

TECHNOLOGIE & SERVICES

Ausrüstung für den schnellen und einfachen FTTH-Ausbau

FTTH-Installation für Einsteiger

Der schnelle Ausbau eines bundesweiten Breitbandnetzes stellt für alle Beteiligten eine große Herausforderung dar. Um sie zu bewältigen, müssen sich viele Quereinsteiger-Firmen in die Glasfasertechnologie einarbeiten und ihre Mitarbeiter mit den notwendigen Geräten ausrüsten.

Von Dr. Andreas Hornsteiner, LASER COMPONENTS Germany GmbH

Fiber-to-the-Home, also der Breitbandausbau mit Glasfaser bis zum Haus des Endkunden, wurde in Deutschland lange stiefmütterlich behandelt. Doch jetzt wird der Ausbau mit Druck vorangetrieben. Nach Angaben des Verbandes der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM) waren Ende 2020 erst 1,87 Mio. Haushalte aktiv mit Glasfaser beschaltet. Damit nutzen erst 4,5 Prozent der insgesamt 41,5 Mio. Haushalte in Deutschland die FTTH-Glasfasertechnologie. Vorbereitet ist dies bei ca. 5,1 Mio. weiteren Haushalten.

Prognosen und Herausforderungen

Für die nächsten Jahre wird ein rasanter Anstieg erwartet: Der VATM rechnet bis 2026 mit einem Ausbau bis auf 25 Mio. Haushalte. Nicht zuletzt durch die Corona-Pandemie und den damit einhergehenden Digitalisierungsschub wird die Notwendigkeit des schnellen Ausbaus offensichtlicher und der Druck auf Anbieter und Politik wächst.

Welche Auswirkungen ergeben sich daraus für die nächsten Jahre? Viele auf Glasfaser spezialisierte Installations- und Fernmeldebaufirmen arbeiten inzwischen in Vollaustattung oder sind bereits über-

lastet – und das teilweise viele Monate im Voraus. Selbst wenn Staat und Carrier Mittel bereitstellen, sind nicht genug Fachkräfte verfügbar, die den geplanten FTTH-Ausbau in dieser relativ kurzen Zeit bewältigen können. Firmen, die bisher hauptsächlich in der Elektroinstallation und anderen Gewerken tätig waren, müssen diese Aufgaben mit übernehmen, ihre Mitarbeiter in der Glasfaserinstallation ausbilden und mit den nötigen Geräten ausrüsten.

Generell gibt es zwei verschiedene Netzstrukturen: Bei Point-to-Point-Architekturen (PtP) ist jeder Endteilnehmer über eine eigene Faser mit dem zentralen Versorgungspunkt (Central Office – CO) verbunden. Das bedeutet, dass jedem Teilnehmer prinzipiell die maximale Bandbreite zur Verfügung steht. PtP ist aber auch mit hohen Ausbaukosten, hoher Komplexität und hohem Platzbedarf verbunden. Kostengünstiger und daher beliebter ist das sogenannte PON (Passive Optical Network). Hier werden die Signale einer Faser mit einem passiven optischen Splitter auf die Kunden in der näheren Umgebung verteilt (typ. 1×16 oder 1×32). Dabei werden den einzelnen Signalen entweder bestimmte Zeitslots (Time Division Multiplexing) oder Wellenlängen (Wavelength Division Multiplexing) zugewiesen (Abbildung 1).

Glasfaserinstallation, was wird benötigt?

Bei der Installation von PON-Netzen haben wir es alles in allem mit drei Aufgaben- und Technikbereichen zu tun:

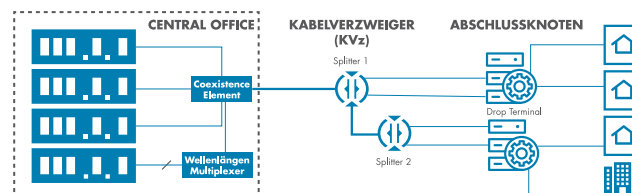
1. Lösbare Glasfaser-Verbindungstechnik: Steckverbinder und ihre Montage
2. Feste Verbindungstechnik: Glasfaser-Spleißtechnik
3. Kontrolle von Verlegungsqualität und Steckern sowie Protokollierung der Abnahmemessung: Messtechnik

Im kostensensiblen Zugangsnetz empfiehlt es sich, auf Geräte zurückzugreifen, die nur die wirklich benötigten Funktionalitäten bieten. Viele Hersteller bieten Modelle an, die genau auf die Anforderungen von PON-Netzen zugeschnitten sind. Selbstverständlich müssen bei der Auswahl außerdem die Vorgaben und Protokolle der großen Betreiber berücksichtigt werden, wie die ZTV 43 der Deutschen Telekom.

1. Stecker schnell vor Ort installieren

Die klassische Methode für die Besteckung vor Ort sind sogenannte „Pigtails“ – einen bis zwei Meter lange Faserstücke mit vorkonfektioniertem Stecker, die am Einsatzort zugeschnitten und an die Faser gespleißt werden. Die beim Brechen anfallenden Reste sind bei der Arbeit oft hinderlich und müssen danach aufwendig entsorgt werden. Eine praktische Alternative sind SOC-Stecker (Splice on Connect) mit wenige Zentimeter langen Faserenden, die sich bei der Installation von FTTH-Teilnehmeranschlüssen mit ans Kabelende spleißen lassen. Ein Schutzschlauch ist bereits im Stecker integriert und wird danach einfach über das fertige Kabelende gezogen, um Verschmutzungen zu verhindern.

FTTH-Struktur



© Laser Components

Abbildung 1: Schematischer Aufbau eines WDM-PON-FTTH Netzes



© Furukawa

Abbildung 2: Das FITEL NINJA ist ein V-Nut-Spleißgerät für die FTTH-Installation

2. Spleißen – 3-Achsen oder V-Nut?

Spleißgeräte erzeugen feste Verbindungen, indem sie zwei Glasfasern so präzise miteinander „verschmelzen“, dass fast keine Signalverluste auftreten. Vorbereitend wird dazu die Faser aus dem Kabel freigelegt. Das schützende „Coating“ wird mit einer Absetzange manuell abgezogen und die Faserenden werden mit Isopropanol gereinigt. Ein handtellergroßes Faserbrechgerät sorgt dafür, dass die Faser in einem rechten Winkel gebrochen wird. Bei Weitverkehrsnetzen verwendet man zum Spleißen kernzentrierende 3-Achsen-Geräte, denn auf langen Strecken müssen oft viele Spleiße hintereinander gesetzt werden: Die Dämpfungsverluste würden sich summieren und die Übertragungsqualität beeinträchtigen.

Beim FTTH-Ausbau werden deutlich mehr Techniker eingesetzt als bei den Weitverkehrsnetzen, daher spielen die Anschaffungskosten der einzelnen Geräte eine wichtige Rolle. Andererseits sind meist nur wenige Spleiße nötig, um den Endkunden anzuschließen – manchmal nur ein einziger. Es empfehlen sich daher kostengünstige mantelzentrierende V-Nut-Geräte, die in völlig ausreichender Qualität professionelle Spleiße erzeugen. Ein großer deutscher Netzanbieter empfiehlt zum Beispiel den FITEL Ninja des führenden japanischen Herstellers FITEL Furukawa. Mit diesem Gerät lassen sich bei der Einrichtung von FTTH-Endkundenanschlüssen ohne größere Qualitätsverluste Investitions- und Einsatzkosten sparen (Abbildung 2).

3. Qualitätskontrolle und Abnahmemessung

Verschmutzte Stecker sind die Fehlerquelle Nummer eins in Glasfasernetzen. Daher



© Laser Components



© Laser Components

Abbildung 3: Steckermikroskope zur Qualitätskontrolle im Feld

sind Laser-Rotlichtquellen (Visual Fault Finder) und Steckermikroskope für eine schnelle Qualitätskontrolle unabdingbar. Ideal ist ein digitales Steckermikroskop, das auch eine automatische Qualifizierung der Steckeroberfläche nach IEC 61300-3-35 ermöglicht (Abbildung 3).

Die genaueste und sicherste Methode für Messungen auf allen Netzebenen sind OTDRs (Optical Time Domain Reflectometer), die eine Glasfaserstrecke orts aufgelöst abbilden und analysieren können – mit wellenlängengefilterten Geräten auch im laufenden Netzbetrieb. Allerdings ist dieses Verfahren sehr erklärungsbedürftig und kann nur von speziell geschultem Personal durchgeführt werden. Daher verlangen große Netzbetreiber heute in der letzten Meile nur noch die Abnahme mit einfachen Dämpfungsmessgeräten. Vor allem zur Ermittlung der Null-Referenz müssen diese jedoch auf die jeweilige PON-Struktur abgestimmt sein. Das gilt auch für die komplexeren PON-Strukturen der Zukunft.

Die Hersteller bieten für jedes Einsatzgebiet optimierte Lösungen an. So ist zum Beispiel das OLP-88 TruePON von VIAVI (Abbildung 4) für Messungen im



© VIAVI Solutions

Abbildung 4: TruePON-Messgerät OLP-88 zur ZTV-43 Abnahmemessung am Endnutzeranschluss

GPON (Gigabit Passive Optical Network) ausgelegt. Neben den Leistungslevels bei 1490nm, 1310nm und 1550nm kann es auch die Seriennummer und den Aktivierungsstatus des Teilnehmeranschlusses-Terminals bestimmen, um Start- und Endpunkt einer Verbindung zu identifizieren und zu verifizieren. Die Version OLP-88S wurde von der Deutschen Telekom nach ZTV 43 zertifiziert.

Resümee

Neben Verbrauchsmaterial und ein paar kleineren Tools zur Vorbereitung der Faser benötigen Neueinsteiger also vor allem drei Werkzeuge: Ein Spleißgerät für die Installation, ein Steckermikroskop und ein OTDR oder Dämpfungsmessgerät zur Abnahme der Faser. Mit der hier beschriebenen Ausrüstung halten sich Kosten und Aufwand für Installationsfirmen in Grenzen. So sollte es möglich sein, dass sich in den nächsten Jahren noch viele Installationsfirmen gründen, vergrößern und ausrüsten, sodass die Breitbandversorgung im angepeilten Zeitrahmen realisiert wird. ■



Hier geht es zum Erklärvideo von LASER COMPONENTS zur Steckerreinigung



© Laser Components

Dr. Andreas Hornsteiner

Nach dem Physikstudium an der LMU München promovierte Andreas Hornsteiner am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching. Seit 1997 ist er im technischen Vertrieb für Fasertechnologien tätig. Sein Fokus sind alle mit Glasfasertechnik adressierbaren Technologien (Mess- und Spleißtechnik, Fertigungstechnik, Photonik). 2014 übernahm er die Leitung des Bereiches Fasertechnologien bei der Laser Components Germany GmbH.