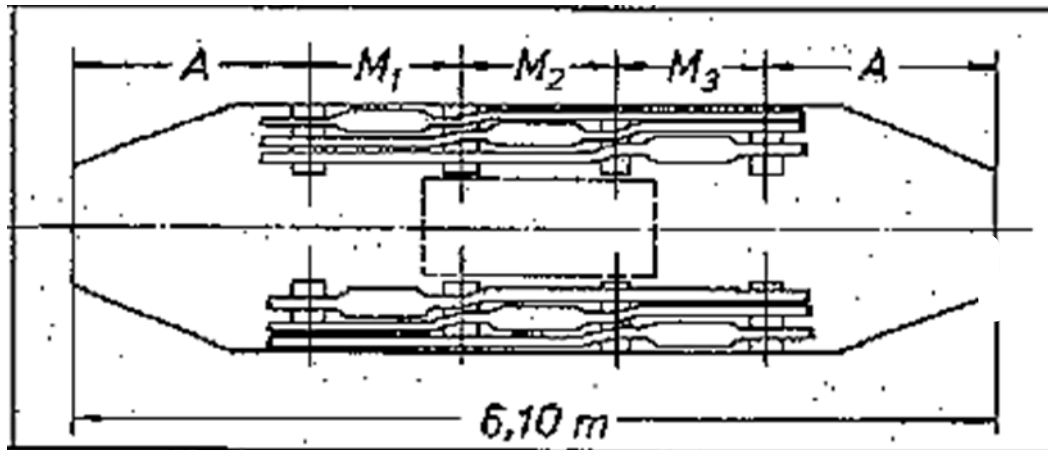




Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Bauleistungen am Telekommunikationsnetz; ZTV-TKNetz 39

Lagerung von Kabeln und Kabelgarnituren in Betriebsgebäuden, KSch, AZK und im Erdreich, ZTV-TKNetz 39

Version April 2022
Sachstand 01.04.2022
Schutzklasse extern

Impressum

Herausgeber

Deutsche Telekom Technik GmbH
Zentrale Funktion Produktion (ZFP)
Landgrabenweg 151
53227 Bonn

Kurzinfo

Lagerung von Kabeln und Kabelgarnituren in Betriebsgebäuden, KSch, AZK und im Erdreich

Ausdruck vom 20.04.2022!

Gültig ist immer die Ausgabe im Dokumentenlenkungssystem myDMS!

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Allgemeines	5
2 Gültigkeitsbereich.....	5
3 Änderungshinweis.....	6
4 Beistellungen, Lieferungen und Rücklieferungen von Stoffen und Material, sowie besondere Einbauanweisungen.....	7
4.1 Beistellungen durch die Telekom	7
4.2 Lieferungen durch den AN	7
4.3 Durch den Auftragnehmer u.a. vorzuhaltende Werkzeuge und Geräte	8
4.4 Rücklieferungen durch den AN	8
5 Vorbereiten, Betreiben und Aufräumen von Arbeitsstellen.....	9
5.1 Allgemeine Hinweise.....	9
5.2 Vorbereiten der Arbeitsstelle	9
5.3 Betreiben der Arbeitsstelle.....	12
5.4 Aufräumen der Arbeitsstelle	12
6 Anordnung von Kabeln und Kabelgarnituren in Norm-KSch Typ II und III	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Anordnung der Kabel in den Anlauffeldern.....	13
6.3 KSCh mit 16 bis 64 Zügen.....	14
6.3.1 Zuordnung der Züge zu den Muffenplätzen	14
6.3.2 Zuordnung der KK-Züge zu den Kabellagerebenen	15
6.3.3 Anordnung der Kabellagerebenen an der KSCh-Längswand (Regelfall).....	15
6.3.4 Anordnung der Kabellagerebenen an der Kabelschacht-Längswand bei Verwendung von Kabelgarnituren mit einer Höhe > 0,25 m.....	15
6.3.5 Bestimmung der Kabelhaltergröße	15
6.4 KSCh mit 4 bis 12 Zügen	17
6.4.1 Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in Norm-KSch mit der Länge 3,90 m	18
6.4.2 Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in Norm-KSch mit der Länge 2,50 m	20
6.5 Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in KSCh mit einer Länge < 2,50 m.....	22
6.5.1 Allgemeines	22
6.5.2 Berechnung der zulässigen Kabelgarnituren in AzK und Kleinschächten	23
6.6 Kabelschacht älterer Bauart	24
7 Anordnung von Kabeln und Kabelgarnituren in Abzweigkästen aus Beton oder Kunststoff	24
8 Bauteile im Kabelschacht und Abzweigkasten	24
8.1 Grundsätzliches	24
8.2 Kabelhalterschiene.....	25
8.3 Kabelhalter 80	25
8.4 Muffentragewanne.....	26
8.4.1 Allgemeines	26
8.4.2 Beschreibung der Muffentragewanne 95.....	26
8.4.3 Montage der Muffentragewanne 95	27
8.4.4 Montage älterer Muffentragewannen	27
8.5 Kabel-Muffenhalter	27
9 Lagerung der Kabel, SNR und Kabelgarnituren	28

9.1	Lagern von Symk und deren Kabelgarnituren	28
9.1.1	Lagerung in KSch	28
9.1.2	Lagerung in AzK.....	28
9.2	Lagerung von Gf- Standardkabel und deren Kabelgarnituren	28
9.2.1	Grundsätzliches	28
9.2.2	Länge der auszulegenden Gfk.....	28
9.3	Lagerung von MR4 in Norm-KSch.....	31
9.4	Lagerung von SNR, SNRV, Gf-Mini und Mikrokabel in KKA.....	32
9.4.1	Gf-Muffenmontage in der SNR-Bauweise	33
9.4.2	Lagerung von Gf-NVt-ui in Kunststoffkabelkleinschacht (KKKSch)	34
9.4.3	Führung der SNR im Kunststoffkabelkleinschacht (KKKSch).....	35
9.5	Lagerung von Kabel- und Muffengarnituren im Erdreich	36
10	Führung und Lagerung von Kabel, SNR und Kabelgarnituren in Betriebsgebäuden.....	37
10.1	Allgemeines	37
10.2	Führung von Kupferkabeln in Betriebsgebäuden.....	37
10.3	Führung von Gf-Kabel und SNR in Betriebsgebäuden	37
11	Abkürzungen	39
12	Mitgeltende Unterlagen	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hinweisschild Absturztiefe.....	11
Abbildung 2: Sicherungsseil mit Fallstop	11
Abbildung 3: Anschlagpunkt Dreibein.....	11
Abbildung 4: Sicherungsgurt (z.B. Fa. AMS)	11
Abbildung 5: Anordnung der Kabel in den Anlauffeldern.....	13
Abbildung 6: Vertikale Kreuzung von Kabeln im Anlauffeld.....	14
Abbildung 7: Kabelführung über die Längsachse des KSch	14
Abbildung 8: KK-Zugöffnungen und zugeordnete Muffenplätzen	14
Abbildung 9: KK-Zuglagen und zugeordnete Kabellagerebenen	15
Abbildung 10: Lagerungsschema für KSch 5,0 und 6,1 m lang	16
Abbildung 11: Lagerungsschema für KSch 7,2 m lang	17
Abbildung 12: Norm-KSch der Länge 3,90 m für beidseitige Kabellagerung in KK-Anlagen mit 4 bis 12 Zügen....	18
Abbildung 13: Lagerungsschema für KSch 3,9 m lang	19
Abbildung 14: Norm-KSch mit der Länge 3,90 m für einseitige Kabellagerung in KK-Anlagen mit 4 bis 8 Zügen...	20
Abbildung 15: Norm-KSch mit einer Länge von 2,50 m für beidseitige Kabellagerung in KK-Anlagen mit 4 bis 6 Zügen ohne Höhenversatz beim Einlauf in die KSch-Stirnwände.....	20
Abbildung 16: Lagerungsschema für KSch 2,5 m lang	21
Abbildung 17: Biegeradien und Muffenlängen.....	23
Abbildung 18: KH 80 mit Kunststoffkonsole.....	26
Abbildung 19: MTW 95 incl. Tragarm	26
Abbildung 20: Kabel-Muffenhalter mit Muffe	27
Abbildung 21: Auszulegende Kabellängen	29
Abbildung 22: Verlegung des Kabelstrangs.....	30
Abbildung 23: Ringbildung des Gfk.....	31
Abbildung 24: Lösung mit eingebauten PPWR-t 12	33
Abbildung 25: Richte Gf-Muffenmontage mit Y-Abzweiger und PPWR.....	33
Abbildung 26: Typisches Schadensbild	34

Abbildung 27: Gf-NVt unterirdisch.....	35
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beistellungen der Deutschen Telekom AG.....	7
Tabelle 2: Durch den AN vorzuhaltende Werkzeuge und Geräte	8
Tabelle 3: Kabellagerebenen und KH-Größen für Norm-KSch 3,9 m, beidseitige Lagerung	18
Tabelle 4: Kabellagerebenen und KH-Größen für Normkabelschächte mit einer Länge von 2,50 m (ein- oder beidseitige Lagerung)	21
Tabelle 5: Größen der KHSch 84	25
Tabelle 6: Lieferbare Größen der KH 80.....	25
Tabelle 7: Übersicht PP-Wellrohr.	34
Tabelle 8: Mitgeltende Zusätzliche Vertragsbedingungen.....	41
Tabelle 9: Regelungen für die technische Ausführung.....	41

1 Allgemeines

(1) In den ZTV-TKNetz sind Aussagen darüber zu finden, welche konkreten Bauweisen z.B. auf den Gebieten Tiefbau, Kabelverlegung, Bau von Kabelkanalanlagen, Kabelmontage, oberirdische Bauweise etc. anzuwenden sind, welche Bauteile dabei einzusetzen sind und wie diese Bauteile einzubauen sind.

(2) Die ZTV-TKNetz 39 enthält alle technischen Vorgaben und Hinweise für das Lagern von Kabeln und Kabelgarnituren im Kabelschacht (KSCh), Abzweigkasten (AzK), Erdreich und in Betriebsgebäuden der Telekom Deutschland GmbH – im Folgenden „Telekom“ genannt –, die einzuhalten sind.

(3) Im Rahmen dieser ZTV-TKNetz können unter anderem folgende Arbeiten anfallen:

- Das ggf. erforderliche Erstellen von Verkehrszeichenplänen, Einholen der verkehrsrechtlichen Anordnung, Auf- und Abbauen von Absperrgeräten und Warneinrichtungen nach der StVO bzw. der Richtlinien für Sicherungsmaßnahmen von Arbeitsstellen an Straßen (RSA).
- Öffnen und Schließen von KSCh/AzK
- Entfernen von Gas, Wasser und Schmutz aus den KSCh/AzK
- Einbauen, Ausbauen oder Auswechseln von Zubehöerteilen für KSCh und AzK Kabelhalterschiene (KHSCh), Kabelhalter (KH), Muffenhalter, Schmutzfänger, Schmutzschalen usw.
- Lagern bzw. Umlagern von Kabeln, Kabelgarnituren und Montagestellen in den KSCh/AzK
- Lagern bzw. Umlagern von Kabeln, Kabelgarnituren und Montagestellen im Erdreich
- Lagern bzw. Umlagern von Kabeln, Kabelgarnituren und Montagestellen im Erdreich vor Netzverteiler (NVt), Kabelverzweiger (KVz), Multifunktionsgehäuse (MFG)
- Lagern, Einbauen, Umlagern von Kabeln und Kabelgarnituren in Räumen in Betriebsgebäuden (z.B. in Kabelaufteilungsräumen, Multifunktionskabinen etc.)

2 Gültigkeitsbereich

Die ZTV-TKNetz 39 ist gemäß EB-Bau immer in der aktuellen Fassung für alle Mitarbeiter der Deutschen Telekom Technik GmbH und die von der Deutschen Telekom Technik GmbH beauftragten Arbeitnehmer gültig

Die Regelungen dieser ZTV-TKNetz beinhalten als Basis die Regelungen für die Auftragnehmer (AN) der Deutschen Telekom Technik GmbH die im Abschnitt „Allgemeines“ als Überblick dargestellt sind. Sie gelten für die Mitarbeiter der Telekom gleichermaßen.

3 Änderungshinweis

Sämtliche Änderungen werden im Text mittels gelber Markierung ersichtlich.

Kapitel Abschnitt	Aktuelle Version	Seite
10.3	Führung von Gf-Kabel, von SNR in Betriebsgebäuden	37

4 Beistellungen, Lieferungen und Rücklieferungen von Stoffen und Material, sowie besondere Einbauanweisungen

Es gelten die Regelungen, wie sie in der ZTV-TKNetz 70 und ZTV-TK-Netz 71 beschrieben sind.

4.1 Beistellungen durch die Telekom

Von der Telekom werden für Arbeiten im Rahmen dieser ZTV-TKNetz folgende Bauteile beigestellt:

Alle für die Baudurchführung benötigten Bauteile werden durch die DT Technik GmbH bereitgestellt. Der Übergabepunkt der Bauteile wird mit der LB-TKNetz vereinbart

Lfd. Nr.	Bezeichnung
1	ADM (Abdichtmasse) für Kabel - > 85 mm Außendurchmesser in KK-Zügen
2	ADE (Abdichtelement) 50/100 bzw. Überlänge bei größerer Anzahl von Kabel als Einzelbeschaffung
3	Gelbe, selbstklebende Kunststoffbänder mit Blitzpfeilen
4	Hinweisschild Absturztiefe > 5m
5	Kabelbezeichnungsmaterial, Bezeichnungstreifen mit Kabelbindern, Druckstreifen für Drucker bei Kennzeichnung
6	Kabelschutzstück aus PE-HD
7	Kabelhalter
8	Kabelhalter-Schienen mit Schwerlastdübeln, Kabelhalterschiene zum nachträglichen Einbau
9	Kabelmuffenhalter
10	Kabeltrageband aus Edelstahl
11	Kabelschacht-Nummernschilder, -Richtungsschilder, sonstige Hinweisschilder, Inventarnummern
12	Muffentragewanne
13	Muffentragegestelle
14	Muffentragewanne (MTW) ggf. incl. Tragarme 400 mm oder 600 mm
15	Schlüssel/Öffnungswerkzeug für KSch-Abdeckungen 2003 (GAV, ACO-Guß)
16	Schmutzschale 86 für AzK Typ 1 und 2
17	Schmutzschale 87 für KSch
18	Schrumpfschläuche, Schrumpfmanschetten, Schrumpfkappen (mit/ohne Druckluftventil)
19	selbstklebende Aluminiumfolien (Flammschutz)
20	Verschlusspfropfen für Aushebeöffnungen in Deckeln

Tabelle 1: Beistellungen der Deutschen Telekom AG

4.2 Lieferungen durch den AN

Der Auftragnehmer (AN) hat alle übrigen Stoffe und Bauteile, die zur Ausführung der in den Abschnitten 5 bis 10 genannten Arbeiten erforderlich sind, zu liefern.

Die vom AN zu liefernde Baustoffe, Baustoffsysteme und Bauteile müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Die Eignung der Baustoffe, Baustoffsysteme und Bauteile sind für den vorgesehenen Verwendungszweck vom AN nachzuweisen.

Die Telekom behält sich Stichprobenprüfungen der gelieferten Stoffe und Bauteile vor.

4.3 Durch den Auftragnehmer u.a. vorzuhaltende Werkzeuge und Geräte

Der AN hat u.a. folgende Geräte und Werkzeuge vorzuhalten:

Lfd. Nr.	Vorhalten von Werkzeugen und Geräten durch AN
1	Absperreinrichtungen
2	Deckelheber
3	Eimer, Bürsten
4	Gasspürgeräte, Gaswarngerät
5	Heizstrahler
6	KSch-Auftaegeräte
7	Leitern
8	Sicherungseinrichtungen zum Sichern beim Betreten von KSch mit Absturztiefe >5m (Sicherungsgurt, Auffangeinrichtung und Dreibein)
9	Wasserpumpen mit einer Mindestleistung von 400 l/min
10	Werkzeuge aus funkenfreiem Material zum Öffnen und Schließen der KSch und AzK

Tabelle 2: Durch den AN vorzuhaltende Werkzeuge und Geräte

4.4 Rücklieferungen durch den AN

- (1) Aus Beistellungen nicht verbrauchte Materialien sind unverzüglich zurückzuliefern.
- (2) Wiederverwendbare Bauteile (siehe Leistungsbeschreibung) sind zu reinigen und an den in der LB angegebenen Ort zu befördern oder werden durch das zuständige Logistikunternehmen der Deutschen Telekom AG abgeholt.
- (3) Wiederverwertbare oder recycelbare Reststoffe sind, getrennt nach Materialsorten (PVC-U, PE, Kabel etc.), nach den Angaben des Beauftragten von Telekom (BvT) oder an den in der Leistungsbeschreibung angegebenen Ort zu befördern.
- (4) Ggf. kann vereinbart werden, dass Rücklieferungen größeren Ausmaßes direkt auf der Baustelle abgeholt werden.
- (5) Ausgebaute, nicht wieder verwendbare, verwertbare oder recycelbare Bauteile und anfallender Schutt sind ordnungsgemäß zu entsorgen. Die sachgerechte Entsorgung ist dem BvT nachzuweisen.
- (6) Werden kontaminierte Stoffe vorgefunden, die kostenpflichtig entsorgt werden müssten, so ist vor deren Bergung der BvT zu verständigen. Dieser entscheidet, wie und durch wen der Nachweis der Kontaminierung zu führen ist. Ist eine durch den AN angezeigte Kontaminierung zweifelhaft, so kann die Telekom eine Prüfung durch ein geeignetes Labor fordern bzw. veranlassen.

5 Vorbereiten, Betreiben und Aufräumen von Arbeitsstellen

5.1 Allgemeine Hinweise

(1) Arbeitsstellen können sowohl auf öffentlichem Grund, in Verkehrsflächen, wie auch auf privatem Grund liegen. Dementsprechend sind Genehmigungen einzuholen und Sicherungsmaßnahmen für den Bereich der Arbeitsstelle durchzuführen.

(2) Arbeitsstellen können u.a. sein:

- Kabelschacht (KSch), Abzweigkasten (AzK), Kunststoffkabelkleinschacht (KKKSch)
- Montagegruben und Kabelgräben,
- Verzweigergehäuse, MFG, MFK, Gf-NVt
- Technikgebäude
- und der für die Ausführung der Arbeiten erforderliche Raum dazu.

(3) Mit Beginn der Vorbereitung trägt der AN die Verantwortung für die Arbeitsstelle nach Abs. 1, auch wenn sie sich im Bereich einer Baustelle oder Arbeitsstelle eines anderen Unternehmens befindet. Seine Verantwortung endet nach dem Aufräumen bzw. mit der Rückgabe der Verkehrssicherungspflicht.

(4) Jedes Bewegen bzw. Verändern von Anlagen Dritter ist nur mit Zustimmung des Betreibers der Anlage zulässig. Der BvT ist zu verständigen.

(5) In Arbeitsstellen befindliches Wasser ist ordnungsgemäß zu entfernen. Nachfließendes Wasser ist durch geeignete Maßnahmen so einzudämmen, dass die Arbeiten ordnungsgemäß ausgeführt werden können.

(6) Bei Gewittern in Hör- und Sichtweite dürfen keine Arbeiten an Fernmeldelinien durchgeführt werden, die durch das Gewittergebiet führen.

(7) Arbeiten an gefährdend beeinflussten Fernmeldelinien und Endleitungen sind nur von unterwiesenen Personen durchzuführen.

5.2 Vorbereiten der Arbeitsstelle

(1) Arbeiten mit oder an KSch oder AzK's im öffentlichen Bereich sind beim der zuständigen Straßenverkehrsbehörde anzumelden und nach RSA zu sichern.

(2) Vor Beginn der Arbeiten zum Öffnen der KSch und AzK ist an den Entlüftungsschlitzen der Deckel eine erste Gasprüfung vorzunehmen. Dabei soll festgestellt werden, ob der Bereich unter der Abdeckung gasfrei ist. Wird Gas festgestellt, so ist die Arbeitsstelle zu sichern und der BvT sowie der örtliche Gasversorger zu verständigen.

Gasprüfung bei TWD – Abdeckung: Es darf zum Freilegen und Öffnen des Deckels nur funkenfreies Material verwendet werden. Jedes Feuer und sonstige Zündquellen sind aus der Umgebung des KSch zu entfernen. Deckel einen Spalt weit öffnen, Gas prüfen, bei Gasfeststellung Sicherungsmaßnahmen starten (absperren, entlüften....), erneut prüfen und dann erst bei Gasfreiheit Deckel ganz öffnen und Gasprüfung im KSch wie bisher wiederholen. Hinweis: Die KSch - Abdeckung 2003 „TWD“ ist aus nicht funken bildendem Guss.

Gasprüfung bei UDESI - Gasprüfung oben beschrieben, nach Abheben des Deckels nochmalige Gasprüfung durch die in der UDESI vorgesehene Öffnung.

(3) Verschlusspfropfen dürfen nur mit Werkzeugen aus nicht funkenbildendem Material entfernt werden.

(4) Zum Öffnen der Deckel selbst sind nur die dafür vorgesehenen Geräte (Deckelheber, Hebezeugen) zu verwenden. Auf keinen Fall dürfen Spitzhacken, Spaten oder dergleichen benutzt werden.

(5) Die mit einem Schließsystem der Telekom ausgerüsteten Verzweiger, KSch- Abdeckungen und Kabelabschlusseinrichtungen dürfen nur mit Schlüsseln des Schließsystems geöffnet werden.

Bei mechanisch verriegelbaren KSch- Abdeckungen werden die Schlösser von diesbzgl. eingewiesenen Kräften des AN geöffnet. Die zum Öffnen der KSch-Abdeckung erforderlichen Werkzeuge (Codiertes Bit, Drehmomentschlüssel) werden vom BvT zur Verfügung gestellt

Bei elektronisch gesicherten KSch-Abdeckungen (SESYS) sind eingewiesene Kräfte des AN berechtigt, die Öffnung nach vorheriger Anmeldung am System mit einem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Transponder durchzuführen. Diese Technologie ist einzusetzen, damit das Öffnen des KSch-Deckels nicht zu einem Alarm führt. Alarme, die durch unsachgemäßes Öffnen eines Bauwerkes ausgelöst wurden und ggf. zu einem Ausrücken der Sicherheitsorgane führen, werden als grobe Fahrlässigkeit eingestuft. Hierbei entstehende Kosten werden dem Verursacher in Rechnung gestellt. Die übergebene Zugangstechnologie ist nach Beendigung der Arbeiten komplett an den Auftraggeber zurückzugeben.

(6) Festsitzende Deckel sind mit Holzstampfern ohne Eisenverstärkung oder Geräten aus nicht funkenbildendem Material zu lockern. Es ist verboten, Hämmer, Meißel u. ä. zum Lösen zu benutzen.

(7) Eis und Schnee dürfen nur dann mit metallischen Geräten von den KSch- Abdeckungen entfernt werden, wenn die Geräte aus nicht funkenbildenden Werkstoffen bestehen. Festgefrorene Deckel dürfen nur mit Holzstampfern ohne Eisenverstärkung gelöst oder mit Heißluftauftauern aufgetaut werden. Diese Geräte müssen so beschaffen sein, dass durch ihren Einsatz keine Explosion hervorgerufen wird. Das Auftauen mit offener Flamme ist wegen der damit verbundenen Explosionsgefahr verboten. Chemische Mittel dürfen zum Auftauen nicht verwendet werden.

(8) Die Deckel sind so zu lagern, dass sie nicht in den KSch/AzK stürzen können oder sich verkehrsbehindernd auswirken. Die Auflagerflächen von Deckeln und Deckelrahmen sind zu säubern. Unabhängig von der Art der auszuführenden Arbeiten sind bei jedem Öffnen eines KSch oder AzK die ausgehobenen Schmutzschalen zu entleeren. Das Wasser ist einem Straßeneinlauf zuzuführen. Der übrige anfallende Schmutz ist fachgerecht zu entsorgen.

(9) Sind KSch bzw. AzK mit UDESI gesichert, so ist zunächst auf dem Deckel stehendes Wasser sowie Verschmutzungen soweit zu entfernen, dass der Zugang zu den Verschlussmechanismen der UDESI frei von Schutz und Wasser ist. Dabei sind Arbeitsgeräte aus Metall unzulässig. Vor der Entriegelung der UDESI ist eine weitere Gasprüfung an der dafür vorgesehenen Öffnung der UDESI durchzuführen. Die weitere Vorgehensweise ist unter Abschnitt (5) beschrieben.

(10) KSch sind vor dem Betreten ausreichend zu lüften. Mit den Arbeiten darf nur bei Gasfreiheit begonnen werden. Sollten die KSch durch Belüftung nicht gasfrei werden, ist der BvT unverzüglich zu verständigen. Offenes Feuer, Funkenbildung und Licht sind von den KSch und AzK fernzuhalten, die nicht mit Sicherheit gasfrei sind.

(11) Kabelschächte dürfen nur über geeignete Einstieghilfen betreten und verlassen werden. Ortsfest eingebaute Leitern sind vor Benutzung einer Sichtprüfung zu unterziehen. Dabei festgestellte Mängel sind dem BvT unverzüglich nachweislich (z.B. Fax) mitzuteilen.

Bei Bauwerken größer 5 m Tiefe ist ein Betreten erst nach Instandsetzung der ortsfesten Leiternanlage und nur unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) zulässig. Wird die PSAgA bei der Arbeit beschädigt, müssen die Arbeiten eingestellt werden. (Siehe auch DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“, bisher: BGR/GUV-R 198.)

Hier muss ein Warnschild angebracht sein, welches auf die Absturzhöhe >5 m hinweist (Beispiel siehe Abbildung 1). Sicherheitsausrüstung ist vorzuhalten und anzulegen, dazu gehört u.a. ein Sicherungsgurt (Beispiel siehe

Abbildung 4), ein Anschlagpunkt Dreibein (Beispiel siehe Abbildung 3), und Sicherungsseil mit Fallstop (Beispiel siehe Abbildung 22).



Abbildung 1: Hinweisschild Absturztiefe



Abbildung 2: Sicherungsseil mit Fallstop



Abbildung 3: Anschlagpunkt Dreibein



Abbildung 4: Sicherungsgurt (z.B. Fa. AMS)

Bei Bauwerken kleiner 5 m Tiefe ist ein Betreten des KSCh mit einer Anlegeleiter unter Verwendung der mobilen Leiternsicherung unter Beachtung der UVV möglich. Auf keinen Fall dürfen die Anlagen (Kabel, Kabelhalter, Kabelgarnituren etc.) im KSCh betreten oder belastet werden.

(12) Bei den Arbeiten behindernde vorhandene Kabel und Kabelgarnituren dürfen nur im Benehmen mit dem BvT umgelagert werden.

(13) Teile von ggf. vorhandenem Baugruben-/ Grabenverbau dürfen nicht entfernt oder ergänzt werden. Sie dürfen nicht zur Aufnahme zusätzlicher Lasten verwendet werden.

(14) Beim Betreten des KSCh/AzK oder der Montagegrube festgestellte Mängel, besonders dann, wenn sie die Standsicherheit beeinträchtigen oder die Betriebssicherheit gefährden können, sind dem BvT unverzüglich anzuzeigen. Vor Arbeitsbeginn festgestellte Mängel an Anlagen der Telekom Deutschland AG und Fremdanlagen sind dem BvT anzuzeigen.

5.3 Betreiben der Arbeitsstelle

- (1) Sofern während der Arbeiten kein kontinuierlich messendes Gaswarngerät eingesetzt wird, sind die Prüfungen auf Gasfreiheit mindestens halbstündlich zu wiederholen, damit Personen- und Sachschäden (Gasvergiftung, Explosion, Brand) vermieden werden. Treten während der Arbeiten Gase in den KSch/AzK auf, ist die Arbeit an der betroffenen Stelle und in den benachbarten KSch und AzK sofort einzustellen. Der BvT ist unverzüglich zu verständigen.
- (2) Heizstrahler dürfen in KSch nur mit Dunstabzugsschläuchen verwendet werden. Die Schläuche müssen dicht sein und derart nach oben aus dem KSch geführt werden, dass von ihnen keine Brandgefahr ausgeht, die Verbrennungsgase ungehindert abziehen und nicht in den KSch zurückströmen können. Während der Ausführung von Arbeiten insbesondere mit offener Flamme ist durch geeignete Maßnahmen für einen ausreichenden Luftwechsel ausreichende Sauerstoffzufuhr und zu sorgen. Zelte, Deckel oder Planen dürfen dabei nicht hinderlich werden.
- (3) Bei Arbeiten, die zu einer Beschädigung oder Verschmutzung der Kabel und Kabelgarnituren führen könnten, sind diese vor Beginn der Arbeiten mit Kunststoffplanen o. dgl. abzudecken. Chemikalien und andere aggressive Stoffe sind fernzuhalten. Tropfende Öle, Fette, Harze usw. sind aufzufangen. Kabel und Kabelgarnituren dürfen nur im Benehmen mit dem BvT bewegt oder umgelagert werden.
- (4) Auch bei kurzzeitigem Verlassen ist die Arbeitsstelle gegen Fremdeingriffe zu sichern (z.B. geschlossenes Zelt und Absperrereinrichtung, geschlossener Deckel).
- (5) Geöffnete KSch mit elektronisch und/oder mechanisch verriegelbaren KSch- Abdeckungen bzw. mit UDESI dürfen nicht ohne Aufsicht gelassen werden.

5.4 Aufräumen der Arbeitsstelle

- (1) Bei der Arbeit freigelegte Anlagen der Telekom Deutschland AG und Dritter sind auf ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.
- (2) Alt- und Abfallstoffe aus den Beistellungen und den Anlagen der Telekom Deutschland AG sind sortenrein an die Telekom Deutschland AG zurückzuliefern. Alt- und Abfallstoffe aus den Lieferungen des AN sind in eigener Zuständigkeit ordnungsgemäß zu entsorgen.
- (3) Alle für die Ausführung der Montagearbeiten zeitweise vorgenommenen Veränderungen an Kabelanlagen und Einbauten sind in ihren ursprünglichen Zustand zu versetzen.
- (4) Vorgefundene oder neu eingebaute Schmutzfänger oder Schmutzschalen sind einzuhängen.
- (5) Vor dem Einlegen der Deckel sind die Deckelauflageflächen und ggf. vorhandene Lagerprofile zu reinigen, auf Unversehrtheit und richtigen Sitz zu überprüfen. Bei Beschädigungen, welche die Funktion einschränken, ist der BvT zu verständigen.
- (6) Beim Einlegen der Deckel ist auf richtigen Sitz (kein Wackeln, kein Unter- oder Überstand) zu achten. Sofern Einlegemarkierungen auf Rahmen und Deckel vorhanden sind, müssen diese übereinstimmen.
- (7) Vor dem Einlegen der UDESI sind bei Ausführung mit Dichtungen diese von Schmutz zu befreien. Sollten Beschädigungen der Dichtungen festgestellt werden, ist der BvT zu benachrichtigen.
- (8) Die Deckel (UDESI/KSch-Abdeckung) sind gemäß Montageanweisung (UDESI) einzulegen und auf richtigen Sitz zu überprüfen. Sofern Einlegemarkierungen auf Rahmen und Deckel (KSch-Abdeckung) vorhanden sind,

müssen diese übereinstimmen. Die Aushebeöffnungen sind mit Verschlusspfropfen zu verschließen.

(9) Nach Beendigung der Arbeiten sind KSch und AzK sowie die Arbeitsstellen in Gebäuden besenrein zu säubern. Fettreste bzw. Reste von Kabelgleitmittel sind restlos zu beseitigen. Montagegruben, KSch etc. sind von Abfallstoffen der Montage zu säubern.

6 Anordnung von Kabeln und Kabelgarnituren in Norm-KSch Typ II und III

6.1 Allgemeines

(1) Die Größe der Norm-KSch ist nach der Anzahl der einzuführenden KKR (Kabelkanalrohr aus PVC-U) und dem Kupfer-Muffenlagerungskonzept bemessen worden. Ein freier KK-Zug kann nur dann belegt werden, wenn im KSch dazu gehöriger Muffenlagerplatz vorhanden ist. Bei erhöhtem Bedarf an Muffenlagerplätzen / Rohreinführungen sind die KSch-Größe und damit einhergehend die PUR-Platte entsprechend zu ändern.

(2) Werden KSch Typ III (Modulare KSch) angetroffen, so gilt für die Lagerung in diesen Bauwerken der Abschnitt 6 analog.

6.2 Anordnung der Kabel in den Anlauffeldern

(1) Um die Kabel von den (Kabelkanal) KK-Zugeinmündungen in die Montagelage und später in die Ruhelage bringen zu können, müssen sie in horizontaler und/oder in vertikaler Richtung ausgebogen werden. Dabei sind die maximal zulässigen Biegeradien zu beachten.

(2) Das Ausbiegen der Kabel geschieht grundsätzlich in den Anlauffeldern. Dabei sind die Kabel nebeneinander bzw. übereinander so anzuordnen, dass eine übersichtliche Führung der Kabel ohne Schleifen und ohne Kreuzungen zwischen der KK-Zugeinmündung und den Muffenfeldern gemäß Abbildung 5 entsteht.

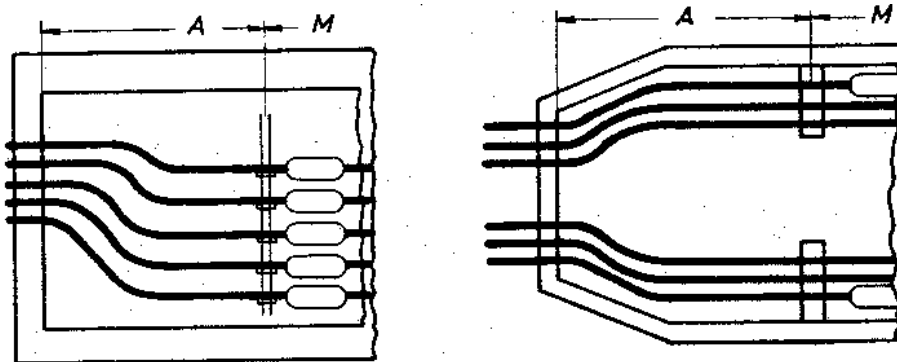


Abbildung 5: Anordnung der Kabel in den Anlauffeldern

(3) In KSch mit nur stirnseitiger Einführung der KK-Züge lassen sich, wenn sich die ankommende KK-Anlage in mehrere Richtungen aufteilt, Kreuzungen der Kabel in den Anlauffeldern in vertikaler Richtung nicht vermeiden (Abbildung 6:). Sollten in horizontaler Richtung Kreuzungen notwendig werden, sind diese in jedem Fall nur innerhalb des jeweiligen Anlauffeldes durchzuführen.

(4) Ein Überspringen der Längsachse (Abbildung 6 und Abbildung 7) des KSch mit einem Kabel muss unbedingt vermieden werden, da ein so geführtes Kabel nicht gelagert werden kann. Der AR wird unzulässig eingeeengt und das Abdichten der KK-Züge erschwert oder unmöglich gemacht

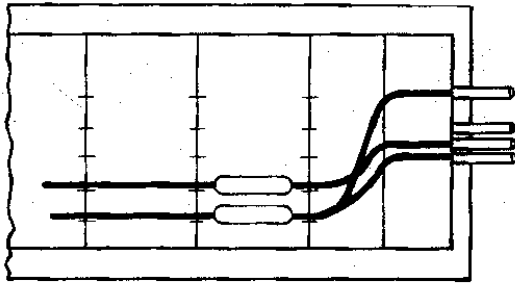


Abbildung 6: Vertikale Kreuzung von Kabeln im Anlauf Feld

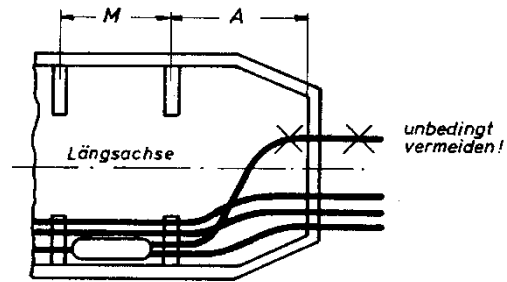


Abbildung 7: Kabelführung über die Längsachse des KSch

6.3 KSch mit 16 bis 64 Zügen

6.3.1 Zuordnung der Züge zu den Muffenplätzen

(1) Die Anzahl der Züge nebeneinander bestimmt die Anzahl der Muffenfelder im KSch. Jeder KK-Zug ist daher einem bestimmten Muffenplatz zugeordnet.

(2) Die Festlegung der Muffenplätze in den einzelnen Kabellagerebenen geschieht nach dem Anordnungsschema gem. Abbildung 8. Bei Betrachtung der zu belegenden KSch-Wand werden die Muffenplätze in jeder Kabellagerebene von links nach rechts festgelegt.

(3) Zum äußeren KK-Zug jeder Lage gehört der erste, hintere Muffenplatz im Muffenfeld M 1, zum zweiten KK-Zug gehört der zweite Muffenplatz im Muffenfeld M 2 usw. Dieses Schema ist bei einseitiger oder zweiseitiger Kabellagerung ohne Rücksicht auf ankommende oder sich verzweigende KK-Strecken anwendbar.

(4) Im KSch einer z.B. 30-zügigen KK-Anlage (vorgeschriebene KK-Rohranordnung 5x6), stehen auf beiden KSch-Seiten je drei Muffenfelder zur Verfügung. Die Zuordnung der KK-Züge zu den Muffenplätzen ergibt sich nach Abbildung 8 und Abbildung 9.

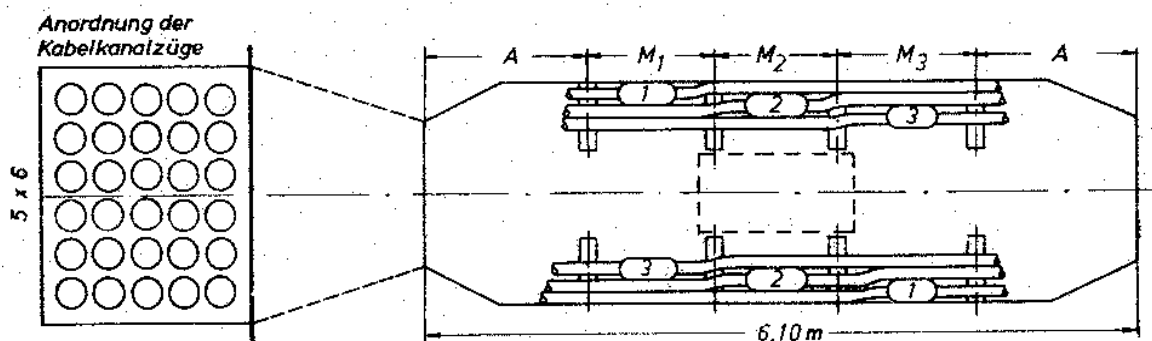
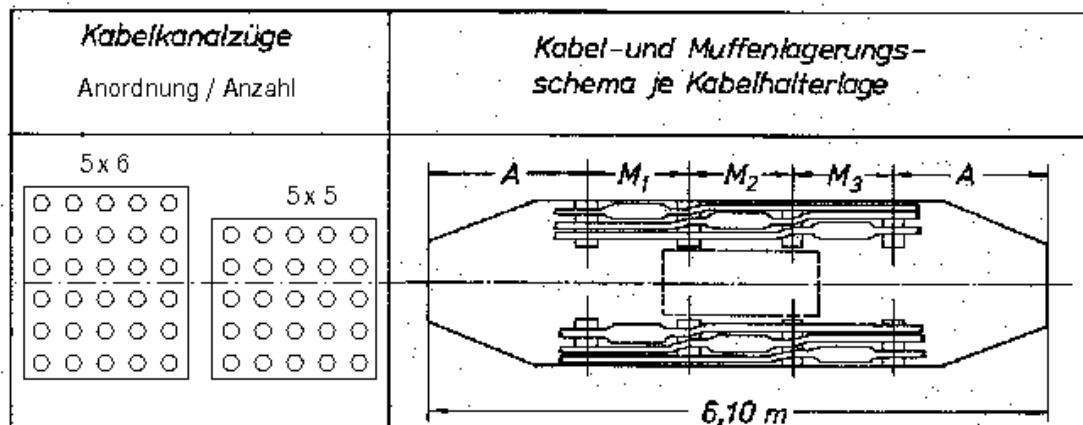
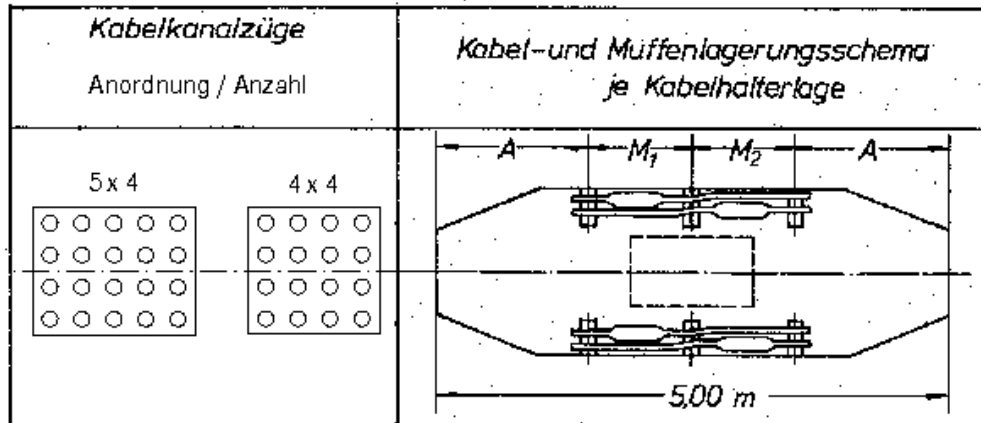


Abbildung 8: KK-Zugöffnungen und zugeordnete Muffenplätzen

Copyright © by Deutsche Telekom AG
Alle Rechte, auch die des auszugsweise Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

- Für die Lagerung von drei Kabeln: Kabelhalter 40 (KH 40)
- Für die Lagerung von vier Kabeln: Kabelhalter 60 (KH 60)

(2) In funktionsgerechten KSCh mit 16 bis 64 einlaufenden KK-Zügen hängt die Anzahl der auf einem KH zu lagernden Kabel unmittelbar von der Zuordnung der KK-Züge einer Lage zur KSCh-Längswand ab. Die Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren ist Abbildung 10 und Abbildung 11 zu entnehmen.



Maße in m

Abbildung 10: Lagerungsschema für KSCh 5,0 und 6,1 m lang

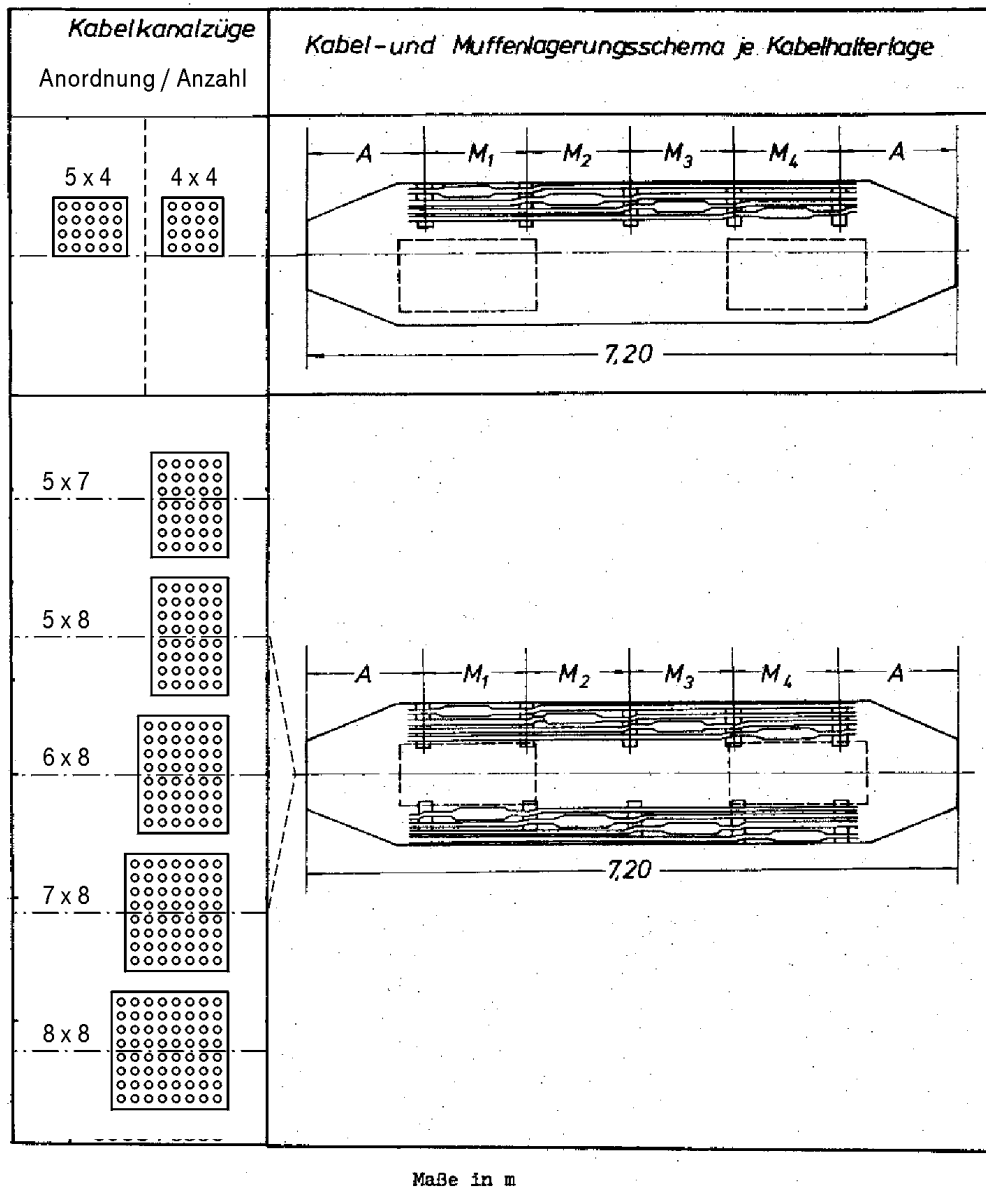


Abbildung 11: Lagerungsschema für KSch 7,2 m lang

6.4 KSch mit 4 bis 12 Zügen

(1) In den KSch der KK-Anlagen mit 4 bis 12 Zügen sind die Kabel und Kabelgarnituren abweichend vom beschriebenen Schema für Norm-KSch mit einer Länge ab 5,0 m anzuordnen. Die Abweichungen werden notwendig, weil die Kabel und Kabelgarnituren in nur einem Muffenfeld ohne Rücksicht auf die Anzahl und Anordnung der einmündenden KK-Züge anzuordnen sind.

Die Abweichungen bestehen in der Anordnung

- der Kabel aus einer Rohrlage in verschiedenen Kabellagerebenen
- von zwei Kabelgarnituren voreinander in einer Kabellagerebene
- der Kabellagerebenen in unterschiedlichen Abständen von der KSch-Sohle und untereinander.

6.4.1 Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in Norm-KSch mit der Länge 3,90 m

(1) Die KSch mit einer Länge von 3,90 m sind in KK-Anlagen bis zu 12 Zügen bei beidseitiger Kabelanordnung vorgesehen (Abbildung 12).

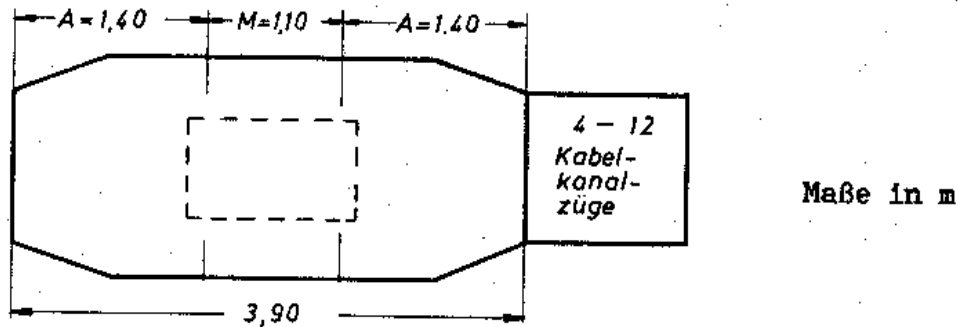


Abbildung 12: Norm-KSch der Länge 3,90 m für beidseitige Kabellagerung in KK-Anlagen mit 4 bis 12 Zügen

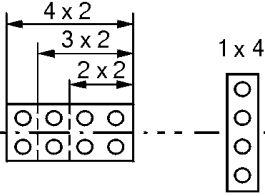
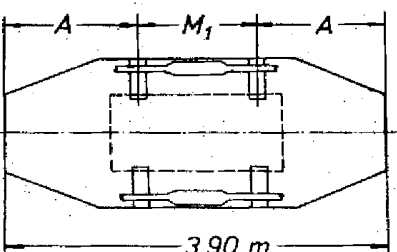
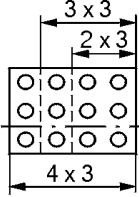
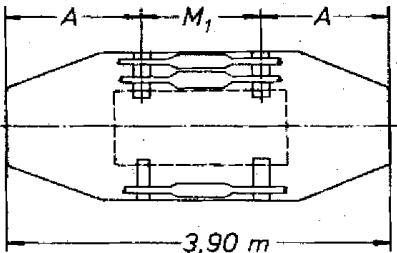
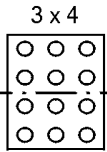
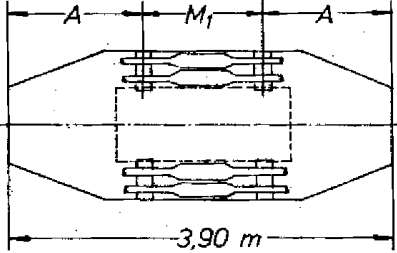
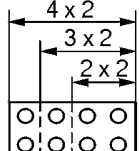
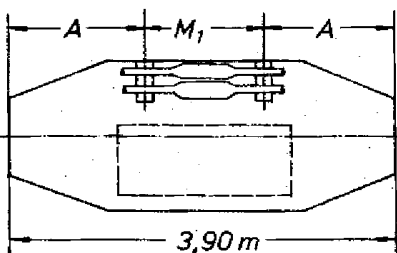
(2) Die Anzahl und Anordnung der Kabellagerebenen sowie die Bestimmung der KH-Größe zeigt Tabelle 3:

Zug- anordnung	Anzahl der Kabel- lager- ebenen	Abstand der untersten Kabellagerebene von der KSCh-Sohle		Abstand der Kabellagerebenen untereinander		Kabelhalter- größe
		KSCh- Tiefe 2,10 m	KSCh- Tiefe 1,80 m	KSCh- Tiefe 2,10 m	KSCh- Tiefe 1,80 m	
1 x 4	2	0,75 m	0,65 m	Im Regel- fall 0,45 m. Beim Ein- bau von Garn.>25 *. 0,60 m	Im Regel- fall 0,375 m beim Ein- bau von Garn.>25 *. 0,525 m	Im Regel- fall KH 40 beim Ein- bau von Garn.>25 *. KH 60
2 x 2	2	0,75 m	0,65 m			
2 x 3	2	0,75 m	0,65 m			
2 x 4	2	0,75 m	0,65 m			
3 x 2	2	0,75 m	0,30 m			
3 x 3	3	0,30 m	0,30 m			
3 x 4	3	0,30 m	0,30 m			
4 x 3	4	0,30 m	0,30 m			

* Kabelgarnituren mit einer Höhe > 0,25 m

Tabelle 3: Kabellagerebenen und KH-Größen für Norm-KSch 3,9 m, beidseitige Lagerung

(3) Die Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in Abhängigkeit von der eingeführten Zugzahl und deren Formation zeigt Abbildung 13.

Kabelkanalzüge	Kabel- und Muffenlagerungs- schema je Kabelhalterlage
Anordnung / Anzahl 	
	
	
	

Maße in m

Abbildung 13: Lagerungsschema für KSch 3,9 m lang

(4) In KSch mit einer Länge von 3,90 m ist eine einseitige Kabelanordnung nur in KK-Anlagen bis zu 8 Zügen vorgesehen (Abbildung 14).

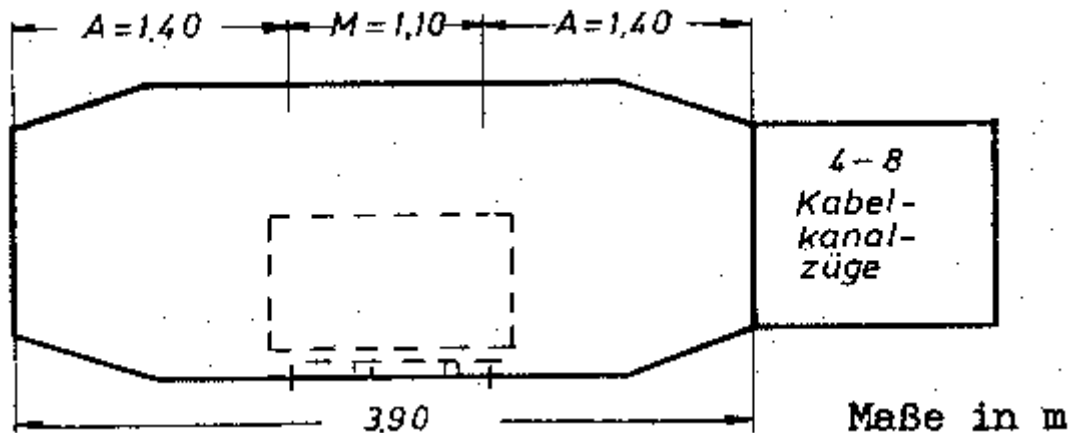


Abbildung 14: Norm-KSch mit der Länge 3,90 m für einseitige Kabellagerung in KK-Anlagen mit 4 bis 8 Zügen.

(5) Die Anzahl und Anordnung der Kabellagerebenen bis zu einem Rohrverband von 4 x 2 Zügen ist in der untersten Zeichnung in Abbildung 13 zu sehen.

6.4.2 Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in Norm-KSch mit der Länge 2,50 m

(1) Die KSch mit einer Länge von 2,50 m (Abbildung 15) dürfen nur in KK-Anlagen mit 4 oder 6 Zügen eingebaut werden, wenn die in die beiden KSch-Stirnwände einmündende Züge keinen Höhenversatz zueinander haben. Der Grund dafür liegt in den auf die Hälfte verkürzten Anlauffeldern, die keine stärkeren Ausbiegungen der Kabel im KSch zulassen. Deshalb dürfen in diesen KSch auch keine Kabelgarnituren mit einer Höhe $> 0,25$ m vorgesehen werden.

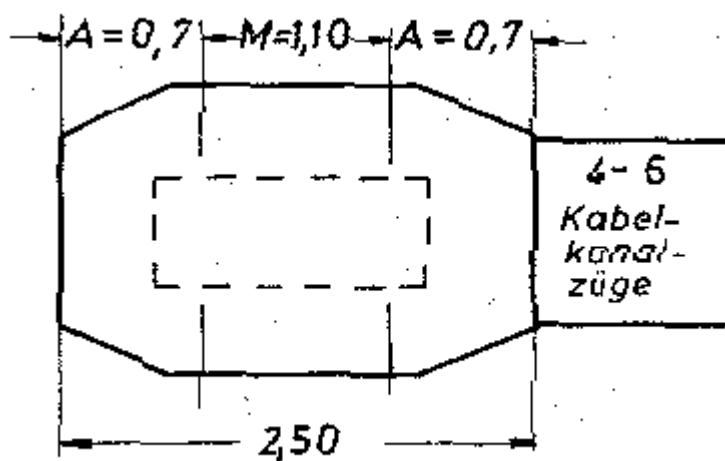


Abbildung 15: Norm-KSch mit einer Länge von 2,50 m für beidseitige Kabellagerung in KK-Anlagen mit 4 bis 6 Zügen ohne Höhenversatz beim Einlauf in die KSch-Stirnwände.

(2) Die Anzahl und die Anordnung der Kabellagerebenen sowie die KH-Größen sind aus Tabelle 4 zu entnehmen.

Zug- anord- nung	Anzahl der Kabel- lager- ebenen	Abstand d. untersten Kabellagerebene von der KSch-Sohle		Abstand der Kabellagerebenen untereinander		Kabelhalter- Größen	
		KSch- Tiefe 2,10 m	KSch- Tiefe 1,80 m	KSch- Tiefe 2,10 m	KSch- Tiefe 1,80 m	beid- seitige Lagerung	ein- seitige Lagerung
1 x 4	2	1,20 m	1,05 m	0,45 m	0,45 m	KH 20	KH 40
2 x 2						KH 20	KH 40
2 x 3						KH 20/30	KH 60
3 x 2						KH 20	KH 20/30
4 x 1						–	

Tabelle 4: Kabellagerebenen und KH-Größen für Normkabelschächte mit einer Länge von 2,50 m (ein- oder beidseitige Lagerung)

(3) Die Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in Abhängigkeit von der eingeführten Zugzahl und deren Formation zeigt Abbildung 16

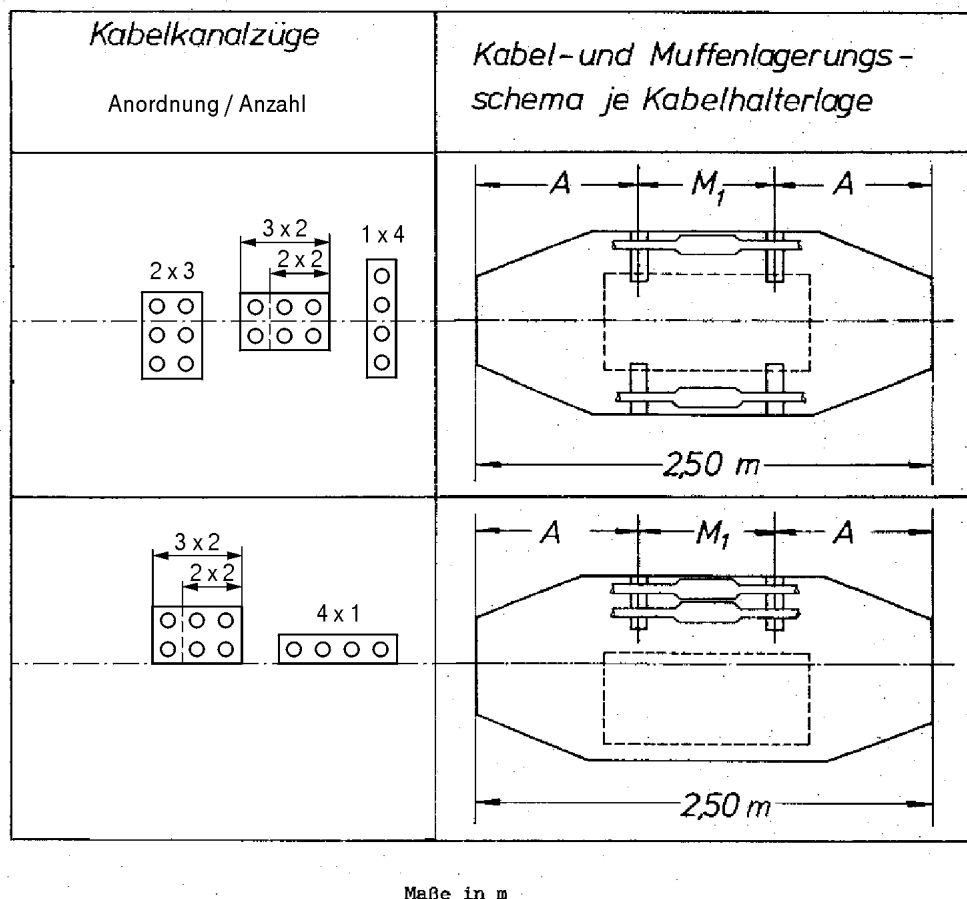


Abbildung 16: Lagerungsschema für KSch 2,5 m lang

6.5 Anordnung der Kabel und Kabelgarnituren in KSch mit einer Länge < 2,50 m.

6.5.1 Allgemeines

- (1) KSch des Typs I dienen im Allgemeinen als Durchziehschächte und zur Aufnahme der Verbindungsmuffen von Kabeln bis etwa 38 mm äußerem Durchmesser.
- (2) Technische Angaben zu den KSch Typ I und Ia sind der ZTV-TKNetz 13 zu entnehmen. Für alle anderen Bauarten sind die Abmessungen vor Ort zu bestimmen.
- (3) In den KSch sind auf einer Seite für die Lagerung der Kabelgarnituren KHSch, KH oder KMH in Absprache mit dem BvT anzubringen.
- (4) Da die Kabel außerhalb der KSch montiert werden, ist der entstehende Kabelvorrat im KSch unterzubringen. Wegen der engen Platzverhältnisse können in Kleinschächten die Kabelgarnituren nicht nach dem Belegungsschema der Norm-KSch gelagert werden. Die Lagerung der Kabelgarnituren ist nur auf einer Seite zulässig, um hinreichend Arbeitsraum und Platz für durchlaufende Kabel übrig zu haben.
- (5) Die Anzahl der zulässigen Kabelgarnituren in Kleinschächten hängt von den lichten Innenmaßen der Schächte, der Muffenlänge, dem Muffendurchmesser und den zulässigen Biegeradien der Kabel ab. Zur Lagerung der Kabelgarnituren steht nur der Raum zwischen der Oberkante der seitlichen Einführungsöffnungen und dem KSch-Deckel zur Verfügung. Bei der Festlegung der Zahl der zulässigen Kabelgarnituren übereinander müssen dazwischen jeweils noch 0,10 m an Höhe für den Kabelvorrat und andere noch zu lagernde Kabelgarnituren hinzugerechnet werden.

6.5.2 Berechnung der zulässigen Kabelgarnituren in AzK und Kleinschächten

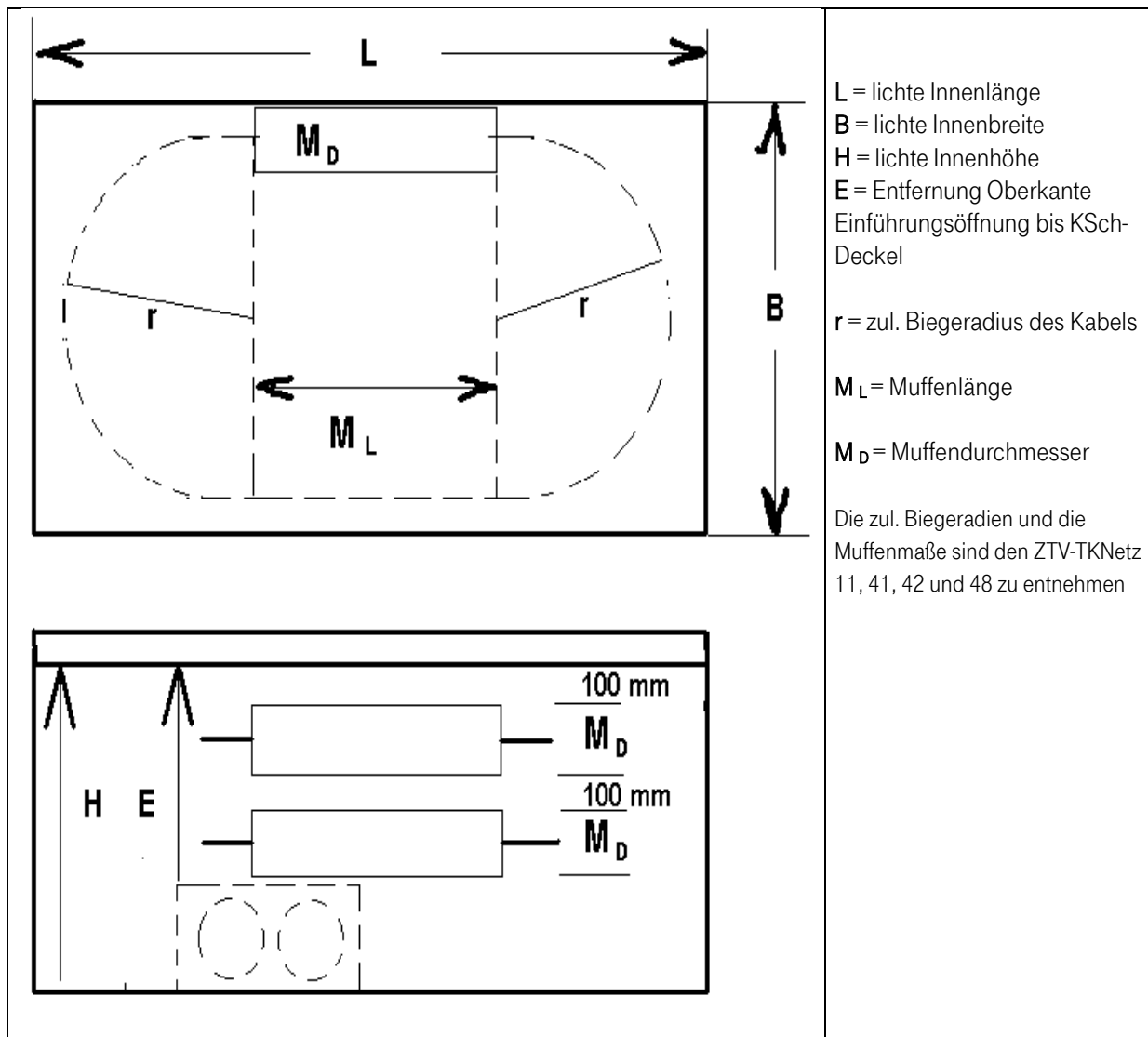


Abbildung 17: Biegeradien und Muffenlängen

Die Zahl der zulässigen Kabelgarnituren in Abhängigkeit von der Schachtgröße und dem zul. Biegeradius wird gemäß Abbildung 17 nach folgenden Formeln bestimmt (Maße in mm):

$$M_{L\max} = L - 2 \cdot r - 100$$

$$r = \frac{M_L}{2 \cdot L - 200}$$

$$r_{\max} = \frac{B}{2} - 50$$

Maximal zulässige Anzahl n der Kabelgarnituren in einem KSch:

$$n_{\max} = \frac{E}{\text{Summe } (M_D + 100)}$$

6.6 Kabelschacht älterer Bauart

Bei älteren KSch, die in Ihren Abmessungen einem Norm-KSch entsprechen, gelten die entsprechenden Ausführungen des zutreffenden Abschnitts. In allen anderen Fällen wird die Belegung in Absprache mit dem BvT festgelegt.

7 Anordnung von Kabeln und Kabelgarnituren in Abzweigkästen aus Beton oder Kunststoff

(1) Die AzK dienen zum Verbinden und Verzweigen von SymK im Zugangsnetz. Die Zahl der zulässigen SymK-Kabelgarnituren erfolgt grundsätzlich nach dem unter Abschnitt 6.5.2 genannten Berechnungsschema. Es gelten aber folgende Höchstgrenzen für Kabelgarnituren:

- | | |
|---|---|
| ▪ für den AzK 0,65 m x 0,40 m in der Grundfläche | eine Kabelgarnitur |
| ▪ für den AzK Typ 1 0,80 x 0,40 m in der Grundfläche | 2 Kabelgarnituren |
| ▪ für den AzK Typ 2 1,20 x 0,80 m in der Grundfläche
vorgesehen) | 3 Kabelgarnituren (wird neu nicht mehr
vorgesehen) |

(2) Da die Kabel außerhalb der AzK montiert werden, sind sie mit entsprechende Vorrat im AzK unterzubringen. Die Führung der Kabel ergibt sich durch die Einhaltung der Biegeradien und die Anordnung der Kabelgarnituren. Die Kabelgarnituren werden versetzt zur Kabelachse im AzK gelagert oder an der Seitenwand mit Kabel-Muffenhaltern befestigt.

(3) Aufgrund der beengten Platzverhältnisse sind bei allen AzK keine zusätzlichen Einführungsöffnungen zugelassen.

(4) Es ist unzulässig Gf-Verbindungs- und/oder Abzweigmuffen in AzK zu lagern, da die vorgeschriebenen Biegeradien hier nicht eingehalten werden können.

8 Bauteile im Kabelschacht und Abzweigkasten

8.1 Grundsätzliches

(1) Zur Unterbringung von Kabeln in KSch und AzK ist der Einbau von KHSch, KH, MTW und Kabel-Muffenhaltern erforderlich.

(2) Im Allgemeinen sind die KSch mit KHSch zur Befestigung der KH usw. ausgerüstet. Sofern die Einzieharbeiten nicht behindert werden, vorhandene KH für die Kabellagerung nicht benutzt werden können und für die Lagerung der einzuziehenden Kabel erforderlich werden, sind neue KH und ggf. KHSch bereits vor dem Einziehen der Kabel in die KSch einzubauen.

(3) Im Regelfall ist bei der Erstbelegung der KK-Anlage mit Kabeln den Belegungsgrundsätzen der KSch entsprechend nur die unterste Kabellagerebene mit KH zu bestücken.

(4) Anzahl und Art der KH sowie die Abstände der KH voneinander sind nach Abschnitt 6 festzulegen. Bei der Anordnung der KH in KSch älterer Bauart ist der BvT zu befragen.

(5) Die KH sind so einzubauen, dass vorhandene Kabelanlagen nicht beschädigt werden. Insbesondere ist bei unvermeidlichen Umlagerungen von Kabeln mit größter Sorgfalt vorzugehen.

8.2 Kabelhalterschiene

(1) Die KHSch sind in den KSch Typ II + III schon werksseitig eingebaut.

(2) Die KHSch 84 zur Nachbestückung von KSch dienen zum Einrasten von KH mit Kunststoffkonsole oder KH für MTW und werden mit Schwerlastankern und den beigelegten Schrauben M8 für eine Mindestverankerungstiefe von 60 mm an der KSch-Wand befestigt.

Sie sind in verschiedenen Längen je nach KSch-Größe gemäß Tabelle 5 lieferbar.

Die Montage ist in der ZTV-TKNetz 15 beschrieben.

Lichte Tiefe des KSch (m)	Typ	Länge (mm)	Bezeichnung
1,80	1400	1403	KHSch 84, 1400 mm
2,10	1700	1703	KHSch 84, 1700 mm
2,40,	2000	2003	KHSch 84, 2000 mm
2,70	2300	2303	KHSch 84, 2300 mm
3,00	2600	2603	KHSch 84, 2600 mm

Tabelle 5: Größen der KHSch 84

8.3 Kabelhalter 80

(1) Der KH 80 besteht aus einem Tragarm aus verzinktem Stahlrohr und aufgeschobener Kunststoffkonsole und wird in KHSch mit einer speziellen Aufhängevorrichtung eingehängt. Die Kunststoffkonsole wird auf die Tragkonstruktion aufgeschoben und verriegelt, um ein ungewolltes Abziehen nach vorn und Verdrehen in radialer Richtung zu verhindern. Durch Entfernung der Verriegelung lässt sich die Konsole um $\pm 45^\circ$ auf dem Tragarm in radialer Richtung schwenken.

(2) Je nach Zahl der Einführungsöffnungen im KSch sind folgende 4 Größen einsetzbar (Tabelle 6).

KH 80	Länge (mm)	Bezeichnung
Größe 20	210	KH 20
Größe 30	310	KH 30
Größe 40	380	KH 40
Größe 60	560	KH 60

Tabelle 6: Lieferbare Größen der KH 80

(3) Auf Abbildung 18 ist ein Kabelhalter 80 (KH 80) abgebildet.



Abbildung 18: KH 80 mit Kunststoffkonsole

8.4 Muffentragewanne

8.4.1 Allgemeines

(1) Glasfaserkabel bis zu einem Außendurchmesser von 25 mm können in MR4 eingezogen werden. Zur Erhaltung des KK-Belegungskonzepts müssen bis zu 4 Muffen in einem Muffenfeld im KSch gelagert werden. Diese Muffenfelder müssen mit einer Muffentragewanne (MTW) (Abbildung 19) ausgestattet werden. Falls mehrfach ausgenützte Züge in einer Lagerebene sind, liegen die zugeordneten Muffenfelder hintereinander. Die MTW können dazu aneinandergereiht werden.

(2) Eine MTW kann bis zu 4 Muffen aufnehmen, wobei je 2 Muffen neben- und hintereinander angeordnet werden.

8.4.2 Beschreibung der Muffentragewanne 95

Die MTW 95 besteht aus MTW-Elementen aus Edelstahl und Tragarmen aus verzinktem Stahl. Sie setzt sich je nach Einsatzfall aus unterschiedlichen Einzelteilen zusammen:

Fall 1:

Einbautiefe 400 mm
2 Tragarme der Länge 400 mm,
2 MTW-Elemente 95 der Einbautiefe 200 mm,

Fall 2:

Einbautiefe 600 mm
2 Tragarme der Länge 600 mm,
3 MTW-Elemente 95 der Einbautiefe 200 mm

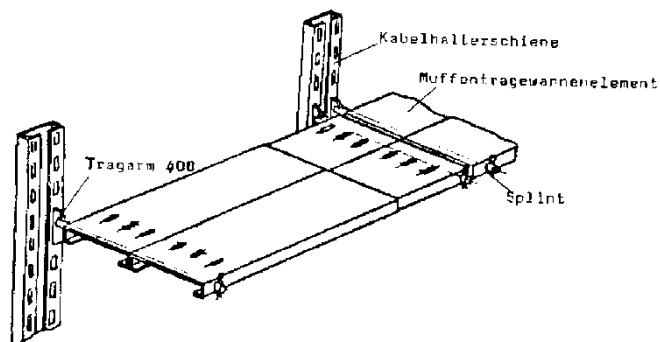


Abbildung 19: MTW 95 incl. Tragarm

8.4.3 Montage der Muffentragewanne 95

- (1) Die genaue Montage ist der Montageanweisung zu entnehmen.
- (2) Die beiden Tragarme mit je 400 mm oder 600 mm Länge werden wie die KH in die KHSch an der KSch-Wand eingehängt. Auf diese beiden Tragarme werden dann abhängig vom Einsatzfall 2 oder 3 MTW-Elemente 95 aufgesteckt. Diese Elemente sind jeweils längs ausziehbar von 900 mm bis 1200 mm, so dass sie auf die unterschiedlichen Abstände der KHSch angepasst werden können.
- (3) Abschließend werden die Elemente durch Stecken eines Sicherungssplintes im Tragarm gegen Herausfallen gesichert.
- (4) Die MTW sind im Bedarfsfall zu Bahnen aneinanderreihbar.

8.4.4 Montage älterer Muffentragewannen

- (1) Die MTW werden mittels Einhakklaue in die KHSch eingehängt. Dazu sind die Einhakklaue werksseitig auf den Regelabstand von 1,1 m der KHSch eingestellt. Zum Ausgleichen von Einbautoleranzen sind die Tragarme, die Auflagewinkel und die MTW mit Langlöchern versehen. Nach leichtem Lösen der Verschraubung kann der Abstand der Einhakklaue zwischen 1,06 und 1,14 m variiert werden. Danach ist die Verschraubung wieder anzuziehen.
- (2) Falls mehrere MTW aneinander zu reihen sind, können auf einem Auflagearm 2 Auflagewinkel gegeneinander gerichtet verschraubt werden.

8.5 Kabel-Muffenhalter

- (1) Der Kabel-Muffenhalter (Abbildung 20) dient zum Befestigen von Kabelgarnituren ohne Schrauben und Dübel an der Seitenwand des AzK.
Er besteht aus 2 Kunststoffgrundplatten mit abgeformten geschlitzten Stegen, an denen Kabelbinder befestigt werden. Der Kabel-Muffenhalter wird mittels Heißschmelzkleber an der Wand des AzK befestigt.
Die Kabel und Kabelgarnituren werden mit beigelegten Kabelbindern an den Grundplatten befestigt.
- (2) Die genaue Montage ist der Montageanweisung zu entnehmen.



Abbildung 20: Kabel-Muffenhalter mit Muffe

9 Lagerung der Kabel, SNR und Kabelgarnituren

9.1 Lagern von Symk und deren Kabelgarnituren

9.1.1 Lagerung in KSch

- (1) In KSch sind die Kabelenden auf den eingebauten Kabelhaltern (KH) oder Muffenhaltern zu lagern. Ihre Lage und die Lage der Überlappungen muss dem späteren Muffenplatz entsprechen. Die Kabelenden müssen vor der Muffenmontage so festgelegt werden, dass sie vor Beschädigungen geschützt sind und sich aufgrund ihrer Steifigkeit nicht selbst verlagern können.
- (2) Drehbare KH sind im Bereich des Anlauffeldes im KSch dem Verlauf des Kabels anzupassen.
- (3) Bei sehr starren, nur schwer auszubiegenden Symk oder solchen mit elastischer Rückverformungskraft kann es - auch in Zwischenschächten - bei schwierigen örtlichen Verhältnissen erforderlich sein, die Kabel mit Kabelbindern in Bereichen extremer Ausbiegung an den KH festzulegen.
- (4) Fertig montierte Kabelgarnituren sind zwischen 2 KH zu lagern.
- (5) Der zum Lagern von Kabel in Zwischenschächten erforderliche Vorrat ist durch behutsames Nachziehen und - zur Vermeidung von Stauchungen - durch gleichzeitiges Wegdrücken des Kabels in die vorgesehene Lage zu bringen.

9.1.2 Lagerung in AzK

Im AzK werden nur Kabelgarnituren von Kabeln eingebaut, die unter Beachtung des zul. Biegeradius und der Größe der Kabelgarnitur dort untergebracht werden können. Für das Befestigen der Kabelgarnituren an der Seitenwand des AzK können Kabel-Muffenhalter verwendet werden.

9.2 Lagerung von Gf- Standardkabel und deren Kabelgarnituren

9.2.1 Grundsätzliches

- (1) Die außerhalb des KSch gespleißten GfK-Muffen sind in Ksch >2,50 m Länge auf Muffentragewannen (MTW) an dem vom BvT festgelegten Muffenlagerplatz zu lagern. Der ggf. vorhandene Kabelvorrat wird in einer Lagerungsebene auf Kabelhaltern hängend und MTW nach den Angaben des BvT gelagert.
- (2) Um das Lagerungskonzept einhalten zu können, müssen in einem Muffenfeld bis zu 4 Muffen gelagert werden. Hierzu dient die MTW, die neben- und hintereinander zu lagernden Muffen aufnehmen kann. Falls mehrere KK-Züge für die Mehrfachausnutzung belegt sind, können die MTW aneinandergereiht werden. Dadurch können mehrere Muffenfelder hintereinander mit GfK und ihren Garnituren belegt werden.

9.2.2 Länge der auszulegenden GfK

- (1) Die erforderliche Länge der einzelnen Kabel - um diese außerhalb des KSch spleißen zu können und um eine vernünftige Lagerung der Kabel mit Kabelgarnituren sicherzustellen - wird bestimmt durch
 - die Länge des jeweiligen KSch,
 - die Höhe des KSch,
 - die Länge des Schachthalses,
 - die Einführung des Kabels in der Stirnseite (des KSch)

und zum anderen durch

- die für die Montage außerhalb des KSch erforderliche Kabellänge sowie
- die Lagerungsstelle für die Kabelgarnitur (bzw. diese Kabellänge) im Schacht.

(2) Da zum Zeitpunkt der Auslegung der Gfk die Lagerungsstelle für die Kabelgarnitur im Gegensatz zur Verwendung von Kupferkabeln nicht bekannt sein wird, müssen die einzelnen Kabellängen (Kabelenden, gehend und kommend) vor der Montage der Kabelgarnitur individuell in Abhängigkeit von der Lage der Lagerungsstelle auf die gleiche, die tatsächlich erforderliche Länge gekürzt werden.

(3) Es ist zu bedenken, dass die Lagerung der Kabel (einschließlich der Kabelgarnitur) umso einfacher wird, je kürzer ihre Länge ist.

(4) Für das Spleißen der Kabel und Montieren der Haubenmuffen außerhalb des KSch bzw. des AzK, gemessen jeweils von deren Stirnseiten (Einführungsstelle der Kabel), sind folgende Kabellängen insgesamt (siehe Abbildung 21) auszulegen, wobei zu unterscheiden ist zwischen

(A) den Kabellängen (Kabelenden) für Abzweig- bzw. Durchverbindungsspleiße und

(B) der Kabellänge (Kabelschleife) für „Abzweigspleiße mittels Gfk-Anschneidetechnik bei Kabelvorrat“.

Auszulegende Kabellängen L_{Kabel} (m)			
A je Kabelende für Abzweig- bzw. Durchverbindungsspleiße, bei Verwendung von Haubenmuffen, Montage außerhalb des KSch bzw. AzK und Lagerung im Bauwerk			
im KSch	$L_{\text{Kabelende}} = 1,5 L + 1,0 H + 5,1 \text{ m}^*$	$(5,1 \text{ m} = 2,5 M + 2,6 A^*)$	
im AzK	$L_{\text{Kabelende}} = 1,5 L + 1,0 H + 4,1 \text{ m}^*$	$(4,1 \text{ m} = 1,5 M + 2,6 A^*)$	
B je Kabelschleife für „Abzweigspleiße mittels Gfk-Anschneidetechnik bei Kabelvorrat“, bei Verwendung von Haubenmuffen, Montage außerhalb des KSch bzw. AzK und Lagerung im Bauwerk			
im KSch	$L_{\text{Kabelschleife}} = 2,0 L + 2,0 H + 6,0 \text{ m}^*$	$(6,0 \text{ m} = 2 \times 2,0 M + 2,0 A^*)$	
im AzK	$L_{\text{Kabelschleife}} = 2,0 L + 2,0 H + 5,0 \text{ m}^*$	$(5,0 \text{ m} = 2 \times 1,5 M + 2,0 A^*)$	
Anmerkungen:			
L = Länge (Innenmaß) des KSch, AzK bzw. der Regelbaugrube (1,20 m)			
H = Höhe (Innenmaß) des KSch, des AzK, gemessen von der Sohle bis zur Oberkante der Abdeckung bzw. Kabelverlegetiefe in der Montagegrube			
M = Abstand vom Montagetisch bis zur Oberkante der Abdeckung bzw. Montagegrube			
A = Kabelabsetzlänge von der Kabelabfangung in der Muffe gerechnet			
$*$ = bei Verwendung der Muffengröße 0, 1 oder 2			

Abbildung 21: Auszulegende Kabellängen

9.2.2.1 Bündeln der Kabel zum Kabelstrang

Die Kabel (kommend/gehend) werden in der Nähe der für die Kabelgarnitur vorgesehenen Lagerungsstelle, die vor Spleißbeginn festzulegen ist, zu einem Kabelstrang (parallel) zusammengeführt (Parallellauf-Fixierpunkt (siehe Abbildung 22) und von dort zum Gfk-Montagetisch geführt.

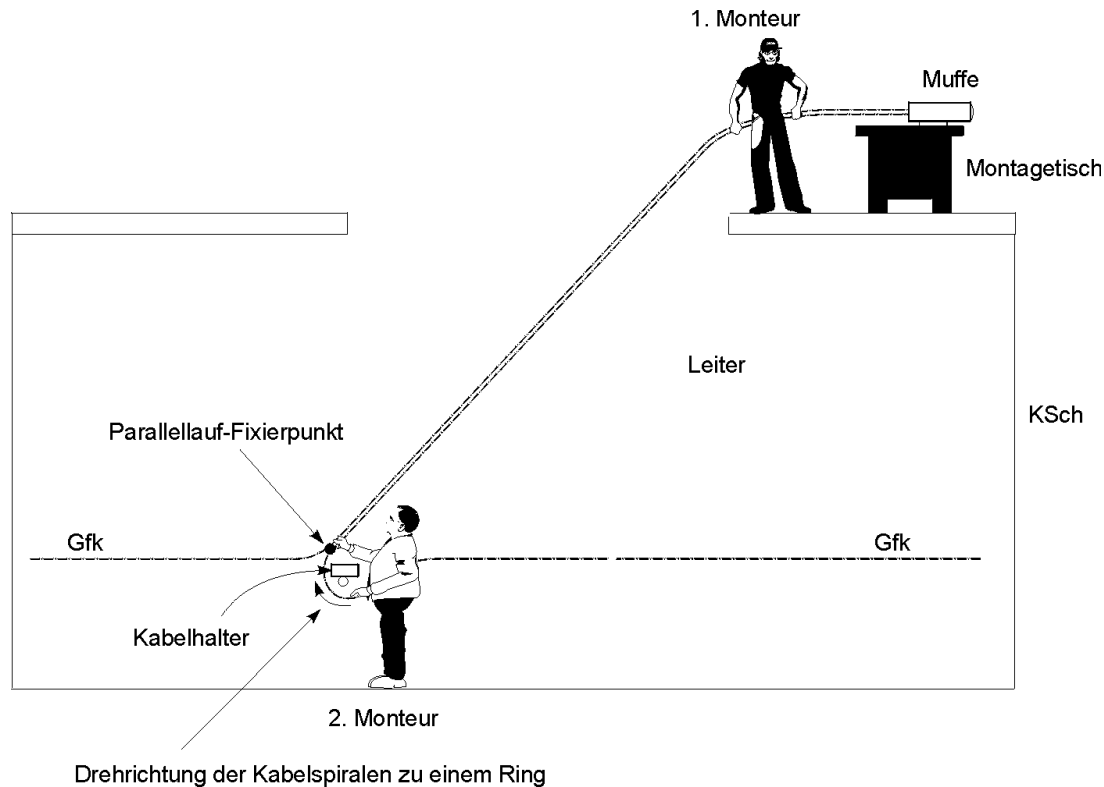


Abbildung 22: Verlegung des Kabelstrangs

9.2.2.2 Bilden und Lagern des Kabelringes

- (1) Der Ring kann auf verschiedene Weise gebildet werden, wobei jedoch zu beachten ist, dass dabei die zulässigen Biegeradien der Kabel nicht überschritten werden.
- (2) Der mit einer Haubenmuffe abgeschlossene Kabelstrang wird, bei der Kabelgarnitur beginnend, aufgerollt. Damit der entsprechende Ring sich besser handhaben lässt, sollte er je nach Bedarf zusammengebunden werden. Der Ring mit der anhängenden Kabelgarnitur wird dann durch den Schachteinstieg in den KSCh heruntergelassen und dort die noch vorhandene Länge des Kabelstranges ebenfalls gerollt. Dann wird der Ring am vorgesehenen Aufhängepunkt („freier“ KH; ggf. KH gegen längeren auswechseln) aufgehängt.
- (3) Der wesentliche Unterschied einer 2. Variante zu der vorstehenden Möglichkeit besteht darin, dass mit der Ringbildung des Kabelstranges nicht an der Muffenseite des Kabelstranges begonnen wird, sondern an der entgegengesetzten Seite, also vom Parallellauf-Fixierpunkt aus. Dabei wird nach der Montage der Kabelgarnitur der Kabelstrang in den KSCh zurückgezogen und dort an dem vorgegebenen Aufhängepunkt des Kabelringes (KH) in Ringe gelegt. Da bei dieser Ringbildung (ein Aufrollen ist nicht möglich) ein Drall in der verbleibenden Länge des Kabelstranges entsteht, muss der Kabelstrang einschließlich Kabelgarnitur bei jeder Ringwindung um 360° um seine Längsachse gedreht werden. Dadurch bleibt der Kabelstrang torsionsfrei. Schließlich wird die Kabelgarnitur in den KSCh eingeführt und an der vorgesehenen Stelle entsprechend positioniert. Es kann zweckmäßig sein, die einzelnen Ringe des Kabelstranges durch selbstklebendes Kunststoffband oder anderes geeignetes Material an 2 bis 3 Stellen zusammenzubinden.

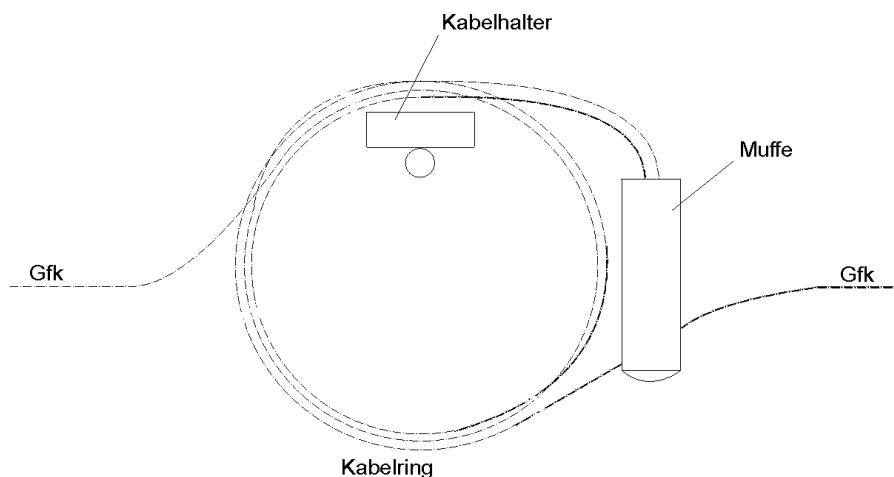


Abbildung 23: Ringbildung des Gfk

- (4) In beiden Fällen hängt die Kabelgarnitur entweder am Kabelstrang frei aus dem Kabelring heraus (siehe Abbildung 23) oder sie wird auf einer MTW abgelegt.
- (5) Durch Verwendung von geeignetem Material ist sicherzustellen, dass sich der aufgehängte Kabelring an der Aufhängestelle nicht unzulässig verformen kann.

9.2.2.3 Herausnehmen der Gf-Kabelgarnitur

- (1) Beim Herausnehmen einer Kabelgarnitur muss darauf geachtet werden, wie die Ringbildung des Kabelstranges seinerzeit erfolgt ist.
- (2) Ist der Kabelstrang zu einem Ring gerollt worden, so sollte er beim Herausnehmen der Kabelgarnitur auch wieder entrollt werden, damit in dem Kabelstrang keine Torsion entsteht.
- (3) Ist der Kabelstrang dagegen im KSch zu einem Ring gelegt worden, so sollte er beim Herausnehmen der Kabelgarnitur auch nur unter Drehen um seine Längsachse aus dem KSch herausgeführt werden.
- (4) Bei beiden beschriebenen Lagerungsmöglichkeiten sollte also das Herausnehmen einer Kabelgarnitur durch den umgekehrten Arbeitsablauf der Lagerung erfolgen.

9.3 Lagerung von MR4 in Norm-KSch

Werden Mehrfachrohre (MR4) oder Teile davon auf KK-Trassen eingezogen, so sind hierbei grundsätzlich zwei Bauweisen möglich:

1. Einziehen der MR4 oder Teilen davon von KSch zu KSch ohne die Durchverbindung von Einzelzügen
2. Einziehen der MR4 oder Teilen davon von KSch zu KSch mit Durchverbindung von Einzelzügen in den einzelnen KSch. In diesen Fällen sind die Rohre wie durchlaufende Kabel zwingend auszubiegen (Erhaltung des Arbeitsraumes im KSch) und auf Kabelhaltern zu fixieren, damit ein späteres Einblasen von Kabeln möglich wird.

9.4 Lagerung von SNR, SNRV, Gf-Mini und Mikrokabel in KKA

- (1) Gf-Mini- und Mikrokabel sind generell nicht ungeschützt in Bauwerken zu lagern.
- (2) Endet ein mit SNR10 mm bezogener KK- oder MR –Zug in einem Bauwerk, so ist aus Gründen des mechanischen Schutzes unmittelbar nach dem Verlassen des Zuges auf SNR 12 mm zu wechseln. Werden Minikabel in KSch ungeschützt vorgefunden, so sind die Kabelringe in den Spleißboxen (C-Box, neu nicht mehr Regelbauweise!) zu lagern.
- (3) Werden SNR oder SNRV im Verlauf von Gf- HK oder VK-Trassen in KKR, KKF oder MR4 Züge ungeschnitten durch den KSch geführt, so sind sie wie Kabel auszubiegen und auf den Kabelhaltern zu fixieren, damit ein späteres Einblasen von Kabel möglich wird.
- (4) KKKSch sind im Zusammenhang mit FTTH-Vorhaben ausschließlich für den Einbau von Gf-NVt ui vorgesehen. In diesen KKKSch sind keinerlei Muffen anderer Netzebenen einzubauen, ansonsten ist die Funktion von zwei Gf-NVt in einem KKKSch nicht mehr gegeben. Die Gf-NVt ui -Variante wird nicht mehr neu eingesetzt.
- (5) Werden Gf-Kabelanlagen mit SNR oder SNRV durch Norm-KSch geführt, so sind sie wie Standard Kabel auszubiegen und auf dem KH zu fixieren.
- (6) Müssen Gf-Verbindungs- oder Abzweigmuffen montiert werden, so findet die Montage generell außerhalb des KSch statt. Für das Herstellen der SNR-Ringe gilt Kapitel 9.2 dieser ZTV-TKNetz, allerdings mit dem Hinweis, dass hier ausschließlich SNR 12 einzusetzen sind. Dies dient zum Schutz gegen mechanische Beschädigung. Metallische Gliederschläuche aus V2A sind zur Muffenmontage in KSch oder im Erdreich keinesfalls einzusetzen, da sie im feuchten KSch-/ Boden-Klima zur Korrosion neigen.
- (7) Alle neu zu montierenden Gf-Muffen mit SNR sind gemäß der in Kapitel 9.4.1 beschriebenen Bauweise und nach Montageanleitung zu montieren. Wird eine Gf-Muffe mit Schadensbild nach Abbildung 26 im Störfall oder im Rahmen des normalen Tiefbaus freigelegt, so sind alle SNR umzubauen.

9.4.1 Gf-Muffenmontage in der SNR-Bauweise

Unmittelbar vor dem Muffenkopf der Gf-Muffe (ca. 20cm) wird ein 1m langes Stück längsgeteiltes PP-Wellrohr 12mm Durchmesser (PPWR-t12, MNR 40298525) und eine weitere EBM-GS, wie in Abbildung 24 zusehen eingebaut.



Abbildung 24: Lösung mit eingebauten PPWR-t 12

- Das PP-Wellrohr hat Nachteile bei der Erdverlegbarkeit hinsichtlich des mechanischen Kabelschutzes. Als zusätzlicher mechanischer Schutz wird über das festeingebaute PPWR12-t ein weiteres, PP-Wellrohr, teilbar 40mm oder 50 mm (siehe Tabelle7) nach Verfügbarkeit, eingebaut. Es ist so lang zu belassen, dass es zwischen den EBM nicht verrutschen kann. Ein Fixieren des mechanischen Schutzes ist nicht erforderlich, sondern eher schädlich.
- Um ein Verschieben zwischen Gf-Kabel und Gf-Muffe zu verhindern, ist das Zentralelement in der Gf-Muffe zu fixieren.
- Nach beiden Seiten hin, ist das SNR gegenüber dem Kabel und der Muffe mit EBM-GS abzudichten. Das Flexrohrteilstück ist nicht wasserdicht.



Abbildung 25: Richtige Gf-Muffenmontage mit Y-Abzweiger und PPWR

MNr	Bezeichnung	Kurzbezeichnung
40298525	PP-Wellrohr geteilt 12 mm Durchmesser	PPWR-t 12 mm
40240534	PP-Wellrohr, geteilt 40mm Durchmesser	PPWR-t 40 mm
40240535	PP-Wellrohr, geteilt 50mm Durchmesser	PPWR-t 50 mm

Tabelle 7: Übersicht PP-Wellrohr.

Künftige Vorgehensweise

Um zukünftig Fehler durch auftretende Zug- und Dehnkräfte zu vermeiden, ist **sowohl im Reparaturfall als auch im Neubau** das SNR wie in der Montageanweisung zu montieren

Wird eine Gf-Muffe mit Schadensbild nach Abbildung 26 im Störfall oder im Rahmen des normalen Tiefbaus freigelegt, so die Gf-Muffe wie beschrieben umzubauen.



Abbildung 26: Typisches Schadensbild

9.4.2 Lagerung von Gf-NVt-ui in Kunststoffkabelkleinschacht (KKKSch)

Diese NVt-Variante wird zur Zeit nicht mehr neu eingesetzt.

(1) Zur Lagerung von Glasfaser-Netzverteiler unterirdisch (Gf-NVt ui) ist ein Kunststoffkabelkleinschacht (KKKSch) zur Lagerung der Garnituren einzubauen (Abbildung 27).

Der Gf-NVt ui besteht aus einer E&MMS Muffe mit zusätzlichen Elementen zur Einführung und Abdichtung der SNR und Kabel. Der Einbau geschieht gemäß der jeweils beiliegenden Montageanweisung des Muffenherstellers.

(2) Dieser KKKSSch dient zur Aufnahme einer oder max. zweier Gf-NVt Muffen mit anderen Funktionen oder Rohre, die nicht zur Anbindung an die NVt-Muffen dienen, sind nicht in diesen Schacht einzuführen.



Abbildung 27: Gf-NVt unterirdisch

9.4.3 Führung der SNR im Kunststoffkabelkleinschacht (KKKSch)

- (1) Die Organisation der abgehenden SNRV und deren Mehrlänge werden im KKKSch durchgeführt.
- (2) Die abgehenden SNRV werden vom Tiefbauunternehmer bis zum KKKSch verlegt und darin, versehen mit einem Gas und Wasserstopp, mit ausreichend Vorrat abgelegt.
- (3) Bei der Lagerung der Gf-NVt Muffe ist darauf zu achten, dass die Muffe immer gegenüber der Stirnseite des KKKSch liegt, an der sich die SNR Einführung befindet!
- (4) Die SNRV werden mit einem Längenvorrat eines kompletten KKKSch-Umfangs in die Gf-NVt Muffe eingeführt.
- (5) Bei beidseitigem Abgang der SNRV wird der Rohrverband auf der Muffenlagerseite entsprechend 1 ½ fach um den KKKSch geführt.
- (6) Zur Befestigung des oder der Muffenschwenkarme wird eine Traverse oberhalb der SNR Einführung in den KKKSch eingebaut. Als Auflage der Muffen wird auf der gegenüberliegenden Seite ebenfalls eine Traverse eingebaut.
- (7) Eine Doppelbelegung der KKKSch mit Gf-NVt Muffen ist in gleicher Richtung oder in gegenläufiger Richtung möglich.

9.5 Lagerung von Kabel- und Muffengarnituren im Erdreich

- (1) Mit Beginn der Montagearbeiten ist die erforderliche Kabellänge zwischen Montageort und vom BvT vorgegebenen Muffenlagerungsort zu ermitteln.
- (2) In Montagegruben erfolgt die Lagerung der Muffen auf der Sohle der Montagegrube. Die Sohle der Montagegrube hat frei von Schlamm und Stein zu sein. Ist die Sohle der Montagegrube nicht zur Lagerung von Muffen aller Art geeignet so ist der BvT zu verständigen. Die Sohle der Montagegrube ist dann mit einer 10 cm starken Schicht aus feinkiesigem Sand herzustellen und zu Verdichten. Auf die spätere Mindestüberdeckung der Gf-Muffe ist dabei zu achten. Nach Beendigung der Montagearbeiten ist die Muffe auf einem Sandbett zu lagern.
- (3) Der in der Baugrube ggf. vorhandene Kabelvorrat ist unter Berücksichtigung der kleinstzulässigen Biegeradien ebenfalls soweit wie möglich auf der Baugrubensohle zu lagern. Die in die Rohrzüge mündenden Kabel sind mit Sand, feinkiesig zu unterfüttern.
- (4) Es ist darauf zu achten, dass die Muffen bzw. Kabelschleifen nicht mehr als 0,5 m von der Kabelachse abweichen (Biegeradien beachten).
- (5) Bei der Lagerung von Gf-Muffengarnituren ist darauf zu achten, dass die Gf-Muffen seitlich unterhalb des Niveaus der durchlaufenden KR-Anlage zu liegen kommen. (Gruben gemäß ZTV-TKNetz 10)
- (6) Werden Kabelgarnituren, die weiterhin benötigt werden, im Rahmen des Abbruches von Bauwerken in Erdreich gelegt, so ist hier besonders darauf zu achten, dass das Zugende im KKR oder ÜFt sorgfältig abgedichtet wird. Beim Verfüllen der Baugrube ist auf eine lagenweise Verfüllung der Baugrube zur Vermeidung von späteren Setzungen des Erdreiches besonders zu achten. Die Zone zur Lagerung der Kabelgarnituren ist gemäß ZTV-TKNetz 10 besonders sorgfältig herzustellen.
- (7) Werden SNR- oder SNRV-Trassen bzw. Verbindungsmuffen von Gf-NVt in abzubrechenden KSch vorgefunden, so ist darauf zu achten, dass die spätere Lagerung der Muffe unterhalb des SNR-/SNRV-Niveaus vorgenommen wird.

Keinesfalls ist das V2A-Wellrohr für diesen mechanischen Schutz zu nutzen, da bei Verlegung im Erdreich nachweislich Korrosionsgefahr mit erheblicher Beeinträchtigung des Gf-Minikabels besteht.

10 Führung und Lagerung von Kabel, SNR und Kabelgarnituren in Betriebsgebäuden

10.1 Allgemeines

- (1) Um den Anforderungen der DIN 50174-1 nachzukommen, sind Kabel immer im ersten Brandabschnitt im Kabelaufteilungsraum KAR umzusetzen auf Innenkabel. In Kundenlokationen oder Mobilfunkkabinen sind die Kabel innerhalb von ca. 2-3 m nach der Gebäudeeinführung umzusetzen auf Innenkabel.
- (2) Als Verbindungskabel in (und zwischen) den Betriebsräumen sind nur Innenkabel zugelassen.
- (3) Glasfaser Innenkabel sind an der aufgedruckten Brandschutzklassifizierung B2ca s1 d1 a1 zu erkennen.
- (4) SNRi sind in Betriebsstellen ausschließlich im Kabelaufteilungsraum (1. Brandabschnitt) zugelassen.
- (5) Die Montage aller Kabel und Muffen, in den Abschlusseinrichtungen, erfolgt nach den entsprechenden Montageanweisungen.
- (6) Brandabschottungen müssen taggleich, vor Arbeitsende wieder fach- und sachgerecht rauchgasdicht bis größer 1000 °C verschlossen werden. Eine Brandabschottung darf nach Herstellervorgaben nur bis max. 60% mit Kabel/Kabelbündel belegt werden (40% der Brandabschottung muss mit Brandschutzkomponenten verschlossen sein, um die Funktion der Brandabschottung zu erhalten).
- (7) Bei der Verlegung neuer Kabel auf dem Flächenrost oder auf Roststraßen ist daher grundsätzlich der Allgemeinzustand der Roste zu prüfen und ggf. Sanierungs-/Änderungsbedarf festzustellen. Die max. Belegungshöhe darf nicht überschritten werden.

10.2 Führung von Kupferkabeln in Betriebsgebäuden

Die ankommenden Cu- Außenkabel sind innerhalb des KAG entweder mit Aufteilungsmuffen oder in muffenloser Aufteilung auf Cu-Innenkabel zu überführen.

10.3 Führung von Gf-Kabel und SNR in Betriebsgebäuden

- (1) Gf-Außenkabel und Gf-Minikabel werden in Betriebsstellen im Kabelaufteilungsraum in Gf-ÜM oder KÜG abgeschlossen und auf Glasfaserinnenkabel umgesetzt. [Befindet sich der E&MMS-HVt in einem Typengebäude FE1, werden die Gf-Außenkabel oder Gf-Minikabel direkt bis zum E&MMS- Verteiler geführt \(siehe Hinweis am Ende des Kapitels\).](#)
- (2) Die Verlegung von Gf-Außenkabeln, Gf-Minikabeln und SNR über den ersten [Raum](#) hinaus ist nicht zulässig. Durch Brandabschottungen und über mehrere Brandabschnitte dürfen nur Glasfaserinnenkabel geführt werden.
- (3) Es dürfen keine direkten Spleißverbindungen zwischen Glasfasern von Außenkabeln in oder zwischen Gf-ÜM's oder KÜG's hergestellt werden. Bei Änderungen an bestehenden Gf-Kabelanlagen sind vorhandene Kabelverbindungen (zwischen Gf-ÜM's) aufzulösen.
- (4) Werden Gf-Minikabel mit SNR-Technik in das Betriebsgebäude eingeführt ist folgendes zu beachten:
 - Die Verlegung von Gf-Minikabeln erfolgt innerhalb des Kabelaufteilungsraumes (Brandabschnitt) in SNRi 12x2,0mm. SNRi dürfen nur innerhalb des Kabelaufteilungsraumes (Brandabschnitt) verlegt werden.
 - In die BSt eingeführte SNR sind [innerhalb von 3 m](#) auf dem Kabelaufteilungsgestell KAG mit einer EBM-GS abzudichten und auf SNRi 12 umzusetzen. Ankommende SNR 10 werden mit EBM-GS 10

abgedichtet und mit RSM 12/10 mit dem SNRi 12 verbunden. Ankommende SNR 12 werden mit EBM-GS 12 abgedichtet und verbunden.

- SNRi 12 werden über die Flächenroste bis zu den Gf-ÜM, KÜG oder E&MMS-Verteiler geführt und dort an der Muffe oder der Montageplatte des Gestells abgefangen und mit Einzelzugabdichtung EZA abgedichtet.

(5) Gf-Schichtenmantelkabel sind mit dem Gfk-Erdungssatz für Gf-Außenkabeln mit Schichtenmantelaufbau am KAG zu erden. Die Erdung kann aber auch am Verteilergestell hergestellt werden. Endet das Gf-Außenkabel in einer Übergangsmuffe, so ist die Erdung in unmittelbarer Nähe vor der Übergangsmuffe, am KAG, vorzunehmen. Die Montage erfolgt nach der entsprechenden Montageanweisung.

Ausnahme: In Typengebäuden Fe1 wird bewusst auf eine Brandabschottung zwischen den 2 Technikräumen verzichtet. Die Brandabschottung in der Wand zwischen Batterieraum, Technikraum und Eingangsbereich muss aber umgesetzt werden. Im FE1 Gebäude (kein Aufenthaltsraum, 1 Technikraum (zwei Technikräume, die aber baurechtlich zusammengeführt sind – wie z.B. in MUK)) müssen Gf-Außenkabel oder SNR (z.B. Gf-Minikabel) nicht umgesetzt werden auf Innenkabel und dürfen direkt bis zum E&MMS HVt geführt werden.

11 Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
A	Arbeitsraum
AN	Auftragnehmer
ATV	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen
AzK	Abzweigkasten
AzM	Abzweigmuffe
BB-TKNetz	Baubeschreibung im Telekommunikationsnetz
BGR	Berufgenossenschaftliche Regeln (neu DGUV)
Bst	Betriebsstelle
BvT	Beauftragter von der Deutschen Telekom
Cu	Kupfer
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Vorschriften des Deutschen Institutes für Normung e.V.
Ek	Erdkabel
EN	Europäische Norm
E&MMS	Einzel& Mehrfaser Management System
Gf	Glasfaser
Gfk	Glasfaserkabel
Gf-ÜM	Glasfaser-Übergangsmuffe
HK	Hauptkabel
IEC	International Electrotechnical Commission
In-out Gf	Außenkabel mit halogenfreien und flammwidrigen (H) Außenmantel
KAR	Kabelaufteilungsraum
KAG	Kabelaufteilungsgestell
KH	Kabelhalter
KHSch	Kabelhalterschiene
KK	Kabelkanal
KKGE	Kabelkanalgebäudeeinführung
KKHR	Kabelkanal-Halbrohr aus PVC-U
KKKSch	Kunststoffkabelkleinschacht
KKR	Kabelkanalrohr aus PVC-U
KMH	Kabel-Muffenhalter
KSch	Kabelschacht
KÜG	GlasfaserÜbergangsgestell
KVz	Kabelverzweiger
Kxk	Koaxialkabel
LB-TKNetz	Leistungsbeschreibung-Telekommunikationsnetz

M	Muffenlagerraum
MFG	Multifunktionsgehäuse
MFK	Multifunktionskabine
MNr	Materialnummer
MR	Mehrfachrohr
MTW	Muffentragewanne
Nk	Netzknoten (bisher Vermittlungsstelle)
NVt	Netzverteiler
PVC-U	Polyvinylchlorid- weichmacherfrei
RSA	Richtlinien für Sicherungsmaßnahmen von Arbeitsstellen an Straßen
RSS	Rillenschließsystem
SESYS	SEcurity SYStem
SNR	SpeedNet Rohr/e
SNRi	Innen-SNR
SNRV	SpeedNet Rohrverband/Verbände
StVO	Straßenverkehrsordnung
Symk	Symmetrische (Kupfer-)Kabel
TK-Netz	Telekommunikations-Netz
ÜM	Übergangsmuffe
UDESi	Unterdeckelsicherung
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
ZTV	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
ZTV A StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen
ZTV-SA	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen

12 Mitgeltende Unterlagen

Die ZTV-TKNetz 39 gilt im Allgemeinen im unmittelbaren Zusammenhang mit weiteren Teilen der ZTV-TKNetz:

Kurzbezeichnung	Name
ZTV-TKNetz 9	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Bau, Dienstleistungen und Systemtechnik im Telekommunikationsnetz, Teil 9, (Leistungskatalog)
ZTV-TKNetz 10	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Bauleitungen im Telekommunikationsnetz, Teil 10, Tiefbau
ZTV-TKNetz 11	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz, Teil 11, Erdverlegung von Kabel, KR, SNRV-E, SNR-E und SL
ZTV-TKNetz 12	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 12, Bauen, Instandhalten und Abbrechen von Kabelkanälen

ZTV-TKNetz 13	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 13, Einbauen, Herstellen und Abbrechen von KSch und Azk und UFB
ZTV-TKNetz 15	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 15, Instandhalten von KSch, AzK, Mft und Unterflurbehälter
ZTV-TKNetz 20	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 20; Aufstellen und Abbrechen KVz, KoVt, Gf-NVt, MFG, EnAS, EVz-Säulen
ZTV-TKNetz 40	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 40, Ein- und Ausziehen von Kabel, SNR, SNRV und MR4, Kalibrieren von Rohrzügen, Einblasen von GfK und SNR
ZTV-TKNetz 41	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 41, Verbinden und Abschließen von Außenkabeln mit symmetrischen Kupferdoppeladern
ZTV-TKNetz 48	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 48, Montagearbeiten an Glasfaserkabeln und deren Abschlusseinrichtungen
ZTV-TKNetz 48A	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Leitungen im Telekommunikationsnetz Teil 48A, Gf-Montagearbeiten am FTTH-Netz,
ZTV-TKNetz 70	Logistik
ZTV-TKNetz 71	Eigenständige Materialdisposition beim Auftragnehmer

Tabelle 8: Mitgeltende Zusätzliche Vertragsbedingungen

Soweit diese ZTV-TKNetz nichts Gegenteiliges festlegt, sind bei den Arbeiten u. a. folgende Regelungen für die technische Ausführung besonders zu beachten (jeweils die aktuell gültige Regelung):

Lfd Nr.	Regelung
1	DIN 40 008, Warnschilder
2	DIN EN 501 74
3	Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)
4	Straßenverkehrsordnung (StVO)
5	UVV (u.a Leitern, Gasprüfung, Biostoffverordnung (BioStoffV) etc.)
6	ZTV A-StB
7	BaustellV: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung) und alle dazugehörenden Regelungen
8	Brandnormen: IEC 61034, EN 60332-xx, IEC 60754-xx
9	BGR/GUV-R 198; DGVV Regel 112-198 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz

Tabelle 9: Regelungen für die technische Ausführung

Die DIN-Normen sind erhältlich bei:
Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstr. 4-7
10787 Berlin

Die VDE-Vorschriften sind erhältlich bei:

VDE-Verlag GmbH
Bismarckstr. 33
10625 Berlin

Die Merkblätter, Technische Vorschriften, Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für das Straßen- und Verkehrswesen können bezogen werden bei:

FGSV Verlag GmbH
Wesseling Str. 17
50999 Köln