

VERKABELUNG FÜR SMART HOME UND SMART SECURITY IN DER PRAXIS

Ihre Anforderung – unsere Lösung

WAS IST SMART?

Smart Home und generell im Smart Building:

- Geräte, Sensoren, Aktoren, Systeme und Anlagen sind an ein Datennetz angeschlossen („vernetzt“)
- Die Steuerung erfolgt ortsunabhängig durch den Anwender oder selbstständig zwischen den Systemen

Die Vorteile:

- Einfache Steuerung von überall
- Größerer Komfort
- Höhere Energieeffizienz

WOHNUNGS- VERKABELUNG DIN EN 50173-4



Verkabelung für Wohngebäude.

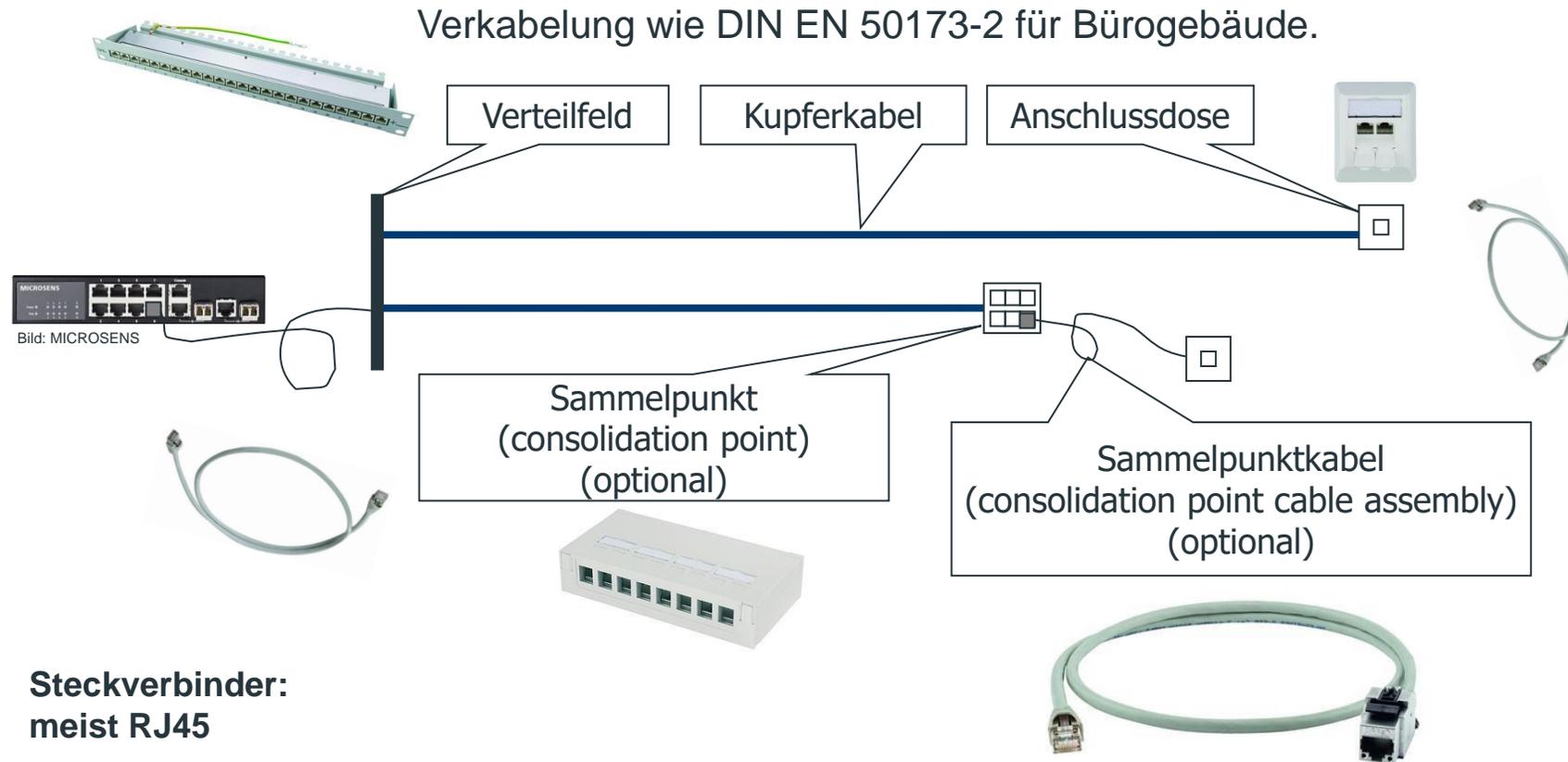
- Verkabelung für Wohnräume:
 - Internet
 - Audio/Video/HiFi
 - Rundfunk
 - Fernsehanwendungen
- Installation unter Putz in Wänden oder unauffällig auf Putz (Nachrüstungen)
- Die Verkabelungsstruktur basiert auf der ursprünglichen Verkabelung für Büros
- Mindestens ein Anschluss pro 10 m² Fläche
- Koax-Anschlüsse für Kabelfernsehen werden noch lange erhalten bleiben, aber zunehmend von RJ45-Anschlüssen verdrängt

VERKABELUNG FÜR VERTEILTE GEBÄUEDIENSTE DIN EN 50173-6

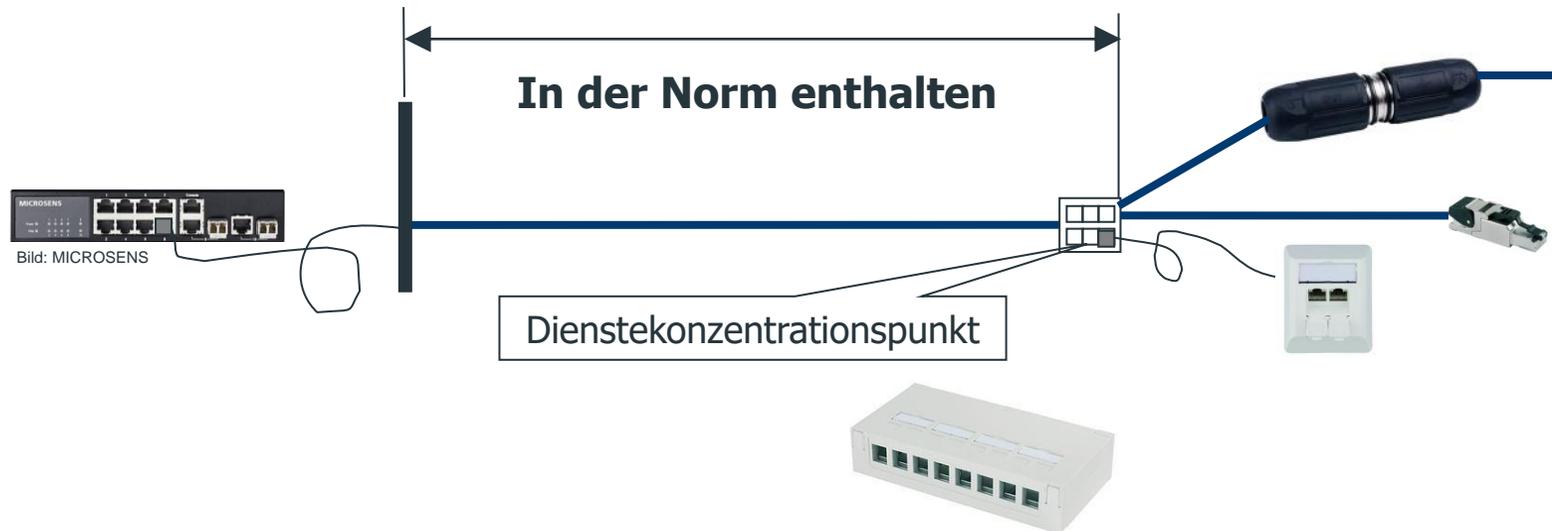
Verkabelung für technische Gebäudeausrüstung und Gebäudeautomation.

- Verkabelung für verteilte Gebäudedienste:
 - Gebäudetechnik/Gebäudeautomation
 - Sicherheitstechnik, bes. IP-Videoüberwachung
 - Zugangskontrolle
 - Heizung, Lüftung, Klimatisierung
 - WLAN
- Installation im Boden, an Wänden
und im Deckenbereich
- Die Verkabelungsstruktur basiert auf der
ursprünglichen Verkabelung für Büros

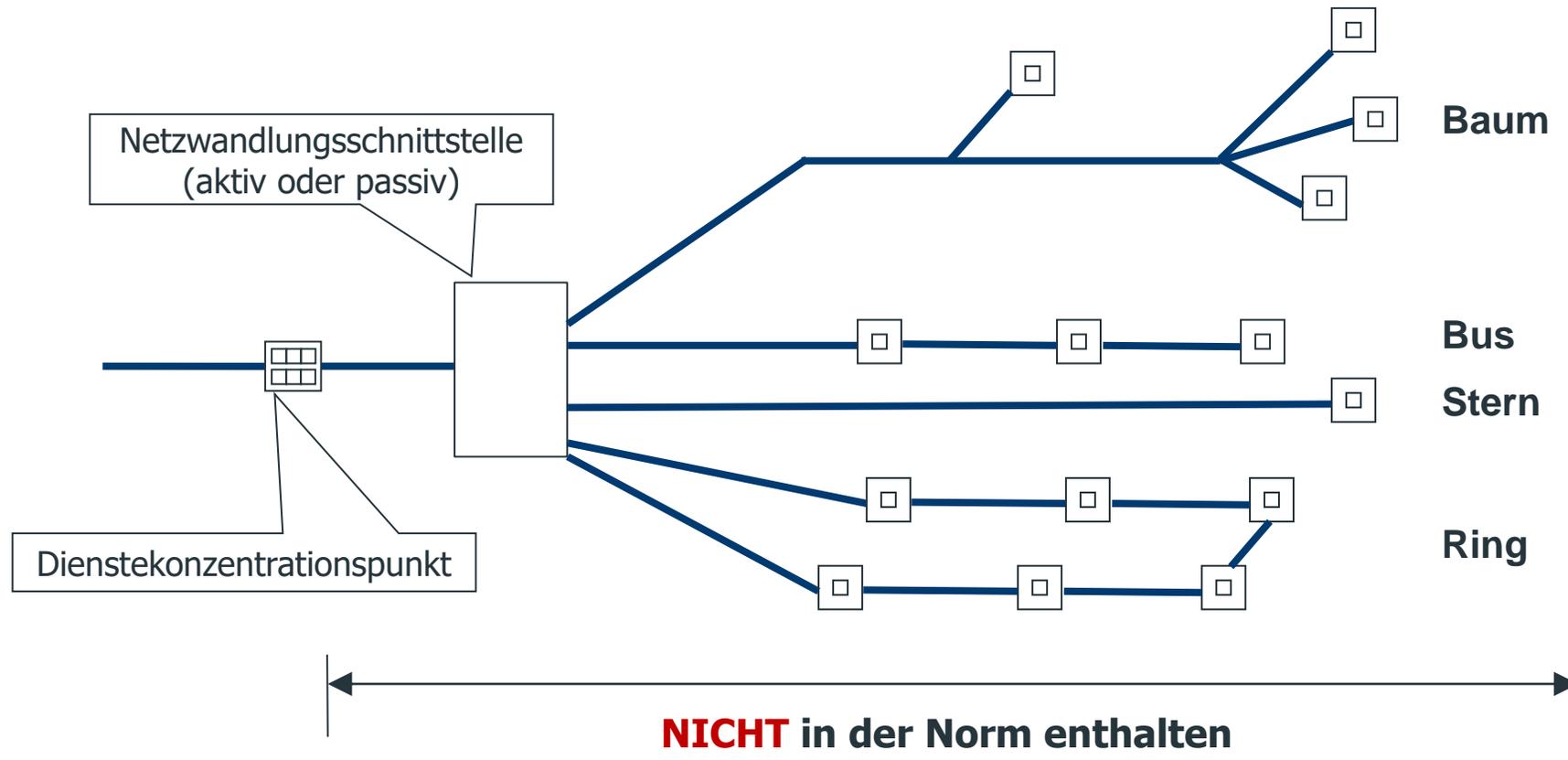
VERKABELUNG TYP A NACH DIN EN 50713-6



VERKABELUNG TYP B NACH DIN EN 50173-6



VERKABELUNG TYP B NACH DIN EN 50173-6



VERKABELUNG IM NEUBAU

Die Verkabelung im Neubau ist einfach.

- Verkabelung muss unauffällig sein
- Leitungen in Wänden, Boden und Decke in Leerrohren
- Anschlussdosen
 - unter Putz
 - designfähigd.h. Dosen müssen sich in Schalterprogramme integrieren lassen



MINIMALINVASIVE NACHRÜSTUNG

Die Nachrüstung im Altbau sollte möglichst wenig Eingriffe in die Bausubstanz erfordern.

- Verkabelung muss unauffällig sein
- Leitungen hinter Sockelleisten, in Sockelleistenkanälen, in Schattenfugen im Deckenbereich
- Flexible Leitungen sind dünner und biegsamer (max. 60 m Länge beachten)
- Anschlussdosen
 - unter Putz als Ersatz vorhandener Dosen
 - auf Putz in kleinem, flachem Gehäuse, ideal mit automatisch schließender Staubschutzklappe



VERKABELUNG FÜR SMART METERING

Der Smart Meter benötigt einen Datenanschluss.

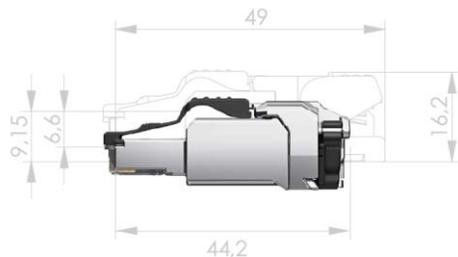
- Maximale Energieeffizienz im Smart Home nur mit intelligenter Verbrauchsmessung (Smart Metering) zu erreichen
- Smart Meter benötigen eine Verbindung ins Datennetz
- Für Smart Metering sind Datenanschlüsse im Zählerschrank bereitzustellen
- Kurze RJ45-Module sind von Vorteil, da sie der Leitung genügend Platz für die Einhaltung des Mindest-Biegeradius lassen
- Besonders praktisch: Isolierte Gehäuse 1TE mit integrierter Leitungsführung für die Tragschiene



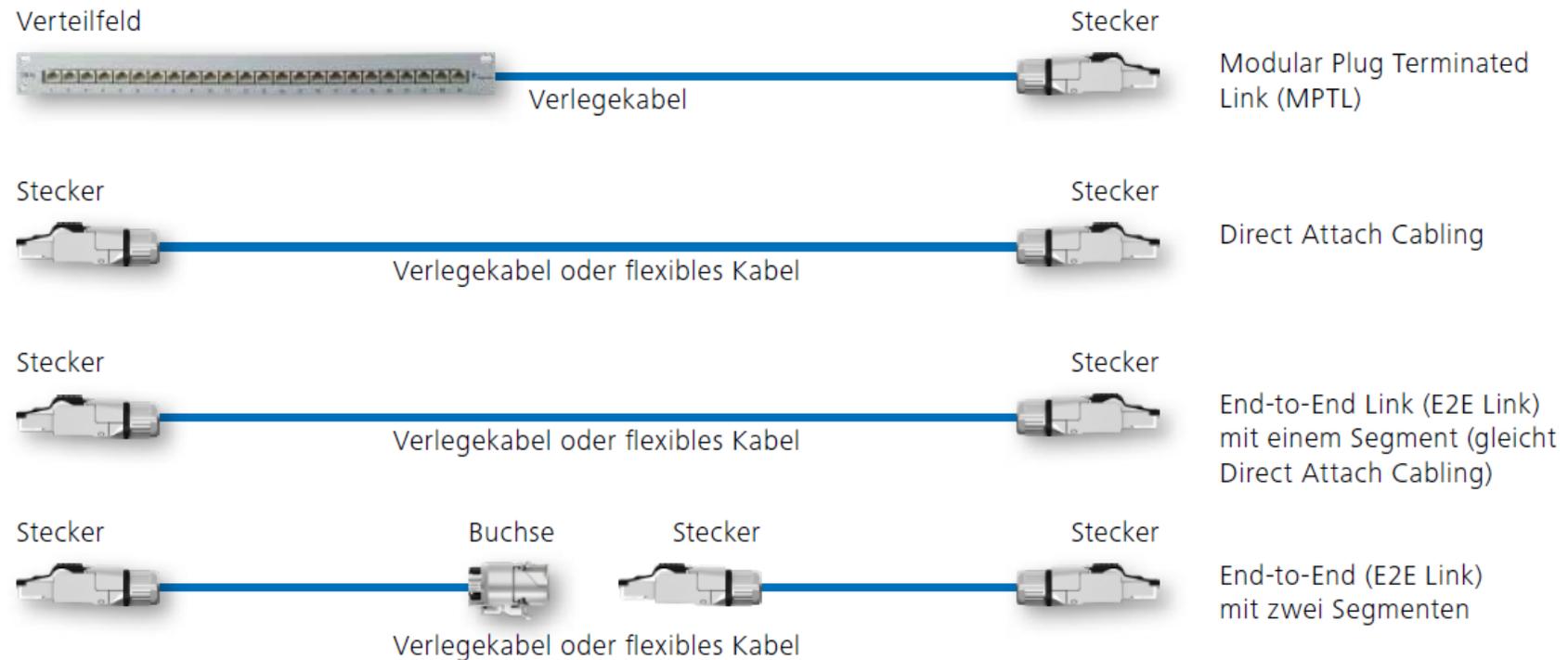
VERKABELUNG FÜR SMART SECURITY

Sicherheitstechnik muss zugriffsgeschützt verkabelt werden.

- Leitungen bis in das Schutzgehäuse der Geräte (z.B. IP-Kamera) führen
- Leitung im Schutzgehäuse mit feldkonfektionierbarem Stecker versehen
Stecker muss kurz sein wg. beengter Platzverhältnisse
- Geräte ohne Schutzgehäuse (z.B. WLAN Access Point, Zugangskotroll-Terminal, ...) werden vor dem Kabelauslass montiert
- Verdeckte Leitung mit feldkonfektionierbarem Stecker versehen
Stecker mit gewinkelttem Kabelabgang, der vor Ort geändert werden kann, besonders vorteilhaft



DIREKTER ANSCHLUSS VON ENDGERÄTEN: MPTL, DAC UND E2E LINK



VERKABELUNGS- PRAXIS IN WOHNGEBÄUDEN



Kaum Platz für Leitungs-Überlängen.

- Leitung wird bei Dosenmontage gestaucht, gequetscht, geknickt.
- Mindestbiegeradius der Leitung wird oft nicht eingehalten.
- Lösungen
 - Besser als nichts: Electronic-Dosen für Leitungs-Überlängen
 - Gut: Besonders kurze RJ45-Module lassen der Leitung mehr Platz
 - Am besten: Anschlussdosen für die uP-Montage, wie die nachfolgend gezeigte.

ANSCHLUSSDOSEN

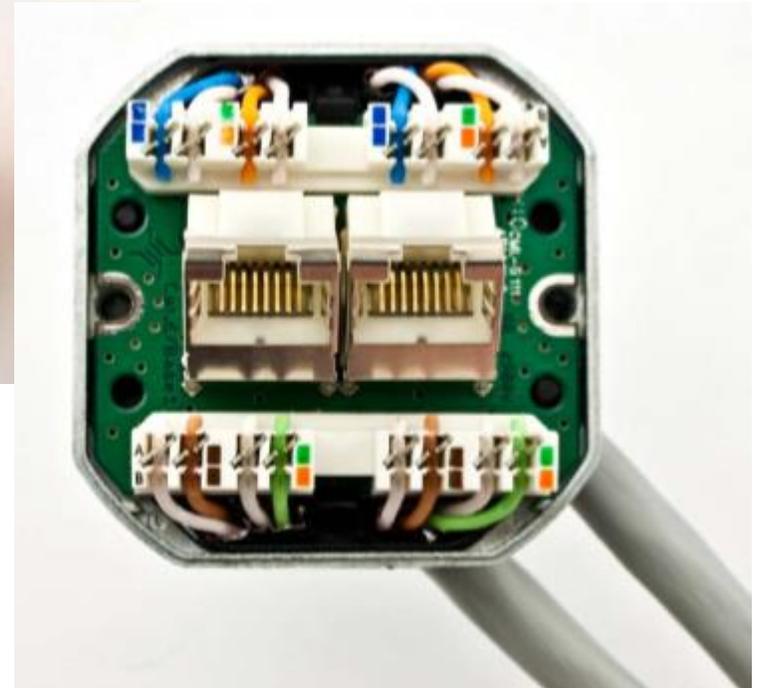
Montage unter Putz

- Beste Lösung: Anschlussdose mit Kabelzuführung rechtwinklig zur Dose in 45°-Schritten, Auflegen der Adern von vorne
- Tiefe Geräteeinbaubecher verwenden!

In Hohlwand-Gerätedose
in cavity wall one-gang box



Im Bild:
Anschlussdose AMJ45 K
von Telegärtner



NACHRÜSTUNG

Einfache und schnelle Lösung.

- Leitungen
 - Flexibel.
 - Dünn.
 - Höhere Dämpfung als bei Installationskabeln beschränkt die Leitungslänge auf 60 m, was in Wohnungen meist kein Problem ist.
- Verlegung
 - Schattenfuge von Holzdecken.
 - Hinter Sockelleiste in Hohlkehle.
 - Kleiner Kabelkanal direkt über Sockelleiste.
 - Sockelleistenkanal.
- Vorkonfektioniert mit Stecker (extra-lange Patchkabel) erspart
 - Auflegearbeiten
 - Messungen.

LÖSUNG



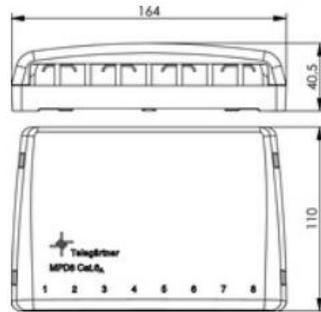
Einfache und schnelle Lösung.

- Anschlussdosen
 - Kleine Aufputz-Modulaufnahmen mit integrierten Schutzklappen.
 - Bestückt mit RJ45-Kupplungen.
 - Kabelabgang längs der Wand.
- Verteiler
 - Mini-Wandverteiler unter Schreibtisch nahe DSL-Router.
 - Bestückt mit RJ45-Kupplungen.
 - Eine oder mehrere Einbauplätze freilassen als Kabelabgang zu den Dosen.
 - Kurze Patchkabel zum DSL-Router, ab 25 cm Länge lieferbar.

FLACHE VERTEILER FÜR WANDMONTAGE



Abb. kann abweichen



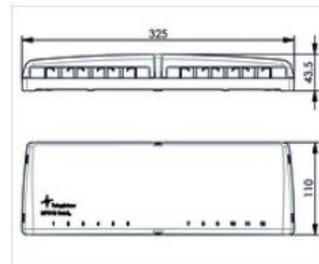
AMJ-S

AMJ

- Zur Aufnahme von Modulen und Kupplungen
- Klassisch mit LSA-Auflegeblöcken
- Unauffällige Montage, beispielsweise unter Schreibtisch oder im Regal hinter Büchern
- Potentialausgleich muss durch Elektrofachkraft erfolgen, NICHT mit Schutzkontakt der Steckdose verbinden. Ansonsten: Ungeschirmte Verkabelungen funktionieren auch 😊



Abb. kann abweichen

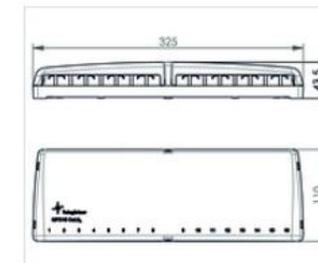


AMJ-S

AMJ



Abb. kann abweichen



AMJ-S

AMJ

ANSCHLUSS VON ENDGERÄTEN

Direkter Anschluss von Endgeräten mit
feldmontierbaren RJ45-Steckern in der Praxis.

- Adermanager
 - mit großflächiger Farbkennzeichnung
 - auf Aderdurchmesser abgestimmt
- Kabelzugentlastung
 - rastend für besonders einfache Montage
 - geschraubt für besonders hohe Stabilität
- Kabelabgang gerade oder gewinkelt
 - gewinkelter Abgang ohne Neuanschluss der Adern auch nachträglich änderbar
- Praxisgerechte Reserve
besonders bei NEXT und Return Loss!



BEISPIEL IP-VIDEO

Beispiel IP-Video.

- Datenkabel werden in die Kameras eingeführt.



- In der Kamera muss ein RJ-45 Stecker montiert werden.
 - Wenig Platz
 - Biegeradien, Stauchungen, Quetschungen
 - Feldmontage
 - 4PPoE

LINK KLASSE, KOMPONENTENKATEGORIE UND LÄNGE MIT RJ 45, DIN EN 50173-1:2018-10

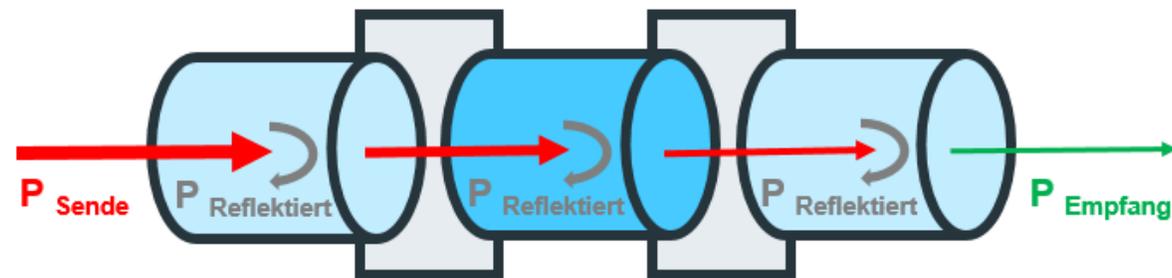


Komponentenkategorie	Klasse C (16MHz)	Klasse D (100MHz)	Klasse E (250MHz)	Klasse E _A (500MHz)	Klasse I (2000MHz)
5 (100MHz)	$B = 171 - F \times X$	$B = 105 - F \times X$			
6 (250MHz)	$B = 185 - F \times X$	$B = 115 - F \times X$	$B = 102 - F \times X$		
6 _A (500MHz) oder 8.1 (2000MHz)	$B = 188 - F \times X$	$B = 117 - F \times X$	$B = 104 - F \times X$	$B = 102 - F \times X$	
8.1 (2000MHz) nur zwei Verbindungen					$B = 32 - F \times X$

B größte Länge des Primär- bzw. Sekundärkabels (m)
F gesamte Länge der Rangierschnüre, Rangierpaare und Geräteverbindungsschnüre (m)
X Verhältnis der Einfügedämpfung des Kabels (dB/m) in den Schnüren/Rangierpaaren zur Einfügungsdämpfung des Netzzugangskabels (dB/m). Wenn das Verhältnis in jeder Schnur/jedem Rangierpaar anders ist, dann muss der Wert X die relative Länge der Schnüre berücksichtigen.
für Betriebstemperatur bei 20°C

LINK KLASSE UND RL DIN EN 50173-1

Komponentenkategorie	Klasse D (100MHz)	Klasse E _A (500MHz)	Klasse I (2000MHz)
Kleinste Rückflusdämpfung bei einer Frequenz von 100MHz	10 dB	12 dB ca.40% besser wie Klasse D	16 dB 100% besser wie Klasse D
Kleinste Rückflusdämpfung bei einer Frequenz von 500MHz	----- -----	6 dB	10,7 dB ca.80% besser wie Klasse E _A



Dämpfung 1,5dB = 35% bei 3,0dB = 50% bei 5,0dB = 80%

AUSBLICK: SINGLE PAIR ETHERNET (SPE)

Ethernet-Protokoll über nur ein Aderpaar statt über vier.

Vorteile:

- Ethernet-Protokoll durchgehend bis zum kleinsten Sensor und Aktor.
- Geringer Platzbedarf
 - Kleine Stecker
 - Dünne Kabel.
- Universelle Verkabelung.
- Verkabelung einfach skalierbar.



SPE IN DER GEBÄUDEAUTOMATION

10BASE-T1

- Datenrate 10 Mbit/s
- Frequenzbereich 0,1 MHz bis 20 MHz
- **Leitungslänge**
 - 10BASE-T1L: bis 1000 m
 - 10BASE-T1S: bis 15 m
- Norm IEEE 802.3cg, veröffentlicht 02/2020.

100BASE-T1

- Datenrate 100 Mbit/s
- Frequenzbereich 0,3 MHz bis 66 MHz
- **Leitungslänge bis 15 m**
- Norm IEEE 802.3bw, veröffentlicht 03/2016.

1000BASE-T1

- Datenrate 1000 Mbit/s, also 1 Gbit/s
- Frequenzbereich 1 MHz bis 600 MHz
- **Leitungslänge**
 - link segment type A: bis 15 m
 - link segment type B: bis 40 m
- Norm IEEE 802.3bp, veröffentlicht 09/2016.

„Multi-Gigabit“

- Datenraten 2,5 Gbit/s, 5 Gbit/s und 10 Gbit/s
- **Leitungslänge bis 15 m**
- Norm IEEE 802.3ch, veröffentlicht 06/2020.

AKTUELLER STAND UND AUSBLICK

Gebäudeautomation und die zugehörige Verkabelung wird immer wichtiger.

- Der Automatisierungsgrad in Gebäuden wird weiter zunehmen.
- Anlagen, Geräte und Komponenten werden zunehmend Teil der IT.
- Treiber: Energieeffizienz und Komfort.
- Komponenten hoher Qualität bieten praxisrelevante Reserven (NEXT, Return Loss, ...) und versprechen lange Nutzungsdauer (25-jährige Systemgarantie).
- Single Pair Ethernet wird die Bussysteme ablösen. Viele Normen sind jedoch noch nicht verabschiedet.



NORMEN UND FACHLITERATUR

Normen:

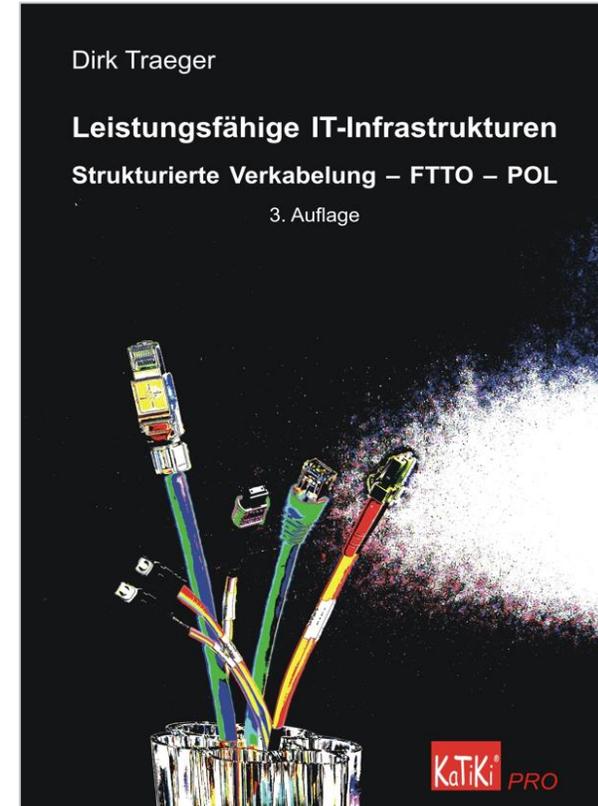
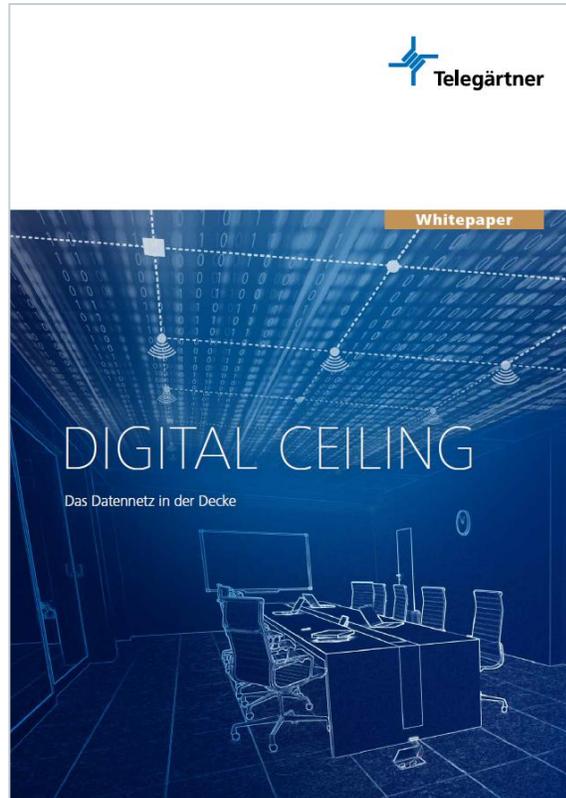
- DIN EN 50173-4:2018-10 Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 4: Wohnungen
- DIN EN 50173-6:2018-10 Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 6: Verteilte Gebäudedienste

Fachliteratur:

- Daten-/Netzwerktechnik Basiswissen; Themenspecial, Telegärtner Karl Gärtner GmbH, Steinenbronn
- Fernspeisung (Remote Powering); Whitepaper, Telegärtner Karl Gärtner GmbH, Steinenbronn
- Digital Ceiling; Whitepaper, Telegärtner Karl Gärtner GmbH, Steinenbronn
- Leistungsfähige IT-Infrastrukturen; Traeger, Dirk; Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen

WIR HALTEN SIE AUF DEM LAUFENDEN

Mit Whitepaper, Standpunktpapieren, Themenspecials und natürlich gerne persönlich.



FRAGEN?

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT.