

Anlage 3 - Bau- und Qualitätsanforderung (BQA) für anwendungsneutrale Verkabelung in Gebäuden des Landkreises Saalekreis mit langfristiger Nutzung

Gliederung

GLIEDERUNG.....	2
VORWORT	4
WAHRUNG DER VERTRAULICHKEIT	4
GELTUNGSBEREICH	5
GÜLTIGKEIT.....	5
VERSIONSHISTORIE	5
ABSTIMMUNGEN / VORLAUFZEITEN.....	5
VORHANDENE ALTNETZE	5
ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN AN DAS DATENNETZ BZW. DIE STRUKTURIERTE GEBÄUDEVERKABELUNG.....	6
BRANDLAST UND BRANDABSCHOTTUNG.....	7
POTENZIALAUSGLEICH VON VERTEILERSCHRÄNKE UND –EINRICHTUNGEN.....	7
ÜBERSpannungSSchutzkonzept nach DIN EN 62305 / VDE 0185-305-4	7
VERKABELUNGSBEREICHE.....	9
EMPFEHLUNGEN ZUR VERLEGUNG.....	9
PRIMÄRBEREICH	10
SEKUNDÄRBEREICH	10
APL	10
APL zum zentralen IuK-Verteiler.....	10
TERTIÄRBEREICH	12
Anzahl von Anschlüssen	12
Netzwerkanschluss WLAN Accesspoints.....	12
Funknetzwerk (Wireless LAN).....	12
WLAN Ausleuchtung	13
Netzwerkanschluss WLAN Accesspoints	Fehler! Textmarke nicht definiert.
MATERIALAUSWAHL.....	15
LICHTWELLENLEITER-INSTALLATIONEN.....	15
LWL-Kabel.....	15
LWL-Verbindung.....	15
LWL-Pigtail-Kabel.....	16
LWL Spleißboxen 19".....	16
Thermische Spleißung.....	17
KUPFER-INSTALLATIONEN	17
Auflegen der Kabel nach EIA/TIA 568b.....	19
Patchpanel / Verteilerfeld	19
Telefonverkabelung zwischen Verteilern, APL und TK-Anlage.....	19
Netzwerk-/ Serverschrank	21
Netzwerk-/ Serverschrank 42 HE.....	21
Netzwerk-/ Serverschrank 24 HE.....	23
Etagenverteiler 15 HE.....	25
BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND KLASSIFIZIERUNGEN VON TECHNISCHEN RÄUMLICHKEITEN	26
ANFORDERUNGEN AN TECHNISCHE RÄUMLICHKEITEN.....	26
ALLGEMEINE VORGABEN	26
RECHENZENTRUM	28

SERRERRAUM	28
TECHNIKRAUM	29
TECHNIKSCHRANK	30
BÜROARBEITSPLATZ	30
SONDERNUTZUNGEN	30
SONDERFALL SCHULE.....	31
<i>Anzahl der Datenports/Stromsteckdosen</i>	31
<i>Klassenraum</i>	34
<i>Verwaltungsraum</i>	35
<i>Computerkabinett</i>	35
<i>Außenbereich</i>	35
INTERAKTIVE ANZEIGESYSTEME.....	35
KLIMATISIERUNG VON SERVER- UND TECHNIKRÄUMEN	37
KENNZEICHNUNG	38
DATEN-/TELEFONANSCHLÜSSE	38
STROMANSCHLÜSSE	38
MESSUNGEN	39
MESSVORSCHRIFT LWL.....	39
MESSVORSCHRIFTEN KUPFER DATENVERKABELUNG	41
DOKUMENTATION	42
DOKUMENTATION DER DV-VERKABELUNG (GEM. EN 50174-1, 2011-09)	42
DOKUMENTATION VOR UND WÄHREND DER VERKABELUNG	42
ABSCHLIEßENDE DOKUMENTATION DER VERKABELUNG	43
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	44

Vorwort

Diese Bau- und Qualitätsanforderung dient als Vorgaben für die Errichtung einer anwendungsneutralen Verkabelung und ist ein ergänzendes Hilfsmittel für Auftragnehmer der Kreisverwaltung des Landkreis Saalekreis und ist an keinen konkreten Auftrag gebunden. Sie ersetzt nicht die konkreten Vergabeunterlagen, ist aber als Ergänzung dieser Unterlagen gedacht.

Ziel ist es, die Verwaltungsgebäude und die Schulen des Landkreis Saalekreis 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 dem Landkreis Saalekreis zu gewährleisten ist. Deshalb sind die IT-Grundschutz-Kataloge des BSI zu beachten und die umzusetzenden Maßnahmen mit dem Auftraggeber abzustimmen.

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

- ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 - weltweite Norm für strukturierte Gebäude Verkabelungen
- DIN EN 50 173-1 - Euronorm für strukturierte Gebäude Verkabelungen im Detail:
 - DIN EN 50173 1:2011
 - DIN EN 50173 2:2011
 - DIN-EN 50173-3:2011
 - DIN-EN 50173-4:2011
 - DIN-EN 50173-5:2011
 - DIN-EN 50173-6:2014
- DIN EN 50 174 – 1 bis 2 (2015-02) und DIN EN 50 174 –3 (2012-07) – Euronorm für die Installation von Kommunikationsverkabelung
- DIN EN 55 022 (2008) - Euronorm für EMV (Störaussendung)
- DIN EN 55 024 2011-09) - Euronorm für EMV (Störfestigkeit)
- DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310) (2011-05) – Potenzialausgleich und Erdung in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik

Wahrung der Vertraulichkeit

Der Inhalt dieses Dokuments ist Eigentum des Landkreises Saalekreises. Es darf ohne schriftliche Genehmigung des Landkreises Saalekreis weder ganz noch teilweise dupliziert, an Dritte weitergegeben oder anderweitig veröffentlicht werden.

Geltungsbereich

Dieser Standard gilt für alle Verwaltungs- und Schulgebäude des Landkreises Saalekreis. Gegebenenfalls erforderliche zusätzliche Festlegungen und Forderungen können durch den Auftraggeber getroffen werden.

Es werden kabelgebundene- und kabellose Kommunikationsnetze für Daten- und Sprachkommunikation behandelt.

Erweiterungen und Ersatzgebäude sind auch dann mit einer anwendungsneutralen Verkabelung nach dieser BQA zu versehen, wenn der Bestandsbau noch nicht versorgt sein sollte. Anbindungen zum Bestandsbau sind in jedem Falle durchzuführen.

Gültigkeit

Diese Version gilt ab dem 29.08.2024 und ersetzt alle bisherigen Festlegungen.

Versionshistorie

Erstellt	Version	Autor/en		Änderungen
20.09.2017	1.1	Bielert,	SG	Erste veröffentlichte Version
08.08.2019	2.0	Bielert,	SG	Überarbeitung
28.11.2019	2.1	Bielert,	SG	Neu – Patchpanel Neu – Klima
29.01.2020	3.1	Bielert,	SG	Neufassung – gesamte Verwaltung inkl. Schulen
29.08.2024	3.2	Bielert, SG	IT	Anpassung Sekundärverkabelung Beschriftung der Datendosen

Abstimmungen / Vorlaufzeiten

Innerhalb der Bearbeitung der Leistungsphase 3 sind zu vereinbarende Zwischenergebnisse dem Auftraggeber zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

Der Auftraggeber stimmt sich hierzu mit den entsprechenden Fachämtern intern ab. Dazu sind diese Unterlagen mit einer Frist von 10 Werktagen vor der weiterführenden Planung bei den Fachämtern einzureichen.

Vorhandene Altnetze

Vorhandene ältere Netze können in der Regel nicht in die LAN/TK-Struktur integriert werden

und sind gegebenenfalls parallel weiter zu betreiben bzw. zu entsorgen, um unnötigen Trassenbedarf sowie Brandlasten zu vermeiden.

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 zehn Jahren mit den entsprechenden Leistungsreserven geschaffen werden.

Daher sind strukturierte Leitungsnetze der Übertragungsklasse EA bis 500 MHz gemäß ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 mit Stand vom Juni 2011 zu errichten.

Die Linkmessung erfolgt dabei nach der Norm für Class EA bis 500 MHz gemäß EN 50173 – 1/2011. 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 Gigabit-Ethernet-Anwendungen wie 1000BaseT, 1000BaseTX und 1000BaseTX2 sowie ATM LAN 1200 Mbit/s sicher betrieben werden können.

Darüber hinaus muss das Datennetz in der Lage sein, 10 Gigabit-Ethernet bis zu einer Kabellänge von 100 m zu übertragen. Dazu muss es auch die Anforderungen der erweiterten Linkklasse EA bis 500 MHz nach neuestem Normungsstand erfüllen.

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 achtdrahtig verlegt und vollständig auf Patchfeldern und Dosen aufgelegt.

Das Datenkabel muss für die Übertragung von Signalen bis zu 1000 MHz ausgelegt sein. Die Konzeptionen und Bestimmungen der DIN VDE 0100-er, 0185-er und 0800-er Reihe sowie der Gesetzgebung hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit sind einzuhalten.

Daher sind vollständig geschirmte Leitungsnetze zu errichten. Die Kabelschirme müssen beidseitig geerdet werden.

Die zu errichtenden Leitungsnetze sind nach DIN EN 50173-1/2011 aufzubauen. Auf die in der Norm unterschiedenen Bereiche bzw. Strukturelemente wird hier ebenfalls Bezug genommen.

Primärverkabelung – zwischen den Gebäuden, Sekundärverkabelung – innerhalb eines Gebäudes zwischen verschiedenen Datenschränken (auch Vertikalverkabelung genannt) und Tertiärverkabelung – im Arbeitsplatzbereich (auch als Horizontalverkabelung bezeichnet).

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 mindestens 25 Jahre. Als Hersteller kommen mit entsprechenden Produkten unter anderem in Frage: Telegärtner Karl

Gärtner GmbH, Krone AG, Tyco AMP, ClueNet, Reichle de Massari oder Corning.

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.

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.

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.

Potenzialausgleich von Verteilerschränke und –einrichtungen

Das Elektronetz des Gebäudes ist als TN-S-Netz auszuführen bzw. als solches umzurüsten.

Das Potenzialausgleichsnetzwerk muss für die höchsten Frequenzen installiert werden, die eine ausreichend niedrige Impedanz gewährleisten. Das Potenzialausgleichsnetzwerk muss der Norm DIN EN 50174-2 (2015-02) über die Installation von Kommunikationsverkabelung entsprechen.

Der sternförmige Potenzialausgleich entspricht nicht mehr den Normen. In einem Rechenzentrum oder Server-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 soll direkt unterhalb oder oberhalb der Rangier- und Schalterschränke 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 darf.

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.

Überspannungsschutzkonzept nach DIN EN 62305 / VDE 0185-305-4

Die NSHV ist mit Grobschutz Typ 1 und die UVT sind mit Mittelschutz Typ 2 nach DIN EN 62305 abzusichern. Bei einer NSHV mit veraltetem Grobschutz ist dieser auszutauschen. Da innerhalb der neu erbauten Verteiler oder erweiterten Verteiler ein Koordinationsnachweis nach DIN EN 62305/ VDE 0185-305-4 zu fordern sind, ist die gleiche aufeinander abge-

stimmte Produktlinie zu verwenden. Der Auftragnehmer hat die vorhandenen UVTs zu überprüfen und die ggf. fehlende energetische Koordination aufzuzeigen. (nicht mehr normgerechte Mittelschutzgeräte Typ 2 oder andere Fabrikate).

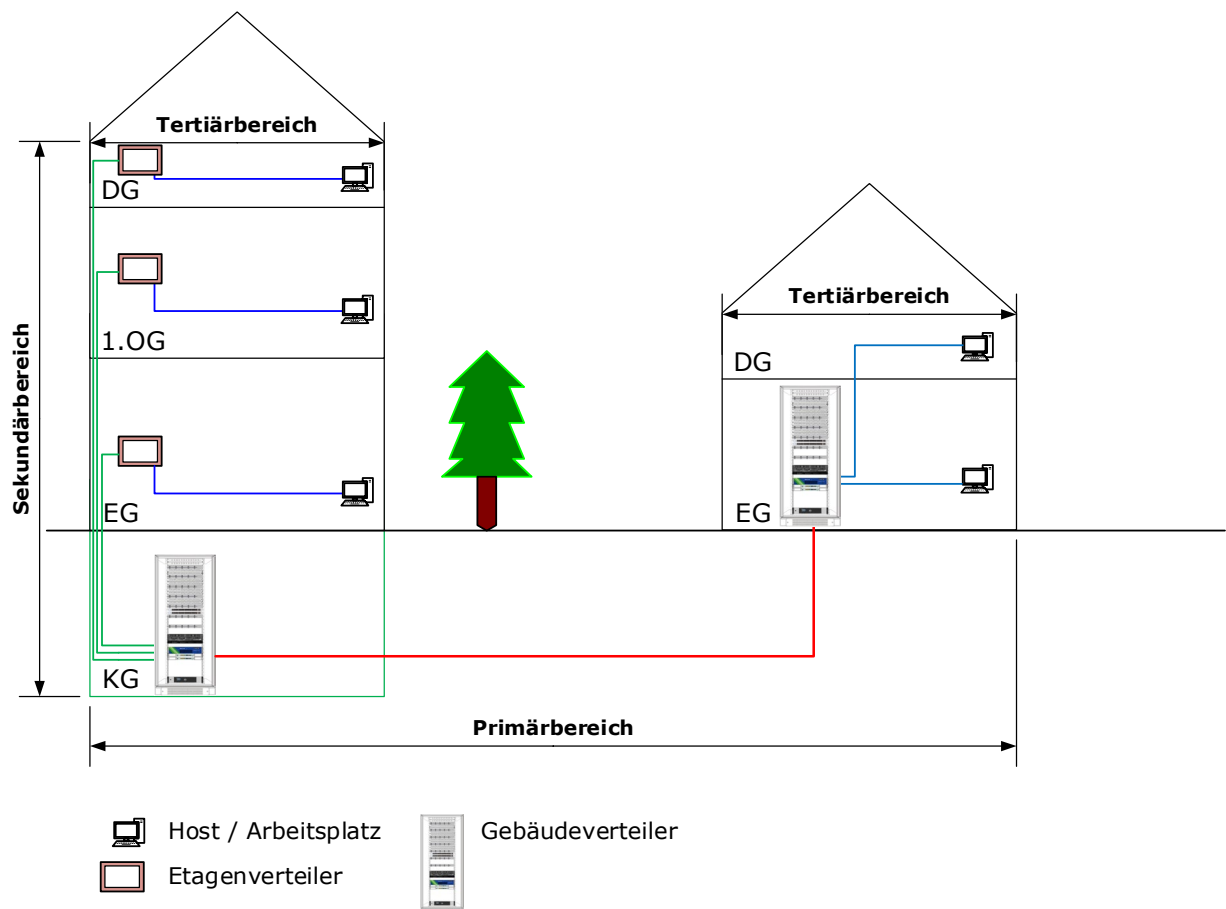
Verkabelungsbereiche

Empfehlungen zur Verlegung

In großen Verwaltungsgebäuden und Schulen der Kreisverwaltung ist eine Verkabelung mit Etagenverteilern vorzuziehen. Hierzu wird die Sekundäre Verkabelung mittels Lichtwellenleiter gebaut und die Tertiäre Verkabelung mittel Kupferkabel.

In kleineren Verwaltungsgebäuden und Schulgebäuden ist die Verlegung der Datenkabel als senkrechte Verlege-Struktur vorzuziehen. Der Standort für den Technischschrank ist vorzugsweise in Räumen im Untergeschoss zu benennen. Auf Staubfreiheit und ausreichende Belüftung des Raumes ist zu achten. Die benötigte Quertrasse ist vorzugsweise im Untergeschoss (Keller) zu installieren. Dadurch werden Brandlasten aus Fluren und Büro/Unterrichtsräumen ferngehalten und aufwendige Brandabschottungen vermieden. Sollten Querungen in Fluren etc. nötig sein, sind sämtliche gekennzeichneten Fluchtwegebereiche als auch Treppenhäuser mit geeigneten Brandschutzmaßnahmen zu versehen. Die Unterrichtsräume sollen durch senkrechte Trassen erschlossen werden. Dadurch ergibt sich ein standardisierter Ausbau in diesen Räumen mit reduzierter Brandlast. Selbst bei größeren Gebäuden bleibt die verlegte Anzahl der Kabel im Büro/Unterrichtsraum konstant.

Sämtliche Trassen und Kabelkanäle sind maximal zu 80 Prozent zu belegen um einer späteren Erweiterung zu ermöglichen.



Primärbereich

Bei Bauvorhaben, bei denen eine Trasse zwischen Gebäuden neu erstellt wird, sind grundsätzlich zwei Leerrohrverbindungen DN100/110 (mit Zugdraht) oder mehrere Leerrohre DN50 für eine IuK-Verkabelung mit zu planen und zu bauen. Die Gebäudeeinführungen sind mit auszuführen und wasserdicht zu verschließen.

Die Leerrohre sind möglichst gradlinig zu verlegen. In ein Leerrohr ist ein LWL-Kabel mit mindestens 24 Fasern und ein TK-Kabel mit mindestens 50 DA einzulegen, dieses ist vom Gebäude/Hauptverteilungsraum bis zur Datenzentrale oder der ersten Unterverteilung im anderen Gebäude zu führen.

Da die datentechnische Anbindung eines Neubaus an den Bestand bereits nach Fertigstellung benötigt wird (gleiches gilt beim Neubau von Gebäudekomplexen, die aus mehreren Gebäuden bestehen) ist das Kabel bereits bauseits einzulegen, da dieses sonst später mit höherem Aufwand und Reibungsverlusten nachgeholt werden muss.

Der Abstand der Gebäudeeinführung von IuK-Kabeln zu Starkstromkabeln und anderen Anlagen (Wasserrohre und dergleichen) muss mindestens 0,60 m betragen. Neuere Kombinationseinführungen mit geringeren Abständen sind zugelassen. Zur Einführung von Kabeln sind nur solche Bauteile zu verwenden, die eine dauerhafte, gas- und wasserdichte, ggf. auch druckwasserdichte Abdichtung gewährleisten. Die Abdichtungen sind nach DIN 18 195-9 – Bauwerksabdichtungen Durchdringungen Übergänge Abschlüsse - auszuführen.

Die Trassen der Leerrohre sind zu dokumentieren.

Für den primären Bereich sind stets Lichtwellenleiter (LWL) zu verwenden. Es darf ausschließlich Singlemode OS1 verwendet werden. (siehe LWL Kabel)

Sekundärbereich

Die Verbindungen der Etagenverteiler erfolgt sternförmig vom zentralen Technischrank mittels LWL-Kabel mit mindestens 24 Fasern 50/125 µm OM3. Bei Kabellängen über 550 m darf ausschließlich eine Singlemode OS1 Faser verwendet werden. Des Weiteren sind je nach benötigter Anzahl der Verbindungen 20 DA, 50 DA oder 100 DA Kabel mit zu verlegen. Die Kabel sind beidseitig mit einem RJ45 Telefonpatchfeld, 2-adrig aufgelegt, abzuschließen.

APL

Jedes Gebäude ist mittels Kupfer-APL der Telekom zu versorgen. Der APL muss über mindestens 20 DA verfügen, respektive auf 20 DA erweitert werden.

Bei Telekom und andere City Carrier sind anzufragen ob für den Standort ein FTTB-APL (Fiber-To-The-Building) erhältlich ist. Sollte FTTB verfügbar sein, ist dieser FTTB-APL zusätzlich zum vorgenannten Kupfer-APL installieren zu lassen.

APL zum zentralen IuK-Verteiler

Die Verbindung APL zum IuK-Verteiler ist mit 20 DA herzustellen. Auf der APL-Seite ist ein VKA 2 mit LSA+ Leisten in unmittelbarer Nähe zum APL zu montieren. Der Kabelanschluss

im Schrank ist in RJ45 Technik 2 adrig auszuführen.

Tertiärbereich

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 50 173-1/2011, Kategorie 6A, erweiterte Link Class EA bis 500 MHz entsprechen.

Anzahl von Anschlüssen

Die Anzahl der Anschlüsse wird nach Einsatzgebiet vorgeschrieben.

Art	Doppeldosen pro Arbeitsplatz	Mindestanzahl RJ45 Netzwerkanschlüsse
Arbeitsplatz Büro	2	4
Arbeitsplatz IT	3	6
Arbeitsplatz Technikraum	3	6
Druckerstellplatz	2	5
WLAN Accesspoint Standort	1	2
Beamer/Projektoren	2	4
Andere Netzwerkgeräte	1	2

Für einige Teilbereiche kann eine höhere Anzahl von Netzwerkgeräten auch eine höhere Anzahl von Netzwerkanschlüssen erfordern. Dies muss in diesem Fall gesondert in den jeweiligen Anforderungen für eine Ausschreibung und Vergabe definiert werden.

Netzwerkanschluss WLAN Accesspoints

Für den Anschluss der Accesspoints ist eine einfache Datendose vorzusehen. In den Unterrichtsräumen sind bevorzugt die Mediensäulen zu nutzen.

In allen anderen Räumen und auch im Flur ist eine zusätzliche Dose im Deckenbereich vorzusehen.

Funknetzwerk (Wireless LAN)

Ein WLAN (Wireless LAN) ermöglicht einen drahtlosen Netzzugang. Damit erhält ein Rechner (z.B. Laptop) mit einer Funkkarte in einem durch die Größe des Funkfeldes begrenzten Bereich einen Zugang zum Netz.

Die Anbindung erfolgt über so genannte Access Points (APs, Zugriffspunkte, Komponenten, die eine Verbindung zum verdrahteten, normalen Netz herstellen). Die APs arbeiten nach den Standards IEEE 802.11 im 2,4 GHz bzw. 5 GHz Frequenzband. Mehrere Rechner können gleichzeitig in einem Funkfeld arbeiten, sie müssen sich jedoch diese Übertragungskapazität (gemeinsames Medium) teilen. Daher sollte von einer Netto-Datenrate zwischen 10 und 50 Prozent ausgegangen werden. Die APs selbst sind ans LAN angebunden.

Der Funkbereich, den ein AP abdecken kann, ist abhängig von den physikalischen Gegebenheiten. Bei freier Sicht kann die Entfernung mehrere hundert Meter betragen. In Gebäuden

sinkt die Reichweite meist auf unter 50 Meter. Es können mehrere APs installiert werden. Diese arbeiten in unterschiedlich konfigurierten Frequenzbändern. Die Sendeleistung ist auf 0,1 Watt beschränkt. Ein Mobilfunkgerät (Handy) sendet mit der bis zu 20-fachen Leistung (2 Watt). Wegen der relativ geringen Sendeleistung sind WLANs in medizinischen Bereichen zugelassen.

WLAN stellt eine Ergänzung des Kabelnetzes für bestimmte Bereiche und Anwendungsszenarien dar. Die eingeschränkte Bandbreite, die gemeinsame Nutzung des Mediums und die eingeschränkte Sicherheit sind wesentliche Nachteile gegenüber einem Kabelnetz.

Für die Anbindung der APs muss in den vorgesehenen Räumen eine Datensteckdose vorhanden sein. Die Stromversorgung des AP kann bei Kupfer-Datenkabel auch über die Netzkomponente oder durch eine zwischengeschaltete Stromversorgungskomponente im Netzschrank erfolgen. Hierbei sollte standardisiertem Geräte nach IEEE802.3af gegenüber proprietären Systemen der Vorzug gegeben werden.

WLAN Ausleuchtung

Die WLAN Ausleuchtung in den Verwaltungs- und Schulgebäude soll auf Basis einer flächendeckenden Ausleuchtung der Räume gewährleistet werden. Versorgt werden sollen alle Etagen des Gebäudes, falls nicht anderslautend in den Vergabeunterlagen beschrieben.

Unterrichtsräume und Fachunterrichtsräume

In Unterrichtsräumen arbeiten max. 30 Personen gleichzeitig. Das geplante Netz ist für die Anwendung mit PCs, Tablet und Smartphone ausgelegt. Das Netz soll nicht für die Anwendung von VOIP over WLAN vorgesehen werden. Die geplanten Accesspoints haben 3x Dual-Band Antennen (2.4 GHz: 3 dBi, 5 GHz: 6 dBi) und unterstützen 802.11 a/b/g/n/ac Standard.

Die Accesspoints sollen im Deckenbereich montiert werden.

Beratungsräume

Für Beratungsräume muss die Anzahl der tatsächlichen Nutzer im bei der Aufgabenbeschreibung separat angegeben werden. Ggf. müssen pro Beratungsraum mehrerer Access Points vorgesehen werden.

Im Rahmen einer WLAN-Ausleuchtung sind mindestens folgende Aufgaben gemeinsam mit dem Auftraggeber durchzuführen:

- Durchführung eines Vorgesprächs zur WLAN-Ausleuchtung
Festlegung der gewünschten / geforderten künftigen WLAN-Modalitäten (SSIDs, VLAN) und Sicherheitsarchitektur (Zugangsberechtigungen, etc.)
- Protokollierung der erörterten WLAN-Modalitäten und Abstimmung
- Durchführung einer On-site Survey zur exakten Bestimmung der künftigen WLAN-Konfiguration Festlegung der geforderten Anzahl und Position der Access Points
- Protokollierung und Abstimmung mit dem Auftraggeber

Bei On-site Messungen (Site Survey) sind ausschließlich zertifizierte Produkte von Air Magnet, Fluke Networks oder Ekahau zu verwenden. Das vor Ort messende Personal muss durch die Hersteller auf die

eingesetzten Produkte geschult sein.

Die Auswahl der optimalen Montagepunkte für die Access Points muss unter Berücksichtigung der applikationsbedingten Abdeckungsanforderungen, benötigten Bandbreite, Sicherheit sowie ästhetischen Gesichtspunkten erfolgen.

Je nach Installationsort müssen die Montagepunkte sowie die geplanten Antennen mit dem Auftraggeber vor Ort abgestimmt werden.

Die so gewonnenen Daten sind auf die zur Verfügung gestellten Grundrisszeichnungen (PDF/JPG) zu übertragen. Die Ergebnisse der Messungen sind dabei einzeln grafisch im Datenformat PDF-A Vers. 1.4 (Acrobat 5.0) mit einer Blattgröße mindestens DIN-A3 darzustellen. In der Grafik sind die Positionen der Access Points und eine Prognose der erreichbaren Feldstärken oder der möglichen resultierenden Bandbreite abzubilden.

Materialauswahl

Lichtwellenleiter-Installationen

LWL-Kabel

Bei verschachtelten Gebäuden ist vorab zu prüfen, ob diese Gebäudeteile alle über einen Fundamentanker 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 sind im Multimode-Bereich in jedem Fall Gradientenfasern mit einem Fasermaß von 50/125 µm und haben in ihrem Aufbau mindestens folgende Elemente bzw. Eigenschaften zu erfüllen:

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

LWL-Verbindung

Die einzelnen Glasfaserstrecken (Patch-Panel bis Patch-Panel) dürfen einen maximalen Dämpfungswert von 2 dB aufweisen. Um die geforderte Güte einzuhalten, ist als Verbindungstechnologie das thermische Spleißen zwingend vorgeschrieben. Der Einsatz von Klebtechnik oder anderen Alternativen ist nicht gestattet.

Prinzipiell sind Stecker und Pigtails des Typs SC-DUPLEX einzusetzen. Bei Verwendung von Singlemode-Kabeln sind SC-DUPLEX-Stecker mit Schrägschliff (APC) 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 SC-DUPLEX-LWL-Kupplungen (Farbe beige oder schwarz bei MM) bzw. SC-DUPLEX-LWL-Kupplungen (mit Schrägschliff, Farbe grün bei SM) bestückt ist.

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

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

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.

LWL-Pigtail-Kabel

Als Pigtails werden einseitig vorkonfektionierte LWL-Pigtail-Kabel als Faserpigtail und SC- bzw. SC-DUPLEX-Stecker 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 SC-DUPLEX-Keramiksteckern zum Anschluss an dem Patch-Panel zu konfektionieren. Das andere Faserende ist für thermisches Spleißen vorzubereiten.

LWL Spleißboxen 19"

LWL Kabel sind in den LW Spleißboxen mit mittels thermischer Spleißung auf Aderpigtails SC Multimode oder Singlemode abzuschließen.

Steckergesicht Duplex SC

- SC Gehäuse verschraubt
- Hülse aus Keramik
- Spleißbox 12xSC Duplex
- Kupplungsfarbe (siehe LWL Verkabelung)

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.

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 50 173-1/2011, Kategorie 6A, erweiterte Link Class EA bis 500 MHz entsprechen.

Die Werte der Link Class E-Spezifikation sind auf allen Adernpaaren im so genannten Permanent Link nach dem Zwei-Connector-Modell gemäß ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 vom Juni 2011 zu erfüllen.

Alle eingesetzten Komponenten müssen eine gemeinsame Link-Spezifikation vom Hersteller besitzen, die durch ein unabhängiges Prüfinstitut bestätigt wurde.

Das für die Kupferverkabelung verwendete Kabel muss achtdrahtig sein und die Anforderungen der Kategorie 7A der ISO/IEC 11 801 übertreffen. Das Kabel muss einen Beidraht und einen Gesamtschirm besitzen, der aus Folien- und Geflechschirm bestehen sollte, wobei bei Erfüllung der Werte auf das Geflecht verzichtet werden kann.

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 1000 MHz betragen. Es ist flammwidriges (nach IEC 6032-1), raucharmes (nach IEC 61034) und halogenfreies Kabel einzusetzen. Der Aderndurchmesser ist mit AWG 23 (0,55 mm) oder AWG 22 (0,61 mm) vorgegeben.

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 mehr als 90 m betragen.

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 Überlänge muss außerhalb des Verteilerschranks fachgerecht abgefangen und gelagert werden.

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 Gegenwanen 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 Trennsteg 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 der Normen EN 60603-7-51, 60512-27-100 und der Anforderung aus ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 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.

Auflegen der Kabel nach EIA/TIA 568b

Kontakt	-568A Paarnr.	-568B Paarnr.	-568A Farbe	-568B (AT&T 258A) Farbe
1 (Tx+)	3	2	 weiß/grüner Strich	 weiß/oranger Strich
2 (Tx-)	3	2	 grün/weißer Strich oder grün	 orange/weißer Strich oder orange
3 (Rx+)	2	3	 weiß/oranger Strich	 weiß/grüner Strich
4	1	1	 blau/weißer Strich oder blau	 blau/weißer Strich oder blau
5	1	1	 weiß/blauer Strich	 weiß/blauer Strich
6 (Rx-)	2	3	 orange/weißer Strich oder orange	 grün/weißer Strich oder grün
7	4	4	 weiß/brauner Strich	 weiß/brauner Strich
8	4	4	 braun/weißer Strich oder braun	 braun/weißer Strich oder braun

Patchpanel / Verteilerfeld

Die Module für Anschlussdosen und Patchpanel werden im Technischschrank auf 19" Patchpanel abgeschlossen. Jedes Patchfeld muss separat geerdet werden.

- 19" Patchpanel Verteilerfeld 24-Port 1HE RAL 9005
- Aufnahme von bis zu 24 Modulen im Keystone-Format
- Kabelmanagement und Zugentlastung mittels Kabelbinder
- Beschriftung 1 – 24 Farbe Weiß ähnlich RAL 9010 Beschriftung Links nach Rechts
- Für jedes Patchpanel ist ein dediziertes Rangierpanel zu verwenden

Telefonverkabelung zwischen Verteilern, APL und TK-Anlage

Damit auch vorhandene Telefonanlagen (außer VoIP) in das IuK-Netz integriert werden können, ist zwischen den Datenverteilern, zu einer vorhandenen TK-Anlage und zum APL auch eine Kupferverbindung herzustellen.

Die Verbindungen sind mit Innenkabeln auszuführen. Es können je nach benötigter Anzahl von Verbindungen 20 DA, 50 DA oder 100 DA Kabel verwendet werden.

Normbezeichnung J-2Y(St)Y ... x 2 x 0,6 ST III BD

Das Auflegen im Verteiler (VKA) erfolgt zweiadrig mit LSA+-Leisten. RJ45 Telefonpatchfelder sind zweiadrig aufzulegen. 50 DA werden auf 25 Port Telefonpatchfelder, 100 DA auf 50 Port Telefonpatchfelder abgeschlossen.

Das Kabel muss einem Farbcode entsprechenden Ader-Ident-Code nach DIN VDE 0815-Farbcode für Telefonkabel besitzen. Das Kabel muss entsprechend DIN VDE 0815 ausgezählt und aufgelegt werden.

Die Anbindung zur vorhandenen TK-Anlage ist mittels ausreichenden VKA mit LSA+-Leisten in unmittelbarer Nähe zur TK-Anlage zu montieren.

Zwischen dem APL und VKA wird eine Verbindung mit Schaltdraht hergestellt.

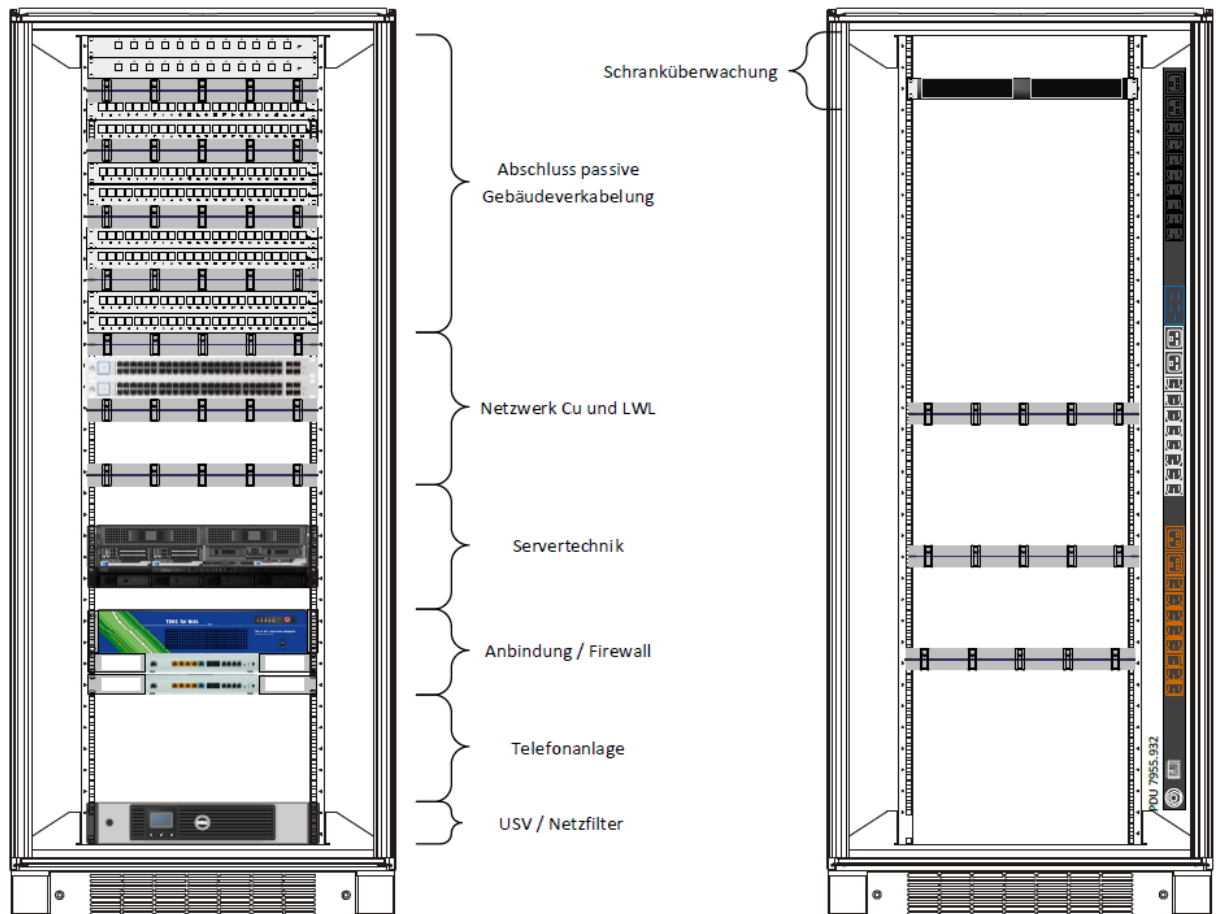
Normbezeichnung YV 2x0,6/1,1 rt/sw

Netzwerk-/ Serverschrank

Netzwerk-/ Serverschrank 42 HE

- IT Rack zur Raumklimatisierung
- Ausbauhöhe 42 HE
- belüftete Aluminium- /Stahlblechtür vorne, geteilte belüftete Stahlblechtür hinten in Wabenstruktur mit 85% freier Fläche. Türen mit aufgeschäumter Dichtung
- Haupttür mit 4 Pkt.-Stangenverschluss, Komfortgriff für Profilhalbzylinder (30/10) mm
- mehrteiliges Dachblech zur beidseitigen seitlichen Kabelführung
- offener Bodenrahmen
- vormontiert mit zwei 482,6 mm (19") - Montagerahmen vorne und hinten
- 19"-Befestigungszubehör und Potenzialausgleichset mit zentralem Erdungspunkt und fünf Erdungsbändern für Dachblech und Türen
- Seitenwände, einteilig verschraubt, oder zweigeteilt mit Schnellverschluss, Sicherheits-schließung und optionaler Innenverriegelung, zur bequemen Einmannmontage
- Bodenaufnahmeschiene, Bodenbleche, im Zubehörprogramm erhältlich
- Material: Stahlblech, Aluminium
- Oberfläche: Flachteile, Türen, Innenausbau, RAL 7035/9005
- Approbationen: UL, cUL
- Abmessungen (BHT): 800x2000x1200 mm
- Sockel 100mm
- Material Stahlblech RAL 9005
- 18x Blindpanele 19" 1HE (Werkzeuglose Montage, Kunststoff, RAL 9005)
- 12x Rangierpanel 1 HE, RAL 9005 Material: Panel: Stahlblech, verzinkt, chromatierte Kabelführungsbügel
- Kabeltrasse zur vertikalen Kabelführung in Netzwerk- und Serverschränke 2000 – 2200mm lang mit integrierter Multifunktionslochung Material: Stahlblech Farbe: RAL 9005
- PDU - Kompakte Stromverteilung zum Einsatz in IT Server und Netzwerkschränken
- Eingangsstrom: 16A
- Anzahl der Phasen: 3
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C13 (gesamt): 24
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C13 (je Phase/Sicherung): 8
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C19 (gesamt): 6
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C19 (je Phase/Sicherung): 2
- Anzahl Schutzschalter: 0
- Schranküberwachung und digitale Zugangskontrolle
- Sicherheitsüberwachung für Serverschränke
- mit folgenden Sensoren: Temperatur, Luftfeuchtigkeit
- Zutrittskontrolle der Vorder- und Rücktür mittels RFID Transponder
- das System muss in das vorhandene Rizone-System integrierbar und um weitere Sensoren z.B. Rauch, Wasserleck etc. erweiterbar sein
- Anschluss des Potentialausgleiches des Verteilerschranks an eine geeignete Erdung
- Mindestabstand zwischen Fronttür und 19"-Reduzierung = 10 cm
- Reservierung von mind. 7 HE zwischen IuK Netz und Telefonnetz für den eventuellen Einbau einer 19"-TK-Anlage

- Maximal 80% des Verteilerschranks dürfen beplant werden, damit spätere Erweiterungen Platz finden (d.h. Passive + Aktive Komponenten \triangleq 80%)

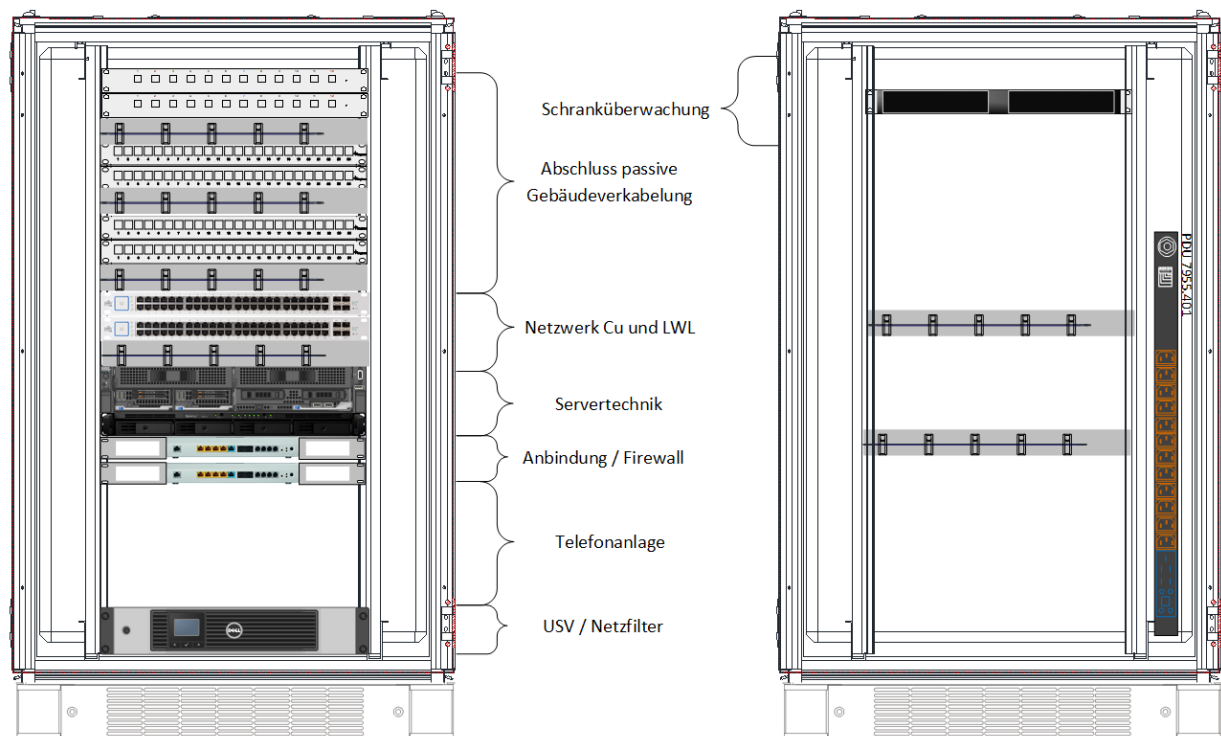


Der Schrank ist beispielhaft zu 80% gefüllt.

Sollte der Füllgrad von 80% erreicht sein, ist ggf. ein weiterer Schrank bzw. sind weitere Schränke notwendig. Die Planung von zwei und ggf. mehreren Datenschränken ist unbedingt mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Netzwerk-/ Serverschrank 24 HE

- IT Rack zur Raumklimatisierung
- Ausbauhöhe 24 HE
- belüftete Aluminium- /Stahlblechtür vorne, geteilte belüftete Stahlblechtür hinten in Wabenstruktur mit 85% freier Fläche. Türen mit aufgeschäumter Dichtung
- Haupttür mit 4 Pkt.-Stangenverschluss, Komfortgriff für Profilhalbzylinder (30/10) mm
- mehrteiliges Dachblech zur beidseitigen seitlichen Kabelführung
- offener Bodenrahmen
- vormontiert mit zwei 482,6 mm (19") - Montagerahmen vorne und hinten
- 19"-Befestigungszubehör und Potenzialausgleichset mit zentralem Erdungspunkt und fünf Erdungsbändern für Dachblech und Türen
- Seitenwände, einteilig verschraubt, oder zweigeteilt mit Schnellverschluss, Sicherheits-schließung und optionaler Innenverriegelung, zur bequemen Einmannmontage
- Bodenaufnahmeschiene, Bodenbleche, im Zubehörprogramm erhältlich
- Material: Stahlblech, Aluminium
- Oberfläche: Flachteile, Türen, Innenausbau, RAL 7035/9005
- Approbationen: UL, cUL
- Abmessungen (BHT): 800x1200x1000 mm
- Sockel 100mm
- Material Stahlblech RAL 9005
- 18x Blindpanele 19" 1HE (Werkzeuglose Montage, Kunststoff, RAL 9005)
- 5x Rangierpanel 1 HE, RAL 9005 Material: Panel: Stahlblech, verzinkt, chromatierte Kabelführungsbügel
- PDU - Kompakte Stromverteilung zum Einsatz in IT Server und Netzwerkschränken
- Eingangsstrom: 16A
- Anzahl der Phasen: 1
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C13 (gesamt): 12
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C13 (je Phase/Sicherung):12
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C19 (gesamt): 0
- Anzahl Steckplätze Typ EN60320/C19 (je Phase/Sicherung): 0
- Anzahl Schutzschalter: 0
- Schranküberwachung und digitale Zugangskontrolle
- Sicherheitsüberwachung für Serverschränke
- mit folgenden Sensoren: Temperatur, Luftfeuchtigkeit
- Zutrittskontrolle der Vorder- und Rücktür mittels RFID Transponder
- Das System muss in das vorhandene Rizone-System integrierbar und um weitere Sensoren z.B. Rauch, Wasserleck etc. erweiterbar sein
- Anschluss des Potentialausgleiches des Verteilerschranks an eine geeignete Erdung
- Mindestabstand zwischen Fronttür und 19"-Reduzierung = 10 cm
- zweiseitig zu öffnen
- maximal 80% des Verteilerschranks dürfen beplant werden, damit spätere Erweiterungen Platz finden (siehe oberen DV-Verteiler, d.h. passive + aktive Komponenten \triangleq 80%))

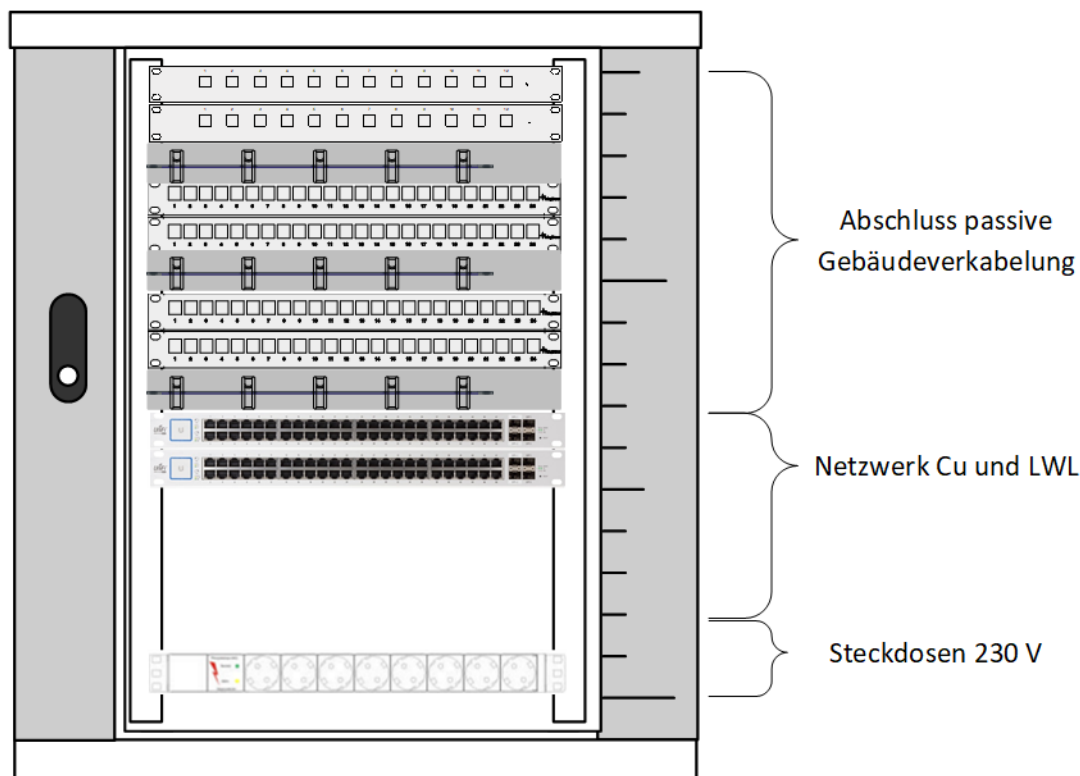


Sollte ein 24 HE Verteilerschrank (s.o.) nach Planung aller Einbauten zu über 80% seiner Kapazität befüllt sein, ist ein Verteilerschrank mit mindestens 42 HE zu nehmen.

Etagenverteiler 15 HE

Die Etagenverteiler (zum Teil in den Computerkabinetten, Vorbereitungszimmern oder separaten Technikräumen) sind als geschlossene Wandverteiler in 19"-Bauweise ausgeführt. Darin sind Patchverteiler und aktive Netzwerkkomponenten installiert.

- Bautiefe mindestens 600 mm
- Kabeleinführung über 2 Öffnungen möglich (oben / unten)
- 19"-Profile + Grundrahmen chromatiert, nicht lackiert
- 19 Zoll-Profile vorne und hinten
- 2 Stück C-Profilschiene zur Kabelführung
- 10- Stück Kabelschellen 34 - 40 mm
- Erdungsset (VDE 0100) Erden aller Verkleidungsteile am Gehäuserahmen
- 2 x mindestens 5-fach 230V Schuko Steckdosenleiste ohne Ausschalter mit kombinier-ten Überspannungsschutz/Netzfilter- Element auf jeweils separatem Stromkreis
- Montage auf hinterem 19" Profil
- 10x Kabelführungsbügel ca. 120x 80 mm aus Metall montiert
- Anschluss des Potentialausgleiches des Verteilerschranks an eine geeignete Erdung
- Mindestabstand zwischen Fronttür und 19"-Reduzierung = 10 cm
- zweiseitig zu öffnen
- maximal 80% des Verteilerschranks dürfen beplant werden, damit spätere Erweiterun-gen Platz finden (siehe oberen DV-Verteiler, d.h. passive + aktive Komponenten \triangleq 80%))



Sollte ein 15 HE Verteilerschrank (s.o.) nach Planung aller Einbauten zu über 80% seiner Kapazität befüllt sein, ist ein Verteilerschrank mit mindestens 42 HE zu nehmen.

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 Serverraum klassifiziert Räume, in denen Server oder die zentrale Infrastruktur für ein oder mehrere Objekte betrieben werden.

Technikraum

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

Technikschrank

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

Büroarbeitsplatz

Büroarbeitsplätze sind Arbeitsplätze im Sinne der Arbeitsstättenverordnung.

An Büroarbeitsplätzen werden IT-gestützte Arbeitsplätze eingerichtet.

Anforderungen an technische Räumlichkeiten

Allgemeine Vorgaben

Bei dem Aufstellungsort für IT- und TK-Infrastrukturtechnik muss es sich um einen geeigneten, öffentlich nicht zugänglichen Raum 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 80 % eingehalten werden. Werden diese Vorgaben nicht eingehalten, ist für eine geeignete Klimatisierung zu sorgen, die abzuführende Wärmemenge wird bedarfsabhängig ermittelt.

Die Größe des Raumes hängt vom Bedarf ab, muss aber für Rechenzentren und 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 das Sachgebiet IT/Kommunikation unverzüglich zu informieren.

Oberhalb des Serverschranks muss eine CEE Steckdose gemäß EN60309 / CEE montiert werden.

Außerdem ist eine Zuleitung über eine USV-Anlage erforderlich, sofern keine separate USV im Datenschränk vorgesehen ist. Die elektrische Anschlussleistung ist bedarfsabhängig festzulegen.

Gefordert ist weiterhin eine separate elektrische Unterverteilung mit mindestens sechs Reserverstromkreisen (LS-Schalter für 16 A mit C-Charakteristik) sowie die Einbindung in den Blitzschutz über Feinschutz und FI-Schutzschalter pro Stromkreis.

Ein wischfähiger, PVC-freier, antistatischer Fußbodenbelag mit einem Ableitwiderstand von <10⁸ Ohm ist in den Datenverteilerstandorten vorzusehen. Die Einhaltung des geforderten Ableitwiderstandes ist an mehreren Stellen zu messen.

Zugang zum Technikschränk muss von vorne und hinten möglich sein. Abstand zur Wand (vorne und hinten) muss min. 1 m betragen.

Als Verteilergrößen sind

- Standverteiler mind. 42 HE / B800 x T1200 mm mit Sockel zum Transport nicht demontierbar
- Standverteiler mind. 24 HE / B800 x T1000 mm mit Sockel zum Transport nicht demontierbar
- Wandverteiler 15 HE / B600 x T600 mm 3-teilig oder modular

vorgesehen. Andere Größen sind nur im Ausnahmefall zugelassen.

Des Weiteren sind Räume zu meiden welche durch Hochwasserereignisse oder Wasserleitungsbrüche überflutet werden können.

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
- zentrale USV-Anlage (Leistungsbedarf ist mit dem Auftraggeber 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 nach DIN EN 1627
- Einbruchschutz bei Fenstern bei Lage im EG mindestens RC2 nach DIN EN 1627, 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 Auftraggeber 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.

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 durchwurffhemmende 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.

Dabei ist eine Umgebungstemperatur von + 5°C bis + 35°C und eine relative Luftfeuchtigkeit von maximal 80 % zu gewährleisten.

Technikschrank

Grundsätzlich ist davon abzuweichen, 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 Lärmbelastung auszugehen, die der Betrieb von aktiven Komponenten in den Technikschränken verursacht und die oberhalb der Schwelle liegt, die nach den Vorgaben der Berufsgenossenschaften Mitarbeitern zugemutet werden kann.

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

Büroarbeitsplatz

Jeder potentielle Büroarbeitsplatz (AP) ist mit je vier Anschlussports auf Basis des RJ45-Steckersin der Kategorie 6A, Link-Klasse EA bis 500 MHz, auszustatten und zwei Stromanschlusssdosen vorzusehen. Diese sind möglichst nah an den Arbeitsplätzen zu platzieren.

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

Räume ab 10 m ²	-> 1 AP
Räume ab 16 m ²	-> 2 AP
Räume ab 24 m ²	-> 3 AP
Räume ab 30 m ²	-> 4 AP
Räume ab 40 m ²	-> 5 AP
Räume ab 48 m ²	-> 6 AP
Räume ab 56 m ²	-> 7 AP
Räume ab 65 m ²	-> 8 AP

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 abzustimmen. Sondernutzungen sind in jedem Fall Schulen, Museen und Bürgerbüros.

Besonders wichtig sind Empfangstresen. An jedem Empfangstresen sind mindestens fünf Doppel-Dosen mit zehn Anschlussports sowie sechs Steckdosen für 230 Volt zu installieren. Am Standort eines Kopierers/Multifunktionsgerätes sind mindestens zwei Anschlussports neben einem 230-V-Anschluss vorzusehen.

Ebenso sind für alle Geräte der Gebäudeleittechnik zwei Anschlussports vorzusehen.

Für geplante Zeiterfassungsterminals, Aufrufanlagen oder Video-Kameras ist mindestens ein

Anschlussport neben einem 230-V-Anschluss vorzusehen.

Räume, die einer gesonderten Nutzung ohne Personalpräsenz unterliegen wie Lagerräume, Serviceräume, 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 Standard-IT-Arbeitsplätze ist separat beschrieben, wobei auch auf die Ausstattung mit 230-V-Steckdosen Bezug genommen wird. Pro Arbeitsplatz sind zwei 230-V-Steckdosen vorzusehen, eine davon in einem separaten überspannungsgesichertem EDV-Kreis des zu errichtenden TN-S-Netzes.

Sonderfall Schule

Der Begriff Unterrichtsraum umfasst die Klassenräume, Fachräume, Mehrzweckräume, Differenzierungsräume, Gruppenräume, Inklusionsräume, Aulen und pädagogische Zentren. Der Begriff Verwaltungsraum umfasst die Räumlichkeiten der Schulleitung, Stellvertretungen, Sekretariat, Lehrerzimmer, Beratungslehrerräume, Arztzimmer, Teamstationen und Hausmeisterlogen unabhängig davon ob die späteren PCs und Drucker an das pädagogische oder Verwaltungsnetz aufgeschaltet werden.

Der Begriff Computerkabinett umfasst alle Räume, in denen eine Mehrzahl von PC zum Unterricht mit Datenunterstützung im Klassenverband genutzt werden. Der Technische IT-Betriebsraum in Schulgebäuden ist, wenn nicht explizit anders durch den Auftraggeber gefordert, nach dem Standard „Technikraum“ auszubauen.

Anzahl der Datenports/Stromsteckdosen

Art	Ports	Anmerkungen zu den Standorten der Ports
Computerkabinett 16+1 (unabhängig vom Fach)	24	4 Ports im Tafelbereich Installation in Kanalsystemen oder Bodentanksystemen an den PC-Arbeitsplätzen
Computerkabinett 28+1 (unabhängig vom Fach)	36	4 Ports im Tafelbereich Installation in Kanalsystemen oder Bodentanksystemen an den PC-Arbeitsplätzen
Fachkabinett (unabhängig vom Fach)	6	2 Ports im Tafelbereich 2 Ports im Deckenbereich (WLAN Access-Point ¹⁾) 2 Ports im hinteren Bereich

Klassenraum	6	2 Ports im Tafelbereich 2 Port im Deckenbereich (WLAN Access-Point ¹⁾ 2 Ports im hinteren Bereich
Vorbereitungszimmer Lehrervorbereitungszimmer	6	Installation in Kanalsystemen oder Bodentanksystemen an den PC-Arbeitsplätzen 2 Ports TK-Endgeräte
Lehrerzimmer	10	Installation in Kanalsystemen oder Bodentanksystemen an den PC-Arbeitsplätzen 2 Ports im Deckenbereich (WLAN Access-Point ¹⁾ 2 Ports für TK-Endgeräte
Bibliothek	10	4 Ports am Arbeitsplatz des Mitarbeiters (2 Daten / 2 TK-Endgeräte) 6 Ports für Recherche-arbeitsplätze 2 Ports im Deckenbereich (WLAN Access-Point ¹⁾
Aula	6	2 Ports Bühnenbereich 2 hinterer Raumbereich 2 Ports im Deckenbereich (WLAN Access-Point ¹⁾
Turnhalle	6	4 Ports Sportlehrerzimmer (2 Daten/2 TK) 2 Ports (mobiler WLAN Access-Point ¹⁾
Schulverwaltung	16+	8 Ports Schulsekretariat (4 Daten/4 TK) 4 Ports Schulleiter (2 Daten/2 TK) 4 Ports stellv. Schulleiter (2 Daten/2 TK) je 4 Ports Fachleiter, Oberstufenberater (2 Daten/2 TK)
Schulmensen, Küchen und Kassenbereich	4	(2 Daten/2 TK)
Versorgungsräume	2+	2 Ports je Messeinrichtung der TGA (Gas-, Ferwärme-, Strom-, Photovoltaik-, Wasserzähler, Photovoltaik-Wechselrichter etc.)

Hausanschlussräume	2	2 Ports (Übergabestellen der Provider)
Technikraum Wärmeversorgung und/ oder Lüftungstechnik	2+	2 Ports an den Schaltschränken (Informationsschwerpunkten (ISP)) der Gebäudeautomation (Mess-, Steuer- und Regelungstechnik)
Interaktives Anzeigegerät	2	Am Montageort des jeweiligen digitalen „schwarzen Brettes“ (Bildschirm zur Informationsanzeige) sind 2 Daten-/ Telefonanschlüsse RJ45 (1 Datendoppeldose) und 2 Stromanschlussdosen vorzusehen.

¹ Die Stromversorgung der WLAN-Access-Points erfolgt über den LAN-Anschluss (PoE)

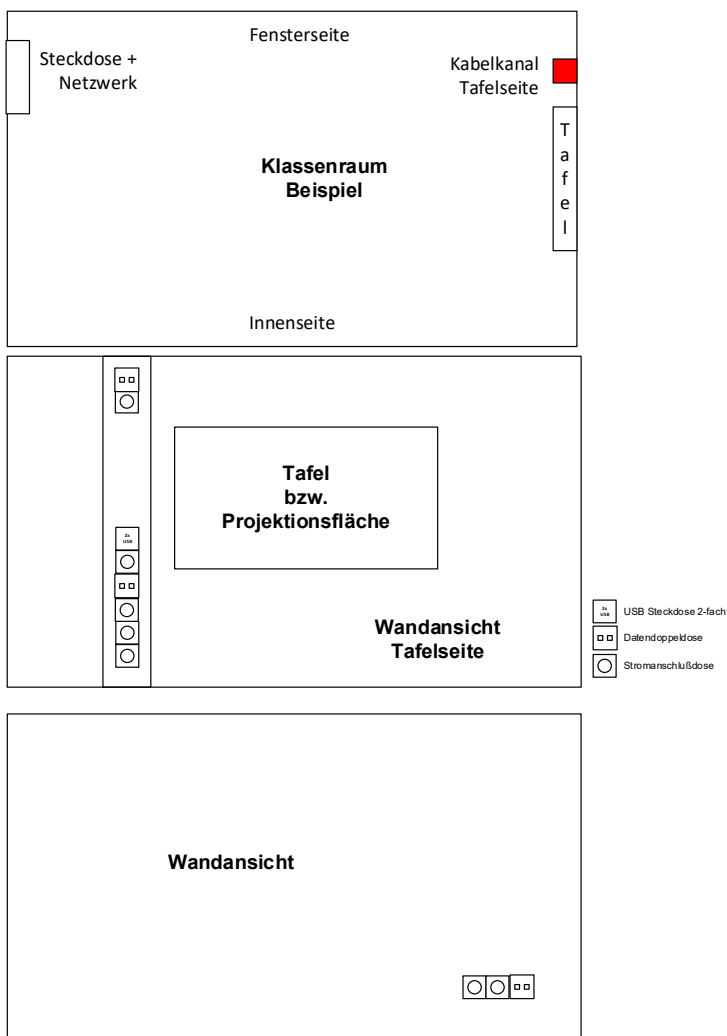
Klassenraum

Die Klassenräume sind mit min. vier Datenanschlussports (zwei Datendoppeldosen), fünf Stromdosen für den Anschluss einer interaktiven Tafel, Monitor, Beamer, Lehrer-PC, Lehrer-Drucker respektive WLAN-AP bestimmt und deshalb auf der Tafelwandseite in der Mitte des ersten Drittels der Tafelwand, das an die Fensterseite stößt, anzubringen.

An der hinteren Klassenraumwand sind zusätzlich zwei Datenanschlussports (eine Datendoppeldose) und zwei Steckdosen zu installieren.

Klassenraum-Schema:

Die folgenden Schemata dienen als Beispiel für eine Klassenraumausstattung. Die Ausstattung an der jeweiligen Schule ist im Planungsverlauf mit der Raumplanung und der Schule abzustimmen. Für Fachräume ist in jedem Falle eine spezielle Abstimmung durchzuführen.



Verwaltungsraum

Siehe Büroarbeitsplatz

Computerkabinett

Die Ausstattung der Computerkabinette mit Anschlüssen erfolgt im Rahmen der Einrichtungsplanung in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

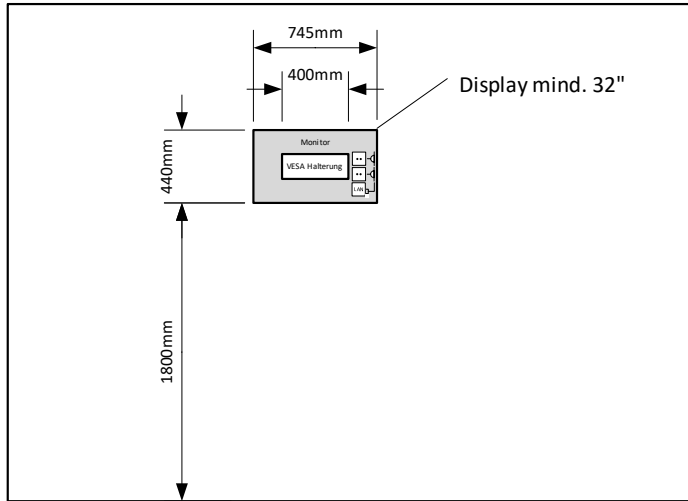
Die Tafelseite wird, wenn nicht durch den Auftraggeber anders definiert, gebaut wie in einem Klassenraum. Es hat eine detaillierte Absprache mit dem Auftraggeber zu erfolgen.

Außenbereich

Im Außenbereich von Schulgebäuden sind mindestens zwei verschließbare Daten-/ Telefonanschlussports RJ45 (eine Datendose für den Außeneinsatz) an der Gebäudeaußenseite auf der Seite des Schulhofes vorzusehen. Der genaue Standort ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Interaktive Anzeigesysteme

In Verwaltungs- und Schulgebäuden können interaktive Anzeigesysteme zum Einsatz kommen. Die Systeme werden typischerweise in den Fluren bzw. Eingangsbereichen montiert. Die Montage erfolgt in einer Mindesthöhe (Unterkante Endgerät) von 1800 mm über Fertigfußboden. Für den Betrieb sind zwei Steckdosen und eine Netzwerkdose mit zwei Netzwerkports notwendig. Die Montage der Netzwerk- und Steckdosen erfolgt hinter dem geplanten Display. Die Montage kann recht, links oder oberhalb der Displayhalterung liegen. Sollte durch den Brandschutzprüfer ein Schutzgehäuse gefordert werden, muss dies die Steckdosen und Netzwerkdosen vollständig mit abdecken.

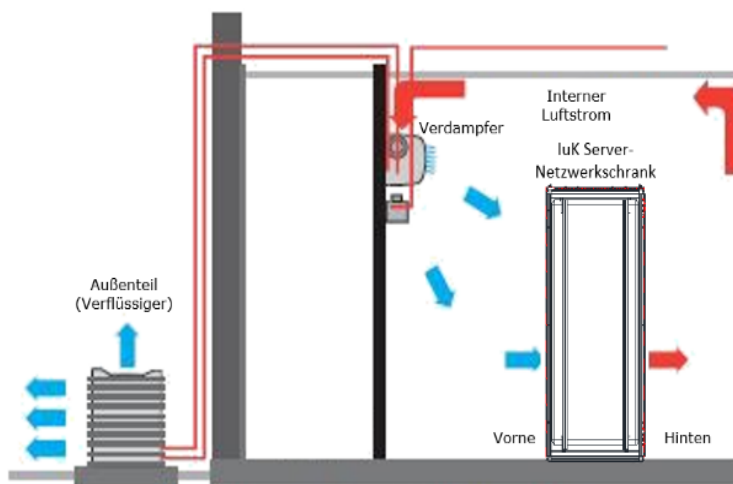


Klimatisierung von Server- und Technikräumen

Jeder Server- und IuK-Technikraum muss die Möglichkeit der sofortigen oder nachträglichen Klimatisierung mittels Splitklimaanlagen bieten. Die Anforderung einer Klimatisierung ergibt sich aus dem Raumvolumen und der Abwärme der aktiven Technik. Die Angabe der Abwärme erfolgt in BTU/h (British Thermal Units pro Stunde). Die Abwärme wird auf Grundlage der Leistungsaufnahme (Watt) berechnen, hierzu müssen sowohl die für den Idle-Betrieb als auch die für den Last-Betrieb angegebenen Werte mit 3.41 multiplizieren. Die reale Abwärme liegt, in Abhängigkeit von der Serverauslastung, zwischen den beiden Ergebniswerten. Die genaue Dimensionierung der Klimaanlage muss durch einen Klimatechniker berechnet werden.

Die Technikschränke müssen für eine Raumklimatisierung vorbereitet sein. Jeder Schrank wird zwingend mit perforierten Vorder- und Hintertüren ausgestattet.

dezentrale Luft-Kältemittel-Anlage



Beim Aufbau der Technikschränke ist darauf zu achten, dass die Klima-Inneneinheit (Verdampfer) vor und oberhalb der Vordertür montiert ist.

Der interne Luftstrom soll ohne Hindernisse im Technikschränk möglich sein.

Die Raumtemperatur sollte 25°C nicht unterschreiten und maximal 35°C betragen.

Die Luftfeuchtigkeit sollte zwischen 35 – 55% betragen.

Kennzeichnung

Daten-/Telefonanschlüsse

Die Beschriftung der Datensteckdosen und Patchfelder ist - sofern im Leistungsverzeichnis nicht anderweitig gefordert - 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 Anschlussports sind im Raum im Uhrzeigersinn fortlaufend und im LAN-Schrank den Räumen nach eindeutig und dauerhaft wie eben beschrieben zu beschriften. Dabei ist ein eindeutiges Schema wie folgt zu verwenden:

23 / D1-P5 / 24

Meint Datenstützpunkt D1, Patchpanel Nr. 5, Patchpanelanschluss 23 und 24.

Die Datenstützpunkte sind an der Zugangstür entsprechend zu kennzeichnen.

Die Patchpanel sind mit einer Beschriftung zu versehen aus welcher hervorgeht, in welchem Trakt und auf welcher Etage die Verkabelung geführt ist.

Im ersten Datenschrank im Gebäude ist eine laminierte Tabelle abzulegen, in der die o.g. Kennzeichnungen/den Raumnummern, in denen sich die Datendosen befinden, zugeordnet sind.

Alle Patchkabel sind je nach Dienst entsprechend der Tabelle farblich auszuführen

Dienst	Kabelmantelfarbe Cu Cat.6A
Telefonie	schwarz
IuK-Verteiler untereinander	gelb
Daten	grau
EMA/BMA	rot
GLT	grün
Backbone	blau

Tabelle 2: farbliche Kennzeichnung von Kupferanschlusskabeln

Stromanschlüsse

Die Stromanschlussdosen sind mit der Nummer der Unterverteilung und des Stromkreises zu versehen. Ebenso ist der Hinweis „Nur für EDV“ anzubringen. Es ist auf eine farbliche Unterscheidung zu den anderen Stromanschlussdosen zu achten (ideal wäre eine rötliche Farbgebung).

Beispiel

Am Rahmen oben: UV02-F16

Am Rahmen unten: Nur für EDV

Messungen

Messvorschrift LWL

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.

Eine optische Dämpfungsmessung ist im LAN sowohl bei Multimode als auch bei Singlemodestrecken erforderlich. Details der Messung sind in der ISO/IEC 14763-3 beschrieben. Die Grenzwerte sind in der ISO/IEC 11801 definiert.

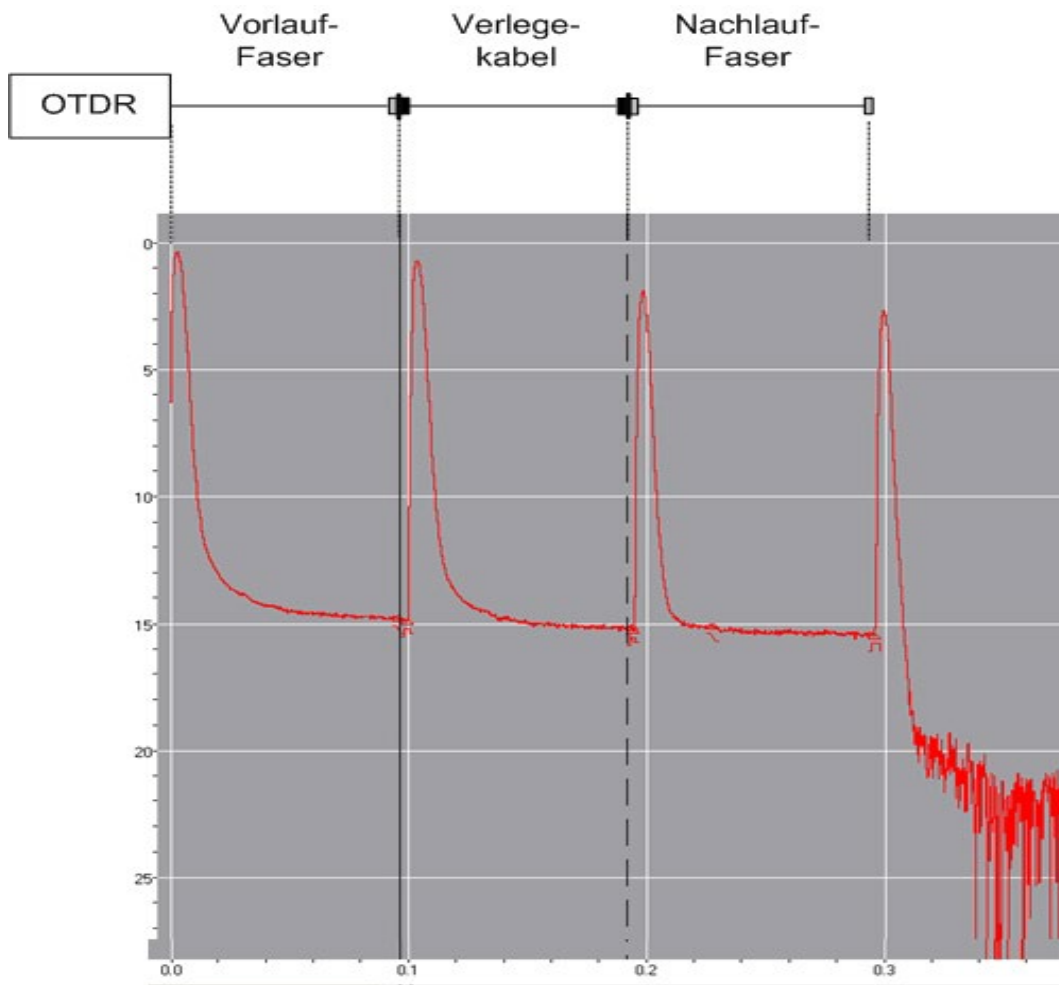


Optische Rückstreuungsmessung mittels OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

Das OTDR muss mindestens zwei Cursors aufweisen. Die Cursors sind an der ansteigenden Flanke der jeweiligen Kabelenden zu platzieren, siehe dazu folgende Abbildung. Die OTDR-Messung muss beidseitig mit zwei Wellenlängen (Multimode 850 und 1300 nm, Singlemode 1310 und 1550 nm) ausgeführt und dokumentiert werden. Es ist eine passende Vor- und Nachlauffaser sowie ein angemessener Messbereich zu wählen.

Länge der Vor- und Nachlauffaser für Singlemodemessungen: 500 - 1.000 m

Länge der Vor- und Nachlauffaser für Multimodemessungen: 200 - 500 m



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 Elemente Vorlauffaser, 1. Übergang, Linkstrecke, 2. Übergang und die Nachlauffaser eindeutig zu erkennen sind.

Das Messprotokoll ist als DIN-A4-Ausdruck beizuheften und 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 Messungen sind außer auf Papier zudem auf CD zu übergeben, die ein lizenzfreies Viewer-Programm enthalten muss.

Messvorschriften Kupfer Datenverkabelung

Die Zertifizierung der Datenverkabelung auf Kupfer-Basis erfolgt durch eine Messung pro Port nach Anwendungsklasse EA (Link Class EA) gemäß ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06 bis zu einer Frequenz von 500 MHz nach derzeitigem Stand der Norm (Basis: 06-2011). Dabei wird der Permanentlink (Installationsstrecke zwischen Dose und Panel) mit Hilfe von Kategorie 6A -Adaptoren des jeweiligen Herstellers gemessen.

Die Messung muss mit einem Messgerät durchgeführt werden, das den Standard TSB 67 erfüllt und eine direkte Auswertung der Messergebnisse erlaubt. Im Einzelnen sind folgende Messgrößen bzw. abgeleitete Größen zu erfassen:

- Dämpfung jedes Adernpaares an den geforderten Stützstellen des Frequenzganges
- Nahnebenschleifen (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
- Rückflussschleifen (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 ist als DIN-A4-Ausdruck beizuheften und muss mindestens folgende Inhalte aufweisen:

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

Zusätzlich hat die Übergabe der ausführlichen Reports mit grafischer Darstellung der genannten Werte auf einer CD zu erfolgen, die auch ein Programm zur Ansicht der Grafiken enthalten muss.

Die eingesetzten Messgeräte müssen einen gültigen Kalibrierungsnachweis durch den Hersteller besitzen. Die Messungen sind erst nach Abschluss der Kabelverlegearbeiten durchzuführen.

Zum Beispiel:

- IDEAL Lantek 6 A, IDEAL Lantek 7 G, IDEAL Lantek II-Serie, FLUKE DTX-1800

Dokumentation

Dokumentation der DV-Verkabelung (gem. EN 50174-1, 2011-09)

Die nachfolgend genannten Dokumentationen sind an den Auftraggeber zu übersenden.

Die nachstehenden Anforderungen basieren auf den allgemeinen Anforderungen für Verwaltungssysteme, die in der ISO/IEC 14763-1 festgelegt sind. Sie legen den empfohlenen Umfang der Dokumentation während der Entwurfs- und Installationsstadien fest.

Der vorgeschlagene Umfang der Dokumentation, der sowohl während als auch nach der Installation zur Verfügung zu stellen ist, muss in der Installationsspezifikation angegeben werden.

Sie sollte alle technischen und vertragsrechtlichen Gesichtspunkte entsprechend den Anforderungen des Endanwenders und die vorgenommene Installation abdecken und muss deshalb einschließen:

- die Spezifikation der Installation
- den Qualitätsplan
- eine abschließende Dokumentation der Verkabelung
- Patchliste (in welchem Raum befindet sich welche Dose)
- Zuordnung der Dose auf Verteilerstützpunkt und Verteilerschrank

Ein Satz der Dokumentation hat in ausgedruckter Form in der Schule zu verbleiben, ein weiterer Satz ist dem Auftraggeber in elektronischer Form zu übergeben. Hierzu sind folgende Formate einzuhalten:

- Pläne in MS Visio, jedoch mindestens in PDF-Format
- Dokumente in MS Word
- Tabelle in MS Excel

Dokumentation vor und während der Verkabelung

Die Dokumentation muss die Abnahmeprüfung der gelieferten/eingebauten Komponenten einschließen. Eine derartige Dokumentation umfasst:

- den Konformitätsnachweis der Kabel, Steckverbinder, konfektionierte Kabel usw.
- Aufzeichnungen über Kabelabnahmeprüfungen
- Aufzeichnungen über Abnahmeprüfungen konfektionierter Kabel
- Lieferinformationen (z.B. Daten über Wareneingang und Chargen-Nummern oder andere eindeutige Produktkennzeichen von Kabeln, Messdatenblatt auf der Kabeltrommel- und Zubehör)

Abschließende Dokumentation der Verkabelung

Die abschließende Dokumentation der Verkabelung muss einschließen:

- Lagepläne, welche die Identifikation und Lage von Verteilern, Kabelwegen, Kabeln, Anschlusspunkten, Gestellen, Rangierfeldern und Schutzeinrichtungen umfassen
- Informationen über Verteiler, Kabelwege, Kabelverbindungen und Gestelle (in schematischer Form oder auf der Grundlage von Berichten) entsprechend der tatsächlichen Ausführung
- Aufzeichnungen über Abnahmeprüfungen an installierter Verkabelung
- Konformitätsnachweis gegenüber der Installationsspezifikation durch den Auftragnehmer
- Übergabezertifizierung
- Einzelheiten über Erdung und Potentialausgleich

Es sollte ein Verfahren zur Wartung und zur Überwachung von Änderungen erstellt werden. Die Formate der Dokumentation sollten Veränderungen, die an der installierten Verkabelung während ihrer vorgesehenen Betriebsdauer vorgenommen werden erleichtern. Deshalb sind diese mit dem späteren Betreiber abzustimmen.

Drei gedruckte Ausfertigungen der Dokumentation sind dem Auftraggeber zu übergeben. Zusätzlich ist die Dokumentation als Datei in einem abzustimmenden Format zu übermitteln.

Abkürzungsverzeichnis

A

ACL	Access Control Lists
ADSL	Asymmetric DSL
ANSI	American National Standards
AP	Access Point
APL	Anschlusspunkt Linientechnik

B

BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMA	Brandmeldeanlage
BRK	Brüstungskanal
BS	Brandschutz
BYOD	Bring Your Own Device

C

CAD	Computer Aided Design
cd/m ²	Candela je Quadratmeter
CE	Communauté Européenne (Europäische Gemeinschaft)
CPU	Central Processing Unit
cUL	

D

DA	
dB	Dezibel
DDR	Double Data Rate
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
DSL	Digital Subscriber Line

DV	Datenverteiler
DVD	Digital Versatile Disk
DVI	Digital Video Interface
E	
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ELT	
EMA	Einbruchmeldeanlage
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
F	
FTP	File Transfer Protocol
G	
GB	Giga-Byte
GBIC	Gigabit Interface Converter
GBit/s	Gigabit pro Sekunde
GHz	Giga-Hertz
GLT	Gebäudeleittechnik
GS	Geprüfte Sicherheit
H	
HA	Hausanschluss
HDD	Hard Disk Drive
HDMI	High Definition Multimedia Interface
HE	Höheneinheit
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	HTTP Secure
HVT	Hauptverteiler

I

IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IKT	Intrusion Prevention System
IP	Internet Protocol
IPS	Intrusion Prevention System
Ipssec	Internet Protocol Security
iSCSI	SCSI over Internet, Internet SCSI
IT	Informationstechnologie
ITK	Informations- und Kommunikationstechnik
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik

L

L2TP	Layer 2 Tunneling Protocol
LAN	Local Area Network
LISA	Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt
LTE	Long Term Evolution
LWL	Lichtwellenleiter (Glasfaser)

M

MAC	Media Access Control
MBit/s	Megabit pro Sekunde
MIMO	Multiple Input / Multiple Output
MPpS	Million Packets per Second
MT/s	Mega-Transfers pro Sekunde

N

NAS	Network Attached Storage
NFS	Network File System

O

OEM	Original Equipment Manufacturer, Original Equipment Manufacturer
-----	--

OSI	Open Systems Interconnection
OTS	Obertürschließer
P	
PA	Potentialausgleich
PC	Personal-Computer
PDF	Portable Document Format
PoE	Power over Ethernet
PPPoE	Point to Point Protocol over Ethernet
PPTP	Point to Point Tunneling Protocol
PSK	Pre-Shared Key
Q	
QoS	Quality of Service
R	
RAID	Redundant Array of Inexpensive / Independent Disks
RAL	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung-Umweltzeichen
RAM	Random Access Memory
RDIMM	Registered Dual Inline Memory Module
RJ	Registered Jack
S	
SAS	Serial Attached SCSI
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
SCSI	Small Computer System Interface
SD	Secure Digital Memory
SDSL	Symmetric DSL
SFP	Small Form-Factor Pluggable
SK	Stromkreis
SMB	Server Message Block

SQL	Structured Query Language
SSD	Solid State Drive
SSH	Secure Shell
SSID	Service Set Identifier
SSL	Secure Sockets Layer
T	
TB	Terra-Byte
TCO	Tjänstemännens centralorganisation
Telnet	Teletype Network
TGA	
TK	Telekommunikation
TNS	
TFT	Thin-film Transistor
U	
UL	
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
URL	Uniform Resource Locator
USB	Universal Serial Bus
ÜSS	Überspannungsschutz
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
UTM-Appliance	Unified Threat Management
V	
VDSL	Very High-Bit-Rate DSL
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VGA	Video Graphics Adapter
VKA	
VLAN	Virtual LAN



VoIP

Voice over IP

VPN

Virtual Private Network

W

WAN

Wide Area Network

WLAN

Wireless LAN

WPA

WiFi Protected Access

WPS

WiFi Protected Setup

WXGA

Bezeichnung für Grafikadapter