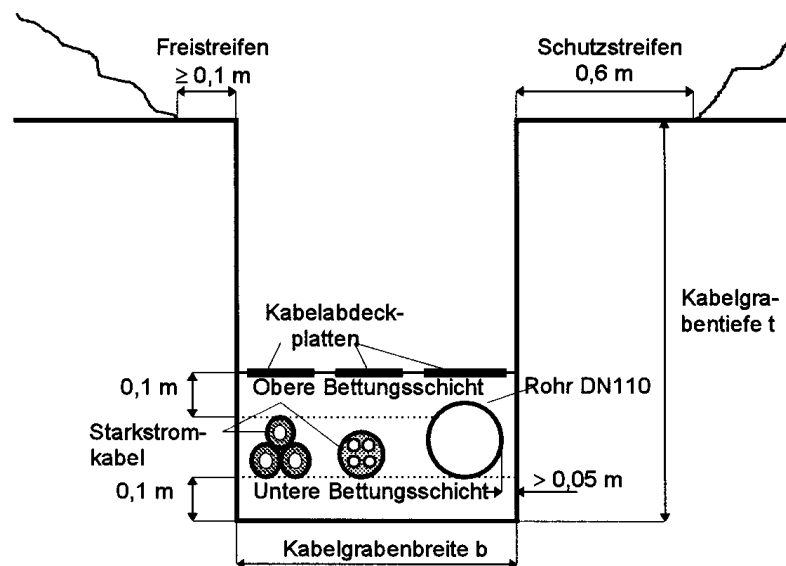


Inhaltliche Übernahme
Merkblatt; Ausgabe 2005-03**Inhalt**

- 1 **Kabelgräben**
- 2 **Rohrstrecken**
- 3 **Kreuzungen mit anderen Versorgungsleitungen**
- 4 **Wurzelbereich von Bäumen**
- 5 **Muffengruben**
- 6 **Bündelung, Kennzeichnung, Einmessung**
- 7 **Kabelbettung und Abdeckung**
- 8 **Verfüllen von Kabelgräben und Muffengruben,
Entsorgung überwachungsbedürftiger Abfälle**

Hinweise**1 Kabelgräben**

Kabelgräben für Kabel mit Nennspannungen bis 20 kV müssen die Abmessungen gemäß Bild 1 sowie Tabelle 1 und 2 aufweisen.

**Bild 1 Anwendungsbeispiel**

Fortsetzung Seite 2 bis 6

Tabelle 1 - Regeltiefen von Kabelgräben

Geländeart	Kabelgrabentiefe t
neue Kabeltrassen in bebautem Gelände	0,75 m
Parallellegung in vorhandenen Kabeltrassen in bebautem Gelände	entsprechend der Legetiefe der bereits liegenden EVU-Starkstromkabel + 0,1 m (Bettungsschicht)
land-/forstwirtschaftlich genutztes Gelände	1,2 m
Fahrbahnen von Straßen	1,3 m

Sollen Starkstromkabel in Lagen übereinander angeordnet werden, so ist die Kabelgrabentiefe t um 0,2 m pro weitere Kabellage zu vergrößern. Bei Fahrbahnquerungen sind die Schutzrohrdurchmesser zu beachten. Die Überdeckung von 1 m muss garantiert werden.

Tabelle 2 - Regelbreiten (Sohlenbreiten) von Kabelgräben

Anzahl der Kabel oder Kabelsysteme	Kabelgrabenbreite b bei Legetiefe	
	0,65 m	> 0,65m
bis 2	0,3 m ^a ; 0,4 m ^b	0,4 m
1 + 1 Rohr DN 110	0,40 m	
2 + 1 Rohr DN 110	0,55 m	
3 ^c	0,55 m	
4 ^c	0,70 m	
5 ^c	0,85 m	
6 ^c	1,00 m	
7 ^c	1,15 m	
8 ^c	1,30 m	
9 ^c	1,45 m	
10 ^c	1,60 m	

^a für NS-Kabel
^b für nicht verdrehte MS-Kunststoff-Einleiterkabel gilt die Mindestgrabenbreite 0,4 m
^c bei Mitverlegung eines Leerrohres DN 110 vergrößert sich die Grabenbreite um 0,25 m

Aushubmassen, die neben Kabelgräben und Muffengruben gelagert werden, dürfen weder zurückfallen noch deren Standsicherheit gefährden. Deshalb sind an den Rändern von Kabelgräben und Muffengruben gemäß DIN 4124 horizontale Schutzstreifen von 0,6 m Breite vorzusehen und von Aushubmaterial sowie anderen Gegenständen freizuhalten.

Bei Kabelgräben bis 0,8 m Tiefe genügt ein Schutzstreifen auf einer und ein Freistreifen von $\geq 0,1$ m auf der anderen Kabelgrabenseite.

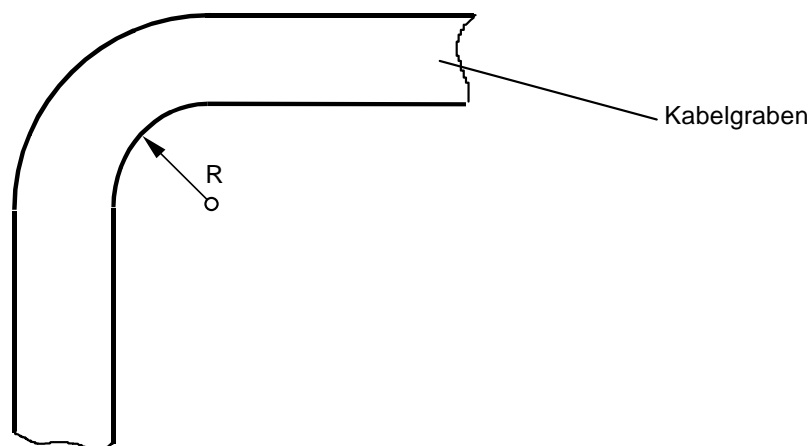
In der Kabelgrabenwandung hervorstehende Steine oder Mauerreste usw., welche abrutschen und damit zu Kabelbeschädigungen führen können, müssen unverzüglich entfernt werden.

Die Grabensohle muss eben sein; bedingte Unebenheiten sind mit der unteren Bettungsschicht, siehe Bild 1, auszugleichen.

Kabelgräben sollen geradlinig ausgeführt werden, d.h. sie dürfen keine unnötigen Richtungsänderungen aufweisen.

Richtungsänderungen in Kabelgräben müssen gewährleisten, dass die zulässigen Biegeradien der Starkstromkabel nicht unterschritten werden.

Als Richtwert für den Kurvenradius nach Bild 2 gilt $R \geq 1,0$ m.

**Bild 2**

Verbaute Kabelgräben dürfen im Bereich bis 0,4 m über Sohle keine Verstrebungen aufweisen. Das gilt sinngemäß auch für verbaute Muffengruben; außer Verstrebungen an den Stirnseiten dürfen maximal zwei weitere versetzbare Streben im Montageaum vorhanden sein.

2 Rohrstrecken

Kreuzungen mit Straßen, Einfahrten und Bahngleisen sind mit Kabelschutzrohren nach Werknorm TN K 2.1.03 zu verrohren.

Bei Straßen und Einfahrten sind die Rohrstreckenlängen so zu bemessen, dass sie ca. 0,5 m beiderseits über die Fahrbahnkante hinausragen.

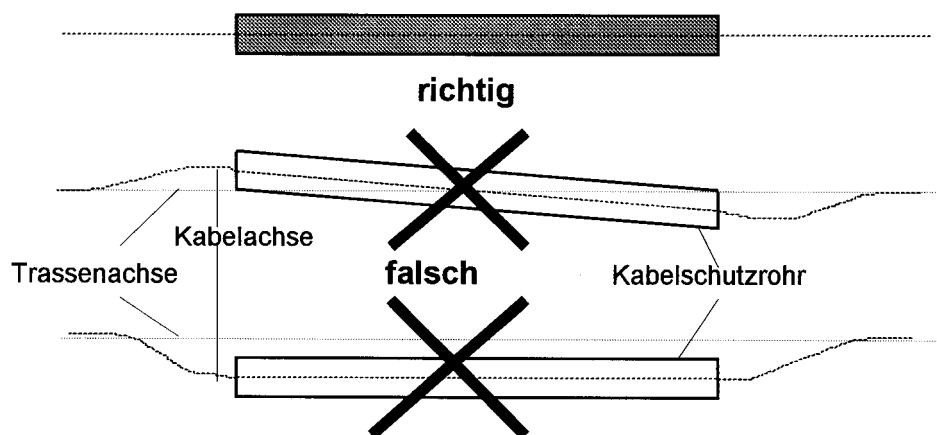
Bei Legung von mehreren Kabelschutzrohren parallel nebeneinander ist ein lichter Abstand von $\geq 0,05$ m zwischen diesen einzuhalten.

Für Kunststoffrohre sind Abstandhalter nach Werknorm TN K 2.1.03 zu verwenden.

Stahlrohre sind mit einem dichten Sandbett oder mit Magerbeton zu fixieren.

Bei mehrlagigen Rohrstrecken sind die Zwischenräume zwischen den Kabelschutzrohren immer mit Magerbeton auszufüllen.

Rohrstrecken sollen in Achse der Kabeltrasse liegen (siehe Bild 3).

**Bild 3**

Stoßstellen von Kabelschutzrohren sind so auszuführen, dass diese mindestens Schmutzdichtigkeit gewährleisten und keine Verlagerung der Rohrachsen gegeneinander eintreten kann.

Die Mündungen von Schutzrohrstrecken sind stets dicht verschlossen zu halten.

Unbelegte Kabelschutzrohre sind mit Verschlusskappen nach Werknorm TN K 2.1.03 zu verschließen.

Bei unvermeidbaren Richtungsänderungen unmittelbar vor oder hinter Schutzrohrstrecken muss an den Rohrmündungen ein ausreichender Abstand für die Unterbringung des Kabelbogens unter Einhaltung des zulässigen Kabelbiegeradius vorhanden sein. Als Richtwert gilt ein Abstand von $\geq 1,0$ m (siehe Bild 4).

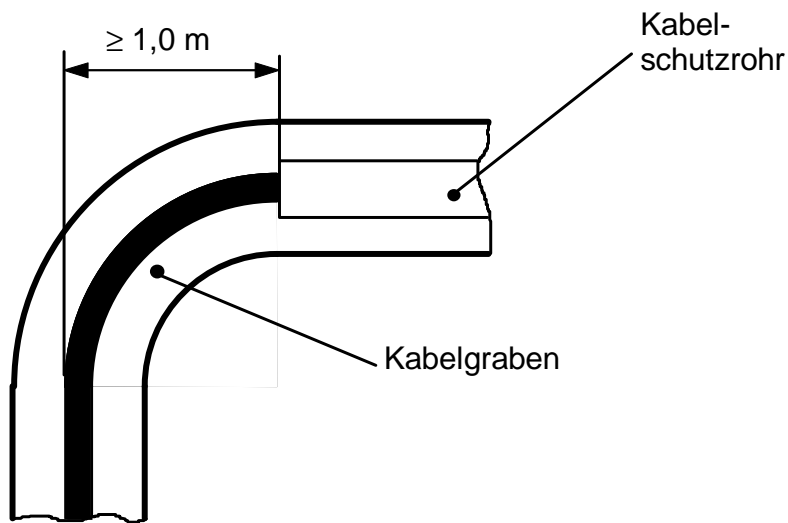


Bild 4

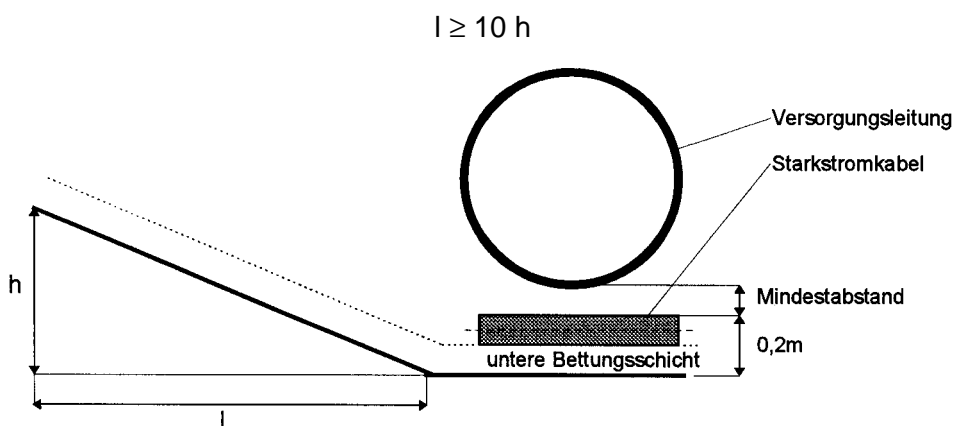
3 Kreuzungen mit anderen Versorgungsleitungen

Vorhandene Rohrleitungen, welche sich im gleichen Höhenniveau wie das zu legende Kabel befinden, sind in der Regel zu unterkreuzen.

Die Ausführung von Unterkreuzungen hat nach Bild 5 zu erfolgen.

Die Sohlentiefe des Kabelgrabens an der Kreuzungsstelle ergibt sich aus der Legetiefe (Unterkante) der vorhandenen Versorgungsleitung plus dem geforderten Mindestabstand zwischen Versorgungsleitung und Starkstromkabel zuzüglich 0,2 m für Kabeldurchmesser und Bettungsschicht.

Die Länge l des Gefälles der Grabensohle an der Unterkreuzung soll etwa dem 10-fachen des Höhenunterschiedes h entsprechen.



Mindestabstand nach TN K 2.3.01

Bild 5

4 Wurzelbereich von Bäumen

Kabel im Wurzelbereich von Bäumen sind in Kabelschutzrohren nach Werknorm TN K 2.1.03 zu verlegen.

Die Länge der Kabelschutzrohrstrecke soll ≥ 5 m betragen.

Das Einbringen von Kabelschutzrohren in den Wurzelbereich von Bäumen soll vorzugsweise im Durchörterungsverfahren erfolgen.

Bei einem Abstand a (siehe Bild 6) größer 2,5 m ist auch ein in Handaushub hergestellter offener Graben zulässig.

Beträgt der Abstand a weniger als 2,5 m bis 1 m sind Aufgrabungen nur in Ausnahmefällen und nur mit besonderer Genehmigung als Handaushub zulässig.

Ein Abstand a von weniger als 1 m ist unzulässig.

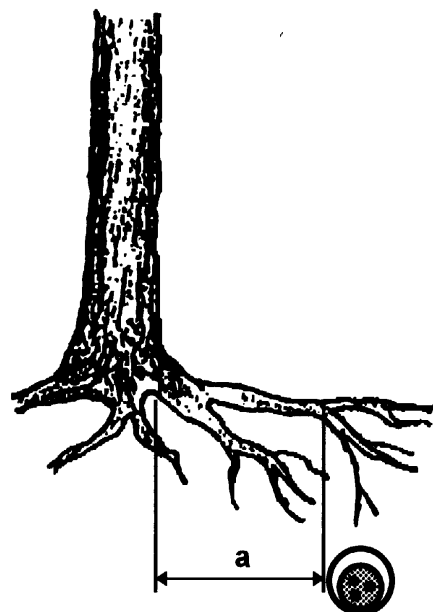


Bild 6

5 Muffengruben

Gruben zur Montage von Muffen müssen Abmessungen nach Tabelle 3 und 4 aufweisen.

Tabelle 3 – Tiefe von Muffengruben

Verbindungsmuffen für Kunststoffkabel	aktuelle Grabentiefe ^a bei AuS zuzüglich 0,3 m
Übergangsmuffen für Kabel ≤ 1 kV	
Verbindungsmuffen für Massekabel	aktuelle Grabentiefe ^a zuzüglich 0,3 m
Übergangsmuffen für Kabel > 1 kV	
Hausanschlussmuffen für Kabel ≤ 1 kV	
^a Werknorm TN K 2.3.02	

Tabelle 4 – Grundfläche von Muffengruben

Muffenart	Länge	Breite
Muffen für Kabel ≤ 1 kV	1,5 m	1,0 m
Verbindungsmuffen für Kunststoffkabel > 1 kV		
Verbindungsmuffen für Massekabel	2,5 m	1,5 m
Übergangsmuffen für Kabel > 1 kV		

Bei Muffengruben ist stets ein beiderseitiger Schutzstreifen mit einer Breite von 0,6 m erforderlich.

6 Bündelung, Kennzeichnung, Einmessung

Vor dem Verfüllen von Kabelgräben/Muffengruben müssen

- die geometrische Lage der Kabel/Muffen eingemessen werden und
- Mittelspannungs-Einleiterkabelsysteme zur dauerhaften Fixierung des Dreieckverbandes mit Polyamid-Kabelbündelungsbändern mit Rasterverschluss, Breite $\geq 4,8$ mm, Material-Nummer 36 609 0 013 in einem Abstand von max. 2 m gebündelt sein.

7 Kabelbettung und Abdeckung

Die Kabel sind auf eine 0,1 m dicke untere Bettungsschicht zu legen und mit einer 0,1 m dicken oberen Bettungsschicht zu überdecken. Dabei müssen die Kabel allseitig vom Bettungsmaterial umgeben sein. Als Bettungsmaterial ist Sand mit einer Korngröße bis 2 mm zu verwenden; er darf keine scharfkantigen Bestandteile wie z. B. gebrochenes Gestein (Splitt) enthalten.

Auf die obere Bettungsschicht sind zum Schutz der Kabel in bebautem Gelände Kabelabdeckplatten zu legen. In land- und forstwirtschaftlich genutztem Gelände (Kabellegetiefe 1,1 m) ist 0,25 m über Oberkante Kabel ein Trassenwarnband zu verlegen.

8 Verfüllen von Kabelgräben und Muffengruben, Entsorgung überwachungsbedürftiger Abfälle

Kabelgräben und Muffengruben sind in Schichten zu ca. 0,3 m zu verfüllen und mit leichtem Gerät zu verdichten. Steine mit einer Ausdehnung ≥ 100 mm oder andere Gegenstände sind aus dem Verfüllmaterial zu entfernen.

Aushubmaterial, welches weitgehend aus Bauschutt oder Mauerresten besteht, darf nicht als Verfüllmaterial verwendet werden, sondern ist gegen normales Erdreich auszutauschen. Gleiches gilt für kontaminiertes Aushubmaterial, z.B. durch Stadtgas verseuchtes Erdreich.

Nach Verfüllung ist der ursprüngliche Zustand der Oberfläche wieder herzustellen. Überschüssige Erd- und Straßenbaustoffe sind abzutransportieren.

Überwachungsbedürftige Abfälle gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz werden von DREWAG entsorgt.

Die Entsorgung von Kleinstmengen überwachungsbedürftiger Abfälle ist unter Nutzung des Entsorgungsstützpunktes Nossener Brücke von den Vertragsfirmen selbst vorzunehmen (siehe dazu auch Vertragsbedingungen der DREWAG - Stadtwerke Dresden GmbH).

Hinweise

ZTV A-StB 97	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen
DIN 1054	Baugrund-Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
DIN 4022-1	Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels; Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels
DIN 4124	Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
DIN 18920	Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
DIN EN ISO 14688-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
Werknorm TN K 2.1.03	Starkstromkabel; Zubehör für Kabellegung und –befestigung; Schutzrohre, Verschlusskappen, Abstandhalter
Werknorm TN K 2.3.01	Kabellegung; Technische Forderungen; Grundsätze
Werknorm TN K 2.3.02	Kabellegung; Technische Forderungen; Kabel in Erde
Werknorm TN K 2.3.04	Kabellegung; Technische Forderungen; Kabel in Schutzrohren
Werknorm TN K 2.3.05	Kabellegung; Technische Forderungen; Mitverlegen von Leerrohren für Informationskabel
Werknorm TN K 2.4.01	Kabellegung; Kabelzug; Ausführung
Werknorm TN K 2.5.01	Kabellegung; Tiefbau; Ausführung und Verfahren
DREWAG-Werknorm Versorgungsnetze N 4	Richtlinie für Tiefbauleistungen