



Montageanleitung

PE-HD

für erdverlegte Kabelschutz-
rohrleitungen DIN 16876

Montageanleitung

PE-HD

für erdverlegte Kabelschutz-
rohrleitungen DIN 16876

Allgemeines	3
Beförderung und Lagerung	4
Handhabung der Trommelware	5
Handhabung der Stangenware	6
Verlegung im offenen Rohrgraben	7-8
Verlegegrundsätze	9-11
Herstellung der Rohrverbindungen	12
Montage der Schnellkupplung	13
Montage der Schraubkupplung	14
Montage der Steckmuffenverbindungen	15
Sonstiges	16
Biegeradien und Zugkräfte	17
Werkzeug	18
Normen und Richtlinien	19
Impressum	20

Allgemeines

Die Verarbeitung und der Einbau von Rohren und Formstücken aus Polyethylen (PE-HD) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen sind durch geeignete Fachkräfte unter sachkundiger Aufsicht auszuführen. Beim Bau der Leitungen sind die zusätzlichen technischen Vorschriften der Netzbetreiber (Auftraggeber) zu beachten.

Außerdem sind die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften bzw. der Arbeitsschutzinspektion und evtl. anderer beteiligter Stellen einzuhalten.

Geltungsbereich

Bei der Verlegung von Rohren und Formstücken nach DIN 16876 „Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen - Maße und technische Lieferbedingungen“ gelten die Vorschriften dieser Einbauanleitung.

Für die Verlegung von EcoRohren® berücksichtigen Sie bitte die separate Montageanleitung.



Beförderung und Lagerung

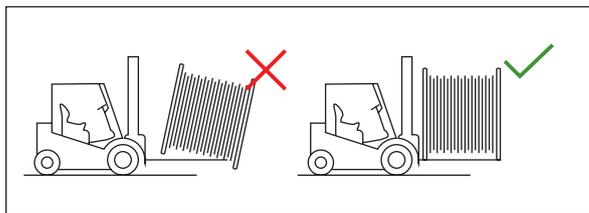
Im Temperaturbereich von -20°C bis $+50^{\circ}\text{C}$ können PE-Rohre in der Originalverpackung ohne Probleme transportiert werden. Bei Rohrtemperaturen $>35^{\circ}\text{C}$ ist bei loser Stapelung eine Verformung der Rohre zu vermeiden. Dies geschieht durch Verringerung der Stapelhöhe oder durch Abdecken mit weißer Folie. Die Rohrleitungsteile sind mit geeigneten Fahrzeugen zu befördern und sachkundig auf- und abzuladen. Die Lagerung und der Transport der Rohre und Formteile auf der Baustelle haben so zu erfolgen, dass keine bleibenden Verformungen und/oder Beschädigungen eintreten. Der Lagerplatz sollte eben sein, damit eine ausreichende Auflage ermöglicht wird. Ringbunde sind liegend zu lagern. Andere Lagerformen bedürfen geeigneter Maßnahmen (Gefahr durch Knicken).

Bei längerer Lagerung im Freien (mehrere Monate) sind Rohre und Formstücke vor direkter Sonneneinstrahlung, z. B. durch Abdeckung, zu schützen. Durch einseitige Sonneneinstrahlung können besonders dünnwandige Rohre aufgrund der Temperaturdifferenzen Krümmungen aufweisen (Bananeneffekt). Durch z. B. Abdecken der Rohre kann dieser Vorgang verhindert oder rückgängig gemacht werden.

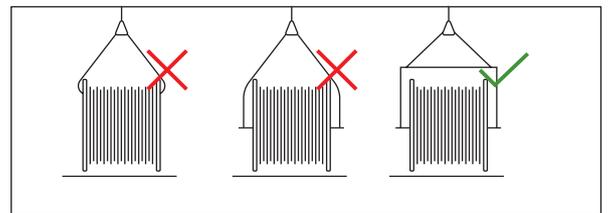
Kontakt mit schädigenden Medien, wie Motorenkraftstoffe, Lösungsmittel o. ä., ist auszuschließen (vgl. Angaben in Richtlinie DVS 2205-1-Anhang Medienliste).

Handhabung der Trommelware

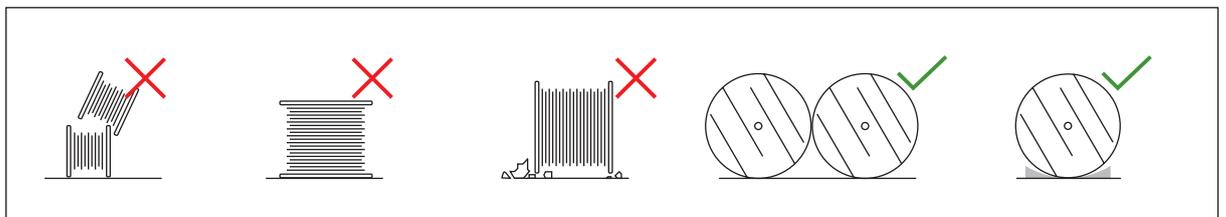
Transport



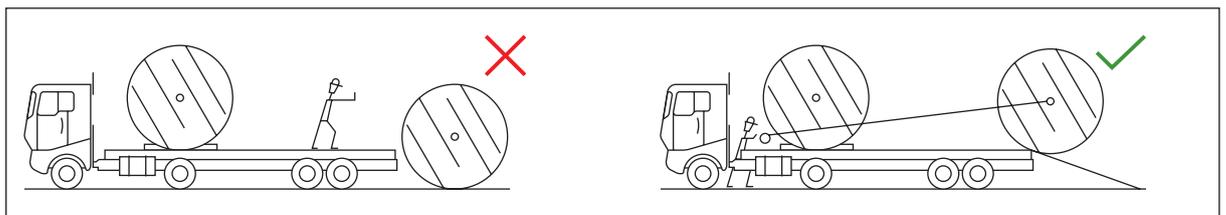
Entladegerät: Die Trommel muss vollständig auf der Gabel stehen



Kran: Entladung nur mit zusätzlichem Gestänge / Traverse



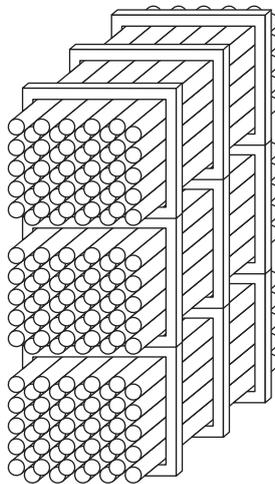
Lagerung: Lagerung auf festem, ebenem Untergrund und Trommeln gegen das Wegrollen sichern. Die Rohrenden sind in der gesamten Lagerzeit gegen Schmutz und Feuchtigkeit abzudichten.



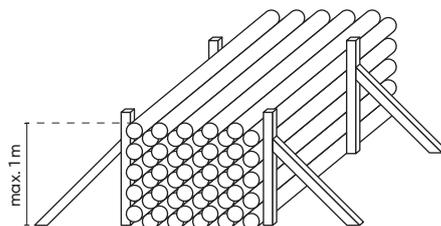
Lastkraftwagen: Gesichertes Abrollen vom Fahrzeug

Handhabung der Stangenware

Folgende Maßnahmen bei der Rohrlagerung von Stangenware haben sich bewährt:



- 1** Palettierte Rohrbündel können auf festem, ebenem Untergrund übereinander gestapelt werden. Voraussetzung ist, dass die Hölzer aufeinander zum Liegen kommen.



- 2** Werden die Rohre nicht in Palettenform geliefert, dann darf die Stapelhöhe loser Rohre 1,0 m nicht überschreiten. Die Rohrstapel sind seitlich zu sichern.

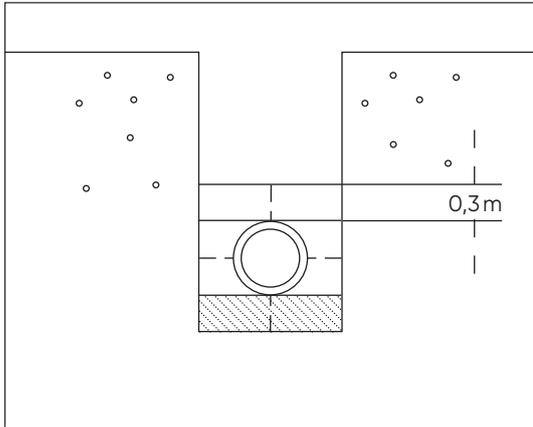
Verlegung im offenen Rohrgraben

Hinsichtlich der Rohrgrabenausführung gelten die Festlegungen in DIN 4124.

Die Rohre und Rohrleitungsteile können in Regeltiefen entsprechend Tabelle 1 und unter Einhaltung der Verlegebedingungen nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 unter den Randbedingungen: (Proctordichte 90 %) Kein Grundwasser, Boden G1, Grabenbreite nach DIN EN 1610, verlegt werden. Bei Verlegung im Rohrbündel sind Rohre SDR 17,6 zu wählen. Unter Einhaltung dieser Randbedingungen (ATV-DVWK-A 127) ist in beiden Fällen ein gesonderter statischer Nachweis nicht erforderlich. Bei Abweichungen ist jedoch zu prüfen, ob eine statische Berechnung unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse (oder auch Gegebenheiten) erstellt werden muss.

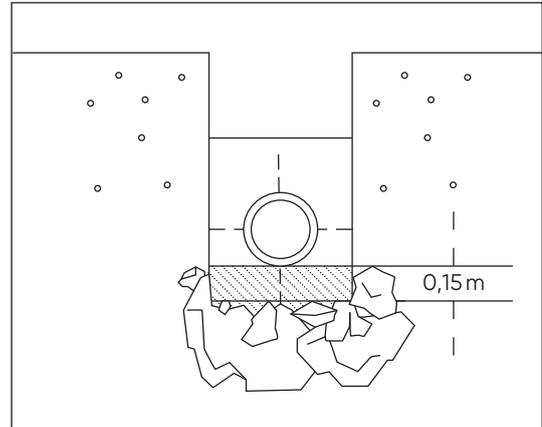
<u>Verkehrsfreie Flächen</u>	<u>Verkehrsflächen bis SLW 60</u>
SDR 33, SDR 26	SDR 17,6 SDR 11
0,8m – 4m	0,8m – 5m

Tabelle 1: Verlegetiefe



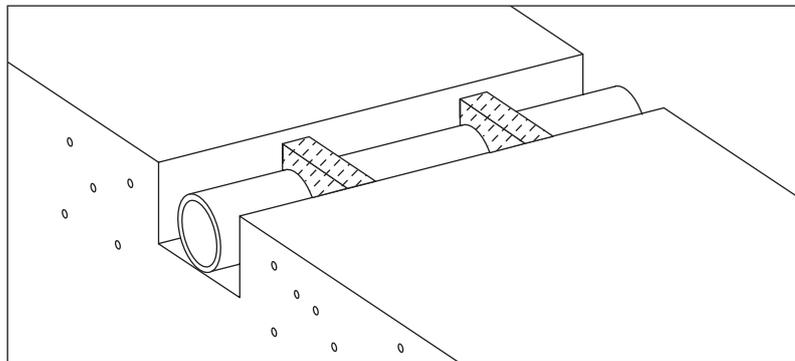
1. Grabensohle

Für die Grabensohle und die Rohrbettung darf nur steinfreies, verdichtungsfähiges Material verwendet werden. Die Rohrgrabensohle ist vor dem Verlegevorgang mit leichtem Verdichtungsgerät abzurütteln.



2. Felsiger Untergrund

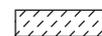
In felsigem oder steinigem Untergrund ist die Grabensohle mindestens 0,15 m tiefer auszuheben und der Aushub durch eine steinfreie Schicht (Sand, Feinkies mit Größtkorn \varnothing 20 mm) zu ersetzen.



3. Nicht tragfähiger Grund

Bei nicht tragfähiger und stark wasserhaltiger Grabensohle sowie der Gefahr des Ausspülens des einzubringenden Verfüllmaterials durch wechselnde Grundwasserstände ist durch geeignete Maßnahmen eine Stabilisierung sicherzustellen.

Auflager und Einbettung der Rohre und Formstücke sind nach DIN EN 1610 auszuführen.

 Beton

In Steilstrecken muss durch geeignete Sicherungen vermieden werden, dass die Rohrbettung abgeschwemmt und die Rohrleitung unterspült wird. In Hang- und Steilstrecken ist die Rohrleitung auch gegen Abrutschen zu sichern, z. B. durch Riegel.

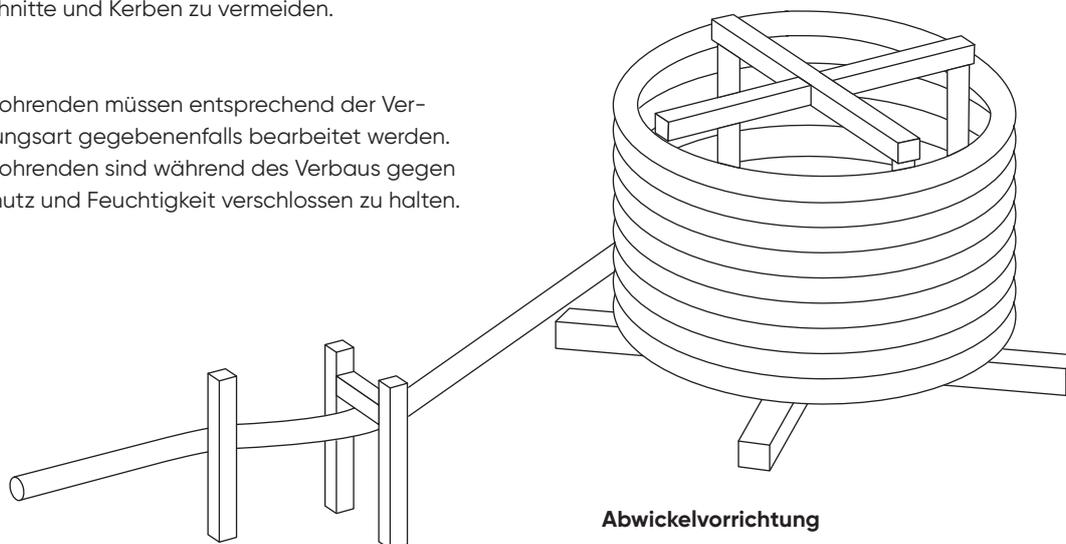
Für die Druckprüfung sind nach Möglichkeit die Rohrverbindungsstellen freizuhalten.

Verlegegrundsätze

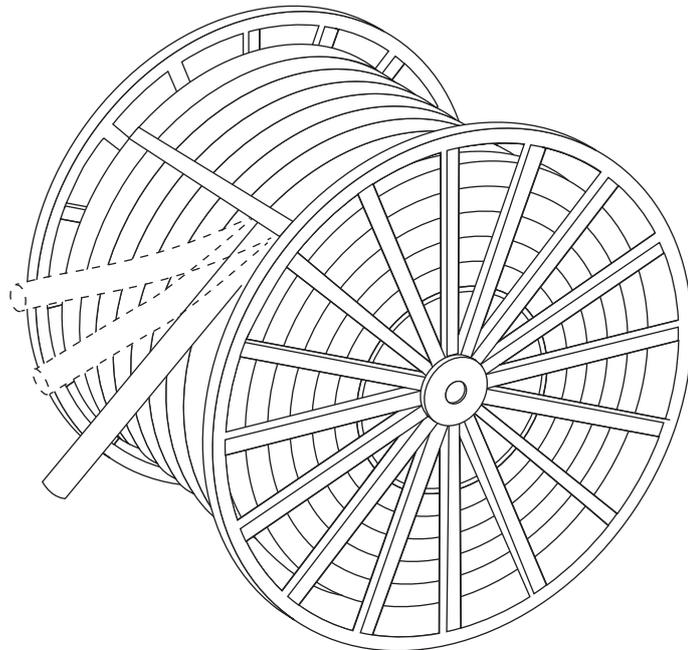
Die Rohrleitungsteile sind vor dem Einbau auf Beschädigungen und ähnliche Beeinträchtigungen zu überprüfen und im Verbindungsbereich zu säubern. Der Verbindungsbereich muss beschädigungsfrei sein, um eine dauerhafte Dichtheit zu erreichen.

Riefen und Kratzer am Rohr dürfen nicht tiefer als 10% der zulässigen Mindestrohrwanddicke sein. Beschädigte Teile sind auszusondern. Die Rohre und Formstücke sollen bei der Verlegung etwa gleiche Temperaturen aufweisen. Sie können in einem Temperaturbereich von -10°C bis $+35^{\circ}\text{C}$ verlegt werden. Die für Polyethylenrohre geltenden temperaturbedingten Längenänderungen sind zu beachten.

- 1** Das Ablängen der Rohre ist im Bedarfsfall mit einer feinzahnigen Säge oder einem geeigneten Rohrschneider vorzunehmen. Die Rohre sind rechtwinklig zu schneiden (Siehe hierzu Werkzeug Seite 21).
- 2** Grate und Unebenheiten der Trennflächen sind mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. grobheibige Feile, Ziehklinge oder Schaber, zu entfernen. Hierbei sind Einschnitte und Kerben zu vermeiden.
- 3** Die Rohrenden müssen entsprechend der Verbindungsart gegebenenfalls bearbeitet werden. Die Rohrenden sind während des Verbaus gegen Schmutz und Feuchtigkeit verschlossen zu halten.
- 4** Das Abwickeln der Rohre vom Ring kann auf mehrere Arten erfolgen. Bei Rohren bis 63 mm Außendurchmesser wird im Allgemeinen der Bund in Senkrechtstellung abgerollt, wobei der Rohranfang zu fixieren ist. Bei größeren Abmessungen ist eine Abwickelvorrichtung zu verwenden. Die Vorgaben der Gerätehersteller sind zu beachten.



- 5** Die Rohre sind gerade abzuwickeln und dürfen nicht geknickt werden.
- 6** Beim Abwickeln der Rohre von Trommeln oder Ringbunden ist zu beachten, dass die Rohrenden bzw. einzelne Lagen des Ringbundes beim Lösen der Befestigung federnd wegschnellen können. Nach Fixieren des Rohrendes sind die Abbindungen von außen nach innen fortlaufend zu lösen (siehe Abbildung).
- 7** Da besonders bei größeren Rohren erhebliche Kräfte freigesetzt werden, ist entsprechend vorsichtig vorzugehen (Unfallgefahr!).
- 8** Darüber hinaus ist beim Abwickeln zu beachten, dass die Flexibilität der Rohre von der Umgebungstemperatur beeinflusst wird. Bei Temperaturen in Frostnähe ist zur leichteren Handhabung zu empfehlen, die noch aufgewickelten Rohre durch Zwischenlagerung in einer beheizten Halle oder einem beheizten Zelt über einen Zeitraum von mehreren Stunden zu erwärmen. Eine Erwärmung mit offener Flamme ist nicht zulässig.
- 9** Alle Rohre sind spannungsfrei zu verlegen. Um eine spannungsfreie Verlegung zu erreichen, ist die temperaturbedingte Längenänderung der Rohre zu beachten. Beim Anstieg bzw. Abfall der Rohrwandtemperatur um 1 Kelvin ($1\text{K}=1^\circ\text{C}$) verlängert bzw. verkürzt sich ein Rohr aus PE-HD je Meter Länge um 0,2 mm. Vor dem Setzen eines Festpunktes (z. B. Schachtabindung) muss deshalb das Rohr der Bodentemperatur angeglichen werden. Die Angleichzeit sollte mindestens zwei Stunden betragen. Dazu empfiehlt sich eine Abdeckung durch Teilfüllung bzw. Schutz der Rohrleitungsteile durch direkte Sonneneinstrahlung.

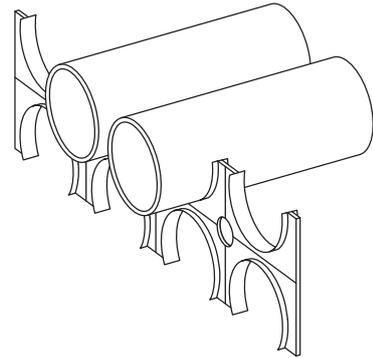


Stahltrommel

Abstandhalter

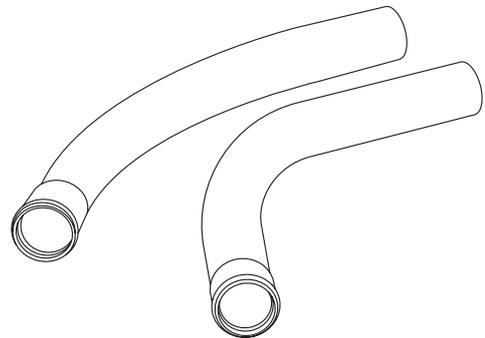
Bei mehrlagiger Anordnung von Schutzrohren im Rohrgraben empfiehlt es sich, die Rohre durch Abstandhalter zu fixieren. Zur Vermeidung punktueller Belastung der Rohre sollte die Breite der Auflagenfläche den Rohrdimensionen angepasst werden. Die Breite der Auflagenfläche sollte $0,13 - 0,15 \times d$ nicht unterschreiten.

Um Durchbiegungen zu vermeiden, wird empfohlen, einen maximalen Setzabstand der Abstandhalter von 1,50 m einzuhalten.



Richtungsänderungen in der Rohrtrasse

Zur Richtungsänderung in der Rohrtrasse werden vorgefertigte Rohrbögen eingesetzt. In begrenztem Maße kann bei Ringbund- und Trommelware sowie bei längskraftschlüssigen Verbindungen die Elastizität des Rohrwerkstoffes ausgenutzt und das Rohr ohne Erwärmung gebogen werden. Der hierbei zulässige kleinste Biegeradius ist abhängig von der Rohrtemperatur und darf die in der Tabelle 2 angegebenen Werte nicht unterschreiten.



Rohrtemperatur	Kleinster zulässiger Biegeradius R	
	SDR 11, SDR 17,5	SDR 26, SDR 33
20 °C	20 × d	30 × d
10 °C	35 × d	45 × d
0 °C	50 × d	60 × d

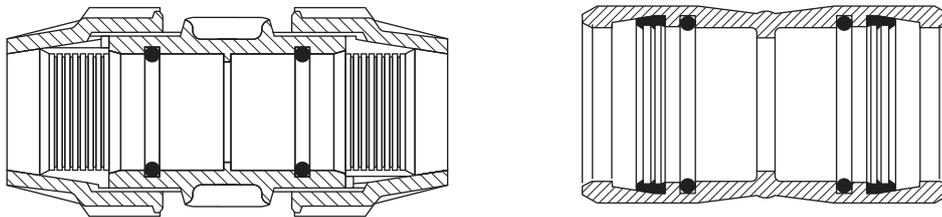
Tabelle 2: Kleinster zulässiger Biegeradius

Herstellung der Rohrverbindungen

Für Kabelschutzrohre nach DIN 16876 aus PE-HD werden in der Regel folgende Verbindungsarten angewendet: Klemm- und Schraubverbindungen, Steckmuffenverbindungen. Schweißverbindungen sind für Rohre aus PE-HD nach DIN 16876 nicht vorgesehen.

Klemm- und Schraubverbindungen

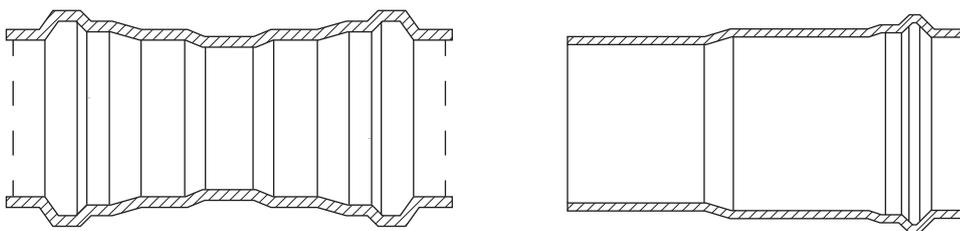
Verbindungen, die eingesetzt werden, wenn zug- und druckfeste Verbindungen (siehe DIN 16876), z. B. beim Einschließen von Kabeln, gefordert werden. Die Rohrverbinder müssen der DIN 8076 entsprechen. Für die Montage sind die Anweisungen des Herstellers zu beachten.



Beispiel für Klemm- und Schraubverbindung

Steckmuffenverbindungen

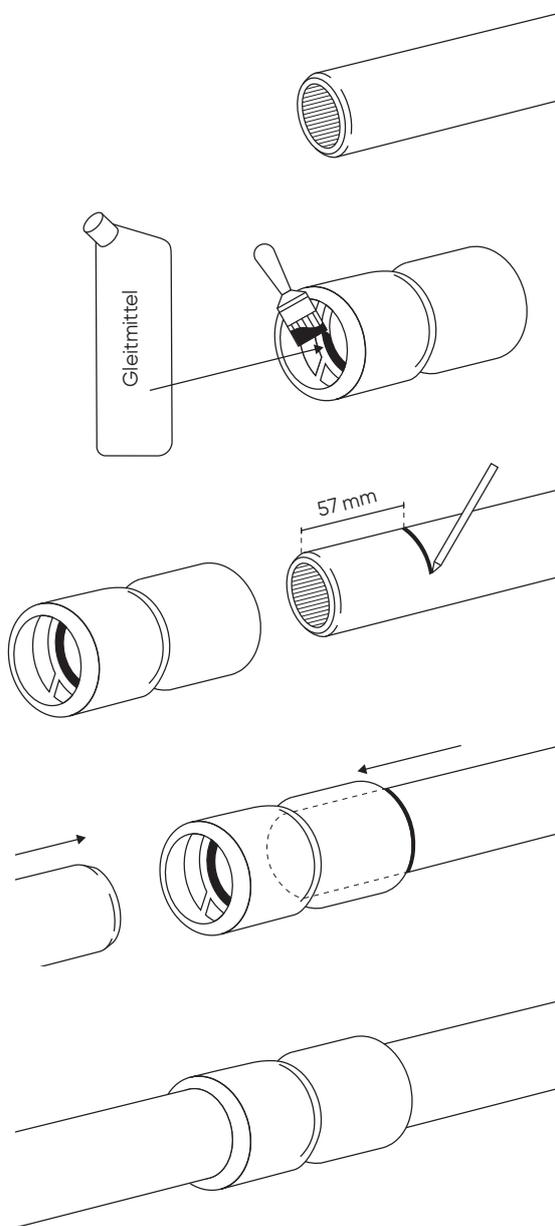
Eine elastomergedichtete, nicht längskraftschlüssige Verbindung, die in Form von angeformten Muffen sowie Doppelsteck- und Überschiebmuffen realisiert wird.



Beispiel für elastomergedichtete Verbindungen

Montage der Schnellkupplung

Zur Gewährleistung einer sicheren Rohrverbindung sollte die Montage wie folgt ausgeführt werden:



1 Rohrende rechwinklig ablängen, entgraten und anfasen.

2 Gleitmittel ausschließlich auf den Dichtring auftragen.

3 Einstecktiefe 57 mm an dem Rohrende anzeichnen.

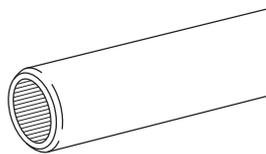
4 Rohr bis zum Anschlag einschieben. Aufgrund des transluzenten Grundkörpers (p. z. Rohr 50 mm) ist eine Kontrolle der richtigen Einstecktiefe bis zur Markierung möglich.

5 Das angefaserte Ende des zweiten Rohres in die Schnellkupplung ebenfalls bis zum Anschlag einführen.

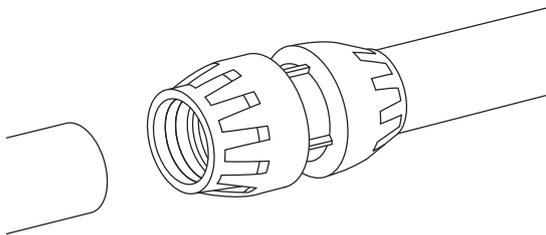
Achtung: Die Schnellkupplung ist während der Montage sauber zu halten.

Montage der Schraubkupplung

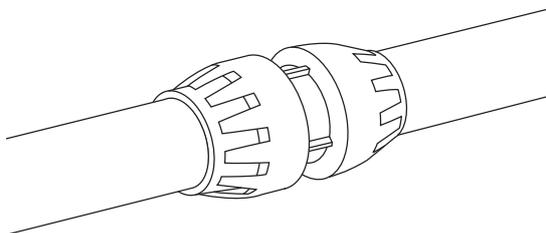
Zur Gewährleistung einer sicheren Rohrverbindung sollte die Montage wie folgt ausgeführt werden:



- 1** Das Rohr rechtwinklig abschneiden, anfasen und das einzusteckende Rohrende mit Gleitmittel benetzen.



- 2** Die Ringmutter ca. 3 Gewindegänge lösen und das Rohrende durch den Dichtring bis zum mittigen Anschlag im Gehäuse schieben.

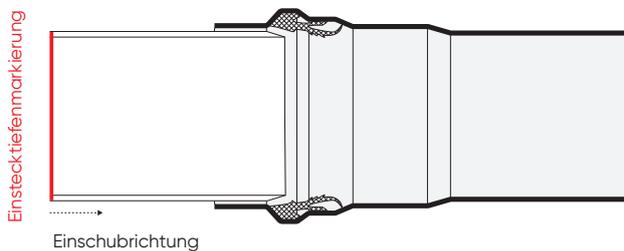


- 3** Abschließend Ringmutter handfest anziehen.

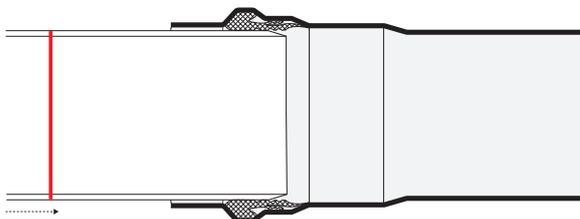
Achtung: Die Schraubkupplung ist während der Montage sauber zu halten.

Montage der Steckmuffenverbindungen

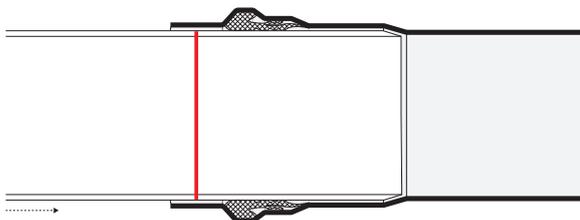
Zur Gewährleistung einer sicheren Rohrverbindung sollte die Montage wie folgt ausgeführt werden:



1 Gerader Einschub des Rohrspitzendes in die Steckmuffe. Das Rohr bei Bedarf mit geeignetem Werkzeug rechtwinklig abschneiden, anfasen (15°), entgraten und das einzusteckende Rohrende dünn mit Gleitmittel nach Herstellervorgabe versehen. Die Lage und Unversehrtheit des Dichtrings prüfen. Muffen und Einsteckende reinigen.



2 Durch das Überfahren der Kompressionslippe des Vogelsang-Spezial-2-Phasen Dichtrings mit dem Rohrspitzende wird überschüssiges Gleitmittel entfernt und der Profildichtring in der Muffe gegen Herausdrücken gesichert.



3 Aufgrund der konstruktiven Form des Mehrfachdichtelementes werden nur geringe Einschubkräfte benötigt, um das Rohrspitzende bis zum Anschlag in die Muffe einzubringen. Die Einstecktiefenmarkierung dient hier als Einschubkontrolle. Ist keine vorhanden, muss diese aufgebracht werden. Die Zusammenführung von Rohren ist von Hand oder unter Verwendung von geeigneten Hilfsmitteln mit kontrollierter Kraft vorzunehmen. Das Rohrende ist mittels eines Kantholzes oder geeignetem Hilfsmittel beim Stecken der Rohre vor Beschädigung zu schützen.

Es wird absolute Dichtheit und Betriebssicherheit hergestellt. Die Steckmuffenverbindungen sind nach ordnungsgemäßer Verlegung bis zu 0,5bar druckdicht. Die Einstecktiefenmarkierung zeigt dem Anwender, dass die Verbindung korrekt hergestellt ist.

Sonstiges

Anschluss an Bauwerke

Anschlüsse an Bauwerke sind unter Verwendung von geeigneten Durchführungen auszuführen.

Nachträgliche Arbeiten an verlegten Kanälen

Für Instandsetzungsarbeiten unbelegter Kanäle wird der beschädigte Rohrabschnitt durch senkrechte Schnitte zur Rohrachse herausgetrennt. Nach dem Anfasen beider Rohrenden wird je eine Doppelsteckmuffe mit einem Muffenteil bis zum Anschlag auf die Rohrenden aufgeschoben und der Abstand zwischen den beiden Doppelsteckmuffen ausgemessen.

Die mit angeschrägten Enden versehene entsprechende Passlänge wird in eine der beiden Doppelsteckmuffen bis zum Anschlag eingeschoben und die gegenüberliegende Doppelsteckmuffe bis zum Anschlag auf die Passlänge zurückgeschoben. Beim Instandsetzen belegter Kanäle ist mit geeigneten Reparatursets zu arbeiten.

Dichtheitsprüfung

Die Leitung ist auf Dichtheit zu prüfen. Die Forderungen hinsichtlich der Abnahmebedingung sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Wenn keine anderen Forderungen hinsichtlich der Dichtheit gestellt werden, ist die Leitung vor dem Verfüllen des Grabens abschnittsweise mit Luft (Überdruck 200 mbar) abzudrücken. Dabei sind die Festlegungen in DIN EN 1610 zu beachten.

Besondere Maßnahmen

Je nach vorgesehener Belegung der erdverlegten Kabelschutzrohrleitung sind entsprechende Schutzabstände, bei Kreuzungen und Parallelverlegung die einschlägigen Vorschriften bzw. Regelwerke zu beachten.

Verfüllen und Verdichten

Die Verdichtung trägt unmittelbar zur Standsicherheit der erdverlegten Leitung bei und ist deshalb sorgfältig durchzuführen.

Beiderseits der Rohrleitung ist steinfreier, verdichtungsfähiger Boden (Größtkorn \varnothing 20 mm) in Lagen bis zu 0,3m anzuschütten und von Hand oder mit leichten maschinellen Geräten zu verdichten. Die Rohre dürfen dabei seitlich nicht verschoben werden.

Rohre kleiner Nennweiten sind beim Einbetten in ihrer Höhenlage zu sichern. Beim Verfüllen und Verdichten ist die DIN EN 1610 zu beachten. Auf die seitliche Verdichtung ist insbesondere zu achten, um eine spätere Verformung der Rohre zu vermeiden. Die Rohrverbindungen sind für die Dichtheitsprüfung möglichst freizuhalten.

Kalibrierung

Eine Kalibrierung ist nach Abschluss der Dichtheitsprüfung durchzuführen. Das zu verwendende Kaliber ist in Abhängigkeit der vorgesehenen Belegung des Kabelschutzrohres mit dem Auftraggeber abzustimmen. Dabei sind die unterschiedlichen Ovalitäten als auch Toleranzen bei Ringbund- und Stangenware zu beachten. Das Kaliber sollte jedoch die Größe von max. 80% des nominellen Rohrrinnendurchmessers nicht überschreiten.

Alternative Verlegetechniken

Bedingt können Rohre aus Polyethylen nach DIN 16876 auch für alternative Verlegetechniken eingesetzt werden. Die zugelassenen Verlegeverfahren und Einsatzgrenzen müssen vorab mit dem Rohrersteller abgestimmt werden.

Biegeradien und Zugkräfte

Rohrabmessung mm	Rohraußen- bzw. Umhüllungskreis Ø mm	Mindestbiegeradius		max. Zugkraft		
		0 °C 50 × d mm	20 °C 20 × d mm	5 °C kN	20 °C kN	45 °C kN
32 × 2,9	32	1600	640	4,8	3,6	2,0
40 × 3,7	40	2000	800	7,7	5,7	3,3
50 × 4,6	50	2500	1000	11,9	8,8	5,1
63 × 5,8	63	3150	1260	19,0	14,1	8,0
M4 40-32-40-32	88	4400	1760	17,6	13,0	7,6
EVMR 2 50-50	100	5000	2000	23,8	17,6	10,2
EVMR 3 50-50-50	108	5400	2160	35,7	26,4	15,3
Switch®-Rohr 50 × 4,6 / 50 × 4,6 / 50 × 4,6		2500	1000	35,7	26,4	15,3

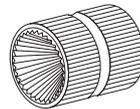
Werkzeug

Es ist darauf zu achten, nur fachgerechte Werkzeuge einzusetzen.

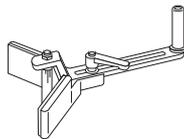
Auf Anfrage können wir Ihnen die abgebildeten Werkzeuge anbieten.



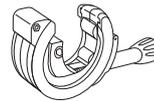
Rohrschere



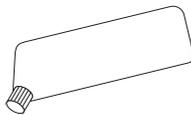
Anfaser
(20 - 63mm)



Kunststoffrohr- Anfasergerät
(32 - 160mm)



Rohrabschneider



Gleitmittel

Normen und Richtlinien

Normenverzeichnis

Norm	Inhalt
DIN 4124	Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreite
DIN 8076	Druckrohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Klemmverbinder aus Metallen und Kunststoffen für Rohre aus Polyethylen (PE) – Allgemeine Güteanforderungen und Prüfung
DIN 16874	Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für die erdverlegte Telekommunikation – Maße und technische Lieferbedingungen
DIN 16876	Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen – Maße und technische Lieferbedingungen
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
Arbeitsblatt ATV	Statische Berechnung von Abwasserkanälen und –leitungen
Richtlinie	Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten DVS 2205-1–Kennwerte

Literaturhinweis

Kunststoffrohr-Handbuch; Rohrleitungssystem für die Ver- und Entsorgung sowie weitere Anwendungsgebiete; 4. Auflage, Vulkan-Verlag Essen; ISBN 3-8027-2718-5

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Versuchen. Für alle Maßtoleranzen gelten die einschlägigen Normen wie z. B. DIN 16874, DIN 8074. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder Eignungen für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unserer Produkte in eigener Verantwortung zu beachten. Bei o. g. Maßen und Gewichten handelt es sich um Richtwerte. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten. Bei den gezeigten Abbildungen handelt es sich um Illustrationen und beispielhafte Darstellungen, die vom Original abweichen können. Version 1.