



KABELSCHUTZ - SYSTEME

Verlegeanleitung / Werknorm

Ausgabe 12/2020

PIPELIFE 
always part of your life

Allgemeine Hinweise

Die in diesem technischen Handbuch enthaltenen Informationen sollen Ihnen helfen, unsere Erzeugnisse sachgemäß anzuwenden. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Pipelife kann für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendwelche Haftung übernehmen. Technische Änderungen vorbehalten. Alle Angaben ohne Gewähr. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung – fragen Sie unseren Außendienst oder kontaktieren Sie uns unter: 02236/67 02-0 oder office@pipelife.at

Ausgabe Juni 2021/03

Beachten Sie bitte bei der Verwendung unserer Materialien die für den jeweiligen Einsatzbereich gültigen ÖNORMen, Einbauvorschriften und Bauordnungen, die Bauarbeiterschutzverordnung sowie unsere Werknormen und Verlegeanleitung.



NR.00124/0
NR.02638/0
NR.00911/0

Inhalt

Seite

1	Normative Verweisungen	2
2	Allgemeines	3
2.1	Werkstoffe Polyethylen und Polyvinylchlorid	3
2.2	Anwendung	3
2.3	Lieferprogramm	3
3	Transport und Lagerung	4
3.1	Transport	4
3.2	Lagerung	4
3.3	Vor der Verlegung	5
4	Rohrgraben und Rohreinbau	6
4.1	Rohrgraben	6
4.2	Grabenbreite	6
4.3	Grabenentwässerung	6
4.4	Herstellung der Leitungszone	7
4.4.1	Untere Bettungsschichte	7
4.4.2	Obere Bettungsschichte	7
4.4.3	Seitenverfüllung	7
4.4.4	Abdeckung	7
4.4.5	Bettungsmaterial	8
4.5	Grabenverfüllung	8
4.6	Betonummantelung	8
4.7	Gefällestrecken	9
4.8	Längsausdehnung (Dilatation) der Rohre	9
4.9	Ablängen der Kabelschutzrohre	10
4.10	Richtungsänderungen	10
4.11	Mehrlagige Verlegung (Rohrpakete)	11
5	Produktspezifische Verlegehinweise	12
5.1	Cablemaster	12
5.2	KSX-PE	13
5.3	KKR-PE/...PP	13
5.4	LWL	14
5.5	KSX	15
5.6	KSR	15
5.7	AGRO	16
5.8	KKR	17
6	Kalibrierung	17

1 Normative Verweisungen

Für die im Anschluss beschriebenen Produkte finden neben der vorliegenden Verlegeanleitung und der am Ort der Verlegung geltenden Vorschriften der zuständigen Behörden auch folgende Normen und Richtlinien Anwendung:

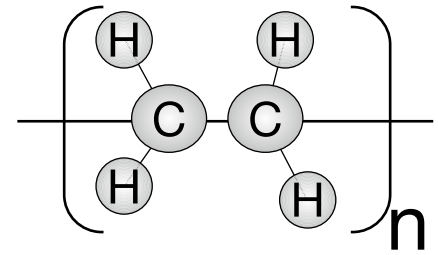
ÖVE/ÖNORM EN 61386-1	Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ÖVE/ÖNORM EN 61386-24	Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen - Teil 24: Besondere Anforderungen für erdverlegte Elektroinstallationsrohrsysteme
ÖVE E 8630	Starre Kabelschutzrohre mit angeformter Muffe aus PVC-U und Zubehör, glatt, nicht flammenausbreitend
ÖVE E 8631	Biegsame Kabelschutzrohre mit Muffe aus PVC-U, gewellt, nicht flammenausbreitend
ÖVE E 8632	Biegsame Kabelschutzrohre mit Muffe aus PE, glatt
ÖVE E 8635	Starre und biegsame Kabelschutz-Verbundrohre mit Muffe, aus PE, mit profilierter Wandung und glatter Innenfläche
DIN 16876	Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen - Maße und technische Lieferbedingungen
DIN 16878	Rohre und Formstücke aus Polypropylen (PP) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen - Maße und technische Lieferbedingungen
ÖVE EN 50520	Abdeckplatten und -bänder zum Schutz und zur Warnkennzeichnung der Lage von Kabeln oder erdverlegten Elektroinstallationsrohren in Unterbodeninstallationen (deutsche Fassung)
ÖNORM EN 12613	Warneinrichtungen aus Kunststoff mit visuellen Eigenschaften für erdverlegte Kabel und Rohrleitungen
ÖNORM B 2533	Koordinierung unterirdischer Einbauten – Planungsrichtlinien
ÖNORM EN 1610	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN 16961-1	Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrinnefläche - Teil 1: Klassifizierung und Maße

Sowie die technischen Spezifikationen und Regelblätter der A1 Telekom Austria AG, den ÖBB, der ASFINAG, sowie der regionalen, österreichischen Energieversorgungsunternehmen.

2 Allgemeines

2.1 Werkstoffe Polyethylen und Polyvinylchlorid

Polyethylen (PE) ist ein bekannter und seit Jahrzehnten bewährter Kunststoff. Er ist der klassische Vertreter der Polyolefine. Die größte Verbreitung im Rohrleitungsbau hat PE für den Bau von erdverlegten Gas- und Wasserleitungen gefunden.



Polyvinylchlorid (PVC) ist ein seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzter Kunststoff. Rohre und Formstücke aus PVC von Pipelife werden aus Polyvinylchlorid ohne Weichmacher und ohne Bleizusätze hergestellt.

Beide Werkstoffe vereinen viele Vorteile:

Geringes Gewicht, hohe Flexibilität, Umweltverträglichkeit, hohe Oberflächengüte, Langlebigkeit und ein gutes Preis/Leistungs-Verhältnis. Die Widerstandsfähigkeit gegen im Boden natürlich vorkommende Chemikalien machen PE & PVC zu universell einsetzbaren Werkstoffen und Problemlösern. Durch das geringe Gewicht dieser Kunststoffe ergeben sich Vorteile in Herstellung, Transport und Verlegung - das spart Kosten.

2.2 Anwendung

Pipelife Kabelschutzrohre und Schutzrohre aus PVC-U und PE-HD sind für die Erdverlegung oder die Verwendung im Beton konzipiert. Grundsätzlich können sie als Rohrsysteme zum mechanischen Schutz von Leitungen in der Strom-, Starkstrom-, Nachrichten-, Steuer- und Kommunikationstechnik, für Verkabelungen aller Art oder auch als Leerrohr für späteren Kabeleinzug eingesetzt werden.

2.3 Lieferprogramm

Rohrtypen aus Polyethylen (PE-HD):

Cablemaster	2-Schicht Verbundrohr / mit Doppelsteckmuffe / innen glatt und außen gewellt / sanddicht
KSX-PE	1-Schicht Vollwandrohr / Verbindung mit Schraubverbindung oder Schweißung / innen und außen glatt / druckdicht
KKR-PE/...PP	1-Schicht Vollwandrohr / mit angeformter Langsteckmuffe / innen und außen glatt / wasserdicht
LWL Schutzrohr	1-Schicht Vollwandrohr / Verbindung mit Schraubverbindung / innen gerieft und außen glatt / druckdicht

Rohrtypen aus Polyvinylchlorid (PVC-U):

KSX	1-Schicht Wellrohr / Verbindung mit aufgesteckter Doppelsteckmuffe / innen und außen gewellt / sanddicht
KSR	1-Schicht Vollwandrohr / mit angeformter (Klebe)muffe / innen und außen glatt / sanddicht
AGRO	1-Schicht Vollwandrohr / mit angeformter Steckmuffe / innen und außen glatt / wasserdicht
KKR	1-Schicht Vollwandrohr / mit angeformter Langsteckmuffe / innen und außen glatt / wasserdicht

Eine übersichtliche Darstellung unserer Produktpalette entnehmen Sie bitte unserer Broschüre "Produktinfo Kabelschutzsysteme". Für die oben angeführten Produkte ist ein umfangreiches Formstückprogramm erhältlich. Umfang und Details entnehmen Sie bitte unserer Infrastruktur Preisliste oder fordern Sie ein entsprechendes Datenblatt.



3 Transport und Lagerung

sorgfältige Handhabung



Bei unsachgemäßem Transport oder falscher Lagerung können Verformungen oder Beschädigungen von Rohren, Formstücken und Dichtringen auftreten. Diese können zu Verlegeschwierigkeiten und Beeinträchtigungen der Funktionssicherheit der verlegten Leitung führen.

Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise daher unbedingt ergänzend zu den gültigen Verlegenormen:

3.1 Transport

Lose Rohre sollen während des Transportes möglichst auf ihrer gesamten Länge aufliegen. Vermeiden Sie Durchbiegungen und größere Schlagbeanspruchungen wie z.B. Fallenlassen oder plötzliches Aufsetzen der Rohre.

Benutzen Sie für den Transport von Rohren Fahrzeuge mit flachen Ladeflächen. Die Ladefläche darf keine Nägel und andere Unebenheiten haben.

Sichern Sie vor dem Transport die Rohre sorgfältig. Pfosten zur seitlichen Abstützung müssen flach sein und dürfen keine scharfen Kanten aufweisen.

Wenn Sie Rohre mit Muffen laden, stapeln Sie diese so, dass die Muffen keinen direkten Kontakt zum benachbarten Rohr haben.

Der Kontakt von Dichtringen mit Ölen oder Fetten ist nicht zulässig.

Verwenden Sie vorzugsweise Gewebeschlingen oder Seile zum Heben der Rohre. In Holzrahmen (Hobbocks) verpackte Rohre sind mit Hubstapler mit breiten Gabeln zu verladen.

Vollwandkabelschutzrohre in Rollenform (LWL, KSX-PE) transportieren Sie transportieren.

Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ist vor allem bei PVC-Kabelschutzrohren erhöhte Sorgfalt bei der Handhabung geboten.

3.2 Lagerung

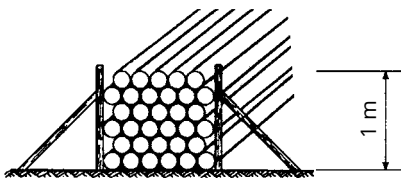
Achten Sie bei der Lagerung der Rohre darauf, dass keine unzulässigen Verformungen eintreten.

Die Rohrlagerung muss auf ebener Unterlage erfolgen. Durch versetzte Anordnung der Muffen bei Stangenmaterial wird eine annähernd volle Auflagenlinie der einzelnen Rohrlagen erreicht.

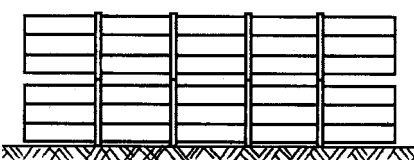
Stapel loser Rohre dürfen nicht höher als 1,0 m sein. Sie sind seitlich zu sichern.

Die Stapelung von Rohrbunden (Hobbock) übereinander darf nur Holz auf Holz erfolgen. Diese darf maximal in 3 Lagen bis zu einer Gesamthöhe von 2,0 m erfolgen.

Lagerung im Freien



Lagerhöhe max. 2,0 m



Pipelife Kabelschutzrohre haben keine spezielle UV-Stabilisierung und sind deshalb nur begrenzt lagerbar. Bei sonnengeschützter Lagerung besteht keine Lagerzeitbegrenzung. Erfahrungsgemäß hat eine Freilagerzeit bis zu 2 Jahren keinen negativen Einfluss auf die Festigkeitseigenschaften. Die in diesem Zeitraum etwaig auftretenden Ausbleicherscheinungen beeinträchtigen nicht die Funktion. Lagern Sie Zubehörteile geschützt, sodass es zu keinen Verschmutzungen und keinem negativen Einfluss durch UV-Einwirkung kommt.

Lagern Sie Vollwandkabelschutzrohre in Rollenform (LWL, KSX-PE) grundsätzlich horizontal. Sollten Sie diese dennoch stehend lagern müssen - z.B. aus Platzgründen - sichern Sie die Rollen innen mit einem geeigneten, nicht scharfkantigen Stützholz gegen Abquetschung durch Eigengewicht.

3.3 Vor der Verlegung

Beachten Sie, dass die Verlegung in Anlehnung an die ÖNORM EN 1610, den gültigen Einbauvorschriften und Bauordnungen sowie unserer Verlegeanleitung zu erfolgen hat. Bei grabenloser Verlegung – durch Einpflügen, -fräsen oder Spülverfahren – gelten die dafür speziellen Vorschriften. Klären Sie die dafür notwendigen Rahmenbedingungen unbedingt ab.

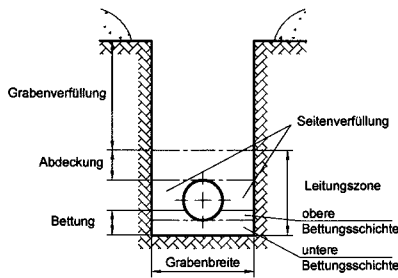
Reinigen Sie alle Rohre und Rohrleitungsteile vor dem Einbau, und überprüfen Sie diese auf Beschädigungen hin. Entfernen Sie vor der Verbindung der Rohrleitungsteile jedenfalls vorhandene Fremdkörper (zum Beispiel Putzlappen) aus den Rohren und Formstücken.

4 Rohrgraben und Rohreinbau

In Österreich werden im Allgemeinen Kabelschutzrohre (CM, KSR, KSX) üblicherweise sanddicht, Kabelkanalrohre (AGRO, KKR, KKR-PE), KSX-PE und LWL-Rohre wasserdicht ausgeführt. Beziehen Sie das im Bereich der Rohr- bzw. Rohrpaketzone verdichtete Verfüllmaterial als wesentliches Tragelement in die gesamte Konstruktion ein. Das empfohlene Verfüllmaterial (s. Punkt 4.4.5) kann als tragendes Element nur dann wirksam gemacht werden, wenn die Rohre an allen Stellen den für eine gleichmäßige Verdichtung erforderlichen Abstand haben. Dies kann durch Verwendung von Abstandhalter sichergestellt werden.

4.1 Rohrgraben

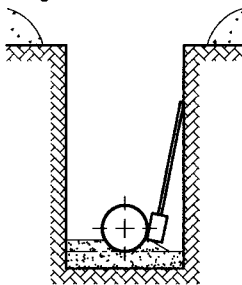
Die Abmessungen des Rohrgrabens beeinflussen die Größe und Verteilung der Erd- und Verkehrslasten wesentlich. Halten Sie bei der Ausführung die durch Leistungsbeschreibungen, örtliche Verlegebestimmungen oder statische Berechnung vorgegebenen Abmessungen ein. Die Tiefe des Rohrgrabens setzt sich aus der Höhe des Rohrpakets (die Rohrzwischenabstände in Abhängigkeit der Rohrdimension werden von den Abstandhaltern vorgegeben) und der vorzusehenden Rohrscheitelüberdeckung zusammen.



4.2 Grabenbreite

Die minimale lichte Grabenbreite, gemessen im Bereich der Rohrsohle, finden Sie in der nachfolgenden Tabelle. Die Werte ergeben sich aus Vorgaben der ÖNORM EN 1610.

Handstamper für Zwickelverdichtung



DN/OD	$t \leq 1,00 \text{ m}$	$1,00 < t \leq 1,75 \text{ m}$	$1,75 < t \leq 4,00 \text{ m}$	$t > 4,00 \text{ m}$
25 bis 200	0,60	0,80	0,90	1,00
225	0,63	0,80	0,90	1,00
250	0,75	0,80	0,90	1,00
280	0,78	0,80	0,90	1,00
315	0,82	0,82	0,90	1,00
355	1,06	1,06	1,06	1,06
400	1,10	1,10	1,10	1,10

t Tiefe des Rohrgrabens

Grabenbreite in m

4.3 Grabenentwässerung

Für die einwandfreie Rohrverlegung und sachgemäße Verdichtung in der Rohrleitungszone muss die Grabensohle wasserfrei sein. Dies erreichen Sie durch den Einbau von Sickerpackungen und Sickerleitungen oder durch Wasserhaltung.

4.4 Herstellung der Leitungszone (Rohrbettung)

Die Leitungszone besteht aus der unteren und oberen Bettungsschichte, den Seitenverfüllungen und der Abdeckung.

4.4.1 Untere Bettungsschichte

Verdichten Sie die untere Bettungsschichte. Die Dicke dieser Schichte muss mind. 10 cm, bei Fels oder felsgelagerten Böden mind. 15 cm, betragen. Die untere Bettungsschichte ist Teil des Rohrauflegers und soll eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Spannung gewährleisten. Stellen Sie diese entsprechend sorgfältig her, sodass bei der Rohrverlegung keine Punktlagerung auftritt. Sehen Sie im Bereich etwaiger Muffen Ausparungen (Kopflöcher) vor.

Ziegel, Holzbalken oder Ähnliches, die als Hilfe für die Rohrverlegung unter dem Rohr verwendet werden, müssen immer vor dem Verdichten des Bettungsmaterials entfernt werden.

4.4.2 Obere Bettungsschichte

Die obere Bettungsschichte ist ebenfalls Teil des Rohrauflegers - verdichten Sie diese daher sorgfältig. Wesentlich ist die Hinterfüllung der Rohrleitung seitlich unter der Leitung (Zwickelverdichtung). Die Höhe der oberen Bettungsschichte ergibt sich durch den Auflagerwinkel. Achten Sie beim Einbringen und Verdichten des Bettungsmaterials darauf, dass die Leitung weder in Lage noch in Höhe verändert wird.

Die Druckverteilung am Rohrumfang ist im Wesentlichen abhängig von der Ausbildung des Rohrauflegers. Für den Verformungsnachweis ist der Auflagerwinkel maßgebend. Dieser liegt entsprechend den statischen Erfordernissen zwischen 120° und 180° .

4.4.3 Seitenverfüllung

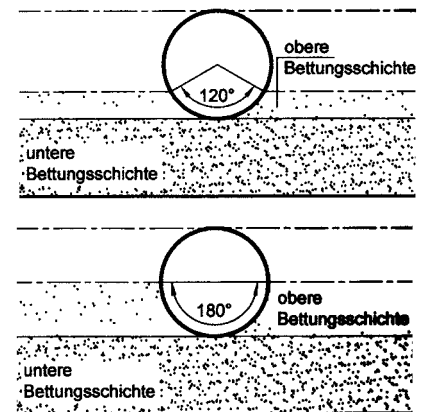
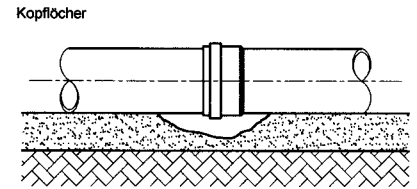
Bringen Sie die Seitenverfüllung gleichzeitig links und rechts der Rohrleitung ein. Sie ist die Stützung des Rohres im Kämpferbereich, um die vertikale Verformung zu minimieren. Wesentlich ist eine ausreichende Verdichtung gegen den gewachsenen Boden.

Bei Verwendung von Verbauplatten (Grabenboxen) führen Sie nach dem schrittweisen Ziehen des Verbaus eine sorgfältige Nachverdichtung durch.

4.4.4 Abdeckung

Die Abdeckung muss im verdichteten Zustand eine Stärke von mindestens 15 cm über dem Rohrscheitel (mindestens 10 cm über der Muffenverbindung) aufweisen.

Befinden sich im Bodenmaterial der Wiederverfüllzone Steine größer als 10 cm, führen Sie die Abdeckung entsprechend mächtiger aus.

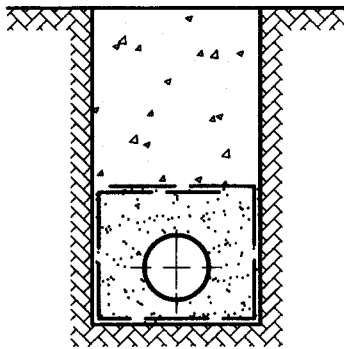


4.4.5 Bettungsmaterial

Das Größtkorn des Bettungsmaterials für die Leitungszone kann in Anlehnung an die ÖNORM EN 1610 für Kabelschutzrohre DN/OD 20-200 maximal 22 mm betragen.

Folgende Materialien sind zulässig: Körnige, ungebundene Baustoffe wie

- Einkorn-Kies (Riesel)
- Material mit abgestufter Körnung (verdichtungsfähig)
- Sand
- All-In-Korngemische (verdichtungsfähig)



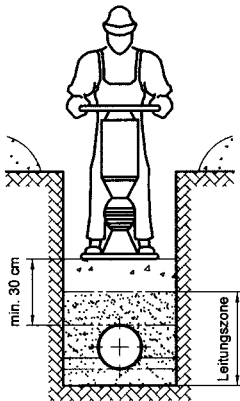
Bettung mit Vliesumhüllung

Gefrorenes Bodenmaterial, durchnässtes bindiges oder mit Schnee vermengtes Material darf nicht verwendet werden.

Recycling-Baustoffe und anstehende Böden können verwendet werden, wenn sie den Anforderungen der ÖNORM EN 1610 entsprechen. Recycling-Baustoffe müssen darüber hinaus entsprechend den Festlegungen des Österreichischen Baustoff Recycling Verbandes geprüft und abhängig von der Zusammensetzung und Körnung für die Anwendung (Leitungszone, Wiederverfüllzone) klassifiziert sein.

Bei Grundwasserdrang in der Rohrzone ist zur Vermeidung der Exfiltration von Bettungsmaterial in den umgebenden Boden auf Feinanteile in der Sieblinie des Bettungsmaterials zu verzichten. Ist dies nicht möglich, umhüllen Sie die gesamte Rohrzone mit einer Vlieseinlage.

Vorsicht beim Verdichten!



Gefahren der Betonummantelung

4.5 Grabenverfüllung

Die Wiederverfüllung des Grabens oberhalb der Leitungszone erfolgt entsprechend der Nutzung des Trassenbereiches. Eine Verdichtung mit schwerem Verdichtungsgerät darf erst ab einer Mindestüberdeckung von 30 cm über dem Rohrscheitel erfolgen. Setzungen sind nur im technisch unumgänglichen Ausmaß zugelassen. Vermeiden Sie hohe Belastungen der überschütteten Rohrleitung während des Bauzustandes, wie zum Beispiel durch Befahrung mit schwerem Baugerät oder Fahrzeugen.

4.6 Betonummantelung

Die Bettung von Kunststoffrohren sollte erdverlegt erfolgen.

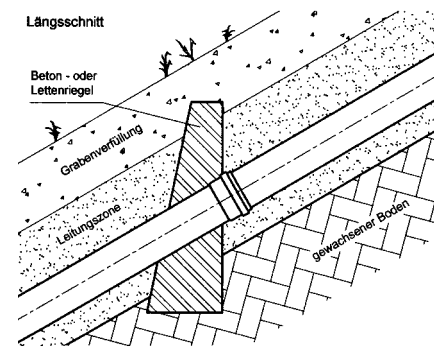
Die Verlegung in Beton verwandelt ein flexibles Rohr in ein starres Gebilde, bei dem es bei Bodensetzungen oder dynamischen Belastungen (Verkehr) zum Versagen kommen kann. Bauen Sie beim Übergang vom betonummantelten zum erdverlegten Rohr zur Ausbildung eines Gelenkes ein Kurzrohr oder ein flexibles Kabelschutzrohr ein.

Verwenden Sie beim Einbetonieren immer wasserdichte Rohrsysteme. Ein zusätzliches Abkleben eines etwaig vorhandenen Spaltbereiches (beispielsweise bei Cablemaster) zwischen Muffe und Rohr mittels Dichtbandes, kann sich als vorteilhaft erweisen, um ein Eindringen von Zementmilch in das Rohrsystem zu unterbinden.

Sichern Sie gegebenenfalls Rohre gegen den Auftrieb im Frischbeton durch ausreichende und geeignete Maßnahmen.

4.7 Gefällestrecken

Bei Verlegung von Rohren und Formstücken in Gefällestrecken kann durch das Eigengewicht des Rohrsystemes ein Hangschub erzeugt werden. Durch die Abstützung der Rohrleitung mit Beton- oder Lettenriegel können diese Kräfte aufgefangen werden. Die Anzahl der Abstützungen hängt vom Gefälle und dem Durchmesser der Rohrleitung ab. Setzen Sie bei stärkerem Gefälle etwa alle 5 m einen Riegel. Leiten Sie eventuell auftretendes Hangwasser mit Drägen ab - das verhindert das Ausspülen des Bettungsmaterials.



4.8 Längsausdehnung (Dilatation) der Rohre

Infolge des relativ hohen linearen Ausdehnungskoeffizienten von thermoplastischen Kunststoffen müssen Sie bei Längenänderung bei großen Temperaturschwankungen während der Verlegephase aufmerksam sein.

Der Längenänderungskoeffizient beträgt bei Rohren aus PE etwa 0,2 mm je Meter Rohr und Grad Temperaturdifferenz
PVC etwa 0,1 mm je Meter Rohr und Grad Temperaturdifferenz

Beispielhaft ergibt sich bei einem 150 m langem PE Rohrleitungssystem und einer Temperaturdifferenz von 10 °C eine Längenänderung von bereits 300 mm!

Sie müssen während des Einbaues, insbesondere beim Ablängen und Verfüllen, darauf achten, dass die Temperatur der Leitung (beispielsweise infolge Sonneneinstrahlung) nicht wesentlich über der Temperatur im Rohrgraben liegt. Eine Temperaturangleichung – durch Berücksichtigung des Lagerplatzes, Abschattung oder Ähnliches – kann sinnvoll sein, um die Längenänderungen gering zu halten.

Ist eine entsprechende Temperaturangleichung nicht möglich, können Sie die auftretende Längenänderung wie folgt ausgleichen:

- Längenänderung in der Zuschnittlänge berücksichtigen
- Anordnung durch flexible Bögen (zum Beispiel KSB-FLEX)
- Verwenden von Dilatationsmuffen (zum Beispiel KSM-DSD110 mit etwa 300 mm Dehnungsweg)
- Bei oberirdischer Verlegung müssen Sie Befestigungsmaßnahmen treffen, um die Kräfte und Bewegungen beherrschen zu können. Dies kann durch Rohrschellen in Kombination mit Festpunkten geschehen oder durch Anordnung von Biegeschenkeln. Nähere Informationen dazu entnehmen Sie bitte unserer Verlegeanleitung/Werknorm PE-Druckrohrsysteme.

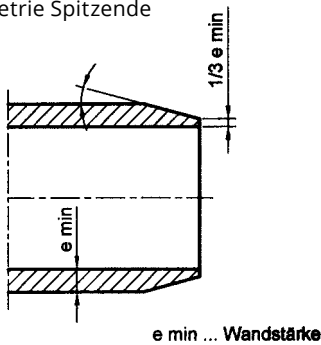


Rohre immer rechtwinklig ablängen



Schnittflächen anschrägen

Geometrie Spitzende



4.9 Ablängen der Kabelschutzrohre

Hier gilt es zu unterscheiden, ob es sich um gemuffte oder ungemuffte Rohre handelt. Für beide gilt jedoch, dass sie mittels einer feinzahnigen, geführten Säge (Sägelehre), einem Rohrabschneider, einer geeigneten Trennscheibe (nur PVC Systeme) oder einer Rohrschere (nur PE Systeme) auf die jeweils erforderliche Baulänge abgeschnitten werden. Beachten Sie für die Längenberechnung die temperaturbedingte Längenänderung der Rohre (siehe Pkt. 4.8).

Zeichnen Sie die Schnittlinie am Rohr an. Führen Sie den Trennschnitt jedenfalls rechtwinklig zur Rohrachse. Bei größeren Dimensionen empfehlen wir das Rohr beidseitig neben dem Schnitt einzuspannen. Längen Sie gewellte Rohre vorzugsweise im Wellental ab. Achten Sie darauf, dass die Wellenwandung nicht angeschnitten oder beschädigt wird.

Schrägen Sie bei gemufften Rohren nach Entfernung der Grate die Außenkante des Rohres mit einer Feile oder einem Ansträgwerkzeug in einem Winkel von 15° - 30° zur Rohrachse an. Die verbleibende Wanddicke des Rohres muss mind. 1/3 der Rohrwandstärke betragen.

Entgraten Sie ungemuffte Rohrsysteme (LWL oder KSX-PE) unbedingt vor der Weiterverarbeitung nach einer Ablängung.

Anschließend reinigen Sie die jeweils bearbeiteten Rohrenden innen und außen mit Putzlappen.

Formstücke dürfen nicht gekürzt werden.

4.10 Richtungsänderungen

Eine Abwinkelung von vollwandigen PVC Rohren im Muffenbereich ist nicht zulässig.

Polyethylenrohre ermöglichen es, unter Ausnutzung der Elastizität des Werkstoffes Richtungsänderungen durch Biegen der Rohre herzustellen. Halten Sie dabei jedoch unbedingt temperaturabhängige Mindestbiegeradien ein. Eine Warmbehandlung der Rohre oder maschinelles Biegen auf der Baustelle ist unzulässig.



DN/OD	KSX-PE (LWL)			Cablemaster			KKR-PE		
	0°C	10°C	20°C	0°C	10°C	20°C	0°C	10°C	20°C
20	1,0	0,7	0,4	-	-	-	-	-	-
25	1,3	0,9	0,5	-	-	-	-	-	-
32	1,6	1,1	0,6	-	-	-	-	-	-
40	2,0	1,4	0,8	0,7	0,5	0,4	-	-	-
50	2,5	1,8	1,0	0,7	0,5	0,4	-	-	-
63	3,2	2,2	1,3	0,7	0,5	0,4	-	-	-
75	3,8	2,6	1,5	0,7	0,5	0,4	-	-	-
90	4,5	3,2	1,8	0,7	0,5	0,4	-	-	-
110	5,5	3,9	2,2	1,0	0,8	0,5	7,5	5,0	3,0
125	6,3	4,4	2,5	1,2	0,9	0,6	12,0	8,4	4,8
160	8,0	5,6	3,2	1,5	1,1	0,8	15,0	10,5	6,0
200	10,0	7,0	4,0	2,0	1,5	1,0	-	-	-

Temperaturabhängige Richtwerte in m, Angaben KSX-PE und Cablemaster für Rollenware

4.11 Mehrlagige Verlegung (Rohrpakete)

Beim Bau mehrlagiger Kabelschutzrohrtrassen greifen die Rohrverlegung und -bettung im besonderen Maße ineinander. Die Rohre sind beim Auslegen durch Abstandshalter nebeneinander und übereinander zu fixieren. Diese Abstandshalter gewährleisten die richtige Distanz der Rohre zueinander, um auch hier eine ausreichende Verdichtungsmöglichkeit vorzufinden. Zusätzlich stabilisieren sie das Rohrpaket. Führen Sie die zuvor beschriebenen Arbeitsschritte, sofern zulässig, für jede Rohrlage nacheinander durch.



Das heißt: Legen Sie die Rohre der untersten Lage auf der unteren Bettungsschicht aus und fixieren Sie diese durch die Abstandshalter in ihrer Lage zueinander. Legen Sie die nächste Rohrlage erst dann aus, wenn Sie die darunterliegende Lage vorschriftsmäßig verfüllt und verdichtet haben. Sind über der zweiten Etage weitere Lagen vorgesehen, müssen Sie die zum Fixieren der nächst höheren Rohrlage benötigten Abstandshalter noch vor dem Einsanden der unteren Ebene aufstecken. Verfahren Sie beim Auslegen weiterer Rohrlagen analog dazu.



In der Praxis hat sich herausgestellt, dass Sie bei der mehrlagigen Verlegung von empfohlenen Bettungsmaterialien - wie bspw. unter Pkt. 4.4.5 angeführt - abweichen können. Als Alternative können Sie eine Bettung mit Sand vornehmen - diese ist zweckdienlich und bewährt. Eine Sandbettung bietet eine gute Verdichtungsmöglichkeit zwischen den Rohren, bzw. den Rohren und deren Abstandhaltern.

Bauen Sie keinesfalls ein mehrlagiges Rohrpaket auf, welches nur lose und ohne Verdichtung der inneren Bereiche verfüllt wird.

Halten Sie unbedingt beim Herstellen von Krümmungen (Pkt. 4.10 Richtungsänderungen) die durch die Abstandshalter vorgegebenen Rohrabstände ein.

Es gilt Abstandshalter für gewellte und glatte Rohre zu unterscheiden. Rohrabstandshalter gibt es in 6 und 8-facher Ausführung, weitere (2 und 4-fach) erhalten Sie auf Anfrage. Die Abstandshalter sind variabel steckbar wenn Nut und Feder vorhanden sind, und weisen definierte Sollbruchstellen auf. Ordnen Sie diese etwa alle 1,5 m an.

Nähern oder kreuzen Kabelschutzrohre (-pakete) Fremdanlagen anderer Versorgungsträger, dürfen Sie die vorgeschriebenen Abstände der ÖNORM B 2533, örtlicher Vorschriften oder die Anforderungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens nicht unterschreiten.

5 Produktspezifische Verlegehinweise

(Zusätzlich zu den Punkten 3 und 4)

5.1 Cablemaster



Produkt

Dieser Rohrtyp ist auf Grund seiner Verbundbauweise und des damit erreichten geringen Gewichtes eine vorteilhafte Alternative zu Vollwandrohren. Die Rohre werden in zwei Bauformen gefertigt:

CM.../6: leicht biegbares Stangenrohr in 6 m Länge

CM...: flexibles Rohr in Ringbunden zu 50 m Lieferlänge (Ausnahme DN/OD 200 mit 25 m Ringlänge), inklusive werkseitig eingelegter Einzugshilfe

Das Produkt Cablemaster nach ÖVE E 8635, ist aus PE-HD und wird in den Nennweiten DN/OD 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160 und 200 gefertigt. Es besitzt eine Druckfestigkeit von >450 N (>750 N auf Anfrage).

Rohrverbindung

Die Rohre sind werkseitig mit Doppelsteckmuffen versehen. Entgraten Sie gegebenenfalls die Rohrenden. Nach dem Säubern von Doppelsteckmuffe und Spitzende stecken Sie die Muffe bis zum Mittelanschlag auf das Rohr auf.

Bei der Rollenware verbinden Sie vor der Rohrverbindung die werkseitig vorhandene Einzugshilfe zugfest. Spezielle Einzugsschnüre sind separat lieferbar, denn die werkseitig vorhandene Zugschnur dient nur dem Einzug einer geeigneten Kabeleinziehvorrichtung!

Schieben Sie die Rohre unbedingt achsparallel zusammen - das können Sie von Hand oder mittels Hebel erledigen. Bei Verwendung von Hebeln legen Sie quer vor das Rohrende ein Brett, um eine bessere Kraftverteilung beim Zusammenschieben zu erhalten und Rohrbeschädigungen zu vermeiden.

Sonstiges

Für Stangenmaterial erhalten Sie zur Errichtung eines flexiblen Anschlusses Rohrstücke (-bögen) mit 1,5 m Länge.

Für Mauer- oder Schachteinführungen steht Ihnen das Übergangsstück CM-ÜMR zur Verfügung, welches ein glattes Rohrende ermöglicht.

Die Übergangsmuffe mit der Bestellbezeichnung CM-ÜM bietet einen Übergang auf andere Rohrsysteme (beispielsweise Steckmuffe oder starre Systeme).



Bestellbez.: CM-ÜM



Bestellbez.: CM-ÜMR

5.2 KSX-PE

Produkt

KSX-PE Rohre nach ÖVE E 8632 sind üblicherweise als Rollenmaterial (100 bzw. 50 m) erhältlich. Die Dimensionen DN/OD 90, 110, 125 und 160 gibt es auch in 6 m Stangen. Größere Dimensionen (DN/OD 200 bis 400) sind als Stangenmaterial auf Anfrage erhältlich. Die Rohre werden als dichte, druckfeste (>450 N) und kalteschlagfeste Kabelschutzrohre verwendet.

Rohrverbindung

Üblicherweise wird dieses Rohrsystem mit wasserdichten und zugfesten Verbindungsarten ausgestattet. Dies können Sie mit Schraub- oder Steckverbindern, sowie mittels Elektromuffen- oder Stumpfschweißung vornehmen. Weitere Informationen zur Herstellung von fachgerechten Schweißverbindungen entnehmen Sie bitte der Verlegeanleitung unseres PE-Druckrohrsystems.

Alternativ können Sie die Rohrverbindung auch sanddicht mit diversen Muffen aus dem Kabelschutz-, Kanal- oder Elektrobereich ausführen.

Sonstiges

Achten Sie beim Abwickeln der Kabelschutzrohre von Ringbunden oder Trommeln unbedingt darauf, dass die Rohrenden beim Lösen der Transportbänder federnd wegschnellen können. Um das Einknicken der Rohre zu verhindern, dürfen Sie diese nicht spiralförmig abwickeln. Für das Abwickeln von Ringbundware empfehlen wir die Verwendung von geeigneten Haspeln oder liegenden Drehkreuzen.



Bestellbez.: KSX-PE



Bestellbez.: KSDM-PE



Bestellbez.: PL-V

5.3 KKR-PE/...PP

Produkt

Diese Rohre werden in 6 m Stangen mit angeformter, verlängerter Steckmuffe plus Dichtring ausgeliefert. KKR-PE/...PP ist in den Dimensionen DN/OD 110 und 160 erhältlich, weitere auf Anfrage. Sie werden als Schutz-, Hüll- und Baurohre für wasserdichte Verlegungen im Erdreich oder Beton eingesetzt.

Rohrverbindung

Entgraten oder schrägen Sie Kurzlängen vor der Verlegung an. (siehe Pkt. 4.9). Richten Sie die Rohre, die Sie zusammenführen möchten, axial aus. Vor dem anschließenden Einführen des Spitzendes von Hand mittels Drehbewegung in die Muffe streichen Sie dieses mit Gleitmittel (beispielweise MGN250, MGN2000) ein. Fremdprodukte, Mineralöl oder ähnliche können die Lebensdauer der Dichtringe beeinflussen. Streichen Sie keinesfalls den Dichtring ein - es besteht Gefahr, den Dichtring auszuschieben. Überprüfen Sie, ob Sie das Rohr bis zur Einschubmarkierung eingeschoben haben, beziehungsweise, ob ein spürbarer Anschlag besteht. Wenn höhere Steckkräfte erforderlich sind, haben diese bei Verwendung von Hebeln nur über quer vor dem Rohrende liegende Bretter zu erfolgen. Dies ermöglicht eine bessere Kraftverteilung und verhindert damit etwaige Beschädigungen. (siehe Pkt. 5.7)

Sonstiges

Bögen mit Muffe und Dichtring in 15, 30, 45 und 90° Winkelungen sind erhältlich. Ebenso finden Sie im Sortiment Überschubmuffen ohne Anschlag. Nehmen Sie die Verbindung dieser wie oben beschrieben vor.



Bestellbez.: KKR-PE



Bestellbez.: KKRUM-PE

5.4 LWL



Produkt

Pipelife LWL-Rohre mit Längsriefen (für größere Einblaslängen) werden aus 1A-Rohstoff ohne Recyclatbeimischung hergestellt. Das Standardmaterial hat die Rohrfarbe schwarz, mit vier über den Umfang verteilten, einfachen grünen Längsstreifen. Die Längsstreifen können auch bis zu vierfach ausgeführt werden und eine andere Farbe aufweisen. Die Rohrenden sind werkseitig mittels Endkappen geschützt, um eine Verunreinigung im Rohrsystem zu vermeiden. Die Signierung (auch individuell gestaltbar) ist mittels Tintenstrahldruckern aufgebracht, eine Heißprägesignierung (einseitig, bis zu 60 Zeichen) ist auftragsbezogen möglich.

Die Rohre halten einem Einblasdruck von 12 bar über 1 h bei 35°C stand. Standardware wird zu losen Ringen mit je 250 m (DN/OD63 200m) Länge ausgeliefert, andere Längen erhalten Sie auf Anfrage.

Es besteht die Möglichkeit, LWL Rohre auf Leihtrommel (Stahltrommel E28: Außendurchmesser 2,8 m/Kerndurchmesser 1,2 m/ Trommelbreite 1,6 m) aufzuwickeln.

Folgende maximale Lieferlängen sind auf unseren Stahltrommeln möglich:

DN/OD32: 4.800 m

DN/OD40: 3.600 m

DN/OD50: 2.400 m

DN/OD63: 1.400 m

Die Leihtrommeln stellen wir Ihnen für 3 Monate kostenfrei zur Verfügung. Nach Ablauf der mietfreien Zeit wird eine Monatsmiete berechnet. Der Rücktransport geht zu Lasten des Kunden.

Das sogenannte LWL Mehrfachrohr besteht aus mehreren LWL-Rohren, die durch Folie miteinander verbunden sind. Die gebräuchlichste Art ist ein Mehrfachbelegungsrohr bestehend aus einem Rohr 50 x 4,0 mm und zwei Rohren 40 x 2,9 mm in Bündelform auf E28 Leihtrommeln zu je 800 m.

Rohrverbindung

Die gängigste Form LWL Schutzrohre zu verbinden ist mittels Schraubverbindern (PLASSCOM-V...). Diese weisen eine Druckdichtheit von 16 bar (2 h) auf. Der transparente Fittingkörper stellt sicher, dass die Rohre bis zum Anschlag eingeschoben werden (Überwurfmutter lediglich lockern, komplettes Abschrauben nicht erforderlich). Diese Ausführung gibt es auch als Endfitting, welcher eine Verschmutzung oder ein Eindringen von Wasser vor der Belegung verhindert.

Eine Alternative stellen Steckverbinder dar, die jedoch nur bis 12 bar druckdicht sind, und außerdem undurchsichtig. Deren Vorteil liegt im geringeren Außendurchmesser, was Ihnen beim Einpflüßverfahren Vorteile bringen kann.

Drehverschlussstopfen mit Halteöse (0,1 bar Dichtheit) runden das LWL Fittingprogramm ab.

Wir empfehlen, die Abnahme der Dichtheit einer verlegten Strecke durch eine Druckprobe mittels Prüfprotokoll vorzunehmen.

Vor dem Einblasen überprüfen Sie bitte die Strecke durch Kalibrieren auf Querschnittsveränderungen hin. Halten Sie das Ergebnis in einem Protokoll fest.



Sonstiges

Um möglichst lange Einblasstrecken von LWL-Kabeln zu erreichen (bis 2.000 m möglich), bringen Sie LWL-Rohre in gerader Lage (Längs- und Querrichtung) ein. Vermeiden Sie dabei Biegeradien unter 1,5 m.

Achten Sie beim Abwickeln der LWL-Schutzrohre von Ringbunden oder Trommeln unbedingt darauf, dass die Rohrenden beim Lösen der Transportbänder federnd wegschnellen können. Um das Einknicken der Rohre zu verhindern, dürfen Sie diese nicht spiralförmig abwickeln. Für das Abwickeln von Ringbundware empfehlen wir die Verwendung von geeigneten Haspeln oder liegenden Drehkreuzen.

5.5 KSX

Produkt

KSX Rollen aus PE, produziert in Anlehnung an ÖVE E 8631 sind in 25 m Längen erhältlich und weisen eine Druckfestigkeit von >250 N auf. Es werden die Dimensionen DN/OD 50 – 200 abgedeckt.

Rohrverbindung

Diese kann nur sanddicht mit den werkseitig aufgesteckten Doppelsteckmuffen ausgeführt werden.

Es gibt auch Übergangsmuffen, die eine Verbindung zu starren Rohrsystemen sicherstellen.

Sonstiges

Beim Formstückprogramm für KSX können Sie auf das umfangreiche Formstückprogramm der flexiblen Dränagerohre DX zurückgreifen. Üblicherweise werden KSX Rohre als Bau- und Schalungsrohre im Hoch- und Tiefbau eingesetzt.



Bestellbez.: ÜM 100/100

5.6 KSR

Produkt

KSR Rohre sind in den Dimensionen DN/OD 50-200 in 3 oder 6 m Stangen erhältlich (DN/OD 200 nur in 6 m Stangen), und werden nach ÖVE E 8630 gefertigt. Sie weisen eine Druckfestigkeit von >450 N auf und werden sowohl im Hoch- als auch Tiefbau eingesetzt. Auf Anfrage ist auch eine schlagfeste Ausführung in den Dimensionen 110 und 160 erhältlich.

Rohrverbindung

KSR Rohre sind mit einer sogenannten Klebemuffe ausgestattet. In der Praxis werden die Rohre jedoch mittels dieser angeformten Steckmuffe, ohne die Verwendung von Gleitmittel, sanddicht zusammengeführt.

Sonstiges

Wir empfehlen für den Einzug der Kabel in das Rohr die Verwendung von Kabelschutzflanschen, um die Kabel nicht zu beschädigen. Bögen, Doppelmuffen und Verschlusskappen sind ebenso erhältlich.



5.7 AGRO



Produkt

Dieses gemuffte Rohr dient der wasserdichten Verlegung im Erdreich oder Beton. AGRO wird mit der Standard-Kanalmuffe in 5 m Länge produziert, und ist in den Dimensionen DN/OD 110, 125 und 160 erhältlich.

Rohrverbindung

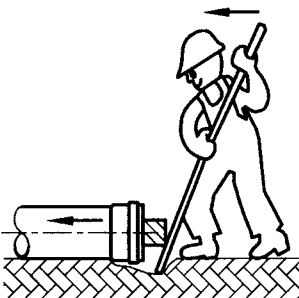
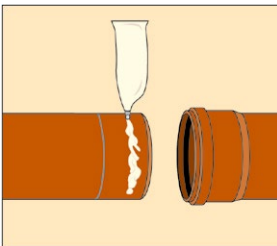
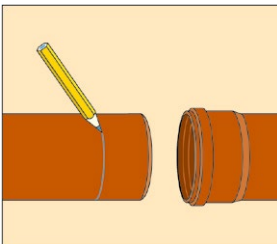
Gehen Sie bei der Rohrverbindung analog der Verbindung von KG Rohren vor.

Arbeitsdurchführung

- Überprüfung auf Schäden.
- Herausnehmen des Lippendichtringes aus der Muffe.
- Reinigung der Innenseite der Muffe und der Sicke.
- Lippendichtring wieder lagerichtig in die Sicke einlegen.
- Reinigung des Spitzendes (Einsteckende) außen.
- Bei Erfordernis: Einschubtiefe am Spitzende markieren.
- Einzuschiebendes Rohr- bzw. Formstückende mit geeignetem Gleitmittel einstreichen. Öle und Fette sind hierzu nicht geeignet. Keinesfalls den Lippendichtring einstreichen, da ansonsten Gefahr besteht, den Dichtring auszuschieben.
- Einschieben des Spitzendes unter leichter Drehung in die Muffe bis zum spürbaren Anschlag bzw. der Einschubmarkierung.
- Schieben Sie die Rohre achsparallel zusammen - per Hand oder mittels Hebel. Legen Sie bei Verwendung von Hebeln ein Kantholz quer vor das Holz. Es ermöglicht eine bessere Kraftverteilung beim Zusammenschieben und das Vermeiden von Rohrbeschädigungen.
- Eine Abwinkelung im Muffenbereich ist nicht zulässig.

Sonstiges

Aufgrund der Muffenausformung können Sie für unser Produkt AGRO die komplette Formstückpalette aus dem PVC- oder PP-Kanalrohrprogramm verwenden.



5.8 KKR

Produkt

Diese Rohre werden mit Standardlänge 5 m mit angeformter, verlängerter Steckmuffe plus Dichtring ausgeliefert. KKR ist in den Dimensionen DN/OD 110, 125 und 160 erhältlich.

Hier gilt es prinzipiell zwischen zwei Dichtringsystemen zu unterscheiden:

- System DINLOCK: Dabei handelt es sich um eine kombinierte Lippen- und Kompressionsdichtung. Diese wird werkseitig eingesetzt und ist nicht per Hand aus der Rohrsicke herausnehmbar. System DINLOCK wird zum großen Teil bei den Standard-KKR Rohren verwendet.
- System Vogelsang (VSM): Dieser Dichtring ist ein 2-Phasen Dichtring, der zerstörungsfrei gewechselt werden kann. Dieses System kommt hauptsächlich bei Sonderrohren bspw. der ÖBB oder div. Energieversorgungsunternehmen zum Zug. Rohre oder Bögen mit System Vogelsang führen die Abkürzung "VSM" im Artikelschlüssel.

Rohrverbindung

Stellen Sie die Rohrverbindung wie unter Pkt. 5.7 beschrieben her.

ACHTUNG: Der Lippendichtring bei System DINLOCK darf jedoch nicht herausgenommen werden!

Sonstiges

Unterschiedliche Längen, Wandstärken, Signierungen und Farben sind auf Anfrage erhältlich. Bögen mit Muffe und beiden Dichtringsystemen in 15, 30, 45 und 90° Winkelungen sind erhältlich, ebenso wie Überschubmuffen ohne Anschlag. Nehmen Sie die Verbindung wie oben beschrieben vor. Für die gängigste Dimension DN/OD 110 ist auch eine Dilatationsmuffe erhältlich.



6 Kalibrierung

Bei Kabelschutz-Rohrsystemen mit glatter Innenwandung wird üblicherweise nach erfolgter Verlegung eine Kalibrierung durchgeführt.

Diese dient dazu

- eine unzulässige Verformung bzw. Verengung des lichten Querschnitts festzustellen
- unsachgemäße Verunreinigungen (Beton, Kies, Sand, Fremdkörper,...) zu ermitteln
- Unterschreitungen von Mindestbiegeradien zu verhindern

Das Rohrsystem muss bei der Kalibrierung bereits vorschriftsgemäß eingedeckt sein, nur die Rohrenden müssen zugänglich sein. Stimmen Sie das Kaliber hinsichtlich Durchmesser, Länge und Anfasung auf den Rohrinne Durchmesser ab. Es wird entweder mittels einer eingeblasenen, oder bei der Rohrverlegung eingebrachten, Schnur durchgezogen. Wir empfehlen, dem Kaliber eine weitere, adäquate Schnur anzuhängen, die dann dem späteren Kabeleinzug dient. Das Kaliber kann auch mit einem Sender ausgestattet werden, um etwaige Fehlstellen schneller aufspüren zu können.

Die Kalibrierung darf nur durch entsprechende Fachfirmen ausgeführt werden. Wir empfehlen die Anfertigung eines Prüfprotokolles, welches von Auftraggeber-, als auch Auftragnehmerseite unterfertigt wird.

Pipelife Austria GmbH & Co KG
Wienerbergerplatz 1, 1100 Wien
T +43 2236 67 02 0, E office@pipelife.at, pipelife.at
Fotos: © image industry

PIPELIFE 
always part of your life