



Einbauanleitung

**Rohre und Formstücke aus weichmacherfreiem
Polyvinylchlorid (PVC-U) für den Kabelschutz
nach DIN 16873 und DIN 16875**

(Analog Verlegeanleitung KRV a515)

Inhaltsverzeichnis

Seite

Allgemeines	5
Geltungsbereich	5
Befördern und Lagern der Rohrleitungsteile	5
Verlegen im offenen Rohrgraben	6
Einbau der Leitungsteile und Herstellung der Rohrverbindungen	7
Abstandshalter	8
Richtungsänderungen in der Rohrtrasse	8
Rohrverbindungen	9
Steckmuffenverbindungen	9
Herstellung von Steckmuffenverbindungen	10
Klebmuffen	10
Herstellung der Klebverbindungen	10
Anschluss an Bauwerke	11
Nachträgliche Arbeiten an verlegten Kanälen	11
Verfüllen und Verdichten	11
Dichtheitsprüfung	11
Besondere Maßnahmen	12
Alternative Verlegetechniken	12
Normen und Richtlinien	12
Literaturhinweise	12

Allgemeines

Die Verarbeitung und Einbau von Kabelschutzrohren und Formstücken aus Polyvinylchlorid (PVC-U) ist 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 16873 und DIN 16875 *Rohre und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für den Kabelschutz - Maße und Technische Lieferbedingungen*“ gelten die Vorschriften dieser Einbauanleitung.

Befördern und Lagern der Rohrleitungsteile

Die Rohrleitungsteile sind mit geeigneten Fahrzeugen zu befördern und sachkundig auf- und abzuladen.

Abwerfen, Fallenlassen sowie hartes Aneinanderschlagen der Rohre ist in jedem Fall auszuschließen. Die Rohre müssen während des Transportes auf ihrer ganzen Länge aufliegen.

Die Lagerung und der Transport der Rohre und Formstücke 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.

Folgende Maßnahme bei der Rohrlagerung von Stangenware hat sich bewährt:



Palettierte Rohrbündel können übereinandergestapelt werden. Voraussetzung ist, dass die Hölzer aufeinander zu liegen kommen.

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

Bei längerer Lagerung im Freien sind Rohre und Formstücke vor direkter Sonneneinstrahlung z.B. durch Abdeckung mit einem weißen Vließ zu schützen.

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

Verlegen im offenen Rohrgraben

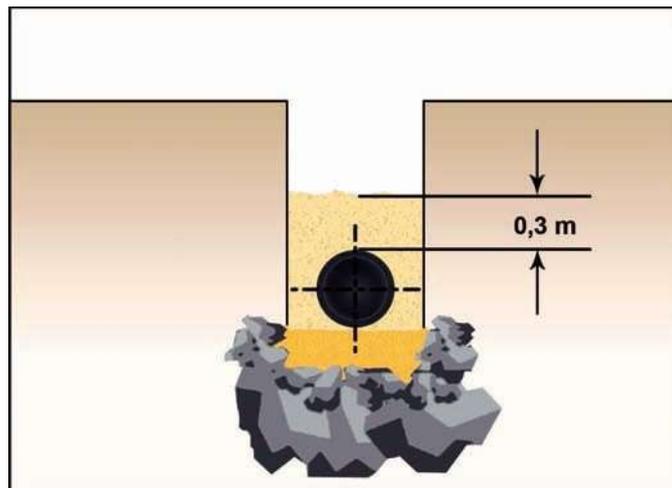
Hinsichtlich der Rohrgrabenausführung gelten die Festlegungen der DIN 4124.

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 SDR-Reihen kleiner gleich SDR 34,4 zu wählen. Unter Einhaltung dieser Randbedingungen ist in beiden Fällen ein gesonderter statischer Nachweis nicht erforderlich.

Tabelle 1. Verlegetiefe

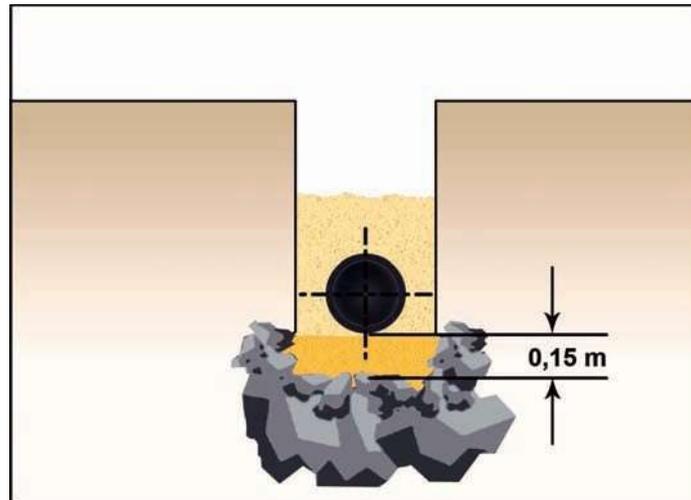
Verkehrsflächen bis SLW 60			
SDR 51	SDR 34,4	SDR 21	SDR 13,6
0,8 – 5 m			

Für die Grabensohle und die Rohrbettung darf nur steinfreies, verdichtungsfähiges Material verwendet werden.



Die Rohrgrabensohle ist vor dem Verlegevorgang mit leichtem Verdichtungsgerät abzurütteln.

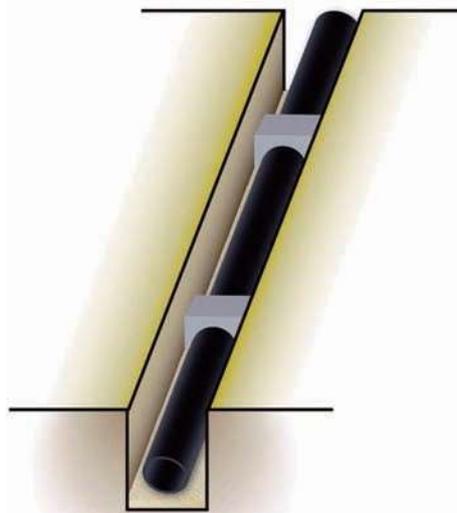
In felsigem oder steinigem Untergrund ist die Grabensohle mindestens 0,15 m tiefer auszuheben und der Aushub durch eine steinfreie Schicht (Sand, Feinkies mit Größtkorn \varnothing 20 mm) zu ersetzen.



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.

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 die Rohrverbindungsstellen freizuhalten. Die Druckprüfung hat vor der Verfüllung des Rohrgrabens zu erfolgen.

Einbau der Leitungsteile und Herstellung der Rohrverbindungen

Es wird empfohlen, Rohre und Formstücke aus PVC-U bei Temperaturen unter +5°C nur unter Anwendung besonderer Maßnahmen zu verlegen (siehe auch Abschnitt Herstellung der Klebverbindungen). Die Rohre und Formstücke sollen bei der Verlegung etwa gleiche Temperaturen aufweisen. Die für Polyvinylchloridrohre temperaturbedingten Längenänderungen sind zu beachten.

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.

Das Ablängen der Rohre ist im Bedarfsfall mit einer feinzahnigen Säge oder einem geeigneten Rohrschneider vorzunehmen. Die Rohre sind rechtwinklig zu schneiden.

Grate und Unebenheiten der Trennflächen sind mit einem geeigneten Werkzeug z.B. grobheilige Feile, Ziehklinge oder Schaber zu entfernen. Hierbei sind Einschnitte und Kerben zu vermeiden.

Die Rohrenden sind unter einem Winkel von ca. 15° anzuschragen.

Alle Rohre sind spannungsfrei zu verlegen. Um eine spannungsfreie Verlegung zu erreichen, ist die temperaturbedingte Längenänderung der Rohre zu beachten. Bei Anstieg bzw. Abfall der Rohrwandtemperatur um 1 Kelvin ($1\text{ K} = 1^\circ\text{C}$) verlängert bzw. verkürzt sich ein Rohr aus PVC-U je Meter Länge um 0,08 mm.

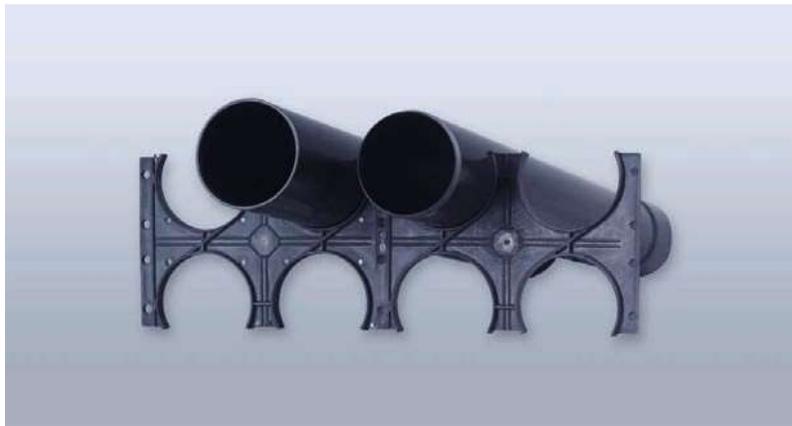
Vor dem Setzen eines Festpunktes (z.B. Schachtabbindung) muss deshalb das Rohr der Bodentemperatur angeglichen werden. Die Angleichzeit sollte mindestens 2 Stunden betragen. Dazu empfiehlt sich eine Abdeckung durch Teilfüllung bzw. Schutz der Rohrleitungsteile durch direkte Sonneneinstrahlung.

Abstandshalter

Bei mehrlagiger Anordnung von Schutzrohren im Rohrgraben empfiehlt es sich, die Rohre durch Abstandshalter zu fixieren.

Zur Vermeidung punktueller Belastung der Rohre sollte die Breite der Auflagenfläche den Rohrdimensionen angepasst werden. Die Breite der Auflagerfläche sollte $0,13 - 0,15 \times d$ nicht unterschreiten.

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



Richtungsänderungen in der Rohrtrasse

Zur Richtungsänderung in der Rohrtrasse werden starre oder flexible Rohrbögen eingesetzt. In begrenztem Maße kann die Elastizität des Rohrwerkstoffes ausgenutzt und das Rohr ohne Erwärmung gebogen werden. Der hierbei zulässige kleinste Biegeradius ist abhängig von der Rohrtemperatur.

Als Faustformel für den Biegeradius R gilt bei einer Temperatur von 20°C (d in mm):
 $R \approx 50 \times d$ [mm]

Beim Biegen der Rohre ist sind die Verbindungen Spannungsfrei zu halten.

Rohrverbindungen

Für Kabelschutzrohre nach DIN 16873 und DIN 16875 aus PVC-U werden folgende Verbindungsarten angewendet:

- Steckmuffenverbindungen;
- Klebverbindungen.

Steckmuffenverbindungen

Eine elastomergedichtete, nicht längskraftschlüssige Verbindung, die in Form von angeformten Muffen sowie Doppel- und Überschieb-Steckmuffen realisiert wird.



Doppelsteckmuffe



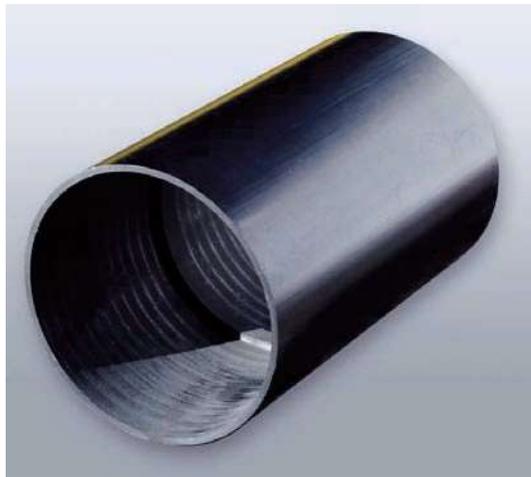
Am Rohr angeformte Muffe

Herstellung von Steckmuffenverbindungen

Die Verbindungsarten sind nach Angaben des Herstellers auszuführen.

- Lage und Unversehrtheit des Dichtringes überprüfen;
- das Einsteckende des Rohres mit einem Anschlagwerkzeug oder einer grobheiligen Feile unter einem Winkel von ca. 15° anschrägen, Grat entfernen ; (oft bereits werksseitig)
- das vom Rohr Hersteller empfohlene Gleitmittel dünn auf das Rohrende (Spitzende) auftragen;
- Die Muffe nicht einfetten, da sonst die Lage des Dichtrings verändert werden kann
- das Rohr bis zum Anschlag in die Muffe einschieben; eine entsprechende Markierung sollte hierbei als Einschubkontrolle dienen.
- Rohre nicht mit Hilfe eines Hammers zusammenführen, da Beschädigungen auftreten können

Klebmuffen



Doppelklebmuffe



am Rohr angeformte Klebmuffe

Herstellung der Klebverbindungen

Rohre und Formstücke aus PVC-U werden durch Kleben unter Verwendung eines stark lösenden Klebstoffes auf der Basis von Tetrahydrofuran (THF) verbunden. Mit THF Klebstoffen können nach DIN EN 14680 bzw. DIN EN 14814 Durchmesserunterschiede bis zu +0,6 mm überbrückt werden.

Bei der Herstellung der Klebverbindung sind die KRV-Klebanleitung A 117 sowie die besonderen Hinweise der Rohrhersteller zu beachten.

Bei Temperaturen unter +5°C sollen Verklebungen nicht mehr durchgeführt werden. Ist dies aus besonderen Gründen notwendig, sind die zu verklebenden Teile vor Herstellung der Klebung auf 20°C zu temperieren.

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 Doppel-Steckmuffe mit dem längeren Muffenteil bis zum Anschlag auf die Rohrenden aufgeschoben und der Abstand zwischen den beiden Doppel-Steckmuffen ausgemessen.

Die mit angeschrägten Enden versehene entsprechende Passlänge wird in eine der beiden Doppel-Steckmuffen bis zum Anschlag eingeschoben und die gegenüberliegende Doppel-Steckmuffe bis zum Anschlag auf die Passlänge zurückgeschoben.

Beim Instandsetzen belegter Kanäle ist mit geeigneten Reparatursets zu arbeiten.

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 0,3 m anzuschütten und von Hand oder mit leichten maschinellen Geräten zu verdichten. Die Rohre dürfen dabei seitlich nicht verschoben werden.

Rohre kleiner Durchmesser sind beim Einbetten in ihrer Höhenlage zu sichern.

Beim Verfüllen und Verdichten ist die DIN EN 1610 zu beachten. Auf die seitliche Verdichtung (Zwickel) ist insbesondere zu beachten, um eine spätere Verformung der Rohre zu vermeiden.

Die Rohrverbindungen sind für die Dichtheitsprüfung möglichst freizuhalten.

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.

Alternative Verlegetechniken

Bedingt können Rohre aus Polyvinylchlorid nach DIN 16873 und DIN 16875 auch für alternative Verlegetechniken eingesetzt werden. Die zugelassenen Verlegeverfahren und Einsatzgrenzen müssen mit dem Rohrhersteller abgestimmt werden.

Normen und Richtlinien

DIN 4124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau Arbeitsraumbreite
DIN 8061	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
DIN 8062	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Maße
DIN 16873	Rohre und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für den Kabelschutz - Maße und technische Lieferbedingungen
DIN EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
DIN EN 14680	Klebstoffe für drucklose thermoplastische Rohrleitungssysteme - Festlegungen
DIN EN 14814	Klebstoffe für Druckrohrleitungssysteme aus thermoplastischen Kunststoffen für Fluide – Festlegungen
KRV-Klebanleitung A 117	PVC-U-Druckleitungen
ATV DWAK --A127	Statische Berechnung von Abwasserkanälen und –leitungen
Richtlinie DVS 2205-1	Berechnung von Behältern und Apparaten aus thermoplastischen Kunststoffen

Literaturhinweise

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