

Verkabelung & Verlegeprinzipien

Lernziele Verkabelung & Verlegeprinzipien

Der Kursteilnehmer

- kann die wesentlichen Begriffe aus dem Bereich Netzwerkverkabelung erkennen und zuordnen
- kann die wichtigsten Komponenten einer Netzwerkverkabelung benennen
- kann die häufigsten Verkabelungsmethoden benennen
- kann die Planungsprinzipien für die Verfügbarkeit von Netzwerkverkabelung aufzählen
- Kennt die wesentlichen Verlegeprinzipien und Trennanforderungen
- kann beschreiben, welche Installationen im Rechenzentrum wo angeordnet sind

Verkabelung & Verlegeprinzipien

- 1 Anwendungsbereiche und Bedeutung nach DIN EN 50600-2-4
- 2 Verkabelungsarten
- 3 a) Punkt-zu-Punkt-Verkabelung
- 4 b) Strukturierte Verkabelung
- 5 Anforderungen an Verlegesysteme
- 6 Verlegeprinzipien der Infrastruktur

Verkabelung: Anwendungsbereiche u. Anforderungen nach DIN EN 50600-2-4

1 Anwendungsbereich (DIN EN 50600-2-4)

Dieses Dokument legt Auslegungsgrundsätze für informationstechnische Verkabelung und Telekommunikationsnetzverkabelung (z. B. SAN und LAN) in Übereinstimmung mit EN 50173-5 sowie basierend auf den Kriterien und der Klassifikation für die „Verfügbarkeit“ und „physische Sicherung“ in EN 50600-1 fest.

Dieses Dokument behandelt die Infrastrukturen für die Telekommunikationsverkabelung in Rechenzentren. Es beschreibt Folgendes:

- a) bezüglich der Auslegung: die Anwendung der Normenreihe EN 50173 für anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen;
- b) bezüglich der Installationsspezifikation, Qualitätssicherung, Installationsplanung und Installationspraktiken: die Anwendung der Normenreihe EN 50174 (sowie zugehöriger Normen).

Zusätzlich legt dieses Dokument Anforderungen und Empfehlungen für Folgendes fest:

- 1) allgemeine informationstechnische Verkabelung zur Unterstützung des IT-Betriebs des Rechenzentrums;
- 2) Telekommunikationsverkabelung zur Überwachung und Regelung, wie erforderlich, der Stromverteilung, Steuerung der Umgebungsbedingungen und der physischen Sicherheit des Rechenzentrums;
- 3) andere Verkabelung zur Gebäudeautomation;
- 4) Kabelwege, Kabelwegsysteme, Bereiche und Schaltschränke für die Infrastrukturen der Telekommunikationsverkabelung.

Anforderungen an Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gehören nicht zum Anwendungsbereich dieses Dokuments und werden von anderen Normen und Vorschriften behandelt. Jedoch können die in diesem Dokument bereitgestellten Informationen bei der Einhaltung dieser Normen und Vorschriften hilfreich sein.

Verkabelung: Anwendungsbereiche u. Anforderungen nach DIN EN 50600-2-4

5 Telekommunikationsverkabelung im Rechenzentrum

5.1 Allgemeines

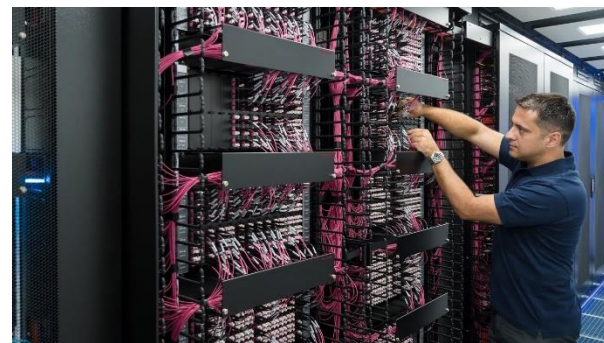
Dieser Abschnitt definiert die Anforderungen und Empfehlungen für das Leistungsvermögen, Auslegungs-kriterien und Architekturen für die verschiedenen Verkabelungsarten in einem Rechenzentrum.

Die Telekommunikationsverkabelung in einem Rechenzentrum dient folgenden Zwecken:

- a) der Informationstechnik und dem Telekommunikationsnetz des Rechenzentrums;
- b) der Überwachung und Regelung anderer Infrastrukturen des Rechenzentrums;
- c) dem Gebäudemanagement und der Gebäudeautomation.

Die Auslegung und Planung der Verkabelungsinfrastrukturen sollte in einer frühen Phase der Rechenzentrumsauslegung oder -sanierung vorgenommen werden und sollte abgestimmt werden mit der Auslegung und Planung:

- 1) der Gebäudekonstruktion;
- 2) der Stromversorgung;
- 3) der Anlagen zur Regelung der Umgebungsbedingungen;
- 4) der Sicherungssysteme;
- 5) der Beleuchtungsanlagen.



Verkabelung wird immer komplexer

Treiber für den Komplexitätsgrad

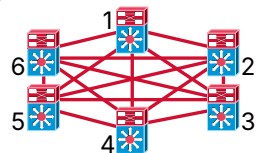
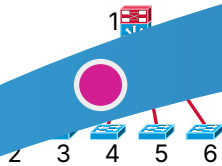
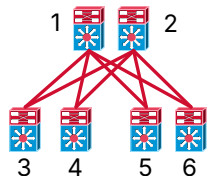
Technikwandel

Netzwerk-
Architekturen

Übertragungs-
Technologien

Verkabelungs-
Konzepte

Portdichte



SWDM

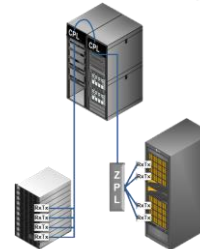
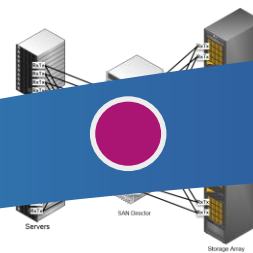
λ - Multiplex

PAM4

Modulation

Paralleloptik

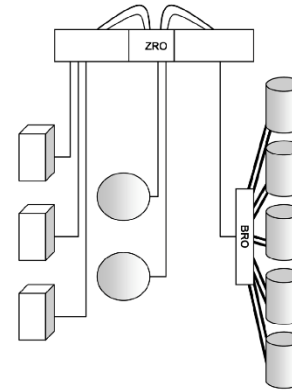
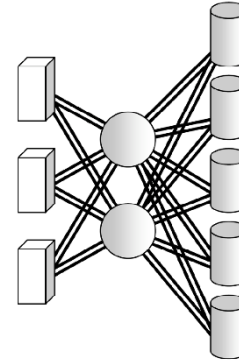
Raum- Multiplex



Verkabelung: Verkabelungsarten (DIN EN 50600-2-4)

Wir unterscheiden grundsätzlich 2 Ausführungsvarianten:

1. Punkt-zu-Punkt-Verkabelung (PtP)
(Alle aktiven Komponenten werden mit diskreten Kabeln miteinander verbunden)
2. Strukturierte Verkabelung (*Festinstallierte Verkabelung*)
(Die aktiven Komponenten werden zu einem „Rangierort“ verbunden. Dort werden die Querverbindungen auf kürzestem Weg hergestellt.)



ZRO: Zentraler Rangierort
BRO: Bereichs-Rangierort

Cabling: Types of cabling (DIN EN 50600-2-4) – Point-to-point cabling

1. Punkt-zu-Punkt-Verkabelung (PtP)
Alle aktiven Komponenten werden mit diskreten Kabeln miteinander verbunden

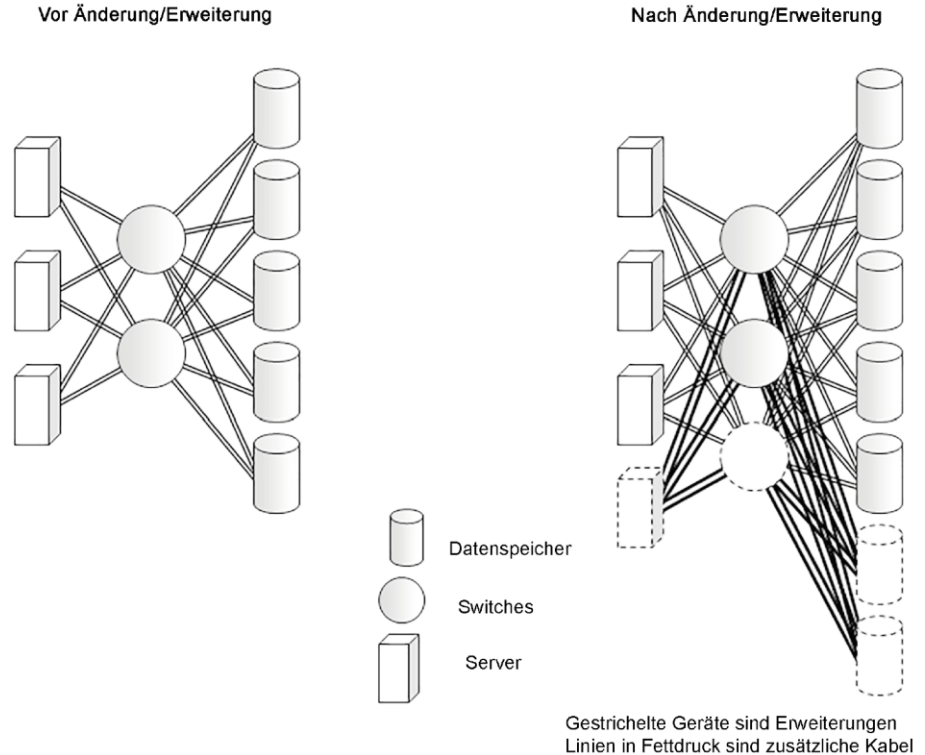
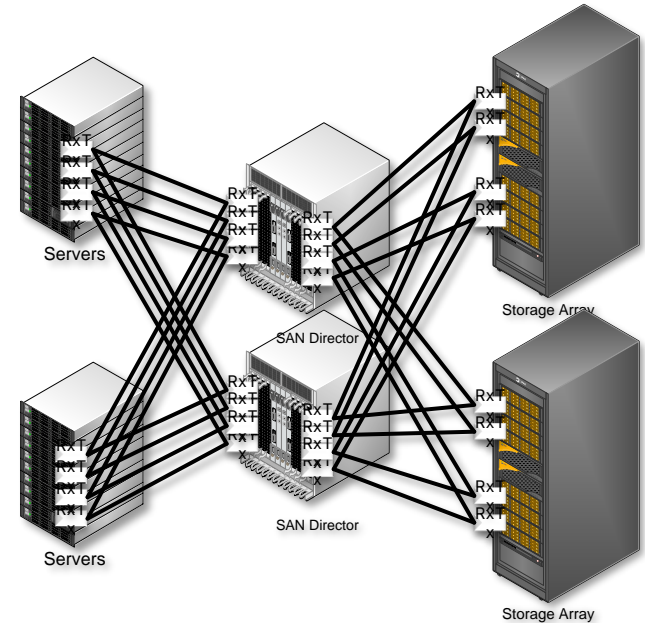
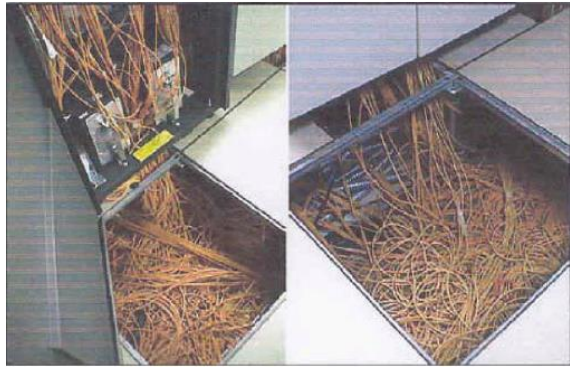


Bild 3 – Auswirkung des Wachstums in einer unstrukturierten Punkt-zu-Punkt-Verkabelungsinfrastruktur

Verkabelungsart: Punkt-zu-Punkt-Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

- Einfach, schnell und kostengünstig (zumindest im ersten Moment)
- Sehr schwer zu (kontrolliert) erweitern
- Komplexität "explodiert" mit der Anzahl der aktiven Komponenten
- Nur innerhalb eines Racks oder zu einem Nachbar-Rack einsetzen
- Ungenutzte Kabel bleiben liegen und behindern



Verkabelungsgart: Punkt-zu-Punkt-Verkabelung



Kein Fake!



Cabling: Types of cabling (DIN EN 50600-2-4) – Fixed Cabling

2. Strukturierte Verkabelung (Festinstallierte Verkabelung)

Die aktiven Komponenten werden zu einem „Rangierort“ verbunden.

Dort werden die Querverbindungen auf kürzestem Weg hergestellt.

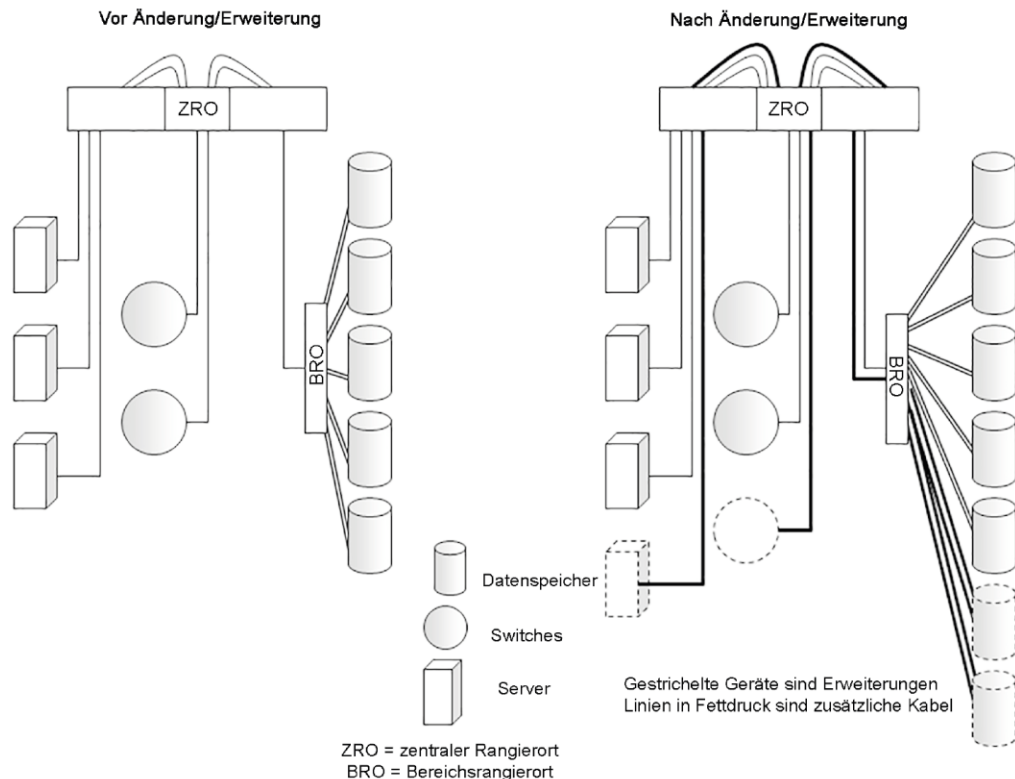
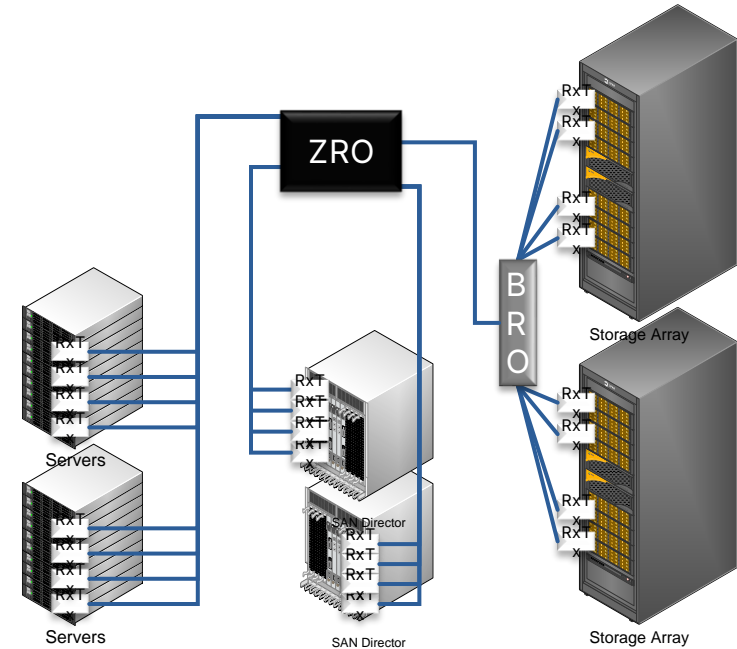


Bild 4 – Strukturierte Verkabelungsinfrastruktur: Einrichtung und Erweiterung

Verkabelungsart: Strukturierte Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

- höhere Anfangsinvestitionskosten
- niedrige Betriebskosten
 - Sehr schnelle Erweiterungen und Änderungen
- verbesserte Betriebssicherheit und Verfügbarkeit
 - Kein direktes Patchen an Aktivkomponenten (Switch/SAN*) Director)
 - Ermöglicht prozess-basierende, koordinierte Erweiterungen
 - maximale Flexibilität durch „Any-to-Any“-Option
 - Cross Connects können überall platziert werden
 - verbesserte Wartung
 - Netzwerksegmente können einfach zu Testzwecken isoliert werden
 - verbesserte Übersicht (Tag 1 bis Tag n)

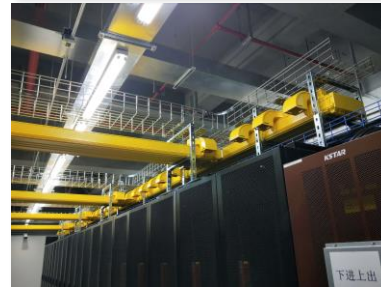


Verkabelungsgart: Strukturierte Verkabelung – Was fällt hier auf?

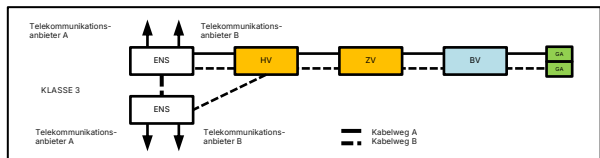
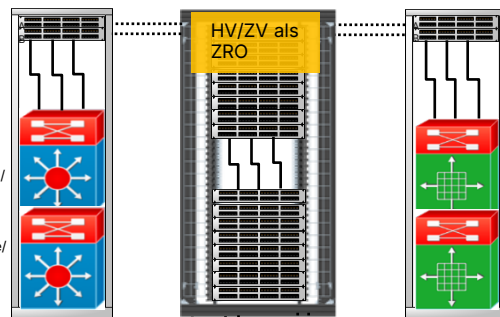


Verkabelung: Kabeltrassen

- Arten / Typen an Kabeltrassen
 - Gitterrinnen
 - Metallrinnen (verzinkt) mit Löchern/Schlitzten
 - Metallrinnen (verzinkt) geschlossen (ohne Öffnungen)
 - Kunststoffrinnen
- Unterscheidungsmerkmale der Kabeltrassentypen
 - Investitionskosten
 - Gewicht
 - Elektromagnetische Schirmung (EMV)
 - Art/Umfang Zubehörteile z.B. für Biegeradien
 - ...



Strukturierte Verkabelung - Praktisches Beispiel: Klasse 3 EoR/MoR *

Networking Core/
Aggregation ANetworking Core/
Aggregation B

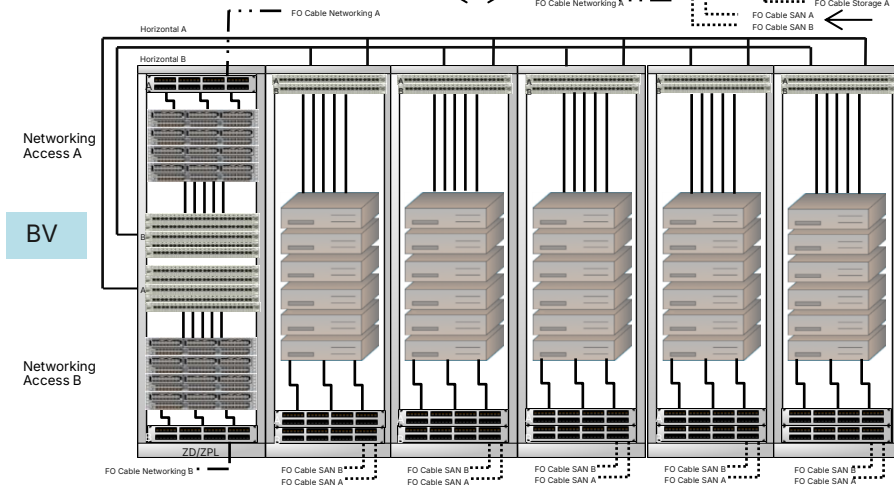
*) EoR/MoR: End of Row/Middle of Row

SAN A

FO Cable SAN

SAN B

FO Cable Networking



FO Cable Storage A
FO Cable Storage B

Storage A
Storage B

Storage

GA's

Verkabelung: Abkürzungen (DIN EN 50600-2-4)

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Abkürzungen nach EN 50600-1 und die folgenden Abkürzungen.

ASG	Übertragungseinrichtungen	HÜP	Hausübergabepunkt
BRO	Bereichsrangierort	HV	Hauptverteiler
BV	Bereichsverteiler	LVP	lokaler Verteilpunkt
DA	Diensteanschluss	MoR	aktives Gerät in der Mitte der Schrankreihe platziert ^{N3)}
DKP	Dienstkonzentrationspunkt	SP	Sammelpunkt
DV	Diensteverteiler	SV	Standortverteiler
EE	Endgerät	TA	informationstechnischer Anschluss
EoR	aktives Gerät am Ende der Schrankreihe platziert ^{N3)}	ToR	aktives Gerät oben im Schrank platziert ^{N3)}
ENS	Schnittstelle zum externen Netz		Verbindung
EV	Etagenverteiler	ZRO	zentraler Rangierort
GA	Geräteanschluss	ZV	Zwischenverteiler
GV	Gebäudeverteiler		

Verkabelung: Verfügbarkeitsklassen TK-Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

Tabelle 1 – Verfügbarkeitsklassen für die Telekommunikationsverkabelung je Raumarchitektur und Gesamtverfügbarkeitsklasse des Rechenzentrums für Einrichtungen und Infrastrukturen

Bereich des Rechenzentrums	Verkabelungsart	Gesamtverfügbarkeitsklasse 1 der Einrichtungen und Infrastrukturen des Rechenzentrums	Gesamtverfügbarkeitsklasse 2 der Einrichtungen und Infrastrukturen des Rechenzentrums	Gesamtverfügbarkeitsklasse 3 der Einrichtungen und Infrastrukturen des Rechenzentrums	Gesamtverfügbarkeitsklasse 4 der Einrichtungen und Infrastrukturen des Rechenzentrums
Rechnerraum	Zwischen Schränken	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1	Unterabschnitt 7.2.2 Klasse 2	Unterabschnitt 7.2.3 Klasse 3	Unterabschnitt 7.2.4 Klasse 4
	Innerhalb von Schränken	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1
	Benachbarte Schränke	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1	Unterabschnitt 7.2.1 Klasse 1
	Überwachung und Regelung	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4
	Büroverkabelung	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3
Steuerraum	Büroverkabelung	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3
	Überwachung und Regelung	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4
Andere Bereiche	Büroverkabelung	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3	Unterabschnitt 7.3
	Überwachung und Regelung	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4	Unterabschnitt 7.4

Verkabelung: Verfügbarkeitsklassen TK-Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

Die Infrastruktur der Telekommunikationsverkabelung der Klasse 2 (Redundanz des Telekommunikationsanbieters, Einwege-Versorgungsverkabelung und Einwege-Verteilungsverkabelung) muss in Teilsystemen der Verkabelung nach EN 50173-5 eine festinstallierte Verkabelungsinfrastruktur (z. B. nach EN 50173-5 oder anwendungsspezifisch) für die Auslegung der Übertragungsstrecke (siehe Bild 12) mit einer Einwege-Architektur verwenden.

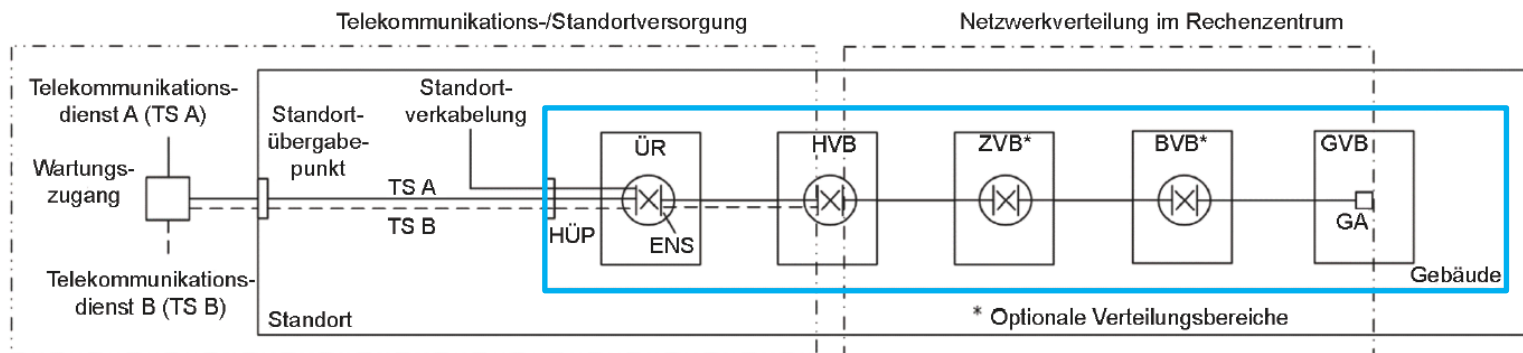


Bild 12 – Telekommunikationsverkabelung der Klasse 2

TS A: Telekommunikationsdienst A
 TS B: Telekommunikationsdienst B
 HÜP: Hausübergabepunkt
 ÜR: Übergabebereich
 ENS: Schnittstelle zum externen Netz
 HVB: Hauptverteilungsbereich
 ZVB: Zwischenverteilungsbereich
 BVB: Bereichsverteilungsbereich
 GVB: Geräteverteilungsbereich

Verkabelung: Verfügbarkeitsklassen TK-Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

Eine Infrastruktur der Telekommunikationsverkabelung für die Verfügbarkeitsklasse 3 muss in Teilsystemen der Verkabelung nach EN 50173-5 eine festinstallierte Verkabelungsinfrastruktur (z. B. nach EN 50173-5 oder anwendungsspezifisch) für die Auslegung der Übertragungsstrecke verwenden (siehe Bild 14).

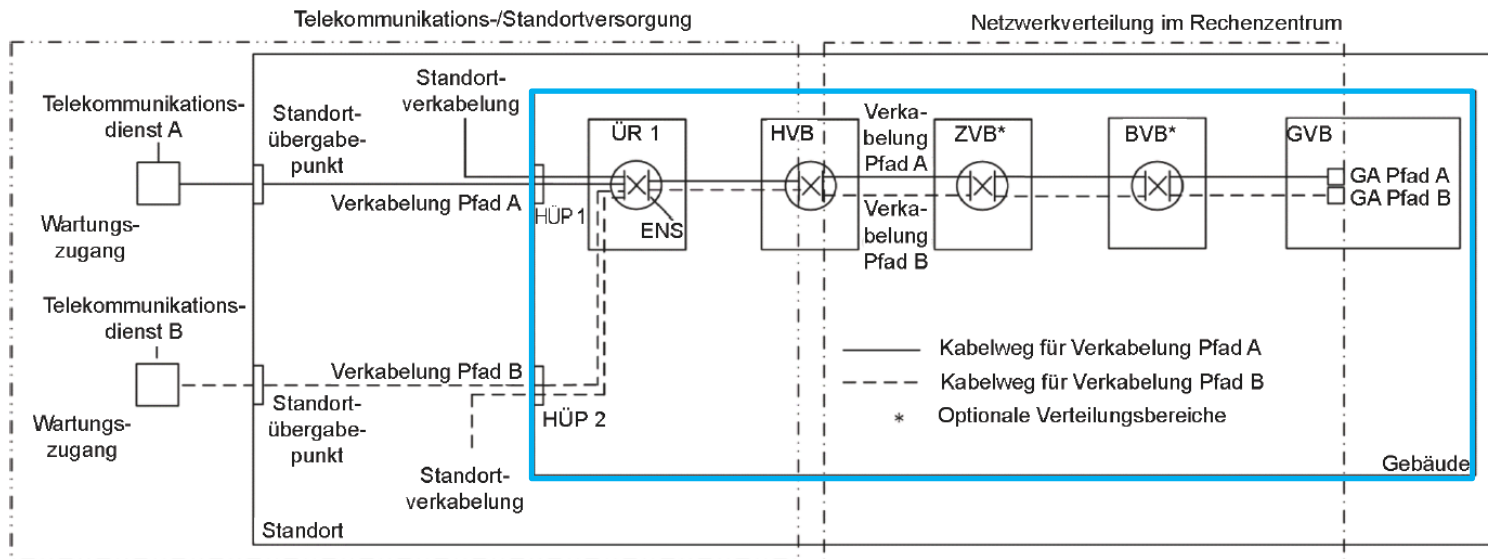


Bild 14 – Telekommunikationsverkabelung der Klasse 3 mit einem Übergaberaum

TS A: Telekommunikationsdienst A
 TS B: Telekommunikationsdienst B
 HÜP: Hausübergabepunkt
 ÜR: Übergaberaum
 ENS: Schnittstelle zum externen Netz
 HVB: Hauptverteilungsbereich
 ZVB: Zwischenverteilungsbereich
 BVB: Bereichsverteilungsbereich
 GVB: Geräteverteilungsbereich

Verkabelung: Verfügbarkeitsklassen TK-Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

Es wird empfohlen, zwei getrennte Übergaberäume zu verwenden, um zu verhindern, dass die Telekommunikationsversorgung des HVB bei einem Ausfall der Funktion des Übergaberaums unterbrochen wird. In diesem Fall muss die Architektur der Telekommunikationsversorgung Bild 15 entsprechen.

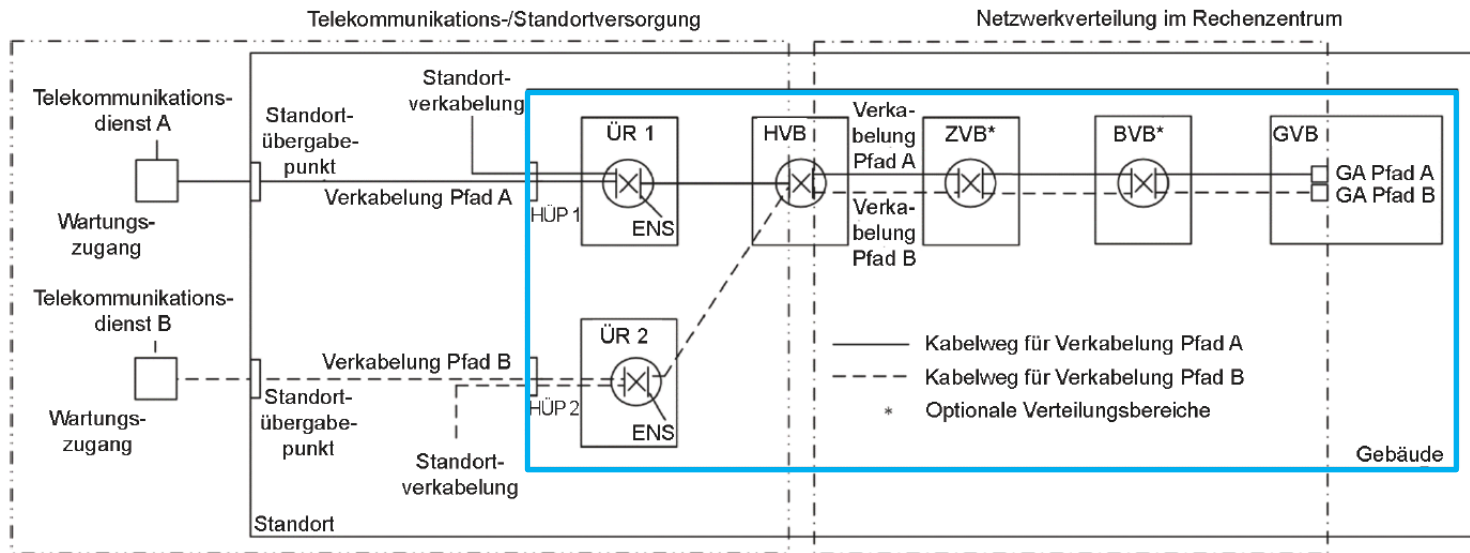
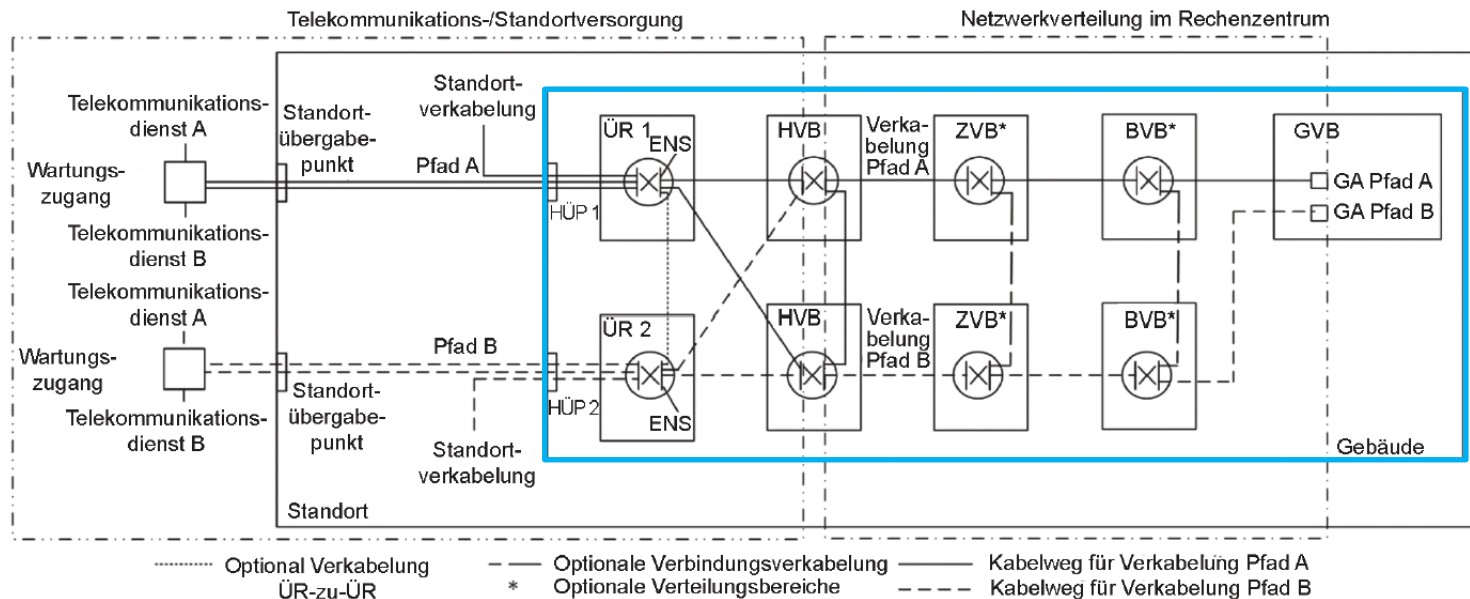


Bild 15 – Telekommunikationsverkabelung der Klasse 3 mit zwei Übergaberräumen

TS A: Telekommunikationsdienst A
 TS B: Telekommunikationsdienst B
 HÜP: Hausübergabepunkt
 ÜR: Übergaberaum
 ENS: Schnittstelle zum externen Netz
 HVB: Hauptverteilungsbereich
 ZVB: Zwischenverteilungsbereich
 BVB: Bereichsverteilungsbereich
 GVB: Geräteverteilungsbereich

Verkabelung: Verfügbarkeitsklassen TK-Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

Eine Infrastruktur der Telekommunikationsverkabelung für die Verfügbarkeitsklasse 4 muss in Teilsystemen der Verkabelung nach EN 50173-5 eine festinstallierte Verkabelungsinfrastruktur (z. B. nach EN 50173-5 oder anwendungsspezifisch) für die Auslegung der Übertragungsstrecke verwenden (siehe Bild 16).

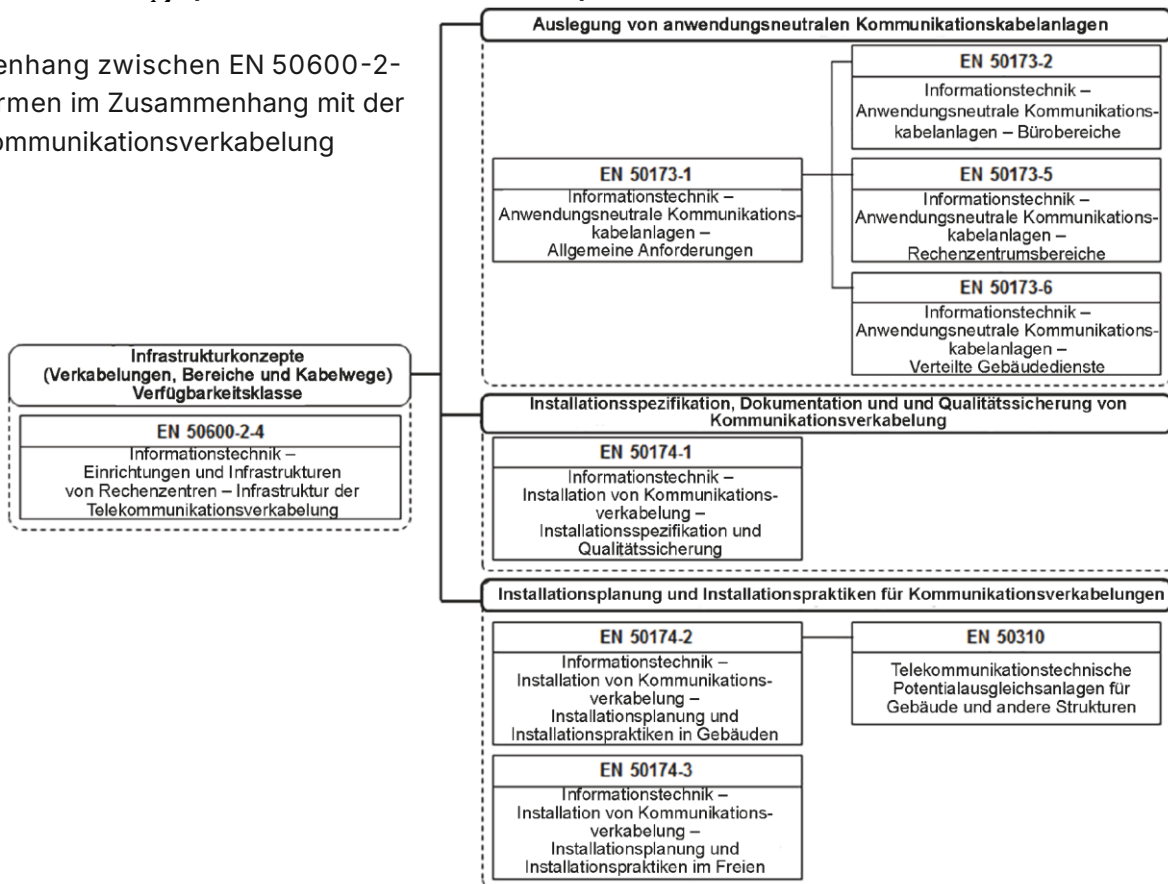


TS A: Telekommunikationsdienst A
 TS B: Telekommunikationsdienst B
 HÜP: Hausübergabepunkt
 ÜR: Übergaberaum
 ENS: Schnittstelle zum externen Netz
 HVB: Hauptverteilungsbereich
 ZVB: Zwischenverteilungsbereich
 BVB: Bereichsverteilungsbereich
 GVB: Geräteverteilungsbereich

Bild 16 – Redundante Telekommunikationsverkabelung der Klasse 4

Verkabelung: TK-Verkabelung (DIN EN 50600-2-4)

Bild 2 – Schematischer Zusammenhang zwischen EN 50600-2-4 und anderen Europäischen Normen im Zusammenhang mit der Auslegung und Installation von Kommunikationsverkabelung



Verlegesysteme - Biegeradien

Einhaltung von Biegeradien (EN 50174-2 Abschnitt 4.4)

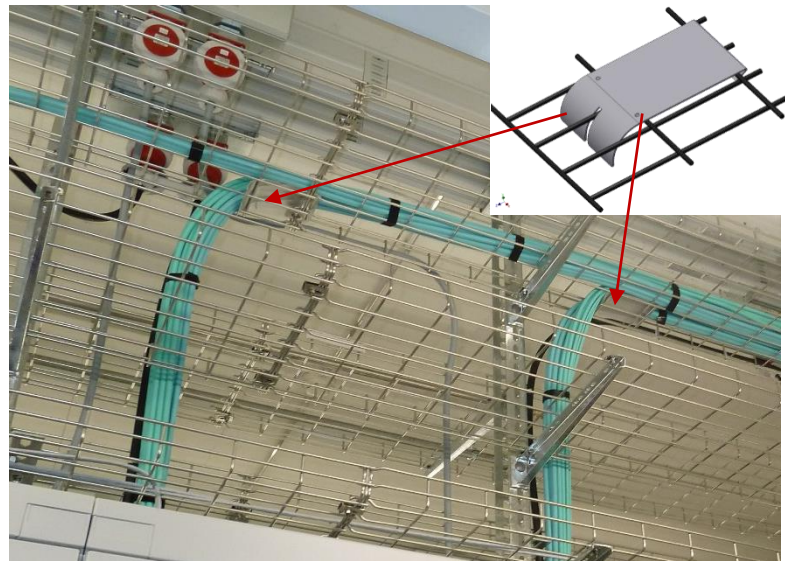
Die verwendeten Kabeltragsysteme müssen sicherstellen, dass die Mindestbiegeradien der verlegten Kabel bei sämtlichen Richtungsänderungen und Kreuzungen eingehalten werden. Dies soll mit vorgefertigten Bögen oder Radiusbegrenzern (z.B. für Ableitungen vom Tragsystem zum Rack) mit entsprechenden Radien erfolgen.

Mindestbiegeradien

(wenn keine Angaben vorliegen)

- Vierpaarige Twisted Pair Kabel $8 \times d_A$
- LWL- und Koaxial-Kabel $10 \times d_A$
- Übrige met. Schwachstromkabel $8 \times d_A$

Der kleinste Biegeradius eines Kabels wird durch die Festlegung des Herstellers spezifiziert.



Verlegesysteme – Trennanforderungen zu Stromkabeln

Trennanforderungen zu Stromversorgungskabeln (EN 50174-2 Abschnitt 6)

EN 50174-2: 2018 11.5.2 Empfehlungen

Der Trennabstand zwischen informationstechnischer Verkabelung (metallisch) und Stromversorgungsleitungen sollte doppelt so gross sein, wie mit den Berechnungen in Abschnitt 6 ermittelt.

Einflussgrößen Trennabstand:

- Klassifizierung der ICT^{*)}-Kabel
- Art des Leitungsführungssystems
- Elektrische Stromkreise
- Störquellen

^{*)} ICT: Information & Communication Technology

^{**)} EMV: Elektromagnetische Verträglichkeit



A: Mindestabstand zwischen informationstechnischen Kabeln und Stromversorgungskabeln

S: Mindesttrennabstände (aus Tabelle)

P: Faktor für die Stromversorgungsverkabelung (aus Tabelle)

Verlegesysteme – Trennanforderungen zu Leuchtstofflampen

Trennanforderungen zu Leuchtstofflampen (EN 50174-2 Abschnitt 6.2)

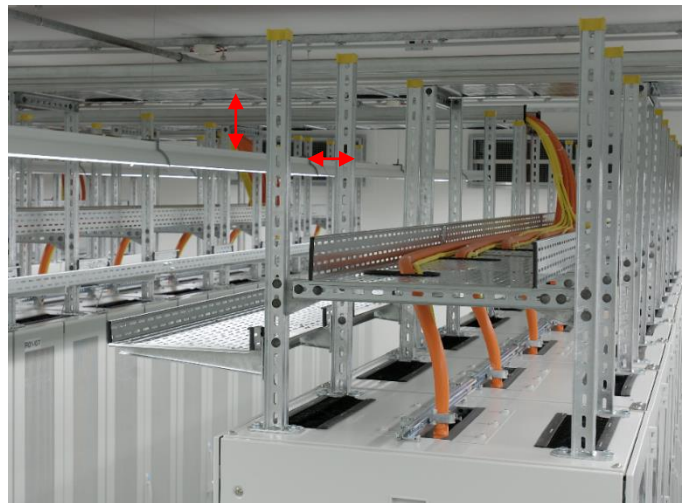
Der Trennabstand zwischen informationstechnischer Verkabelung (metallisch) und Leuchtstofflampen (EVG^{*)}), wie in der EN 50174-2 in Abschnitt 6.2 beschrieben, muss unbedingt eingehalten werden.

^{*)} EVG: Elektronisches Vorschaltgerät

Mindesttrennabstand: 130 mm
(wenn nichts anderes vermerkt)

Geringere Abstände sind möglich, bei:

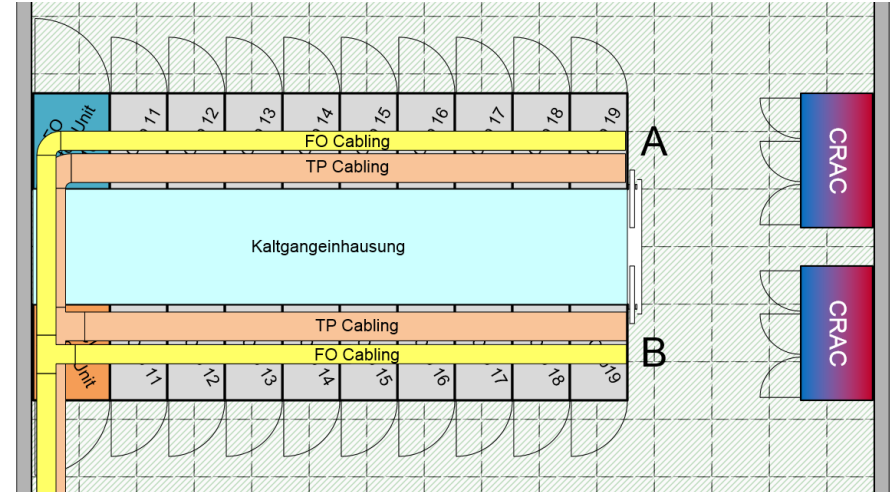
- Zusicherung durch Produktlieferant
- Verwendung geeigneter Kabelführungs-Systeme



Verlegesysteme – Trennung von Glasfaser und Kupferverkabelung

Trennung von Glasfaser- und Kupfer- Datenkabeln (EN 50174-2 Abschnitt 11.3.3.3)

Neben den Trennanforderungen zwischen metallenen informationstechnischen Kabeln und Stromversorgungskabeln, sollen auch die Glasfaserkabel und die übrigen Datenkabel voneinander getrennt und auf separaten Kabeltrassen geführt werden. Diese Massnahme dient der Verbesserung der Systemverwaltung und der Betriebsfunktionen. Ebenso wird mit dieser Massnahme die Betriebssicherheit (Schutz vor Beschädigungen) und die Übersichtlichkeit erhöht.



Verlegeprinzipien

White Board Exercise / Gruppenarbeit

Was legen wir wo hin?

Was kommt in den **Doppelboden**?

Was kommt über/auf die **Racks**?

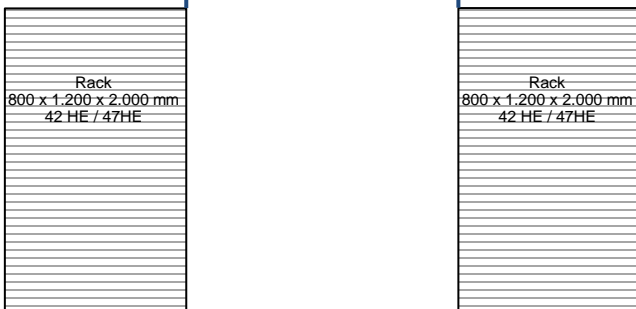
Was kommt unter die **Decke**?



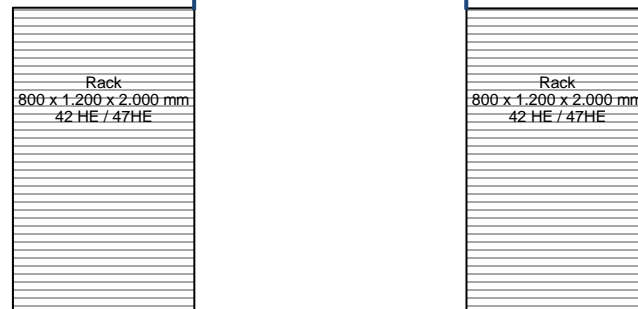
Verlegeprinzipien – Wo ist was angeordnet?

Decke

Kaltgang-Einhausung



Kaltgang-Einhausung



Doppelboden

Fußboden

Verlegeprinzipien – Wo ist was angeordnet?



Verlegeprinzipien – Wo ist was angeordnet?

Stromkabel Stromschienen

Kupferkabel Lichtwellenleiter Koaxkabel

Meldekabel Fühler Rauchmelder

RAS (VESDA) Temperaturfühler

Luftkanäle CW Rohre Leckage Detektoren

Erdungsnetz Heizungsrohre Beleuchtung

Abwasserrohre Kondensatleitungen

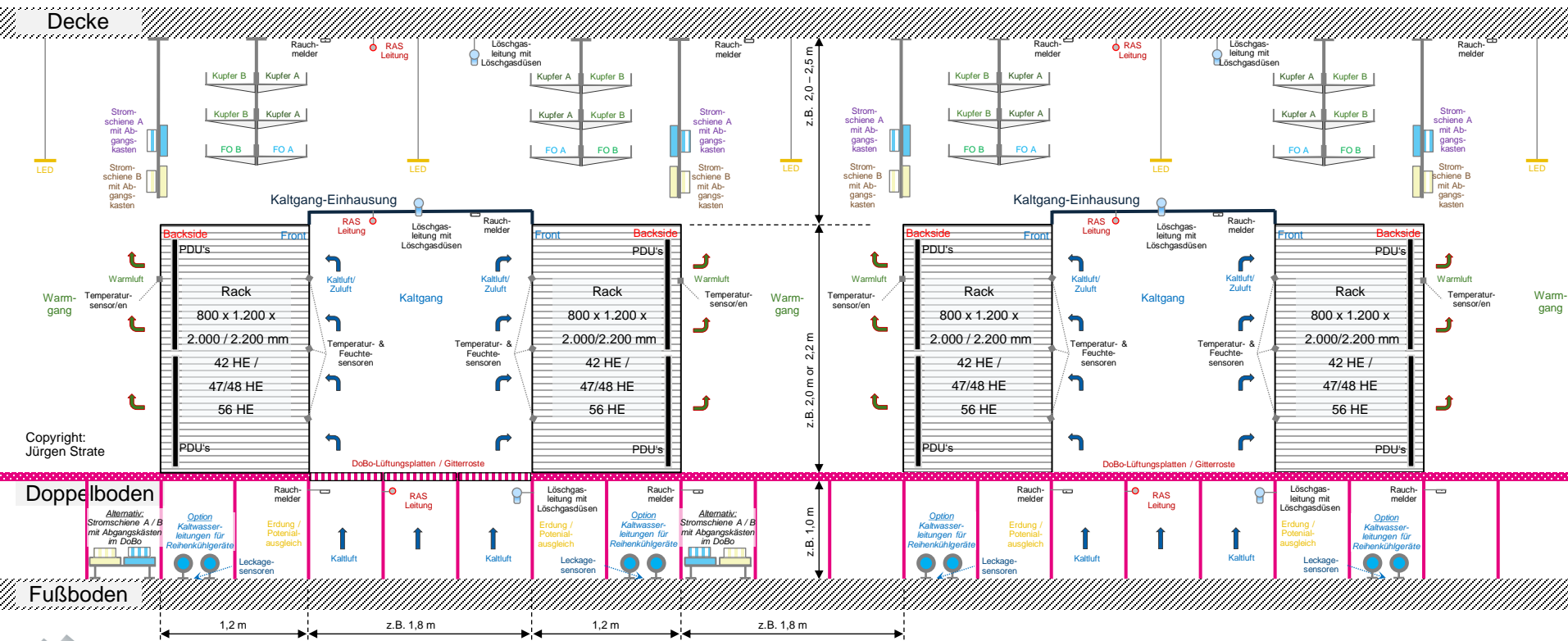
Kühlmittleitungen Wasserleitung (Zufuhr)

Versorgungsinfrastruktur

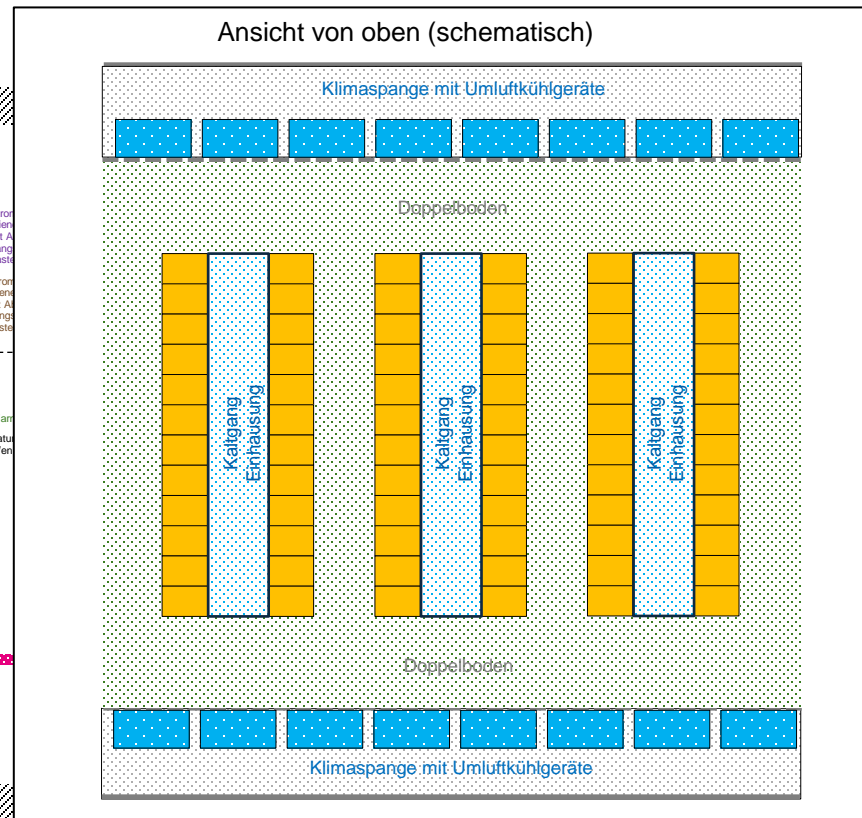
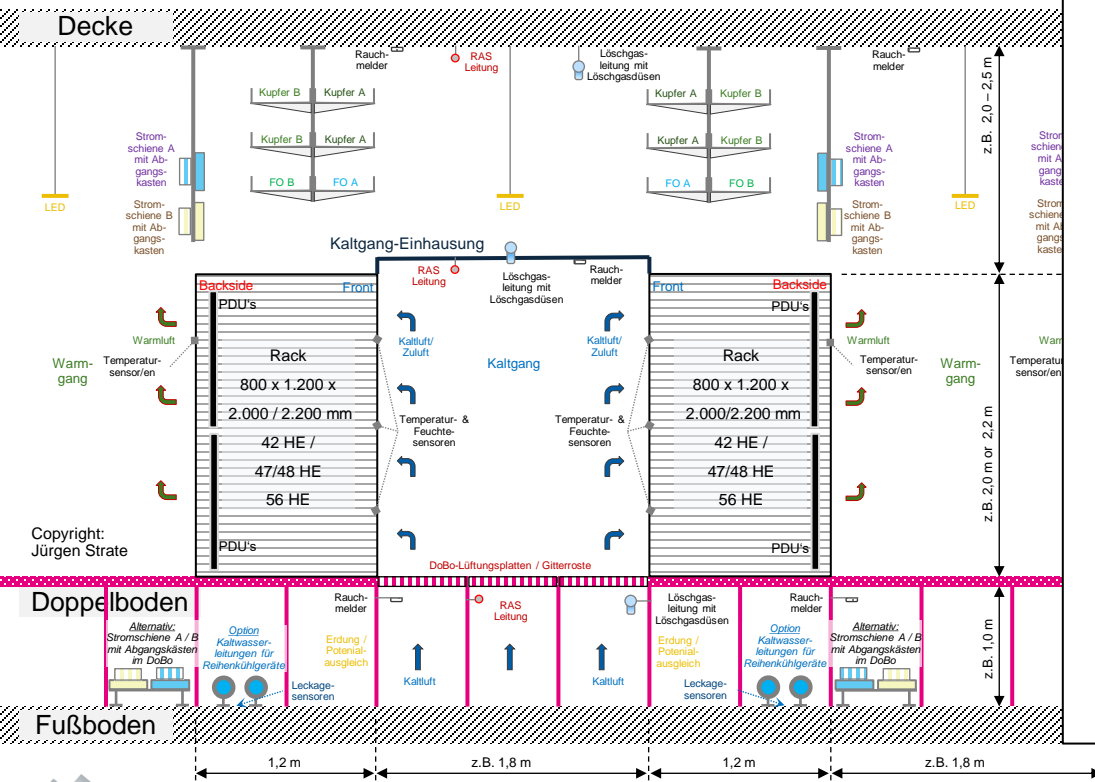
- Stromkabel / Stromschienen (Energie)
- Kaltwasserrohre (Klima)
- Leckage Detektoren
- Kühlmittleitungen
- Netzwerkkabel (Backbone)
- Netzwerkkabel (intern, DCIM, operativ)
- Signalleitungen BMS
- Brandmeldekabel
- Erdungsnetz
- Kondenswasserabführung
- Gasansaugleitungen (VESDA)
- Wasserleitungen (Sprinkler, HiFog, ...)
- Löschgasleitungen
- u.v.a.m.



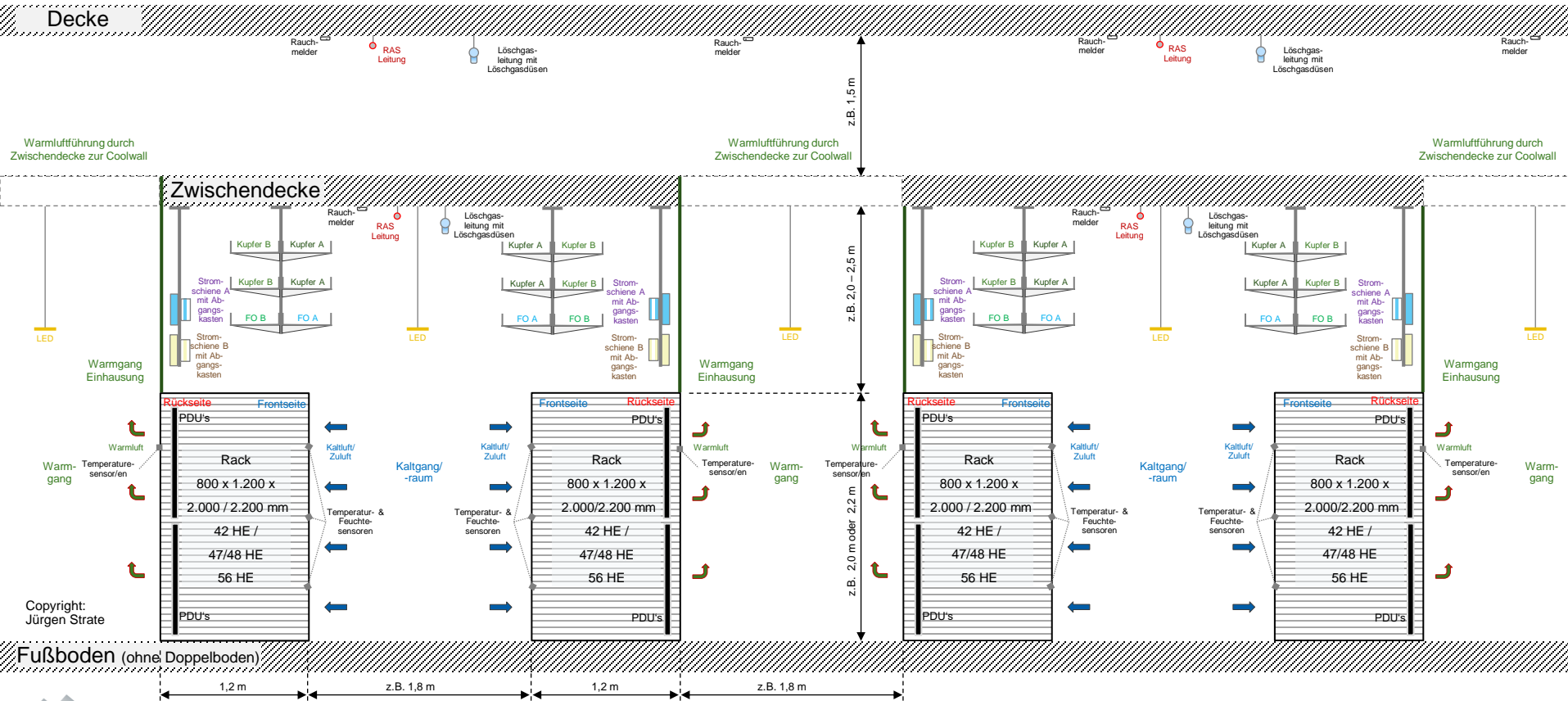
Verlegeprinzipien – Was ist wo angeordnet? – Beispiel VK 3 / 4



Verlegeprinzipien – Was ist wo angeordnet? – Beispiel VK 3 / 4

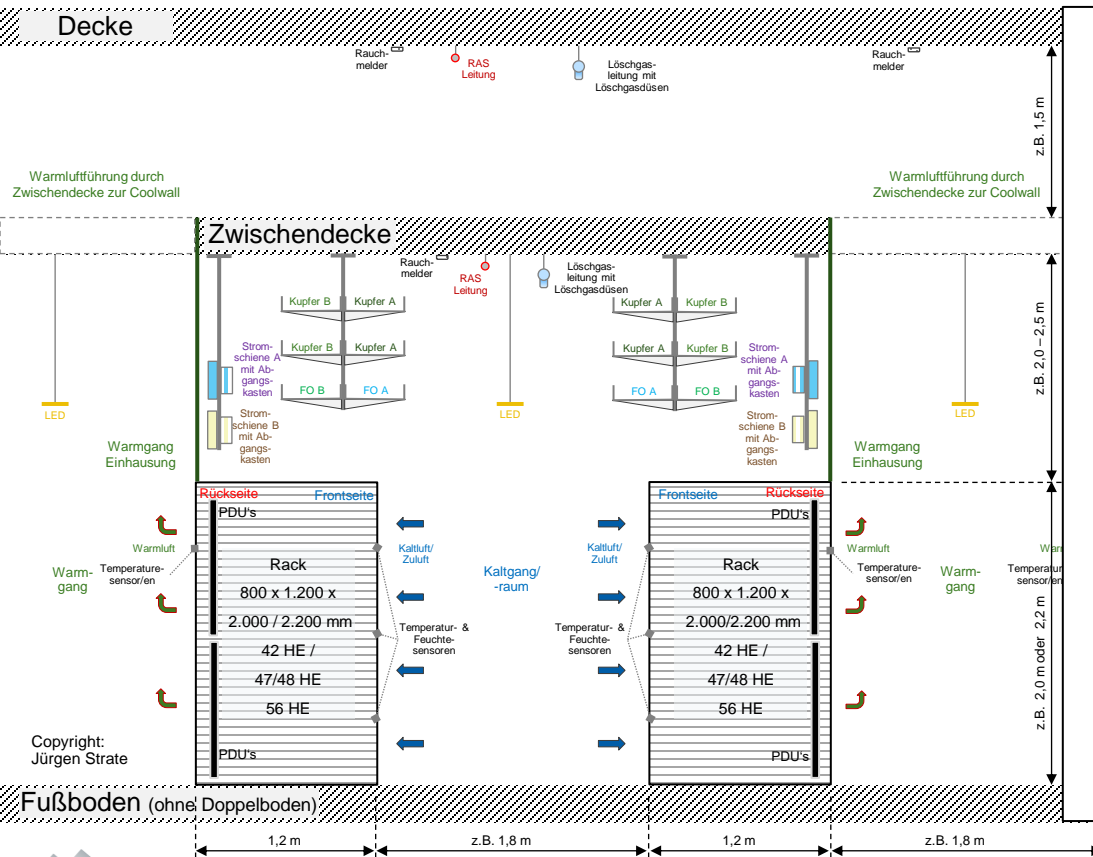


Verlegeprinzipien – Was ist wo angeordnet? – Beispiel VK 3 / 4

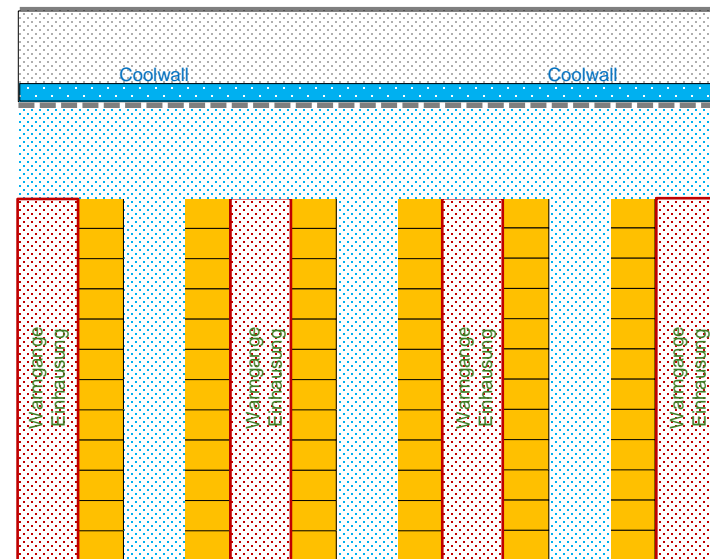


Copyright:
Jürgen Strate

Verlegeprinzipien – Was ist wo angeordnet? – Beispiel VK 3 / 4



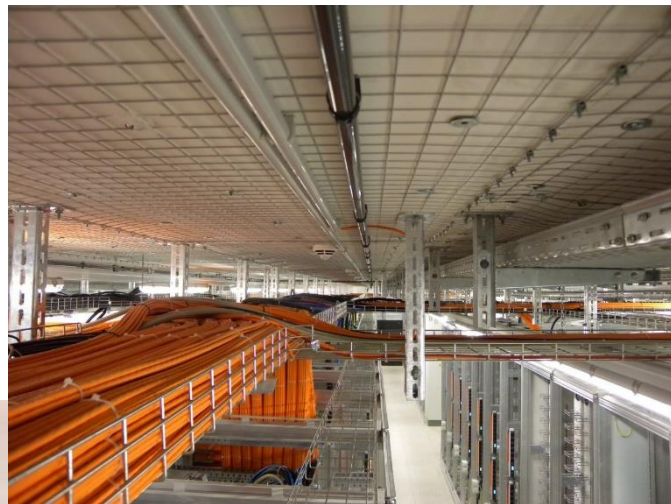
Ansicht von oben (schematisch)



Copyright:
Jürgen Strate



Verlegeprinzipien

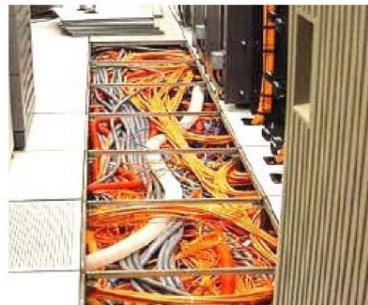


Verlegeprinzipien – Stromschienen unter Decke oder im DoBo



Verlegeprinzipien – Kabelverlegung im Doppelboden?

Der Doppelboden – das am meist unterschätzte “System” im Rechenzentrum



⇒ *Nur ein freier Doppelboden läßt das Rechenzentrum atmen !*

Verlegeprinzipien

Doppelboden



- Kühlwasser
- Erdungsnetz
- Brandmeldekabel
- Rauchmelder
- RAS
- Löschleitungen
- Stromkabel
- Stromschienen
- Sensoren
- Belüftungskanäle

Racks



- Glasfaserleitungen
- Netzkabel
- DCIM Kabel
- Löschleitungen
- RAS (Racküberwachung)
- Sensoren

Decke



- Löschleitungen (Gas)
- Sprinklerleitungen
- Rauchmelder
- RAS
- Beleuchtung
- Stromschienen / -kabel
- Kabeltrassen (LWL/Kupfer)
- Sensoren
- Entlüftungskanäle
- Belüftungskanäle

Key Takeaways

- Es gibt zwei wesentliche Verkabelungsarten:
 - Punkt-zu-Punkt-Verkabelung
 - Strukturierte Verkabelung
- Die strukturierte Verkabelung hat wesentliche Vorteile im Betrieb und bei der Verfügbarkeit
- Bei der Anordnung von Bereichsverteilern (BV) bzw. Netzwerkverteilerschränken gibt es die üblichen Prinzipien EoR oder MoR (End-of-Row / Middle-of-Row).
- Bei den Verlegesystemen sind eine Reihe von Anforderungen zu berücksichtigen: u.a. Biegeradien, Trennabstände, Trennung LWL/Kupfer, Abstände zur sonstigen Infrastruktur (Stromkabel, Beleuchtung, etc.), Erstbelegung.
- Bei den Verlegeprinzipien gibt es klare Empfehlungen/Regeln, was wo am besten angeordnet wird (im Doppelboden, auf/oberhalb der Racks, unter der Decke)
- Der Doppelboden dient i.d.R. in erster Linie der Luftzuführung zu den Racks. Dieser Raum/Querschnitt darf nicht durch Installationen wesentlich eingeschränkt werden.

Verkabelung & Verlegeprinzipien



DCE academy - Rechte

Copyright

Alle Rechte für die gezeigten und den Teilnehmern überlassenen Schulungsunterlagen gehören der DCE academy sowie den jeweiligen Referenten der DCE academy (soweit durch Quell- und Urheberangaben nichts anders geregelt).

Die Vervielfältigung und Weitergabe auch in Teilen an Dritte ist nicht gestattet. Ebenso die Abspeicherung und/oder Veröffentlichung in Social Media, Internet oder sonstigen Medien.

Nutzungsrechte

Der/die Teilnehmer/in den Schulungen erhalten ein personenbezogenes Nutzungsrecht für die in dem gebuchten Kurs vorgestellten und übergebenen Schulungsunterlagen. Das Nutzungsrecht ist nicht übertragbar auf andere Personen, auch nicht innerhalb eines Unternehmens / Organisation.

Kontakt

Dipl.-Ing. Jürgen Strate

DCE academy GmbH

Chief Education & Alliance Officer

Wallbergstr. 3/RGB
D-82024 Taufkirchen
Germany

Tel: +49 (0) 89 - 62 28 60 56

Mobile: +49 (0) 1575 - 29 01 328

E-Mail: juergen.strate@dce-academy.com

Strate Senior Management Consulting & Training Data Center

Mittelfeldweg 1/1
D-71093 Weil im Schönbuch
Germany

Mobile: +49 (0) 1575 - 29 01 328

E-Mail: strate@t-online.de