlemodekabel einzusetzen. Bei diesen dürfen folgende Dämpfungskoeffizienten nicht überschritten werden: 0,5 dB/km im zweiten und 0,4 dB/km im dritten optischen Fenster (bei 1310 bzw. 1550 nm). Es sind für den Singlemode-Faserbereich nur Kabel mit Standard-Fasern gemäß ITU-T G.652.A der Kategorie OS2 einzusetzen. Nachzuweisen ist ebenso, dass die Link-Klasse OF-2000 erreicht wurde.

Werden ausnahmsweise und projektbezogen Multimodekabel eingesetzt, dürfen für diese folgende Dämpfungskoeffizienten nicht überschritten werden: 2,5 dB/km im ersten und 1,0 dB/km im zweiten optischen Fenster (bei 850 bzw. 1300 nm). Es sind für den Multimode-Faserbereich nur Kabel der Kategorie OM4 oder höher einzusetzen.

2.3.2 LWL-Verkabelung

Die einzelnen Glasfaserstrecken (Patch-Panel bis Patch-Panel) dürfen einen maximalen Dämpfungswert von 2,55 dB (gemäß EN 50173-1:2018-10 für 10 GbE) aufweisen. Um die geforderte Güte einzuhalten, ist als Verbindungstechnologie das thermische Spleißen zwingend vorgeschrieben. Der Einsatz von Klebetechnik oder anderen Alternativen ist nicht gestattet.

Es sind Stecker und Pigtails des Typs LC-DUPLEX mit Geradschliff (UPC, Farbe blau) einzusetzen.

Die LWL-Fasern der Trunkkabel werden durch Spleißungen mit Pigtails versehen. Der Übergang von Pigtail auf Trunkkabel geschieht in Verteilereinrichtungen (Spleißboxen). Als Übergangspunkt zwischen Pigtails und LWL-Patchkabeln dient ein Patch-Panel, welches die Spleißbox enthält und mit LC-Duplex-LWL-Kupplungen bestückt ist. LC-Kupplungen sind nur mit integriertem Laserschutz zugelassen (Klappe).

Nicht benutzte Anschlussmöglichkeiten sind zwingend mit Staubschutz-Kappen zu versehen.

Sämtliche LWL-Patchkabel, Stecker und Kupplungen sowie Pigtails sind vom selben Hersteller zu liefern.

Es ist eine dauerhafte Bezeichnung von TRANSMIT mittels eines roten Punktes vorzunehmen. RECEIVE bleibt ungekennzeichnet.

Bei der Aufführung der Lichtwellenleiterkabel auf ein Rangierfeld (Patch-Panel) ist unbedingt darauf zu achten, dass eine Bewegungs- und Montagereserve des Kabels von mindestens 5 Metern verbleibt, um den betreffenden Schrank im Bedarfsfall im geringen Umfang verrücken zu können.

Die maximale Steckerübergangsdämpfung, gemessen bei 850 nm, darf 0,7 dB und gemessen bei 1310 nm, 0,3 dB nicht überschreiten. Die optischen Daten der Faser müssen dem der LWL-Kabel entsprechen.

2.3.3 LWL-Pigtail-Kabel

Als Pigtails werden einseitig vorkonfektionierte LWL-Pigtail-Kabel als Faserpigtail und LC-DUPLEX-Stecker (UPC, blau) verwendet.

Die Faser hat mit Primär-Coating ausgestattet zu sein. Der Stecker muss mit Knickschutzhülle montiert sein; Länge 2000 mm.

Die Eigenschaften des Kabels müssen dem Typ der LWL-Verzweigungseinrichtung, dem Patch-Panel und dem LWL-Kabel angepasst sein.

Die Kabel sind einseitig mit LC-DUPLEX-Keramiksteckern (UPC, blau) zum Anschluss an die Patch-Panel zu konfektionieren. Das andere Faserende ist für thermisches Spleißen vorzubereiten.

2.3.4 Thermische Spleißung

Durch das thermische Spleißen ist eine unlösbare Verbindung zwischen einer Faser des Trunkkabels und dem angesetzten Pigtail-Ende herzustellen.

Die Qualität der Spleißung ist nach abgeschlossener Tätigkeit durch Protokollausdruck eines Rückstreuungsmessgerätes nachzuweisen. Die maximale Spleißdämpfung, gemessen bei 850 nm, darf maximal 0,1 dB betragen. Bei 1310 nm darf die maximale Spleißdämpfung 0,05 dB betragen (Singlemode).

Die Spleiße sind in geeigneten Schutzvorrichtungen, die Dampfdiffusion ausschließen und mechanischen Schutz gewährleisten, in dafür vorgesehenen Haltevorrichtungen der Spleißbox zu lagern. Dabei muss durch geeignete Kennzeichnung eine eindeutige Zuordnung von Trunkkabel-Faser und Pigtail möglich sein.

2.4 Kupfer-Installationen

Die Tertiärverkabelung, die sternförmig die Endgeräte mit den Verteilern in den Technikräumen verbindet, wird nur als Kupferverkabelung ausgeführt und muss mindestens den Anforderungen nach DIN EN 50 173-1:2018-10, Kategorie **6_A**, erweiterte Link Class **E_A bis 500 MHz** entsprechen. Das zu verwendende Kat. 6_A-Modul muss in Dose und Rangierfeld folgende Eigenschaften erfüllen:

- Möglichkeit, an Installationskabeln die Bandbreite von AWG 24 bis AWG 22 (0,5 mm bis 0,65 mm) und bei Litzenleiterkabel die Bandbreite von AWG 26/7 – WG 22/ aufnehmen zu können.
- Unverlierbare Beschaltungsklappen, die Farbcodierung nach EIA/TIA 568 A und B ermöglichen
- Einen planparallelen Anschluss ohne Auskreuzen der Paare inklusive 90°-Abgriff ohne Knicken des Kabels ermöglichen.
- Die Schirmkontaktierung mit Schirmnanze am unverdrillten Geflechschirm gewährleisten.
- Tauglich für den Einsatz von PoE und PoE+ zur Stromversorgung der Endgeräte sind.

Die Werte der **Link Class E_A-Spezifikation** sind auf allen Adernpaaren im so genannten Permanent Link nach dem Drei-Connector-Modell gemäß ISO/IEC 11801 Ed.3:2017 zu erfüllen. Alle eingesetzten Komponenten müssen eine gemeinsame Link-Spezifikation vom Hersteller besitzen, die durch ein unabhängiges Prüfinstitut bestätigt wurde. Datendosen und Patchfelder müssen von demselben Hersteller stammen.

Das für die Kupferverkabelung verwendete Kabel muss achtadrig sein und die Anforderungen der **Kategorie 7_A** der ISO/IEC 11 801 Ed.3:2017 übertreffen. Das Kabel muss einen Gesamtschirm besitzen, der aus Folien- und Geflechschirm bestehen muss.

Der Kopplungswiderstand des Kabels muss zur Einhaltung der EMV-Vorschriften (Klasse B gemäß EN 55022) kleiner als 10 mOhm/m bei 10 MHz sein. Der Wellenwiderstand des Kabels muss 100

Ohm +/- 15 % im Bereich von 1 bis 1500 MHz betragen. Es ist flammwidriges (nach IEC 6032-1), raucharmes (nach IEC 61034) und halogenfreies Kabel einzusetzen. Der Aderndurchmesser ist mit AWG 22 (0,64 mm) **zwingend** vorgegeben, um auch künftigen Anforderungen von PoE+ nach IEEE 802.3at zu genügen.

Die Kabel sind unter Einhaltung der Senkrechten und der Waagerechten auf kürzestem Weg vom Verteiler zu den Anschlusspunkten zu führen. Dabei darf der Abstand zwischen Patchfeld und Datendose nirgendwo größer als 90 m betragen.

Es ist sicherzustellen, dass der Anschluss aller ITK-Geräte an die jeweiligen Datendosen auf kürzestem Weg und ohne Querung von Verkehrswege- und Benutzerflächen (nach DIN 4543), Durchgängen oder Türen erfolgen kann.

In Brüstungskanälen ist pro Linie unter Beachtung des zulässigen Biegeradius eine Schlaufe von 1 m zu legen. Dies muss bei der Dimensionierung der Brüstungskanäle berücksichtigt werden.

An Verteilerschränken mit 2 m Höhe ist eine Sicherheits- und Montagelänge von 4 m zwischen Patchfeld und Schrankeinführung der Kabel und bei 1 m Höhe von 2 m zu lassen, um mögliche Versetzungen des Datenschranks in kurzer Distanz zu ermöglichen.

Die Verkabelung muss vollständig aus neuen und ungebrauchten, vorher nicht verlegten Kabelstücken bestehen. Die verwendeten Kabel sind vor der Installation auf Transportschäden zu untersuchen und gegebenenfalls durch zu messen.

Die Angaben des Herstellers sind unbedingt einzuhalten. Das Knicken der Kabel ist ebenso wie das Quetschen unbedingt zu vermeiden. Kabelbinder bzw. Kabelschellen dürfen keinen zu hohen Druck auf das Kabel ausüben. Bei der Verwendung von Schellen sind Gegenwannen zu benutzen.

An Steigetrassen darf das Datenkabel nicht zusammen mit anderen Stromversorgungskabeln in einer Schelle fixiert werden. Die Mindestabstände gemäß DIN VDE 0100 sind unbedingt einzuhalten.

In Brüstungskanälen sind Trennstege zu verwenden, wenn die Führung von Datenkabel und Stromkabel gemeinsam erfolgt. In Unterflurkanälen ist die gemeinsame Führung von Daten- und Stromkabeln in einem Zug nicht zulässig.

Bei der Verwendung von Fußbodentanks in den Büroräumen ist beim Einbau darauf zu achten, dass alle notwendigen Anschlusskabel eingebracht und der Tankdeckel ordentlich verschlossen werden kann.

In den Datenschränken sind die Kabel geordnet und ohne Kreuzungen bundweise zu führen und mit Schellen oder Kabelbindern zu befestigen. Jedes Patchfeld hat seinen eigenen Kabelbund. Auf eine gute Ansicht im Schrank wird großer Wert gelegt.

Die Kabelenden müssen in den Verteilern auf Patchfeldern mit abgeschirmten RJ45-Buchsen aufgelegt werden. Ebenso muss an den Arbeitsplätzen auf geschirmten RJ45-Buchsen der Datendosen aufgelegt werden. Das Auflegen hat jeweils achtdrahtig nach dem Auflegschemata gemäß **EIA/TIA 568 B** zu erfolgen, sofern keine andere Beschaltung vorgegeben wird. Der Kabelschirm muss zur Gewährleistung einer durchgehenden Abschirmung an beiden Kabelenden vollkontaktiert mit dem Steckergehäuse verbunden werden. Zur Kontaktierung des Geflechtes ist mindestens eine Lage Kupferband zu verwenden.

Sämtliche Kabel müssen an den Endpunkten (LAN-Schrank und Anschlussdose) vor nachträglichen Zugbelastungen geschützt und geeignet abgefangen werden. Dies gilt auch für kritische Punkte der Trassierung wie zum Beispiel die Schrankeinführung von Trassen aus.

Die Datensteckdose muss die Normen EN 60603-7-51, 60512-27-100 und der Anforderung aus ISO/IEC 11801 Ed.3:2017 entsprechen, sowie interoperabel und rückwärtskompatibel zu Kategorie 5 und 6 sein. Der Einbau in Standardgerätedosen (55 mm) muss gewährleistet sein. Das Schalterabdeckprogramm ist mit dem Auftraggeber abzustimmen. Jede geschirmte Datensteckdose ist mit mindestens zwei Anschlüssen (geschirmten RJ45-Buchsen) zu versehen. Die Datensteckdose muss über Schrägauslässe verfügen.

Alle nicht belegten Ports sind mit Staubschutzkappen abzuschließen.

Bei der Beschaltung der Datensteckdosen und der Patchfelder darf die Verseilung der Adernpaare nur maximal 13 mm aufgehoben werden. Der Folienschirm der Adernschirmung ist weitestgehend mitzuführen unter Beachtung der herstellerspezifischen Montagevorschriften.

2.5 Messungen

2.5.1 Twisted-Pair-Messungen

Die Zertifizierung der Datenverkabelung auf Kupfer-Basis erfolgt durch eine Messung pro Port nach Anwendungsklasse E_A (Link Class E_A) gemäß EN 50173-1:2018-10 bzw. ISO/IEC 11 801 Ed.3:2017 bis zu einer Frequenz von 500 MHz nach derzeitigem Stand der Norm.

Dabei wird der Permanent Link (Installationsstrecke zwischen Dose und Panel) mit Hilfe von Kategorie 6_A-Adaptern des jeweiligen Herstellers gemessen.

Die Messung muss mit einem Messgerät durchgeführt werden, das eine direkte Auswertung der Messergebnisse erlaubt. Ebenso sind zwingend Messgeräte zu verwenden, die auf dem Protokollausdruck das Datum der letzten Kalibrierung vermerken.

Die eingesetzten Messgeräte müssen einen gültigen Kalibrierungsnachweis durch den Hersteller besitzen.

Die Messungen sind erst nach Abschluss der Kabelverlegearbeiten durchzuführen.

Im Einzelnen sind folgende Messgrößen bzw. abgeleitete Größen zu erfassen:

- Dämpfung jedes Adernpaares an den geforderten Stützstellen des Frequenzganges
- Nahbensprechen (NEXT-Wert) jedes Adernpaares an den geforderten Stützstellen des Frequenzganges
- ELFEXT (Differenz zwischen FEXT und Dämpfung) jedes Adernpaares an den geforderten Stützstellen des Frequenzganges sowie die PSELFEXT-Werte (Power Sum ELFEXT)
- ACR jedes Adernpaares sowie PSACR an den geforderten Stützstellen des Frequenzganges
- Rückflusdämpfung (Return Loss) jedes Adernpaares an den geforderten Stützstellen des Frequenzganges
- Laufzeit und Versatz (max. 50 ns) jedes Adernpaares
- Kabellänge mit einer Genauigkeit von +/- 15 cm je Adernpaar
- Kapazität, ohmscher Widerstand und Wellenwiderstand

Außerdem sind Prüfungen durchzuführen auf:

- Kurzschluss (Ader-Ader)
- Unterbrechung (alle Adern)
- Kontaktierung des Schirmes
- Vertauschung (Ader-Ader, richtige Belegung)

Das Messprotokoll muss mindestens folgende Inhalte aufweisen:

- Allgemeine Angaben: Datum, Uhrzeit, Name und Unterschrift des Prüfenden
- Angaben zum Messgerät: Typ des Messgeräts, Hersteller, Seriennummer und Software
- Angaben zum Kabel: Streckenlänge und C-Wert des Kabels (NVP), Kabeltyp und Kabelbezeichnung
- Ausdruck der Ergebnisse in Tabellenform

Die Messprotokolle müssen mindestens 5 Tage vorab vor der Abnahme beim AG für eine Vorabkontrolle elektronisch eingereicht werden. Dabei ist auch zu klären, ob ein DIN-A4-Papier-Ausdruck zur Abnahme benötigt wird oder ob der AG darauf verzichtet.

In jedem Fall muss bei Abnahme die Übergabe der ausführlichen Reports mit grafischer Darstellung der genannten Werte auf einem USB-Stick zu erfolgen, auf dem auch ein Programm zur Ansicht der Grafiken enthalten sein muss. Darüber hinaus ist zu jedem gemessenen Kabel ein Report im PDF-Format elektronisch zu übergeben.

2.5.2 LWL-Messungen

Die Zertifizierung bzw. Abnahmemessung der LWL-Kabelstrecken muss durch eine OTDR-Messung pro Faser gemäß IEC 874-1, Messmethode 6, mit einem Rückstreu-Messgerät (OTDR) sowie einer Transmissionsmessung mit einem Dämpfungsmessgerät erfolgen.

Die Messungen sind aus beiden Richtungen mit mindestens 100 m Vorlauffaser und 100 m Nachlauffaser für jede Multimode-Gradientenfaser und mit einer Vor- und Nachlauffaser von mindestens 500 m bei Singlemode-Gradientenfaser einschließlich Pigtail und Stecker am Verteilerfeld, die Transmissionsmessung in beiden Richtungen durchzuführen.

Adapterkabel, Vor- und Nachlauffaser müssen mit den gleichen Steckern wie die zu prüfenden Fasern konfektioniert sein.

Multimode-Glasfasern sollen bei Wellenlängen von 850 nm und 1300 +/- 30 nm, d.h. im ersten und zweiten optischen Fenster geprüft werden.

Singlemode-Glasfasern werden bei Wellenlängen von 1310 nm bzw. von 1550 +/- 30 nm (zweites und drittes optisches Fenster) gemessen.

Die Pulsbreite des Messsignals soll 5 ns nicht übersteigen. Die max. Range ist mit 2 km festgelegt.

Die Darstellung der Messergebnisse hat als Oszilloskopbild mit Meterangabe (horizontal) und Dämpfung (vertikal) zu erfolgen. Die Cursor sind so zu setzen, dass die volle Verkabelungsstrecke inklusive Steckerverbinder korrekt erfasst wird. Die Skalierung ist so zu wählen, dass die einzelnen Element Vorlauffaser, 1. Übergang, Linkstrecke, 2. Übergang und die Nachlauffaser eindeutig zu erkennen sind.

Das Messprotokoll muss mindestens folgende Inhalte aufweisen:

- Allgemeine Angaben: Datum, Uhrzeit, Name und Unterschrift des Prüfenden
- Angaben zum Messgerät: Typ des Messgerätes und Software sowie gerätespezifische Totzone
- Angaben zur Messung: Länge der Vor- und Nachlauffaser, Messrichtung, verwendete Laserpulsbreite, Impulsanzahl, Wellenlänge und eingestellter Brechungsindex
- Angaben zum Kabel: Kabel- und Fasernummer und gemessene Länge
- Ausdruck der Ergebnisse in Tabellenform und Grafik

Die Messprotokolle müssen mindestens 5 Tage vorab vor der Abnahme beim AG für eine Vorabkontrolle elektronisch eingereicht werden. Dabei ist auch zu klären, ob ein DIN-A4-Papier-Ausdruck zur Abnahme benötigt wird oder ob der AG darauf verzichtet.

In jedem Fall muss bei Abnahme die Übergabe der ausführlichen Reports mit grafischer Darstellung der genannten Werte auf einem USB-Stick zu erfolgen, auf dem auch ein Programm zur Ansicht der Grafiken enthalten sein muss. Darüber hinaus ist zu jedem gemessenen Kabel ein Report im PDF-Format elektronisch zu übergeben.

2.6 Zur Abrechnung

Der Abrechnung erfolgt nach Aufmaß gemäß der Einheitspreise im LV.

Der Auftragnehmer hat die Mengen transparent auf Aufmaßblätter zu notieren, zur Bestätigung per Unterschrift beim Projektleiter vorzulegen und die bestätigten Aufmäße der Rechnung beizufügen.

Stundenzettel sind so auszufüllen, dass der Name und die Qualifikation des Leistungserbringers, die Anzahl der Stunden und eine nachvollziehbare, konkrete Beschreibung der Tätigkeit daraus hervorgeht. Stunden gegen Nachweis müssen vom AG bestätigt werden.

Bei Kupfer- und LWL-Kabeln ist die Grundlage der Abrechnung die Kabellänge gemäß des TP- oder OTDR-Protokolls. TK-Kabel müssen ebenfalls per Messprotokoll abgerechnet werden. Verschnitt wird nicht extra vergütet.

2.7 Zur Beschriftung und Dokumentation

Die Beschriftung der Datensteckdosen und Patchfelder ist - sofern im Leistungsverzeichnis nichts anderes gefordert wird - mit weißem Beschriftungsband (9 mm) und schwarzer Schrift (maschinengeschrieben) vorzunehmen. Handbeschriftungen sind nicht erlaubt.

Bei der Beschriftung muss UV-Beständigkeit und Wischfestigkeit gewährleistet sein. Es sind selbstklebende und alterungsbeständige Beschriftungsbänder zu verwenden.

Alle Anschluss-Ports sind im Raum im Uhrzeigersinn fortlaufend pro Raum und im LAN-Schrank eindeutig und dauerhaft wie eben beschrieben zu beschriften. Dabei ist ein eindeutiges Schema wie folgt zu verwenden, wobei folgende Systematik anzuwenden ist, wenn mit dem AG nichts anderes vereinbart worden ist:

012/1, 012/2 ... 12/8
013/1, 013/2 ... 13/8

Datenverteiler werden vom Server-Raum mit DV01 beginnend durchgehend bezeichnet.

Bei nachträglichen Änderungen der Zimmernummern ist auf die Richtigkeit der Beschriftung zu achten.

Spleißboxen sind mit arabischen Ziffern zweistellig mit „Port von ... bis“ und dem am anderen Kabelende angeschlossenen DV zu beschriften. Beispiel: "Port 01 - 12 nach DV02" für eine Spleißbox, die in DV01 eingebaut ist und die Verteileranbindung zu DV02 herstellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für eine LWL-Verbindung (Link) zwei Fasern benötigt werden.

Alle Dokumente müssen in einem elektronischen, fortschreibbaren, mit dem AG im Vorfeld abgestimmten Standard-Format dreifach auf je einem elektronischen Datenträger geliefert werden. Der Inhalt der Gesamtdokumentation ist mit dem AG abzustimmen und von diesem freizugeben. Die Vorgabe für die Dokumentation ist aktenkundig zu dokumentieren.

Grundsätzlich muss die Netzwerkdokumentation folgende Details enthalten:

1. Netzplan/Netztopologie (Übersicht)

- Netzwerkübersicht des gesamten Verkabelungssystems mit getrennten mit Übersichtsplänen des LWL- und des TK-Backbones mit allen LWL- bzw. TK-Kabelstrecken sowie Strangschemata für die Tertiärverkabelung
- Übersichtsplan mit Verteilung nach Gebäuden
- Gebäudepläne, Seitenschnitt, Verlauf der vertikalen Kabelwege
- Etagenpläne mit eingezeichneten Datendosen gemäß Bezeichnungsschema, Kabelwege horizontal
- Verlauf aller Kabelstrecken mit Bezeichnung (gemäß Schema im Folgenden)
- Kennzeichnung LWL-, Fernmelde-, TP-Verkabelung, Koaxial-Verkabelung
- Verzeichnis aller Anschlussdosen mit Zuordnung gemäß Raumplan
- Bei Neubauten oder Grundsanierung: Flucht- und Rettungswegeplan

2. Verteilerschränke

- Bestückung der Schränke, Ansicht schematisch (Schränk-Layout)
- Belegung der Patchfelder
- Rangierfelder mit Beschriftung wie in Natura mit Klemmenplan

3. Angaben zu den verwendeten Netzkomponenten

- Zubehörliste mit Fabrikat, Typ, Seriennummer, besondere Eigenschaften
- Angaben zur Konfiguration bei Inbetriebnahme
- Kabelliste (Kabelspezifikationen)
- Für alle Geräte die jeweils zugehörigen Herstellerdokumente (Betriebsanleitungen)

4. Messprotokolle

- Ausführliche Messergebnisse (elektronisch, PDF-Format auf USB-Stick oder CD/DVD)
- DECT-Funkfeldmessung mit Überdeckungsbereichen
- WLAN-Funkfeldmessungen in 3-D mit Angabe der Kanalstrukturen
- Messergebnisse (Kurzform, tabellarisch)
- Kabellängen (Aufmaß)

5. Übergabeprotokoll

- Förmliches Abnahmeprotokoll nach VOB
- Herstellergarantie des Herstellers getrennt nach Kupfer und LWL-Netz
- Mängelliste
- Verantwortliche Ansprechpartner bei Problemen
- Übereinstimmungserklärung des Herstellers der Brandschotte

Alle Dokumente müssen neben dem Ausdruck in dreifacher Form in einem elektronischen Standard-Format (wie Visio, Excel oder Autocad) geliefert werden.

3 Ausstattungsvorgaben

3.1 Begriffsbestimmungen und Klassifizierungen von technischen Räumlichkeiten

Rechenzentrum

Als Rechenzentrum werden die für den Betrieb einer größeren, zentral für mehrere Stellen eingesetzten Datenverarbeitungsanlage erforderlichen Einrichtungen (Rechner-, Speicher-, Druck-, Robotersysteme usw.) und Räumlichkeiten (Rechnersaal, Archiv, Lager, Aufenthaltsraum usw.) bezeichnet.

Serverraum

Ein Serverraum dient in erster Linie zur Unterbringung von Servern außerhalb eines Rechenzentrums.

Der Eigenbetrieb IT-Dienstleistungen klassifiziert Räume, in denen Server oder die zentrale Infrastruktur für ein oder mehrere Objekte betrieben werden, als Serverräume.

Technikraum

In einem Technikraum werden die Verteiler für die Daten- und TK-Infrastruktur betrieben, um diese an die Arbeitsplätze der Mitarbeiter anzulegen.

Technikschrank

Verteiler für Daten- und TK-Infrastruktur, die in einem Schrank in einem Büro oder öffentlich zugänglichen Bereich untergebracht ist. Dieser steht oder hängt in einem Technikraum.

Es ist davon abzusehen, die Verteilertechnik für Infrastruktur in Büros oder öffentlich zugänglichen Bereichen zu installieren

3.2 Anforderungen an technische Räumlichkeiten

Allgemeine Vorgaben

Bei dem Aufstellungsort für IT- und TK-Infrastrukturtechnik muss es sich um einen geeigneten, öffentlich nicht zugänglichen Raum (Technikraum) handeln. Bezüglich des Brandschutzes, dem Schutz vor Zu- und Brauchwasser, Nässe und Feuchtigkeit sowie Lüftung und Klimatisierung gilt, soweit nicht anders festgelegt, der anerkannte Stand der Technik.

Die verwendeten Räumlichkeiten dürfen nur zum Zwecke der Aufstellung von IT-, TK- oder ELT-Infrastrukturtechnik benutzt werden. Eine weitere zweckfremde Verwendung, z.B. als Lagerraum, Druckerraum oder Frühstücksraum ist nicht zulässig. Technik oder elektrische Geräte, die nicht der Versorgung der IT-, TK- oder ELT-Infrastruktur dienen, sind in diesen Räumen nicht zu lagern oder zu betreiben.

Die Raumtemperatur muss gemäß dem Standard ETS 300 019 (1992) nach Klasse 3.1 zwischen +5°C bis +35°C betragen. Außerdem muss eine relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 20 % und maximal 65 % eingehalten werden. Werden diese Vorgaben nicht eingehalten, ist für eine geeignete Klimatisierung zu sorgen, die abzuführende Wärmemenge wird bedarfsabhängig ermittelt. Als Richtwert sind zwei KW Kühlleistung pro installierten 48 Ports einzuplanen.

Die Größe des Raumes hängt vom Bedarf ab, muss aber für Serverräume mindestens 10 m² betragen. Für Technikräume ist die Mindestgröße 5 m².

Die Türen zu den Räumen sind von außen mit einem Türknauf zu versehen. Die Zutrittsberechtigungen sind entsprechend zu organisieren, bei Verlust von Zutrittssystemen (z.B. Schlüssel) oder vermuteten Missbrauch ist der Eigenbetrieb IT-Dienstleistungen unverzüglich zu informieren.

Die 19“-Datenschränke sind mit einer direkten Stromzuleitung der Ebene von 230V zu versorgen. Außerdem ist eine Zuleitung über eine USV-Anlage erforderlich, sofern keine separate USV im Datenschränk vorgesehen ist. Die elektrische Anschlussleistung ist bedarfsabhängig festzulegen. Ein Mindeststandard ist unter Punkt 3.5 definiert.

Gefordert ist weiterhin eine separate elektrische Unterverteilung mit mindestens 6 Reservestromkreisen (LS-Schalter für 16 A mit C-Charakteristik) sowie die Einbindung in den Blitzschutz über Feinschutz und FI-Schutzschalter pro Stromkreis. Die Verwendung von kombinierten FI-LS ist zulässig und gewünscht.

Sofern der zentrale Technikraum nicht zugleich der Hausanschlussraum (APL – Abschlusspunkt Linie) bzw. Hausübergabepunkt (HÜP) des Carriers ist, so ist zwischen dem HÜP bzw. APL eine Anbindung bestehend aus einer Singlemode-LWL-Verbindung mit mindestens acht Fasern OS2, einer Fernmeldekabel-Verbindung mit mindestens 10 Doppeladern und einer Datendoppeldose der Linkklasse E_A zu planen. Die LWL-Leitung ist am HÜP in einer geeigneten Wandbox mit LC-Duplex-Kupplungen (UPC) abzuschließen – siehe die Vorgaben des Punktes 2.3 Das FM-Kabel ist am APL in einem Fernmeldeverteiler mit LSA+-Leiste zu übergeben.

Rechenzentrum

Die Anforderungen und Maßnahmen unterliegen dem Sicherheitskonzept des Rechenzentrums, welches gesondert beschrieben ist und nicht von dieser Richtlinie erfasst ist.

Serverraum

Die Schutzanforderungen an einen Serverraum sind abhängig von den Anforderungen der Verfahren, deren Server in diesem Raum betrieben werden und die über diesen Verteiler genutzt werden. Abhängig von diesen Verfahren können noch höhere Schutzanforderungen abgeleitet werden, die dann gesondert zu betrachten sind.

Die nachfolgend genannten möglichen Bedrohungen sind bei allen einzurichtenden Serverräumen in die Planungen der Ausstattung mit einzubeziehen:

Höhere Gewalt

- Feuer, Wasser
- Unzulässige Temperatur und Luftfeuchte

Organisatorische Mängel

- Fehlende oder unzureichende Regelungen
- Unbefugter Zutritt zu schutzbedürftigen Räumen

Technisches Versagen

- Ausfall der Stromversorgung
- Ausfall interner Versorgungsnetze
- Spannungsschwankungen/Überspannung/Unterspannung

Vorsätzliche Handlungen

- Manipulation/Zerstörung von IT-Geräten oder Zubehör
- Manipulation an Informationen oder Software
- Unbefugtes Eindringen in ein Gebäude
- Diebstahl und Vandalismus

Anforderungen an die Ausstattung von Serverräumen:

- Raumbegrenzende Wände sind mit F90-Standard auszuführen, die Türen mit T90-Standard rauchdicht vorzusehen (Mindestgröße 2,0 x 0,9 m)
- Zutrittskontrollsystem (EB-IT benutzt den RFID Chip Mifare DESFire EV1) mit 2-Faktor-Authentisierung
- Zentrale USV-Anlage (Leistungsbedarf ist mit dem EB-IT abzustimmen). Es ist im Serverraum von einer hohen Anforderung an die Verfügbarkeit auszugehen, weshalb auch ein hochverfügbarer Stromanschluss erforderlich ist. Dies kann auch über zwei voneinander unabhängige elektrische Versorgungsstränge erreicht werden. Die Systeme werden in diesem Fall an beide Netze angeschlossen.
- Gestelzter Fußboden über staubfreiem Fußboden mit einer Mindesthöhe von 30 cm
- Einbruch- und Brandmeldeanlage mit Aufschaltung auf 7x24h besetzte Stelle
- Einbruchschutz für Türen mind. nach RC2
- Einbruchschutz bei Fenstern bei Lage im EG mindestens RC2, alternativ dazu sind Fenster zu vermauern oder zu vergittern
- Serverräume dürfen nicht in exponierten oder gefährdeten Gebäudebereichen liegen. Grundsätzlich keine Lage im EG, vorzugsweise im Zentrum des Gebäudes
- Klimasteuerung (die notwendige Kühlleistung ist vorab mit dem EB-,IT abzustimmen)
- Wasserführende Leitungen sind im Raum nur für die eigene Heizung bzw. Klimageräte zulässig. Die Verlegung solcher Leitungen muss an der Decke erfolgen. Klimageräte sind an der Wand so zu installieren, dass darunter keine ITK-Technik bzw. Datenschränke stehen
- Optional vorzusehen: Schließ- und Riegelkontakt für Türen und Fenster, um Alarmmeldungen durch unverschlossene Fenster / Türen generieren zu können
- In allen Serverräumen ohne Löschanlage müssen gut zugänglich Handfeuerlöscher auf Gasbasis angebracht werden, welche regelmäßig gewartet werden müssen.
- Serverräume bilden einen eigenen Brandabschnitt, es dürfen darin keine brennbaren Materialien gelagert werden.
- Es darf keine öffentlichen Hinweis- oder Türschilder mit der Bezeichnung „Serverraum“, „Rechenzentrum“ oder ähnliches geben.

Technikraum

Die Schutzanforderungen an einen Technikraum sind abhängig von den Anforderungen der Verfahren, die über diesen Verteiler genutzt werden.

Mögliche Bedrohungen sind identisch wie die von Serverräumen – siehe Seite 16.

Anforderungen an die Ausstattung von Technikräumen:

- Raumbegrenzende Wände sind mit F30-Standard auszuführen, die Türen mit T30-Standard rauchdicht vorzusehen
- Zutrittskontrollsystem mit 1-Faktor-Authentisierung (z.B. Schlüssel)
- Einbruchschutz für Türen mindestens nach WK1
- Einbruchschutz bei Fenstern bei Lage im EG mindestens WK1 und durchwurfhemmende Verglasung mindestens nach DIN 52290 - A1 oder vergleichbare Anforderung, alternativ Fenster vermauern oder vergittern.
- Bei Lage im Erdgeschoss, Fenster blickdicht gestalten
- Wasserführende Leitungen sind zurück zu bauen.

- In räumlicher Nähe müssen Handfeuerlöscher vorhanden sein (Wasserlöscher mit Eignung für Brandklasse A bis 1000 V)

Besonders wichtig: Es ist in jedem Technikraum generell von einer Abwärmeleistung von mindestens 3 KW pro 96 vom Technikraum versorgten Anschlussports auszugehen. Die Vorgaben der Raumtemperatur sind ausgehend von dieser Wärmeleistung entsprechend einzuhalten und geeignete Klimatisierungslösungen vorzusehen.

Wird der Technikraum zur Aufstellung einer TK-Anlage benutzt, ist eine Mindestgröße von 16 qm gefordert. Dabei ist eine Umgebungstemperatur von + 5 Grad Celsius bis + 35 Grad Celsius und eine relative Luftfeuchtigkeit von maximal 80 % zu gewährleisten.

Technikschrank

Grundsätzlich ist davon abzusehen, die Verteilertechnik für Infrastruktur in Büroräumen oder in öffentlich zugänglichen Bereichen ohne räumliche Trennung zu betreiben, da diese Aufstellung nicht den „anerkannten Regeln der Technik“ entspricht.

Hierbei ist insbesondere auch von der Lärmbelästigung auszugehen, die der Betrieb von aktiven Komponenten in den Technikschränken verursacht und die oberhalb Schwelle liegt, die nach den Vorgaben der Berufsgenossenschaften Mitarbeitern zugemutet werden können.

Sofern ein Technikschrank in Ausnahmefällen in Räumen untergebracht werden muss, in denen Arbeitsplätze vorhanden sind, so muss dieser als lärmgedämmter Schrank ausgeführt werden.

3.3 Spezielle Vorgaben im Bereich Telekommunikation

3.3.1 Vorgaben für die Errichtung einer DECT- bzw. WLAN-Verkabelung

Für den Fall, dass durch die Nutzeranforderungen eine Telefonanlage mit integrierter DECT-Funktionalität (auch DECT over IP) zum mobilen Inhouse-Telefonieren vorgesehen wurde, sind für die Basisstationen Verkabelungsarbeiten zu leisten, bei denen die nachfolgend genannten Vorgaben einzuhalten sind. Sinngemäß gelten diese Vorgaben auch bei der Errichtung einer WLAN-Anlage bzw. für die Planung und Installation der WLAN-Access-Points (WLAN-AP).

Die Verkabelung für DECT-Basisstationen (DECT-BS) und WLAN-AP wird als Erweiterung der strukturierten Verkabelung betrachtet und als solche ausgeführt. Das bedeutet, dass je Basisstation (BS) eine Linie von einem Patchfeld kommend mit einer Anschlussdose 2xRJ45 abgeschlossen und der Link gemäß Punkt 2.4 ausgeführt bzw. gemäß Punkt 2.6 gemessen wird bzw. je Access-Point (AP) entsprechend mit einer Anschlussdose mit 2xRJ45.

Sollte die Verkabelung sowohl für DECT wie auch für WLAN errichtet werden, so sind mindestens drei Ports RJ45 in der benannten Qualität vorzusehen, sofern vom Hersteller des Kupfer-Systems ermöglicht, in einer Anschlussdose.

Die WLAN-Access-Points werden über PoE-Ports aus dem LAN versorgt und bedürfen keiner separaten Stromversorgung.

Es ist eine WLAN-Funkfeldmessung vor Ort in den vom AG vorgegebenen Räumen bzw. Gebäude-/Geländegebieten durchzuführen.

Die Funkausleuchtung ist insbesondere unter dem Aspekt optimierter Verkabelungsleistungen auszuführen.

Aufgrund der verwendeten hohen Frequenzen sowie der limitierten Sendeleistung sind die Ausbreitungsreichweiten sowohl bei WLAN wie auch bei DECT begrenzt. Daher ist für beide Funktechno-

logien eine zweistufige Funkfeldausleuchtung erforderlich. In Ausnahmefällen kann die erste Messung entfallen und durch die Fachplanung anhand der Gebäudepläne eine Festlegung der DECT-BS bzw. WLAN-AP erfolgen.

In Gebäuden werden in der Regel Ausbreitungsreichweiten von 30 bis 50 Meter erreicht. Die Gebäudebeschaffenheit bestimmt dabei die Reichweite innerhalb von Gebäuden. So dämpft der Einsatz von Stahlbeton die Durchdringung der Funkwellen wesentlich stärker, als das bei Ziegel- oder Lehmwänden der Fall wäre. Dadurch kann die tatsächlich erreichbare Reichweite auf 20 Meter und darunter absinken.

Aber auch die Gebäudeeinrichtung im Nachgang spielt eine Rolle, da sich die Funkwellen in leeren Räumen oder in Räumen voller Möbel bzw. Regale (zum Beispiel Archive) anders ausbreiten bzw. anders gebrochen werden. Desgleichen beeinflusst der Ort der Aufhängung die Reichweite der Funkübertragung. Die DECT-BS bzw. WLAN-AP sind senkrecht fest anzuschrauben und 10 cm unter der Decke in Räumen bzw. Gängen aufzuhängen, um eine optimale Ausbreitung zu ermöglichen.

Wie schon erwähnt, wird in einem zweiten Schritt die zunächst im Rohbau bestimmte DECT- bzw. WLAN-Infrastruktur nach Inbetriebnahme des Gebäudes bzw. nach dessen Einrichtung (Möblierung) durch eine Wiederholung der Funkfeldmessung verifiziert, um gegebenenfalls notwendige Ergänzungen bei der Anzahl der DECT-BS bzw. WLAN-AP oder auch Verschiebungen bei der Aufhängung derselben vorzunehmen.

Um diesbezügliche Flexibilität zu gewinnen, wird an den bei der Erstaussmessung bzw. Festlegung der DECT-BS bzw. WLAN-AP vorgesehenen Punkten eine bzw. zwei Kabellinie(n) mit einer Längenreserve von 2 m verlegt, mit einer RJ45-Buchse versehen und eingemessen.

Die Endmontage der Buchse(n) in einer RJ45-Anschlussdose (vorzugsweise als Aufputzdose auszuführen) wird nach der Optimierungsmessung und endgültigen Festlegung der Standorte abgeschlossen.

Die vorgenommenen Funkfeldmessungen sind sowohl für WLAN (3D) wie für DECT (2D) grafisch zu dokumentieren und an den AG zu übergeben.

Die Ergebnisse der Funkfeldmessung für WLAN werden als grafische WLAN „Heatmap“-Darstellung mit Signalstärke, SNR (Signal to Noise Ratio) und möglichen Übertragungsbandbreiten sowie einer WLAN-Kanalübersicht und den geplanten WLAN-Access-Point-Installationspositionen, auf den übergebenen Gebäude-, Grundstücks- und Raumplänen des AG, so dokumentiert, dass die Standorte der WLAN-Access-Points im Plan eingezeichnet sind.

Die Dokumentation/Protokollierung umfasst weiterhin:

- Standort und Montageart der WLAN-AP
- Funkabdeckung, Signalstärke, SNR
- Auslöschung, Verstärkung
- Störungen, Dämpfungen
- Anpassungen mittels Sonderantennen an spezifische örtliche Gegebenheiten

Neben den Plänen ist eine Liste der WLAN-AP im Excel-Format anzufertigen und zu übergeben, in der die genannten Einzelheiten aufzufinden sind.

3.3.2 Vorgaben für die Errichtung einer DECT-Anlage

Die Zentraleinheit besteht entweder aus einzelnen Funkvermittlungsbaugruppen, die über je zwei U_{xx}-Schnittstellen die Verbindung zu den einzelnen Basisstationen realisieren oder aus einer DECT-over-IP-Zentraleinheit. Es sind mindestens acht Kanäle pro Basisstation sicher zu stellen.

Es ist grundsätzlich das gesamte Gebäude auszuleuchten und die DECT-Erreichbarkeit lückenlos sicher zu stellen. Dazu wird im Gebäude ein Überdeckungsgrad von 30 % bzw. ein Pegel von 80 dBm vorgegeben.

Welche weiteren Teile des Außengeländes auszuleuchten und funktechnisch abzudecken sind, wird projektspezifisch festgelegt. Die erzielten Ergebnisse sind in einem übergebenen Grundstücks-/und/oder Gebäude- bzw. Etagenpläne so zu dokumentieren, dass die Standorte der Basisstationen im Plan eingezeichnet sind.

Die Dokumentation/Protokollierung umfasst weiterhin:

- Standort und Montageart der DECT-Basiszelle
- Funkabdeckung
- Auslöschung, Verstärkung
- Störungen, Dämpfungen
- Anpassungen mittels Sonderantennen an spezifische örtliche Gegebenheiten

Neben den Plänen ist eine Liste der DECT-Basisstationen im Excel-Format anzufertigen und zu übergeben, in der die genannten Einzelheiten aufzufinden sind.

3.3.3 Vorgaben für das Anbringen von Wandtelefonen

Wenn erforderlich, sind für die Installation von Wandtelefonen an geeignetem Standort die Anschlusseinheiten in 1,40 m Höhe zu installieren. Als Anschlusseinheit für Wandtelefone ist eine separate Unterputzdose mit einem RJ45-Port vorzusehen.

Für Wandtelefone ist zudem zu beachten: Vom EB IT wird für die vorgesehenen Wandtelefone eine Bohrschablone ausgereicht. Die Befestigungsmöglichkeiten für die Wandtelefone sind bauseits zu schaffen, so dass die Wandtelefone nur noch angeschraubt werden müssen.

3.4 Zur Vertikalverkabelung

Die Vertikalverkabelung stellt die Verbindung zwischen den LAN-Schränken der Etagen und dem zentralen LAN-Schrank/Technikraum her. Dabei ist unter Beachtung der Vorgaben des Punktes 1 wie folgt auszustatten:

- 1x hochpaariges Kupferkabel vom Typ I-Y(ST)Y 10 x 2 x 0,6 mit 10 Doppeladern (DA), sternförmige Anbindung der Telekommunikationstechnik vom Gebäudehauptverteiler (TK Anlage bzw. zentraler LAN-Schrank/Technikraum) zu den LAN-Schränken der Etagen. In den LAN-Schränken ist auf ungeschirmte Patchfelder mit 25 aufzulegen, wobei die Beschaltung grundsätzlich einpaarig/zweipolig (Belegung 4,5) zu erfolgen hat.
- 2x Glasfaserkabel (Singlemode 9/125 µm, 24 Fasern, OS2-Qualität) mit LC-Duplex-Anschlusstechnik (UPC, Farbe blau), ringförmige Anbindung auf getrennt geführter Trassierung der Datentechnik vom zentralen LAN-Schrank/ Technikraum zum Etagen-LAN-Schrank. Bei mehreren LAN-Schränken im Gebäude ist bei redundanter Auslegung entsprechend eine doppelte Anfahrt pro LAN-Schrank vorzusehen.

3.5 Zur Horizontalverkabelung

Allgemeine Vorgaben

Die Horizontalverkabelung verbindet die einzelnen Anschlussdosen der Büroarbeitsplätze mit dem jeweiligen LAN-Schrank der Etage. Dabei sind folgende Ausstattungsvorgaben einzuhalten:

Jeder potentielle Büroarbeitsplatz (AP) ist mit je drei Anschluss-Ports auf Basis des RJ45-Steckers in der **Kategorie 6_A, Link-Klasse E_A bis 500 MHz**, auszustatten.

Hinweis: Wenn im Folgenden von Ports oder Datendosen bzw. Doppeldosen gesprochen wird, so ist damit jedes Mal ein Port oder Daten(doppel)dose auf dieser Basis (RJ45-Stecker in der Kategorie 6_A, Link-Klasse E_A bis 500 MHz) gemeint.

Die Anzahl der potentiellen Arbeitsplätze pro Raum ergibt sich aus seiner Größe wie folgt:

Räume ab 10 m² -> 1 AP

Räume ab 16 m² -> 2 AP

Räume ab 24 m² -> 3 AP

Räume ab 32 m² -> 4 AP

Räume ab 40 m² -> 5 AP

Größere Räume sind als Sondernutzungsräume zu betrachten und die Anzahl der Datendosen ist je nach Nutzungskonzept festzulegen.

Die zu installierende Anzahl der Dosen ist unabhängig von der derzeitigen Nutzung der Räume. Ausnahmen von dieser Regel sind Technikräume bzw. EDV-Räume oder andere Räume mit Sondernutzung, die mit einer entsprechend größeren Anzahl an Dosen auszustatten sind.

Sondernutzungen

Allgemeiner Hinweis: Die Sondernutzungen sind vor der Ausführung unbedingt rechtzeitig mit dem Auftraggeber und dem EB-IT abzustimmen. Sondernutzungen sind in jedem Fall Kitas, Schulen und Bürgerbüros.

Besonders wichtig sind Empfangstresen. An jedem Empfangstresen sind mindestens 5 Doppeldosen mit 10 Anschlussports sowie 6 Steckdosen für 230 Volt zu installieren.

Ebenso wichtig sind Besprechungs- und Versammlungsräume, die mit einer High-Density-Ausleuchtung im WLAN-Bereich auszustatten sind.

Am Standort eines Kopierers/Multifunktionsgerätes sind mindestens 2 Anschlussports neben einem 230-V-Anschluss vorzusehen.

Ebenso sind für alle Geräte der Gebäudeleittechnik zwei Anschlussports vorzusehen.

Für geplante Zeiterfassungsterminals, Aufrufanlagen oder Video-Kameras mindestens ein Anschlussport neben einem 230-V-Anschluss vorzusehen.

Räume, die einer gesonderten Nutzung ohne Personalpräsenz unterliegen wie Lagerräume, Serverräume, Archive, werden mit einer geschirmten Doppeldose (2xRJ45) ausgestattet.

Für die Heizungssteuerung sowie den Elektrohauptzähler eines jeden Gebäudes ist jeweils ein LAN-Kupferkabel vorzusehen und mit einer geschirmten RJ45-Anschlussdose am nächstgelegenen Schaltschrank bzw. Zähler abzuschließen.

Türsprechstellen sind im LAN-Schrank auf einen Port eines geschirmten Patchfeldes aufzulegen und entsprechend zu beschriften.

Die Ausstattung der Arbeitsplätze in Bezug auf die Ausstattung mit 230-V-Steckdosen wird wie folgt definiert: Pro Arbeitsplatz sind zwei 230-V-Steckdosen vorzusehen, eine davon in einem separaten überspannungsgesichertem EDV-Kreis des zu errichtenden TN-S-Netzes.

3.6 Zu den Technikschränken

Achtung – Spezialfall Schulen: In Schulen werden auch Server platziert. Daher sind die LAN-Schränke als Serverschränke mit einer Einbautiefe von 110 cm vorzusehen.

In den Gebäuden bzw. Etagen werden in speziellen Räumen (Technikraum) oder an geeigneter Stelle Verteilerschränke (LAN-Schränke) aufgestellt. Diese nehmen die passiven Komponenten LWL-Patchpanel, ungeschirmte Patchpanel für die vertikale TK-Verkabelung und geschirmte Patchpanel für die Horizontalverkabelung auf.

Außerdem sind in diesen Verteilerschränken die aktiven Komponenten und Komponenten für die Absicherung der Stromversorgung unterzubringen. Die LAN-Schränke sind so zu dimensionieren, dass im unteren Bereich eine USV installiert werden kann.

Die Stromversorgung der Verteilerschränke ist über zwei NYM-Leitungen mit 3 x 2,5 qmm zu realisieren, die im Schrank mit zwei Stück 19"-Steckdosenleisten mit je 5 Steckdosen (SCHUKO) abzuschließen sind. Die LAN-Schränke sind hausnetzseitig von einem separaten LS-Schalter für 16A mit B-Charakteristik sowie über einen Feinschutz (10 kA) zu überwachen. Die Verteilerschränke sind nicht über den FI-Schalter einzubinden.

Aller zwei mit Patchfeldern belegten Höheneinheiten ist ein Kabelführungspanel vorzusehen. Die Anzahl der Patchfelder (24xRJ45 auf 1 HE) ist abhängig von der maximalen Anzahl der von diesem LAN-Schrank zu versorgenden Anschlussdosen in den Büroräumen und ergibt sich aus dem Raumnutzungskonzept bzw. den Vorgaben aus Punkt 2.1 und 2.2. An den Außenseiten der 19"-Rahmen sind ebenfalls Kabelführungsbügel für die vertikale Kabelführung vorzusehen.

Bei der Planung der notwendigen Schrankhöhe sind jeweils mindestens 15 HE Platzreserven vorzusehen. Der Platzbedarf errechnet sich wie folgt: Anzahl der notwendigen Patch- und Kabelführungspanels in HE (Höheneinheiten). Dazu addieren sich die Anzahl der HE's für die aktive Technik und der Komponenten für die (Not-) Stromversorgung sowie die Platzreserve.

LAN-Schränke sind so zu dimensionieren, dass ca. 1/4 des LAN-Schranks (mind. 15 HE) für aktive Technik nutzbar bleibt.

Die Schränke sind so im Raum aufzustellen, dass von mindestens drei Seiten her der Zugriff möglich ist und Arbeiten bei abgenommenen Seitenteilen bzw. voll geöffneter Vor- und Hintertür möglich sind. Können diese Bedingungen nicht erfüllt werden, so sind Schränke mit Schwenkrahmen vorzusehen.

Die Schranktüren sind den konkreten Platzverhältnissen vor Ort angemessen mit Links- oder Rechtsausschlag so auszustatten, dass eine nachträgliche Bestückung mit Komponenten leicht möglich ist.

Falls zwei oder mehrere LAN-Schränke direkt nebeneinandergestellt werden, sind die Seitenwände dazwischen wegzulassen. Die Schließung hat mit austauschbaren Halbzylindern zu erfolgen. Der Anschlag der Türen muss nach außen erfolgen.

Die Verteilerschränke für die passive Verkabelung mit den genannten Komponenten der aktiven Netzwerktechnik und Stromversorgung (Vorgaben für Serverschränke sind davon nicht erfasst und müssen gesondert festgelegt werden) sind wie folgt auszustatten:

- 19"-Architektur, Maße: Breite 80 cm, Tiefe 80 cm, Höhe im Regelfall mindestens 42 HE bzw. bei kleineren Verteilerstandorten nach Bedarf plus der beschriebenen Reserve
- Ausstattung mit zwei 19"-Rahmen zur Nutzung der gesamten Schrankhöhe
- Umlaufendes Kabelmanagement bzw. Kabelführungsbügel
- Der vordere 19"-Rahmen ist so anzuordnen, dass die Patchkabel beim Schließen des Schrankes nicht geknickt werden
- Im unteren Bereich ist ein fester und ein ausziehbarer Boden vorzusehen
- Sockel, zum Einführen der Telekommunikations-/Datenkabel bzw. Belüftungsschlitze
- Entlüftungsdom mit einem elektronisch geregelten Lüftereinbausatz
- Zwei 19"-Steckdosenleisten mit 5 SCHUKO-Steckdosen und Überspannungssicherung
- Optische Kabelendeinrichtung (OKE) in oberste Höheneinheit
- SNMP-fähiges Schranküberwachungssystem mit geeigneter Nachrichtenübermittlung (per SMS, Email oder Alarmmeldung, Details sind objektbezogen abzustimmen)
- Austauschbare Schlösser an Vorder- und Rücktür (Halbzylinder)
- Dokumententasche und Beleuchtungsset

Im Fall dessen, dass auch andere Firmen oder andere Personen als die Mitarbeiter des EB-IT zu den Technikschränken Zutritt haben, ist ein Schranküberwachungssystem vorzusehen, welches jedes Öffnen des Datenschranks registriert und per elektronisch weiter meldet.

3.7 Zur Ausstattung mit Patchkabeln in den Verteilerschränken

Fall A - Errichtung neuer Datennetze

Es sind Patchkabel der Kategorie **6_A** zu liefern. Länge mindestens 2 Meter. Farbe „Blau“ für TK und Farbe „Grau“ für Daten. Anzahl: (70% der Anzahl an installierten Ports, je zur Hälfte „blau“/„grau“).

Fall B - Erweiterung eines bestehenden Datennetzes

Bei Erweiterung eines Datennetzes ist eine Absprache mit dem EB-IT betreffs der Patchkabel erforderlich. In diesem Fall sind ebenfalls die entsprechenden Patchkabel Kategorie **6_A** zu liefern.

4 Verlege-Richtlinien und Vorgaben für den Trassenbau

4.1 Installationsvorgaben

4.1.1 Zur Installation von Kabelrinnen (Stahlblech)

Die Kabelrinnen sind durchgängig zu erden inklusive der Haupterdung.

Ausschnitte in den Kabelrinnen sind mit Kantenschutz zu versehen, damit keine Kabelisolierungen verletzt werden.

Werden Anschlussdosen oder andere Komponenten an den Kabelrinnen angebracht, muss das so geschehen, dass keine offene Schraube oder sonstiges scharfkantiges Material in den Leitungsbereich der Kabelrinnen ragen.

Die Kabelrinnen sind in Abständen von einem bis maximal 2 Metern mit Trägern abzufangen.

Die Kabelrinnen sind mit allen erforderlichen und vom Hersteller angebotenen Formteilen (Eckstücken, T-Stücken, Höhenversatzstücken und Endstücken) zu liefern und zu verbauen.

Die Kabelrinnen sind so zu dimensionieren, dass mindestens ein Drittel an Kabeln zu einem späteren Zeitpunkt nachverlegt werden kann.

Die aktuellen Vorschriften für die Trennung von Starkstrom- und Schwachstromkabeln sind einzuhalten insbesondere DIN VDE 0800 174-2.

4.1.2 Zur Installation von C-Profilschienen mit BBS-Schellen

Der Abstand der C-Profilschienen untereinander wird mit maximal 0,3 m vorgegeben.

Die BBS-Schellen sind ober- und unterseitig mit Langwannen zu installieren. Bei der Kabelbündelung mit BBS-Schellen darf der Außenmantel der gebündelten Leitungen nicht durch Quetschungen deformiert werden.

4.1.3 Zur Installation von Brüstungskanal

Bei der Installation von Brüstungskanal sind Verbinder für jede gerade Verbindung zweier Kanal-Unterteile zu verwenden.

Brüstungskanäle sind mit allen erforderlichen und vom Hersteller angebotenen Formteilen (Eckstücken, T-Stücken, und Endstücken) zu installieren. Für Innen- und Außenecken sind flexible Eckstücke einzusetzen, welche einen Winkel größer oder kleiner 90° für ein Delta von $\pm 5^\circ$ kompensieren.

Die Einbaudosen und Kanalblenden sind an die bauseitigen bzw. installierten Fabrikate anzupassen.

Der Wandabschluss front- und oberseitig ist bei unebenen Wänden oder Decken mit überstreichbarer Acrylfugenmasse herzustellen. Die Farbe ist abzustimmen.

4.1.4 Zur Installation von Leitungsführungskanal

Leitungsführungs-Kanal (LF-Kanal) ist auf weißen Wänden grundsätzlich in der Farbe reinweiß zu installieren, außer wenn bauseitig bereits andere Farben durch vorhandene Installation vorgegeben sind.

Offene Enden am LF-Kanal sind entweder durch Endkappen oder abgewinkelten Kanaldeckel zu verschließen.

Der Wandabschluss front- und oberseitig ist bei unebenen Wänden oder Decken mit überstreichbarer Acrylfugenmasse herzustellen. Die Farbe ist abzustimmen.

LF-Kanäle ab der Größe 40x60mm sind mit Formteilen (Innen-/Außeneck, Flachwinkel und T-Stücke zu installieren. LF-Kanäle kleiner 40x60mm sind bei Winkel- und Eckinstallationen mit Gehrungschnitt auszuführen.

Werden LF-Kanäle zur Anbindung von Daten- oder 230-V-Steckdosen installiert, so darf der Abstand vom Kanalende zur Anschlussdose nicht mehr als 10 mm betragen.

4.1.5 Zur Installation von PVC-Installationsrohr

PVC-Installationsrohr ist mit geeigneten Schellen am Trägersystem zu befestigen. Die Befestigung eines Installationsrohres mit Kabelbinder ist untersagt.

Wird Installationsrohr zur Anbindung von Daten- oder 230-V-Steckdosen installiert, so darf der Abstand vom Rohrende zur Anschlussdose nicht mehr als 10 mm betragen.

In Bereichen, in denen durch bewegliche Gegenstände (z.B. Tische, Transportwagen oder Lagerware) oder Begehbarkeit eine Beschädigung der verlegten Leitungen möglich ist, muss die Rohrin- stallation als geschlossene Verlegung mit Bögen oder Flexrohrverbindungen ausgeführt werden.

4.1.6 Zur Installation von verzinkten Stahlpanzer-Rohren (StaPa-Rohr verzinkt)

Stahlpanzerrohr (StaPa-Rohr) ist mit geeigneten Schellen am Trägersystem zu befestigen. Die Befestigung eines StaPa-Rohres mit Kabelbinder ist untersagt.

Wird StaPa-Rohr zur Anbindung von Daten- oder 230-V-Steckdosen installiert, so darf der Abstand vom Rohrende zur Anschlussdose nicht mehr als 10 mm betragen.

In Bereichen, in denen durch bewegliche Gegenstände (z.B. Tische, Transportwagen oder Lagerware) oder Begehbarkeit eine Beschädigung der verlegten Leitungen möglich ist, muss die Rohrin- stallation als geschlossene Verlegung mit Bögen oder Flexrohr-Verbindungen ausgeführt werden.

4.1.7 Zur Anbindung freistehender Arbeitsplätze im Betrieb durch Energiewürfel

Die Installation von Datenanschlussdosen in von der Decke mit Kette abgehängten Energiewürfeln, ist so auszuführen, dass das Kabel, welches an der beweglichen Kette geführt wird, als flexibles Anschlusskabel ausgeführt wird. Nur für diesen Fall darf es zu einer Abweichung von den Verkabelungsnormen für strukturierte Verkabelung durch zusätzliche Steckverbindungen auf der Installationsstrecke kommen.

Solche Anschlüsse sind durch Installation einer Anschlussdose im Deckenbereich, Verlegung eines S-FTP 4P Patchkabels 1:1 mit 2x RJ45/s-Stecker an der Kette bis zum Energiewürfel und Abschluss in einer Dose mit RJ45/s-Kupplung 2xRJ45/s-Buchse zu realisieren.

4.1.8 Zur Verlegung freistehender Arbeitsplätze

Bei Stelen, Medien- oder Energie-Säulen ist mit festem Installationskabel zu verkabeln.

Sollte diese Stelen, Medien- oder Energie-Säulen bauseits verlegt werden müssen, so ist nach der Versetzung eine erneute TP-Messung durchzuführen.

4.1.9 Zur Kabelverlegung in abgehängten Decken und bei Unterputzverlegung

Alle Kabelschirme der Twisted-Pair-Kabel sind sorgfältig, beidseitig, großflächig und im-pedanzarm nach den Herstellervorschriften aufzulegen. Der Kabelschirm ist auf der der Hauptverteiler- bzw. Patchfeld-Seite mit dem Potenzialausgleich im Verteilerschrank zu verbinden. Das Auflegen des Beidrahtes allein genügt nicht.

Datenkabel müssen bei Unterputzverlegung durchgängig mit Schutzrohr installiert werden.

Bei der Verlegung von Kabeln in der Decke sind geeignete Befestigungen (Sammelhalter, Kabelrinnen oder Rohr) zu verwenden. Das Befestigen von Kabeln mit Kabelbinder als Ersatz für ein Verlegesystem ist nicht zulässig.

Die Datenkabel mit Kupferleitern müssen zu Leuchtstofflampen einen Mindestabstand nach EN 50174-2 von 130 mm haben.

Die Befestigung der Kabel in der abgehängten Decke ist in jedem Fall so zu erstellen, dass die Kabel nicht auf den Deckenplatten, Deckenpaneelen oder der Gipskartondecke aufliegen.

Kabelreserven sind nur auf ausdrückliches Verlangen des Auftraggebers anzulegen. Die Kabelreserve ist, wenn gefordert, direkt am Anschluss oder bei AP-Installation direkt ober- oder unterhalb des Anschlusses anzulegen.

Alle verlegten Kabel und Leitungen sind beidseitig mit permanenter Kabelbeschriftung entsprechend mit dem AG abgestimmten Bezeichnungsschema der Anschlüsse zu beschriften.

4.1.10 Zur gebäudeübergreifenden Telefonverkabelung

Wird ein hochpaariges Telefonkabel zwischen zwei getrennten Gebäuden verlegt, so ist dieses in drei Teilabschnitte zu unterteilen und entsprechen zu installieren. Die Einteilung erfolgt in die Bereiche Innen / Außen / Innen.

An den Übergabestellen zwischen den Gebäuden sind Zwischenverteiler mit Trennleisten zu installieren.

Für den Abschnitt zwischen den Gebäuden (Außen) ist Außenkabel zu verwenden.

Ein direktes Auflegen von Außenkabeln auf ungeschirmten Panels ist nicht zulässig und wird auch nicht abgenommen.

Auf die Einhaltung der Blitzschutz-Normen wird verwiesen (DIN EN 62305 bzw. VDE 0185-305, Teile 1 bis 4).

Die Blitzschutz-Planung ist nicht Bestandteil dieser Richtlinie, aber notwendiger Inhalt bei der ELT-/Gebäudeplanung und muss dort berücksichtigt werden.

4.2 Sonstige Vorgaben zu Baunebenleistungen und zur Infrastruktur

Grundsätzlich sind alle Wand- und Deckendurchbrüche, welche für den Kabeleinzug erstellt werden müssen, nach Beendigung der Arbeiten wieder zu verschließen. In den Bürobereichen und allgemeinen Flurbereichen ist neben dem bündigen Beiputzen die Wand/Decke entsprechend den bauseitigen Gegebenheiten durch Farbanstrich in den Originalzustand zu versetzen. Gleiches gilt für die Installation von Verlegesystemen in Sichtbereichen, wenn Sichtbereiche durch die Installation in Mitleiden-schaft gezogen wurden.

Wand- und Deckendurchbrüche sind in der Form zu erstellen, dass die Bohrung vom Verlegesystem vollständig abgedeckt wird. Soll zum Beispiel eine Kernbohrung als Deckendurchbruch mit dem Verlegesystem LF-Kanal 100x60 mm hergestellt werden, so sind hierfür zwei überlappende Bohrungen zu je 50 mm herzustellen.

Beim Durchdringen unterschiedlicher Brandabschnitte (z.B. Geschosswechsel, aus dem Serverraum, in und aus Flurbereichen) sind die Durchbrüche brandschutztechnisch nach Feuerwiderstandsklasse F90 zu verschließen.

Die fachgerechte Ausführung und die Materialeignung muss durch ein Kennzeichnungsschild an jedem Brandschott kenntlich gemacht werden. Die Brandschottung ist je nach Anforderung und Eignung als Hart- oder Weichschott auszuführen. Die Wand- und Deckenöffnungen dürfen bei Brandschotten nur maximal zu 60 % belegt sein. Für einen höheren Belegungsgrad ist vom AN die Eignung des Brandschottungssystems für die höhere Belegung explizit nachzuweisen.

Werden bestehende Brandschottungen geöffnet, müssen diese nach der Beendigung der Arbeiten sofort geschlossen werden. Sollten sich die Arbeiten über mehrere Tage erstrecken, sind die Brandschottungen jeweils zum Ende des Arbeitstages mit geeigneten Brandschutzmaterialien (z.B. Brandschutzkissen) zu schließen.

Ist das Öffnen von Gipskartondecken oder- Wänden erforderlich, ist mit dem AG abzustimmen, ob eine Revisionsklappe einzubauen ist, oder ob die Wand/Decke nach Kabeleinzug wieder fest zu verschließen ist.

5 Abkürzungsverzeichnis

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
3D		Abkürzung für dreidimensional
1000BaseT	nach IEEE 802.3 Clause 40, früher 802.3ab	Ethernetverfahren nach IEEE 802.3, <u>1000</u> Mbit/s im <u>Basis</u> band auf <u>T</u> wisted-Pair-Verkabelung, Segmentlänge max. 100 m.
1000BaseTX		Nicht nach IEEE 802.3 standardisiertes Ethernet-Verfahren, seit 10GBase-T gemäß IEEE 802.3an bedeutungslos geworden.
1000BaseTX2		Nicht nach IEEE 802.3 standardisiertes Ethernet-Verfahren, seit 10GBase-T gemäß IEEE 802.3an bedeutungslos geworden.
10GBase-T	nach IEEE 802.3an	Ethernetverfahren nach IEEE 802.3an für Kupferkabel mit einer Segmentlänge von max. 100 m.
ACR	<u>A</u> ttenuation to <u>C</u> rosstalk <u>R</u> atio	Abstandspegelmaß zwischen Dämpfungswert und NEXT-Wert, Mindestwerte sind in der jeweiligen Klasse, z.B. Class D, festgelegt.
AG	<u>A</u> ktiengesellschaft	Unternehmensrechtsform in Deutschland
AG	<u>A</u> uftraggeber	
Aktive Komponente		Komponente mit eigener Stromerzeugung, dient dem Datenverkehr in Datennetzen.
AMP	<u>A</u> mplimite	AMP Incorporated, Hersteller von modularen Datennetzkomponenten, der von Tyco Electronics übernommen wurde.
AN	<u>A</u> uftragnehmer	
ANSI	<u>A</u> merican <u>N</u> ational <u>S</u> tandard <u>I</u> nstitute	Amerikanisches Normungsgremium
AP	<u>A</u> ccess <u>P</u> oints	Zugangspunkt für WLAN-Netze
AP	<u>A</u> rbeitsplatz	Hier Arbeitsplatz für Mitarbeiter, der mit Anschlusspunkten für das Leitungsnetz auszustatten ist.
AP	<u>A</u> fputz	Bei Installationsendgeräten sind Aufputz- und Unterputz-(UP)-Montagen möglich.

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
APC	<u>A</u> ngled <u>P</u> hysical <u>C</u> ontact	Deutsch: Gewinkelter physikalischer Kontakt. Bezeichnung für LWL-Stecker (auch HRL-Stecker genannt) mit einem Schrägschliff von meist 8 Grad. Die Telekom verwendet 9 Grad. Die Farbe der Stecker und Tüllen ist Grün. Die Rückflussdämpfung liegt so bei bis zu 60 dB.
ATM	<u>A</u> synchronous <u>T</u> ransfer <u>M</u> ode	Übertragungsverfahren für hohe Geschwindigkeiten (Breitband ISDN), basiert auf der Vermittlung von kleinen Paketen mit konstanter Länge, im Carrier-Bereich etabliert, hat sich im LAN-Bereich nicht durchgesetzt.
AWG	<u>A</u> merican <u>W</u> ire <u>G</u> auge,	Kodierung für Drahtdurchmesser, wird überwiegend in Nordamerika verwendet bzw. bei Datenkabeln, deren Aderndurchmesser zwischen AWG 22 (0,643 mm) und AWG 24 (0,511 mm) schwanken. Je kleiner die Zahl, desto größer der nichtmetrische Durchmesser.
Bm	Gütegrad für LWL-Produkte im Multi-Mode-Bereich	Reicht von A/1, A/2, A3, B/1, B/2, B/3, bis C/4, wobei C/4 die höchste Güte darstellt.
Backbone-Bereich		Teilbereich in strukturierten Gebäudeverkabelungen, Hochleistungsnetz magistralen Charakters (Hauptnetz).
Basisbandverfahren		Datenübertragungsverfahren mit zeitlich hintereinander folgenden Übertragungen.
BGR	<u>B</u> erufsgenossenschaftliche <u>R</u> egeln	Von den deutschen Berufsgenossenschaften herausgegebenen Regeln und Empfehlungen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz, werden durch neue Bezeichnungen der DGVU ersetzt.
BGV	<u>B</u> erufsgenossenschaftliche <u>V</u> orschriften	Von den deutschen Berufsgenossenschaften erlassenen Unfallverhütungsvorschriften, werden durch neue Bezeichnungen der DGVU ersetzt.
BR-Kanal	<u>B</u> rüstungskanal/Geräteinstallationskanal;	Kanal, der nicht nur zur Leistungsführung, sondern auch zur Aufnahme von Gerätedosen (Telefon-, Daten- oder Steckdosen) geeignet ist.
BS	<u>B</u> ase <u>S</u> tation oder <u>B</u> asisstation	Bezeichnung für die Funksender in DECT-Systemen

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
BSI	<u>B</u> undesamt für <u>S</u> icherheit in der <u>I</u> nformationstechnik	Arbeitet Standardsicherheitsmaßnahmen im IT-Bereich aus, die Empfehlungscharakter haben.
C/1	Gütegrad für LWL-Produkte im Single-Mode-Bereich	Reicht von A/1, A/2, A3, B/1, B/2, B/3, bis C/4, wobei C/4 die höchste Güte darstellt.
Cable Sharing	"Aufgeteiltes Kabel"	Ausnutzen eines achtpoligen Kabels für zwei vierpolige Dienste
CE	<u>C</u> ommunauté <u>E</u> uropéenne	Eines der Kennzeichen für die Europäische Gemeinschaft, im Zusammenhang mit der CE-Kennzeichnung verwendet.
DA	<u>D</u> oppel <u>A</u> dern	(Auch Doppelleitung oder Zweidrahtleitung). Leitung aus zwei isolierten Einzeladern (Drähten), die in der Regel aus Kupfer bestehen. Die beiden Einzeladern sind entweder miteinander verdreht (Twisted Pair) oder Teil einer Verdrehungsart mit mehr Adern (zum Beispiel Sternvierer).
dB	<u>D</u> ezibel,	Pseudoeinheit für (logarithmisches) Pegelmaße, üblich in der Nachrichtentechnik.
DECT	<u>D</u> igital <u>E</u> nhanced <u>C</u> ordless <u>T</u> elecommunication	Nicht mehr weiterentwickelter Standard für schnurlose Inhouse-Telephonie mit Handover und Roaming, Applikation von TK-Anlagen, geht nur bei TDM-Anlagen.
DGUV	<u>D</u> eutsche <u>G</u> esetzliche <u>U</u> nfallversicherung	Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallkassen, erlässt Vorschriften und Regeln für Gesundheits- und Arbeitsschutz.
DIN	<u>D</u> eutsches <u>I</u> nstitut für <u>N</u> ormung e.V.	Nationale Normungsorganisation in Deutschland
Ed.	<u>E</u> dition	Version bzw. Herausgabe, wird bei internationalen Normen verwendet.
EDV	<u>E</u> lektronische <u>D</u> atenverarbeitung	Allgemeiner Begriff, meist Synonym für Rechen-technik verwendet
EG	International <u>E</u> ngineering <u>G</u> onsortium	US-Amerikanischer Ingenieurverband
EG	<u>E</u> ndgerät	

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
EG	<u>E</u> rdgeschoss	
ELT	<u>E</u> lektrotechnik	Abkürzung für Elektro- oder Elektrotechnik
EMC/EMV	engl./dt. für <u>E</u> lektromagnetische <u>V</u> erträglichkeit	Zu unterscheiden ist dabei die Thematik der Störfestigkeit gegen EMV-Einflüsse bzw. die Emission von Störungen.
EMV	<u>E</u> lektro <u>M</u> agnetische <u>V</u> erträglichkeit	Oberbegriff für die verschiedenen Bereiche der elektromagnetischen Aus- und Einwirkungen bei technischen Geräten. Viele Einzelnormen dazu.
EN	<u>E</u> uropean <u>N</u> orm	Werden als EN DIN in deutsches Recht übersetzt.
EN 50 173	<u>E</u> uro <u>n</u> orm 50173	Auch deutsche Industrienorm (DIN), Grundlagennorm für Strukturierte Gebäudeverkabelungen, entstanden aus der weltweit gültigen Norm ISO/IEC 11801, heute in 6 Teile gegliedert.
EN 50 174	<u>E</u> uro <u>n</u> orm 50174	Die Europäische Norm DIN EN 50174 bildet eine Ergänzung zum Verkabelungsstandard EN 50173. EN 50174 behandelt die Installation, die Ausführung und den Betrieb von anwendungsneutraler Kommunikationsverkabelung unter Benutzung von symmetrischer Kupferkabel und Lichtwellenleiter. Die Normen DIN EN 50173 und DIN EN 50174 wurden später um die Normen DIN EN 50310 und DIN EN 50346 erweitert. Die Norm 50174 besteht aus drei Teilen.
Ethernet		Häufigstes installiertes Datenübertragungsverfahren für LAN's, dt. Äthernet, nutzt das CSMA/CD-Verfahren.
ETSI	<u>E</u> uropean <u>T</u> elecommunications <u>S</u> tandards <u>I</u> nstitute	Gemeinnütziges Institut mit dem Ziel, allgemeingültige Normen für die Telekommunikation zu schaffen, eine der drei großen Normungsinstitutionen in Europa.
ETSI	<u>E</u> uropean <u>T</u> elecommunications <u>S</u> tandard <u>I</u> nstitute	Europäisches Standardisierungsgremium, hat Standards wie DSS1, GSM hervorgebracht
ETS	<u>E</u> uropean <u>T</u> elecommunications <u>S</u> tandards	Siehe ETSI

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
EV	<u>E</u> tagen <u>v</u> erteiler	Element einer strukturierten Gebäudeverkabelung oder einer ELT-Verkabelung.
EVG	<u>E</u> lektronisches <u>V</u> orschaltgerät	Vorschaltgeräte sind zwingend zum Start von Gasentladungs- bzw. Leuchtstofflampen erforderlich, EVG sind die modernste Form.
EVU	<u>E</u> lektro <u>v</u> ersorgungs <u>u</u> nternehmen	Unternehmen, das Strom erzeugt und über das öffentliche Stromnetz verteilt.
F30	<u>F</u> euerwiderstandsklasse <u>30</u> Minuten	Kurzbezeichnung für Feuerwiderstandsklasse, feuerhemmend, gilt für Wände, Decken, Gebäudestützen und -unterzüge, Treppen sowie Brandschutzverglasung.
F90	<u>F</u> euerwiderstandsklasse <u>90</u> Minuten	Kurzbezeichnung für Feuerwiderstandsklasse, feuerbeständig, gilt für Wände, Decken, Gebäudestützen und -unterzüge, Treppen sowie Brandschutzverglasung.
FC	<u>F</u> ibre <u>C</u> hannel	Standard-Protokoll aus Bereich der Speichernetzwerke, konzipiert für serielle, kontinuierliche Hochgeschwindigkeitsübertragung großer Datenmengen.
FEXT	<u>F</u> ar <u>E</u> nd Crosstalk (<u>XT</u>)	Fernübersprechen oder Fernnebensprechen im Gegensatz zu NEXT, dem Übersprechen am nahen Kabelende, was wesentlich größer ist, Angabe in dB.
FI-Kreis bzw. FI-Schalter	„Fehler-Strom“-Kreis bzw. -Schalter;	Besonderer Sicherungsautomat für Starkstromkreise zur Stromabschaltung bei Auftreten kleinster Fehlerströme (z.B. 30 mA) auch im Null- bzw. Schutzleiter; vorgeschrieben für die Elektroinstallation von „Feuchträumen“ (z.B. Bädern, Duschen etc.), heißt heute RCD.
FRNC	<u>F</u> lame <u>R</u> etardant <u>N</u> on <u>C</u> orrosive	Halogenfreies, flammwidrige Material wird für den Kabelmantel von Innenkabeln verwendet. Meist im Zusammenhang mit LSZH.
GFK	<u>G</u> las <u>f</u> aser <u>k</u> abel	Siehe LWL - Lichtwellenkabel. Begriff wird synonym benutzt.
GHV	<u>G</u> ebäude <u>h</u> aupt <u>v</u> erteiler	Wird sowohl für die ELT-Verteiler wie für die Datenverteiler benutzt.

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
GUV	<u>G</u> emeinde <u>u</u> nfall- <u>v</u> ersiche- <u>r</u> ungs <u>v</u> erbände	Träger der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung im öffentlich rechtlichen Bereich
GUV-R	<u>G</u> emeinde <u>u</u> nfall- <u>v</u> ersiche- <u>r</u> ungs <u>v</u> erbände - <u>R</u> egel	Regeln der GUV für Gesundheits- und Arbeitsschutz, siehe auch DGUV, BGR und BGV
GUV-V	<u>G</u> emeinde <u>u</u> nfall- <u>v</u> ersiche- <u>r</u> ungs <u>v</u> erbände - <u>V</u> orschrift	Vorschriften der GUV für Gesundheits- und Arbeitsschutz, siehe auch DGUV, BGR und BGV
GV	<u>G</u> ebäude <u>v</u> erteiler	Element einer strukturierten Gebäudeverkabelung
H07V-K		Starkstromkabel als Gummischlauchleitung mit flexiblem Leiter (meist für Geräte-Potentialausgleich)
HE	<u>H</u> öhene <u>u</u> inheit	Für Elektronikgehäuse verwendete Maßeinheit zur Beschreibung deren Höhe, entspricht 44,45 mm.
HVT	<u>H</u> aupt <u>v</u> erteiler	In der Regel für Sternförmige Netze genutzter Zentralpunkt, zum Beispiel für TK-Verkabelungen.
HÜP	<u>H</u> aus <u>ü</u> bergabepunkt	Der Hausübergabepunkt (HÜP), Building Entry Point (BEP), bildet den Übergang vom Außenkabel zum Innenkabel, sowie die Schnittstelle zwischen externen Broadcastdiensten und der Hausverteilanlage oder Heimverkabelung. Er kann unmittelbar an die Satelliten-Empfangseinrichtung angeschlossen sein, aber ebenso an eine terrestrische Antennenanlage, das Breitbandkabelnetz, FTTH oder über xDSL-Technik an die Ortsvermittlungsstelle.
IDC	<u>I</u> nsulation <u>D</u> isplayment <u>C</u> onnectors	dt. Verbindung durch Isolationsverdrängung, Schneidklemmtechnik zur Verbindung von Datenkabeln
IEC/ISO	<u>I</u> nternational <u>E</u> lectrical <u>C</u> ommission,	Internationale Elektrotechnische Kommission, älter als International Standardisation Organization
IEEE	<u>I</u> nstitute of <u>E</u> lectrical and <u>E</u> lectrical <u>E</u> ngineers	Verband amerikanischer Ingenieure für Normungsaufgaben, bekannt wurde die IEEE durch diverse Standards, insbesondere im LAN-Umfeld (IEEE 802).

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
IEEE 802.1p/Q	IEEE 802.p/Q Priorisierung und VLAN-Technologie	IEEE-Standard, der Classes of Service spezifiziert, dies geschieht mit einem sog. „Tag“. Wegen der Prioritäten-Kodierung und der Kodierung der VLAN-ID in diesem Tag wird von der Norm IEEE 802.1p/Q und nicht jeweils von IEEE 802.1p bzw. IEEE 802.1q gesprochen.
IEEE 802.3af	IEEE 802.3af Power over Ethernet	IEEE-Standard, gilt nur für 10BaseT und 100BaseT(X), definiert verschiedene Klassen, bis 15,4 Watt pro Port.
IEEE 802.3at	IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus	IEEE-Standard, gilt auch für 1000BaseT, bis 60 Watt pro Port.
IEEE 802.3bt	IEEE 802.3bt Power over Ethernet Plus Plus	IEEE-Standard, gilt auch für 1000BaseT, bis 90 Watt pro Port.
IP	Internet Protocol	Unterste verbindliche Protokoll-Schicht des Internet, entspricht der Ebene 3 im OSI-Referenzmodell
ISO	International Standards Organization	Internationale Dachorganisation der nationalen Standardisierungsgremien
IT	Information Technology	Informationstechnologie
ITK	Informationstechnologie und Telekommunikation	Zusammenfassung von IT und TK zu einem Begriff
Kat. 5	Kategorie 5	Genormt in der Euro-Norm 50173 auf 100 MHz Bandbreite, für Datenanwendungen üblich, Stand der Technik als Mindestmaß für VoIP
Kat. 6	Kategorie 6	Genormt in der Euro-Norm auf 250 MHz Bandbreite, für Datenanwendungen üblich, Stand der Technik, inzwischen mit Kat. 6A auf 600-MHz erweitert
Kat. 6A	Kategorie 6A	Unterschiedlich genormt in der EIA/TIA und ISO/IEC auf 500 MHz Bandbreite, für Datenanwendungen im Kupferbereich bis 10 GB-Ethernet ausgelegt, Stand der Technik als höherer Standard mit RJ45-Steckgesicht
Kat. 7	Kategorie 7	Genormt in der EN 50 173 auf 600 MHz Bandbreite

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
Kat. 7A	Kategorie 7A	Weltweiter Standard bis 1000 MHz - siehe Kat. 7, Stand der Technik auf höherer Bandbreite mit anderem Steckergesicht als RJ45
Kategorie		Bezeichnung für die Leistungsfähigkeit einer Gebäudeverkabelung bzw. eines Datennetzes, wird in MHz (Maßeinheit der Frequenz) angegeben, Kapazitätsangabe (Bandbreite), nicht identisch mit der Datenübertragungsrate in Mbit/s
Klasse D oder Klasse E	auch Class D oder Class E	Bezeichnet das Messverfahren bis 100 MHz bzw. bis 250 MHz gemäß EN 50173, genormtes Verfahren zur Abschlusskontrolle einer Datenstrecke, die Messung je Port wird mit Protokoll dokumentiert und beweist die Funktionsfähigkeit einer Datenstrecke
Klasse E _A oder Klasse F _A	auch Class E _A oder Class F _A	Bezeichnet das Messverfahren bis 500 MHz bzw. bis 1000 MHz gemäß EN 50173, genormtes Verfahren zur Abschlusskontrolle einer Datenstrecke, die Messung je Port wird mit Protokoll dokumentiert und beweist die Funktionsfähigkeit einer Datenstrecke
KV	<u>K</u> ab <u>e</u> rzweiger	Oder -verteiler, Element einer strukturierten Gebäudeverkabelung
LF	<u>L</u> eitungs <u>f</u> ührung	LF-Kanal dient zur Aufnahme von Kabeln aller Art
Link	"Verbindung"	Im Sinne der Datentechnik Bezeichnung für komplette Datennetzwerkstrecke, beinhaltet im engeren Sinne eine Verbindung von Dose, Kabel und Patchfeld pro Port
LK	<u>L</u> and <u>k</u> reis	Gemeindeverband oder Gebietskörperschaft in Deutschland
LRA	<u>L</u> and <u>r</u> ats <u>a</u> mt	Kommunale Verwaltungsbehörde eines Landkreises, in manchen Bundesländern auch als Kreisverwaltung bezeichnet
LS	<u>L</u> eitungs <u>s</u> chutz	Ls-Schalter, Leitungsschutz-Schalter, steht für Sicherungsautomat oder Sicherung
LSA+	<u>L</u> ötfrei, <u>S</u> chraubfrei, <u>A</u> bisoliertfrei, <u>±</u> für erhöhte Kontakthärte	Schneid-Klemm-Kontakt-Technik, eine übliche Kontakttechnik für TK-Verteiler

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
LSZH	<u>L</u> ow <u>S</u> moke <u>Z</u> ero <u>H</u> alogen	Wenig Rauch, kein Halogen - Bezeichnung für die Isolierung von heute üblichen Datenkabeln ohne PVC-Mantel
LV	<u>L</u> eistungs <u>v</u> erzeichnis	Teil der Verdingungsunterlagen, beschreibt die zu erbringenden Lieferungen und Leistungen
LWL	<u>L</u> icht <u>w</u> ellen <u>l</u> eiter	Auch Glasfaserkabel (GFK), leistungsstarkes Medium zur Datenübertragung. Es wird zwischen Singlemode- und Multimode-Fasern unterschieden - siehe SM und MM.
MAC	<u>M</u> edium <u>A</u> ccess <u>C</u> ontrol	Physikalische Netzadresse, OSI-Ebene 2
MM	<u>M</u> ulti <u>M</u> ode	Mehrmodenfaser, Faser in Glasfaserkabeln bzw. LWL-Kabeln mit einem Durchmesser von 50 µm (Europa) oder 62,5 µm (Amerika). Durch Totalreflexion können sich in MM-Fasern mehrere Moden ausbreiten. Aktuell werden i.d.R. Gradientenfaser eingesetzt, z.B. 12 G 50/125 µm (LWL-Kabel mit 12 Gradientenfaser und einem Kerninnendurchmesser von 50 µm und einem Außendurchmesser von 125 µm).
MM	<u>M</u> ulti <u>M</u> ode	Typ von LWL-Fasern, vorzugsweise im Inhouse-Bereich eingesetzt, es existieren die Faserkategorien OM1, OM2, OM3 und OM4 und neuerdings OM5.
MPLS	<u>M</u> ulti- <u>P</u> rotocol <u>L</u> abel <u>S</u> witching	IETF-Standard für IP-Netze
N	<u>N</u> eutral	Abkürzung für Neutralleiter. In Deutschland ist der Neutralleiter ein aktiver Leiter wie auch die Außenleiter und dafür vorgesehen, im regulären Betrieb Strom zu führen.
NEXT	<u>N</u> ear- <u>E</u> nd- <u>C</u> ross- <u>T</u> alk	Sogenanntes Nahnebensprechen, Maß für das Überkoppeln von Signalen gemessen am nahen Leitungsende, Mindestwerte sind in der jeweiligen Klasse, z.B. Class D, festgelegt
NHV	<u>N</u> iederspannungshauptverteiler	Teil der ELT-Versorgung im Hausnetz, in der Regel vom Gehäusehauptverteiler (GHV) gespeist und versorgt mehrere Unterverteiler (UV)

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
NSHV	<u>N</u> iederspannungshaupt- <u>v</u> erteiler	Teil der ELT-Versorgung im Hausnetz, in der Regel vom Gehäusehauptverteiler (GHV) gespeist und versorgt mehrere Unterverteiler (UV)
NVP	<u>N</u> ominal <u>V</u> elocity of <u>P</u> ropa- <u>g</u> ation	Nennausbreitungsgeschwindigkeit des Signals im Leitungsmedium, wird in Relation zur Lichtgeschwindigkeit im Vakuum angegeben
NYM-Kabel		Starkstromkabel nach VDE mit PVC-Mantel für Normalinstallation (nicht in Erde) mit separatem grünelbem PE-Leiter (Schutzleiter)
OG	Obergeschoss(e)	Etage(n) über dem Erdgeschoss (EG)
OTDR	<u>O</u> ptical <u>T</u> ime <u>D</u> omain <u>R</u> - <u>r</u> eflection	Optische Zeitbereichsreflektometrie, ist ein Verfahren zur Ermittlung und Analyse von Lauflängen und Reflexionscharakteristika von elektromagnetischen Wellen und Signalen im Wellenbereich des Lichts
PA	<u>P</u> otenzial <u>a</u> usgleich	Umgangssprachlich wird der Potenzialausgleich auch als Erdung bezeichnet, gut leitbare elektrische Verbindung aller metallischen Gehäuse mit der der Haupterdungsschiene
PC	<u>P</u> ersonal <u>C</u> omputer	Persönliches Frontend zur elektronischen Datenverarbeitung.
PC	<u>P</u> hysical <u>C</u> ontact	Deutsch: Physikalischer Kontakt. Begriff aus der LWL-Technik. Wird als Geradeschliff bezeichnet. Praktisch die gesamte Fläche der Ferrule ist plan geschliffen. Die Rückflussdämpfung kann bis 40 dB betragen. Bei SM ist die Farbe in der Regel Blau. Siehe auch UPC.
PDF	<u>P</u> ortable <u>D</u> ocument <u>F</u> ormat	deutsch: (trans)portables Dokumentenformat)
PE	<u>P</u> rotective <u>E</u> arth	Schutzleiter, elektrischer Leiter, Aufgabe des Schutzleiters in elektrischen Systemen ist der Schutz von Lebewesen im Falle eines Fehlers.
PEN	<u>P</u> rotective <u>E</u> arth <u>N</u> eutral	Ein PEN-Leiter ist ein Leiter, der zugleich die Funktionen des Schutzleiters (PE) und des Neutralleiters (N) erfüllt. Ein Leiter mit solcher Doppelfunktion ist nur in einem TN-C-System möglich.

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
PiMF	<u>P</u> aar in <u>M</u> etall <u>f</u> olie	Bezeichnung zum Aufbau von Twisted-Pair-Kabeln, ab Kat. 6 zur Einhaltung der Werte notwendig, jedes Aderpaar besitzt einen eigenen Folienschirm
PoE	<u>P</u> ower <u>o</u> ver <u>E</u> thernet	Genormt nach IEEE die 802.3af aus 2003, Verfahren zur Spannungsversorgung von Endgeräten über Ethernet bis 15,4 Watt
PoE+	<u>P</u> ower <u>o</u> ver <u>E</u> thernet erweiterte Leistung	Genormt nach IEEE die 802.3at aus 2009, Verfahren zur Spannungsversorgung von Endgeräten über Ethernet bis 30 Watt
PoPP	<u>P</u> ower <u>o</u> ver <u>E</u> thernet <u>P</u> lus für erweiterte Leistung	Genormt nach IEEE die 802.3at aus 2009, Verfahren zur Spannungsversorgung von Endgeräten über Ethernet bis 30 Watt
PoE++	<u>P</u> ower <u>o</u> ver <u>E</u> thernet noch mehr erweiterte Leistung	Genormt nach IEEE die 802.3bt aus 2018, Verfahren zur Spannungsversorgung von Endgeräten über Ethernet bis 90 Watt
PSACR	<u>P</u> ower <u>S</u> um <u>A</u> CR	Siehe ACR, der PSACR-Wert ist frequenzabhängig und errechnet sich aus der Differenz von PSNEXT und der Dämpfung. Je höher der PSACR-Wert ist, desto besser sind die Übertragungseigenschaften.
PSELFEXT	<u>P</u> ower <u>S</u> um <u>E</u> LFEXT	Siehe ELFEXT, beschreibt die Summe aller durch Fernnebensprechen in ein Aderpaar eingespeisten Störleistungen
PuMRL	<u>P</u> lanungs- und <u>M</u> ontage- <u>R</u> ichtlinie	Dokument mit Vorgaben zur sachgemäßen Errichtung von strukturierten Leitungsnetzen in den Gebäuden oder der SV
PVC	<u>P</u> oly <u>v</u> inyl <u>ch</u> lorid	Kunststoff mit Chlor zur Isolierung von NYM-Kabeln
RAL	RAL-Institut	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., hat ein normiertes Farbsystem entwickelt, die so genannten RAL-Farben

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
RC	<u>R</u> esistance <u>C</u> lass	Begriff aus dem Einbruchschutz. Die Klassifizierung nach DIN EN 1627 für neue Fenster und Türen ist seit 2011 europäisiert. Seit dem wurde die deutsche Bezeichnung Widerstands-klasse (WK) durch den Begriff Resistance Class (RC) ersetzt. Die Norm prüft die Widerstands-fähigkeit von verschiedenen Bauteilen in ihren Öffnungsarten in folgenden 7 Klassen: z.B. RC2.
RCD	<u>R</u> esidual <u>C</u> urrent <u>D</u> evice	Fehlerstromschutzeinrichtung, ältere Bezeichnung FI-Schalter
RFC	<u>R</u> equest for <u>C</u> omment	Papiere der IETF, die entweder Protokollstandards für das Internet festlegen oder bestimmte Techniken zur Diskussion stellen
RFID	<u>R</u> adio-f <u>r</u> equency <u>i</u> dentification	Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen - bezeichnet eine Technologie für Sender-Empfänger-Systeme zum automatischen und berührungslosen Identifizieren und Lokalisieren von Objekten und Lebewesen mit Radiowellen.
RJ12	<u>R</u> egistered <u>J</u> ack 12	Steckerverbindung für eine Telefonleitung und zusätzliche Steuerleitungen
RJ45	<u>R</u> egistered <u>J</u> ack 45	Miniatur-Stecker, auch Western-Stecker genannt mit 8 Polen
SNR	<u>S</u> ignal-to- <u>n</u> oise <u>r</u> atio	Signal-Rausch-Verhältnis, auch mit S/R abgekürzt, ist ein Maß für die Qualität eines Nutzsignals, das von einem Störsignal überlagert wird.
STP	<u>S</u> hielded <u>T</u> wisted <u>P</u> air	Geschirmtes symmetrisches Kupfer-Kabel
SV	<u>S</u> tad <u>t</u> verwaltung	Amt bzw. Behörde der Kommunalverwaltung
TAE	<u>T</u> elefon <u>a</u> nschluss <u>e</u> inheit	Übergangspunkt der DTAG in Wohneinheiten zum Anschluss von Telefonendgeräten, wird auch als Anschlussdose in TK-Netzen benutzt
TCP/IP	<u>T</u> ransmission <u>C</u> ontrol <u>P</u> rotocol / <u>I</u> nternet <u>P</u> rotocol	Protokoll-Familie im Ethernet, in der Ebene 3 und 4 des OSI-Modells angesiedelt
TK	<u>T</u> ele <u>k</u> ommunikation	Oberbegriff für Telekommunikation

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
TN-C	<u>T</u> erre <u>N</u> eutre <u>C</u> ombine	Vierleiter-System. In einem TN-C-System wird ein kombinierter PEN-Leiter eingesetzt, der gleichzeitig Schutzleiter (PE) und Neutralleiter (N) ist. Entspricht nicht mehr dem Stand der Technik.
TN-S	<u>T</u> erre <u>N</u> eutre <u>S</u> éparé	Fünf-Leiter-System. In einem TN-S-System sind separate Neutralleiter und Schutzleiter vom Transformator bis zu den Verbrauchsmitteln geführt. Sicheres ELT-Netz, Stand der Technik.
TP	<u>T</u> wisted <u>P</u> air	Verdrilltes Paar, in TK- und Datenkabel übliches Verfahren zur Symmetrierung der Kapazitäten und Induktivitäten. Je zwei Drähte werden miteinander verdrillt.
UP	<u>U</u> nterputz	Bei Installationsendgeräten sind Unterputz- und Aufputz-(AP)-Montagen möglich
UPC	<u>U</u> ltra <u>P</u> hysical <u>C</u> ontact	Deutsch: Ultra Physikalischer Kontakt. Begriff aus der LWL-Technik. Stecker mit speziellem Geradeschliff und speziell polierter Oberfläche. Die plan geschliffene Fläche beschränkt sich möglichst nur auf die Kernfaser. Dies soll verhindern, dass sich Schmutz großflächig ansetzen kann und somit zu schlechteren Werten führt. Die Rückflusdämpfung kann bis 50 dB betragen.
USV	<u>U</u> nterbrechungsfreie <u>S</u> trom <u>v</u> ersorgung	Technisches Gerät zur Überbrückung von Stromausfällen in definierter Art und Weise bzw. definierter Länge
UV	<u>U</u> nter <u>v</u> erteilung	Strukturelement der ELT-Anlagen, kleinste Einheit, häufig identisch mit EV
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker e.V.	Deutscher Verband, gibt u.a. Normen für Elektrotechnik heraus, die allgemein als Stand der Technik gelten
VDI	<u>V</u> irtual <u>D</u> esktop <u>I</u> nfrastruc <u>t</u> ure	Bezeichnet eine IT-Infrastruktur zur Virtualisierung und Zentralisierung der Funktionalität von Desktop-Rechnern. Die Ausstattung des Clients am Arbeitsplatz lässt sich dank VDI reduzieren. Die Freiheitsgrade für den Anwender sind höher als bei Terminalserverlösungen.

Akronym	Übersetzung	Beschreibung
VdS	<u>V</u> erband <u>d</u> er <u>S</u> achversicherer e.V.	Wurde 1997 in die VdS (Vertrauen durch Sicherheit) Schadenverhütung GmbH überführt, die VdS GmbH prüft und zertifiziert Komponenten von Einrichtungen zur Schadensverhütung
VoIP	Voice over IP, Internet-Telephonie	Begriff für Sprachübertragung mit Hilfe des Internet-Protokolls, neue Technologie gegenüber TDM
VOB	<u>V</u> ergabe- und Vertrags <u>o</u> rdnung für <u>B</u> auleistungen	In drei Teile gegliedert. VOB/A - Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen, VOB/B - Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen, VOB/C - Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
VOL/A	<u>V</u> erdingungs <u>o</u> rdnung für <u>L</u> ieferungen und <u>L</u> eistungen	Neu in Deutschland seit November 2009 geregelt, nach dem Schrägstrich werden mit großen Buchstaben die einzelnen Teile bezeichnet, z.B. VOL/A oder VOL/B
WAN	<u>W</u> ide <u>A</u> rea <u>N</u> etwork	Weitverkehrsnetz
WLAN	<u>W</u> ireless <u>L</u> AN	Drahtlose LAN-Schnittstelle nach verschiedenen Standards 802.11-Familie, als DECT-Ersatz bei VoIP-Anlagen
ZEP	<u>Z</u> entraler <u>E</u> rdungspunkt	Eine grün/gelb gekennzeichnete Brücke zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP)
ZVEH	Zentralverband des Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerk	Gibt unter anderem auch Prüfprotokolle heraus, die für das Elektrohandwerk allgemein anerkannt sind und zum Teil auch als verbindlich angesehen werden