

Verlegeanleitung für:

speed•pipe®-Rohrverband-ground SRV-G / SRV-G tc



Herausgeber

gabo Systemtechnik GmbH
Am Schaidweg 7
94559 Niederwinkling
GERMANY

Tel. +49 9962 950-200
Fax +49 9962 950-202
info@gabocom.com
www.gabocom.com

Geschäftsbereich gabocom

Ersteller: Michael Gegenfurtner;

Freigabe: Markus Karl;

Ausgabe 18

April 2019

Die jeweilig aktuelle Version dieser Verlegeanleitung finden Sie unter www.gabocom.de

Dieses Dokument unterliegt nach Verlassen der gabo Systemtechnik GmbH nicht mehr dem Änderungsdienst.

Für Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der Angaben und Informationen wird keine Gewähr übernommen.
Eine Haftung für Schäden ist ausgeschlossen.

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1.	Allgemeines	3
2.	Verwendung des speedpipe-Rohrverband-ground	5
2.1	speedpipe-Rohrverband-ground tight covered SRV-G tc	5
2.2	speedpipe-Rohrverband-ground mit flexiblem Mantelrohr SRV-G	7
3.	Verlegegrundsätze SRV-G tc	8
4.	Verlegearten SRV-G tc in der direkten Erdverlegung	10
4.1	Im offenen Graben	10
4.2	Einpflügen	14
4.3	Verlegung mit Spülbohrverfahren (HDD)	16
4.4	Verlegung mit Micro- und Minitrenching	17
5.	Einziehen des SRV-G in bestehende Rohrsysteme	19
5.1	Einziehen von SRV-G in bestehende Rohre (> Ø 80 mm)	19
5.2	Einziehen von speedpipe-ground aus dem SRV-G in bestehende Rohre	24
	(Ø 32 – 63 mm)	24
6.	Zugkräfte	26
6.1	SRV-G tc Varianten	26
6.2	SRV-G Varianten	27
7.	Verlegetemperaturen	28
8.	Öffnen des speedpipe-Rohrverband-ground	28
9.	Schneiden von speedpipe / speedpipe-Rohrverband-ground	29
10.	Biegeradien	30
11.	Abzweigen aus dem speedpipe-Rohrverband ground	32
12.	Verbinden des speedpipe-Rohrverband-ground	35
13.	Einblasen von Mikrokabel / Minikabel	35
14.	Fotos aus der Praxis	41
14.1	SRV-G tc im offenen Graben	41
14.2	Einpflügen SRV-G tc	42
14.3	Einziehen von speedpipe-ground aus dem SRV-G in bestehende Rohre	43
15.	Farbcode	44
15.1	Farbreihenfolge gabocom	44
15.2	Farbreihenfolge DIN	47
16.	Notizen:	49

1. Allgemeines

Der speedpipe-Rohrverband-ground und die innen liegenden speedpipe-ground sind bei Transport, Lagerung und Verarbeitung vor Verschmutzung und mechanischer Beschädigung zu schützen.

Jegliche Beschädigungen und Verformungen der speedpipe-ground (z.B. Ovalisierung/Quetschung etc.) sind zu vermeiden und führen zur Verringerung der Einblasreichweiten der Mikrokabel.

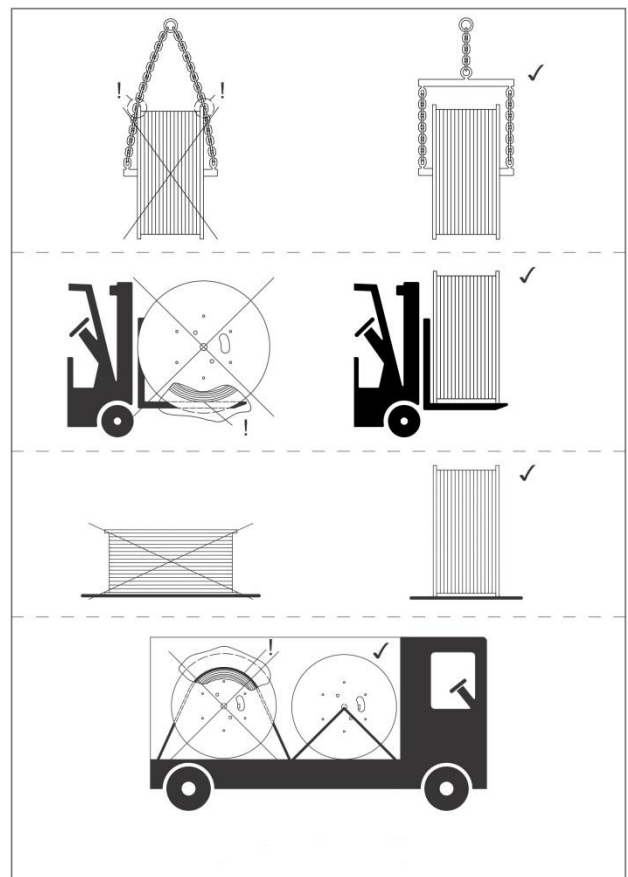
Die Enden der speedpipe-ground sind mit Staubschutzkappen (Schutz vor Staub, Schmutz und Spritzwasser, nicht druckdicht), Endstopfen ES (druckdicht bis 0,5 bar) oder Einzelzugabdichtungen EZA-t (druckdicht bis 0,5 bar) vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser zu schützen.

Bei einer Lagerung über einen längeren Zeitraum (mehrere Monate) ist der Rohrverband gegen direkte Sonneneinstrahlung zu schützen.

Maßgeblich für die Bau- und Montagedurchführung ist diese Verlegevorschrift.

Transporthinweise:

- Die Spule nicht durch Heben beschädigen
- Beim Anheben der Spule nicht den Rohrverband belasten!
- Die Spule nicht hinlegen!
- Spanngurte beim Transport nie am Rohrverband belasten!



Verwendung von passenden Wellen für Rohrverbandspulen

Sämtliche Spulen (Holz und Stahl) verfügen über eine Durchgangsbohrung von 125 mm, welche zum Einschieben von Wellen/Achsen verwendet werden kann.

Der Rohrverband kann an dieser Welle gehoben oder in einem Trommelabwickler abgewickelt werden.

Sollte keine passende Welle bzgl. Durchmesser zur Verfügung stehen, empfehlen wir die Verwendung von Zentrierkonen oder Stufenbuchsen (z.B. Fa. Vetter), welche für die Adaptierung von verschiedenen Wellendurchmessern geeignet sind. Diese sichern einen ruhigen Lauf beim Abspulen des Rohrverbandes und vermeiden ein Ausschlagen / Ovalisieren oder sogar einen Defekt der Durchgangsbohrung.



Zentrierkone; Fa. Vetter



Stufenbuchsen; Fa. Vetter



Beispiel einer Wellenaufhängung mit Zentrierkone; Fa. Vetter

Hinweis bzgl. Wurzeleinwuchs:

Grundsätzlich gilt, dass vor Wurzeleinwuchs kein hundertprozentiger Schutz mit Ausnahme des Einsatzes von porenarmen Verfüllstoffen im Graben möglich ist. Die einfachste und bekannteste Schutzmaßnahme ist die Einhaltung eines Mindestabstands zwischen Trasse und Wurzel. Hier gilt: Mindestabstand > Kronenbreite (des Baumes, Strauches etc.)

Mindestabstände zu Fremdanlagen:

Bei Parallellegungen und Kreuzungen mit Fremdanlagen sind entsprechende Schutzmaßnahmen laut nachstehender Tabelle vorzusehen:

Fremdanlage	Parallellegung in m	Kreuzung in m
Stromleitungen (insbesondere Starkstrom)	0,3	0,3
andere Fernmeldeanlagen	0,1	0,3
Gas-/ Wasserleitungen	0,8	1,0
Fernwärmeanlagen	0,8	1,0

Die Abstandshinweise des Herstellers der Fremdanlage(n) sind auf jeden Fall ebenfalls zu beachten!

2. Verwendung des speedpipe-Rohrverband-ground

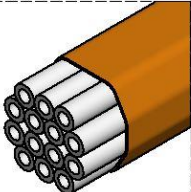
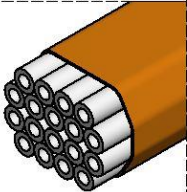
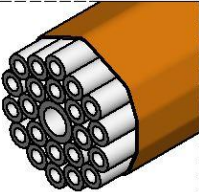
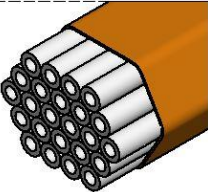
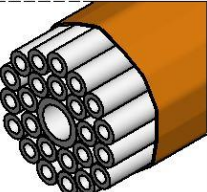
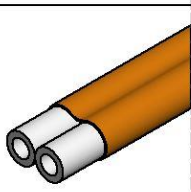
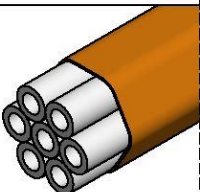
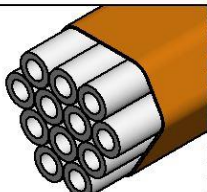
2.1 speedpipe-Rohrverband-ground tight covered SRV-G tc

Die Rohrverbände bestehen aus verschiedenfarbigen speedpipe-ground, die durch ein Mantelrohr **fest gebündelt** werden. Die speedpipe-Rohrverbände-ground tc sind für alle Verlegearten unter Punkt 4 geeignet.

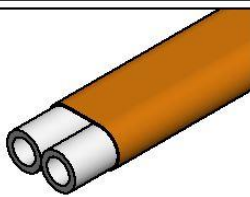
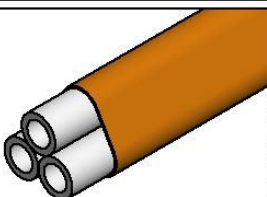
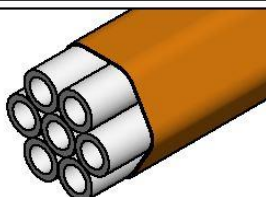
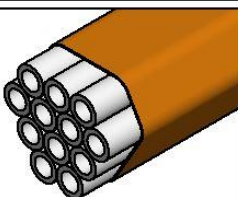
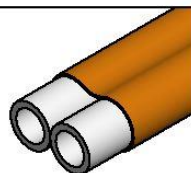
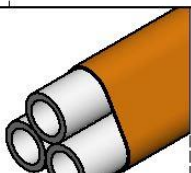
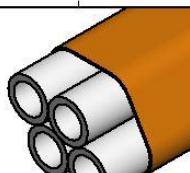
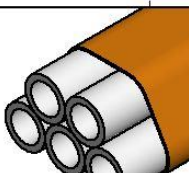
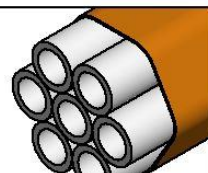
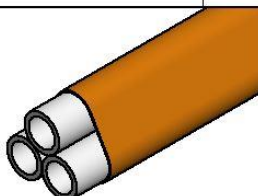
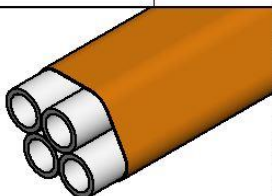
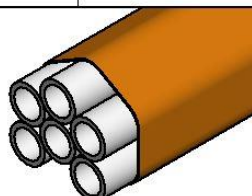
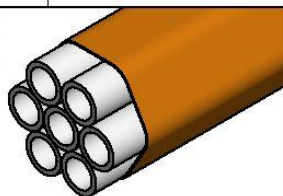
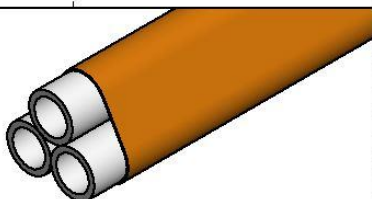
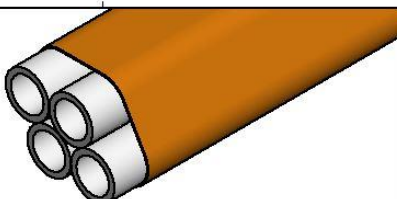
Der Einsatzbereich unserer SRV-G tc Rohrverbände umfasst alle Bodengruppen, die in der DIN 18196:2011-05 (Erd- und Grundbaubodenklassifikationen für bautechnische Zwecke) klassifiziert sind → steinfreies Material, Korngröße <63mm.

Die innenliegenden speedpipe-ground entsprechen der DIN EN 61386-24 (Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und Information – Besondere Anforderungen für erdverlegbare Elektroinstallationssysteme) und sind mit L-750 klassifiziert.

A.) Für das Kundenanschlussnetz

speed•pipe®	7x1,5 (12x2,0 / 14x2,0)	 SRV-G 2x7 tc	 SRV-G 7x7 tc	 SRV-G 8x7+1x12 tc	 SRV-G 12x7 tc	 SRV-G 12x7+1x14tc
		 SRV-G 14x7 tc	 SRV-G 18x7 tc	 SRV-G 22x7+1x12 tc	 SRV-G 24x7 tc	 SRV-G 24x7+1x14 tc
	10x2,0	 SRV-G 2x10 tc	 SRV-G 7x10 tc	 SRV-G 12x10 tc		

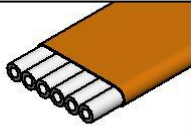
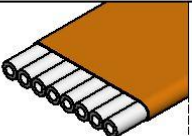
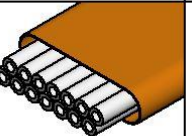
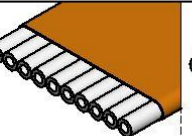
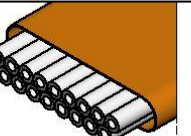
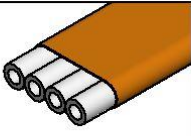
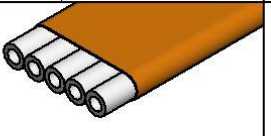
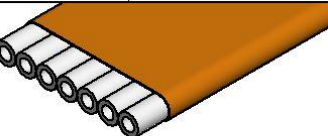
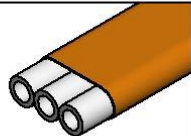
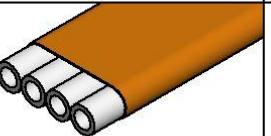
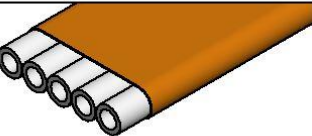
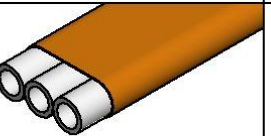
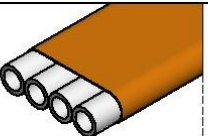
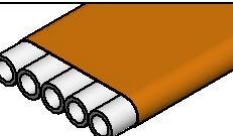
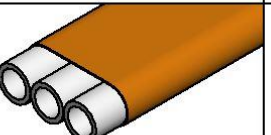
B.) Für das Zugangsnetz

speed-pipe®	12x2,0	 SRV-G 2x12 tc	 SRV-G 3x12 tc	 SRV-G 7x12 tc	 SRV-G 12x12 tc	
	14x2,0	 SRV-G 2x14 tc	 SRV-G 3x14 tc	 SRV-G 4x14 tc	 SRV-G 5x14 tc	 SRV-G 7x14 tc
	16x2,0	 SRV-G 3x16 tc	 SRV-G 4x16 tc	 SRV-G 6x16 tc	 SRV-G 7x16 tc	
	20x2,5	 SRV-G 3x20 tc		 SRV-G 4x20 tc		

2.2 speedpipe-Rohrverband-ground mit flexiblem Mantelrohr SRV-G

Die Rohrverbände bestehen aus verschiedenfarbigen speedpipe-ground, die durch ein flexibles Mantelrohr gebündelt werden. Die speedpipe-Rohrverbände-ground sind für alle Verlegearten unter Punkt 5 geeignet.

Gesamtübersicht

	Mantelrohr Ø32	Mantelrohr Ø40		Mantelrohr Ø50	
7x1,5	 SRV-G 32 / 6x7	 SRV-G 40 / 8x7	 SRV-G 40 / 14x7	 SRV-G 50 / 10x7	 SRV-G 50 / 18x7
10x2,0	 SRV-G 32 / 4x10	 SRV-G 40 / 5x10		 SRV-G 50 / 7x10	
12x2,0	 SRV-G 32 / 3x12	 SRV-G 40 / 4x12		 SRV-G 50 / 5x12	
14x2,0		 SRV-G 40 / 3x14	 SRV-G 50 / 4x14	 SRV-G 50 / 5x14	
16x2,0		 SRV-G 40 / 3x16		 SRV-G 50 / 4x16	

3. Verlegegrundsätze SRV-G tc

Um ein optimales Verlegebild zu erzielen, muss aufgrund von physikalischen Eigenschaften der Rohrverband unter Zug abgewickelt werden. Dazu ist der Rohrverband beim Abspulen von der Trommel kontrolliert zu bremsen.

Zur Einstellung der richtigen Bremskraft sind sowohl die Verlegetemperatur als auch die Rohrverbandsvariante ausschlaggebend. Generell kann die Aussage getroffen werden, dass bei niedrigeren Verlegetemperaturen und hoher Anzahl an Mikrorohren die Bremskraft entsprechend erhöht werden muss. Die zulässigen Zugkräfte (siehe Punkt 6) dürfen dabei nicht überschritten werden.

Für die fachmännische Verlegung sind folgende Punkte zu beachten:

- 1.) Verlegung des SRV-G tc während des gesamten Abspulvorgangs unter Zug (vom ersten Meter an). Dazu sind bereits vor dem Abwickeln eventuell lose Lagen auf der Spule straff zu ziehen.
- 2.) Bremskraft
Es gilt:
Je welliger das Verlegebild, desto höher muss die Bremskraft eingestellt werden.
Je tiefer die Außentemperatur ist, desto höher muss die Bremskraft eingestellt werden.
- 3.) Damit die auf der Spule verbleibenden Lagen nicht gelockert werden, ist nach dem Abspulen das Ende des SRV-G tc fest zu fixieren. Somit sind die notwendigen Voraussetzungen für den nächsten Abwickelvorgang geschaffen.

Zubehörempfehlung:

Zur fachgerechten Verlegung empfehlen wir professionelles Equipment und verweisen dabei auf entsprechende Trommelbremsen. Diese Trommelbremsen ermöglichen ein kontrolliertes und gleichmäßiges Bremsen beim Abspulen des Rohrverbands und sichern diesen gegen unkontrolliertes Abrollen.

Die Kompatibilität mit den entsprechenden Trommelanhängern und Trommelböcken ist mit den jeweiligen Herstellern abzustimmen.



Trommelbandbremse Fa. Vetter



Trommelbremse Fa. Bagela



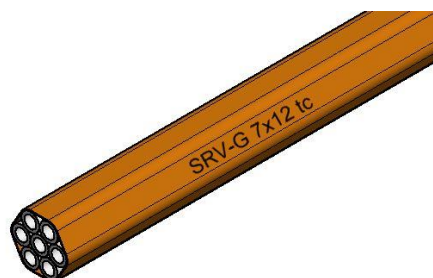
Trommelbremse Fa. Thaler



Abwickeln SRV-G tc von der Spule

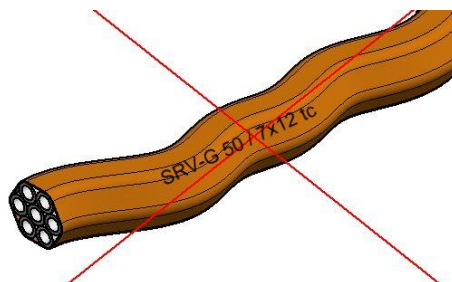
fachmännisch

(Lineare Verlegung des Rohrverbandes unter Zug / Spule gebremst)



optimale Einblaslänge der Kabel

unfachmännisch



reduzierte Einblaslänge der Kabel

4. Verlegearten SRV-G tc in der direkten Erdverlegung

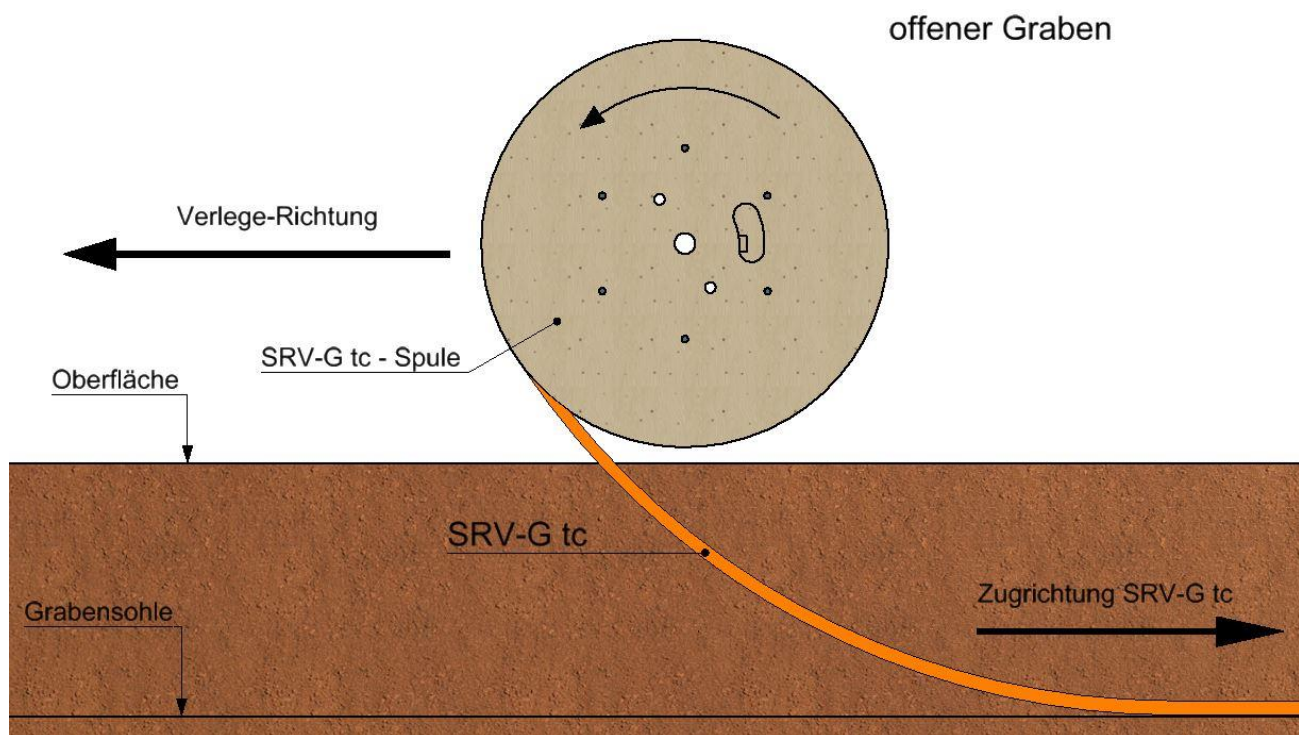
Die folgenden Themen unter Punkt 4. gelten für SRV-G tc und für die Verwendung des speedpipe-ground als Einzelrohr.

Die bautechnischen Vorschriften und Normen für die nachfolgenden Verlegeverfahren müssen eingehalten und mit den entsprechenden behördlichen Stellen abgeklärt werden.

4.1 Im offenen Graben

speedpipe-Rohrverbände-ground SRV-G tc dürfen nicht durch Rollen der Trommel am Boden abgetrommelt werden. Es besteht dabei die Gefahr die speedpipe-ground zu quetschen. Es ist daher immer ein Trommelanhänger oder Verlegewagen zu verwenden.

Verlegeempfehlung*:



Der SRV-G tc muss entsprechend der Darstellung (siehe Bild) von der Spule gezogen werden. Hierbei ist besonders auf eine lineare Verlegung unter Zug zu achten (Spule gebremst).

Ein Abwickeln des SRV-G tc über den Flansch (in Richtung der Spulenachse) ist nicht zulässig (wegen Spiralbildung des SRV-G tc).

*Besondere Gegebenheiten auf der Baustelle oder des speziellen Verlegeverfahrens können vom empfohlenen Prinzip abweichen

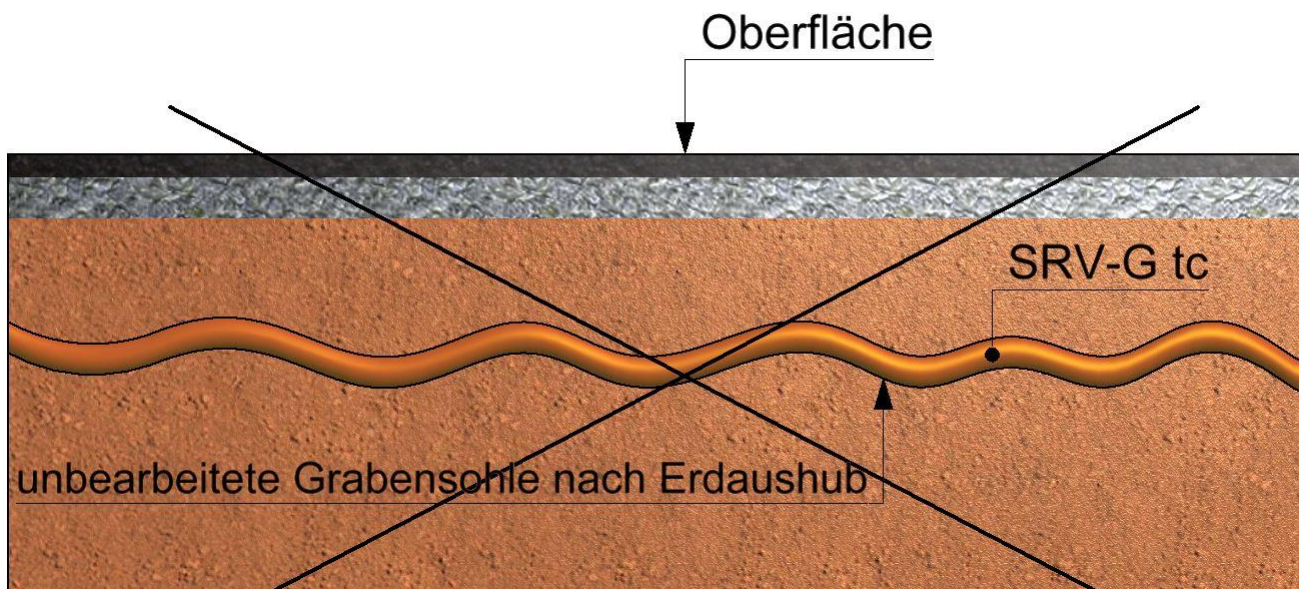
Eine wellenförmige Verlegung (weder horizontal noch vertikal) ist zwingend zu vermeiden.

fachmännische Verlegung



Die Grabensohle soll plan sein. Eine Welligkeit der Sohle, wie sie z.B. durch einen Bagger entstehen kann, ist auszugleichen.

unfachmännische Verlegung



Die Welligkeit der Grabensohle wurde hier nicht ausgeglichen und überträgt sich dadurch auf den Rohrverband. Eine erhebliche Reduzierung der Einblaslänge ist zu erwarten!

Grabensohle und Rohrbettung

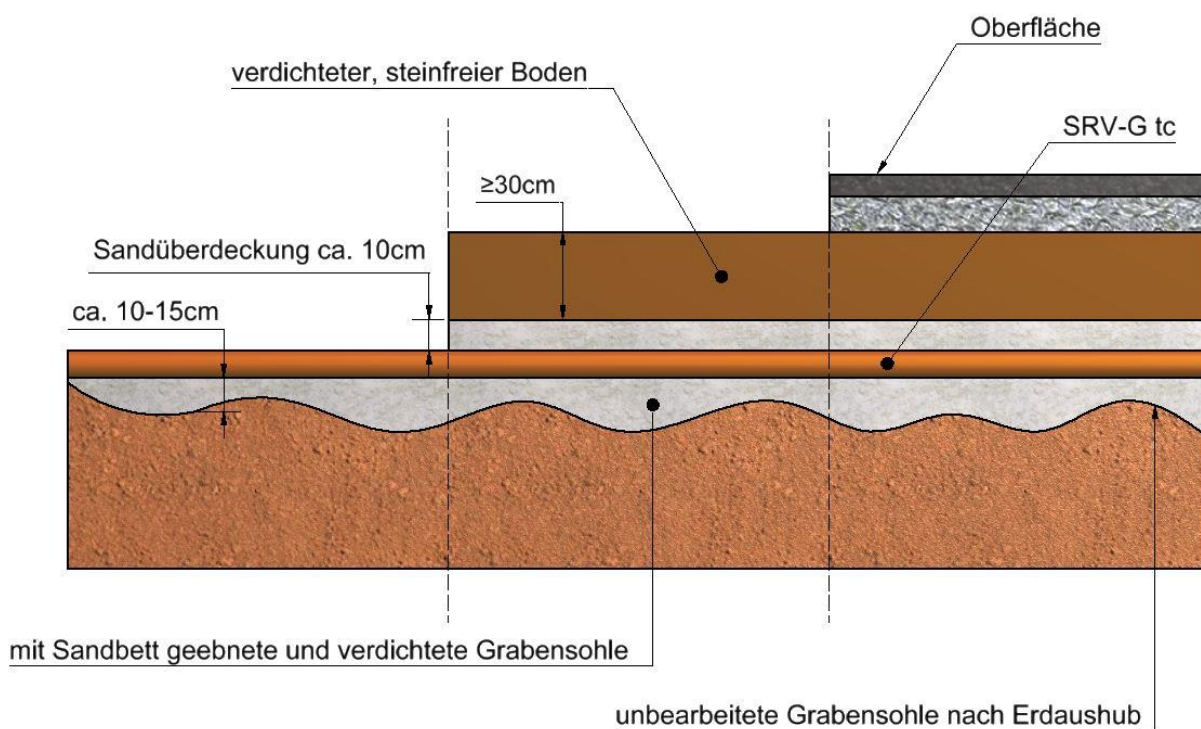
Für Grabensohle und Rohrbettung darf nur steinfreies (Korngröße <63mm), verdichtungsfähiges Material verwendet werden. Die Grabensohle ist vor dem Verlegevorgang mit leichtem Verdichtungsgerät abzurütteln. Dabei ist auf eine gleichmäßige Verdichtung zu achten. Maschinelle Verdichtungsgeräte dürfen erst nach einer Überdeckung von 30 cm verwendet werden.

In felsigem oder steinigem (Korngröße >63mm) Untergrund ist die Grabensohle mindestens 0,15 m tiefer auszuheben und der Aushub durch eine steinfreie Schicht (Sand 0-6, mit Größtkorn Ø 6 mm) zu ersetzen.

Nach Verlegung ist im gespannten Zustand die Leitungszone bis 10 cm über dem Rohrverbandsscheitel mit Sand zu verfüllen.

(siehe ZTV-TKNetz 10 / 11 und Verlegeanleitung für erdverlegbare Kabelschutzrohre aus PE-HD KRV A 535)

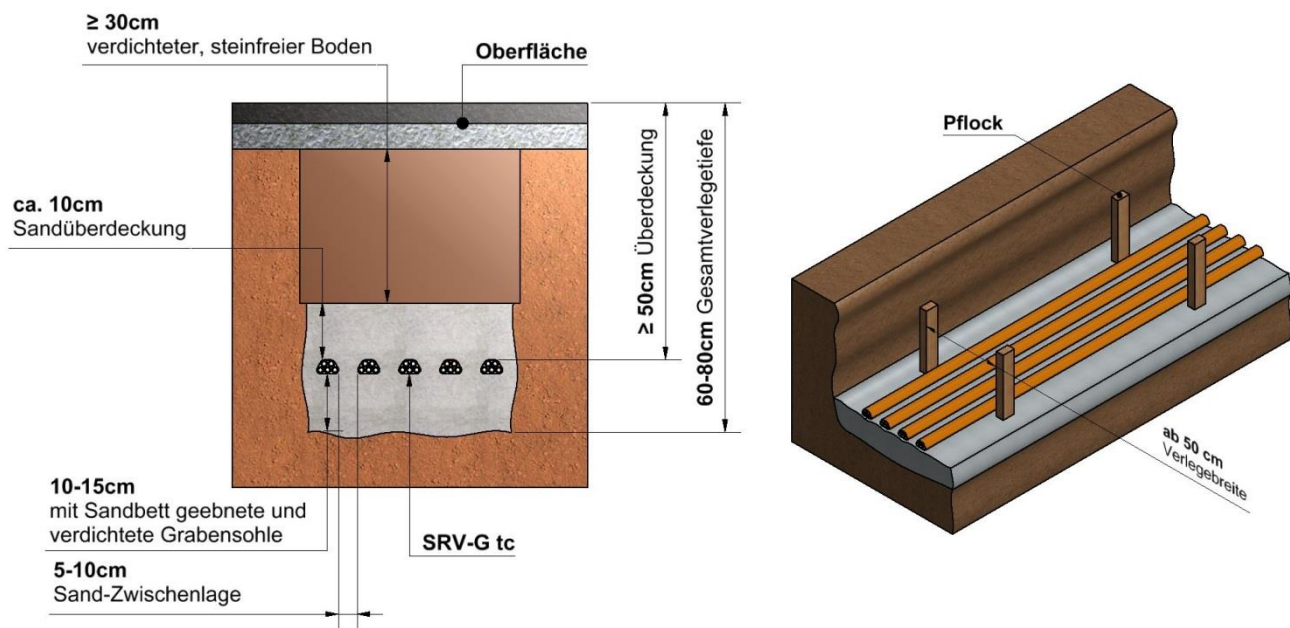
Beispiel einer optimalen Rohrbettung:



Die in der Praxis immer wieder auftretenden Unwägbarkeiten sind allen bekannt und können vom Hersteller nicht übernommen werden. Deshalb empfehlen wir für eine optimale Rohrbettung generell eine Verlegung im Sandbett.

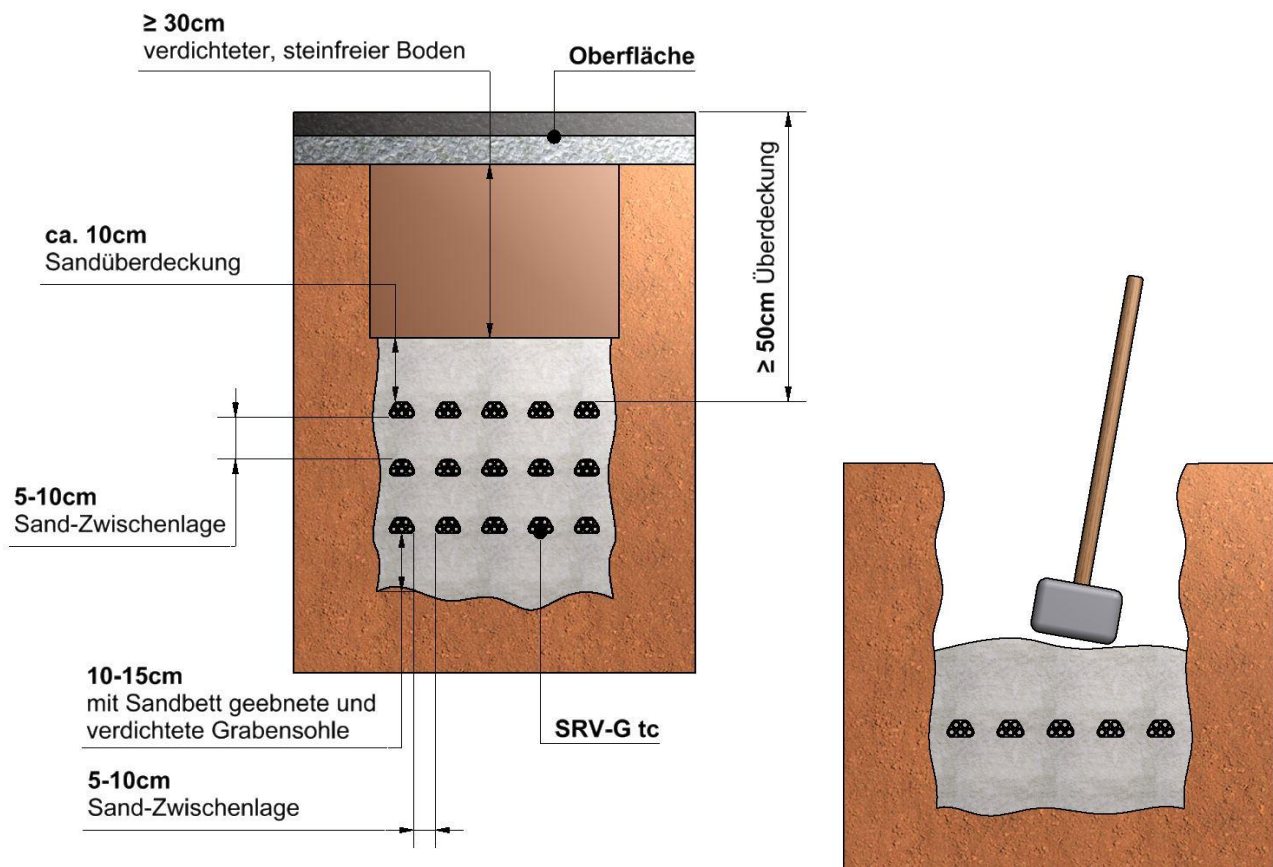
Verlegung mehrerer SRV-G tc im offenen Graben

Verlegung der SRV-G tc in einer Lage nebeneinander



Mehrere SRV-G tc können ohne Zwischenabstand in einer Lage verlegt werden. Bei breiteren Gräben als 50 cm können die Lagen zur besseren Ordnung abgepflegt werden.

Verlegung der SRV-G tc in mehreren Lagen



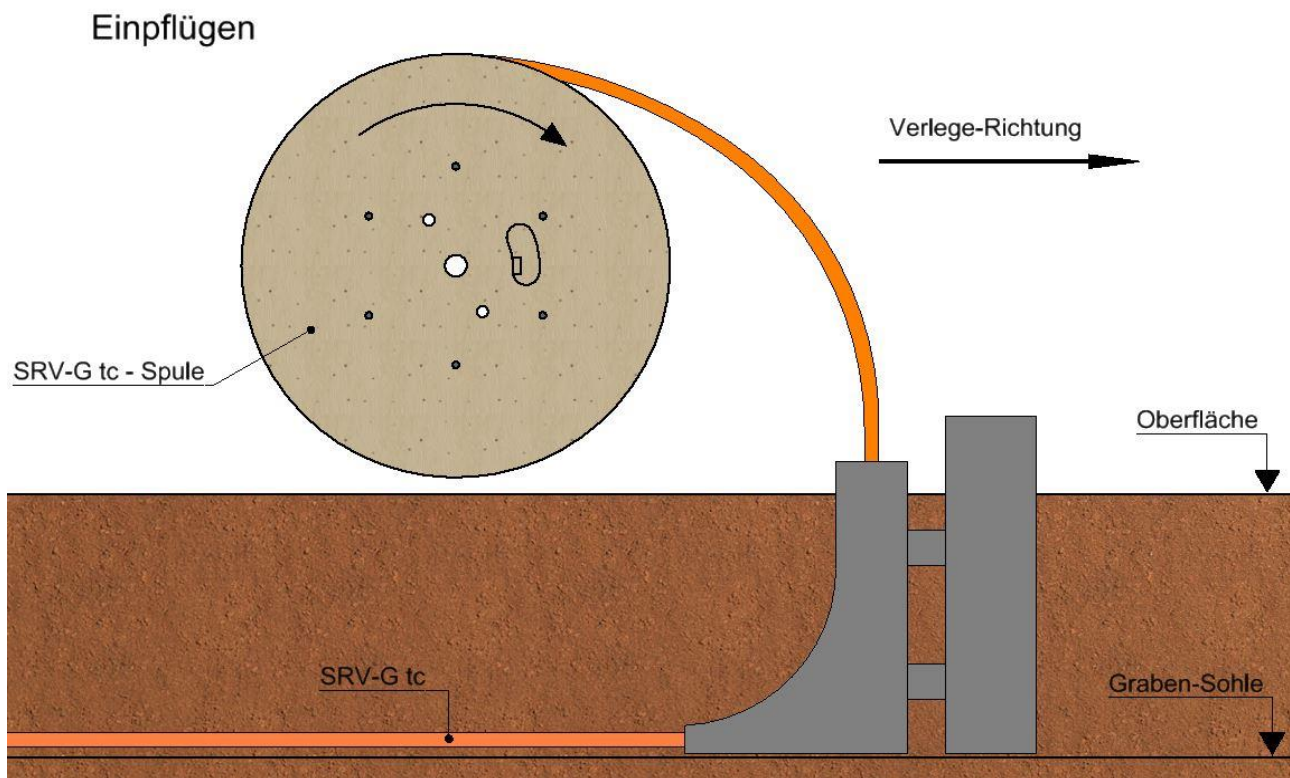
Nach jeder Zwischenlage Sand von Hand (keinesfalls maschinell) verfüllen und verdichten.

4.2 Einpflügen

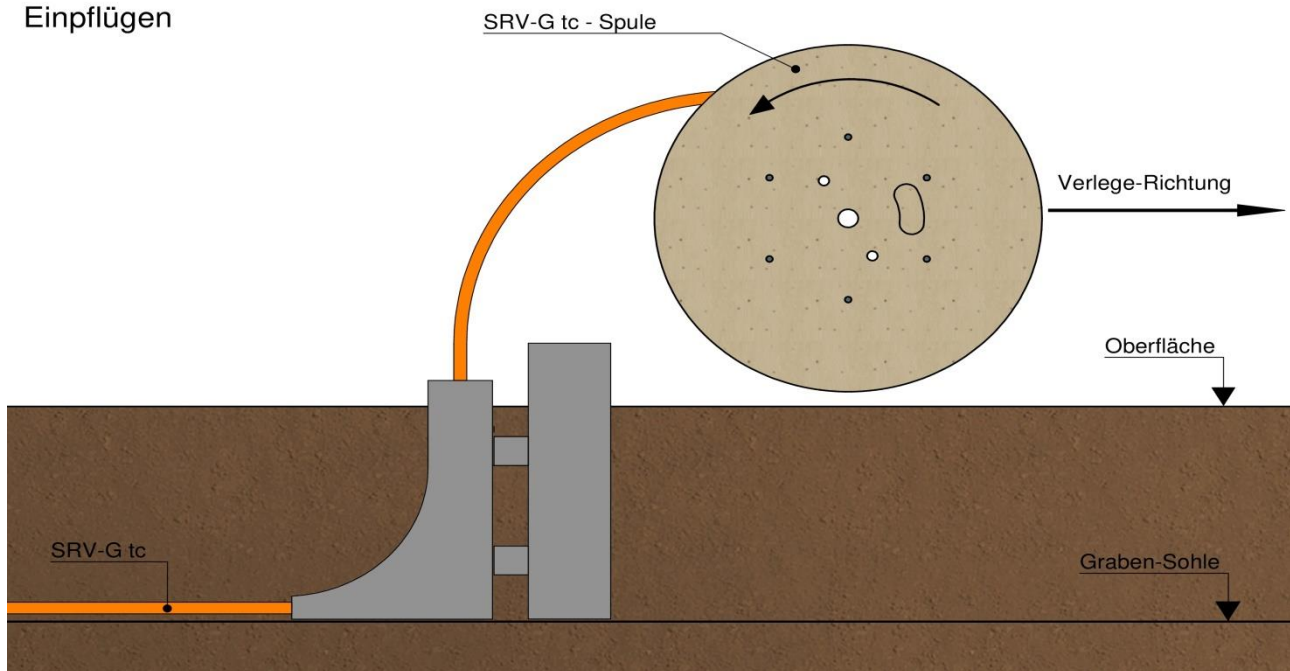
Das Verlegen von SRV-G tc mit dem Kabelverlegepflug ist im Allgemeinen anwendbar, wenn

- keine befestigte Wegoberfläche vorhanden ist
- keine Hindernisse im Boden vorhanden sind
- die Lage von Fremdanlagen bekannt ist
- Gründe des Naturschutzes nicht dagegensprechen

Verlegeempfehlungen*:



Einpflügen



Der SRV-G tc muss entsprechend der Darstellung (siehe Bild) von der Spule gezogen werden. Hierbei ist besonders auf eine lineare Verlegung unter Zug (Spule gebremst) zu achten.

(Neben dieser Verlegevorschrift sind auch eventuell vorhandene Vorschriften des Auftraggebers für das Einpflügen von SRV-G tc, Rohren oder Kabeln zu beachten.)

*Besondere Gegebenheiten auf der Baustelle oder des speziellen Verlegeverfahrens können vom empfohlenen Prinzip abweichen

4.3 Verlegung mit Spülbohrverfahren (HDD)



SRV-G tc sind zum Spülbohren unter folgenden Voraussetzungen geeignet:

- Falls mit Ziehstrumpf gearbeitet wird, die Montage wie unter Punkt 5.1 beschrieben durchführen:
 - Zurücksetzen des Mantels
 - Versetztes Schneiden der speedpipe-ground
 - Auf gleichmäßige Kraftverteilung achten
- Es kann auch mit Zugköpfen (Fa. Vetter) gearbeitet werden
- Einhaltung der maximal zulässigen Zugkräfte
- Abdichten der speedpipe-ground mit Endstopfen ES

Es wird empfohlen eine ausreichend große Bohrung zu erstellen, um optimale Voraussetzungen für den Einziehvorgang des SRV-G tc zu haben.

4.4 Verlegung mit Micro- und Minitrenching



SRV-G tc eignen sich grundsätzlich für alle Micro- und Minitrenchverfahren. Jedoch gibt es bis dato keine einschlägigen Langzeiterfahrungen bzgl. Straßenschäden und die dabei entstehenden Auswirkungen auf SRV-G tc und darin befindlichen speedpipe-ground.

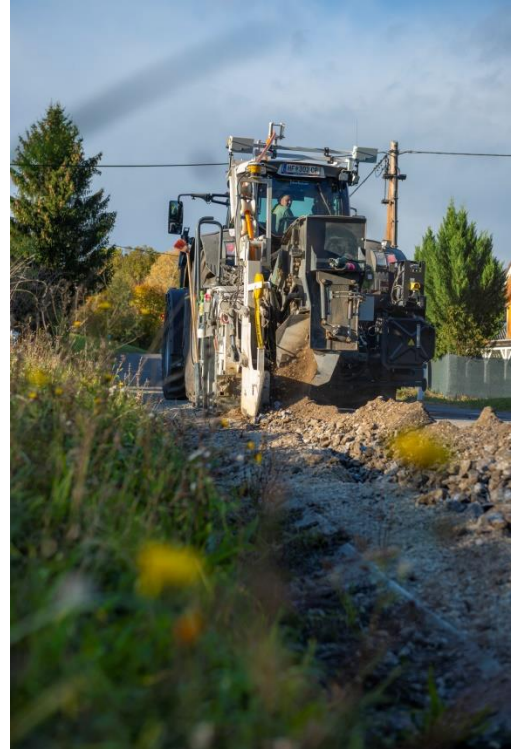
Wir empfehlen, die Verfahren möglichst auf gering belasteten Geh- und Fahrradwegen sowie Straßen anzuwenden.

Folgende Punkte sind dabei zwingend zu beachten:

- Die Grabensohle muss frei von losen Steinen sein (idealerweise wird im Sandbett verlegt)
- Keine Steine auf speedpipe-ground oder SRV-G tc werfen
- Gerade Verlegung des SRV-G tc
- Verlegung unter Zug
- SRV-G tc flach verlegen und nicht verdrehen
- Biegeraden so groß wie möglich ausführen
- Abzweigen unter geführter Biegung, z.B. mittels TBS oder LBS
- SRV-G tc und speedpipe-ground sollten keiner Temperaturbelastung größer 80°C ausgesetzt werden.

Beim Vergießen mit erhitzten Vergussmaßen (z.B. Heißbitumen) ist der Rohrverband bzw. speedpipe-ground abzuschirmen. Dies kann beispielsweise durch eine ausreichende Überdeckung mit Sand (≥ 2 cm) geschehen.

4.5 Verlegen mit dem Layjet - Verfahren



LAYJET ist ein Fräsverfahren im Straßenbankett.

Das Verlegen von SRV-G tc mit dem Layjet-Verfahren ist im Allgemeinen anwendbar, jedoch müssen die Empfehlungen der Verlegeanleitung beachtet werden.

Folgende Punkte sind dabei zwingend zu beachten:

- Einhaltung der maximalen Zugkräfte
- Abdichten der speedpipe-ground
- Biegeradien so groß wie möglich ausführen

5. Einziehen des SRV-G in bestehende Rohrsysteme

Durch das flexible Mantelrohr (loser Außenmantel) sind die SRV-G Rohrverbände zum Einziehen in bestehende Rohrsysteme ideal.

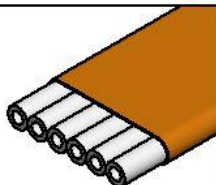
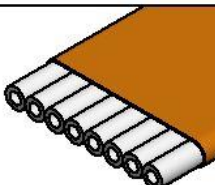
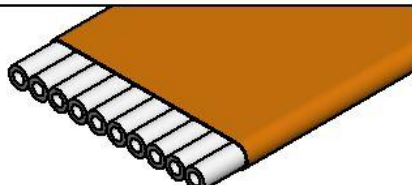
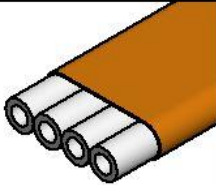
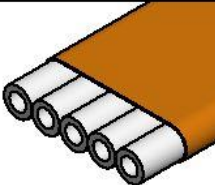
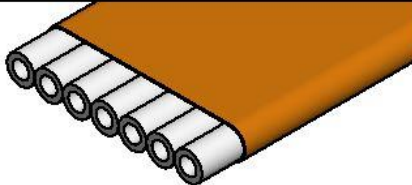
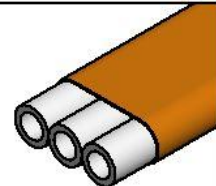
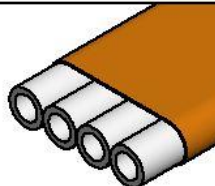
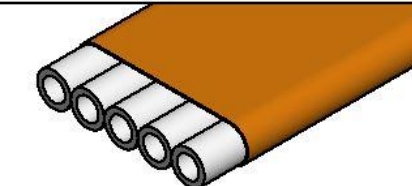
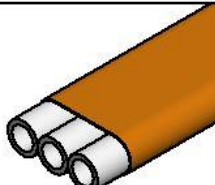
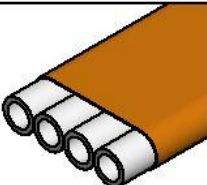
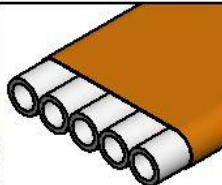
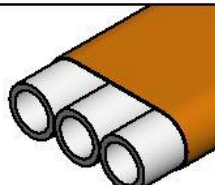
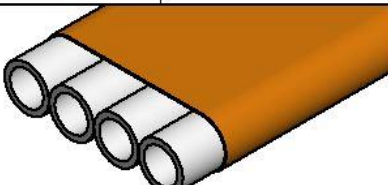
Beim Einziehen von Rohrverbänden und speedpipe-ground ist stets auf die Einhaltung der empfohlenen Zugkräfte (Punkt 6) zu achten. Diese dürfen keinesfalls überschritten werden!

5.1 Einziehen von SRV-G in bestehende Rohre (> Ø 80 mm)

Beim Einziehen in Schutzrohre größer Ø 80 mm wird der komplette Rohrverband mit Mantelrohr installiert.

Für die Belegung von vorhandenen Kabelkanalrohren können SRV-G mit Hilfe eines Ziehstrumpfes eingezogen werden.

Die maximale Anzahl der Rohrverbände sollte den Belegungsgrad von 60 % auf den Innenquerschnitt des zu belegenden Rohres gerechnet nicht übertreffen.

	Mantelrohr Ø32	Mantelrohr Ø40	Mantelrohr Ø50	
7x1,5	 SRV-G 32 / 6x7	 SRV-G 40 / 8x7	 SRV-G 50 / 10x7	
10x2,0	 SRV-G 32 / 4x10	 SRV-G 40 / 5x10	 SRV-G 50 / 7x10	
12x2,0	 SRV-G 32 / 3x12	 SRV-G 40 / 4x12	 SRV-G 50 / 5x12	
14x2,0		 SRV-G 40 / 3x14	 SRV-G 50 / 4x14	 SRV-G 50 / 5x14
16x2,0		 SRV-G 40 / 3x16	 SRV-G 50 / 4x16	

Vorbereitung

- Reinigen des Rohrzuges
- Prüfen und Kalibrieren der Durchgängigkeit des KK-Rohrzuges
- Einführen von Gleitmittel (Hinweise des Herstellers beachten)
- Platzieren des Verlegewagens mit SRV-G (linear zum Schacht)
- Verlegehilfen zur Vermeidung von Beschädigungen des Mantelrohres verwenden (z.B. Schacht- Kantenrolle, Kabel – Schutzbogen)



Kabel-Schutzbogen



Schacht-Kantenrolle

Montage des Ziehstrumpfes

- speedpipe-ground und Mantelrohr abstufen, um eine gleichmäßige Kraftverteilung auf den gesamten SRV-G zu erreichen.
Hierbei wie folgt vorgehen:
 - a) Mantelrohr ca. 500 mm zurückschneiden
 - b) speedpipe-ground in 70 mm Abstufungen ablängen
- Die einzelnen speedpipe-ground mit Endstopfen ES oder Staubkappen SK gegen das Eindringen von Schmutz und Wasser schützen.
- Das Ende des Mantelrohres eng um die speedpipe-ground falten und mit Gewebefixierung oder ähnlichem fixieren.



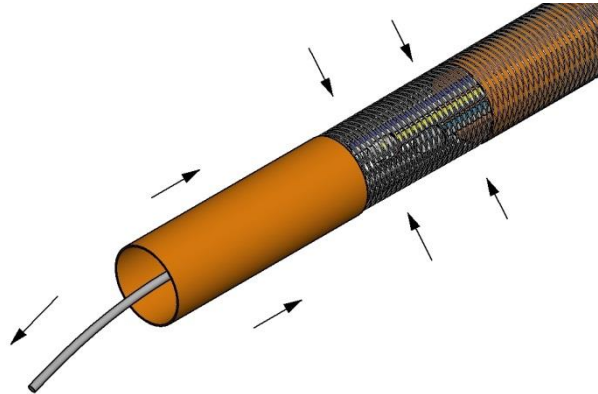
- Ziehstrumpf über das Mantelrohr des speedpipe-Rohrverband-ground aufschieben und mit Gewebefixierung fixieren (jeweils ca. 10 cm über Ziehstrumpf und Mantelrohr wickeln).



Hinweis:

Zur Verringerung der Reibung beim Einziehen kann zusätzlich ein Stück Mantelrohr über dem Ziehstrumpf angebracht werden.

- 1.) Mantelrohrstück über Ziehstrumpf ziehen.



- 2.) Übergezogenes Mantelrohr-Stück an den Enden mit Glasgewebeband o.Ä. umwickeln.

**Einziehen des speedpipe-Rohrverband-ground-SRV-G**

- Das Einziehen des speedpipe-Rohrverband-ground SRV-G erfolgt mittels Zugseil oder Röhrenschlange.
- Hilfestellung durch Mitarbeiter an der Spule (z.B. bremsen und mitdrehen) sowie am Startschacht / Einführschacht.
- Der SRV-G sollte nicht im direkten Einstiegsbereich der Schächte liegen. Deshalb Auslenkung bei durchgezogenen oder durchverbundenen SRV-G berücksichtigen.
- Bei kurzen Schachtabständen kann der SRV-G unter Verwendung von Schutzbögen und Einführtüllen durchgezogen werden.
- Bei Belegung eines KKR mit zwei speedpipe-Rohrverbänden-ground können diese nacheinander oder gleichzeitig eingezogen werden.
- Das Verwenden von Gleitmittel vermindert die Reibung beim Einziehen.

Abdichten und Fixieren des SRV-G zum Kabelkanalrohrzug

Die Abdichtung und Fixierung eines speedpipe-Rohrverband-ground SRV-G zum KKR 110 im Kabelschacht erfolgt durch das Abdichtelement ADE / TDUX (Firma TE connectivity) und ist in jedem Schacht beidseitig erforderlich.



Gemeinsame Montage des „TE connectivity ADE/TDUX“ in das KKR



Füllen und Abdichten des „TE connectivity ADE/TDUX“

Hinweis:

Durch verschiedenartige Belegungsmöglichkeiten der KKR ergeben sich immer andere Abdichtsituationen. Die Firma TE connectivity stellt unterschiedliche Größen des ADE / TDUX her um diese Belegungsmöglichkeiten abdichten zu können. Ermitteln Sie daher - wenn nötig - die richtige Größe des ADE / TDUX, sodass sämtliche Kontaktstellen zwischen dem KKR und dem SRV-G (gilt auch für mehrere SRV-G) ausgefüllt werden.

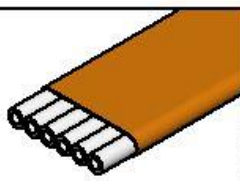
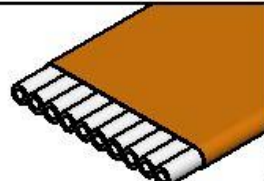
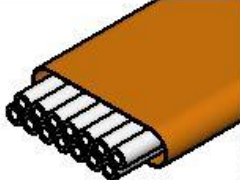
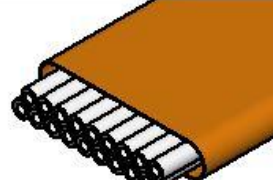
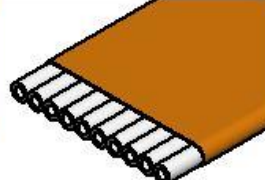
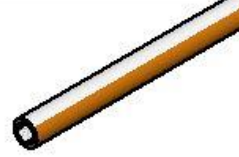
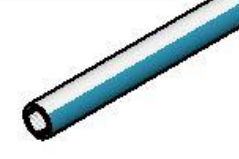
5.2 Einziehen von speedpipe-ground aus dem SRV-G in bestehende Rohre (Ø 32 – 63 mm)

Der Hauptvorteil dieses Verfahrens mit dem Rohrverband liegt darin, dass hier im Vergleich zur Einzelrohrinstallation mit einer einzigen Spule gearbeitet werden kann.

Beim Einziehen in Schutzrohre kleiner Ø 80 mm muss das Mantelrohr (Aussenmantel) des Rohrverbands bei der Installation mit einer Aufschneidvorrichtung entfernt werden. Daher können **nur** Rohrverbände SRV-G mit flexiblem Mantelrohr (losem Aussenmantel) verwendet werden!

Für eine maximale Belegung bestehender Rohre (Ø 32, Ø 40, Ø 50 und Ø 63) können speedpipe-ground aus dem SRV-G eingezogen werden. Die einzelnen speedpipe-ground werden mit Hilfe eines Zugkopfes eingezogen. Das SRV-Mantelrohr wird vor Erreichen des Rohres mit Hilfe einer Aufschneidvorrichtung aufgeschlitzt und recycelt (PE-HD).

Die erreichbare Einzugslänge ist durch die zulässige Zugkraft der speedpipe-ground begrenzt (siehe Tabelle). Das Mitdrehen der Spule und die Verwendung von Gleitmittel wirken sich dabei positiv aus. Die maximale Anzahl der speedpipe-ground ist von der Rohrdimension und einer möglichen Kombination mit größeren speedpipe-ground abhängig (siehe Tabelle).

speed•pipe® 7x1,5					
für Rohr	Ø32x2,9 (2,0)	 SRV-G 32 / 6x7 3500m / Spule max. empfohlene Zugkraft: 1800N	speed•pipe® 7x1,5 + 1 speed•pipe®		
	Ø40x3,7 (2,5)	 SRV-G 50 / 10x7 3500m / Spule max. empfohlene Zugkraft: 3000N			
	Ø50x4,6 (3,0)	 SRV-G 40 / 14x7 3500m / Spule max. empfohlene Zugkraft: 3900N	 SRV-G 50 / 18x7 1800m / Spule max. empfohlene Zugkraft: 5000N	 SRV-G 50 / 10x7 3500m / Spule max. empfohlene Zugkraft: 3000N	 speed•pipe® 14x2,0 (12x2,0) 1500m (2000m) / Spule max. empfohlene Zugkraft: 800N (700N)
	Ø63x5,8 (4,7)	 SRV-G 50 / 24x7 1800m / Spule max. empfohlene Zugkraft: 6500N	 SRV-G 50 / 24x7 1800m / Spule max. empfohlene Zugkraft: 6500N	 speed•pipe® 16x2,0 (14x2,0) 1200m (1500m) / Spule max. empfohlene Zugkraft: 900N (800N)	

Arbeitsschritte:

1.) SRV-G durch Aufschneidvorrichtung führen

Der gesamte SRV-G wird durch eine Aufschneidvorrichtung gefädelt. Dabei wird das Mantelrohr über einen Führungsschuh zu einem Messer geführt.



Aufschneidvorrichtung für Mantelrohr
Gerätehersteller Vetter, Lottstetten

2.) Montage Ziehkopf

Alle speedpipe-ground des SRV-G plan und auf dieselbe Länge schneiden. Die einzelnen speedpipe-ground des SRV-G werden stirnseitig am entsprechenden Ziehkopf verschraubt.



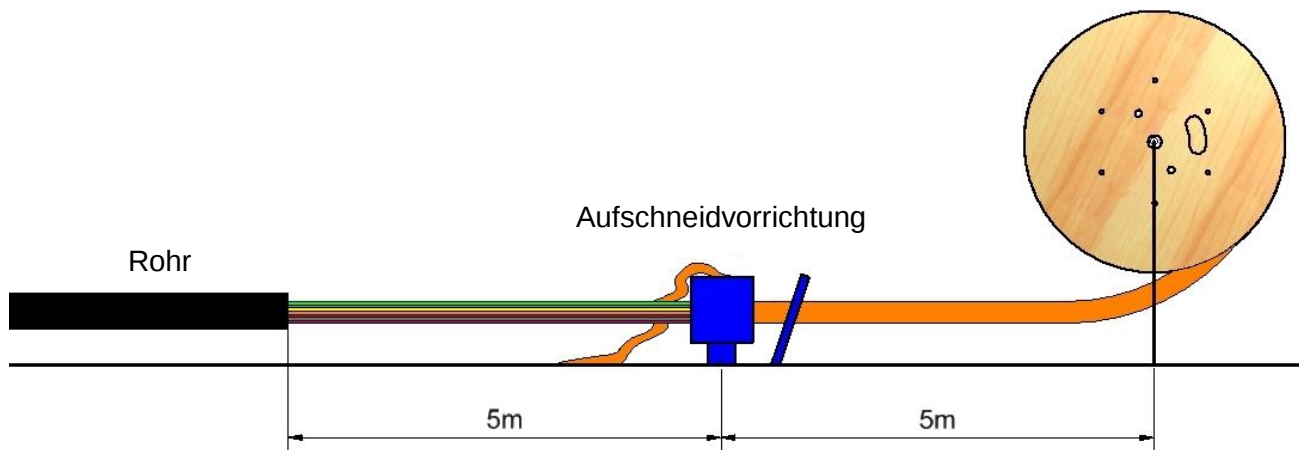
Ziehkopf
Gerätehersteller Vetter, Lottstetten

3.) Einziehen

Der Ziehkopf mit den einzelnen speedpipe-ground wird am Zugseil befestigt und in das Rohr eingeführt. Beim Einziehen sollte unbedingt Gleitmittel verwendet werden.

An der Aufschneidvorrichtung wird das Mantelrohr von den speedpipe getrennt (die Aufschneidvorrichtung muss ausreichend am Boden fixiert sein). Der Abstand von Spule zur Aufschneidvorrichtung und von der Aufschneidvorrichtung zum Rohr sollten mindestens 5 m betragen.

Prinzipsskizze: Einziehen von speedpipe-ground aus dem SRV-G



6. Zugkräfte

Beim Ziehen von Rohrverbänden ist stets auf die Einhaltung der empfohlenen Zugkräfte zu achten. Diese dürfen keinesfalls überschritten werden!

Ideale Zugkräfte werden in einem Temperaturbereich von 5 bis 20 °C erreicht.

Beim Einziehen in ein Rohr ist ein Ziehstrumpf zu verwenden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine gleichmäßige Kraftverteilung auf dem gesamten Rohrverband erreicht wird.

6.1 SRV-G tc Varianten

Max. empf. Zugkraft und Reißlast der SRV-G tc in N (bei 20 °C):

SRV-G tc mit speedpipe-ground 7 x 1,5	Max. empf. Zugkraft (bei 20 °C)	Reißlast (bei 20 °C)
SRV-G 2x7 tc	700	900
SRV-G 7x7 tc	1.900	2.800
SRV-G 8x7 + 1x12 tc	3.000	4.100
SRV-G 12x7 tc	3.300	4.800
SRV-G 14x7 tc	3.900	5.600
SRV-G 18x7 tc	5.000	7.300
SRV-G 22x7+1x12 tc	6.600	9.600
SRV-G 24x7 tc	6.500	9.600
SRV-G 24x7 + 1x14 tc	7.200	10.500
SRV-G tc mit speedpipe-ground 10x2,0		
SRV-G 2x10 tc	1.100	1.400
SRV-G 7x10 tc	3.500	4.700
SRV-G 12x10 tc	5.700	7.900
SRV-G tc mit speedpipe-ground 12x2,0		
SRV-G 2x12 tc	1.700	1.900
SRV-G 3x12 tc	2.400	2.800
SRV-G 7x12 tc	5.200	6.200
SRV-G 12x12 tc	8.800	10.500
SRV-G tc mit speedpipe-ground 14x2,0		
SRV-G 2x14 tc	1.800	2.200
SRV-G 3x14 tc	2.800	3.400
SRV-G 4x14 tc	3.700	4.500
SRV-G 5x14 tc	4.500	5.500
SRV-G 7x14 tc	6.000	7.400
SRV-G tc mit speedpipe-ground 16x2,0		
SRV-G 3x16 tc	3.100	3.900
SRV-G 4x16 tc	4.100	5.100
SRV-G 6x16 tc	5.800	7.400
SRV-G 7x16 tc	6.700	8.600
SRV-G tc mit speedpipe-ground 20x2,5		
SRV-G 3x20 tc	4.300	5.100
SRV-G 4x20 tc	5.600	6.800

6.2 SRV-G Varianten

Max. empf. Zugkraft und Reißlast der SRV-G in N (bei 20 °C):

SRV-G mit speedpipe-ground 7x1,5	Max. empf. Zugkraft (bei 20 °C)	Reißlast (bei 20 °C)
SRV-G 32 / 6x7	1.800	2.500
SRV-G 40 / 8x7	2.400	3.400
SRV-G 50 / 10x7	3.000	4.200
SRV-G 40 / 14x7	3.900	5.600
SRV-G 50 / 18x7	5.000	7.300
SRV-G 50 / 24x7	6.500	9.600
SRV-G mit speedpipe-ground 10x2,0		
SRV-G 32 / 4x10	2.100	2.800
SRV-G 40 / 5x10	2.600	3.400
SRV-G 50 / 7x10	3.500	4.700
SRV-G mit speedpipe-ground 12x2,0		
SRV-G 32 / 3x12	2.400	2.800
SRV-G 40 / 4x12	3.200	3.700
SRV-G 50 / 5x12	4.000	4.600
SRV-G mit speedpipe-ground 14x2,0		
SRV-G 40 / 3x14	2.800	3.400
SRV-G 50 / 4x14	3.700	4.500
SRV-G 50 / 5x14	4.500	5.500
SRV-G mit speedpipe-ground 16x2,0		
SRV-G 40 / 3x16	3.100	3.900
SRV-G 50 / 4x16	4.100	5.100

Max. empf. Zugkraft und Reißlast der Mantelohre des SRV-G in N (bei 20 °C):

Wird nur das Mantelrohr des SRV-G belastet gelten folgende Richtwerte:

Bezeichnung	Max. empf. Zugkraft (bei 20 °C)	Reißlast (bei 20 °C)
Mantelrohr Ø 32	420	600
Mantelrohr Ø 40	550	800
Mantelrohr Ø 50	700	1.000

7. Verlegetemperaturen

Der hochwertige PE-HD-Werkstoff der speedpipe und des Mantelrohres erlaubt eine Verlegung ab minus 10 °C. Optimale Voraussetzungen sind jedoch bei Temperaturen zwischen 5 bis 20 °C gegeben. Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt empfehlen wir, die Spulen mit dem speedpipe® Rohrverband vor dem Verlegen 12 bis 24 Stunden in geheizten Hallen zu lagern.

Längenausdehnungskoeffizient bei PE-HD:

$$16 \times 10^{-5} \times \frac{1}{K}$$

Dies bedeutet, dass bei Anstieg bzw. Abfall der Rohrtemperatur um 1 Kelvin (1 K = 1 °C) sich ein Rohr aus PE-HD je Meter Länge um 0,16 mm verkürzt bzw. verlängert.

Vor allem im Hochsommer muss zur Vermeidung von Verspannungen innerhalb des Rohrsystems der Rohrstrang einige Zeit vor der Verfüllung bereits im Graben liegen, damit eine Angleichung zwischen Rohrleitung und Erdreich erfolgt.

	1 Kelvin	10 Kelvin	20 Kelvin	30 Kelvin
1 Meter	0,00016 m	0,0016 m	0,0032 m	0,0048 m
10 Meter	0,0016 m	0,016 m	0,032 m	0,048 m
100 Meter	0,016 m	0,16 m	0,32 m	0,48 m
1000 Meter	0,16 m	1,6 m	3,2 m	4,8 m

Um diesen physikalischen Gesetzmäßigkeiten entgegen zu wirken empfiehlt die gabo Systemtechnik GmbH die Verwendung der entsprechenden Abdicht- und Fixierelemente.

8. Öffnen des speedpipe-Rohrverband-ground

Für das Öffnen eines Rohrverbandes empfehlen wir das Abmantelungsmesser mit Gleitschuh oder das keramische Sicherheitsmesser, da hier eine geringere Verletzungsgefahr besteht als beispielsweise mit einem Messer.

Bitte achten Sie darauf, die innenliegenden speedpipe nicht zu beschädigen.



Abmantelungsmesser mit Gleitschuh



Keramik-Sicherheitsmesser

9. Schneiden von speedpipe / speedpipe-Rohrverband-ground

Für das Schneiden des Rohrverbands bzw. der speedpipe darf kein spanerzeugendes Werkzeug wie z. B. Säge verwendet werden.

Das Trennen des Rohrverbandes ist mit einer Rohrschere durchzuführen. Die innenliegenden speedpipe sind mit einem speedpipe-Schneider zu trennen.

Das Anschneiden der speedpipe für die Verbindung mit Steckverbinder (DSM) muss durch einen geraden, rechtwinkligen Schnitt zur Rohrachse erfolgen.

Angeschnittene speedpipe, die nicht anschließend mit Steckverbinder (DSM) verbunden werden, sind unverzüglich gegen Verschmutzung und Wassereintritt mit entsprechender EZA-t oder ES zu verschließen.

Bitte beachten Sie für die Montage des Steckverbinders die zugehörige Montageanleitung.

speedpipe-Schneider und Rohrschere



Hinweis:

Da ungeschnittene speedpipe (ohne Steckverbinder) optimale Voraussetzungen zum Einblasen von Mikrokabeln bilden, sollte grundsätzlich versucht werden, mit möglichst wenigen Schnittstellen auszukommen.

Deshalb sollte beispielsweise beim Passieren einer Trasse von mehreren Straßenquerungen / Hofeinfahrten der SRV-G (tc) nach Möglichkeit in einem Stück gezogen werden.

10. Biegeradien

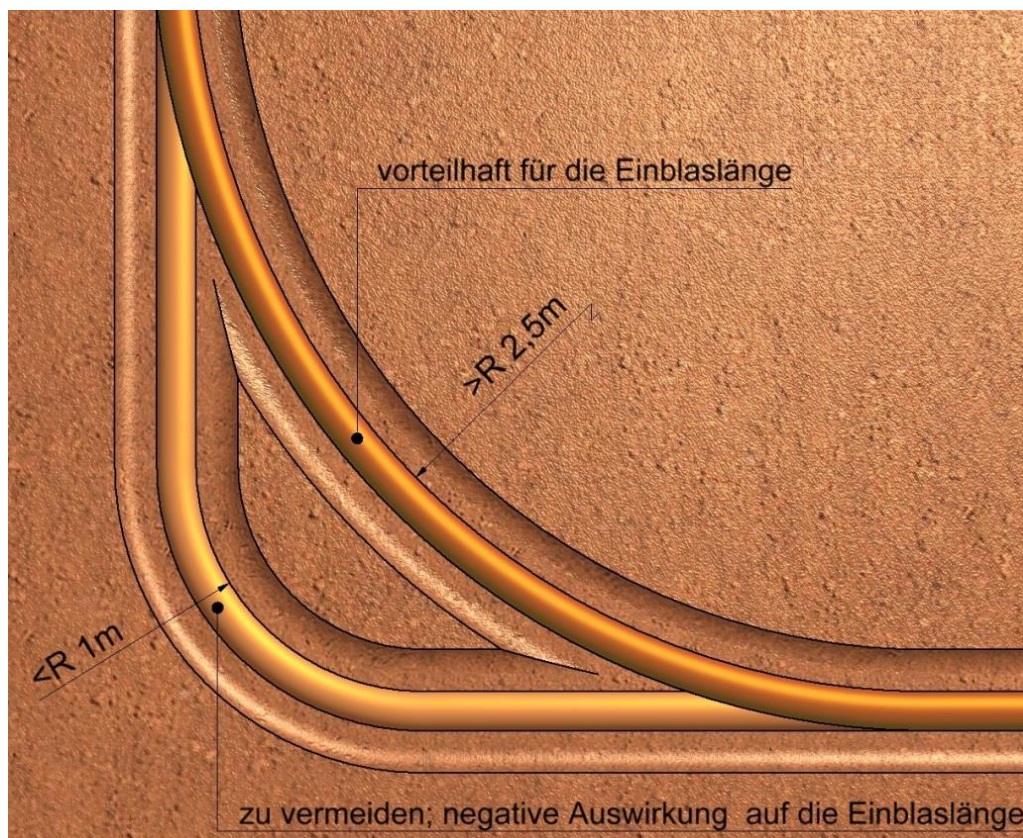
Der zulässige kleinste Biegeradius des Rohrverbandes ist abhängig von der Verlegetemperatur und darf die in der Tabelle angegebenen Werte nicht unterschreiten.

Verlegetemperatur	kleinster zulässiger Biegeradius des Rohrverbandes
20 °C	> 1,0 m
10 °C	> 2,0 m
0 °C	> 2,5 m

Die Mindestbiegeradien für speedpipe-ground als Einzelrohr liegen bei 10x Außen-Ø
z.B. speedpipe-ground 7x1,5 = Mindestbiegeradius 10x 7 mm = 70 mm

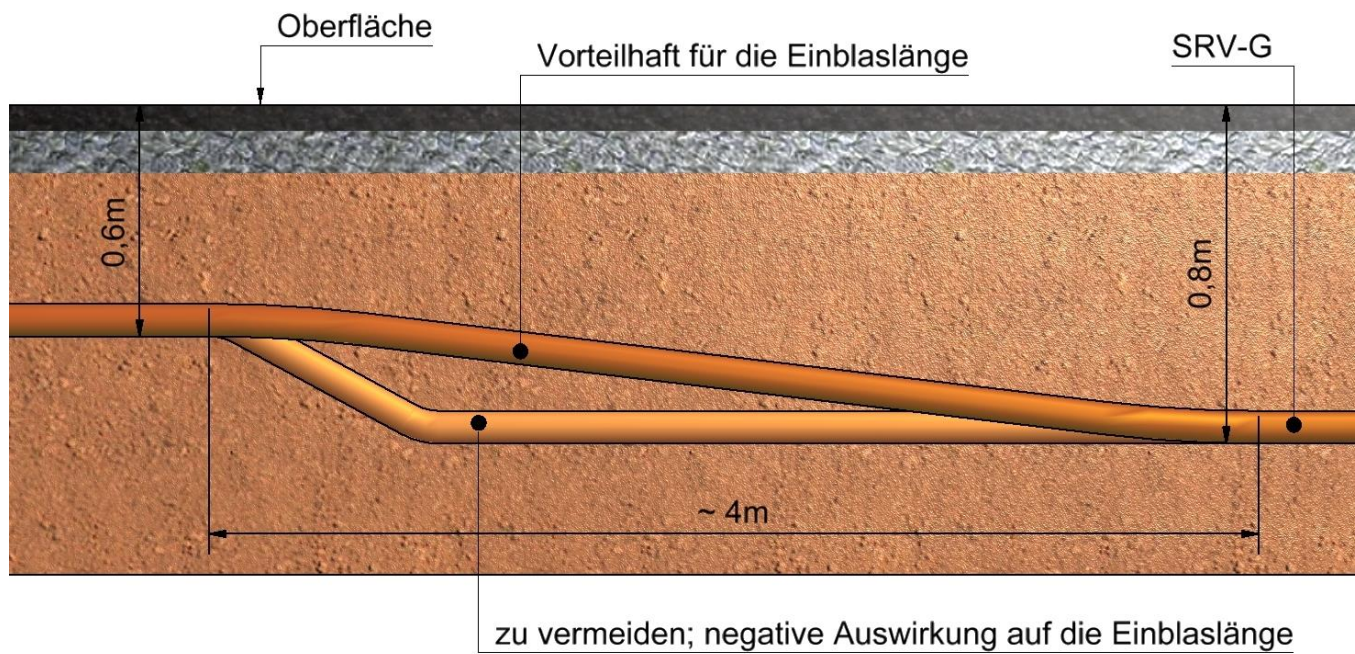
Hinweis: In Biegeradien sind Verbindungsmuffen zu vermeiden, da diese, durch die innenliegende Kante des geöffneten Mittelanschlages, zum Stop eines Einblasvorganges führen können.

Empfehlung: Biegeradien < 2,5m vermeiden



Je größer die Biegeradien, desto höher sind später die Einblaswerte!

Ein Höhenversatz des Grabenbodens ist sanft auszugleichen. Jeder sprunghafte Höhenversatz wirkt sich negativ auf den Einblaserfolg aus.



11. Abzweigen aus dem speedpipe-Rohrverband ground

Das folgende Abzweigverfahren ist gültig für Rohrverbände, welche im offenen Graben verlegt oder eingepflügt wurden. Sind die Rohrverbände in Kabelschutzrohre eingebracht worden, empfiehlt es sich mit HRMA zu arbeiten.

Das Abzweigen aus dem Rohrverband soll immer mit einer Abzweighilfe (TBS/LBS) erfolgen, sodass sichergestellt ist, dass der Mindestbiegeradius eingehalten und zugleich ein Abknicken während des Verdichtungsvorganges verhindert wird.

Der Rohrverbandsmantel sollte mit einem dafür geeigneten Schneidwerkzeug (Abmantelungsmesser mit Gleitschuh oder Keramikmesser - siehe Punkt 5) auf eine Länge von 80-100 cm geöffnet werden.

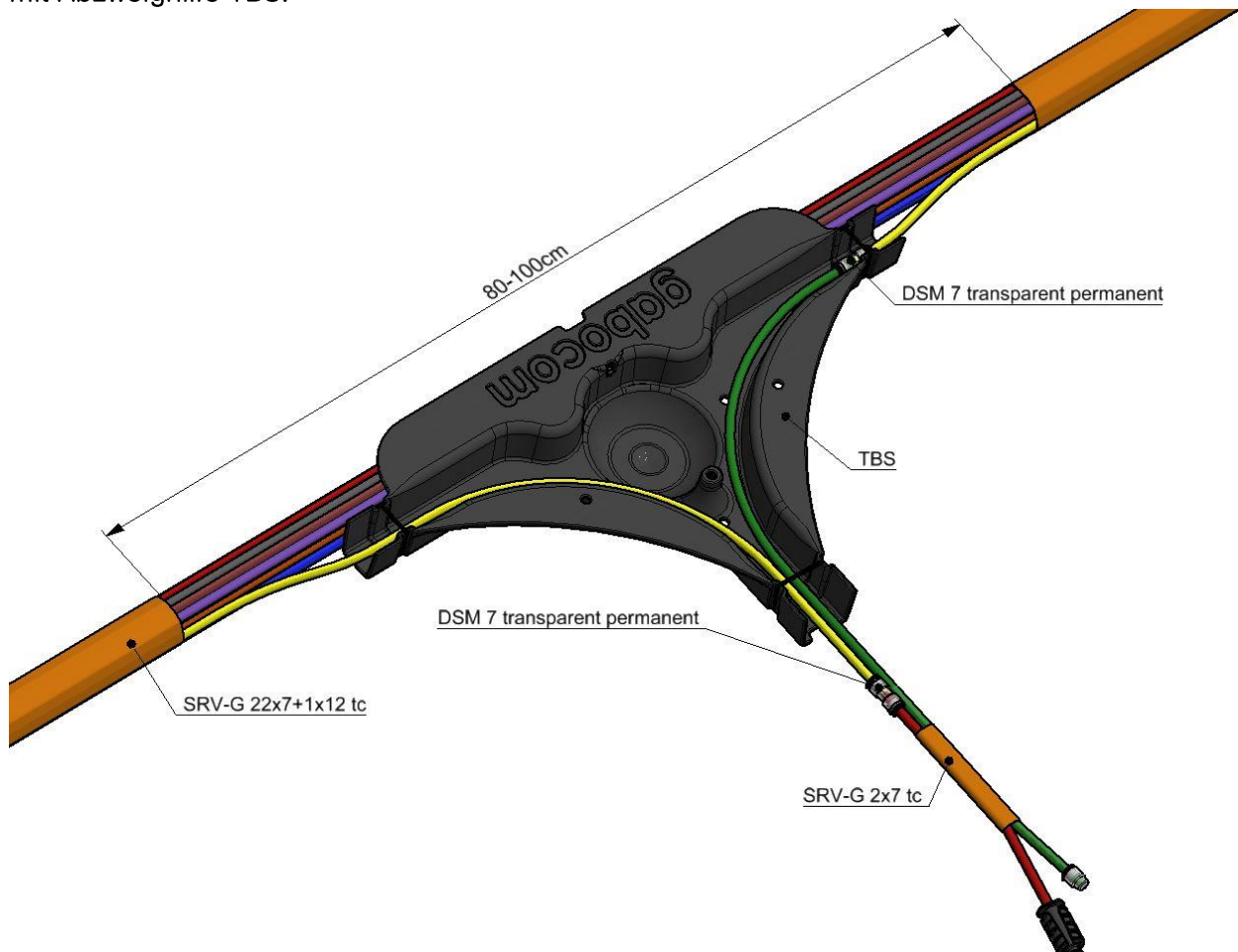
Das (die) abzuzweigende(n) speedpipe mit einem speedpipe-Schneider (speedpipe-Schneider - siehe Punkt 6) vor der Abzweighilfe schneiden und mit DSM an das Einzelrohr oder den Abzweigrohrverband anschließen.

Die speedpipe in der Abzweighilfe mit Kabelbinder in den dafür vorgesehenen Löchern fixieren, sodass die speedpipe im vorgegebenen Biegeradius liegen.

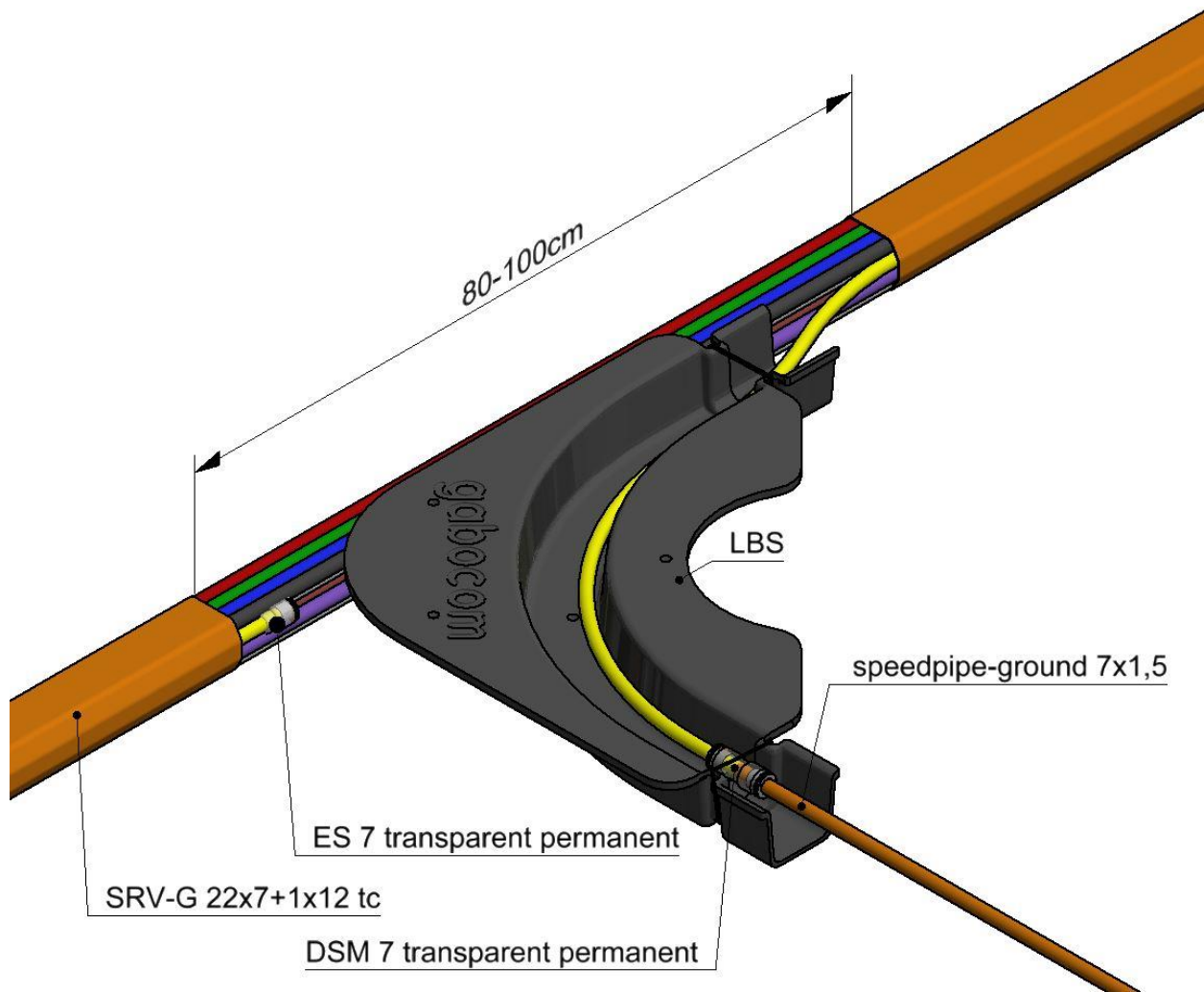
Optional kann an den Abzweighilfen mit Kabelbinder ein Kugelmarker zur Ortungshilfe angebracht werden.

Hinweis: In Biegeradien sind Verbindungsmuffen zu vermeiden, da diese durch die innenliegende Kante des geöffneten Mittelanschlages, zum Stop eines Einblasvorganges führen können.

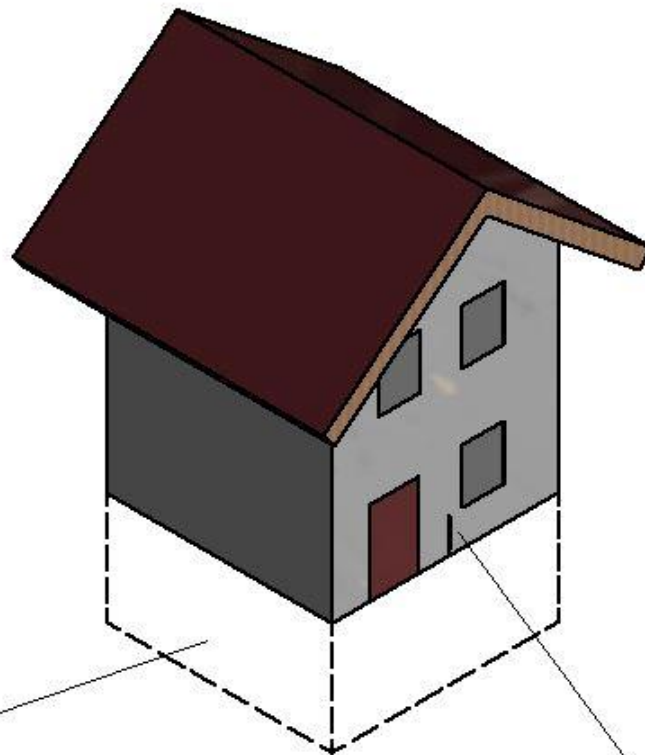
Beispiel eines Abzweiges von SRV-G 22x7 + 1x12 tc auf einen Abzweigrohrverband SRV-G 2x7 tc mit Abzweighilfe TBS:



Beispiel eines Abzweiges von SRV-G 22x7 + 1x12 tc auf ein speedpipe-ground 7x1,5 mit Abzweighilfe LBS:



Das Abzweigen aus dem speedpipe-Rohrverband muss beispielsweise für den Anschluss an ein Gebäude durchgeführt werden. Solche Hausanschlüsse können wie folgt ausgeführt werden:



Hauseinführung
Anwendung im Keller

a) bei Betonwand mit gabocom ADSB



b) bei Mauerwerk mit gabocom ADSB
in Kombination mit Futterrohr



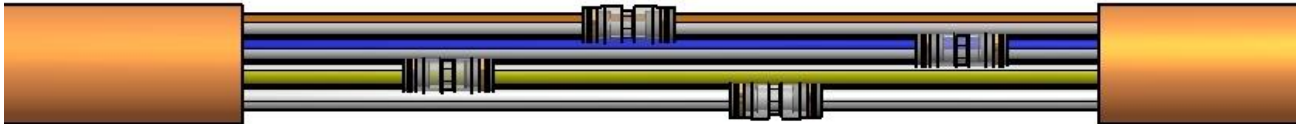
Hauseinführung
Oberirdische Anwendung
mit gabocom HEO



12. Verbinden des speedpipe-Rohrverband-ground

Gleichfarbige speedpipe-ground werden mittels Doppelsteckmuffe DSM miteinander verbunden. Dazu sind die einzelnen speedpipe-ground mit einem speedpipe-Schneider zu trennen. Auf einen geraden rechtwinkligen Schnitt zur Rohrachse ist unbedingt zu achten.

Hinweis: In Biegeradien sind Verbindungsmuffen zu vermeiden, da diese, durch die innenliegende Kante des geöffneten Mittelanschlages zum Stop eines Einblasvorganges führen können.



Die verschiedenen farbigen speedpipe-ground werden versetzt (ca. 2-mal die Länge der Doppelsteckmuffe) zueinander verbunden.

Zum Schutz der Verbindungsstelle gegen mechanische Beschädigungen empfehlen wir die speedpipe-ground mit einem geteilten Wellrohrschlauch PPWR-t 40 / 50 zusammenzufassen.

13. Einblasen von Mikrokabel / Minikabel

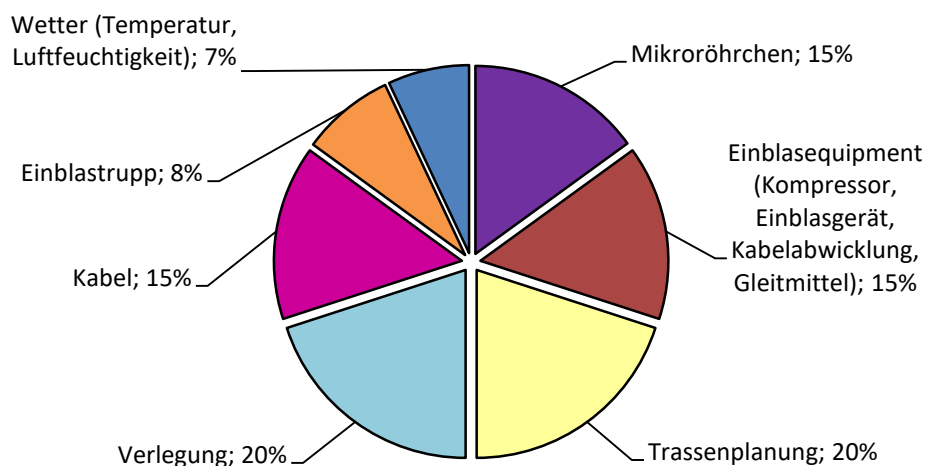
Zum Einblasen von Kabeln in die im Rohrverband liegenden speedpipe empfehlen wir einen Einblasdruck bis 15 bar am speedpipe.

Ideale Einblaswerte werden in einem Temperaturbereich von 5 bis 20 °C erreicht. Das einzublasende Kabel darf nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein.

Außerdem ist es hilfreich, getestete und von Fachfirmen empfohlene Gleitmittel zu verwenden.

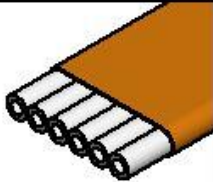
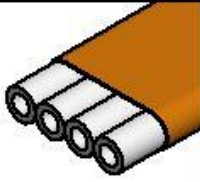
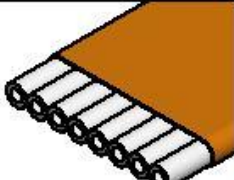
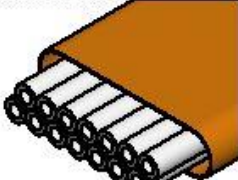
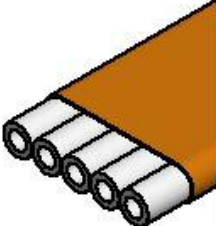
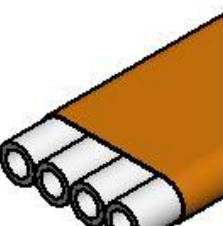
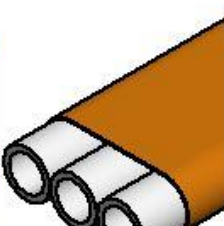
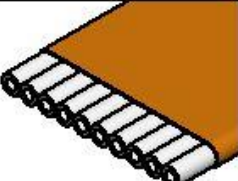
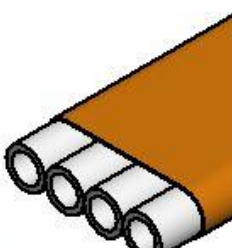
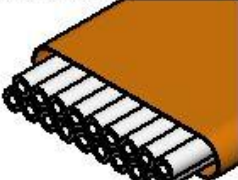
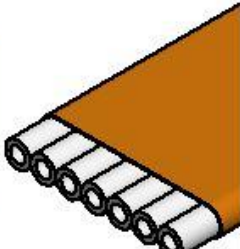
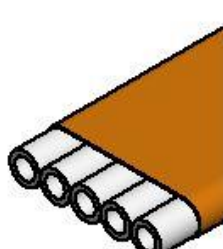
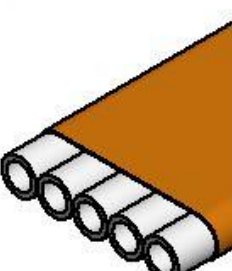
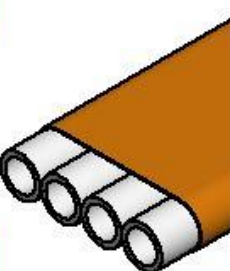
Die zu erreichenden Einblaslängen sind abhängig von mehreren Faktoren.

Einflussfaktoren für das erfolgreiche Einblasen von Kabel in Mikroröhrchen



Richtwerte über Einblaslängen

speed•pipe® 7x1,5	speed•pipe® 10x2,0	speed•pipe® 12x2,0	speed•pipe® 14x2,0	speed•pipe® 16x2,0	speed•pipe® 20x2,5
Kabeldurchmesser					
ca. 2,3mm (12 Fasern)	ca. 4,0mm (48 Fasern)	ca. 6,2mm (72 Fasern)	ca. 8,0mm (96 Fasern)	ca. 9,8mm (144 Fasern)	ca. 11,5mm (288 Fasern)
Einblaslänge					
bis ca. 1000m	bis ca. 1000m	bis ca. 1300m	bis ca. 1300m	bis ca. 1300m	bis ca. 1300m
					
SRV-G 2x7 tc					
					
SRV-G 7x7 tc		SRV-G 2x12 tc	SRV-G 2x14 tc	SRV-G 3x16 tc	
					
SRV-G 8x7+1x12 tc	SRV-G 2x10 tc				
			SRV-G 3x14 tc		
SRV-G 12x7 tc		SRV-G 3x12 tc		SRV-G 4x16 tc	SRV-G 3x20 tc
					
SRV-G 14x7 tc			SRV-G 4x14 tc		
					
SRV-G 18x7 tc	SRV-G 7x10 tc	SRV-G 7x12 tc		SRV-G 6x16 tc	
					
SRV-G 22x7+1x12 tc			SRV-G 5x14 tc		
					
SRV-G 24x7 tc					
					
SRV-G 24x7+1x14 tc	SRV-G 12x10 tc	SRV-G 12x12 tc	SRV-G 7x14 tc	SRV-G 7x16 tc	SRV-G 4x20 tc

	speed-pipe® 7x1,5	speed-pipe® 10x2,0	speed-pipe® 12x2,0	speed-pipe® 14x2,0	speed-pipe® 16x2,0
	Kabeldurchmesser				
	ca. 2,3mm (12 Fasern)	ca. 4,0mm (48 Fasern)	ca. 6,2mm (72 Fasern)	ca. 8,0mm (96 Fasern)	ca. 9,8mm (144 Fasern)
	Einblaslänge				
	bis ca. 1000m	bis ca. 1000m	bis ca. 1300m	bis ca. 1300m	bis ca. 1300m
Mantelrohr Ø32	 SRV-G 32 / 6x7	 SRV-G 32 / 4x10	 SRV-G 32 / 3x12		
	 SRV-G 40 / 8x7				
Mantelrohr Ø40	 SRV-G 40 / 14x7 lc	 SRV-G 40 / 5x10	 SRV-G 40 / 4x12	 SRV-G 40 / 3x14	 SRV-G 40 / 3x16
Mantelrohr Ø50	 SRV-G 50 / 10x7			 SRV-G 50 / 4x14	
	 SRV-G 50 / 18x7 lc	 SRV-G 50 / 7x10	 SRV-G 50 / 5x12		
	 SRV-G 50 / 24x7 lc			 SRV-G 50 / 5x14	 SRV-G 50 / 4x16

Voraussetzungen, um optimale Einblaslängen in speedpipe-Rohrverbände und speedpipe-ground zu erreichen

- **Graben**

- mit ebenem Boden (keine Wellen im Boden)
- so gerade wie möglich
- Radius so groß wie möglich – empfohlen mehr als 2,5 m (Mindestradius 1 m)
- Höhenversätze von 0,1 m wenn möglich auf einer Länge von mindestens 2 m ausgleichen

- **SRV-G tc oder speedpipe-ground im Graben verlegt**

- so gerade wie möglich – z.B. entlang der Grabenwand
- SRV-G tc flach verlegen und nicht verdrehen
- SRV-G tc unter Zug verlegen
- geraden SRV-G tc oder speedpipe-ground mit Sand oder Erde fixieren
- keine (großen) Steine auf den SRV-G tc oder speedpipe-ground werfen; Auffüllen des Grabens wie bei einem erdverlegbaren Kabel
- Maschinelle Verdichtungsgeräte dürfen erst nach einer Überdeckung von mindestens 30 cm verwendet werden
- Das nachträgliche Erstellen eines Ringbundes kann sich negativ auf die Verlegung auswirken
- Das Erdreich gleichmäßig Verdichten
- innenliegende speedpipe-ground frei von Schmutz und Erde halten – Rohrenden verschließen!
- SRV-G tc von der Unterseite der Spule abziehen (siehe Bilder unter Punkt 3.3)

- **SRV-G tc oder speedpipe-ground eingepflügt**

- um Dehnungen der speedpipe-ground durch Zugspannungen zu vermeiden, muss die Spulenachse leicht drehbar sein
- sicherstellen, dass die Spule sofort gebremst werden kann, falls der Pflug plötzlich stoppt
- so gerade wie möglich pflügen
- bei Richtungsänderungen ist ein Mindestradius von 2,5 m einzuhalten
- sprunghafte Höhenunterschiede sollten vermieden werden
- innenliegende speedpipe-ground frei von Schmutz und Erde halten – Rohrenden verschließen!

Das Mikrokabel / Minikabel

- der Kabeldurchmesser sollte in den angegebenen Durchmesserbereichen (siehe Tabelle) liegen

speedpipe	min. Kabeldurchmesser*	max. Kabeldurchmesser*
7x1,5	1 mm	2,7 mm
10x2,0	1,8 mm	4,6 mm
12x2,0	3 mm	6,8 mm
14x2,0	3 mm	8,7 mm
16x2,0	6,5 mm	10,4 mm
20x2,5	8 mm	12,5 mm

* inklusive Toleranzen

- Der Kabeldurchmesser hat erheblichen Einfluss auf die Einblaslänge
- Der Kabeldurchmessers sollte gleichmäßig sein und nicht mehr als um 0,3 mm schwanken
- Der Kabelmantel sollte möglichst glatt sein
- Die Außenfläche des Kabels sollte trocken und sauber sein, sowie eine Temperatur von 25 °C (ideal 15 °C) nicht überschreiten
- idealerweise ist das Kabel auf das gabocom speedpipe optimiert und auf einer Teststrecke zertifiziert
- Das Kabel sollte keinen Seitenschlag aufweisen

- **Einblasen des Mikrokabel / Minikabel**

- die Spule des Kabels muss leicht drehbar sein
- sicherstellen, dass die Spule im Falle eines unerwarteten Stopps sofort gebremst werden kann
- Sauberkeit des Kabels sicherstellen
- mit Hilfe eines sauberen zylindrischen Schwammes speedpipe (innen) reinigen
- geeignetes Einblasgerät verwenden (z.B. Fa. Vetter)
- Kompressor mit kräftigem Luftstrom verwenden, mit maximalem Druck von 15 bar (1.000 l/m für speedpipe bis Innendurchmesser 12 mm)
- Die verwendete Luft aus dem Kompressor soll sauber, ölfrei, getrocknet und durch Verwendung eines Nachkühlers auf 8 - 10 °C über Umgebungstemperatur gekühlt werden
- Die Maximaleinblasgeschwindigkeit sollte auf 80 m/min begrenzt sein
- geeignetes Gleitmittel verwenden
- entsprechend der gängigen Vorschriften liegt der zulässige Einblastemperaturbereich bei - 2 °C und +37 °C
- die Verwendung eines „Lubricators“ zur permanenten Benetzung des Mikrokabels mit Gleitmittel wirkt sich positiv auf Einblasgeschwindigkeit und Einblaslänge aus
- An der Kabelspitze sollte ein Kabelführungskopf angebracht werden

- **Gleitmittel**

- auf richtige Dosierung laut Herstellerangabe achten
- das Gleitmittel ist vor dem Einblasen des Kabels mit Hilfe eines zylindrischen Schwammes im speedpipe zu verteilen

Quelle: Fa. Vetter Lottstetten

14. Fotos aus der Praxis

14.1 SRV-G tc im offenen Graben



14.2 Einpflügen SRV-G tc



14.3 Einziehen von speedpipe-ground aus dem SRV-G in bestehende Rohre



15. Farbcode

15.1 Farbreihenfolge gabocom

Farbreihenfolge gabocom	speedpipe-ground 7x1,5 (7/4)	
	Nr.	Farbe
	1	rot / gelb (SRV-G 2x7 tc: rot)
	2	rot / grün (SRV-G 2x7 tc: grün)
	3	rot / blau
	4	rot / violett
	5	rot / grau
	6	gelb / blau
	7	gelb / violett
	8	gelb / grau
	9	grün / blau
	10	grün / violett
	11	grün / grau
	12	braun / blau
	13	braun / violett
	14	braun / grau
	15	braun / grün
	16	braun / gelb
	17	braun / rot
	18	schwarz / rot
	19	schwarz / gelb
	20	schwarz / grün
	21	schwarz / blau
	22	schwarz / violett
	23	schwarz / grau
	24	schwarz / braun

Farbreihenfolge gabocom	speedpipe-ground 10x2,0 (10/6)	
	Nr.	Farbe
	1	schwarz
	2	braun
	3	rot
	4	orange
	5	gelb
	6	grün
	7	blau
	8	violett
	9	grau
	10	weiß
	11	türkis
	12	pink

Farbreihenfolge gabocom	speedpipe-ground 12x2,0 (12/8)	
	Nr.	Farbe
	1	schwarz
	2	braun
	3	rot
	4	orange
	5	gelb
	6	grün
	7	blau

Farbreihenfolge gabocom	speedpipe-ground 14x2,0 (14/10)	
	Nr.	Farbe
	1	schwarz
	2	braun
	3	rot
	4	orange
	5	gelb
	6	grün
	7	blau

Farbreihenfolge gabocom	speedpipe-ground 16x2,0 (16/12)	
	Nr.	Farbe
	1	schwarz
	2	braun
	3	rot
	4	orange
	5	gelb
	6	grün
	7	blau

Farbreihenfolge gabocom	speedpipe-ground 20x2,5 (20/15)	
	Nr.	Farbe
	1	schwarz
	2	braun
	3	rot
	4	orange

15.2 Farbreihenfolge DIN

Farbreihenfolge DIN	Speedpipe-ground 7x1,5 (7/4)	
	Nr.	Farbe
	1	rot / 2 Farbstreifen
	2	grün / 2 Farbstreifen
	3	blau / 2 Farbstreifen
	4	gelb / 2 Farbstreifen
	5	weiß / 2 Farbstreifen
	6	grau / 2 Farbstreifen
	7	braun / 2 Farbstreifen
	8	violett / 2 Farbstreifen
	9	türkis / 2 Farbstreifen
	10	schwarz / 2 Farbstreifen
	11	orange / 2 Farbstreifen
	12	pink / 2 Farbstreifen
	13	rot / 4 Farbstreifen
	14	grün / 4 Farbstreifen
	15	blau / 4 Farbstreifen
	16	gelb / 4 Farbstreifen
	17	weiß / 4 Farbstreifen
	18	grau / 4 Farbstreifen
	19	braun / 4 Farbstreifen
	20	violett / 4 Farbstreifen
	21	türkis / 4 Farbstreifen
	22	schwarz / 4 Farbstreifen
	23	orange / 4 Farbstreifen
	24	pink / 4 Farbstreifen

Farbreihenfolge DIN	speedpipe-ground 10x2,0 (10/6)	
	Nr.	Farbe
	1	rot
	2	grün
	3	blau
	4	gelb
	5	weiß
	6	grau
	7	braun
	8	violett
	9	türkis
	10	schwarz
	11	orange
	12	pink

Farbreihenfolge DIN	speedpipe-ground 12x2,0 (12/8)	
	Nr.	Farbe
	1	rot
	2	grün
	3	blau
	4	gelb
	5	weiß
	6	grau
	7	braun

Farbreihenfolge DIN	speedpipe-ground 14x2,0 (14/10)	
	Nr.	Farbe
	1	rot
	2	grün
	3	blau
	4	gelb
	5	weiß
	6	grau
	7	braun

Farbreihenfolge DIN	speedpipe-ground 16x2,0 (16/12)	
	Nr.	Farbe
	1	rot
	2	grün
	3	blau
	4	gelb
	5	weiß
	6	grau
	7	braun

Farbreihenfolge DIN	speedpipe-ground 20x2,5 (20/15)	
	Nr.	Farbe
	1	rot
	2	grün
	3	blau
	4	gelb

16. Notizen: