

Ende-zu-Ende-Verkabelung für Endgeräte

Der Beitrag stellt die drei Spielarten Modular Plug Terminated Link, Direct Attach Cabling und End-to-End Link näher vor.



Wo Anschlussdosen und Patchkabel aus sicherheitstechnischen oder gestalterischen Gründen unerwünscht sind, werden zunehmend Geräte über einen feldkonfektionierbaren Stecker an das Installationskabel angeschlossen. Dasselbe gilt für Verkabelungen in beengten Platzverhältnissen und für Verteiler mit besonders hoher Anschlussdichte. Die Verkabelung kann dabei auf unterschiedliche Arten erfolgen. In der Praxis haben sich Modular Plug Terminated Link (MPTL), Direct Attach Cabling und End-to-End Link (E2E Link) etabliert. Jedes dieser drei Konzepte hat seinen bevorzugten Einsatz und seine eigenen Anforderungen an die Messtechnik, um die installierte Verkabelung zu prüfen.

Modular Plug Terminated Link (MPTL)

Hier beginnt das Installationskabel in einem Verteilfeld wie in der strukturierten Verkabelung üblich. Endgeräte werden jedoch nicht mit einem flexiblen Patchkabel an eine Anschlussdose, sondern mit einem Stecker an das Installationskabel angeschlossen. Anschlussdose und Patchkabel auf der Endgeräteseite entfallen somit. Der Vorteil: Das Installationskabel kann in das Schutzgehäuse einer IP-Kamera eingeführt und dann mit einem feldkonfektionierbaren Stecker versehen werden. Die Steckverbindung ist von außen nicht zugänglich

und dadurch wirksam vor unbefugtem Zugriff geschützt. Der feldkonfektionierbare Stecker sollte dabei möglichst kurz sein, da die Schutzgehäuse nicht viel Platz bieten.

Auch zum Anschluss von WLAN Access Points sind MPTLs mittlerweile sehr beliebt. In Treppenhäusern, Tiefgaragen, Wartebereichen, Fluren, Lobbys und Besprechungsräumen sind Anschlussdosen und lose hängende Patchkabel sowohl aus gestalterischen Gründen wie auch aus Gründen der Zugriffssicherheit nicht gerne gesehen. Bei einem MPTL wird der Access Point vor dem Kabelauslass in der Wand oder an der Decke montiert. Das Installationskabel wird mit einem Stecker versehen und damit ohne Umschweife in den Access Point gesteckt. Auch hier sind besonders kurze Stecker hilfreich, da sonst das Kabel unter dem Access Point herausragen würde. Abhängig von dessen Gehäusebauform sind auch Stecker mit gewinkeltm Kabelabgang hilfreich. Ideal sind dabei Stecker, bei denen der Kabelabgang vor Ort festgelegt und auch nachträglich noch geändert werden kann.

Direct Attach Cabling (DAC)

Direct Attach Cabling verzichtet nicht nur auf die Anschlussdosen, sondern auch auf das Verteilfeld. Geräte werden über ein Kabel, das an beiden Enden mit Steckern versehen ist, direkt miteinander verbunden.

Direct Attach Cabling bietet sich in sehr kleinen Netzen wie beispielsweise kleinen Steuerberater- oder Versicherungsbüros oder im Homeoffice an, wo sich ein Verteiler aufgrund der wenigen IT-Anschlüsse nicht lohnen würde. Hier ist Direct Attach Cabling mit vorkonfektionierten Kabeln oder

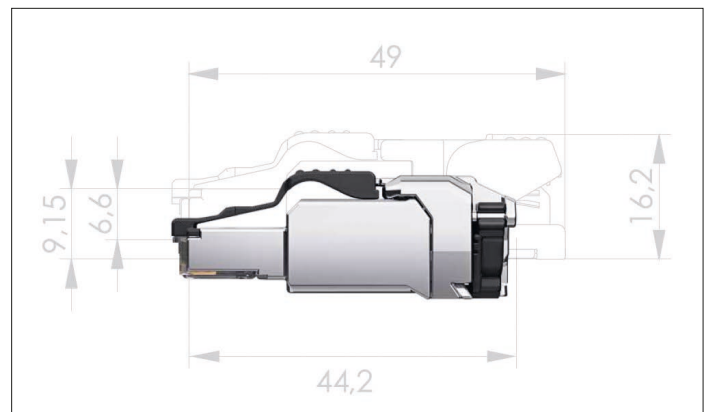
mit extra-langen Patchkabeln zwischen Switch und Endgeräten eine äußerst wirtschaftliche Alternative zur klassischen strukturierten Verkabelung mit Verteilfeldern und Anschlussdosen. Dazu ist es auch noch schnell und einfach zu installieren, besonders bei Nachrüstungen.

End-to-End Link (E2E Link)

Auch beim End-to-End Link (E2E Link) werden zwei Geräte, die miteinander verbunden werden sollen, ohne Umwege über Stecker an das verlegte Kabel angeschlossen. Ein End-to-End Link, der nur aus einem einzigen, mit Steckern versehenen Kabel besteht, ist mit dem Direct Attach Cabling iden-

tisch. Ein E2E-Link kann jedoch aus bis zu fünf Teilstrecken bestehen. Werden Teilstrecken zusammengesteckt, muss ein Kabel mit einem Stecker und das andere mit einer Buchse versehen sein; haben beide Kabel Stecker, können sie über eine Kupplung, die an beiden Enden Buchsen besitzt, zusammengesteckt werden.

End-to-End Links stammen ursprünglich aus der Verkabelung für die Industrie, doch können sie ihre Vorteile auch in der technischen Gebäudeausrüstung und Gebäudeautomatiken ausspielen, beispielsweise, um Komponenten und Anlagenteile miteinander zu vernetzen. Das einfache Zusammenstecken der Teilstrecken ermöglicht einen raschen und einfachen Aufbau und erleichtert die Wartungsarbeiten, wenn Verbindungen abschnittsweise getrennt werden müssen. Da die einzelnen Kabelstrecken nur zusammengesteckt werden, kann flexibel verkabelt werden: Einzelne Teilstrecken können bei einem Umbau leicht umverlegt oder bei einer anderen Anordnung der Anlagenteile durch längere oder kürzere Teilstrecken ersetzt werden.



Mit einer Gesamtlänge von nur 44 mm – nur 35 Millimeter in gestecktem Zustand – ist der MFP8-SL von Telegärtner einer der kürzesten geschirmten feldkonfektionierbaren RJ45-Stecker der Kategorie 6A und bietet neben dem Platzvorteil praxisrelevante Reserven für Installationen in beengten Platzverhältnissen

Linktyp	Ende 1	Ende 2	Anzahl Kabelsegmente
MPTL	Buchse im Verteilfeld	Stecker	1
DAC	Stecker	Stecker	1
E2E Link	Stecker	Stecker	bis zu 5 zulässig

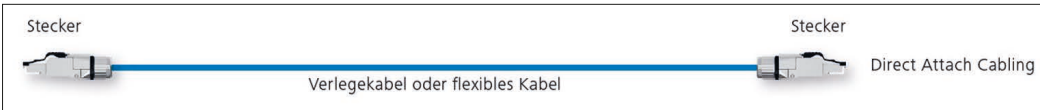
Die drei Ende-zu-Ende-Verkabelungskonzepte im Vergleich

Autor:
Dirk Traeger,
Technical Solutions Manager
DataVoice,
Telegärtner
Karl Gärtner GmbH

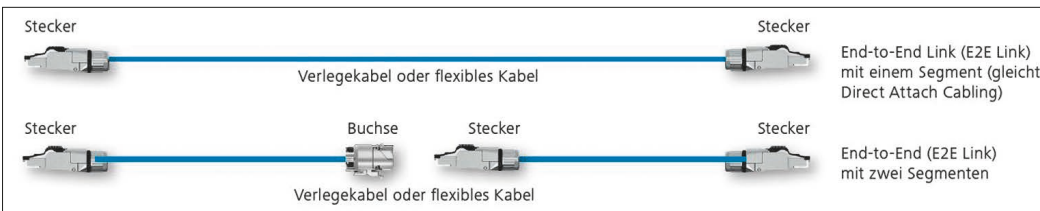
Netzwerke und Kommunikation



Modular Plug Terminated Link (MPTL)



Direct Attach Cabling (DAC)



End-to-End Link (E2E Link)

Prüfen der Kabelstrecken

Beim MPTL endet das Kabel an einem Ende in einer Buchse, am anderen Ende in einem Stecker. Für eine korrekte Messung des MPTL wird auf der Verteilfeldseite ein Messgerät benötigt, dessen Messadapter einen Stecker besitzt, und am anderen Ende eines mit einer Buchse. Gleichzeitig muss sichergestellt sein, dass der Stecker, der auf dem Installationskabel angebracht wurde, bei der Messung auch berücksichtigt wird, was nicht bei allen Messadaptern der Falls ist. Die Messadapter und die Firmware des Messgeräts müssen vom Messgerätehersteller für MPTLs zugelassen sein, sonst misst man sprichwörtlich Mist! Beim Direct Attach Cabling hat die Verkabelungstrecke an beiden Enden

Stecker. Eine so genannte Channel-Messung mit Channel-Messadaptern an beiden Messgeräten würde funktionieren, da solche Messadapter Buchsen besitzen. Da aber bei Channel-Messungen aber die Stecker an den Enden der Kabelstrecke ausgeblendet werden, würden die Stecker beim Direct Attach Cabling nicht gemessen werden, sondern nur das reine Kabel. Die Messwerte wären hervorragend, aber falsch.

Für die korrekte Messung werden Messadapter mit Buchse benötigt, bei denen die Steckverbindung im Messadapter berücksichtigt wird. Dies ist bei so genannten Patchkabel-Adaptern der Fall. Je nach Messgerät können nach einem entsprechenden Software-Update statt der Patchkabel-Adaptern

auch die vom Hersteller dafür freigegebener Channel-Adapter verwendet werden. Das Software-Update muss dabei sicherstellen, dass die Steckverbindung im Channel-Adapter bei der Messung nicht ausgeblendet, sondern berücksichtigt wird.

Der End-to-End Link hat das Direct Attach Cabling Stecker an beiden Enden und ist auch so zu messen. Manchmal kann es allerdings nötig sein, nicht den kompletten End-to-End Link zu messen, sondern die einzelnen Teilstrecken, was die Fehlersuche bei einer ausgefallenen Verbindung vereinfacht. Die Teilstrecken werden dann wie eigenständige Verkabelungstrecken gemessen:

- Strecken mit Stecker an beiden Enden wie ein End-to-End-Link oder Direct Attach Cabling
- Strecken mit einem Stecker an einem und einer Buchse/Kupplung am anderen Ende wie ein MPTL

Ausblick

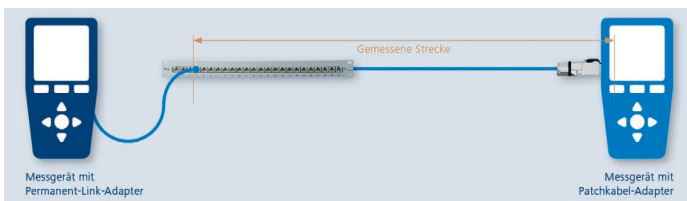
In modernen Gebäuden und Wohnungen gibt es immer mehr Anwendungen, bei denen Anschlussdose und Patchkabel unerwünscht sind. Die Gründe sind vielfältig: Schutz der Anschlüsse vor unbefugtem Zugriff, gestalterische Gründe oder einfach auch nur, um Stolperfallen zu vermeiden. Endgeräte mit einem Stecker direkt an das verlegte Kabel anzuschließen ist für Geräte, die fest an Ort und Stelle bleiben, eine prak-

tische und gleichzeitig kostengünstige Lösung. Dies Art der Verkabelung ist in einem internationalen Anwendungsbericht der ISO/IEC bereits beschrieben und in den USA bereits in der aktuellen Verkabelungsnorm enthalten. Es steht zu erwarten, dass das Konzept der Ende-zu-Ende-Verkabelung für Endgeräte auch in künftigen Ausgaben der DIN-EN-Verkabelungsnormen enthalten sein wird. Für die messtechnische Überprüfung von End-to-End Links ist eine entsprechende DIN-EN-Norm bereits verabschiedet.

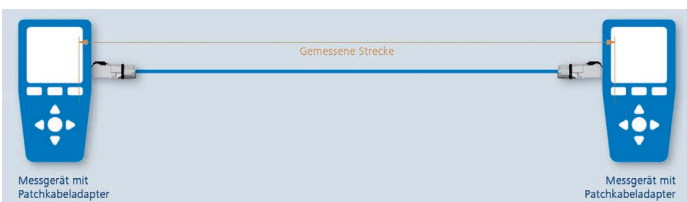
Literaturhinweise

- DIN EN 50173-6:2018-10 Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 6: Verteilte Gebäudedienste
 DIN EN 50697:2019-11 Informationstechnik – Messung von Ende-zu-Ende-Verbindungsstrecken
 Ende-zu-Ende-Verbindungsstrecken – MPTL, Direct Attach Cabling und E2E Link; Whitepaper, Telegärtner Karl Gärtner GmbH, Steinenbronn
 Leistungsfähige IT-Infrastrukturen; Traeger, Dirk; Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen, ISBN 987-3-939877-21-9 ◀

Die Verkabelungsnorm DIN EN 50173-6:2018-10 für verteilte Gebäudedienste sieht die Möglichkeit vor, Endgeräte ohne Anschlussdose direkt an die Installationskabel anzuschließen. Allerdings schreibt sie für diesen Fall in der Nähe der Endgeräte einen so genannten Dienstekonzentrationspunkt vor. Dieser „Mini-Verteiler“ entspricht dem Sammelpunkt der strukturierten Verkabelung von Bürogebäuden, er hat nur eine andere Bezeichnung, um die beiden voneinander zu unterscheiden. Der Dienstekonzentrationspunkt soll die Fehlersuche und Reparatur bei defekten Verbindungen vereinfachen. In der Praxis wird jedoch häufig auf ihn verzichtet, stattdessen wird das Installationskabel durchgehend bis zum Endgerät verlegt. Dies ist im internationalen Anwendungsbericht ISO/IEC TR 11801-9910:2020 wie auch in der amerikanischen Verkabelungsnorm ANSI/TIA-568.2-D bereits so vorgesehen.



Beispiel für die korrekte Messung eines MPTLs



Beispiel für die korrekte Messung bei Direct Attach Cabling. Quelle: Telegärtner