

Glasfaserverkabelung – klassisch oder vorkonfektioniert?



Komplettes Werkzeugset:

Für die Montage von feldmontierbaren Glasfasersteckern wird nur wenig Werkzeug benötigt.

Glasfasern bewähren sich seit Jahrzehnten in der Gebäudeverkabelung. Auf einem Areal verbinden sie Gebäude miteinander, in einem Gebäude versorgen sie die einzelnen Stockwerke und in FTTO-Netzen erschließen sie die einzelnen Arbeitsplätze. Was ist daran so neu, dass es sich lohnt, einen Fachbeitrag zu lesen?

Immer einfacher

Nun, die Glasfaserinstallation hat sich mittlerweile so vereinfacht, dass auch kleine und mittelständische Betriebe am lohnenden Glasfasermarkt teilhaben können.

Ein Kabel verlegen kann jeder Installationsbetrieb. Die Glasfaserstecker zu montieren, war jedoch lange Zeit etwas für Spezialisten mit entsprechender Ausrüstung. Die Stecker wurden auf der Baustelle mit einem Zweikomponenten-Kleber auf die Fasern geklebt und nach dem Aushärten geschliffen und poliert. Ging etwas schief, musste das Ganze mit einem neuen Stecker wiederholt werden. Alternativ wurden die Fasern des Kabels an kurze Faserstücke gespleißt, an deren anderem Ende ein werksseitig montierter Stecker angebracht war. Das erforderte neben dem nötigen Wissen und Können auch noch ein teures Spleißgerät. Kleinere Betriebe konnten da nicht mithalten. Das hat sich mittlerweile geändert.

Klassische Installation mit Spleißen

Klebestecker, die vor Ort montiert, geschliffen und poliert werden, finden heutzutage kaum noch Verwendung. Und die teure Spleißtechnik? Die bewährt sich nach wie vor. Der Ablauf ist wie eh und je: Der Installationsbetrieb verlegt das Kabel von der Trommel und montiert die Glasfaser-Verteilfelder. Diese sind mit Pigtails ausgestattet – eineinhalb bis zwei Meter lange Faserstücke mit einem Stecker an einem Ende. Die Stecker sind werksseitig maschinell geschliffen, poliert und geprüft und bereits in die Kupplungen der Glasfaseranschlüsse des Verteilfeldes eingesteckt. Die Faser des ankommenden Kabels wird mit der Faser des Pigtails verschweißt („gespleißt“). Dies bietet die höchste optische Qualität aller Installationsmethoden, geht jedoch weit über das hinaus, was in den üblichen Gebäudeverkabelungen benötigt wird. Da für die Spleißarbeiten teure Spleißgeräte und entsprechend ausgebildetes Personal nötig ist, lohnt sich diese Installationsmethode hauptsächlich für große Betriebe mit eigenem Spleißpersonal. Kleinere Betriebe beauftragen spezialisierte Spleißunternehmen, aber das rechnet sich nur bei größeren Projekten, wenn viele Fasern gespleißt werden müssen.

Klassische Installation mit feldmontierbaren Steckern

Wie die Stecker der Pigtails besitzen feldmontierbare Stecker besitzen ein kurzes Faserstück und sind werksseitig geschliffen, poliert und geprüft. Das Faserstück ist jedoch extrem kurz und endet im Steckergehäuse. Die Faser des Kabels wird abisoliert und mit einem Ritz- und Brechwerkzeug (engl. cleaver) auf eine vorgegebene Länge exakt gekürzt. Dann wird sie in den Stecker eingeführt und verriegelt. Durch die exakte Länge und den exakten Bruch stößt sie ebenso exakt an das Faserstück im Steckerinneren. Das wiederum ist mit einem zähen Index Matching Gel gefüllt, das denselben optischen Brechungsindex besitzt wie der lichtführende Kernbereich der Glasfaser.

Sollten die Faser des Kabels und das Faserstück im Steckerinneren nicht ganz genau aneinander stoßen, überbrückt das Gel den Zwischenraum. Zu Kontrolle wird der montierte Stecker in eine



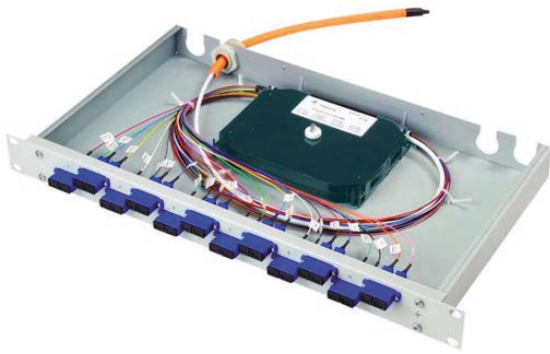
Autor:

Dirk Traeger

Technical Solutions Manager DataVoice

Telegärtner Karl Gärtner GmbH

www.telegaertner.com



Beispiel für ein Verteilfeld mit Pigtails

kleine Leuchte (engl. visual fault locator) gesteckt. Geht das Licht aus dem Faserstück des Steckers nahezu verlustfrei in die Faser des Kabels über, dann bleibt das Kontrollfenster auf der Steckerunterseite dunkel, der Stecker ist korrekt montiert. Leuchtet das Sichtfenster, dann tritt Licht aus dem Faserstück des Steckers aus, was bedeutet, dass die Faser des Kabels nicht exakt auf dem Faserstück des Steckers sitzt. In diesem Fall wird die Faserverriegelung geöffnet und die Faser des Kabels erneut eingeführt.

Für die Montage solcher feldmontierbaren Stecker wird lediglich ein Werkzeugset mit Abisolierzange,

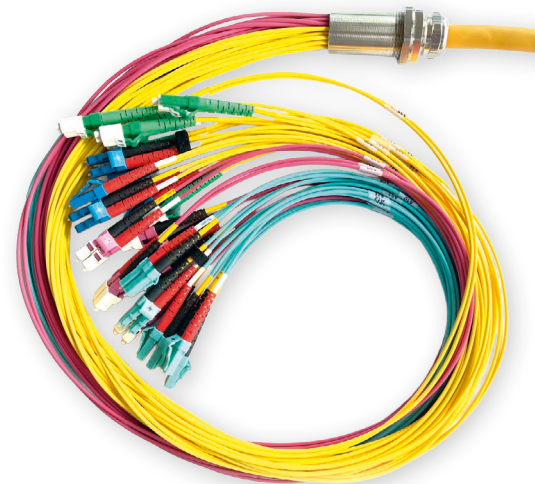


Feldmontierbarer Glasfaserstecker.
Durch das Sichtfenster auf der Stecker-Unterseite kann man schnell erkennen, ob der Stecker korrekt montiert wurde.

Cleaver und Lichtquelle benötigt. Dazu kommen Kevlarschere, Reinigungstücher, Reinigungsstift und ein kleiner Behälter für die Faserreste. Wer möchte, kann noch eine einfache Montagehilfe aus Kunststoff verwenden. Das alles kann in einer praktischen, kleinen Stofftasche untergebracht werden.

Anschlussfertige Glasfaserstrecken

Wer keine Stecker montieren möchte, weder per Pigtail mit feldmontierbaren Steckern, kann anschlussfertige Glasfaserstrecken verwenden.



Ende einer anschlussfertigen Glasfaserstrecke

Diese sind, wie der Name sagt, fix und fertig konfektioniert und können sofort verwendet werden. Es gibt sie als gebräuchliche Standardtypen wie auch in individuellen Ausführungen. Letztere werden im Online-Konfigurator des Herstellers oder Händlers zusammengestellt. Dazu gibt man Kabeltyp, Kabellänge, Fasertyp, Faseranzahl und Steckertyp ein und erhält zur kompletten Konfiguration auch gleich die zugehörigen technische Informationen und den Listenpreis.

1. Konfigurator wählen

2. Produkt konfigurieren

3. Konfiguriertes Produkt zeigen

4. Meine Konfigurationen

5. Adressdaten erfassen

6. Absenden

Festlegung Fasertyp

Kabelart:

Fasertyp:

Faseranzahl:


Längenbestimmung

Länge: m
Zugabe wird ggf. automatisch berechnet.

Kabelaufteiler

Variante Kabelaufteiler:
Seite mit Einzeladern immer IP54, Stecker immer IP20.

Technische Daten




Universalkabel (Zentral-Bündelader):
AI-DQ(ZN)BH...

erdverlegbar, flammwidrig, halogenfrei, Brandverhalten Dca-s2,d1,a1, längswasserdicht, nichtmetallischer Nagetierschutz, UV-beständig

Außendurchmesser: max. 6,1 mm
Betriebstemperatur: -30 bis 70°C
Mantelfarbe: gelb
Querdrukfestigkeit: 15.000 N/m
Zugfestigkeit: 700 N

Variante Kabelaufteiler



Kabelaufteiler

Schutzart auf Bündeladerseite: wahlweise IP54 oder IP68
Schutzart auf Einzeladerseite: IP54
Schutzart Glasfaserstecker: IP20
Außendurchmesser bis 24 Fasern 28 mm, bei 48 Fasern 40 mm
Zugfestigkeit max. 400 N

[Meine Konfigurationen](#) | [0 Konfigurationen](#)
0,00 €

zurück
weiter

[Impressum](#) | [Datenschutzerklärung](#)

Zur Qualität der Stecker

Es lohnt sich, bei der Konfiguration auf die Qualität der Stecker zu achten. Die Norm DIN EN IEC 61753-1 definiert Güteklassen (engl. grades) für die Verluste (Einfügedämpfung) und für die Polittur (Rückflusssdämpfung) von Glasfasersteckern. Bei der Rückflusssdämpfung sind das die Stufen 1 bis 4, wobei 4 die niedrigste und 1 die höchste Stufe ist. Bei der Einfügedämpfung definierte sie die Klassen A bis D mit D als niedrigster und A als höchste Klasse. Für die Klasse A sind die Werte allerdings noch nicht festgelegt – Vorsicht also, wenn ein Händler oder Hersteller damit Werbung macht!

In Deutschland sehr beliebt ist das Premium Verification Program (PVP) des unabhängigen Mess- und Prüflabors GHMT in Bexbach. Für die regelmäßigen Folgeprüfungen der PVP-Zertifizierung beschafft sich die GHMT die Prüfmuster nicht vom Hersteller, sondern Serienteile aus dem Handel. Vom Hersteller für die Prüfung optimierte Muster sind dadurch ausgeschlossen. Anders als die Norm lässt das PVP-Programm keine statistischen Ausreißer zu, sämtliche Prüfmuster müssen die strengen Prüfungen ohne Ausnahme bestehen.

Das PVP-Programm unterscheidet drei Qualitätsstufen: PVP Level 3 ist die niedrigste Klasse, PVP Level 1 ist die höchste, deren Anforderungen weit über die in den Normen festgelegten Werte hinausgehen.

Per Online-Konfigurator können anschlussfertige Glasfaserstrecken rund um die Uhr individuell konfiguriert werden.

	SC	SC/APC	LC	LC/APC	E2000	E2000/APC	MPO/MTP®	MPO/MTP®/APC
AVI-DQ(ZN)BH 1x24 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 1x24 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 2x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 2x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 4x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 4x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 8x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 8x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 12x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 12x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 24x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 24x12 OM4								

Die GHMT-PVP-Level 2-Zertifizierung steht für Qualität.

Da mit jeder höheren Leistungsklasse die Anforderungen an Material und Präzision und damit auch die Herstellungskosten enorm steigen, entscheiden sich viele Anwender für Produkte, die nach PVP Level 2 zertifiziert sind und damit hervorragende Übertragungswerte und Wirtschaftlichkeit bieten. Zum Vergleich: PVP Level 2 ist in etwa mit Grade B2 der Norm vergleichbar.

Plug&Play mit MPO

Noch einen Schritt weiter bei den vorkonfigurierten Lösungen gehen Verkabelungen mit MPO-Steckverbinder. MPO steht für Multifiber Push-on, also für einen selbstverriegelnden Stecker mit mehreren Fasern. Ein MPO-Stecker enthält typischerweise zwölf Fasern, ist verdreh-sicher und rastet beim Einstecken in die Buchse automatisch ein.

Das Verteilfeld in MPO-Verkabelungen ist meist ein stabiler Halterahmen oder Baugruppenträger, der einzelne Module aufnimmt.

Diese sogenannten Fanout-Module haben vorne die gewohnten Anschlüsse mit LC-, SC- oder anderen Kupplungen und hinten eine oder mehrere MPO-Kupplungen. Module in zwei verschiedenen Verteilern werden mit Kabeln verbunden, die mit MPO-Steckern versehen sind. Bei MPO-Verkabelungen wird alles nur noch einfach zusammengesteckt, weshalb solche Verkabelungen auch als Plug&Play-Verkabelungen bezeichnet werden. Da mit jedem MPO-Stecker gleich zwölf Fasern verbunden werden, geht die Installation sehr schnell.

Für die Zuordnung der zwölf Fasern des MPO-Steckers auf die einzelnen Anschlüsse auf der Vorderseite des Moduls sind verschiedene Faser-Reihenfolgen genormt. Die wichtigsten sind Typ A und Typ B. Bei Typ A werden alle Fasern immer 1:1 miteinander verbunden, Faser 1 des Kabels wird mit Faser 1 des Moduls verbunden, Faser 2 mit Faser 2, und so weiter. Dies bietet eine äußerst einfache und klare Verkabelungsstruktur und Dokumentation. Bei Typ B ist die Reihenfolge gegenläufig: Faser 1 des Kabels wird mit Faser 12 des Moduls verbunden, Faser 2 mit Faser 11, und so weiter. Dies ist wichtig, wenn später einmal 40-Gigabit-Ethernet in der Variante 40 GBASE-SR zum Einsatz kommen soll, bei der die elektronischen Geräte einen MPO-Anschluss besitzen. Die gegenläufige Reihenfolge wird hier benötigt, um Senden und Empfangen richtig zuzuordnen.

Verkabelungstypen im Vergleich

Welche Verkabelungsart ist nun die beste? Das hängt von den individuellen Anforderungen ab.

- **Klassische Installation mit Spleißen** bietet die höchste optische Qualität, erfordert jedoch ein Spleißgerät und geschultes Personal, weshalb sich diese Methode meist nur in großen Projekten mit vielen Glasfaseranschlüssen lohnt.

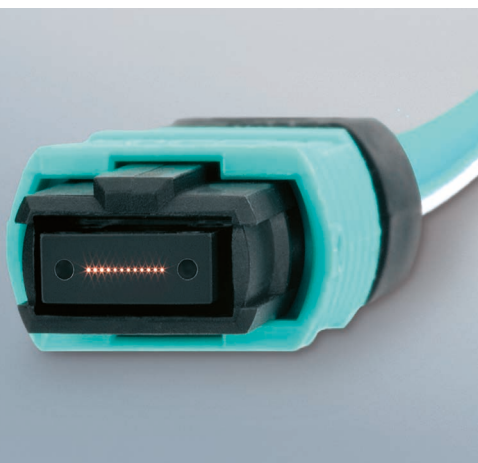


Fanout-Modul mit sechs LC-Duplex-Kupplungen vorne und einer MPO-Kupplung hinten

- **Klassische Installation mit feldmontierbaren Steckern** ist eine wirtschaftlich äußerst interessante Alternative zum Spleißen. Es wird nur ein einfaches Werkzeugset benötigt, die Montage der Stecker ist sehr einfach. Mit feldmontierbaren Steckern können auch kleine Betriebe Glasfaserverkabelungen in Gebäuden installieren.
- **Anschlussfertige Glasfaserstrecken** können in Standardausführung oder individuell konfiguriert bestellt werden. Da die Kabel vom Hersteller bereits mit Steckern versehen sind, müssen sie nur eingesteckt werden, was die Installation enorm vereinfacht und verkürzt.
- **Plug&Play mit MPO** bedeutet Module in den Verteilfeldern, die Installationskabel besitzen bzw. MPO-Kupplungen/MPO-Stecker, die typischerweise zwölf Glasfasern enthalten. Sie werden einfach nur zusammengesteckt, was die Installation gegenüber den anschlussfertigen Glasfaserstrecken nochmals vereinfacht und verkürzt. Allerdings ist bei MPO-Verkabelungen die Faserr-Reihenfolge festzulegen, bevor bestellt und installiert wird. Wer heute bereits weiß, dass 40-Gigabit-Ethernet 40GBASE-SR zum Einsatz kommen wird, ist mit einer MPO-Verkabelung Typ B mit gegenläufiger Faserzuordnung gut beraten.

Literaturhinweise

- DIN EN 50173 Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen, Teil 1 Allgemeine Anforderungen und Teil 2 Bürobereiche
- DIN EN IEC 61753-1 Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Betriebsverhalten – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden
- Basiswissen Daten-/Netzwerktechnik; Whitepaper, Telegärtner Karl Gärtner GmbH, Steinenbronn
- Leistungsfähige IT-Infrastrukturen – Strukturierte Verkabelung – FTTO – POL, Traeger, Dirk; Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen, www.katiki.de/pro ◀



MPO-Stecker mit zwölf Fasern