

NGA-Forum

AG Interoperabilität

Leistungsbeschreibung
Ebene 0-Zugangsprodukte

Glasfaser

V 1.0
15.06.2012

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 „unbeschaltete Glasfaser“.

Änderungsregister

Ausgabe	Datum	Änderung	Seite/ Kapitel/ Abschnitt
V 1.0	15.06.2012		

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 Freudenblum (M-Net)

Michael Preiß (Ewa-Netze)

Nikolaus Gieschen (Deutsche Telekom)

Ralf Monius (Vodafone) *)

René Schulze (Kabel Deutschland)

Stephan Wrona (unitymedia)

Thomas Plückebaum (WIK Consult)

Ulrich Hoffmann (KabelBW)

Walter Kailbach (Alcatel-Lucent) **)

*) Leiter Themengruppe

**) Koordinator AG Interoperabilität

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Änderungsregister	4
Teilnehmer der Themengruppe.....	5
Inhaltsverzeichnis	7
Abbildungsverzeichnis	9
1 Einleitung.....	11
2 Leistungsübersicht	11
2.1 Netzknoten/Übergabepunkte im Anschlussbereich.....	11
2.1.1 Zentraler Netzübergabepunkt mit Gf-HVt.....	12
2.1.2 Gf-KVz/MFG	12
2.1.3 Gf-Muffe	13
2.1.4 Gf-AP	14
2.1.5 Gf-TAE	14
2.2 Mögliche Glasfaserstrecken	15
3 Leistungsmerkmale	16
3.1 Eigenschaften von Glasfasern und -kabeln.....	16
3.2 Technische Spezifikation des Übergabepunktes	16
3.2.1 Stecker	16
3.2.2 Spleiß	16
3.3 Verlegung von Glasfaserkabeln in Gebäuden.....	17
4 Bereitstellung und Betrieb	18
4.1 Limitierungen.....	18
4.2 Inbetriebnahme.....	18
4.3 Dokumentation	19
4.4 Verantwortungsbereiche bei der Übergabe per Gf-Muffe.....	19
4.5 Verantwortungsbereiche bei der Übergabe mit Steckverbindungen	19

4.5.1	Übergabe Typ A	20
4.5.2	Übergabe Typ B	20
4.5.3	Übergabe Typ C	20
5	Abzustimmende Punkte	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Glasfaserverbindungen mit den möglichen Übergabepunkten	11
Abbildung 2: Beispiel eines Gf-HVt	12
Abbildung 3: Beispiel eines Gf-KVz	13
Abbildung 4: Beispiel einer Glasfaser-Muffe	13
Abbildung 5: Beispiel eines Hausübergabepunkts Gf-AP	14
Abbildung 6: Beispiel einer Gf-TAE	14
Abbildung 7: Schematische Darstellung der Übergabetypen	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Mögliche Glasfaserstrecken	15
Tabelle 2:	Formelzeichen Streckensollwertdämpfung	18
Tabelle 3:	Dämpfungsbeläge für Sollwertbestimmung	18
Tabelle 4:	Übergabepunkte je Glasfaserteilstrecke	20
Tabelle 5:	Abzustimmende Punkte	21

1 Einleitung

In diesem Dokument ist ausschließlich die technische Ausgestaltung von passiven Glasfasernetzen beschrieben. Der Fokus liegt hierbei auf Anschlussnetzen zur Anbindung von Haushalten/Betrieben (FTTH), Gebäuden (FTTB) oder sonstige Glasfaserstrecken im Anschlussbereich (z.B. FTTC).

Derjenige, der sein Glasfasernetz anderen Interessierten im Einzelfall zur Nutzung überlässt, wird im Folgenden unabhängig von den tatsächlichen Eigentumsverhältnissen als „Infrastrukturinhaber“ bezeichnet. Derjenige, der die jeweiligen Glasfasern vom Infrastrukturinhaber zur Nutzung erhält, wird im Folgenden als „Kooperationspartner“ bezeichnet.

2 Leistungsübersicht

Grundsätzlich besteht die Leistung aus einzelnen zur Nutzung überlassenen Glasfaserverbindungen. Glasfasern werden einzeln, in Bündeln zu mehreren Glasfasern oder als gesamtes Glasfaserkabel bereitgestellt. Anders als bei Kupferdoppeladern ist jedoch eine gegenseitige Beeinflussung von Signalen in Glasfasern innerhalb eines Glasfaserbündels oder eines Glasfaserkabels ausgeschlossen. Die technische Spezifikation von Glasfasern erfolgt deshalb unabhängig von der Bündelungsmenge und –art.

Als Leistungen kommen alle denkbaren Verbindungen zwischen den verschiedenen möglichen Übergabepunkten in Betracht.

2.1 Netzknoten/Übergabepunkte im Anschlussbereich

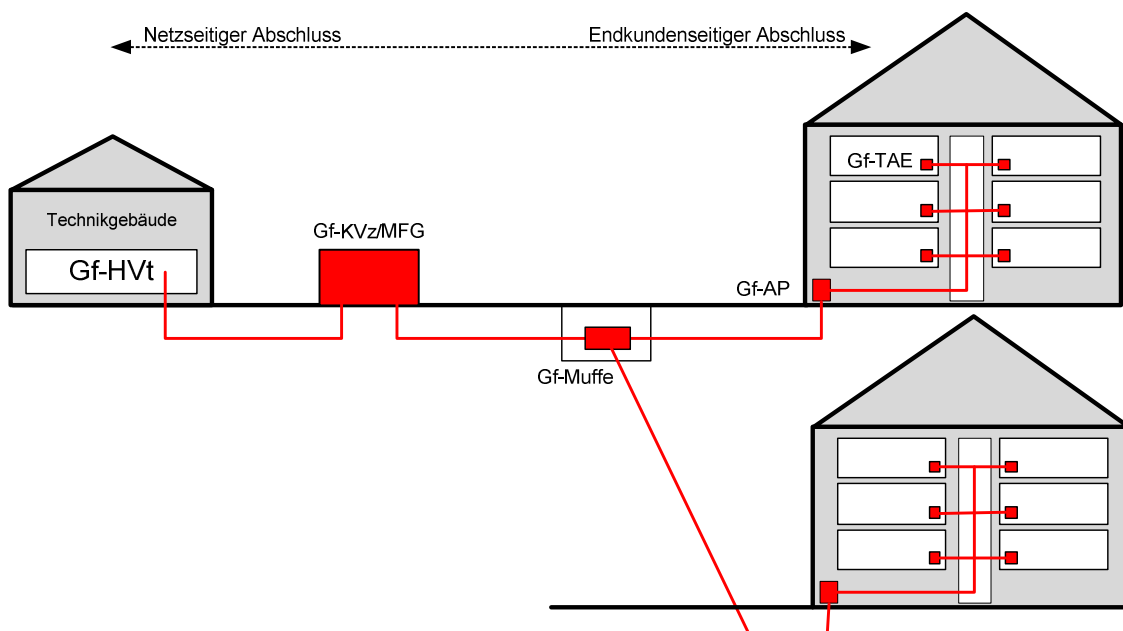


Abbildung 1: Glasfaserverbindungen mit den möglichen Übergabepunkten

Als Übergabepunkt kommt jeder Netzknoten in Betracht. Dies können sein:

2.1.1 Zentraler Netzübergabepunkt mit Gf-HVt

Der netzseitige Abschluss des Teilnehmeranschlusses befindet sich in der Regel in Technikgebäuden des Infrastrukturinhabers. Typischerweise werden hier die ankommenden Glasfaserkabel des Anschlusses über einen Gf-HVt (ODF) terminiert. Die Übergabe sollte per Stecker nach 3.2.1 erfolgen.



Abbildung 2: Beispiel eines Gf-HVt ¹

2.1.2 Gf-KVz/MFG

Der Gf-KVz (SDF) ist ein Verteiler in einem im Freien (outdoor) aufgestellten Gehäuse. In dem Verteiler wird das netzseitige Glasfaserkabel auf mehrere kundenseitige Glasfaserkabel aufgeteilt. Bei einem PON-Netz können im Gf-KVz auch die Gf-Splitter aufgebaut werden.

Das MFG ist ein im Freien aufgestelltes Gehäuse, in dem aktive Netztechnik (z.B. der DSLAM bei FTTC oder ein Fiber Node im HFC-Netz) betrieben wird sowie netzseitig Glasfaserkabel und kundenseitig Glasfaser- oder Kupferkabel abgeschlossen sind. Minimal findet sich dort ein flexibler Glasfaserverteilerpunkt (SDF).

Die Übergabe sollte per Stecker nach 3.2.1 oder Spleiß nach 3.2.2 erfolgen.

¹ Quelle: www.connectcom.de



Abbildung 3: Beispiel eines Gf-KVz ²

2.1.3 Gf-Muffe

Die Gf-Muffe ist ein in der Regel in einem Kabelschacht oder unter der Erde verlegtes Netzelement zur unterbrechungsfreien (gespleißten) Verbindung zweier Glasfaserkabel oder zur Aufteilung eines Glasfaserkabels auf zwei oder mehr Glasfaserkabel. Die GF-Muffe enthält Spleißkassetten in die die einzelnen Glasfasern der Kabel eingelegt und durch einen Spleiß miteinander verbunden werden. Eine Gf-Muffe kann grundsätzlich an jeder Stelle des Gf-Kabels zwischen der netzseitigen Technikfläche und den Räumlichkeiten des Endkunden liegen. Zwischen zwei Punkten können auch mehrere Gf-Muffen verbaut sein. Die Übergabe sollte per Spleiß nach 3.2.2 erfolgen.

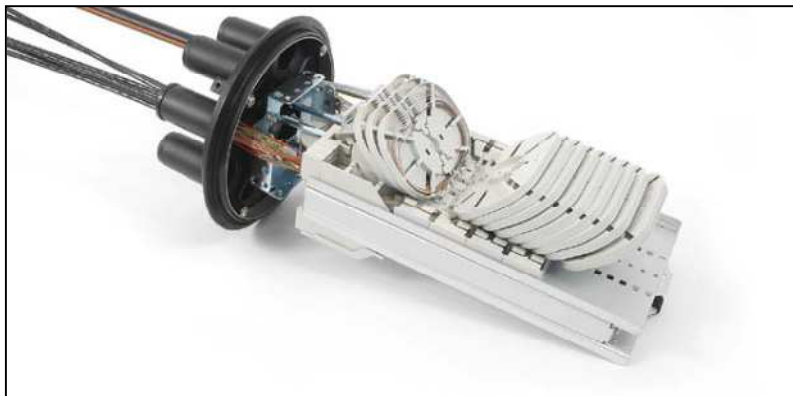


Abbildung 4: Beispiel einer Glasfaser-Muffe ³

² Quelle: Sichert

³ Quelle: www.connectcom.de

2.1.4 Gf-AP

Der Gf-AP ist der Endpunkt des Glasfaserkabels am oder im Gebäude des Endkunden. Der Gf-EVz ist ein Verteiler im Gebäude des Endkunden, der das netzseitige Glasfaserkabel mit der Glasfaserverkabelung im Gebäude verbindet. Der Gf-EVz wird häufig auch als Gf-AP bezeichnet. Die Übergabe sollte in der Regel per Stecker nach 3.2.1 erfolgen. Eine Übergabe per Spleiß nach 3.2.2 ist z.B. bei Einfamilienhäusern ebenfalls denkbar und muss zwischen Infrastrukturanbieter und Kooperationspartner abgestimmt werden.



Abbildung 5: Beispiel eines Hausübergabepunkts Gf-AP ⁴

2.1.5 Gf-TAE

Die Gf-TAE ist der Abschluss der Glasfaser in den Räumlichkeiten des Endkunden. Die Übergabe sollte per Stecker nach 3.2.1 erfolgen.



Abbildung 6: Beispiel einer Gf-TAE ⁵

⁴ Quelle: Tyco

⁵ Quelle: www.btr-itconnect.com

2.2 Mögliche Glasfaserstrecken

Glasfasern können im Anschlussbereich durchgängig vom Technikgebäude des Infrastrukturinhabers bis zur Gf-TAE in den Räumlichkeiten des Endkunden (wie in der Abbildung 1 dargestellt) verlegt sein. Soweit bei einem solchen FTTH für jeden Kunden eine dezidierte Glasfaser bereitgestellt wird (Punkt zu Punkt), handelt es sich um Gf-TAL, zu denen ein entbündelter Zugang gewährt werden kann. Daneben ist aber auch der Zugang zu Teilstrecken zwischen dem Technikgebäude und der Gf-TAE denkbar. Dies wird besonders dann von Interesse sein, wenn der Infrastrukturinhaber selbst kein FTTH/B-Netz 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 Infrastrukturinhabers und des Kooperationspartners liegen, speziell für den Zugang einen neuen Gf-KVz auf- oder eine neue Gf-Muffe in das Netz einzubauen.

Daraus ergeben sich für die Glasfaser folgende mögliche Strecken:

Nr.	Netzseitig	Endkundenseitig	Bemerkung ⁶
1	Gf-HVt	Gf-TAE	FTTH
2	Gf-KVz	Gf-TAE	FTTH-Teilsegment (z.B. bei PON)
3	Gf-HVt	Gf-AP	FTTB/H
4	Gf.KVz	Gf-AP	FTTB/H-Teilsegment
5	Gf-HVt	Gf-KVz/MFG	FTTC
6	Gf-AP	Gf-TAE	Ausschließlich Inhouse Verkabelung
7	Gf-HVt	Gf-Muffe	FTTC ohne Gf-KVz/MfG
8	Gf-Muffe	Gf-Muffe	Sonstige Teilstrecke
9	Gf-Muffe	Gf-AP	FTTB/H-Teilsegment
10	Gf-Muffe	Gf-TAE	FTTH-Teilsegment (z.B. bei PON)

Tabelle 1: Mögliche Glasfaserstrecken

⁶ Die genannten Glasfaserstrecken sind Anwendungsbeispiele, beschränken sich aber nicht auf diese.

3 Leistungsmerkmale

3.1 Eigenschaften von Glasfasern und -kabeln

Üblicherweise werden in Telekommunikationsnetzen sogenannte Monomode- oder Singlemodefasern eingesetzt. Diese sollten mindestens den Anforderungen der ITU G.652 B/C/D [3] entsprechen. Für zukünftig zu errichtende Anschlussnetze werden jedoch Glasfasern nach ITU G.652 D bzw. ITU G.657 A [4] empfohlen.

Die eingesetzten Glasfaser-Kabel in Kabelschutzrohren sollten mindestens den Anforderungen der DIN VDE 0888 [9] entsprechen.

3.2 Technische Spezifikation des Übergabepunktes

Eine Glasfaser hat an den beiden Endstellen jeweils einen Übergabepunkt. Die Übergabepunkte definieren den Abschluss der Glasfaser. Die Übergabepunkte können sich in einem Gebäude, außerhalb von Gebäuden in einem Gf-KVz/MFG oder in einer Gf-Muffe – i.d.R. innerhalb eines Schachtes - befinden. Die Übergabe kann als optischer Steckverbinder oder als thermischer Spleiß erfolgen.

3.2.1 Stecker

Die Richtlinie VDE-AR-E-2800-901 [7] sieht als Übergang vom Netz des Infrastrukturanhabers zum Kooperationspartner derzeit ausschließlich HRL Stecker mit 8 Grad Schrägschliff vom Typ LC (IEC 61754-20) vor.

Abweichend davon können zwischen den Kooperationspartnern auch HRL Stecker mit 8 Grad Schrägschliff vom Typ E2000 (IEC 61754-15) oder SC (IEC 61754-4) als Übergang vom Netz des Infrastrukturanhabers zum Kooperationspartner als auch netzintern im Netz des Infrastrukturanhabers eingesetzt werden. Der eingesetzte Steckertyp muss zwischen Infrastrukturanhaber und Kooperationspartner abgestimmt werden.

Die Dämpfung einer Steckerkupplung sollte 0,3 dB nicht übersteigen. Zusätzlich sollte die Rückflusssdämpfung von mindestens 56dB (Optical Return Loss) eingehalten werden.

Der Glasfaserübergabepunkt ist die Steckerkupplung des Steckerfeldes.

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

3.2.2 Spleiß

Die Glasfasern enden am Übergabepunkt, dem Spleiß einer Spleißkassette.

Die Spleißdämpfung sollte im Mittel 0,2 dB je Spleiß nicht überschreiten.

Die Spleißdämpfung sollte mit einer Ereignisauswertung der OTDR-Messung ermittelt werden.

3.3 Verlegung von Glasfaserkabeln in Gebäuden

Für die Verlegung der Glasfaserkabel in Gebäuden sollten VDE-AR-E-2800-901 [7] und DIN EN 50173-1:2011 [8] beachtet werden.

Die nachfolgenden Hinweise stellen Empfehlungen dar, die vorrangig der Vermeidung von Sofort- und Langzeitschäden der Glasfaserkabel dienen.

- a) Innenkabel sind für eine Verlegung in und unter Putz, nicht jedoch für eine Verlegung in der Erde zugelassen.
- b) Knicke, Verdrehungen, Überdehnungen oder Stauchungen sind beim Abwickeln und Verlegen des Glasfaserkabels zu vermeiden.
- c) Das Abwickeln der Glasfaser, z.B. von einer Trommel sollte schleifenlos, gleichmäßig, ruck- und drallfrei erfolgen.
- d) Die zulässigen Minimalwerte für Biege- und Umlenkradien, sowie die Maximalwerte für die Zugbelastung sind entsprechend der Kabeltypentabellen einzuhalten.
- e) Die Vermeidung mechanischer Beeinflussungen, späterer mechanischer Belastungen und thermischer Einflüsse ist bei der Wahl des Kabelweges zu berücksichtigen.
- f) Schutzrohre sollten bei ihrer Verlegung keine scharfen Kanten und Abknickungen aufweisen.
- g) Bei der Verlegung von Glasfaser in Verteilschränken, an Spleiß- und Übergangsstellen ist eine Kabelreserve vorzusehen.

4 Bereitstellung und Betrieb

4.1 Limitierungen

Zum Betrieb der Glasfaser sind nur optische Systeme einzusetzen, die dem Gefährdungsgrad 1 gemäß DIN EN 60825-2 [6] entsprechen. Optische Systeme mit höheren Gefährdungsgraden sind gesondert zu vereinbaren. Hierbei sind die aktuellen gesetzlichen Vorgaben und geltenden Sicherheitsbestimmungen zu berücksichtigen und einzuhalten.

4.2 Inbetriebnahme

Der Sollwert der Streckendämpfung der Glasfasern, der bei der erstmaligen Bereitstellung und nach einer Instandsetzung erreicht werden muss, wird wie folgt ermittelt.

$$A = 0,2dB * n_{sp} + 0,3dB * n_{st} + l * \alpha + k$$

<i>A</i>	Streckendämpfungssollwert
<i>n_{sp}</i>	Anzahl der Spleiße
<i>n_{st}</i>	Anzahl der Steckerkupplungen
<i>l</i>	Gesamtlänge der verbundenen Glasfasern in km
<i>α</i>	Dämpfungsbelag der Glasfaser in dB/km
<i>k</i>	Reparaturreserve (typisch 1 dB)

Tabelle 2: Formelzeichen Streckensollwertdämpfung

Folgende Dämpfungsbeläge der Glasfaser sollten für die Sollwertberechnung verwendet werden:

Dämpfungsbelag in dB/km	Wellenlänge in nm
0,36	1310
0,35	1383
0,21	1550
0,25	1625

Tabelle 3: Dämpfungsbeläge für Sollwertbestimmung

Mit einem optischen Impulsreflektometer (OTDR) sollte überprüft werden, ob die tatsächliche Streckendämpfung der Glasfasern den berechneten oder festgelegten Sollwert nicht übersteigt. Die Messung sollte nach IEC 61300-3-4 [5] durchgeführt werden. Infrastrukturihaber und Kooperationspartner können anstelle von einer solchen auf-

wändigen individuellen Kontrollmessung je Glasfaser festlegen, dass die jeweilige Glasfaser als funktionsfähig bereitgestellt gilt, solange die Streckendämpfung den vereinbarten Sollwert nicht übersteigt.

4.3 Dokumentation

Die Dokumentation sollte je übergebene Glasfaserstrecke die Angaben der zugehörigen Übergabepunkte, die Streckenlänge und ggf. die zugehörige gemessene Streckendämpfung enthalten. Die zugehörigen Messprotokolle (OTDR-Trace) sollten in elektronischer Form vorliegen. Infrastrukturinhaber und Kooperationspartner sollten festlegen, welche Dokumentationsbestandteile bereits mit der Bereitstellung oder nur auf Anfrage an den Kooperationspartner übergeben werden sollen.

4.4 Verantwortungsbereiche bei der Übergabe per Gf-Muffe

Der Spleiß sollte in der Verantwortung des Infrastrukturinhabers liegen. Das angeschlossene Glasfaserkabel in der Spleißkassette liegt in der Verantwortung des Kooperationspartners.

4.5 Verantwortungsbereiche bei der Übergabe mit Steckverbindungen

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

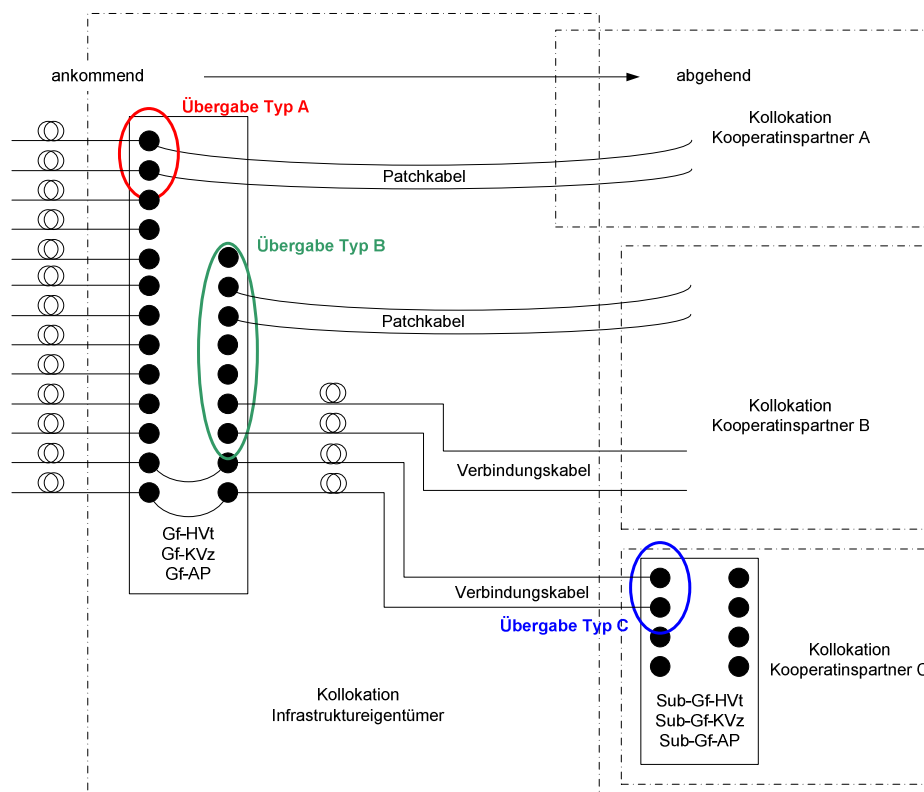


Abbildung 7: Schematische Darstellung der Übergabetypen

4.5.1 Übergabe Typ A

Der Übergabepunkt ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Glasfaserteilstrecke entweder die endkunden- oder netzseitige Steckerkupplung (siehe Tabelle 4) am Verteiler in der Kollokation des Infrastruktureigentümers. Der Stecker der ankommenden Glasfaser und die Steckerkupplung liegen in der Verantwortung des Infrastrukturanhabers. Das angeschlossene Patchkabel am Steckerfeld liegt in der Verantwortung des Kooperationspartners.

4.5.2 Übergabe Typ B

Der Übergabepunkt ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Glasfaserteilstrecke entweder die netz- oder endkundenseitige Steckerkupplung (siehe Tabelle 4) am Verteiler in der Kollokation des Infrastrukturanhabers. Der Stecker der abgehenden Glasfaser und die Steckerkupplung liegen in der Verantwortung des Kooperationspartners. Das angeschlossene Patchkabel am Steckerfeld liegt in der Verantwortung des Infrastrukturanhabers.

4.5.3 Übergabe Typ C

Der Übergabepunkt ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Glasfaserteilstrecke entweder die endkunden- oder netzseitige Steckerkupplung (siehe Tabelle 4) am Sub-Verteiler in der Kollokation des Kooperationspartners. Der Stecker der ankommenden Glasfaser und die Steckerkupplung liegen in der Verantwortung des Infrastrukturanhabers. Das angeschlossene Patchkabel am Steckerfeld liegt in der Verantwortung des Kooperationspartners.

Gf-Endpunkt	Nummer der Glasfaserteilstrecke nach Tabelle 1	Übergabepunkt ist Steckerkupplung		
		Übergabe Typ A	Übergabe Typ B	Übergabe Typ C
Gf-HVt	1, 3, 5, 7	endkundenseitig am Gf-HVt	netzseitig am Gf-HVt	endkundenseitig am Sub-Gf-HVt
Gf-KVz	2, 4	endkundenseitig am Gf-KVz	netzseitig am Gf-KVz	endkundenseitig am Sub-Gf-KVz
Gf-KVz	5	netzseitig am Gf-KVz	endkundenseitig am Gf-KVz	netzseitig am Sub-Gf-KVz
Gf-AP	6	endkundenseitig am Gf-AP	netzseitig am Gf-AP	endkundenseitig am Sub-Gf-AP
Gf-AP	9	netzseitig am Gf-AP	endkundenseitig am Gf-AP	netzseitig am Sub-Gf-AP

Tabelle 4: Übergabepunkte je Glasfaserteilstrecke

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	Bemerkung
1	Verfügbarkeit	
2	Entstörfristen	
3	Zugang	
4	Zutritt	
5	Abnahmemessung	Einzelfallbezogene Messung oder globale maximale Streckendämpfung
6	Dokumentation	
7	Steckertyp	An Übergabepunkten und ggf. innerhalb des Glasfasernetzes des Infrastrukturinhabers
8	Übergabetyp	A, B oder C (siehe 4.5)
9	Übergabe am Gf-AP per Stecker oder Spleiß	Siehe 2.1.4
10	Übergabe am KVz/MFG per Stecker oder Spleiß	Siehe 2.1.2
11	Rückflussdämpfung des Netzes	

Tabelle 5: Abzustimmende Punkte

Referenzen

- [1] BNetzA: NGA-Forum Grundsatzdokument – Technische und operationelle Aspekte des Zugangs zu Glasfasernetzen und anderen NGA-Netzen, Bundesnetzagentur, Bonn, Mai 2011
(http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Telekommunikation/Regulierung/NGAForum/12teSitzung/NGAForum20110506_AG_InteropGrundsatzdokument.pdf)
- [2] BNetzA: Mandat 2012 der AG „Interoperabilität“, Bonn, November 2011
(http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Telekommunikation/Regulierung/NGAForum/16teSitzung/Mandat_NGAForum2012_111103.pdf)
- [3] ITU G.652 B/C/D: Characteristics of a single-mode optical fibre and cable
- [4] ITU G.657 A1: Characteristics of a bending loss insensitive single mode optical fibre and cable for the access network
- [5] IEC 61300-3-4: Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation
- [6] EN 60825-2: Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen (LWLKS)
- [7] VDE–AR-E-2800-901: Anwendungsregel Gebäudeanschluss (FTTB) und Wohnungsanschluss (FTTH) an Lichtwellenleiternetze
- [8] DIN EN 50173-1:2011: Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- [9] DIN VDE 0888: Lichtwellenleiter-Kabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen

Abkürzungsverzeichnis

FTTB	Fibre to the Building
FTTC	Fibre to the Curb
FTTH	Fibre to the Home
Gf	Glasfaser
Gf-AP	Glasfaser-Abschlusspunkt
Gf-EVz	Glasfaser-Endverzweiger
Gf-HVt	Glasfaser-Hauptverteiler = ODF
Gf-TAE	Glasfaser-Teilnehmeranschlusseinheit
Gf-TAL	Glasfaser-Teilnehmeranschlussleitung
Gf-ÜVt	Glasfaser-Übergabeverteiler
HFC	Hybrid Fiber Coaxial
HRL	High Return Loss
ODF	Optical Distribution Frame = Gf-HVt
OTDR	Optical-Time-Domain-Reflectometry oder Optische Zeitbereichsreflektometrie
NGA	Next Generation Access
MFG	Multifunktionsgehäuse
PON	Passive Optical Network
SDF	Sub Distribution Frame = Gf-KVz

- Ende des Dokuments -