

10.11 Oberirdische Glasfasernetze in Deutschland

Tobias Schubert



Kurzvita

Tobias Schubert ist mit langjähriger Erfahrung in der Telekommunikationsbranche bei Corning im Bereich Commercial tätig. Bevor er die Rolle des Marketing Manager Major Accounts übernahm, arbeitete er bei Corning in verschiedenen Disziplinen: im Sales-Controlling, als Vertriebsleiter für Zentraleuropa und im Marketing. Schubert studierte Wirtschaftswissenschaften an der Fachhochschule TH Wildau in Brandenburg, Deutschland.

Über Corning

Corning Optical Communications ist Teil von Corning Incorporated, einem der führenden innovativen Unternehmen in der Materialwissenschaft. Unsere Erfindung der ersten verlustarmen optischen Faser vor über fünfzig Jahren hat den entscheidenden Impuls für den Beginn einer weltweiten Kommunikationsrevolution gegeben. Heute bieten unsere optischen Verbindungslösungen hochwertige Breitbanddienste für den Enterprise-, Carrier- und Mobilfunkmarkt sowie für die immer größer werdenden Anwendungsbereiche der Unterhaltungselektronik. Da die Nachfrage nach Bandbreite mit der zunehmenden Netzwerknutzung und der Entwicklung neuer Technologien sprunghaft ansteigt, reagiert Corning mit Innovationen, um die Glasfaserverbindung direkt zum Endkunden zu bringen (Fiber to the home – FTTH), für die Mobilfunktechnik, Unternehmensnetzwerke (In-building Networks-IBN) und Rechenzentren (RZ).

Mit mehr als 20 Jahren Erfahrung und mehr als 55 Millionen anschließbaren Haushalten (homes passed-HP), die weltweit mit den besonders geschützten Verbindungslösungen von Corning ausgestattet sind, können wir eine Erfolgsgeschichte bei der Lösung schwieriger Herausforderungen unserer Kunden vorweisen. Durch unsere Erfahrung und unser umfangreiches Portfolio an FTTP-Produkten, darunter die besonders geschützten Evolv™-Verbindungslösungen mit Pushlok™ Technologie, bieten wir zukunftsfähige Systeme, die Schlüsselfragen wie Skalierbarkeit und Geschwindigkeit der Installation, exzellente Qualität bei niedrigen Arbeitskosten mit Best-in-Class-Produkten angehen.

So beschleunigen Luftkabel den Breitbandausbau in Deutschland

Während die Bundesregierung ambitionierte Pläne für den Breitband- und 5G-Ausbau vorstellt, klagen viele Menschen in abgelegenen Ortschaften immer noch über extrem langsame Internetanschlüsse und das Fehlen von Glasfaser und schnellen Gigabitanschlüssen. Im 2019 Market Panorama des FTTH Council Europe liegt Deutschland weit abgeschlagen hinter vielen anderen europäischen Ländern wie Portugal, Rumänien und Polen. In ländlichen Gebieten kommt die Bundesrepublik lediglich auf eine Abdeckung von etwa 6 %, während der Durchschnitt aller 28 EU-Staaten bei ca. 18 % liegt. Auch die Durchdringungsrate von FTTH/B liegt in Deutschland mit 3,3 % deutlich hinter dem EU-Durchschnitt von 17,1 %. Die Corona-Krise im Jahr 2020 hat gezeigt, wie essentiell eine stabile, schnelle Internetverbindung ist, um die medizinische Versorgung, das Arbeitsleben und Bildungseinrichtungen wie Schulen und Universitäten am Laufen zu halten. Die Krise hat veranschaulicht, dass Deutschland starken Nachholbedarf in Sachen FTTH- und Glasfaserausbau hat. Um eine derartige Krise in Zukunft meistern zu können, müssen öffentliche Gebäude wie Schulen, Universitäten und Krankenhäuser sowie Mobilfunkanlagen mit Glasfaser ausgestattet werden, damit einer schnellen Datenübertragung nichts mehr im Weg steht.

5G wird die Telekommunikationswelt grundlegend verändern, nicht nur in Deutschland, sondern weltweit. Die Einführung des neuen Mobilfunkstandards hat mittlerweile auch in der Bundesrepublik begonnen und nun liegt es an den Netzbetreibern, die Infrastruktur für 5G fit zu machen. Die Nachfrage nach schnellen Internetverbindungen wächst nicht nur in der Industrie, sondern auch bei den Verbrauchern.

Der Grund für die steigende Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen in der breiten Öffentlichkeit ist der wachsende Bedarf nach Bandbreite, da immer mehr Geräte an das Internet angeschlossen werden. Verbraucher erwarten eine hohe Qualität beim Streaming von Filmen und Musik. IoT-Geräte (kurz für Internet of Things bzw. Internet der Dinge) in Haushalten und Produktionseinrichtungen gewinnen an Bedeutung und kurbeln den wachsenden Bandbreitenbedarf weiter an. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, führt kein Weg vorbei an Glasfaseranschlüssen bis ins Gebäude oder die Wohnung, denn Glasfaser hat rein technisch gesehen fast unbegrenzte Übertragungskapazitäten.



Abbildung 1: Der Breitband- und 5G-Ausbau schreitet in Städten deutlich schneller voran, als auf dem Land. Hier gibt es Handlungsbedarf.

Die Bundesregierung hat Pläne und Strategien auf den Weg gebracht, um so vielen Bürger*innen und Unternehmen wie möglich den Zugang zu 5G zu ermöglichen. In vielen überwiegend ländlichen Gebieten fehlt es jedoch noch immer an schnellen Internetverbindungen und 4G/LTE. Deshalb hat die Bundesregierung den Telekommunikationsunternehmen ein Ziel gesetzt: Bis 2025 sollen 99 % der deutschen Bevölkerung und 90 % der Fläche Deutschlands mit 4G/LTE abgedeckt sein.

Gleichzeitig bereiten sich die Telekommunikationsunternehmen auf 5G vor. Da der Bedarf an Bandbreite und geringeren Latenzzeiten wächst, muss die Infrastruktur angepasst werden. Kupferkabel werden durch Glasfaserkabel ergänzt oder ersetzt, weil Kupfer diesen erhöhten Anforderungen in Zukunft nicht mehr gewachsen sein wird. In den Städten schreitet der Ausbau mit großen Schritten voran, während ländliche Gebiete weiter hinterherhinken.

Die Frage ist also, wie bringt man Glasfaser schnell und kostengünstig zu den Menschen, egal, wo sie sich befinden?

Warum wir oberirdisch verlegte Glasfaser brauchen

Ländliche und abgelegene Gebiete sind eine Herausforderung für die Verlegung von Glasfaserkabeln: Die Entfernungen sind groß und die unterirdische Verlegung zum Endkunden über FTTH-Netze (Fiber to the Home) ist ein großer Kostenfaktor und sehr zeitaufwändig. Die oberirdische Glasfaserinstallation bietet hier eine alternative Bauweise für den schnellen und kostengünstigen Aufbau von FTTH-Verbindungen im Rahmen des Breitbandausbaus. Sie wird in Betracht gezogen, wenn die unterirdische Installation nicht möglich oder sehr kostspielig ist (z. B. in bergigen Regionen), oder wenn bereits eine entsprechende Infrastruktur (Masten und Sendemasten) vorhanden ist. Diese Methode eignet sich auch für temporäre Einsätze, z. B. zur Überbrückung der Zeit bis zur nächsten geplanten Straßenmodernisierung, wenn ein unterirdisches Kabel wirtschaftlicher verlegt werden kann.

Etwa 80 bis 90 % der Kosten für den Glasfasernetzausbau entfallen auf Tiefbaukosten für unterirdische Verlegung. Da die Genehmigungs- und Verlegungsprozesse sehr zeitaufwendig und komplex sind, wird der Ausbau von vielen großen Firmen als unrentabel angesehen. Der unterirdische Glasfaserausbau erfordert zudem Spezialisten, die auf dem Arbeitsmarkt immer seltener verfügbar sind. Aus wirtschaftlichen Gründen ziehen es Unternehmen vor, ihre Arbeitskräfte für eine rentablere Arbeit einzusetzen. Dies führt jedoch zu einem Mangel an Engagement der Telekombetreiber, der zur Folge hat, dass der Glasfaserausbau hinter den von der Bundesregierung gesetzten Zielen zurückbleibt.

Eine oberirdische Verkabelung kann hier eine günstigere und einfachere Alternative zur traditionellen unterirdischen Verlegung darstellen. Im Falle eines Förderungsantrages beim Bund bedarf sie keiner besonderen Genehmigung, solange die Kosten nicht höher sind als bei einer konventionellen, unterirdischen Verlegung. Außerdem hat der Bund zusätzliche Fördermittel für die oberirdische Verlegung bereitgestellt.

Die Kabel werden in der Regel an bereits vorhandener Infrastruktur, wie z. B. Holzmasten, installiert. Die Deutsche Telekom verfügt beispielsweise über mehr als 3 Millionen dieser Masten und erweitert dieses Netz jedes Jahr mit etwa 100.000 neuen Holzmasten. Diese bestehende und ständig wachsende Infrastruktur kann für die Installation von Glasfaserkabeln genutzt werden und so die Kosten im Vergleich zur Erdverkabelung massiv reduzieren.



Abbildung 2: Oberirdische Glasfaserverlegung bieten eine Alternative zum teuren Tiefbau.

Corning hat bereits Luftkabel in Australien, Kanada, England, Spanien und den USA verlegt. Jetzt wurden die Produkte an den deutschen Markt angepasst. Die speziell geschützten OptiTap[®]- und OptiTip[®]-Steckverbinder wurden für den Einsatz in Außeninstallationen entwickelt. Damit können wir unseren Kunden weltweit helfen, FTTH-Projekte in kürzerer Zeit zu realisieren und ehrgeizige Zeitpläne einzuhalten. Die Verbinder können einfach eingesteckt werden und machen zeitintensives Spleißen vor Ort überflüssig. Alle Bestandteile des Plug-and-Play-Systems sind resistent gegen typische Umwelteinflüsse und getestet auf das Eintauchen in Wasser, Spannung, Scherung/Biegung, Verdrehen, Vibrationen, Temperaturänderungen und Druck von außen.

Netzwerkcomponenten für den oberirdischen Netzausbau

Oberirdische Netzwerke sollen den FTTH-Ausbau vereinfachen und beschleunigen. Deshalb sind auch die Komponenten effizient und vereinfachen Installation und Handhabung. Corning hat ein Produktportfolio zusammengestellt, das sowohl kompatibel mit bereits bestehenden Netzen ist, als auch ausbaufähig für zukünftige Entwicklungen und Anforderungen.

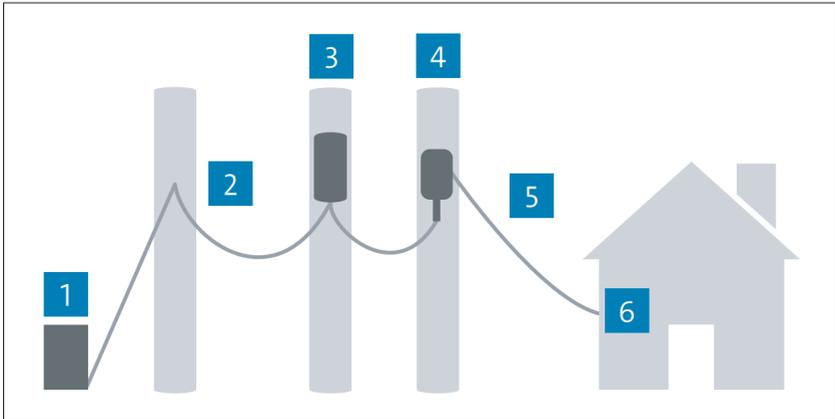


Abbildung 3: Netzwerkkomponenten für den oberirdischen Glasfaserausbau in Deutschland.

Oberirdische FTTH-Netze setzen sich in Deutschland meist aus den folgenden Komponenten zusammen:

1. Glasfaser-Netzverteiler

Oberirdische Netzverteiler – oder Kabelverzweiger (KvZ) – bieten eine einfache Umsetzung von Hauptkabel auf den Kundenanschluss und stellen im Vergleich zu unterirdischen Verteilern einen unkomplizierten Netzzugang dar, was im Access-Netzwerk von Vorteil sein kann. Diese „grauen Kästen am Straßenrand“, wie sie oft bezeichnet werden, benötigen in der Regel nur geringe Tiefbauarbeiten, wie zum Beispiel das Ausheben eines Schachtes. Corning hat diese Kabelverzweiger in zwei Größen konzipiert. Sie eignen sich sowohl für Mikro- als auch für Minikabel.

Der am häufigsten eingesetzte Glasfaser-Netzverteiler nutzt dabei das Kabelverzweiger-Gehäuse 82, welches bereits für den Einsatz von Kupfertechnik genutzt wurde und seit den 80er Jahren zum gewohnten Straßenbild gehört. Die Bekanntheit erleichtert oft das Genehmigungsverfahren bei Behörden. Im Inneren ist der Glasfaser-Netzverteiler in zwei Ebenen eingeteilt. Die erste davon ist für die Organisation der Mikroröhrchen. Bis zu 96 Speednet-Röhrchen können abgefangen werden, ebenso ist Platz für die Hauptkabel und Bündeladern, die nicht geschnitten und aufgelegt werden. Diese Arbeiten werden in der Regel durch Tiefbauunternehmen durchgeführt.

Die zweite Ebene – der Bereich, in dem sich die Spleißkassetten befinden – ist geschützt, damit es bei den Tiefbauarbeiten zu keinen versehentlichen Beschädigungen der Glasfaserverbindungen in den Kassetten kommen kann. Die Fasern werden im sog. Einzel- und Mehrfasermanagement-Kassetten-system MAX geführt, und sind somit jederzeit bereit für Änderungen und Ergänzungen. Bis zu 144 Kassetten können in dem System für Spleiße oder Splittermodule verwendet werden. Jede Kassette kann so zum Beispiel einen Hauseingang repräsentieren, in dem, je nach Größe des Gebäudes, 4 oder 12 Fasern abgelegt werden und vom Kabelverzweiger mit einem Drop-Kabel direkt zum Hauseingang weitergeleitet werden. Für die Luftverkabelung werden in der Regel zunächst Kabel mit höheren Faserzahlen vom Netzverteiler zu einer Abzweigmuffe oder einer Patchmuffe geführt, von wo aus die Drop-Kabel zum Kunden verlegt werden.

Für Einsatzbereiche, die weniger Hausanschlüsse erfordern, gibt es einen deutlich kleineren Netzverteiler. Dieser ist typischerweise für Gebiete, die mit Bundesfördermitteln unterstützt werden, für bis zu 10 Gebäude einsetzbar (abhängig von den spezifischen Anforderungen der Netzbetreiber an zusätzlichen Business-Anschlüsse oder für künftige Erweiterungen, dem sog. over-provisioning, können die Zahlen entsprechend variieren.) Dieser KvZ im Gehäuse 92 zeichnet sich trotz seiner geringen Größe – er ist nur knapp 90 Zentimeter hoch, 45 Zentimeter breit und 31 Zentimeter tief – durch ein hohes Maß an Montagefreundlichkeit aus, da das Kassettensystem für die Faserablage und zu Spleißarbeiten herausgeklappt werden kann, so dass der Monteur bequem im Sitzen statt auf den Knien hockend arbeiten kann. Die Faserabdeckung kann während der Installation als Bodenwanne für



Abbildung 4: Glasfaser-Netzverteiler bilden den Übergang zwischen Hauptnetz und Kundenanschluss.

die Faserüberlängen verwendet werden, so dass diese nicht ungeschützt auf der Erde liegen müssen. Er kann mit bis zu 66 Spleißkassetten bestückt werden und bietet Platz für bis zu 48 Röhrchen mit einem OD von max. 10 Millimetern und 12 Eingänge für Kabel oder Röhrchen bis max. 25 Millimetern.

Alternativ zum Kabelverzweiger kann natürlich auch ein unterirdischer Netzverteiler, eine Muffe, zum Einsatz kommen. Je nach Kapazitätsbedarf, spezifischen Anforderungen oder vorhandener Kabelschachtinfrastruktur können sich Kunden für die FRECAP Gel-Muffe von Corning oder die BPEO-Muffe entscheiden, die sich durch ihr platzsparendes Design speziell für den Einsatz in bestehenden Schächten eignet. Die Muffen sind in verschiedenen Größen verfügbar und besitzen eine Spleißkapazität beim Einsatz der HD-Kassetten von bis zu 96 Fasern für die kleine Größe 0 beziehungsweise bis zu 1.152 Fasern für die Größe 3. Diese mechanischen Muffen bieten durch ihr Einzelfasermanagement-Kassettensystem eine sichere und platzsparende Faserablage. Die ECAMs (Externe Cable Assembly Modules) ermöglichen weiterhin ein einfaches Abfangen und Vorbereiten der Kabel außerhalb der Muffe, so dass etwaige vorhandene Kabel oder Faserverbindungen durch die Arbeiten nicht gefährdet werden. Ist die Vorbereitung beendet, werden die Kabel mit den ECAMs in die Muffe geführt und die Fasern verspleißt.

2. Luftkabel

Diese Kabel werden im Gelände üblicherweise über bereits vorhandene Holzmasten geführt. Sie sind kleiner und leichter als vergleichbare Kupferkabel und je nach Kabeltyp metallfrei, was die Blitzeinschlagsgefahr deutlich verringert und die Installation in der Nähe von Stromleitungen ermöglicht. Das Material des Kabelaußenmantels ist wetter- und sonnenlichtbeständig.

Bei der Entscheidung, welcher Kabeltyp für Ihre Anwendung der richtige ist, sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen: die gewünschte Bandbreite beim Endkunden, wie leicht Netzerweiterungen oder Reparaturen durchgeführt werden müssen, die erforderlichen Zertifizierungsanforderungen für Installateure und die Fähigkeit, das Netzwerk im Laufe der Zeit zu erweitern.

In der Regel wählen wir aus zwei grundlegenden Netzwerkdesigns:

- Punkt-zu-Punkt-Einsatz von Fasern auf dedizierten Strecken, typischerweise für Langstreckenverbindungen zwischen Städten und ländlichen Gebieten mit sehr weit voneinander entfernten Glasfaserzugangspunkten
- Punkt-zu-Mehrpunkt-Glasfaserverlegung in dichten städtischen und vorstädtischen Umgebungen mit vielen verfügbaren Glasfaserzugangspunkten

Es ist wichtig, bei der Planung eines Netzwerks alle Komponenten und die vorhandene Infrastruktur zu berücksichtigen. In der Praxis sehen wir oft gemischte Formen von oberirdischen und unterirdischen Netzen. Bei einigen Projekten entscheiden sich die Verantwortlichen dafür, die Kabel im Backbone-Bereich zu vergraben und die letzte Meile zum Kunden als Luftkabel zu verlegen. Andere wiederum installieren die Backbone-Infrastruktur auf Masten und überbrücken die letzte Meile unterirdisch.

Abschlüsse oder Netzverteiler müssen sicherstellen, dass die Kabel unabhängig voneinander verwendet werden können, wenn sie als Luftkabel oder unterirdisch ankommen, und sie sollten Kapazität für zukünftige Upgrades, Ergänzungen oder Änderungen des Netzwerks bieten, um die Netzwerke zukunftssicher zu gestalten.

Die verschiedenen Kabeltypen

Es gibt drei Arten von Luftkabeldesigns, die üblicherweise eingesetzt werden: voll-dielektrisch-selbsttragende Kabel (ADSS), Figure-8-Luftkabel und Standard-Außenkabel (OSP). Vor der Entscheidung, welches Kabel am besten zu den jeweiligen Anforderungen passt, sollte man einen genaueren Blick auf die spezifischen Designs und Eigenschaften werfen.

ADSS

ADSS-Kabel, wie das Corning SOLO[®] ADSS, eignen sich für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen über große Entfernungen in ländlichen Gebieten oder für Verbindungen zwischen Städten. Die Wahl hängt von verschiedenen Faktoren ab: Spannweite zwischen den Masten, Durchhang und Umwelteinflüsse wie Wind oder Eislasten auf das Kabel während seiner gesamten Lebensdauer.

In Deutschland werden im Anschlussbereich häufig Doppelmantelkabel mit DIN VDE Kennzeichnung A-DQ2Y(ZG)2Y mit 4 bis 72 Fasern eingesetzt. Sie können in der Regel über ca. 50 Meter abgespannt werden und bei der Verlegung empfiehlt es sich, unabhängig von der eingesetzten Faserzahl, Kabel mit einheitlichem Außendurchmesser auf der Kabeltrasse einzuplanen, da dies eine einfachere Installation (Abfangklemmen, Rollen etc.) ermöglicht.

ADSS-Kabel benötigen keine zusätzlichen Trageile und sind daher gemäß der IEEE 1222 Richtlinien für den Einsatz in der Nähe von Hochspannungsleitungen bis zu 12 kV geeignet. Dies ermöglicht beispielsweise die Installation in bereits bestehenden Stromleitungsnetzen und senkt Kosten für den Netzausbau. Da die Kabel metallfrei sind, benötigen sie keinen Potenzialausgleich und keine Erdung. Das erleichtert die Installation und hält die Kosten niedrig.



Abbildung 5: Das in Deutschland gebräuchliche Luftkabel A-DQ2Y(ZG)2Y mit 72 Fasern

Jedoch sind nicht alle ADSS-Kabel gleich: Für eine lange Lebensdauer ohne negative Auswirkungen auf die optische Übertragungsleistung müssen ADSS-Kabel unter Verwendung von Aramid-Garnen hergestellt werden. Wenn die Temperatur im Sommer steigt, neigen Kunststoffkomponenten in den Kabeln dazu, sich auszudehnen. Aramid-Garne hingegen ziehen sich im Inneren der Kabelkonstruktion zusammen und verringern so den Durchhang des Kabels im Sommer.

Figure-8-Luftkabel

Wenn die Installation von Luftkabeln an hölzernen Telekommunikationsmasten ohne jegliches elektrisches Potential in der Nähe erfolgt, sind selbsttragende Figure-8-Kabel eine Alternativlösung zu ADSS-Kabeln. Figure-8-Kabel werden hergestellt, indem bei der Ummantelung des eigentlichen Übertragungskabels ein zusätzlicher Stahldraht als Trageseil in den Kabelmantel mit eingebaut wird. Dieser trägt dann die Last des Glasfaserkabels, wenn es zwischen Masten installiert wird, und verhindert eine Dämpfungserhöhung während der gesamten Lebensdauer des Kabels. Figure-8-Kabel können so mit einer Spannweite von bis zu 80 Metern installiert werden. Im Vergleich zu ADSS-Kabeln benötigen Figure-8-Kabel weniger Zubehör für die Befestigung an den Masten. Dadurch können die Installationskosten dort reduziert werden, wo kein elektrisches Potential auf dem optischen Kabel zu erwarten ist. Die Problematik des Einsatzes von Metallen in Bezug auf Blitzeinschlag und ähnliches muss jedoch berücksichtigt werden.

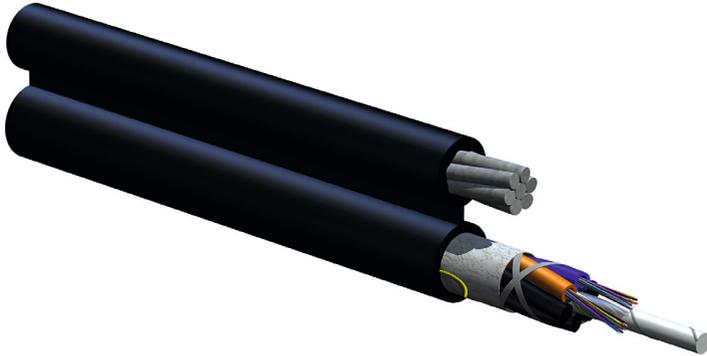


Abbildung 6: Bei Installation abseits von elektrischem Potenzial stellen selbsttragende Figure-8-Kabel eine Alternative dar.

OSP-Kabel

OSP-Kabel wie SST-Ribbon™-Kabel sind perfekt für Punkt-zu-Multipunkt-Anwendungen in einem städtischen oder stadtnahen Gebiet. OSP-Kabel sind mit einer Armierung oder voll-dielektrisch erhältlich und können an vorhandene Kabel oder Tragseile angebunden werden. Diese Installationsweise wird im Allgemeinen bevorzugt, wenn eine Verbindung mit hoher Faserzahl erforderlich ist. Das Tragseil wird verwendet, um das Gewicht des Glasfaserkabels zu tragen und den Witterungsbedingungen zu widerstehen, wodurch die Belastung auf die Glasfasern verringert wird.

Trotz aller Vorteile gibt es jedoch auch einige Herausforderungen, die bei der Erwägung eines OSP-Einsatzes berücksichtigt werden müssen. Wenn ein OSP-Kabel nicht einfach an bereits vorhandene Kabel angehängt werden kann, könnte der Bedarf an neuen Tragseilen zu zusätzlichen Kosten führen. Ebenfalls ist zu prüfen, ob etwaige Traglasten der Masten durch neue Kabel nicht überschritten werden. Tragseile und armierte Kabel erfordern zudem einen Potenzialausgleich oder eine Erdung, was ebenfalls zu zusätzlichen Investitionen führen kann. OSP-Kabel werden in Europa eher selten als Luftkabellosung eingesetzt.

3. Abzweigmuffe für die Installation am Mast

Muffen dienen dem fachgerechten Verbinden von Kabelenden: In ihnen werden die Fasern gespleißt und sicher abgelegt. Bei einer Luftverkabelung lassen sich so mehrere Kabel auf der Hauptstrecke zusammenfassen, was die Kabelzahl pro Mast reduziert und das Überwinden größerer Distanzen erlaubt. Je nach Präferenz können sich Netzbetreiber zwischen Haubenmuffen mit Gel-Dichtkörper oder Boxenmuffen entscheiden. Wichtig ist die Berücksichtigung eines Kabelüberlängenspeichers, der es ermöglicht, die Muffe für Installationsarbeiten vom Mast zu heben und so eine sichere und einfache Installation zu gewährleisten.



Abbildung 7: Eine Abzweigmuffe mit Überlängenspeicher nach der Installation.

4. Die OptiSheath® Multiport Patch Muffe

Früher wurden Muffen meistens unterirdisch verwendet. Diese Bauweise hatte allerdings hohe Tiefbaukosten zur Folge. Muffen mussten bei Störungen erst ausgegraben werden oder wurden vorab in Schächten installiert, die wiederum hohen Belastungen standhalten mussten. Corning hat die OptiSheath® Multiport Terminals – auch Mastbox genannt – mit seinen besonders geschützten OptiTip® Mehrfasersteckern speziell für den Outdoor-Einsatz konzipiert. Der OptiTip-Stecker verwendet dabei das Steckergesicht eines MTP-/MPO-Mehrfasersteckers und ist mit einem Schutzgehäuse für den Einsatz im Außenbereich ausgerüstet, das die Übertragungseigenschaften auch auf lange Zeit sichert. Das Plug-and-Play-Prinzip ermöglicht einen einfachen und schnellen Anschluss, denn die Kabel können wie bei einer Steckdose ganz einfach eingesteckt werden. Das ersetzt das sonst nötige, zeitaufwendige Spleißen. Anders als bei der Abzweigmuffe entfällt zudem das zeit- und kraftaufwendige

Herabholen der Muffe, wenn ein Drop-Kabel ergänzt oder repariert wird. Die Montage ist so einfach, dass sie direkt auf dem Mast erfolgen kann. Die OptiS-heath Multiport Terminals gibt es mit 4, 6 und 8 Ports mit jeweils 4 Fasern pro Port in Längen von 20 bis 225 Metern.



Abbildung 8: Patch-Muffen sind speziell konzipiert für die unkomplizierte Installation am Mast und den schnellen Kundenanschluss.

5. Das OptiTip® Drop- bzw. Kundenanschlusskabel

In Deutschland erhält jedes Gebäude mindestens vier Fasern. Die Corning SST-Drop-Kabel mit DIN VDE Kennzeichnung A-DQ(2ZN)2Y verbinden das MultiPort-Terminal mit dem Hausübergabepunkt (HÜP) bzw. dem Hausverteiler. Sie verfügen über eine robuste Kabelkonstruktion mit 4 bzw. 12 Fasern und einen OptiTip-Stecker und sind geeignet für Rohranlagen, direkte Erdverlegung sowie Luftverkabelungen im Anschlussbereich. Zur Vermeidung von Überlängen verfügen die Drop-Kabel an einem Ende über einen besonders geschützten OptiTip-Stecker und werden im Hausübergabepunkt abgesetzt und gespleißt. Allerdings ist es denkbar, das Kabel auch für provisorische Zwecke zu verwenden, z. B. um eine Havariestelle zwischenzeitlich zu überbrücken. In diesem Fall empfiehlt es sich ein beidseitig konfektioniertes Kabel zu nutzen.

6. Hausübergabepunkt (HÜP)/Hausverteiler BAT

Dieser Übergabepunkt im Gebäude ermöglicht eine klare Trennung zwischen den Netzebenen des Außennetzwerkes und des Gebäudenetzes. So bieten Sie einen günstigen Zugangspunkt für die Netzbetreiber, um notwendige Messarbeiten oder ein Trouble-Shooting durchzuführen. Die Verteiler sind vorbestückt oder flexibel konfigurierbar und wurden für ihr funktionales und flaches Design ausgezeichnet. Sie wurden sowohl für eine Point-to-Point als auch für eine PON-Netzwerkstruktur mit Splittermodulen entwickelt, egal, ob Sie 250 µm Fasern oder 900 µm Festadern, Fusions- oder mechanische Spleißverbinder einsetzen. All das ermöglicht es Ihnen, mit einer geringen Anzahl an Komponenten das Glasfasernetz schneller zu ihren Kunden zu bringen.

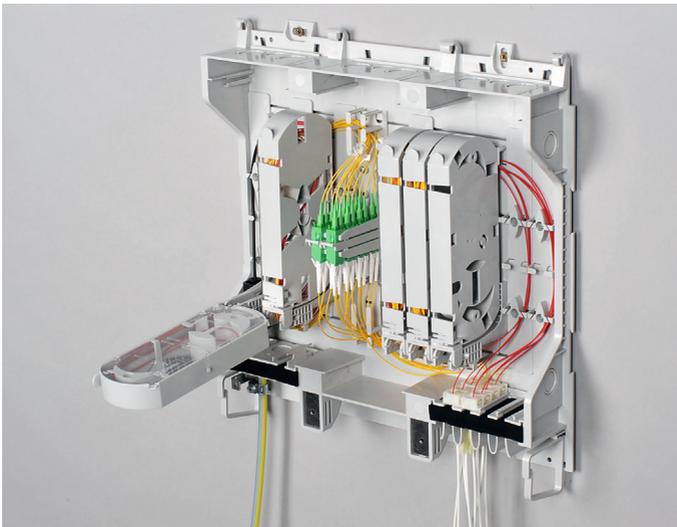


Abbildung 9: BAT Hausübergabepunkt im Mehrfamilienhaus. Die grünen Adapter bilden den Übergang der NE 3 zur NE 4 und bieten gleichzeitig einen guten Mess-Zugangspunkt für die Monteure.

Die Evolv™ Hardened Connectivity Lösungen umfassen alle wesentlichen passiven Netzkomponenten, die es Ihnen ermöglichen, eine einfache und schnelle Plug-and-Play-Funktionalität am Rande des Netzwerkes, d.h. im Access-Bereich des Netzes zu nutzen. So können Installationskosten gesenkt und der Ausbau von FTTH-Netzen beschleunigt werden.

Generell ist es sinnvoll, bereits bestehende Planungskonzepte anzuwenden und mit oberirdischen Lösungen zu ergänzen. Installateure sollten jedoch darauf achten, den Produktbalken möglichst klein und übersichtlich zu halten. So bleibt das Netz strukturiert und überschaubar und kann zu gegebener Zeit einfach ergänzt werden.

Fazit

5G kommt nach Deutschland und der FTTH Breitbandausbau schreitet kontinuierlich voran, aber wenn die deutsche Regierung ihre ambitionierten Ziele erreichen will, müssen alternative Installationsmethoden in Betracht gezogen werden. Die Installation von Luftkabeln wird ein wesentlicher Bestandteil der verschiedenen Kabellösungen sein, besonders für abgelegene und ländliche Gebiete und auch für temporäre Netzwerkverbindungen. So können Kunden mit schnellem Internet versorgt werden, bis die Kabel kostengünstiger unter die Erde verlegt werden können, z.B. im Zuge von Straßenerneuerungen. Luftkabel sind relativ einfach zu verlegen und die Infrastruktur dafür ist vielerorts bereits vorhanden. Dadurch beschleunigt der Einsatz von Luftkabeln den Ausbauprozess zu einem Bruchteil der Kosten.

Kabeltypen, bestehende Infrastruktur und Komponenten sowie zukünftige Anforderungen und die zu erwarteten Kosten spielen eine Rolle bei der Wahl der Installationsmethode. Luftverkabelung kann eine große Bedeutung beim Aufbau eines zukunftssicheren Netzes in Deutschland haben. So können wir alle Kunden mit Glasfaser versorgen, egal, wo sie sind.