

## KABELSCHMIERMITTEL – ANLEITUNG ZUR ANWENDUNG FÜR KOMMUNIKATIONSKABEL

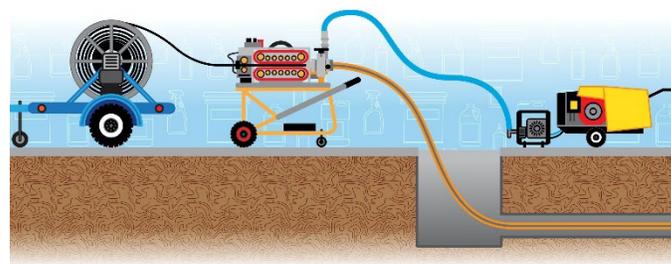
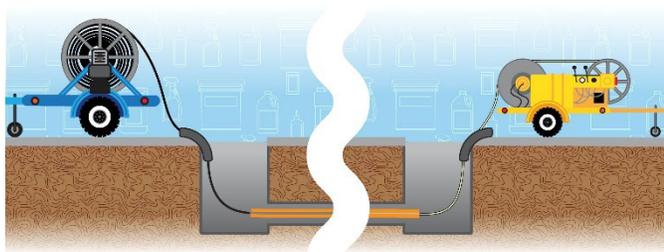
Diese Anwendung beschreibt das Verfahren für den effektiven und sicheren Einsatz von Polywater® Kabelschmiermitteln für die Verlegung von Kommunikationskabeln in Rohren. Es gibt zwei grundlegende Methoden zur Installation von Kommunikationskabeln: Einziehen und Einblasen. Für beide Methoden ist die Verwendung eines Kabelschmiermittels der Schlüssel zum Erfolg.

Alle Arten von Kommunikationskabeln können in unterirdische Rohre oder Schächte geschoben oder eingezogen werden. Beim Einziehen wird ein Zugseil im Rohr installiert, das am Kabel befestigt wird, um es einzuziehen.

Beim Einblasen des Kabels wird mechanische Kraft in Kombination mit Hochgeschwindigkeits-Druckluft genutzt, um das Kabel in das Rohr zu treiben. Beim Hochgeschwindigkeits-Einblasen drückt ein Zugmechanismus das Kabel in das Rohr, und die Hochgeschwindigkeits-Luft treibt das Kabel durch das Rohr. Diese Methode ist in den letzten Jahrzehnten sehr beliebt geworden.

Beim Kolben-Einblasen oder Einblasen mit Anschub/Zug wird ein luftdichter Kolben am Kopf des Kabels positioniert. Die Luft drückt diesen Kolben, und der Kolben „zieht“ das Kabel in Kombination mit einem Zugmechanismus, der das Kabel anschiebt, durch das Rohr. Dieses Verfahren wird vorwiegend für Rohre mit größerem Durchmesser verwendet.

Die Methode der Kabelinstallation richtet sich nach den Bedingungen vor Ort, den verfügbaren Maschinen und Ressourcen sowie der Unternehmenspraxis. In allen Fällen erhöht eine Schmierung den Abstand, die Sicherheit und die Geschwindigkeit der Kabelinstallation. Im Folgenden sehen Sie einen grundlegenden Vergleich der beiden Methoden.



| EINZIEHEN   | EINBLASEN  |
|---|--|
| Schmiermittel empfohlen   | Schmiermittel empfohlen  |
| Zugseil oder Zugband vorinstalliert   | Kein Zugseil oder Zugband erforderlich   |
| Manuelles Anschieben oder Einziehen für kurze Strecken. Maschinelles Einziehen erfordert Hydraulikleistung.     | Großer Kompressor und Hydraulikleistung erforderlich.                                      |
| Die Rohre sollten möglichst ohne viele Kurven und Unebenheiten verlegt sein.                                    | Intaktheit und Sauberkeit der Rohre sind wichtig. Das Rohrsystem sollte luftdicht sein.    |
| Erhöhter Seitenwanddruck kann das Kabel beschädigen.  | Minimale Druckbelastung auf das Kabel ist über die gesamte Installationslänge gleichmäßig. |
| Geeignet für Entfernungen von 200 bis 300 Metern. Größere Entfernungen können mit Mittelstütze erreicht werden. | Geeignet für große Entfernungen ab 2 km.   |

## PLANUNG UND ANWENDUNG VON SCHMIERMITTELN

- 1) Die Verwendung von Schmiermitteln ist ein entscheidender Bestandteil der Kabelverlegung in Rohren. Kabelschmiermittel verringern den Reibungskoeffizienten, was zu längeren Installationsabständen führt. Die Verwendung von Schmiermitteln verringert das Risiko einer Beschädigung des Kabels während der Installation.
- 2) Die Planung der Installation ist ein wichtiger Teil des Prozesses. Die Software Pull-Planner™ von Polywater unterstützt die Planungsaktivitäten durch die Schätzung von Endspannung und Seitenwand- oder Quetschkraft. Berücksichtigen Sie vor der Kabelinstallation die folgenden Faktoren:
  - Führen Sie eine Vermessung der Route durch und prüfen Sie, wo sich Schächte, Aufrollungen und Spleißstellen befinden. Stellen Sie sicher, dass es keine scharfen Biegungen gibt, die den Mindestbiegeradius des Kabels während des Einziehens überschreiten.
  - Planen Sie die Inspektion und Reinigung der Rohre rechtzeitig vor der Kabelinstallation, um den Zustand und die Eignung der Rohre für den Einsatz zu ermitteln.
  - Planen Sie ausreichend Kabelschmiermittel und Zubehör für die Kabelinstallation ein. Achten Sie darauf, dass die Ausrüstung in gutem Zustand ist. Die Verwendung eines Abreißwirdels oder einer anderen Vorrichtung zur Überwachung der Zugkraft wird für das Einziehen von Kabeln dringend empfohlen.

## SICHERHEIT

Erarbeiten und überprüfen Sie eine umfassende Checkliste für die Sicherheit und für Vorschriften, um sicherzustellen, dass keine Komponenten übersehen werden – von Schutzvorrichtungen über den Verkehr bis hin zur Belüftung von Schächten. Die allgemeinen Hinweise und die Einhaltung der Sicherheitsverfahren in diesem Dokument sollten berücksichtigt werden. Zu den Sicherheitserwägungen zählen persönliche Schutzausrüstung, Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung der Ausrüstung, Sicherheit in Schächten/unterirdischen Gewölben und Verkehrssicherheit.

Schmiermittel von Polywater sind rutschig, wenn sie auf nicht saugfähigen Oberflächen verschüttet werden. Derartige Verschüttungen sollten sofort mit einem saugfähigen Material abgedeckt werden. Schmiermittel von Polywater sind nicht reizend und nicht sensibilisierend. Der Kontakt mit menschlicher Haut ist nicht schädlich.

Schmiermittel von Polywater sind wasserbasierend. Bei Arbeiten in der Nähe von stromführenden Kabeln sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, da diese Schmiermittel elektrisch leitfähig sind.

## KOMPATIBILITÄT DER SCHMIERMITTEL

Kabelschmiermittel dürfen keine Spannungsrisse in Polyethylen verursachen und müssen mit den Kabelmantelmaterialien kompatibel sein. Es sollten keine flüssigen Reinigungsmittel verwendet werden. Kabelschmiermittel sollten keine Verbrennung unterstützen, keine giftigen Gase freisetzen und nicht aushärten, nachdem die Kabelinstallation abgeschlossen ist.

Schmiermittel von Polywater wurden auf ihre Kompatibilität geprüft und sind von Kabelherstellern zugelassen.

## ROHRFÜLLLÄNGE

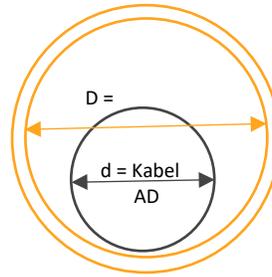
Die Verwendung von Schmiermitteln zur Senkung des Reibungskoeffizienten ist ein entscheidender Bestandteil für eine erfolgreiche Kabelinstallation. Die richtige Rohrfülllänge ist ein weiterer wichtiger Parameter für weitere Installationsabstände.

Das Durchmesser- oder Flächenverhältnis wird zur Bestimmung der optimalen Innenrohr- und Rohrgröße auf Grundlage des Rohraußendurchmessers (AD) und des Rohrinnehdurchmessers (ID) verwendet. Beide Verhältnisse können verwendet werden, aber es ist wichtig, das eine oder das andere konsequent zu verwenden, um Verwechslungen zu vermeiden.

Dieses Verhältnis kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Durchmesserverhältnis } 50 \% \text{ bis } 80 \% = \frac{d}{D} \times 100$$

$$\text{Flächenverhältnis } 25 \% \text{ bis } 65 \% = \frac{d^2}{D^2} \times 100$$



| INSTALLATIONSMETHODE | DURCHMESSERVERHÄLTNIS | FLÄCHENVERHÄLTNIS |
|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Einziehen von Kabeln | < 80 %                | < 65 %            |
| Einblasen von Kabeln | 50 – 80 %             | 25 – 65 %         |

Eine höhere Rohrfülllänge verbessert die Einblas-Distanzen, indem sie ein Knicken des Kabels, die Bildung schraubenförmiger Wellen innerhalb des Rohrs, begrenzt.

## ALLGEMEINE HINWEISE ZUM VERLEGEN VON KABELN – EINZIEHEN VON KABELN

- Halten Sie Kabelkanäle sauber und frei, um Kabel und Innenrohre erfolgreich verlegen zu können. Durch Eis, Schutt oder eingestürzte oder verschobene Abschnitte verstopfte Kabelkanäle lassen sich oft weder mit noch ohne Kabelschmiermittel durchziehen. Wenn das Kabel in einer großen Achtform-Konfiguration verlegt wird, halten Sie das Kabel so sauber wie möglich. Wenn der Boden losen Sand oder Schmutz enthält, legen Sie eine Polyethylenfolie oder eine andere Schutzschicht zwischen das Kabel und den Boden.
- Vergewissern Sie sich, dass genügend Schmiermittel vorhanden ist, um die Installation abzuschließen. Wenn der Einzug einmal begonnen hat, sollte er nicht unterbrochen werden. Es ist schwierig, das Kabel wieder in Bewegung zu bringen, sobald es einmal angehalten wurde. Tragen Sie während des gesamten Einzugs weiterhin Schmiermittel auf.
- Das Kabel sollte geschützt und mit einer geeigneten Vorrichtung von der Kabeltrommel in den Kabelkanal geführt werden. Überschreiten Sie nicht den Mindestbiegeradius des Kabels. Die Verwendung spezieller Glasfaser-Quadrantenblocks mit großem Radius kann erforderlich sein. Bringen Sie einen Abreißwirbel zwischen Einzugöse und Zugseil an, um ein Verdrehen des Kabels zu verhindern.
- Wählen Sie den Einbauraum in den Zwischenschächten sorgfältig aus, so dass das Kabel maximal geschützt ist und der Mindestbiegeradius beibehalten wird.
- Verwenden Sie am Ende des Einzugs einen Lappen, um das überschüssige Schmiermittel vom Kabel zu entfernen. Halten Sie Ihre Hand mit dem Lappen fest um das Kabel, um fast das gesamte Schmiermittel zu entfernen. Verbleibende Rückstände des Schmiermittels auf dem Kabel verdunsten schnell.

## SCHMIERVERFAHREN – EINZIEHEN VON KABELN

- 1) Die Kabelkanäle sollten gründlich gereinigt werden, bevor das Kabel installiert wird. Scheuernde oder scharfe Kanten, die das Kabel beschädigen könnten, sollten entfernt werden.
- 2) Geben Sie etwa zwei Drittel der empfohlenen Schmiermittelmenge in den Kabelkanal. Schmiermittel kann direkt in das Rohr gegossen oder gepumpt werden.
- 3) Verwenden Sie einen Schmiermittelverteiler, ein Stäbchen oder befestigen Sie einen Schwamm/Lappen an der Einzugöse, um das Schmiermittel während des Einzugs durch den Kabelkanal zu drücken und zu verteilen. Der Spreizer sollte so fest im Kabelkanal sitzen, dass das Schmiermittel gleichmäßig verteilt wird.
- 4) Bringen Sie das Schmiermittel mit der verbleibenden Menge von einem Drittel direkt auf das Kabel bzw. den Draht über den gesamten Einzug auf. Die gesamte Ober- und Unterseite der Kabel kann beim Eintritt in das Rohr bestrichen werden. Alternativ kann das Schmiermittel beim Eintritt in das Rohr auch auf das Kabel gegossen oder gepumpt werden.

## EMPFOHLENES SCHMIERMITTEL – STANDARD-KABELEINZUG (POLYWATER F)

Die empfohlene Schmiermittelmenge hängt von der Größe und Länge des Kabelkanalsystems ab. Die folgende Gleichung berechnet eine ausreichende Menge an Polywater-Schmiermittel für einen durchschnittlichen Kabelzug.

$$Q = k \times L \times D$$

- Q = Menge des benötigten Schmiermittels in Liter
- L = Länge des Einzugs in Meter
- D = Innendurchmesser des Rohrs in Millimeter
- k = 0,0008

**Die für komplexe Einzüge geeignete Menge sollte gegenüber den obigen Empfehlungen um bis zu 50 % erhöht werden. Berücksichtigen Sie dabei die folgenden Faktoren:**

- Art und Beschaffenheit der Kabelkanäle – bei alten, verschmutzten oder unebenen Kanälen die Menge erhöhen.
- Füllgrad des Kabelkanals – bei hohem Füllgrad die Menge erhöhen.
- Anzahl der Krümmungen – beim Einziehen in Rohre mit mehreren Krümmungen die Menge erhöhen.
- Umgebungsbedingungen beim Einziehen – bei hohen Temperaturen die Menge erhöhen.

*\*Fügen Sie kein Wasser hinzu, um die Schmiermittelmenge zu erhöhen. Dies kann den Reibungskoeffizienten des Schmiermittels, die Kabelspannung und den Seitenwanddruck während der Kabelinstallation beeinflussen.*

Tabelle A enthält die anhand der Gleichung berechneten Größen für mehrere Einzugslängen und Rohrdurchmesser.

**Tabelle A: Empfohlene Menge in Litern (Gallonen)**

| LÄNGE    | ROHRINNENDURCHMESSER mm/Zoll |            |            |            |
|----------|------------------------------|------------|------------|------------|
| m/Fuß    | 32/1,25                      | 50/2       | 75/3       | 100/4      |
| 30/100   | 0,8 (0,19)                   | 1,2 (0,3)  | 1,8 (0,45) | 2,4 (0,6)  |
| 150/500  | 3,8 (0,94)                   | 6,0 (1,5)  | 9,0 (2,25) | 12,0 (3,0) |
| 300/1000 | 7,7 (1,9)                    | 12,0 (3,0) | 18,0 (4,5) | 24,0 (6,0) |
| 460/1500 | 11,8 (2,8)                   | 18,4 (4,5) | 27,6 (6,8) | 36,8 (9,0) |

## SCHMIERVERFAHREN – HOCHLEISTUNGS-DATENKABEL

Polywater FTTx wird für Hochleistungs-Datenkabel empfohlen. Es hat nur minimale Auswirkungen auf die Datenübertragungs-Leistung von Hochgeschwindigkeits-Ethernetkabeln. Als „Dünnschicht“-Schmiermittel hat FTTx eine beschränkte Auswirkung auf die Signaldämpfung der Kabel.

- 1) Die Kabelkanäle sollten gründlich gereinigt werden, bevor das Kabel installiert wird. Scheuernde oder scharfe Kanten, die das Kabel beschädigen könnten, sollten entfernt werden.
- 2) Schmiermittel kann direkt in das Rohr gegossen oder gepumpt werden. Es kann auch auf ein Tuch gesprüht und auf den Kabelmantel gewischt werden. Die praktische FTTx-D20-Wischtuch-Packung enthält vorgetränkte Wischtücher. Das Material des Tuchs ist darauf ausgelegt, das Schmiermittel ohne Kleckern freizusetzen.
- 3) Bringen Sie das Schmiermittel während des gesamten Einzugs laufend direkt auf das Kabel bzw. den Draht auf. Die gesamte Ober- und Unterseite der Kabel kann beim Eintritt in das Rohr bestrichen werden.

## EMPFOHLENE SCHMIERMITTELMENGE (POLYWATER FTTX, DÜNNFILM-FORMEL)

Die empfohlene Schmiermittelmenge hängt von der Größe und Länge des Kabelkanalsystems ab, in das die Kupferkabel, Drähte oder Innenrohre eingezogen werden. Die Schmiermittelmenge wird für die spezielle Verwendung von Polywater FTTx, Dünnschicht-Formel, angepasst.

Polywater FTTx ist konzentriert, daher wird wesentlich weniger Schmiermittel für die Installation benötigt. Die Empfehlung für die Schmiermittelmenge folgt der nachstehenden angepassten Formel.

$$Q = k \times L \times D$$

- Q = Menge des benötigten Schmiermittels in Liter
- L = Länge des Einzugs in Meter
- D = Innendurchmesser des Rohrs in Millimeter
- k = 0,0002

*Für komplexe Einzüge kann die Menge gegenüber den obigen Empfehlungen um bis zu 50 % erhöht werden.*

## ALLGEMEINE HINWEISE ZUM VERLEGEN VON KABELN MIT HOCHGESCHWINDIGKEITS-LUFT

### Schmiermittel

Die Verwendung des geeigneten Schmiermittels erhöht die Effizienz um bis zu 50 %. Das Schmiermittel sollte auf Wasserbasis und leicht mit der Feuchtigkeit im Luft- oder Leitungssystem mischbar sein. Es sollte gut fließen und die Rohroberflächen dünn und gleichmäßig beschichten. Verwenden Sie nur Schmiermittel, die für das Einblasen von Kabeln vorgesehen sind; herkömmliche Kabelschmiermittel sind nicht empfohlen. Polywater Prelube 2000 und 5000 sind für diese Anwendung getestet und empfohlen. Prelube 2000 ist für die Installation von Kabeln oder Mikrorohren in Rohren mit einem Innendurchmesser ab 16 mm vorgesehen. Prelube 5000 wird für die Verwendung in Mikrorohren mit einem Innendurchmesser bis 15 mm empfohlen.

## Rohr, Mikrorohr

Wenn Kabel in Rohre oder Mikrorohre eingeblasen werden, ist es wichtig, dass das System über die gesamte Länge luftdicht ist. Um den Luftstrom aufrechtzuerhalten, müssen die Verbindungsstellen fusionsgespleißt oder mit einem speziellen Steckverbinder verbunden werden. Polywater bietet BonDuit® Rohrklebstoff für eine luft- und wasserdichte Verbindung mit Standard-PVC-Steckverbindern an.

Glatte oder gerippte Rohre sind vorzuziehen. Gewellte Rohre können einen turbulenten Luftstrom verursachen, was die Installationslänge einschränkt.

## Luftkompressoren

Verwenden Sie einen Luftkompressor der empfohlenen Größe (sm<sup>2</sup>/m, scfm) für die Einblasmaschine sowie für die Größe und Länge des Rohres. Überschreiten Sie nicht die von den Herstellern der Geräte oder Rohre empfohlenen Angaben zum Betriebsdruck.

### Warmes oder feuchtes Wetter:

Es wird die Verwendung eines Nachkühlers am Kompressor empfohlen, insbesondere bei warmem oder feuchtem Wetter. Dieser reduziert die von der Druckluft erzeugte Wärme und entfernt durch Kondensation gebildete Wassertröpfchen. Warme Luft kann die Kabelmantel- und Rohrmaterialien aufweichen und einen höheren Reibungskoeffizienten verursachen. Zudem kann sie das Schmiermittel zu schnell austrocknen. Die Verwendung eines Einblas-Schmiermittels in Winterqualität verlangsamt die Trocknung.

Wasser aus Kondensation erhöht die Reibung und kann sich in kleinen Rohren ansammeln und eine Wassersperre verursachen. Es ist wichtig, das Rohr vor der Installation mit sauberen Schaumstoffscheiben zu trocknen und zu reinigen. Bei der Kabelinstallation durch Einblasen sollten niemals Öle verwendet werden, da die Kombination aus Kondenswasser und Öl das Rohr verstopft.

### Crashtest (maximale Schubkraft)

Es sollte darauf geachtet werden, dass die Einblasmaschine das Kabel während der Installation nicht beschädigt. Wenn das Kabel durch ein Hindernis zum Anhalten im Rohr gezwungen wird, die Maschine aber immer noch schiebt, kann es zum Knicken des Kabels oder zum Abrieb des Kabelmantels kommen. Um dies zu verhindern, sollte ein Crashtest durchgeführt werden. Ausführliche Informationen zu diesem Test erhalten Sie von Ihrem Gerätehersteller.

## SCHMIERVERFAHREN – INSTALLATION MIT HOCHGESCHWINDIGKEITS-LUFT

Für die Installation von Kabeln durch Einblasen sind andere Schmierverfahren erforderlich als beim herkömmlichen Einziehen von Kabeln. Wenn das Rohr vor dem Einblasen des Kabels geschmiert wird, erhöht das die Länge, Sicherheit und Geschwindigkeit der Installation.

- 1) Reinigen Sie die Rohre gründlich, indem Sie vor der Schmierung des Rohrs einen Kalibrierdorn oder eine Schaumstoffscheibe durch das Rohr treiben. Dadurch werden Wasser, Schmutz, Sand, Schlamm oder Kies entfernt, und es wird sichergestellt, dass das Rohr nicht durch Eis bzw. eingestürzte oder verschobene Rohrabschnitte blockiert ist. Blasen Sie so lange Schaumstoffscheiben durch das Rohr, bis sie trocken und sauber herauskommen. Eingerissene oder beschädigte Schwämme können ein Anzeichen von scharfen Kanten oder sonstigen Hindernissen im Rohrleitungssystem sein.
- 2) Drücken Sie die geeignete Schmiermittelmenge in das Rohr. Führen Sie 2 oder 3 Schaumstoffverteiler in das Rohr ein, um das Schmiermittel im gesamten Rohr zu verteilen. Die Schwämme sollten fest sitzen. Zum Auffangen der Schaumstoffverteiler am anderen Ende des Rohrs kann ein Netz angebracht werden.
- 3) Beachten Sie die Empfehlungen des Herstellers bei der Installation der Kabel. Führen Sie vor der Installation einen (Crash-)Test durch, um die Einstellungen für das Antriebsrad/den Riemen festzulegen. Wenn das Kabel in Bewegung ist, nicht anhalten.

## EMPFOHLENE SCHMIERMITTELMENGE – POLYWATER PRELUBE 2000

Prelube 2000 Schmiermittel ist auch bei einer sehr dünnen Beschichtung wirksam.

| ROHRGRÖßE<br>(SDR 11)   | POLYWATER PRELUBE 2000 – MENGE |            |
|-------------------------|--------------------------------|------------|
|                         | PRO 1000 FUSS                  | PRO 1000 M |
| (0,75 Zoll)<br>25/20 mm | 3,5 fl. oz.                    | 300 ml     |
| (1 Zoll)<br>32/26 mm    | 4 fl. oz.                      | 400 ml     |
| (1,25 Zoll)<br>40/32 mm | 5 fl. oz.                      | 500 ml     |
| (1,5 Zoll)<br>50/40 mm  | 6 fl. oz.                      | 600 ml     |
| (2 Zoll)<br>63/51 mm    | 8 fl. oz.                      | 800 ml     |

Prelube 2000 schmiert wirksam bei einer Beschichtung von  $0,5 \text{ mg/cm}^2$ . Prelube 2000 funktioniert am besten mit einem Schaumstoffverteiler, damit die gesamte Länge des Rohrs beschichtet wird. Der Schwamm sollte fest im Rohr sitzen und etwas zusammengedrückt werden.

## SCHMIERVERFAHREN – MIKROKABEL, MIKOROHHR

Für die Installation von Mikrokabeln und -rohren durch Einblasen sind etwas andere Schmierverfahren erforderlich als beim herkömmlichen Einziehen von Kabeln. In beiden Fällen gilt: Wenn das Rohr vor dem Einblasen des Kabels geschmiert wird, erhöht das die Länge, Sicherheit und Geschwindigkeit der Installation. Bei Mikrorohren ist es besonders wichtig, dass die Luft gut strömt und Wassersperren vermieden werden.

- 1) Reinigen Sie die Rohre gründlich, indem Sie vor der Schmierung des Rohrs einen Kalibrierdorn oder eine Schaumstoffscheibe durch das Rohr treiben. Dadurch werden Wasser, Schmutz, Sand, Schlamm oder Kies entfernt, und es wird sichergestellt, dass das Rohr nicht durch Eis bzw. eingestürzte oder verschobene Rohrabschnitte blockiert ist. Blasen Sie so lange Schaumstoffscheiben durch das Rohr, bis sie trocken und sauber herauskommen. Eingerissene oder beschädigte Schwämme können ein Anzeichen von scharfen Kanten oder sonstigen Hindernissen im Rohrleitungssystem sein.
- 2) Geben Sie ein paar Tropfen Schmiermittel in das Mikrorohr und führen Sie dann den ersten Schwamm ein. Schieben Sie den Schwamm die empfohlene Länge in das Rohr und drücken Sie die entsprechende Schmiermittelmenge ins Mikrorohr. Führen Sie den zweiten Schaumstoffverteiler ein und blasen Sie mit geringem Luftdruck durch das Rohr, um das Schmiermittel im gesamten Rohr zu verteilen.

Die Schwämme sollten fest sitzen. Zum Auffangen der Schaumstoffverteiler am anderen Ende des Rohrs kann ein Netz angebracht werden.

- 3) Beachten Sie die Empfehlungen des Herstellers bei der Installation der Kabel. Führen Sie einen Crashtest durch, um die Einstellungen für das Antriebsrad/den Riemen festzulegen. Wenn das Kabel in Bewegung ist, nicht anhalten.

## EMPFOHLENE SCHMIERMITTELMENGE – POLYWATER PRELUBE 5000

Prelube 5000 Schmiermittel ist auch bei einer sehr dünnen Beschichtung wirksam. Die empfohlene Mengenermittlung ist geringer als die Mengenermittlung für größere Rohre, die mit Prelube 2000 geschmiert werden. Das Mikrokabel-Schmiermittel Prelube 5000 ist wirksam bei einer Beschichtung von  $0,05 \text{ mg/cm}^2$ .

| MIKROROHRGRÖÙE (ID) | POLYWATER PRELUBE 5000 – MENGE (ROHRFÜLLLÄNGE) |               |
|---------------------|--|---------------|
|                     | PRO 1000 FUSS                                  | PRO 1000 M    |
| 5 mm                | 3 ml (5 Zoll)                                  | 8 ml (40 cm)  |
| 6 mm                | 3 ml (4 Zoll)                                  | 9 ml (33 cm)  |
| 8 mm                | 4 ml (3 Zoll)                                  | 13 ml (25 cm) |
| 10 mm               | 5 ml (2,5 Zoll)                                | 16 ml (20 cm) |
| 12 mm               | 6 ml (2 Zoll)                                  | 19 ml (17 cm) |
| 15 mm               | 8 ml (1,7 Zoll)                                | 24 ml (13 cm) |

Prelube 5000 funktioniert am besten mit einem Schaumstoffverteiler, damit die gesamte Länge des Rohrs beschichtet wird. Der Schwamm sollte fest im Rohr sitzen und etwas zusammengedrückt werden.

## ÜBERLEGUNGEN BEI KALTEM WETTER

Temperaturen unter dem Gefrierpunkt stellen eine Herausforderung für alle Aspekte der Kabelverlegung in Kabelkanälen dar. Temperaturen unter dem Gefrierpunkt wirken sich auf die Arbeit, die Ausrüstung, das Rohr, den Kabelkanal und die Kabelschmiermittel aus. Die Steifigkeit des Kabels nimmt bei kalten Temperaturen zu, was die Zugspannung erhöhen kann. Ein hochwertiges Schmiermittel in Winterqualität ist eine wichtige Komponente für die Kabelverlegung bei niedrigen Temperaturen.

Schmiermittel von Polywater in Winterqualität enthalten eine Frostschutzlösung, um den Gefrierpunkt zu senken. Wenn die Temperatur des Schmiermittels unter den Gefrierpunkt sinkt, wird das Schmiermittel dicker. Schmiermittel von Polywater in Winterqualität bleiben auch bei niedrigen Temperaturen leistungsfähig, schmieren Kabel und senken den Reibungskoeffizienten. Es ist wichtig, das Schmiermittel vor der Verwendung so warm wie möglich zu halten. Größere Gebinde brauchen länger, um einzudicken und zu gefrieren. Schmiermittel von Polywater in Winterqualität können bis zu -30° C verwendet werden. Schmiermittel von Polywater bauen sich nicht ab und trennen sich auch nicht nach dem Einfrieren/Auftauen.

## ALLGEMEINER HINWEIS

Der Hauptzweck dieser Anleitung besteht darin, die besten Verfahren für die Verwendung von Schmiermitteln bei der Installation von Kommunikationskabeln zu beschreiben. Für weitere Details beachten Sie die Informationen der Kabel- und Gerätehersteller.

## KABELSCHMIERMITTEL

Polywater bietet eine große Auswahl an Schmiermitteln für eine Vielzahl von Anwendungen. Einige Hochleistungs-Schmiermittel für Kommunikationskabel werden im Folgenden beschrieben.

### Schmiermittel Polywater F

Das Schmiermittel Polywater F ist ein hochleistungsfähiges, gießfähiges, flüssiges Kabelschmiermittel, das für das Einziehen von unterirdischen Glasfaserkabeln empfohlen wird. Polywater F ist auch für das Einziehen von Koaxialkabeln und paarweise verdrehten Kupferkabeln geeignet. Das Schmiermittel Polywater F ist zähflüssig und kann in das Rohrsystem gegossen oder gepumpt werden. Es ist mit einem breiten Spektrum von Kabelmänteln kompatibel, unter anderem für Polyethylen und vorgeschmierte Innenrohre. Weitere Informationen finden Sie auf der Produktwebsite:

<https://www.polywater.com/en/product/polywater-f-lubricant/>

## **Sprühschmiermittel Polywater FTTx**

Polywater FTTx ist hochkonzentriert und funktioniert bereits mit einer dünnen Beschichtung. Zur einfachen Anbringung kann es aufgesprüht oder aufgewischt bzw. bei langen Einzügen in das Innenrohr eingegossen werden. Polywater FTTx schmiert auch nach dem Trocknen weiter und hinterlässt einen glatten Film, der seine Gleitleistung noch Monate nach dem Gebrauch beibehält. Es empfiehlt sich für die schnelle und einfache Schmierung ohne Kleckern. Das Schmiermittel ist für alle Arten von Kommunikationskabel-Installationen geeignet. Weitere Informationen finden Sie auf der Produktwebsite:

<https://www.polywater.com/en/product/polywater-fttx-lubricant/>

## **Prelube 2000**

Prelube 2000 ist ein Hochleistungs-Schmiermittel, das für die Beschichtung von Rohren vor der Installation von Kabeln durch Einblasen entwickelt wurde. Prelube 2000 wird für Rohr-Innendurchmesser ab 16 mm empfohlen. Es ist hochkonzentriert und funktioniert bereits bei einer sehr dünnen Beschichtung. Die Wirkung hält auch nach dem Trocknen an. Es ist für alle Arten von Kommunikationskabeln und Rohren geeignet. Der Rückstand ist ein dünner, glatter Film, der seine Gleitleistung noch Monate nach dem Gebrauch beibehält. Weitere Informationen finden Sie auf der Produktwebsite:

<https://www.polywater.com/en/product/polywater-prelube-2000-lubricant/>

## **Prelube 5000**

Polywater Prelube 5000 wurde speziell für die Verlegung von Glasfaser-Mikrokabeln mit kleinem Durchmesser entwickelt. Es wird für Kabel empfohlen, die in Mikrorohre mit einem Innendurchmesser von weniger als 15 mm eingeblasen werden. Es verteilt sich, beschichtet das Mikrorohr und bleibt auch nach dem Trocknen wirksam. Prelube 5000 ist mit allen Arten von Kommunikationskabeln und Rohren kompatibel. Weitere Informationen finden Sie auf der Produktwebsite:

<https://www.polywater.com/en/product/polywater-prelube-5000-lubricant/>

## QUELLENVERZEICHNIS

Plastic Pipe Institute. Kapitel 14. 2021. Handbook of Polyethylene Pipe.

[https://www.plasticpipe.org/MunicipalIndustrial/Shared\\_Content/Shop/PE-Handbook.aspx](https://www.plasticpipe.org/MunicipalIndustrial/Shared_Content/Shop/PE-Handbook.aspx)

FTTH Council Europe. Kapitel 10, Ausgabe 9 2021. FTTH Handbook.

Sterlite Tech. 2013. Underground Installation of Optical Fiber Cable Placing.

Pardeshi P, Bhaumik S. *Sterlite Tech*. 2015. Installation of Optical Fiber Cable by Blowing/Jetting.

Pardeshi P, Bhaumik S. *Sterlite Tech*. 2015. Installation of Optical Cable by Pulling.

OFS A Furukawa Company, 2020 Installation Practice IP-009, Placing Fiber Optic Cable in Underground Plant.

Corning. Ausgabe 17. 2019. Duct Installation of Fiber Optic Cable Standard Recommended Procedure 005-011.

Corning. AEN 49, Revision 7. 2020. Air-Assisted Cable Installation Techniques.

Corning. AEN 96, Revision 4. 2016. Microduct Cable Air-Assisted Installation Considerations.

Corning. AEN 154, Revision 0. 2016. Microcable Blowing Guide.

Persson J, Loterie J, Nexans. 2021. Microblown Cable Installation White Paper.

---

## KONTAKT

+1-651-430-2270 Main | Europa, Naher Osten, Nordafrika +31 10 233 0578 | E-Mail: [support@polywater.com](mailto:support@polywater.com)

**WICHTIGER HINWEIS:** Die Angaben in diesem Datenblatt werden nach Treu und Glauben gemacht und basieren auf Prüfungen und Beobachtungen, die wir als zuverlässig erachten. Wir übernehmen jedoch keine Garantie für die Vollständigkeit und Korrektheit der Informationen. Der Endanwender sollte vor dem Gebrauch die erforderlichen Beurteilungen durchführen, um zu bestimmen, ob sich das Produkt für den vorgesehenen Zweck eignet.

American Polywater schließt alle stillschweigenden Gewährleistungen und Bedingungen in Bezug auf die Marktfähigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck ausdrücklich aus. Die Verpflichtung von American Polywater bleibt auf den Ersatz des nachweislich fehlerhaften Produkts beschränkt. Außer der Abhilfe durch Ersatz haftet American Polywater nicht für Verluste, Verletzungen bzw. direkte, indirekte oder Folgeschäden, die aus dem Gebrauch des Produkts entstehen. Dies gilt ungeachtet der geltend gemachten Rechtsauffassung.

**Polywater**<sup>®</sup>  
Solutions at work.