

# NGA-Forum

AG Interoperabilität

Leistungsbeschreibung  
Ebene 0-Zugangsprodukte

Leerrohre

V 1.0  
29.11.2012



## Vorwort

Ausgehend von der Breitbandstrategie der Bundesregierung hat die Bundesnetzagentur nach einem öffentlichen Diskussionsprozess im März 2010 „Eckpunkte über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner Telekommunikationsnetze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur“ veröffentlicht und in Folge das NGA-Forum initiiert, welches einen erfolgreichen Ausbau der Breitbandnetze unterstützen und den Dialog zwischen Regulierer, Netzbetreibern, Herstellern, Ländern und Kommunen fördern soll.

Das NGA-Forum wirkt als Beratungsgremium, das nach Möglichkeit den Konsens in der Branche vorantreiben soll. Es kann jedoch keine Entscheidungen treffen; diese sind den formalen Verfahren des TKG vorbehalten.

Die Aufgabe des NGA-Forums ist die Erarbeitung von Lösungsansätzen für die Verbesserung der Breitbandversorgung und umfasst neben den Themenbereichen „Open Access“, „Kooperationen und Co-Investment“, „Gemeinsame Nutzung von Infrastruktur“ insbesondere auch die Klärung von „technischen und operationalen Aspekten des Zugangs zu Glasfasernetzen und anderen NGA-Netzen“. Für letztere wurde die dedizierte Arbeitsgruppe „Interoperabilität“ gebildet. Sie setzt sich aus Vertretern von Netzbetreibern, Herstellern, Diensteanbietern, Verbänden, Beratern und der Bundesnetzagentur zusammen.

In den Analysen des NGA-Forums haben sich die zeitintensiven Einigungen auf Bitstrom-Vorleistungen sowie aufwändige IT-technische Abstimmungen als wesentliche Hindernisse für Kooperationen herauskristallisiert. Die Beschreibung von konsensfähigen Vorleistungsprodukten und die Definition technischer und operationeller Schnittstellen wurden daher als wesentliche Themen der Arbeitsgruppe „Interoperabilität“ aufgenommen.

In einem zweiten Mandat [2] hat das NGA-Forum der Arbeitsgruppe „Interoperabilität“ für 2012 unter anderem die Aufgabe erteilt, die passiven Vorleistungen Leerrohre, unbeschaltete Glasfaser („dark fibre“) als FTTC, FTTB und FTTH zu beschreiben.

Weiterhin erhielt die Arbeitsgruppe die Aufgabe, ein Vorleistungsprodukt „reines WDM-PON“ zu beschreiben soweit technologiebezogene Spezifikationen für rein passive Multiplexelemente verfügbar sind. Jedoch sind die einschlägigen Spezifikationen noch nicht so weit fortgeschritten, so dass die Arbeitsgruppe die Beschreibung eines solchen Vorleistungsproduktes vorerst bis zum Abschluss der Spezifikationen zurückgestellt hat.

Die Beschreibungen der Vorleistungsprodukte Glasfaser und Leerrohre erfolgen in getrennten Dokumenten. Dieses Dokument enthält die Beschreibung eines Vorleistungsprodukts „Leerrohre“.

## Änderungsregister

<b>Ausgabe</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderung</b>	<b>Seite/ Kapitel/ Abschnitt</b>
V1.0	29.11.2012	Version 1.0	Ganzes Dokument

## Teilnehmer der Themengruppe

André Müller (Bundesnetzagentur)

Broder Kleinschmidt (Telefónica)

Daniel Chemnitz (KabelBW)

Georg Merdian (Kabel Deutschland)

Heiko Eichstädt (Vodafone)

Malini Nanda (IEN)

Marco Gärtner (EWE TEL)

Marc-Thorsten Waldenmeier (Telekom Deutschland)

Matthias Noss (Versatel)

Matthias Wieners (Bundesnetzagentur)

Michael Preiß (Ewa-Netze)

Nikolaus Gieschen (Deutsche Telekom)

Ralf Monius (Vodafone \*)

Wolfgang Teichmann (Kabel Deutschland)

Stephan Wrona (unitymedia)

Thomas Plückebaum (WIK Consult)

Ulrich Hoffmann (KabelBW)

Walter Kailbach (Alcatel-Lucent \*\*)

---

\*) Leiter Themengruppe

\*\*) Koordinator AG Interoperabilität



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Leistungsübersicht .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Endpunkte (Technische Spezifikation der Zugangs- und Endpunkte).....</b>	<b>13</b>
2.1.1	Gebäudeabschluss .....	13
2.1.2	Kabelschächte .....	14
2.1.3	KVz/MFG .....	16
2.1.4	Muffen .....	16
<b>2.2</b>	<b>Mögliche Leerrohrstrecken.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>Leistungsmerkmale .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Vollrohr und Rohrzug (Mehrfachteiler) .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Mikro- und Minirohre.....</b>	<b>18</b>
3.2.1	Exemplarische Realisierungsmöglichkeit mit KSR DA50: .....	20
<b>4</b>	<b>Bereitstellung und Betrieb .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Druck- und Durchgangsprüfung.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>Dokumentation .....</b>	<b>22</b>
4.2.1	Dokumentation Leerrohre .....	22
4.2.2	Dokumentation zur Erfüllung der Informationspflicht aus dem Infrastrukturatlas.....	22
<b>4.3</b>	<b>Verantwortungsbereiche.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Abzustimmende Punkte .....</b>	<b>24</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Segmente und Übergabepunkte.....	12
Abbildung 2: Y-Abzweig.....	20
Abbildung 3: Beispielhafte Konstruktionen für Mikrorohre in Rohrverbänden.....	20
Abbildung 4: Anbindung mehrerer Gebäude über Y-Abzweige .....	21



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Belastungsklassen für Schächte nach DIN EN 124/1229 .....	14
Tabelle 2:	Abzweigkästen für Kabelzug und Kabelverzweiger .....	14
Tabelle 3:	Kabelschächte .....	15
Tabelle 4:	Topfschächte .....	15
Tabelle 5:	Mögliche Leerrohrstrecken .....	17
Tabelle 6:	Typische Abmessungen von Kabelschutzrohren .....	18
Tabelle 7:	Typische Abmessungen und Toleranzen von Mikro- und Minirohren ...	19
Tabelle 8:	Beispiele für die Mehrfachausnutzung von Kabelschutzrohren .....	19
Tabelle 9:	Abzustimmende Punkte .....	24



# 1 Einleitung

Diese Leistungsbeschreibung beschränkt sich in seinen Definitionen, Empfehlungen und Festlegungen auf Leerrohre für glasfaserbasierte Zugangsnetze zu Gebäuden und Grundstücken.

Eine grundsätzliche Anforderung an glasfaserbasierte Zugangsnetze ist die Vermeidung überflüssiger Spleißstellen. Die nachfolgenden Definitionen, Festlegungen und Empfehlungen sollen dies bestmöglich unterstützen.

Verlegetechniken und Leerrohrnetze in Gebäuden sind nicht Gegenstand dieses Dokumentes.

## 2 Leistungsübersicht

Auslegung und Ausgestaltung glasfaserbasierter Zugangsnetze können recht unterschiedlich sein. Bei allen derartigen Zugangsnetzen kann jedoch grundsätzlich zwischen einem primären (netzseitigen) und einem sekundären (endkundenseitigen) Teil unterschieden werden.

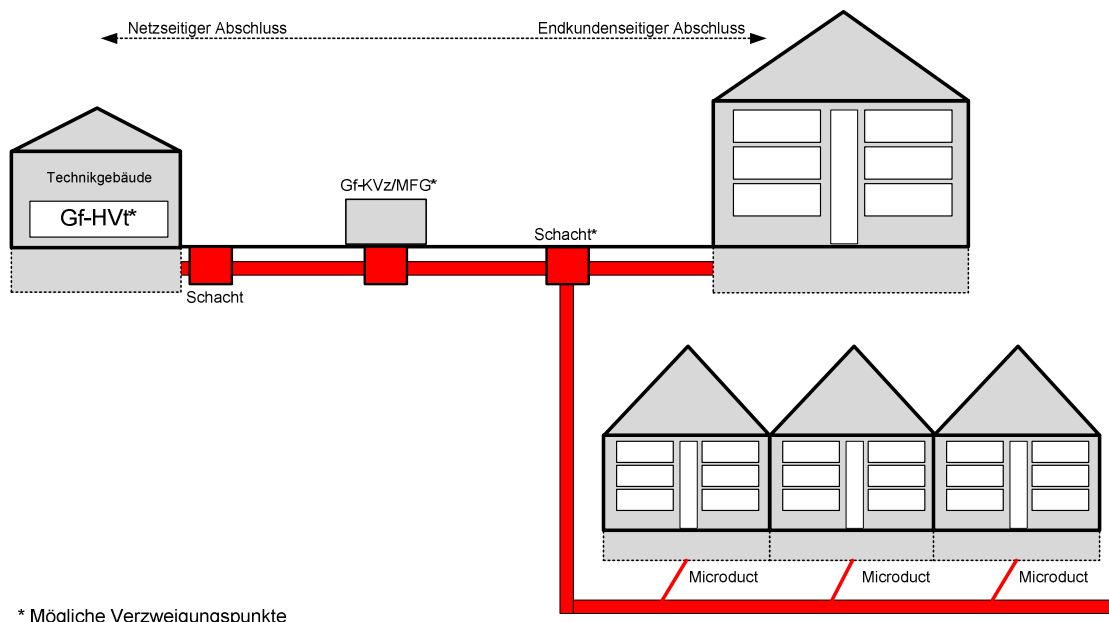


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Segmente und Übergabepunkte

Das sekundäre Zugangsnetz ist charakterisiert, durch den sternförmigen Anschluss bzw. die Erschließung von Grundstücken, Gebäuden oder Gebäudehüllen, ausgehend von einem Verzweigungspunkt (VzP).

Sofern Grundstücke oder Gebäude unter Verwendung von Leerrohren erschlossen werden, erfolgt dies grundsätzlich mit Mikrorohren (Mikrorohre).

Leerrohre (Mikrorohre) im sekundären Zugangsnetz sollten auf eine Länge von maximal 700m begrenzt werden.

Verzweigungspunkte befinden sich grundsätzlich auf öffentlichem Grund und können durch einen Kabelschacht oder ein geeignetes oberirdisches Schutzgehäuse gebildet werden, aus denen Zugang zu den Mikrorohren besteht. In begründeten Ausnahmefällen können Verzweigungspunkte auch in einem Gebäude installiert werden.

Ein Verzweigungspunkt verfügt grundsätzlich nicht über einen 230V-Anschluss und kann deshalb später allenfalls noch passive optische Komponenten (z.B. Splitter) kleinster Bauform aufnehmen. Über die Nutzung eines Verzweigungspunktes treffen die Beteiligten im konkreten Einzelfall die erforderlichen Absprachen und Vereinbarungen.

Die Glasfaserkabel für die Haus- bzw. Grundstücksanschlüsse im sekundären Zugangsnetz können je nach den Gegebenheiten erdverlegt sein oder in Mikrorohren geführt werden. Beide Bauweisen (Mischbauweise) im Verlauf einer Anschlussleitung

zwischen dem Verzweigungspunkt und angeschlossenem Gebäude sind jedoch zu vermeiden.

Grundsätzlich wird nur ein Mikrorohr in ein Gebäude geführt und kann nachfolgend auch nur mit einem, üblicherweise mehrfaserigen, Glasfaserkabel belegt werden.

Das in ein Mikrorohr einzubringende Glasfaserkabel muss durchgehend eingeblasen bzw. eingebracht werden können.

## **2.1 Endpunkte (Technische Spezifikation der Zugangs- und Endpunkte)**

Zugangs- bzw. Endpunkte der Leerrohrinfrastruktur im glasfaserbasierten netzseitigen (primären) Zugangsnetz sind

- Technikgebäude
- Kabelschächte gemäß Abschnitt 2.1.2
- Verzweigungspunkte (VzP)

des jeweiligen Infrastrukturanbieters und im sekundären (endkundenseitig) Zugangsnetz

- linientechnische Abschlusspunkte (APL)

im Gebäude bzw. in der Gebäudehülle nahe den Endkunden.

### **2.1.1 Gebäudeabschluss**

Beim Verlegen von Kabelschutzrohren in einem Gebäude ist entsprechend der DIN 18322 für einen gas- und wasserdichte Anlage inkl. Abschluss zu sorgen.

Beim endkundenseitigen Abschluss sollte die Hauseinführung neben den wirtschaftlichen und technischen Kriterien so gewählt werden, dass in unmittelbarer Nähe der Abschluss der Glasfaser mittels Gf-APL und der Zugang durch den Kooperationspartner gewährleistet werden kann.

Beim netzseitigen Abschluss sollte der Endpunkt der Rohrinfrastruktur neben den wirtschaftlichen und technischen Kriterien so gewählt werden, dass in unmittelbarer Nähe der Abschluss der Glasfaser mittels ODF (z.B. Gf-HVt) sowie der Zugang durch den Kooperationspartner gewährleistet werden kann.

Die Zugangs- und Zutrittsvereinbarungen sind unter den Kooperationspartnern abzustimmen.

Für die Herstellung des Gebäudeabschlusses sind ausschließlich Materialien, welche die aktuell gültigen Normen und Richtlinien einhalten, zugelassen.

Durch den Kooperationspartner ist sicherzustellen, dass auch nach Belegung der Rohrinfrastruktur die Gas- und Wasserdichtigkeit der Anlage gemäß DIN 18322 [1] gewährleistet wird.

### 2.1.2 Kabelschächte

Um Leerrohranlagen miteinander zu verbinden, Abzweigungen zu realisieren oder Splitter für FTTx Netze in eng bebauten Bereichen unterzubringen, kann es notwendig sein, Schächte zu setzen, die unterschiedliche Funktionalitäten erfüllen müssen. Dabei ist es unter anderem relevant, ob eine oder mehrere Muffen im Schacht verbaut werden müssen und wie groß die Muffen ausgelegt sein sollen, die zu installieren sind. Auch die abzulegenden Überlängen spielen bei der Wahl der Größe eine Rolle und sind zu berücksichtigen. In der Praxis ist es üblich, dass Überlängen, nach dem Abmanteln der Kabel, zwischen 7,5m und 12m vorgesehen werden. Nachfolgen sind Produkte mit praxisüblichen Schachtgrößen aufgeführt.

Schächte für den Einsatz im öffentlichen Grund müssen bestimmten Belastungsklassen entsprechen. Die

Tabelle 1 listet die für den Aufbau relevanten nach DIN EN 124/1229 spezifizierten Belastungsklassen auf. Diese Belastungsklassen gelten für die nachfolgend aufgeführten Schachttypen.

<b>Belastungsklasse</b>	<b>Anwendung</b>	<b>Prüfkraft</b>
B 125	Gehwege, Fußgängerzonen und vergleichbare Flächen. PKW-Parkflächen.	125 kN (12,5t)
D 400	Fahrbahnen von Straßen, Seitenstreifen und Parkflächen, die für alle Arten von Fahrzeugen zugelassen sind.	400 kN (40t)

Tabelle 1: Belastungsklassen für Schächte nach DIN EN 124/1229

Die Tabelle 2 beinhaltet Abzweigkästen für Kabelzug und Kabelverzweiger mit den üblichen Schachtgrößen. Diese Produkte werden aufgrund Ihrer Größe als Handhole bezeichnet.

<b>Bezeichnung</b>	<b>Größe (Innenmaß)</b>
Abzweigkasten	65x40 cm i.L.
Abzweigkasten	80x40 cm i.L.

Tabelle 2: Abzweigkästen für Kabelzug und Kabelverzweiger

Für Zu- und Abgang zu bzw. von diesen Abzweigkästen sind einem Kooperationspartner die Einführung von mindestens zwei eigenen Kabelrohren bis zu DN 50 bzw. eines quer-schnittgleichen Bündels kleinerer Rohre zu ermöglichen.

Tabelle 3 beinhaltet übliche Schachtgrößen für Aufbauschächte, die für Kabelzug, Mehrlängenablage und Muffenmontage zum Einsatz kommen. Diese Art von Schächten fällt aufgrund der Größe unter die Kategorie Manhole. Die ersten beiden in

Tabelle 3 aufgeführten Schächte eignen sich durch Ihre Größe nur sehr bedingt für den Einsatz von Muffen. In der Praxis werden dafür die letzten beiden Schächte genutzt.

<b>Bezeichnung</b>	<b>Größe (Innenmaß)</b>
Kabelschacht	70 x 70 x 90 cm i.L.
Kabelschacht	100 x 80 x 105 cm i.L.
Kabelschacht	140 x 70 x 100 cm i.L.
Kabelschacht	140 x 80 x 105 cm i.L.

Tabelle 3: Kabelschächte

Tabelle 4 zeigt die üblichen Schachtgrößen für Topfschächte für den Einsatz für Kabelzug, Mehrlängenablage und Muffenmontagen. Auch diese Schächte fallen unter die Kategorie Manhole.

<b>Bezeichnung</b>	<b>Größe (Innenmaß)</b>
Topfschacht	100 x 60 x 50 cm i.L.
Topfschacht Typ P VI	120 x 40 x 60 cm i.L.
Topfschacht Typ P II	120 x 40 x 60 cm i.L.
Topfschacht Typ P IV	160 x 50 x 70 cm i.L.
Topfschacht Typ P V	174 x 68 x 80 cm i.L.

Tabelle 4: Topfschächte

Bei der Errichtung eines Zugangsnetzes ist darauf zu achten, dass sich die Abstände der Schächte untereinander und zu den Gebäuden an den typischen Einblaslängen von Glasfaserkabeln orientieren. Auch die Kapazitäten an abzulegenden Glasfasern und daraus resultierenden Muffengrößen sind relevante Faktoren für die Auswahl der Schachtgröße.

Alle terminierenden Mikrorohre sind mechanisch zu sichern und staub- und wasserdicht abzuschließen.

Die Unterbringung der jeweiligen Muffe in einem Schacht ist zwischen den Kooperationspartnern abzustimmen und zu vereinbaren.

Muffen müssen mit einer leicht erkennbarer Kennzeichnung des Eigentümers bzw. Betreibers versehen und gemäß den Planunterlagen eindeutig beschriftet sein.

Muffen sind vorzugsweise seitlich liegend im Schacht zu lagern.

### 2.1.3 KVz/MFG

Ein netzseitiger Abschluss und damit eine Übergabe von Mikrorohren kann auch im KVz oder MFG realisiert werden. Der Standort und die Dimensionierung des KVz oder MFG sollte neben den wirtschaftlichen und technischen Kriterien so gewählt werden, dass in diesem Gehäuse ein ausreichendes Fasermanagement gewährleistet werden kann. Alle terminierenden Mikrorohre sind mechanisch zu sichern und staub- und wasserdicht abzuschließen.

Der Zugang durch den Kooperationspartner ist zu gewährleisten. Die Zugangs- und Zugriffsvereinbarungen an diesem Standort sind unter den Kooperationspartnern abzustimmen.

### 2.1.4 Muffen

Ein netzseitiger Abschluss und damit eine Übergabe von Mikrorohren kann auch in Glasfasermuffen realisiert werden. Die Dimensionierung der Glasfasermuffen sollte neben den wirtschaftlichen und technischen Kriterien so gewählt werden, dass ein ausreichendes Fasermanagement gewährleistet werden kann. Alle terminierenden Mikrorohre sind mechanisch zu sichern und staub- und wasserdicht abzuschließen.

Der Zugang durch den Kooperationspartner ist zu gewährleisten. Die Zugangs- und Zugriffsvereinbarungen an diesem Standort sind unter den Kooperationspartnern abzustimmen.

## 2.2 Mögliche Leerrohrstrecken

Leerrohre können im Anschlussbereich durchgängig vom Technikgebäude des Infrastrukturinhabers bis zur Hauseinführung in das Endkundengebäude (wie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt) verlegt sein. Daneben ist aber auch der Zugang zu Teilstrecken zwischen dem Technikgebäude und der Hauseinführung in das Endkundengebäude denkbar. Dies wird besonders dann von Interesse sein, wenn der Infrastrukturanbieter selbst kein Anschlussnetz ausgebaut hat oder wenn der Kooperationspartner für einen Teil der Strecke über eigene Infrastrukturen verfügt. Soweit kein geeigneter Übergabepunkt im Netz vorhanden ist, kann es im Interesse des Infrastrukturanbieters und des Kooperationspartners liegen, speziell für den Zugang einen neuen Schacht zur Übergabe in das Netz einzubauen.

Daraus ergeben sich für Leerrohre folgende mögliche Strecken:

Nr.	Netzseitig	Endkundenseitig
1.	Schacht vor Technikgebäude	Hauseinführung in das Endkundengebäude
2.	Schacht vor Technikgebäude	MFG, KVz
3.	Schacht vor Technikgebäude	Beliebiger anderer Schacht
4.	Schacht vor Technikgebäude	Muffe



<b>Nr.</b>	<b>Netzseitig</b>	<b>Endkundenseitig</b>
5.	Beliebiger anderer Schacht	Hauseinführung in das Endkundengebäude
6.	Beliebiger anderer Schacht	MFG, KVz
7.	Beliebiger anderer Schacht	Beliebiger anderer Schacht
8.	Beliebiger anderer Schacht	Muffe
9.	MFG, KVz	Hauseinführung in das Endkundengebäude
10.	MFG, KVz	Beliebiger anderer Schacht
11.	MFG, KVz	Muffe

Tabelle 5: Mögliche Leerrohrstrecken

## 3 Leistungsmerkmale

### 3.1 Vollrohr und Rohrzug (Mehrfachteiler)

Üblicherweise werden Kabelkanalanlagen für die Telekommunikation aus schlag-, frost- und korrosionsbeständige Leerrohren aus PP (nach DIN 16874 [2]), PE-HD (nach DIN 16878 [3]), PVC (nach DIN 16873 [4]) in den Größen DA110, DA50 und vereinzelt DA63 hergestellt. Diese sollten den Anforderungen nach oben genannten DIN entsprechen. Bei der Verlegung der Kabelschutzrohre sind Vorgaben und die Montagehinweise der jeweiligen Hersteller zu beachten. Bei der Herstellung der Kabelschutzrohrtrasse ist auf die fachgerechte Durchführung nach DIN 18322 und Vorgaben des Straßenbaulastträgers zu achten.

Die Leerrohre DA110 (Aussendurchmesser 110 mm) können auch mit einer Mehrfachteilung oder einem Mehrfachrohr versehen sein. Hierdurch wird das Leerrohr DA110 durch je zwei DA 40mm (Außendurchmesser 40 mm) und DA 32mm (Außendurchmesser 32 mm) unterteilt. Die Verwendung und Anmietung von Rohren mit Mehrfachteilung bzw. Mehrfachausnutzung ist zwischen dem Infrastrukturinhaber und dem Kooperationspartner zu klären und zu vereinbaren.

Ein Leerrohr hat an beiden Endstellen jeweils einen Endpunkt für den Zugang. Die Endpunkte definieren den Abschluss des Leerrohres. Die Endpunkte können sich in einem Gebäude, in einem KVz oder MFG, in einem Schacht oder in einem Abzweigkasten befinden.

Die Leerrohre müssen bei der Übergabe frei von Ablagerungen und Verunreinigungen sein. Zum Nachweis der Durchgängigkeit muss der Einzug eines Kabelaaals bzw. bei Mini- oder Mikrorohren das Einblasen eines Pads (Molch), ggf. auch eines Referenzkabels, möglich sein.

Material	Typ	Außendurchmesser in mm	Wanddicke in mm
Kabelschutzrohre für Erdverlegung im Kabelgraben  (Stangenwähre, Material PP oder PVC)	DA50	50	1,8
	DA110	110	3,4
	DA125	125	3,7
	DA160	160	4,7
Kabelschutzrohre für Erdverlegung in geschlossener Bauweise (Spühbohrverfahren)  (Ringbunde / Trommel, Material HD-PE)	DA 50	50	4,6
	DA125	125	11,4
	DA 160	160	14,6
	DA 180	180	16,4

Tabelle 6: Typische Abmessungen von Kabelschutzrohren

### 3.2 Mikro- und Minirohre

Mikrorohre sind vergleichsweise dünne Leerrohre bzw. Leerröhrchen für das Einbringen entsprechend dünner Glasfaserkabel, vornehmlich im sekundären Zugangsnetz.

Sie haben einen Außendurchmesser von bis zu 10mm und werden in der Regel als Bündel installiert.

Minirohre haben einen Außendurchmesser von 10mm und darüber und werden in der Regel auch als Bündel im primären Zugangsnetz angrenzend an das sekundären Zugangsnetz installiert.

Materialspezifikation nach DIN 16785	Typ	Außendurchmesser in mm	Wanddicke in mm
Mikro- und Minirohr für Erdverlegung im Kabelgraben  aus PE-HD	DA 7	7 +0,1	1,5 +0,1
	DA 10	10 +0,1	2,0 +0,1
	DA 12	12 +0,1	2,0 +0,15
	DA 14	14 +0,1	2,0 +0,15
	DA 16	16 +0,15	2,0 +0,1
Mikro- und Minirohr für Rohr-in-Rohr Verlegung  aus PE-HD	DA 7	7 +0,1	0,75 +0,1
	DA 10	10 +0,1	1,0 +0,1
	DA 12	12 +0,1	1,1 +0,1
	DA 14	14 +0,1	1,3 +0,1

Tabelle 7: Typische Abmessungen und Toleranzen von Mikro- und Minirohren

Durch geschickte Einbindung in Rohrtrassen lassen sich die Tiefbaukosten reduzieren und neue bzw. vorhandene Kabelschutzrohre effizienter nutzen.



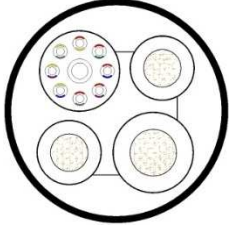
	Bestand PE-HD 50 x 4,6 mm / PVC 50 x 1,8 mm belegt mit Kabeln bis 18,5 mm und fünf Mikrorohre mit 10 x 1,0mm
	PE-HD 50 x 4,6 mm belegt mit sieben Mikrorohre 10 x 1,0mm
	Bestand Kabelschutzrohr mit 4-fach-Rohrteiler (2 x DA32mm und 2 x DA40mm) bestückt mit Kabel und Mikrorohre

Tabelle 8: Beispiele für die Mehrfachausnutzung von Kabelschutzrohren

<sup>1</sup> Quelle der Abbildungen: Gabocom

### 3.2.1 Exemplarische Realisierungsmöglichkeit mit KSR DA50:

Sieben Mikrorohre werden in einem Kabelschutzrohr DA 50 (DA = Außendurchmesser) mit installiertem gas- und wasserdichten y-Abzweig geführt, z.B. für die Anbindung von einzelnen Gebäuden.



Abbildung 2: Y-Abzweig

Die Verwendung von Mikrorohren ist ebenso in belegten wie in unbelegten Kabelschutzrohranlagen DA110 möglich. Hierbei werden die Mikrorohre zum Beispiel in einen Zug eines 4-fach-Rohrteilers eingebracht.

Eine weitere Variante ist die direkte Erdverlegung von Mikrorohren in Rohrverbänden im sekundären Zugangsnetz bzw. im direkten Kundenumfeld. Die Mikrorohre werden getrennt, verlängert und unter Beachtung der empfohlenen Verlegeradien des Herstellers in die Gebäude eingeführt.

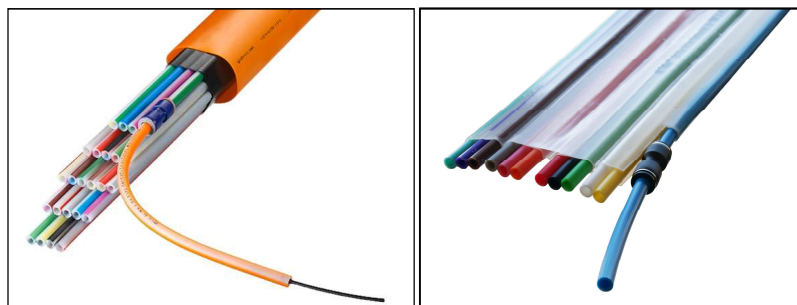
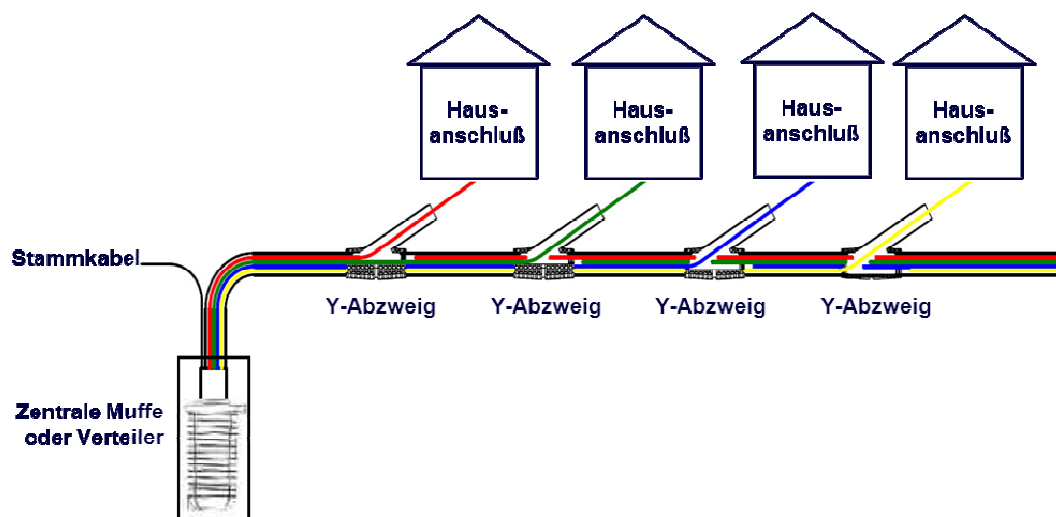


Abbildung 3: Beispielhafte Konstruktionen für Mikrorohre in Rohrverbänden

Die folgende Abbildung zeigt schematisch die Anbindung und Konzentration mehrerer benachbarter Gebäudeanschlüsse über Y-Abzweige an einen Verzweigungspunkt, wodurch Rohrkapazitäten geschont und Schachtanlagen und LWL-Abzweigmuffen eingespart werden.

---

<sup>2</sup> Quelle: Linke Abbildung Gabocom, rechte Abbildung GM-Plast



3

Abbildung 4: Anbindung mehrerer Gebäude über Y-Abzweige

---

<sup>3</sup> Quelle: Gabocom

## **4 Bereitstellung und Betrieb**

### **4.1 Druck- und Durchgangsprüfung**

Dem jeweiligen Nutzer eines überlassenen Mini- oder Mikrorohres ist die grundsätzliche Verwendbarkeit durch die zahlenmäßig dokumentierten Ergebnisse einer Druckprüfung nachzuweisen.

Diese Druckprüfung soll nach der Fertigstellung des Leerrohres und nach dessen gas- und wasserdichtem Verschluss sowie im Rahmen der Rückgabe durch einen Kooperationspartner an den Eigentümer des Leerrohres erfolgen. Diese Prüfungsergebnisse können wiederum als grundsätzlicher Verwendungsnachweis für den Nachmieter verwendet werden.

Eine proaktive Durchgangsprüfung von Leerrohren kann vereinbart werden. Die Prüfung der Durchgängigkeit eines beanstandeten Leerrohres ist Angelegenheit des Eigentümers, wie auch die ggf. erforderliche Herstellung einer nicht vorhandenen Durchgängigkeit. Die Prüfung und der Nachweis des Durchgangs eines Leerrohres kann mittels eines Kabelaals oder eines vom Eigentümer bestimmten Referenzkabels erfolgen.

### **4.2 Dokumentation**

#### **4.2.1 Dokumentation Leerrohre**

Im Zuge der Bereitstellung liefert der Kooperationspartner eine vollständige Dokumentation auf der Basis der geografischen Lage zu den Gebäuden, Gebäudezugängen, Kupplungen, Abzweigern, Rohren, Schächten und Schutzschranken. Die Daten sind in vektorisierter und georeferenzierter Form unter Angabe des zugrundeliegenden Bezugssystems zu übergeben. Als Datenaustauschformat soll vorzugsweise eine georeferenzierte SHP-, DWG- oder DXF-Datei im aktuell gültigen Koordinatensystem verwendet werden. Alternativformate und die Aufteilung der Datenlayerstruktur sind unter den Kooperationspartnern abzustimmen und zu vereinbaren.

Zur Dokumentation gehören auch die ggf. vorgenommenen Prüfungen auf Druckfestigkeit und Durchgängigkeit.

#### **4.2.2 Dokumentation zur Erfüllung der Informationspflicht aus dem Infrastrukturatlas**

Die Informationspflichten für den von der Bundesnetzagentur geführten Infrastrukturatlas basieren auf § 77a Abs. 3 TKG und richten sich entweder nach dem mit dem jeweiligen Infrastrukturinhaber geschlossenen öffentlich-rechtlichen Vertrag oder einer entsprechenden Verpflichtung durch Verwaltungsakt. Einzelheiten zur Informationspflicht ergeben sich insbesondere aus den Datenlieferungsbedingungen, die Bestandteil der Verträge und der Verpflichtungen sind.

Demnach stellen aufgrund Vertrages oder Bescheides verpflichtete Infrastrukturinhaber der Bundesnetzagentur die für den Infrastrukturatlas relevanten Daten in vektorisierter und georeferenzierter Form als Geofachdaten zur Verfügung.

Das bevorzugte Referenzsystem für Geodaten ist das ETRS89/UTM (European Terrestrial Reference System 1989 / Universal Transverse Mercator). Als Alternative

kommen das WGS84 (World Geodetic System 1984) oder das Gauß-Krüger-Koordinatensystem in Frage.

Die Daten können hierbei grundsätzlich in dem jeweils beim Infrastrukturinhaber vorhandenen Datenformat übermittelt werden. Das diesen Koordinaten zugrundeliegende Bezugssystem bzw. Referenzsystem ist der Bundesnetzagentur mitzuteilen. Als Datenaustauschformat kommt jedes Format in Frage, welches raumbezogene Daten in vektorisierter und georeferenzierter Form aufnimmt und einen Transfer der Geodaten inklusive der anhängenden Sachattribute in ein koordinatenführendes Zielsystem erlaubt. Dies sind zum Beispiel die Datenformate Shape (mindestens bestehend aus den Dateien \*.shp, \*.dbf, \*.shx), dxf/dwg und kmz/kml. Datenformate wie pdf gehören hingegen nicht hierzu.

Weitere Einzelheiten können den Datenlieferungsbedingungen in ihrer jeweils aktuellen Fassung entnommen werden .

Angaben zur Verfügbarkeit der Einrichtungen im Sinne des § 77a Abs. 3 TKG können fakultativ bereitgestellt werden.

### **4.3 Verantwortungsbereiche**

Die Verantwortung für Kabelschacht, KVz und der Rohranlage liegt beim Infrastrukturinhaber. Das eingebrachte Glasfaserkabel, die Glasfasermanagementeinheit, der Glasfaserabschlusspunkt und der Spleiß liegt in der Verantwortung des Kooperationspartners.

Die Varianten der Übergabe können sich unterscheiden und sind zwischen den Kooperationspartnern unter Berücksichtigung von Zugang- und Zutrittsvereinbarung abzustimmen.

## 5 Abzustimmende Punkte

In der folgenden Tabelle sind die zwischen Infrastrukturinhaber und Kooperationspartner abzustimmenden Interoperabilitätsparameter aufgeführt. Nicht alle in der Tabelle aufgeführten Parameter sind Teil der technischen Spezifikation, daher sind nicht alle Parameter im Hauptteil dieses Dokuments detailliert beschrieben. Ziel der Tabelle ist es jedoch, den an der Interoperation beteiligten Partnern eine möglichst vollständige Liste von Fragen zur Verfügung zu stellen, über die bei der technischen Realisierung der Interoperation ein gemeinsames Verständnis hergestellt werden muss. Welche Punkte Teil einer vertraglichen Vereinbarung werden, obliegt den beiden Interoperationspartnern.

Nr.	Parameter-Name
1.	Begleitservice
2.	Zertifizierte Unternehmen für Kabeleinzug
3.	Rückbauverpflichtungen
4.	Entstörungsprozess
5.	Kostentragung bei Nachweis der Durchgängigkeit
6.	Zugangs- Zugriffs und Zutrittsregeln

Tabelle 9: Abzustimmende Punkte



## Referenzen

- [1] DIN 18322: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Kabellleitungstiefbauarbeiten
- [2] DIN 16874: Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für die erdverlegte Telekommunikation - Maße und technische Lieferbedingungen
- [3] DIN 16878: Rohre und Formstücke aus Polypropylen (PP) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen - Maße und technische Lieferbedingungen
- [4] DIN 16873: Rohre und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für den Kabelschutz - Maße und Technische Lieferbedingungen

## Abkürzungsverzeichnis

DA	Außendurchmesser
FTTB	Fibre to the Building
FTTC	Fibre to the Curb
FTTH	Fibre to the Home
Gf	Glasfaser
Gf-AP	Glasfaser-Abschlusspunkt
Gf-HVt	Glasfaser-Hauptverteiler
KSR	Kabelschutzrohr
ODF	Optical Distribution Frame (z.B.in Ausführung als Gf-HVt)
KVz	Kabelverzweiger
MFG	Multifunktionsgehäuse
NGA	Next Generation Access
PE-HD	Polyethylen hoher Dichte
PP	Polypropylen
PVC	Polyvinylchlorid
SDF	Sub Distribution Frame (z.B.in Ausführung als Gf-KVz)
VzP	Verzweigungspunkt

- Ende des Dokuments -