

Luftunterstütztes Verlegen von Kabeln

Application Note AEN 049_DE

Einführung

Das Verlegen von Glasfaserkabeln in Kanalsystemen mit luftunterstützten Installationstechniken stellt andere Anforderungen an die Installation als das traditionelle Einziehen der Kabel. Im Gegenzug ermöglichen diese Techniken die Installation von viel größeren Kabellängen, um die Vorteile langer Fertigungslängen (bis zu 12 Kilometer oder etwa 7,5 Meilen) zu nutzen.

Die Installation großer Kabellängen reduziert oft die Arbeits- und Materialkosten. Das Jetting und Einblasen sind zwei übliche luftunterstützte Kabelinstallationstechniken. Beide Methoden erfordern das Vorantreiben des Kabels mit einem Schubmechanismus, während Druckluft in einen vorinstallierten Kanal um das zu installierende Kabel herum geblasen wird. Bei beiden Verfahren wird der Luftstrom dazu verwendet, das Kabel innerhalb des Kanals "schweben" zu lassen, wodurch der Druck auf die Seitenwände minimiert werden, um die Reibung zwischen dem Kabel und dem Kanal zu verringern.

Das Jetting und Einblasen unterscheiden sich jedoch in der Art und Weise, wie die Zugkraft auf das Kabel ausgeübt wird. Beim Jetting wird ein am Kabel befestigter Schallkopf (eine Art Fallschirm) verwendet. Ein Differenzdruck über den Schallkopf erzeugt eine Zugkraft auf das Kabel. Beim Einblasen wird kein Schallkopf verwendet. Stattdessen verteilt sich der Luftsoog auf die gesamte Kabellänge.

Feldversuche von Corning Optical Communications haben bestätigt, dass eine einzige Vorrichtung unter guten Bedingungen 1500 bis 2100 Meter Glasfaserkabel einblasen kann. Größere Längen können durch Kaskadierung der Geräte (d.h. durch Unterstützung in der Mitte) über die gesamte Kabelstrecke erreicht werden. Alle Kabel, die sich für das traditionelle Ziehen eignen, sind für das Jetting geeignet. Unsere AE Note AEN096-DE bietet zusätzliche Anleitung für das Einblasen von Kabeln.

Allgemeine Erwägungen

Beim typischen (nicht luftunterstützten) Kabeleinziehen kommt es durch Reibung zwischen Kabel und Rohrwänden- insbesondere aus dem Kontakt an Biegungen und/oder durch Höhenunterschiede im Gelände - zu Zugbelastungen auf das Kabel. Die Spannung nimmt exponentiell zu, wenn die in den Kanal gezogene Kabellänge zunimmt. Luftunterstützte Installationen minimieren diese Kontaktkräfte.

Unabhängig davon, ob ein Kabel gezogen oder gejettet wird, neigen Kabel, die sich einer vorgegebenen Formgebung anpassen (z.B. auf eine Spule gewickelt) dazu, mehr Seitenkräfte und Widerstand zu erzeugen als ein dielektrisches Kabel vergleichbarer Dimension. Stahlarmierte

CORNING

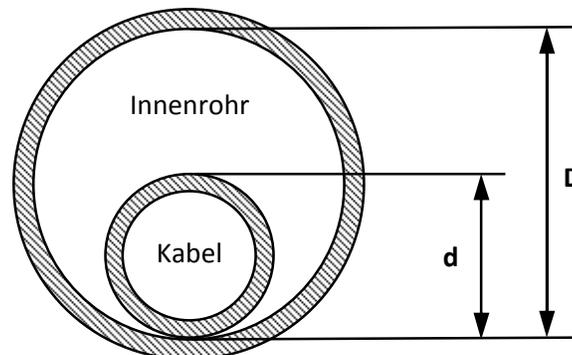
Kabel weisen im Verhältnis zu metallfreien Kabeln ein schlechteres Einblasverhalten auf, ebenso wie Kabel in kaltem Zustand im Vergleich zu solchen in einem wärmeren Zustand. Diese Effekte verstärken sich noch durch einen zunehmenden Durchmesser des Kabels.

Bei der Vorbereitung auf eine luftunterstützte Installation sollten die folgenden Parameter berücksichtigt werden:

- Kabel- und Kanalgröße (d. h. Füllgrad)
- Kabeltyp (Stahlarmerung oder dielektrische Armerung)
- Umgebungstemperatur/Feuchtigkeit
- Maximaler Hydraulikdruck des Vorschubmechanismus
- Kabelbiegeradius
- Kanaltyp und -zustand
- Nutzung von Lubrikaten

Füllgrad

Beim Ziehen von Kabeln wird das Füllverhältnis anhand von Flächen oder Durchmessern (d/D) berechnet. Für eine optimale Leistung beim Einblasen oder Jetten von Kabeln empfiehlt Corning Optical Communications die Verwendung einfacher Durchmesser zur Berechnung des Füllverhältnisses, wobei ein Zielbereich von 50% bis 80% angestrebt wird.



$$\text{Füllgrad} = \frac{d}{D} \times 100$$

Hinweis:

d = Kabel Durchmesser

D = Innendurchmesser des Rohres

Im Allgemeinen werden bei der luftunterstützten Installationen durch höhere Kabel-zu-Rohr-Füllverhältnisse längere Installationslängen erreicht. Dies ist auf die Fähigkeit des Kabels zurückzuführen, durch den Kanal geschoben zu werden, ohne eine schraubenförmige Welle innerhalb des Kanals zu bilden. Die Leistung bei hohen Füllgraden kann jedoch durch die Unfähigkeit des Kabels, sich entlang der Kabelstrecke zu biegen, beeinträchtigt werden.

CORNING

Hydraulischer Druck auf den Zugkraftregler

Bei der Installation von Kabeln in Anwendungsfällen mit geringerem Füllgrad ist der maximale hydraulische Druck (d.h. die Schubkraft), der auf das Kabel ausgeübt wird, zu beachten, um eine Beschädigung des Kabels zu vermeiden. Wenn die maximale Schubkraft verwendet wird, sind Kabel mit kleinerem Durchmesser bei Hindernissen im Rohr anfälliger für Knicke. Die maximale Druckkraft wird normalerweise durch Tests vor Ort bestimmt, aber allgemeine Hinweise sind von Herstellern spezifischer Geräte erhältlich.

Biegeradius

Der minimale Biegeradius des Kabels sollte bei der Installation von optischen Kabeln berücksichtigt werden. Dieser Biegeradius basiert auf der Kabelkonstruktion und ist so berechnet, dass das Kabel die kleinste Biegung erfährt, bevor es zu einer Beschädigung des Kabels oder der Faser kommt. Der Radius von Rohrbögen, Kabelführungen, Seilscheiben und Kappen sollte gleich oder größer als der Mindestbiegeradius des Kabels sein. In der Vergangenheit betrug der Mindestbiegeradius von Lichtwellenleiterkabeln bei der Installation das 15fache des Außendurchmessers der Kabel. Es wird jedoch empfohlen, die Spezifikationen des Mindestbiegeradius für das betreffende Kabel vor der Installation zu bestätigen. Diese Informationen finden Sie auf dem spezifischen Corning Optical Communications' Kabel-Produktdatenblättern.

Rohrtypen und -beschaffenheit

Der Rohrtyp ist ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Verwendung einer luftunterstützten Installationsmethode. Je nach ausgewähltem Rohr können die erreichbaren Installationslängen variieren. Zum Beispiel weisen korrigierte Rohre aufgrund der Unterbrechung des Luftstroms innerhalb des Kanals eine geringere Einblaslänge im Vergleich zu glattwandigen oder eingekerbten Rohren.

Die Einheitlichkeit und Sauberkeit der Rohre ist ebenfalls wichtig. Der innere Kanal sollte frei von Schlamm und Wasser sein, keine anderen Hindernisse aufweisen, die die Wirksamkeit der luftunterstützten Technik verringern. Die Spannung der Rohre ist wichtig, da eine hohe Spannung zur Einschnürung des Innenrohrs führen kann. Ein streckenweiser Kollaps des Innenrohrs hat ebenfalls die gleiche Wirkung. Nagellöcher und eine schlechte Installation der Rohrverbinder werden die Wirksamkeit und die Installationslängen verringern, da Luft austritt, Dadurch wird die Tragfähigkeit des Luftstroms reduziert.

Verwendung von Schmiermittel

Die Verwendung von Schmiermitteln ist ein weiterer wesentlicher Parameter. Die Hersteller von Einblasgeräten bieten speziell für diese Technik entwickelte Schmierstoffe an. Die Zusammensetzung variieren je nach konkreter Installationstechnik voneinander. Installationsunternehmen sollten sich bezüglich des empfohlenen Schmiermittels an den Gerätehersteller und den Kabelhersteller wenden, um die Kompatibilität des Schmiermittels und des Kabelmantels zu bestimmen. Mit dem richtigen Schmiermittel kann der Reibungskoeffizient zwischen dem Kabelaußenmantel und der Rohrwand bei einer Vielzahl von Anwendungen minimiert werden. Die Reduzierung der Reibung ermöglicht größere Einblaslängen. Übermäßiges Schmieren ist eine

CORNING

übliche Praxis, da die meisten luftunterstützten Installationen 1/10 einer Unze erfordern, verglichen mit mehreren Pints, die beim Ziehen eines Kabels verwendet werden können.

Die Hersteller von Rohren und Geräten sollten stets um konkrete Installationsanweisungen, einschließlich Aussagen zur notwendigen Verwendung von Schmierstoffen, gebeten werden. Wenn Sie weitere Fragen haben, nehmen Sie bitte unter der folgenden Telefonnummer Kontakt mit dem Kundendienst von Corning Optical Communications auf: 00800 2676 4641

CORNING