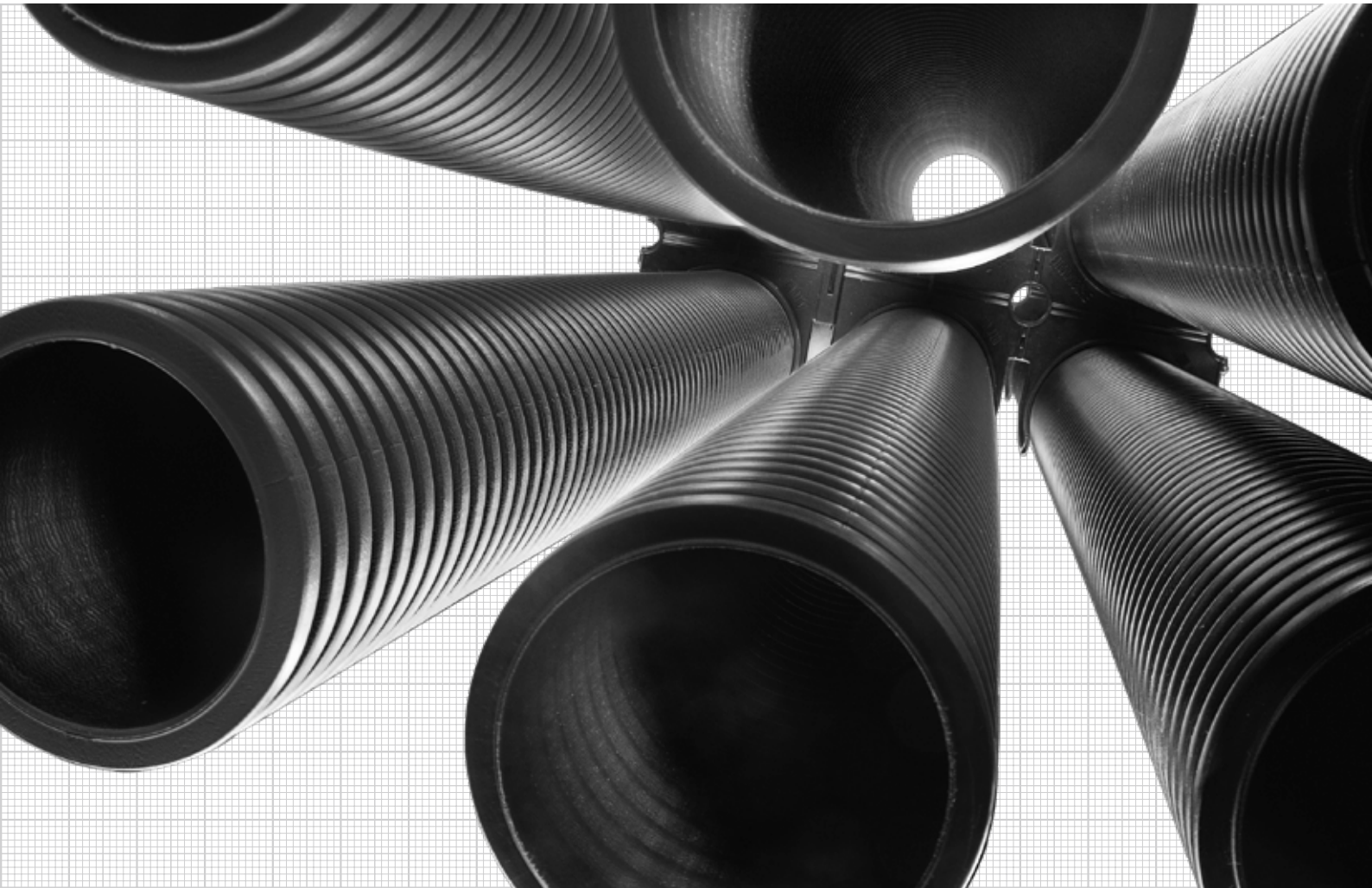


Verlegeanleitung

Kabuflex[®] – Kabelschutzrohre



Inhalt

Vorbemerkungen	3	7 Einzugschnur und Kabeleinzug, Einzuglängen	7
1 Transport und Lagerung der Rohrleitungsteile	3	8 Ablängen des Kabuflex-Rohres	7
2 Rohrgraben und Auflager	3	9 Herstellen der Verbindung bei Rohren und Formstücken	8
3 Gerade oder gleichmäßig gebogene Verlegung	3	10 Anschluss an Bauwerke	8
4 Verfüllen und Verdichten	4	11 Regelstatik für Kabelschutzrohre aus PE	9
5 Verlegeanleitung für alle Kabuflex-Rohre	5	12 Füllfaktor und Rohrdimensionierung für die Kabelbelegung	9
6 Richtungsänderung in der Rohrtrasse	6	13 Vertretungen Deutschland	10

Anleitung zur fachgerechten Verlegung für Kabuflex Kabelschutzrohre aus PE in Verbundrohrbauweise entsprechend DIN EN 61386-24

Allgemeine Hinweise zur Verwendung unserer Produkte und Systeme:

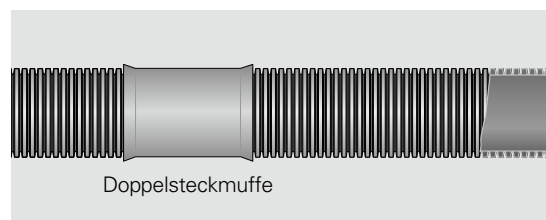
Sofern wir hinsichtlich der Anwendung und des Einbaus von Produkten und Systemen aus unseren Verkaufsunterlagen informieren bzw. eine Beurteilung abgeben, geschieht dies ausschließlich aufgrund derjenigen Informationen, die uns zur Erstellung der Beurteilung mitgeteilt wurden. Für Folgen, die sich ergeben, weil wir Informationen nicht erhalten haben, übernehmen wir keine Haftung. Sollten hinsichtlich der ursprünglichen Situation abweichende oder neue Einbausituationen entstehen oder abweichende oder neue Verlegetechniken zur Anwendung kommen, sind diese mit FRÄNKISCHE abzustimmen, da diese Situationen oder Techniken eine abweichende Beurteilung zur Folge haben können. Unabhängig davon ist die Eignung der Produkte und Systeme aus unseren Verkaufsunterlagen für den jeweiligen Anwendungszweck allein durch den Kunden zu prüfen. Wir übernehmen des Weiteren keine Gewährleistung für Systemeigenschaften sowie Anlagenfunktionalitäten bei Verwendung von Fremdprodukten oder fremden Zubehörteilen in Verbindung mit Systemen aus den Verkaufsunterlagen von FRÄNKISCHE. Eine Haftung wird nur übernommen bei der Verwendung von Original-FRÄNKISCHE-Produkten. Für den Einsatz außerhalb Deutschlands sind ergänzend die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten.

Alle Angaben in dieser Publikation entsprechen grundsätzlich dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Drucklegung. Weiter wurde diese Publikation unter Beachtung größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Nichtsdestotrotz können wir Druck- und Übersetzungsfehler nicht ausschließen. Des Weiteren behalten wir uns vor, Produkte, Spezifikationen und sonstige Angaben zu ändern bzw. es können Änderungen aufgrund von Gesetzes-, Material- oder sonstigen technischen Anforderungen erforderlich werden, die in dieser Publikation nicht oder nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Aus diesem Grund können wir keine Haftung übernehmen, sofern eine solche allein auf den Angaben in dieser Publikation basiert. Maßgeblich im Zusammenhang mit Angaben zu Produkten oder Dienstleistungen sind immer der erteilte Auftrag, das konkret erworbene Produkt und die damit in Zusammenhang stehende Dokumentation oder die im konkreten Einzelfall erteilte Auskunft unseres Fachpersonals.

Vorbemerkungen

Die einschlägigen Normen und Vorschriften wie DIN EN 1610, ZTV A-StB 97, DWA-A 139 und auszugsweise A 535 des KRV sowie die zusätzlichen Vorschriften der Versorgungsunternehmen sind zu beachten.

Im Bereich von Straßenkörpern ist zusätzlich das „Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben“ der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) zu beachten.



1 Transport und Lagerung der Rohrleitungsteile

Abwerfen, Fallenlassen sowie hartes Aneinanderschlagen der Paletten, Rohre und Zubehörteile vermeiden!

Im Übrigen gilt DIN EN 1610. Vor dem Einbau die Rohrleitungsteile auf Transportschäden überprüfen. Auf ebene Lagerung achten!

Die Stapelhöhe loser Rohre soll 1,5 m nicht überschreiten. Paketierte Rohrpaletten können übereinander gestapelt werden (Stapelhöhe nicht mehr als zwei Paletten). Ringware ist horizontal zu lagern.

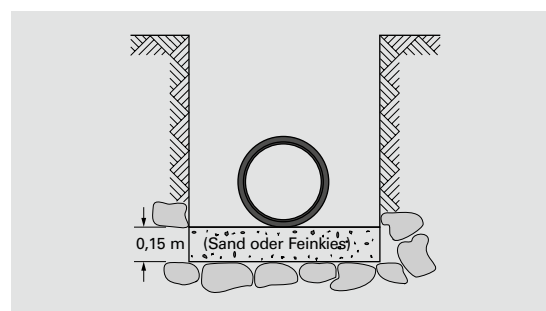


2 Rohrgraben und Auflager

Es gelten die Bestimmungen der DIN 18300 „Erdarbeiten“, der DIN 18303 „Verbauarbeiten“ und DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ sowie DIN EN 1610.

Hinweis

Auflager und Einbettung der Rohre (steinfreier, verdichtungsfähiger Boden!) sind von maßgebender Bedeutung für eventuelle Rohrverformung! Sorgfältig nach DIN EN 1610, ATV-DVWK-A 139 und KRV A 535 ausführen!



Bei felsigem, festgelagertem oder steinigem Untergrund: 0,15 m dicke steinfreie Schicht (Sand, Feinkies) als untere Bettungsschicht erforderlich (siehe DIN EN 1610 und KRV A 535)

3 Gerade oder gleichmäßig gebogene Verlegung

Die Rohre sind geradlinig und unter Vermeidung von Schlangenlinien auf das Rohraufleger zu legen und seitlich zu fixieren. Die Verlegung in einer Schlangenlinie vermindert die spätere mögliche Einzugslänge erheblich. Es ist weiterhin darauf zu achten, dass für eine gleichmäßige Auflage ein Kopfloch für die aufragenden Muffen auszuheben ist.

4 Verfüllen und Verdichten

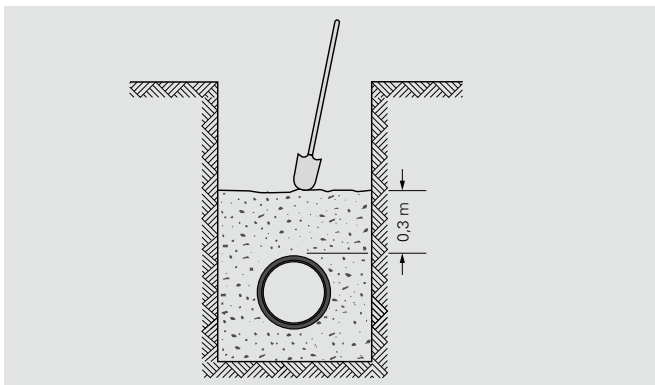
Beiderseits der Rohrleitung den steinfreien, verdichtungsfähigen Boden (Größtkorn 20 mm) in Lagen bis zu 30 cm anschütten. Die Verdichtung der Abdeckung direkt über dem Rohr muss von Hand erfolgen, die mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung direkt über dem Rohr erst nach Einbringen einer Schicht mit Minstdicke 30 cm über dem Rohrscheitel. Die erforderliche Gesamtdicke der Schicht direkt über dem Rohr, bevor mit mechanischer Verdichtung begonnen werden darf, hängt von der Art des Verdichtungsgerätes ab.

Die Rohre dürfen bei der Verdichtung seitlich nicht verschoben werden. Falls erforderlich, die Rohre beim Einbetten in ihrer Höhenlage sichern.

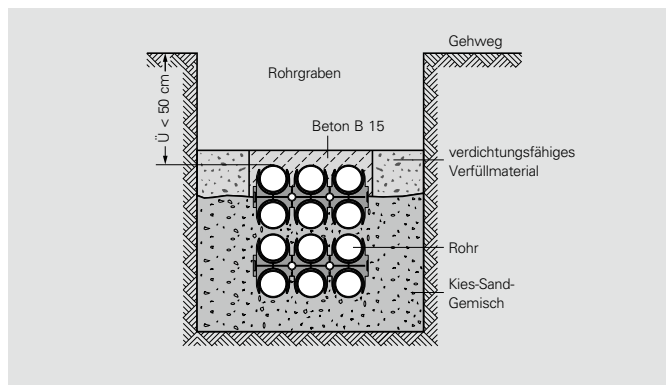
Bei mehrlagiger Verlegung im Rohrgraben jede Rohrlage gesondert einbetten (verfüllen und verdichten), dann erst darf die nächste Lage ausgelegt werden! Anschließend erfolgen die Verfüllung und Verdichtung wie vorher beschrieben. Im Bereich von Verkehrslasten bei Unterschreitung der Mindestüberdeckung von 50 cm sind Maßnahmen der Lastverteilung (z. B. Einbetonieren) vorzusehen, z. B. den Rohrgraben mit einem Sand-/Zementgemisch verfüllen (siehe „Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben“ der FGSV). Beim Einbetonieren auf wasserdichte Rohrverbindungen (mit Profildichtringen, eingelegt ins zweite Wellental) achten und die Rohre gegen Auftrieb sichern! Sicherungshilfen so wählen, dass eine Rohrbeschädigung ausgeschlossen wird. Befestigungsabstände so festlegen, dass keine unzulässig hohen Durchbiegungen auftreten (Abstände ca. 1,5 m). Für eine korrekte axiale Ausrichtung der Rohre beim Einbetonieren ist Stangenware bevorzugt zu verwenden.

Achtung

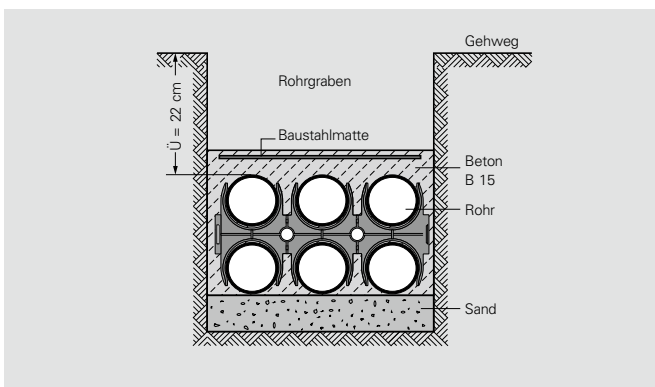
Für den Einbau im Bereich Tunnelbau ist Kabuflex nicht geeignet. Für den Einbau bei Sonderanwendungen ist die Eignung von Kabuflex mit FRÄNKISCHE abzustimmen!



Leitung bis 30 cm über Rohrscheitel mit steinfreiem, verdichtungsfähigem Boden von Hand verfüllen und verdichten.



Bei Minderüberdeckung in Beton verlegte Rohrlage (Beispiel s.a. KRV A 515/A 535).



Schutz der Rohrlage gegen Deformierung und mechanische Beschädigung beim Unterschreiten der Mindestüberdeckung (Beispiel s.a. KRV A 515).

5 Verlegeanleitung für alle Kabuflex®-Rohre

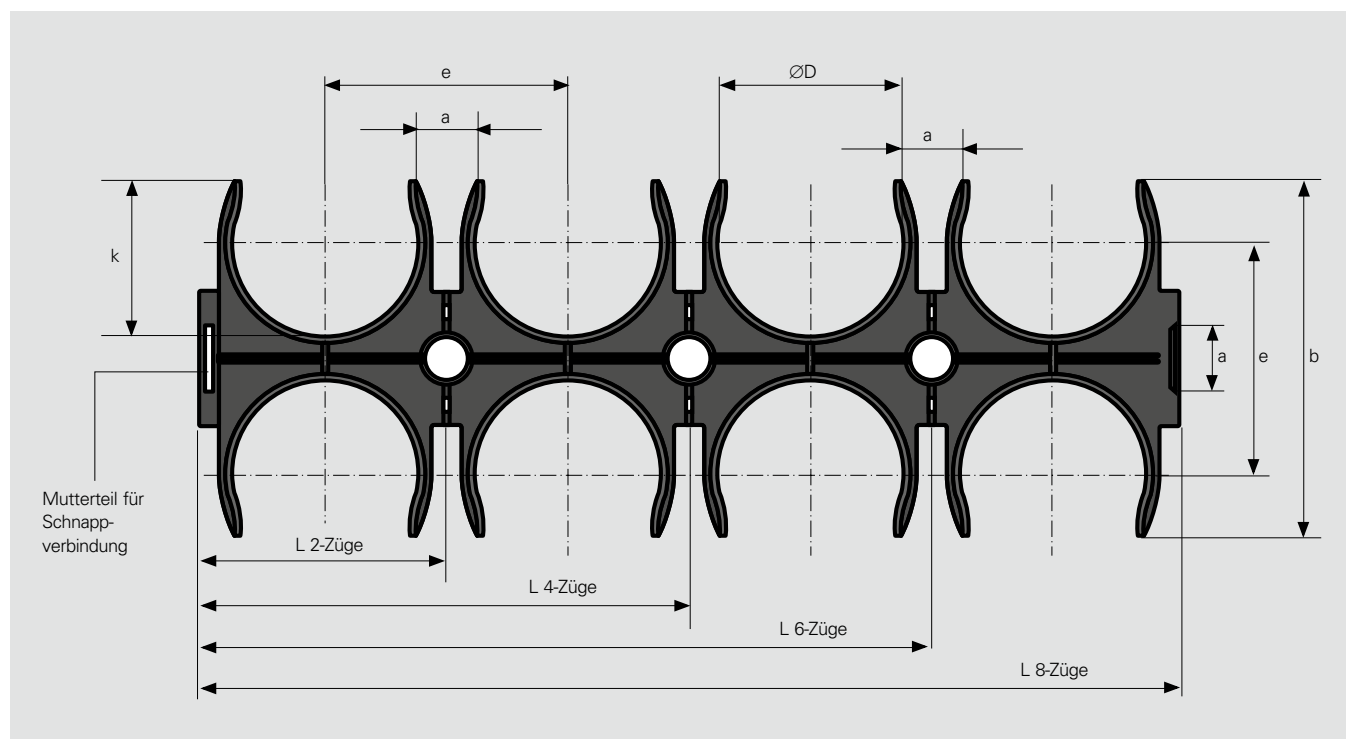
Abstandhalter

Bei mehrlagiger Anordnung im Rohrgraben nebeneinander und übereinander Abstandhalter zur Fixierung der Rohre einbauen. Verlegeabstände entsprechend den örtlichen Einbaubedingungen vorsehen.

DN	75 [mm]	110 [mm]	120 / 125 [mm]	160 [mm]	200 [mm]
D	75	110	120	160	200
L ₂ -Züge	105	142	175	225	288
L ₄ -Züge	208	284	336	445	556
L ₆ -Züge	305	426	497	665	842
L ₈ -Züge	408	568	658	885	1135
a	25	30	38	60	80
b	125	190	210	313	345
Stärke	12	15	20	33	30
e	100	140	158	220	280
k	50	80	88	126	132,5

Empfehlung

Abstände maximal 1,5 m, bei Kabuflex R zusätzlich kürzere Abstände!



Die tatsächliche Ausführung muss nicht der bildlichen Darstellung entsprechen. Tatsächliche Abmessungen können im Rahmen von Fertigungstoleranzen abweichen.

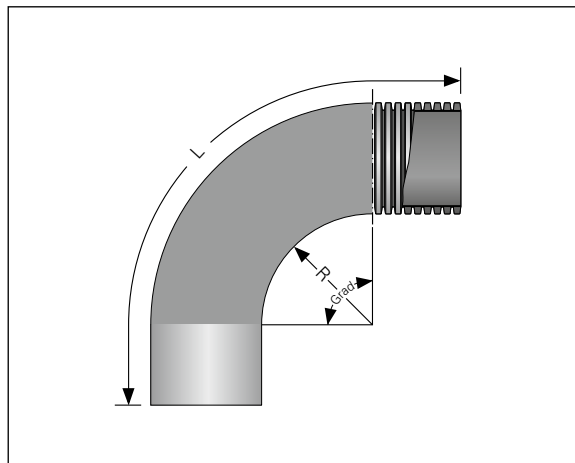
6 Richtungsänderung in der Rohrtrasse

Bei Ringware Kabuflex R die theoretisch möglichen, engen Biegeradien vermeiden, um den Kabeinzug nicht zu erschweren bzw. zu verhindern. Als Orientierung für die kleinsten Verlegeradien dienen die fertigen Bögen 45°/90° für Stangenware Kabuflex S (siehe Tabelle).

Rohrbögen 45° und 90°

DN		R [m]
75	45°	0,75
	90°	0,75
90	45°	0,75
	90°	0,75
110	45°	0,90
	90°	0,90
120	45°	0,90
	90°	0,90
125	45°	1,00
	90°	1,00
145	45°	1,00
	90°	1,00
160	45°	1,00
	90°	1,00
175	45°	1,00
	90°	1,00

Abmessungen und Biegeradien Kabuflex



Nenndurchmesser und Radius R des Rohrbogens (Bogeninnenseite)

Abmessungen und Biegeradien Kabuflex®

Kabuflex S – starres Kabelschutzrohr		D _a [mm] ¹⁾	D _i [mm] ¹⁾	R _{min} [m]
Kabuflex S	DN 75	76	62	2,0 ²⁾
	DN 110	111	93	2,8 ²⁾
	DN 120	118	99	3,0 ²⁾
	DN 125	126	107	3,2 ²⁾
	DN 145	146	125	3,6 ²⁾
	DN 160	161	138	4,0 ²⁾
	DN 175	174	148	4,5 ²⁾

Kabuflex R – biegsames Kabelschutzrohr		D _a [mm] ¹⁾	D _i [mm] ¹⁾	R _{min} [m]
Kabuflex R	DN 40	40	32	0,35 ²⁾
	DN 50	50	40	0,35 ²⁾
	DN 63	64	52	0,35 ²⁾
	DN 75	76	62	0,35 ²⁾
	DN 90	91	75	0,35 ²⁾
	DN 110	111	93	0,50 ²⁾
	DN 120	118	99	0,50 ²⁾
	DN 125	126	107	0,50 ²⁾
	DN 160	161	138	0,75 ²⁾
	DN 200	201	172	0,80 ²⁾

¹⁾ Fertigungsbedingte Maßtoleranzen

²⁾ Minimaler Biegeradius gilt für 20 °C Umgebungstemperatur. Bei niederen Temperaturen empfehlen wir, die minimalen Biegeradien zu erhöhen (um den Faktor $\geq 1,5$ x bei ca. 10 °C, um den Faktor ≥ 2 x bei ca. 0 °C).

Hinweis

Unabhängig davon: Nach engen Kurven Einbau eines Zugschachtes vorsehen!

7 Einzugschnur und Kabeleinzug, Einzuglängen

Einzugschnur – Kabuflex® R

Die mitgelieferte Einzugschnur in Kabuflex R dient dem Einzug des Kabeleinzugdrahtes bzw. -seiles, **nicht** dem Kabeleinzug! Die Zugfestigkeit der Einzugschnur beträgt ca. 30 kg.

Eine Folge von Lageungenauigkeiten und Kurven in der Rohrstrecke erhöht die Einzugkräfte und begrenzt die mögliche Einzuglänge mit der Einzugschnur.

Vor der Rohrverlegung immer die am Rohr befestigten Schnurenden lösen. In keinem Fall die Rohrenden und Muffenverbindungen mit noch am Rohr befestigten Schnurenden montieren.

Wird die Einzugschnur nicht benötigt, so ist diese vor dem Einbau des Rohres aus dem Rohr zu ziehen!
Wird die Einzugschnur für den Einzug des Kabeleinzugdrahtes benötigt, sind jeweils die Schnurenden miteinander zu verknoten.

Vor dem Ausrollen des Rohres (Ring) nur am Rohrende mit dem langen Schnurüberstand (Knäuel) die Schnurbefestigung und das Knäuel öffnen und das Schnurende am Rohraußenprofil festbinden. Anschließend das Rohr ausrollen.

Kabeleinzug – Kabuflex® S und Kabuflex® R

Folgende Faktoren bestimmen die möglichen Einzuglängen:

- Kabel (Art/Gewicht/Flexibilität)
- Streckenverlauf (Höhenprofil, Anzahl/Lage/Radien von Kurven/Ungenauigkeiten)
- Reibungskoeffizient und zulässige Zugkräfte (Kabel/Rohrwand)
- Gleitmittel (Art/Menge)
- Einzugmethode und -geschwindigkeit (auch Oberflächentemperatur)
- Verhältnis Rohrrinnen-/Kabeldurchmesser
- Qualität des Einbaus (Rohraufleger/Verdichtung des Einbettungsmaterials = Einfluss auf Rohrverformung, Verfüllen/Verdichten der Einbettung um Rohrbögen/Kurven = wichtig auch zur Aufnahme der mechanischen Beanspruchung beim Kabeleinzug)

Besonders bei Kabuflex R auf sorgfältige Verlegung und engeren Abstand der Abstandhalter achten (Einzugkräfte)! Bei Stangenrohren Kabuflex S sind unter sonst gleichen Bedingungen größere Einzuglängen ausführbar.

Aufgrund der Vielzahl nicht exakt bestimmbarer Faktoren ist eine definitive Aussage über maximale Einzuglängen von Herstellerseite nicht möglich. Stets auf ausreichende Verwendung von geeignetem Gleitmittel achten!

8 Ablängen des Kabuflex®-Rohres

Im Bedarfsfall mit feinzahniger Säge oder einem anderen geeigneten Werkzeug ablängen; auf rechtwinkligen Schnitt, mittig im Wellental achten!

Der mittige Abschnitt im Wellental ist Voraussetzung für das exakte Einrasten der Auszugsicherung in der Muffe!

Grate und Unebenheiten der Trennflächen mit Schaber oder sonstigen geeigneten Werkzeugen entfernen.

9 Herstellen der Verbindung bei Rohren und Formstücken

Sanddichte Ausführung

SD: EN 60529

(IP-Code 54)

Kennziffer: 5 = staubgeschützt

4 = spritzwassergeschützt

- Spitzende und Muffe von Schmutz säubern.
- Spitzende bis zum Anschlag in die Muffe einschieben.

Wasserdichte Ausführung

WD: EN 60529

(IP-Code 68)

Kennziffer: 6 = staubdicht

8 = dicht gegen dauerndes Untertauchen

- Spitzende, Muffeninnenseite und Dichtring von Schmutz säubern.
- Dichtring auf das Spitzende montieren (ins zweite Wellental).
- Dichtring und Muffe mit Gleitmittel einschmieren.
- Spitzende bis zum Anschlag in die Muffe einschieben.

Hinweis

Bei einer WD-Verbindung ist auf eine sorgfältige und saubere Ausführung mit Dichtring zu achten. Es gilt die Prüfvorgabe der DIN EN 1610.

10 Anschluss an Bauwerke

Für Anschlüsse an Bauwerke (Schächte usw.) sind unsere Mauerkragen zu nutzen! Bei Kreuzungen mit Fremdanlagen entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Sollabstände gemäß A 515, A 535 des KRV) vorsehen.

Fremdanlage	Schutzabstand im Kreuzungs-/Näherungsbereich [m]
Starkstromkabel/Starkstromanlagen	0,3
Fernmeldeanlagen	0,3
Gas-/Wasserleitungen	1,0
sonstige Ver- und Entsorgungsleitungen	0,3
Fernwärmeanlagen	1,0

Tabelle: Schutzabstände bei Kreuzungen bzw. im Näherungsbereich von Fremdanlagen (gemäß A 515 des KRV)

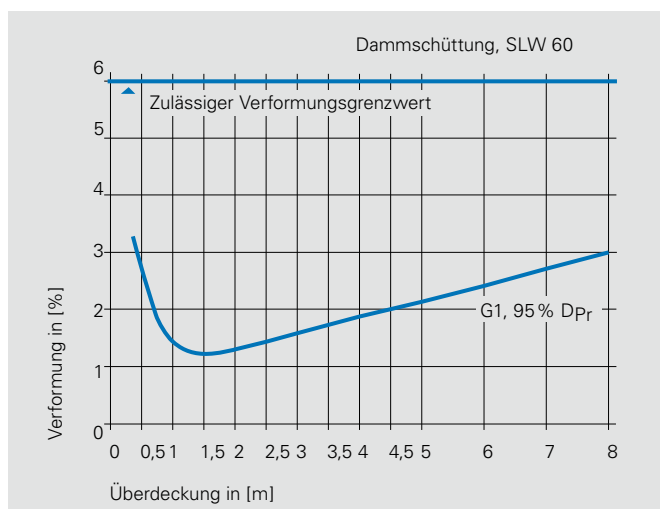
11 Regelstatik für Kabelschutzrohre aus PE

Das Diagramm unten zeigt beispielhaft die zu erwartende Rohrverformung für Kabuflex S DN 110 (Einzelrohrverlegung) bei zunehmender Überdeckungshöhe und unter Berücksichtigung der nebenstehenden Einbaubedingungen. Es wurde hierbei fachgerechter Einbau gemäß einschlägiger Vorschriften unterstellt.

Hinweis

Das rohrstatische Berechnungsverfahren nach ATV-DVWK-A 127 ist prinzipiell nur für Einzelrohrverlegung anwendbar! Bezüglich Rohrpaketen sind die Hinweise in unserer Verlegeanleitung sowie der A 535 des KRV zu beachten!

Diagramm der zu erwartenden Rohrverformung



Es gelten folgende Einbaubedingungen:

- Kabuflex S DN 110
- Einzelrohrverlegung
- Dammschüttung
- Scheitelüberdeckung 0,5–8,0 m
- Verkehrslast SLW 60
- Rohrleitungszone:
Boden der Gruppe G1/ nichtbindige Böden,
Auflagerwinkel 180°, loses Auflager
- Anstehender Boden und Verfüllung G3 mit 95 % D_{Pr}

12 Füllfaktor und Rohrdimensionierung für die Kabelbelegung

Füllfaktor bzw. Mindestinnendurchmesser des Kabelschutzrohres abhängig von den Verlege- und Einbaubedingungen, von Kabelart und -durchmesser (siehe vor allem Kap. 6 und 7) wählen:

Rohrtyp	Füllfaktor	Verhältnis Rohrrinnen-/Kabeldurchmesser bei Belegung mit 1 Kabel
Kabuflex S	≤ 35 %	≥ 1,70
Kabuflex R	≤ 25 %	≥ 2,00

Kabuflex R	Kabuflex S	Füllfaktor	Konstante a
R	S	20 %	2,24
R	S	25 %	2,00
–	S	30 %	1,83
–	S	35 %	1,70

Entsprechend unserem aktuellen Kenntnisstand informieren wir über Anwendung und Einbau. Davon abweichende Einbausituationen und Sonderverlegetechniken sind mit unserer anwendungstechnischen Abteilung abzustimmen. Unabhängig davon ist die Eignung unserer Produkte für den Anwendungszweck durch den Kunden zu prüfen und liegt nicht in unserem Verantwortungsbereich. Beachten Sie auch unsere Allgemeinen Lieferbedingungen.

Hinweis

Bei Belegung eines Rohres mit mehreren Kabelsträngen ist die folgende Dimensionierungsformel zu beachten:

$$d_{Ri} = a \cdot \sqrt{d_1^2 + d_2^2 \dots + d_n^2}$$

d_{Ri} ...Kabuflex-Rohrinnendurchmesser
 d_n ...Kabelaußendurchmesser
 a ...Konstante abhängig vom Füllfaktor

13 Vertretungen Deutschland

Region Nord

VB 21

Bernd Adam

Magdalenenstraße 43a
16552 Schildow
Mobil 0177 3333414
bernd.adam10@gmx.de

VB 25

Matthias Weinekötter

Telefon 05706 390973
Telefax 09525 889290128
Mobil 0151 64507006
matthias.weinekoetter@fraenkische.de

VB 26

Matthias Kulla

Telefon 04134 906910
Telefax 04134 906911
Mobil 0171 7297896
matthias.kulla@fraenkische.de

VB 66

Renatus Lehmann

Telefon 03344 3318-29
Telefax 03344 3318-36
Mobil 0171 6903299
renatus.lehmann@online.de

Region Mitte

VB 16/65

Heiko Liese

Telefon 05602 9134444
Telefax 09525 889290131
Mobil 0160 7480750
heiko.liese@fraenkische.de

VB 23

Andreas Thiel

Industriervertretungen
Am Kastanienhof 42
59423 Unna
Telefon 02303 58169
Telefax 02303 58538
Mobil 0171 1288992
thiel@thiel-industriervertretungen.de

VB 30

Kolja Kraft

Telefon 06441 671743
Telefax 09525 889290103
Mobil 0171 2974352
kolja.kraft@fraenkische.de

VB 64

Robert Eichfeld

Telefax 09525 889290132
Mobil 0171 8107995
robert.eichfeld@fraenkische.de

Region Süd

VB 33 West

Chester Stanley

Telefon 089 45665899
Telefax 09525 889290113
Mobil 0175 7549081
chester.stanley@fraenkische.de

VB 33 Ost

Mario Zankl

Telefax 09525 889290133
Mobil 0160 2492051
mario.zankl@fraenkische.de

VB 35

Jochen Feyler

Telefon 0951 70067-57
Telefax 0951 70067-58
Mobil 0171 3797073
jochen.feyler@fraenkische.de

VB 41

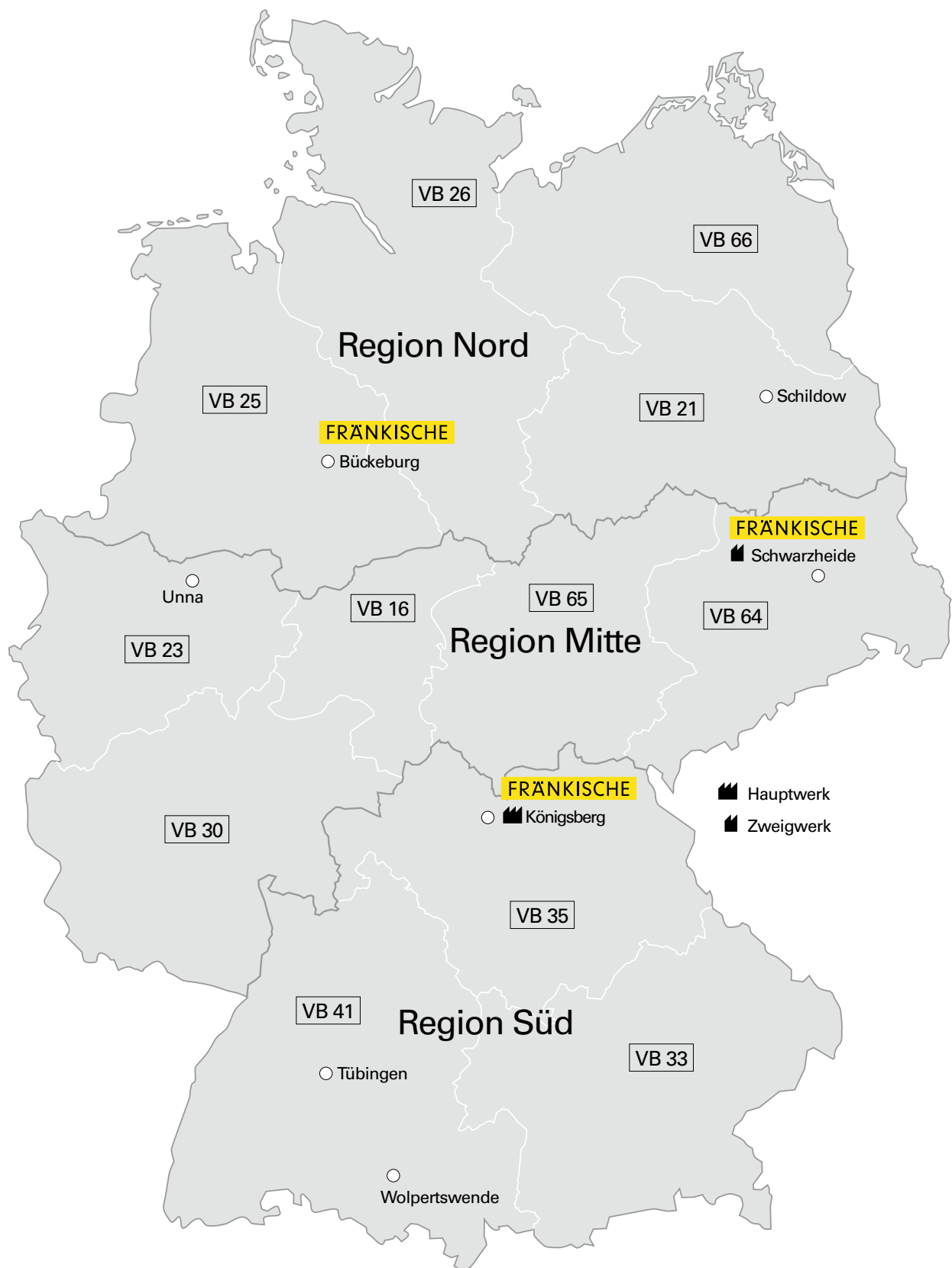
db-Deppler & Brauchle GmbH Industriervertretungen

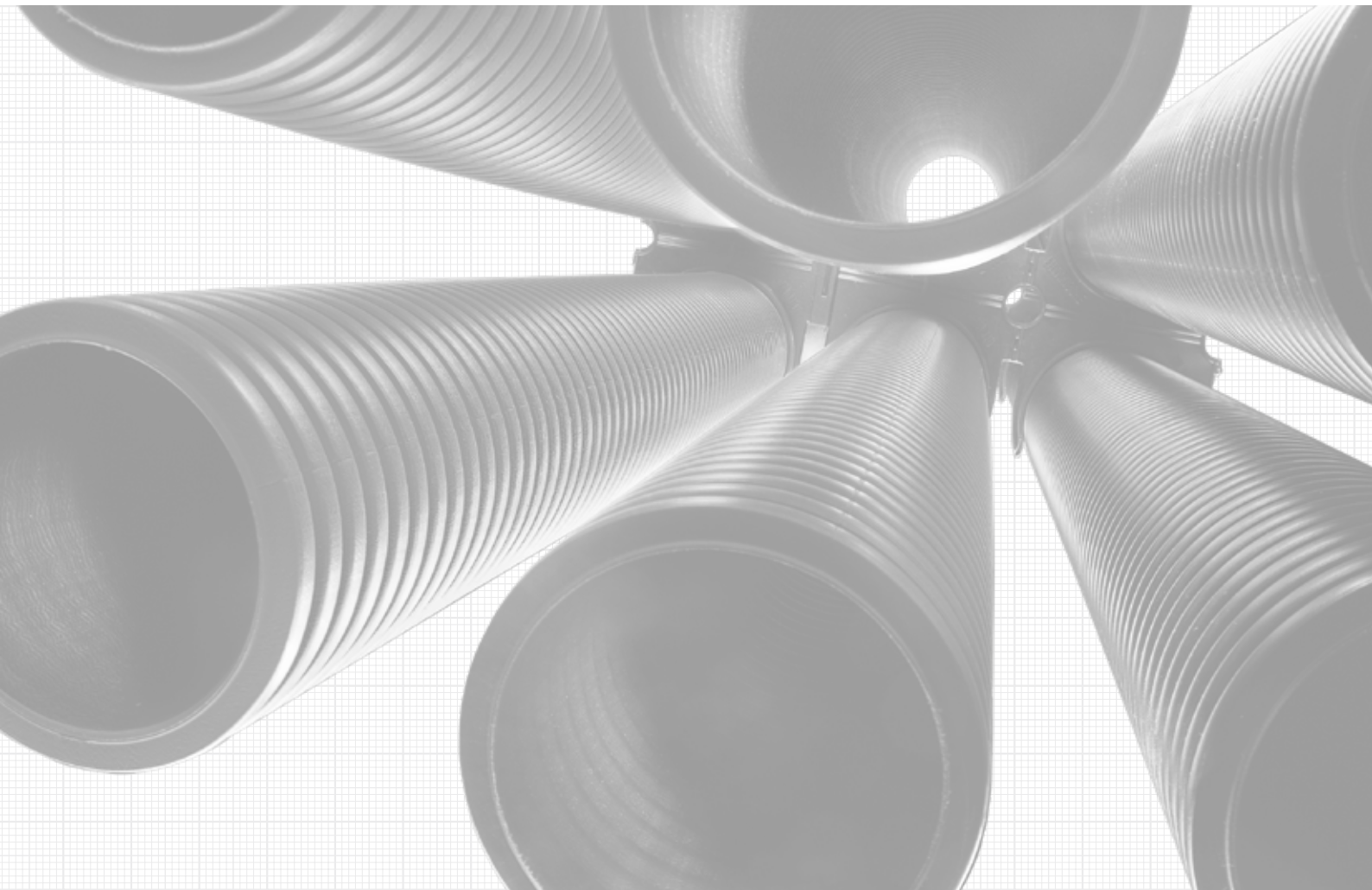
Niedersweiler Straße 2
88284 Wolpertswende
Telefon 07502 94087-0
Telefax 07502 94087-20
Mobil Jürgen Brauchle 0171 3618954
deppler-brauchle@deppler-brauchle.de
www.deppler-brauchle.de

Büro Tübingen

Dipl.-Geologe Jörg Wilhelm

Saarstraße 16
72070 Tübingen
Telefon 07073 91618-11
Telefax 07502 94087-20
Mobil 0151 42402266
joerg.wilhelm@deppler-brauchle.de





FRÄNKISCHE

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG | Hellinger Str. 1 | 97486 Königsberg/Bayern
Telefon +49 9525 88-2200 | Fax +49 9525 88-92200 | marketing@fraenkische.de | www.fraenkische.com

DE.1170/6.12.2019 | Änderungen vorbehalten | Art.-Nr. 59999602 | 12/2019

