

Anhang A

Leistungsbeschreibung

FB-Übergabeanschluss am Ethernet-Node und FB-Transport in der Übergabeanschlussvariante am Ethernet-Node

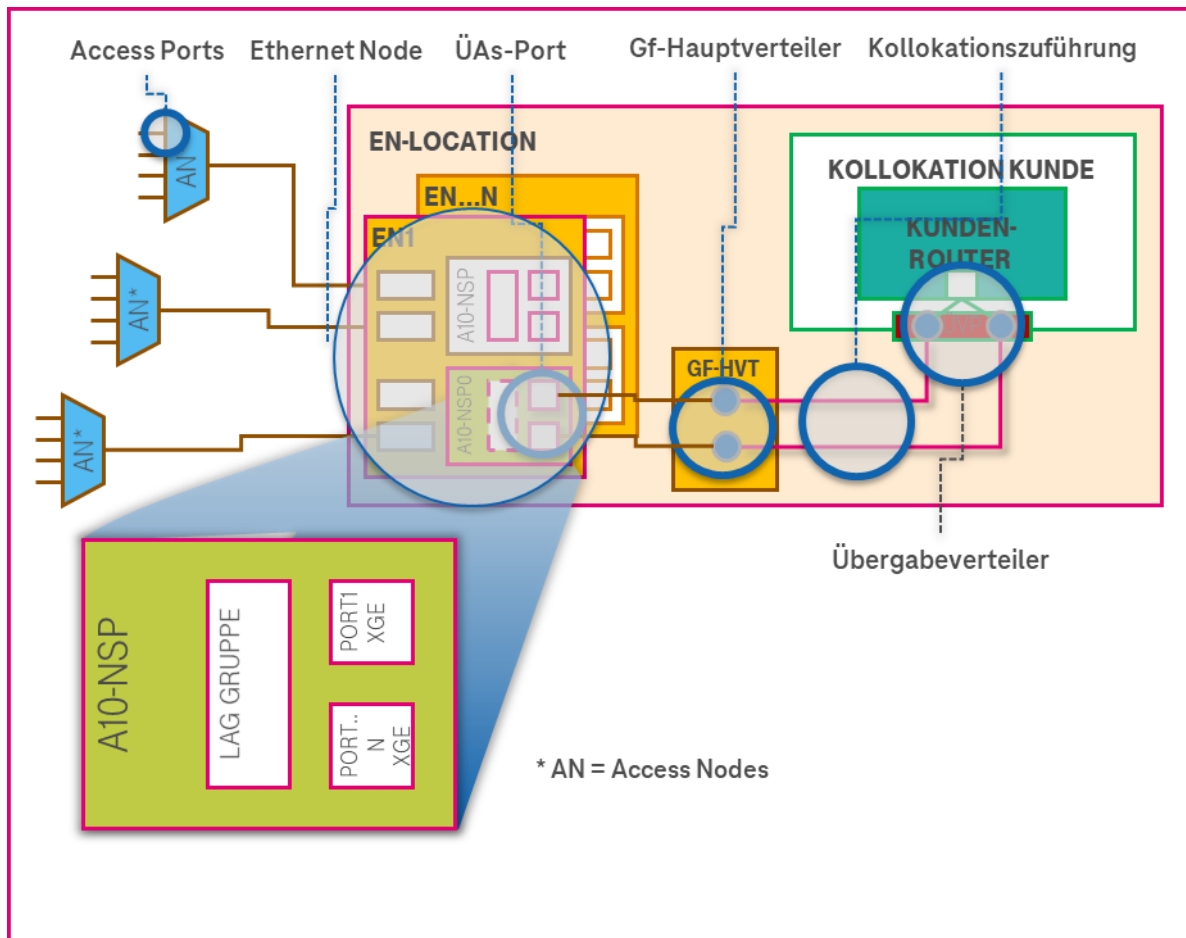
INHALTSVERZEICHNIS:

I	Leistungsbeschreibung FB-Übergabeanschluss am Ethernet-Node.....	3
1	Aufbau des FB-Übergabeanschlusses am Ethernet-Node	3
2	Einzugsbereich einer EN-Lokation	3
3	Varianten des FB-EN-Übergabeanschlusses	4
4	Verkehrsübergabe	4
5	Bestellung / Stornierung / Bereitstellung	5
6	Service.....	6
7	Wartungsfenster/Technische Überwachungsmaßnahmen	7
8	Zusätzliche Leistungen.....	7
9	Technische Eigenschaften der netzseitigen Übergabeschnittstelle (A10-NSP-Schnittstelle)	7
10	Technische Eigenschaften der User-Schnittstelle (U-SSt) beim Endkunden	8
11	Pflichten des Kunden	8
12	Kündigung / Rückbau	8
II	Leistungsbeschreibung FB-Transport in der Übergabeanschlussvariante am Ethernet-Node	9
1	Grundsatz	9
2	Datenübertragung	9
3	Line-ID und Identifizierung des Endkunden-Anschlusses	9
4	PPPoE-Intermediate-Agent und DHCP-Relay-Agent-Option82	9
5	Mittlere Verfügbarkeit des FB	10
6	Quality of Service	10
7	QoS-Steuerung.....	10
8	Pflichten des Kunden	11
9	Service.....	11
10	Vertragslaufzeit / Kündigung.....	11

I Leistungsbeschreibung FB-Übergabeanschluss am Ethernet-Node

1 Aufbau des FB-Übergabeanschlusses am Ethernet-Node

- 1.1 Mit dem FB-Übergabeanschluss am Ethernet-Node (EN) erfolgt die netztechnische Verbindung der Infrastrukturen der Vertragspartner auf einer Technikfläche des Kunden an einem EN der Telekom. Der EN ist ein Netzknoten, welcher die erforderlichen Funktionen für den Transport des Layer 2-Verkehrs bereithält. Der FB-Übergabeanschluss am EN (nachfolgend auch „**FB-EN-Übergabeanschluss**“ genannt) besteht aus einem ausgangsseitigen Port (Netzkopplung an einer A10-NSP-Schnittstelle) an einem EN und der Zuführung zur Technikfläche des Kunden gemäß Ziffer 4 mit Abschlusseinrichtung am Übergabeverteiler zur Anbindung der Technikfläche.



- 1.2 An einem EN sind mehrere A10-NSP-Schnittstellen möglich. Bei der Beauftragung eines FB-EN-Übergabeanschlusses wird dediziert für den Kunden gemäß Kundenwunsch eine A10-NSP-Schnittstelle eingerichtet oder der FB-EN-Übergabeanschluss wird einer bereits für den Kunden bestehenden A10-NSP-Schnittstelle zugeordnet.
- 1.3 Je A10-NSP-Schnittstelle sind mehrere Ports/Links möglich. Dadurch können an einem EN mehrere FB-EN-Übergabeanschlüsse des Kunden geschaltet werden, die logisch zu einer A10-NSP-Schnittstelle gebündelt werden können. Vor der Beauftragung eines FB-EN-Übergabeanschlusses werden die technischen Parameter der Bestellung mit dem Kunden geprüft, um diese ggf. anzupassen.
- 1.4 Bei der Technikfläche handelt es sich um eine gesondert von dem Kunden bei der Telekom anzumietende Fläche oder Raum oder eine im Rahmen einer Kollokationsvereinbarung bereits genutzte Kollokation.

2 Einzugsbereich einer EN-Lokation

- 2.1 An einer EN-Lokation befinden sich ein oder mehrere EN. An den EN sind Access Nodes geschaltet, mit denen die Endkunden im Einzugsbereich der EN-Lokation angebunden sind.
- 2.2 Der FB-EN-Übergabeanschluss wird an unterschiedlichen geographischen Lokationen (EN-Lokationen) angeboten. Voraussetzung für die Übernahme des gesamten Datenverkehrs aus einem Einzugsbereich ist mindestens ein betriebsfähiger FB-EN-Übergabeanschluss an jedem EN der EN-Lokation.

Eine aktuelle Zuordnung der EN-Lokationen und deren Einzugsbereiche kann den Massenverfügbarkeitsdaten entnommen werden. Eine „Übersicht von EN-Lokationen“ mit der konkreten Adresse ist im Extranet unter www.wholesale.telekom.de abrufbar.

2.3 Netzausbau und Netzerweiterungen

Da Grundlage dieses Vertrages ein sich im stetigen Ausbau befindliches Netz ist, erfolgt eine Zuordnung der Einzugsbereiche in Abhängigkeit vom konkreten Ausbau.

2.3.1 Kapazitätsplanung innerhalb einer EN-Lokation

Ist die Kapazität eines EN an einer EN-Lokation ausgeschöpft, müssen Access Nodes von diesem EN (abgebender EN) auf einen anderen EN (aufnehmender EN) umgeschaltet werden. Dabei kann es erforderlich sein, dass die Telekom einen weiteren EN an dieser EN-Lokation aufbauen muss, um umzuschaltende oder neue Access Nodes aufzunehmen.

Die Telekom wird den Kunden rechtzeitig über die Umschaltung informieren. Sofern der Kunde am aufnehmenden EN über einen FB-Übergabeanschluss mit ausreichender Kapazität verfügt, wird die Telekom ihm die Umschaltung mindestens drei Monate vorher ankündigen. Sofern der Kunde am aufnehmenden EN nicht über einen FB-EN-Übergabeanschluss mit ausreichender Kapazität verfügt, wird die Telekom ihm die Umschaltung mindestens sieben Monate vorher ankündigen. Der Kunde ist verpflichtet, die erforderlichen Erweiterungsmaßnahmen am aufnehmenden EN rechtzeitig vorzunehmen und ggf. einen entsprechenden FB-EN-Übergabeanschluss zu bestellen und in Betrieb zu nehmen.

2.3.2 Auflösung einer EN-Lokation

Die Telekom verpflichtet sich, die in der „Übersicht von EN-Lokationen“ aufgeführten EN-Lokationen – mit Ausnahme von maximal fünf EN-Lokationen – bis zum 31.03.2031 aufrecht zu erhalten, es sei denn, der Kunde hat an der EN-Lokation keinen FB-EN-Übergabeanschluss. Nach Ablauf des 31.03.2031 ist die Telekom ist berechtigt, EN-Lokationen aufzulösen. Der Einzugsbereich der aufgelösten EN-Lokation wird auf die bestehenden EN-Lokationen verteilt. Die Telekom wird den Kunden mindestens 12 Monate vor der geplanten Änderung informieren. Die Kosten für die Verlegung eines FB-EN-Übergabeanschlusses sowie der Technikfläche aus einem der vorgenannten Gründe trägt jede Partei für sich selbst.

Sofern der Kunde am aufnehmenden EN keinen FB-EN-Übergabeanschluss mit ausreichender Kapazität hat, ist er verpflichtet, rechtzeitig vor der Änderung die jeweiligen FB-EN-Übergabeanschlüsse zu bestellen und in Betrieb zu nehmen. Das Bereitstellungsentgelt für einen FB-EN-Übergabeanschluss, der auf Grund der Verlegung neu bereitzustellen ist, wird dem Kunden nicht in Rechnung gestellt.

Für die in Absatz 1 Satz 1 aufgeführten Ausnahmen für fünf EN-Lokationen gelten bei einer Auflösung dieser EN-Lokationen die Regelungen des Absatzes 1 Sätze 3 bis 5 sowie Absatz 2 entsprechend.

2.3.3 Einzugsbereich einer EN-Lokation

Die Telekom verpflichtet sich, die Einzugsbereiche der EN-Lokationen bis zum 31.03.2031 nicht zu verändern, es sei denn, der Kunde hat an der EN-Lokation keinen FB-EN-Übergabeanschluss oder die Veränderung des Einzugsbereichs beruht auf einer berechtigten Auflösung einer EN-Lokation gemäß Ziffer 2.3.2. Nach Ablauf des 31.03.2031 ist die Telekom berechtigt, den Einzugsbereich zu verändern. Die Telekom wird den Kunden mindestens 12 Monate vor einer geplanten Änderung eines Einzugsbereichs informieren. Ziff. 2.3.2 Absatz 2 gilt entsprechend.

3 Varianten des FB-EN-Übergabeanschlusses

Die Telekom bietet den FB-EN-Übergabeanschluss in nachfolgenden Varianten an:

Übertragungs-Geschwindigkeit	Schnittstelle entsprechend IEEE-Standards	
	ÜP elektrisch / optisch	System
1 Gbit/s	Stecker/Buchse-Typ SSt.: SC/APC 9 Grad bei 1310nm als Standardbauweise	Ethernet-Standard IEEE 802.3z
10 Gbit/s	Stecker/Buchse-Typ SSt.: SC/APC 9 Grad bei 1310nm als Standardbauweise	10GBaseER/LR Ethernet-Standard IEEE 802.3ae

Die gleichzeitige Nutzung von FB-EN-Übergabeanschlüssen mit unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten an einer A10-NSP-Schnittstelle ist nicht möglich.

Die Telekom erbringt ihre Leistungen nach den jeweils aktuellen allgemein anerkannten Regeln der Technik und verwendet systemtechnische allgemein anerkannte Standards, wie z. B. Ethernet-Standard IEEE¹ 802.3 und Requests for Comments (RFC).

4 Verkehrsübergabe

4.1 Die technischen Details der Verkehrsübergabe auf der Technikfläche sind in einer gesonderten Vereinbarung der Vertragspartner, zum Beispiel im „Vertrag über den räumlichen Zugang (Kollokation) und Raumluftechnik“ geregelt.

¹ IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers

4.2 Der Abschluss eines FB-EN-Übergabeanschlusses erfordert keine aktive Technik auf der Technikfläche des Kunden. Die Telekom installiert für den FB-EN-Übergabeanschluss eine Abschlusseinrichtung (Übergabeverteiler (ÜVt) mit Wandmontage oder GF-19“-Patchfeld), welche den FB-EN-Übergabeanschluss abschließt und an welche der Kunde seinen Übertragungsweg zur Anbindung des Kundenrouters anschließen kann. Daneben kann der Abschluss durch die Telekom unter anderem wie nachfolgend aufgeführt erfolgen:

- Auf freien Fasern von einem bereits abgeschlossenen Glasfaserverbindungskabel in einem auf der Technikfläche des Kunden ggf. vorhandenen ETSI-Gestell der Telekom (ETSI = European Telecommunications Standards Institute).
- In einem neu zu verlegenden Glasfaserverbindungskabel im ÜVt auf einem freien Einbauplatz. Der zu belegende Einbauplatz für das Steckpanel im ÜVt wird mit dem Kunden vereinbart.
- In einem neu zu verlegenden Glasfaserverbindungskabel in einem auf der Technikfläche des Kunden ggf. vorhandenen ETSI-Gestell der Telekom.

Für bereits bestehende virtuelle Kollokationen („Outdoor Box“) an EN-Lokationen wird die Möglichkeit eröffnet, über eine Glasfaser-Außenkabelzuführung zum Übergabe-KVz einen FB-EN-Übergabeanschluss zu realisieren.

An EN-Lokationen wird Fernkollokation für FB unter folgender Randbedingung als zusätzliche Verkehrsübergabevariante zugelassen: Die Kabelstrecke darf eine Länge von 40 km gerechnet ab dem telekomseitigen Abschlusspunkt am Gf-(H)Vt bis zur Gegenstelle in der Betriebsstelle des Kunden nicht überschreiten.

Im Übrigen erfolgt die Installation von FB-Übergabeanschlüssen – insbesondere die Leitungsführung – entsprechend den bei der Telekom im Zeitpunkt der Ausführung geltenden technischen Standards.

5 Bestellung / Stornierung / Bereitstellung

5.1 Bestellung

Die Bestellung und Änderung eines FB-EN-Übergabeanschlusses erfolgt per Bestellformular Auftrag für einen FB-EN-Übergabeanschluss über die im Anhang F genannten Ansprechpartner (Kunde/Telekom) per E-Mail. Soweit der Kunde beabsichtigt, mehrere FB-EN-Übergabeanschlüsse zu bestellen, kann er alle Formblätter für die FB-Übergabeanschlüsse am selben Tag übermitteln.

Die Telekom prüft die Realisierbarkeit der Bestellung innerhalb von längstens 14 Werktagen. Bestellt der Kunde mehr als 300 FB-EN-Übergabeanschlüsse im Quartal verlängert sich diese Frist auf 30 Werktagen. Ist das Bestellformular fehlerhaft ausgefüllt oder die Bestellung nicht realisierbar (z. B. fehlende Kollokation oder notwendige Erweiterungsmaßnahme am EN), sendet die Telekom dem Kunden per E-Mail eine begründete Abbruchmeldung. Andernfalls nimmt die Telekom den Auftrag innerhalb der vorgenannten Fristen durch Übersendung einer Auftragsbestätigung an.

5.2 Stornierung

Die Telekom akzeptiert Terminverschiebungen und Stornierungen bei Bestellungen und Änderungen innerhalb von 14 Kalendertagen nach Eingang der Bestellung.

5.3 Bereitstellung

Nach erfolgter betriebsfähiger physikalischer Bereitstellung des FB-EN-Übergabeanschlusses durch die Telekom erhält der Kunde ein „Bereitstellungsprotokoll FB-EN-Übergabeanschluss“ (siehe Anhang F).

5.4 Bereitstellungsfrist

Die Telekom stellt den FB-EN-Übergabeanschluss entweder nach 75 Werktagen ab Eingang der Bestellung oder zu einem Wunschtermin nach > 75 Werktagen nach Bestelleingang bereit.

Bestellt der Kunde mehr als 300 FB-EN-Übergabeanschlüsse innerhalb eines Quartals, verlängert sich die Bereitstellungsfrist auf sechs Monate. In diesem Falle erfolgen die Bereitstellungen, soweit keine spätere Bereitstellung gewünscht ist, spätestens ab dem vierten Monat im erheblichen Umfang.

Wird der durch die Telekom per E-Mail verbindlich bestätigte Bereitstellungstermin nicht eingehalten, schuldet der Kunde das Entgelt für die Bereitstellung und Überlassung dieses FB-EN-Übergabeanschlusses erst ab dem Tag der betriebsfähigen Bereitstellung, es sei denn, die Verzögerung der Bereitstellung ist nicht durch die Telekom zu vertreten.

Überschreitet die Telekom den verbindlich bestätigten Bereitstellungstermin, hat der Kunde einen Anspruch auf folgenden pauschalierten Schadensersatz:

- 15 % des Bereitstellungsentgeltes bei Verzögerung bis zu 5 Werktagen,
- 50 % des Bereitstellungsentgeltes bei Verzögerung von 6 Werktagen bis zu einem Monat und
- 100 % des Bereitstellungsentgeltes bei einer längeren Verzögerung.

Der Anspruch auf Zahlung des pauschalierten Schadensersatzes entfällt, wenn die Verzögerung der Bereitstellung nicht durch die Telekom zu vertreten ist. Der Betrag ist höher oder niedriger anzusetzen, wenn der Kunde einen höheren oder die Telekom einen niedrigeren Schaden nachweist.

6 Service

- 6.1 Die Telekom beseitigt unverzüglich Störungen an den technischen Einrichtungen des FB-EN-Übergabeanschlusses im Rahmen ihrer bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten:
- Annahme der Störungsmeldung täglich von 0:00 Uhr bis 24:00 Uhr unter einer speziellen Servicrufnummer bzw. E-Mail-Adresse. Die Servicrufnummer bzw. die E-Mail-Adresse ist in Anhang F (Ansprechpartner) aufgeführt und nur für die dort genannten Ansprechpartner des Kunden bestimmt. Die Servicrufnummer und die E-Mail-Adresse dürfen nicht an Dritte, insbesondere nicht an Endkunden, weitergegeben werden.
 - Die Servicebereitschaft besteht täglich von 0:00 Uhr bis 24:00 Uhr.
 - Besuch eines Servicetechnikers auf der Technikfläche des Kunden erfolgt nach Vereinbarung. Ist die Leistungserbringung im vereinbarten Zeitraum aus von dem Kunden zu vertretenden Gründen nicht möglich, wird ein neuer Termin vereinbart und eine ggf. zusätzlich erforderliche Anfahrt berechnet.
 - Auf Wunsch wird innerhalb von zwei Stunden ab der Störungsmeldung ein erstes Zwischenergebnis mitgeteilt. Die Art der gewünschten Rückmeldung (Telefon oder E-Mail) nebst Telefonnummer bzw. E-Mail-Adresse ist, wie in Anhang F beschrieben, bei Abgabe der Störungsmeldung anzugeben. Die Reaktion kann auch durch Antritt des Servicetechnikers auf der Technikfläche des Kunden erfolgen.
- 6.2 Die Telekom beseitigt die unter der genannten Servicrufnummer gemeldeten Störungen, sofern sie die FB-Übergabeanschlüsse betreffen, innerhalb von acht Stunden. Ist kein Technikereinsatz am Standort des betroffenen FB-EN-Übergabeanschlusses erforderlich, wird die Telekom Störungen innerhalb von 4 Stunden beseitigen.
Kann die Telekom wegen fehlender Mitwirkung des Kunden i. S. v. Ziffer 11 nicht entstören, so wird die maßgebende Zeitzählung für die Entstörungsfrist ausgesetzt.
Der Kunde wird über die Beendigung der Entstörung entsprechend der gewünschten Art der Rückmeldung (Telefon oder E-Mail) informiert. Wird der Kunde beim erstmaligen Versuch der telefonischen Rückmeldung nicht erreicht, gilt die Entstörungsfrist gleichwohl als eingehalten. Weitere Versuche zur telefonischen Rückmeldung werden dennoch regelmäßig durchgeführt. Bei Rückmeldung per E-Mail ist der Zeitpunkt der Versendung maßgeblich für die Einhaltung der Entstörungsfrist.
- 6.3 Wenn die Telekom die für die Hardware der FB-EN-Übergabeanschlüsse genannte Entstörungsfrist nicht einhält, hat der Kunde einen Anspruch auf folgenden pauschalierten Schadensersatz:
- 20 % des jährlichen Überlassungspreises für den betroffenen FB-EN-Übergabeanschluss bei einer Verspätung von bis zu 24 Stunden,
 - 50 % des jährlichen Überlassungspreises für den betroffenen FB-EN-Übergabeanschluss bei einer Verspätung von mehr als 24 Stunden bis 48 Stunden,
 - 100 % des jährlichen Überlassungspreises für den betroffenen FB-EN-Übergabeanschluss bei einer Verspätung von mehr als 48 Stunden.
- Der Anspruch auf Zahlung des pauschalierten Schadensersatzes entfällt, wenn die Verzögerung der Entstörung nicht durch die Telekom zu vertreten ist. Der Schadensbetrag ist höher oder niedriger anzusetzen, wenn der Kunde einen höheren oder die Telekom einen niedrigeren Schaden nachweist.
- 6.4 Die Telekom wird den Kunden unverzüglich über Störungen ihrer technischen Einrichtungen unterrichten, die Auswirkungen auf die vertragsgegenständlichen Leistungen haben. Dabei meldet die Telekom Störungen mit nennenswerter Wirkbreite innerhalb von 90 Minuten per Telefax oder E-Mail an den technischen Ansprechpartner gem. Ziffer 1.4 des Anhangs F, Ansprechpartner. Eine Störung mit nennenswerter Wirkbreite liegt insbesondere vor, wenn mehrere EN von der Störung betroffen sind und die Störung länger als 15 Minuten andauert. Die Störungsmeldung besteht aus einer Erst- und einer Schlussmeldung. Bei länger anhaltenden Ausfällen erfolgt eine Zwischenmeldung. Die Störungsmeldungen beinhalten folgende Angaben:
- Meldender;
 - Angabe der gestörten Funktion;
 - Folgewirkungen;
 - Störungsursache, soweit bekannt;
 - voraussichtliche Störungsdauer;
 - Störungsende (nur bei der Schlussmeldung).
- 6.5 Die Telekom beseitigt auch solche Störungen ihrer technischen Einrichtungen des FB-EN-Übergabeanschlusses, die von ihr nicht zu vertreten sind. Entstörungsleistungen der Telekom werden in diesen Fällen nach der Preisliste „Preise FB-Übergabeanschluss am Ethernet-Node und FB-Transport in der Übergabeanschlussvariante am Ethernet-Node“ (Anhang B), Ziffer 6 „Preise nach Aufwand“ berechnet, es sei denn, der Kunde hat die Störung seinerseits nicht zu vertreten
- 6.6 Die Telekom berechnet dem Kunden nach der Preisliste „Preise FB-Übergabeanschluss am Ethernet-Node und FB-Transport in der Übergabeanschlussvariante am Ethernet-Node“ (Anhang B), Ziffer 6 „Preise nach Aufwand“ die

entsprechenden Leistungen, wenn diese von der Telekom zur Überprüfung einer gemeldeten Störung ausgeführt worden sind und keine Störung der technischen Einrichtungen der Telekom vorlag, es sei denn, der Kunde hat dies trotz zumutbarer Fehlersuche nicht hätte erkennen können.

7 Wartungsfenster/Technische Überwachungsmaßnahmen

- 7.1 Netztechnische und betriebliche Maßnahmen, wie regelmäßige Wartungsarbeiten u. a. zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit oder zur Integration von neuen Techniken, sind vorhersehbare Ereignisse und werden nicht als Störungen behandelt, wenn die Telekom die Wartungsarbeiten rechtzeitig angekündigt hat.
- 7.2 Wartungsarbeiten, die größere Beeinträchtigungen der FB-EN-Übergabeanschlüsse zur Folge haben, werden im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeiten grundsätzlich am ersten Sonntag im Monat zwischen 1:00 Uhr und 6:00 Uhr oder in sonstigen Zeiten nach Abstimmung mit dem Kunden durchgeführt. Für kleinere Maßnahmen steht der Telekom ein tägliches Wartungsfenster von 3:00 Uhr bis 5:30 Uhr zur Verfügung.
- 7.3 Die Telekom informiert den Kunden spätestens 5 Werktage vorher per E-Mail oder Telefax über diese Maßnahmen
- 7.4 Im Übrigen ist die Telekom bemüht, Anzahl, Dauer und Auswirkungen derartiger Maßnahmen so gering wie möglich zu halten, um den Betrieb so wenig wie möglich zu beeinträchtigen.
- 7.5 Die Zeiten der Wartungsfenster fließen nicht in die Berechnung der Verfügbarkeit ein.
- 7.6 Technische Überwachungsmaßnahmen sind nicht Leistungsgegenstand dieses Vertrages.

8 Zusätzliche Leistungen

Die Telekom erbringt jeweils nach Vereinbarung im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten gegen gesondertes Entgelt, das sich nach der Preisliste (Anhang B) richtet, insbesondere folgende zusätzliche Leistungen:

- a) Verlegung, Auswechslung oder Änderung der Abschlusseinrichtung und Verlegung der Zuführung zur Technikfläche
- b) Leistungsänderungen/Konfigurationsänderungen an der A10-NSP-Schnittstelle.

9 Technische Eigenschaften der netzseitigen Übergabeschnittstelle (A10-NSP-Schnittstelle)

Mit der A10-NSP-Schnittstelle werden alle Eigenschaften der Netzkopplung zwischen dem Kunden und der Telekom beschrieben.

Die A10-NSP-Schnittstelle hat folgende Eigenschaften:

- a) Eine A10-NSP-Schnittstelle enthält einen oder mehrere FB-EN-Übergabeanschlüsse (optische 1Gbit/s- oder 10Gbit/s Schnittstellen).
- b) Die Telekom ermöglicht dem Kunden die Durchschaltung von 4094 aktiven S-VLAN je A10-NSP mit dem Datenverkehr von je einem Endkundenanschluss. Vor Erreichen dieser Obergrenze ist rechtzeitig ein neuer FB-EN-Übergabeanschluss in einer neuen A10-NSP-Schnittstelle zu beauftragen bzw. sind bestehende FB-EN-Übergabeanschlüsse einer neuen A10-NSP-Schnittstelle zuzuordnen. Konfigurationsänderungen an der A10-NSP-Schnittstelle wird die Telekom auf Anfrage des Kunden als zusätzliche Leistung gegen gesondertes Entgelt gemäß Ziffer 5, Nr. 2 der Preisliste FB-Übergabeanschluss am Ethernet-Node ermöglichen.
- c) Zur Bandbreitenerhöhung und/oder zur Realisierung von Link-Redundanz kann Link Aggregation genutzt werden (LAG mit LACP-Unterstützung).
- d) In einer Link Aggregation Group (LAG) können nur FB-Übergabeanschlüsse des gleichen Typs gebündelt werden (nur 1Gbit/s oder nur 10Gbit/s). Innerhalb einer A10-NSP-Schnittstelle können zurzeit im Rahmen der technischen Möglichkeiten bis zu acht 1GE oder bis zu vier 10GE FB-EN-Übergabeanschlüsse angeschaltet werden. Die Anzahl der Links in einer LAG wird zwischen dem Kunden und der Telekom im Rahmen der konkreten Realisierung unter Berücksichtigung der Anzahl maximal bündelbaren Links je Typ (1 Gbit/s oder 10 Gbit/s) festgelegt.
- e) Die übertragbare Ethernet-Rahmenlänge (Ethernet-Frame-Size) beträgt maximal 1590 Byte².
- f) Es wird nur double-tagged Ethernet-Verkehr (C-VLAN und S-VLAN) unterstützt.
- g) Alle C-VLAN-Tags werden über die Transportleistung zwischen der Endkundenschnittstelle (nachfolgend „User-Schnittstelle“ oder U-SS³ genannt) und der netzseitigen A10-NSP-Schnittstelle transparent übertragen.
- h) Die S-VLAN-ID werden von der Telekom dynamisch den Endkundenanschlüssen zugewiesen.
- i) Auf jeder A10-NSP-Schnittstelle kann der S-VLAN-Bereich von 1 bis 4094 verwendet werden. Dieser Bereich kann durch den Kunden bei jeder Übergabeschnittstelle jeweils eingeschränkt werden.

² inkl. Frame-Check-Sequence (FCS)

³ User-Schnittstelle

- j) Im S-VLAN-Tag wird der Ethertype 0x88a8 verwendet.
- k) Im C-VLAN-Tag wird der Ethertype 0x8100 verwendet.

10 Technische Eigenschaften der User-Schnittstelle (U-SSt) beim Endkunden

- a) An der U-SSt wird eine Ethernet-Rahmenlänge (Ethernet-Frame-Size) von 1586 Byte² unterstützt. Die an der U-SSt übertragbare Ethernet-Frame-Size ist 4 Byte geringer als die an der netzseitigen A10-NSP-Schnittstelle festgelegte Ethernet-Frame-Size.
- b) An der U-SSt wird nur single-tagged Ethernet-Verkehr unterstützt (C-VLAN).
- c) An der U-SSt können grundsätzlich alle C-VLAN aus dem Wertebereich 1 bis 4094 genutzt und übertragen werden.
- d) Im C-VLAN-Tag wird der Ethertype 0x8100 verwendet.
- e) Zwischen der U-SSt und der A10-NSP-Schnittstelle werden Ethernet-Frames mit ihren originären Media Access Control Header (MAC-Header) und C-VLAN-Tag transparent übertragen.

11 Pflichten des Kunden

- 11.1 Der Kunde stellt durch die Bestellung von FB-EN-Übergabeanschlüssen in der erforderlichen Anzahl und Übertragungskapazität die Funktionsfähigkeit und Übertragungsqualität seiner laufenden FB-Access in eigener Verantwortung sicher. Es besteht insbesondere keine Hinweispflicht der Telekom gegenüber dem Kunden auf einen möglichen Kapazitätsengpass im Fall nicht ausreichender Bestellungen oder auf eine mögliche Kapazitätsüberlastung im Fall von Kündigungen einzelner FB-EN-Übergabeanschlüsse.
- 11.2 Der Kunde wirkt bei einer Störungsbeseitigung im Sinne einer Schadensminderung aktiv mit.
- 11.3 Der Kunde ist verpflichtet, die von der Telekom verwendeten Standards auf seiner Seite zu unterstützen.

12 Kündigung / Rückbau

- 12.1 Die Kündigungsfrist eines FB-EN-Übergabeanschlusses beträgt sechs Monate zum Monatsende. Die Kündigung enthält die im Bereitstellungsprotokoll aufgeführten Angaben zum Übergabeanschluss und erfolgt durch Übersendung des Bestellformulars des Anhang F (Auftrag für einen FB-EN-Übergabeanschluss) als Anlage per E-Mail an den in Anhang F genannten Ansprechpartner.
- 12.2 Soweit ein FB-EN-Übergabeanschluss für bestehende FB-Access benötigt wird, wird eine ordentliche Kündigung dieses FB-EN-Übergabeanschlusses erst zu dem Zeitpunkt wirksam, zu welchem die Kündigung aller FB-Access, für die dieser FB-EN-Übergabeanschluss benötigt wird, wirksam wird.
- 12.3 Die Telekom ist nach Eintritt des Kündigungstermins berechtigt, die von ihr aufgebauten technischen Einrichtungen zurückzubauen.

II Leistungsbeschreibung FB-Transport in der Übergabeanschlussvariante am Ethernet-Node

1 Grundsatz

Bei der Übergabeanschlussvariante am Ethernet-Node (im Folgenden „EN“ genannt) werden die Datenpakete von der U-SSt über einen Access-Node regional zu einem EN an einer der EN-Lokation übertragen und über die dort angeschalteten FB-EN- Übergabeanschlüsse an den Kunden übergeben.

2 Datenübertragung

- 2.1 Die Datenpakete des FB-Access werden als Ethernet-Verkehr mit den in den nachfolgenden Ziffern 2.2 und 2.3 beschriebenen Einschränkungen transparent, also ohne Veränderung von der U-SSt zum FB-EN-Übergabeanschluss übertragen. In dem transportierten Ethernet-Datenstrom kann der Kunde die zu nutzenden Customer-Virtual Local Area Network (C-VLAN) selbst festlegen. In jedem C-VLAN kann Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE), Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)/Internet Protocol over Ethernet (IPoE) oder beides gleichzeitig übertragen werden.
- 2.2 Im Upstream (von der U-SSt zur A10-NSP-Schnittstelle) wird von der Telekom das Service Virtual Local Area Network (S-VLAN) eingefügt. Für den Datenverkehr des Endkunden wird jeweils ein Service VLAN Identifier (S-VLAN-ID) entsprechend Ziffer 9 (Technische Eigenschaften der netzseitigen Übergabeschnittstelle (A10-NSP-Schnittstelle) der Leistungsbeschreibung FB-EN-Übergabeanschluss am Ethernet-Node dynamisch vergeben. Diese S-VLAN-ID ist dynamisch, dies bedeutet, dass sich die einem Endkundenanschluss zugeordnete S-VLAN-ID wiederholt verändern kann. Unter Umständen kann bei jedem Sessionaufbau dem Endkundenanschluss eine andere S-VLAN-ID zugeordnet werden. Der Kunde kann mittels weiterer von ihm zu realisierender technischer Maßnahmen die Zuordnung des Endkunden zur S-VLAN-ID bei jedem neuen Sessionaufbau herstellen, da die dem Endkundenanschluss zugeordnete Line-ID jeweils mit den in Ziffer II 3 (Line-ID und Identifizierung des Endkunden-Anschlusses) beschriebenen Verfahren an der A10-NSP-Schnittstelle im S-VLAN übergeben wird. Im Verlauf der bestehenden Session kann der Kunde Datenpakete im Up- und Downstream zum Endkunden in diesem S-VLAN transportieren.
- 2.3 In den PPPoE- und DHCP/IPoE-Session-Control-Frames werden dem Kunden in einem definierten C-VLAN-Bereich weitere Informationen übermittelt (z. B. Anschlussstyp, Line-ID).
- 2.4 Die übertragbare Ethernet-Rahmenlänge (Ethernet-Frame-Size) an der A10-NSP beträgt maximal 1590 Byte⁴.
- 2.5 Die Telekom erbringt ihre Leistungen nach den jeweils aktuellen allgemein anerkannten Regeln der Technik und verwendet systemtechnische allgemein anerkannte Standards, wie z. B. Ethernet-Standard IEEE⁵ 802.3 und Requests for Comments (RFC).

3 Line-ID und Identifizierung des Endkunden-Anschlusses

- 3.1 Die Identifizierung des einzelnen FB-Access erfolgt über die Line-ID. Die dem FB-Access zugeordnete Line-ID wird dem Kunden mit der Auftragsbestätigung zum FB-Access mitgeteilt. Der Kunde kann die Line-ID mit den Adressdaten seines Endkunden in seinen Datensystemen zur Anschlussidentifizierung ablegen. Beispielsweise bei Absetzen eines VoIP-Notrufes kann der Kunde über den aktuellen Session-Kontext in seiner Plattform die zugehörige Line-ID erkennen, über die er wiederum die Adressdaten zu dem entsprechenden FB-Access in seinen Datensystemen ermitteln kann.
- 3.2 Die Line-ID wird in den PPPoE- und DHCP/IPoE-Session-Control-Frames über die A10-NSP-Schnittstelle übertragen. Die dem FB-Access zugeordnete Line-ID wird im Feld der Remote-ID eingefügt.

4 PPPoE-Intermediate-Agent und DHCP-Relay-Agent-Option82

Je U-SSt wird im Upstream für single-tagged-Verkehr des C-VLAN-Bereichs 1 bis 3000 in den PPPoE und DHCP/IPoE-Session-Control-Frames die Line-ID mittels PPPoE-Intermediate-Agent und DHCP-Relay-Agent-Option82 im Feld der „Access-Loop-Remote-ID“ (TLV 0x02) eingefügt und über die A10-NSP-Schnittstelle zum Kunden übertragen. Es steht dem Kunden frei, ob er PPPoE-Intermediate-Agent und/oder DHCP-Relay-Agent-Option82 verwendet.

Neben der Line-ID werden im Upstream mittels PPPoE-Intermediate-Agent und DHCP-Relay-Agent-Option82 weitere Informationen zur Access-Line als entsprechende Type-Length-Value (TLV) eingefügt. Eine aktuelle Übersicht der TLV ist im Extranet unter www.telekom.de/wholesale abrufbar. In dieser Übersicht werden jedoch nur TLV aufgeführt, für die im Netz der Telekom heute oder zukünftig eine Nutzung vorgesehen ist, da auch nur diese TLV definiert vorliegen werden. Das Vorhandensein weiterer TLV ist nicht ausgeschlossen, wird aber wegen fehlender Nutzung seitens der Telekom nicht näher spezifiziert.

⁴ inkl. Frame-Check-Sequence (FCS)

⁵ IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers

Frames, die an der U-SSt single-tagged im C-VLAN-Bereich von 3001 bis 4094 vom Endkunden empfangen werden, werden im Upstream ohne Bearbeitung entsprechender PPPoE- und DHCP/IPoE-Control-Frames zur A10-NSP-Schnittstelle übertragen.

5 Mittlere Verfügbarkeit des FB

Der FB wird mit einer mittleren Verfügbarkeit von 98,5 % im Jahr bereitgestellt.

6 Quality of Service

6.1 Die Telekom unterstützt Quality of Service (QoS) für den FB-Transport.

6.2 Verkehrsklassen

Folgende Verkehrsklassen werden neben Best Effort angeboten:

Realtime

Die Verkehrsklasse „Realtime“ ist für Sprachtelefonie vorgesehen.

Streaming

Die Verkehrsklasse „Streaming“ ist für lauffzeitkritische Anwendungen wie z. B. Streaming oder Broadcast vorgesehen.

Critical Application

Die Verkehrsklasse „Critical Application“ ist für Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Paketverlustrate, wie z. B. Steuerverkehr, Signalisierung vorgesehen.

6.3 Der FB-Transport in der Übergabeanschluss-Variante am EN weist folgende Mindestqualitäten auf:

Verkehrsklasse	Laufzeit ⁶	Laufzeitschwankungen ⁷	Paketverlustrate ⁸
Realtime	<20 ms	<3 ms	<0,1 %
Streaming	<25 ms	<5 ms	<0,1 %
Critical Application	<35 ms	<15 ms	<0,01 %
Best Effort	----	----	----

Die Mindestqualität gilt nur, wenn der jeweilige FB-Access in Summe mit maximal 75% der Produktbandbreite mit den Verkehrsklassen Realtime, Streaming und Critical Application genutzt wird.

Um die oben genannten Qualitätsparameter einhalten zu können darf der zugehörige FB-EN-Übergabeanschluss mit maximal 75 Prozent der Bandbreite mit den Verkehrsklassen Realtime, Streaming und Critical Application in Summe genutzt werden.

6.4 Die Telekom sieht zum Schutz des Netzes für jeden FB-Access eine Begrenzung des Verkehrs in der Verkehrsklasse Realtime vor. Die Begrenzung des Realtime-Verkehrs erfolgt dabei im Up- und Downstream symmetrisch. Zur Begrenzung des Verkehrs in der Verkehrsklasse Realtime können vom Kunden Bandbreitenwerte von 5 Mbit/s, 10Mbit/s, 15 Mbit/s oder 20 Mbit/s gewählt werden. Der vom Kunden gewählte Bandbreitenwert zur Begrenzung des Verkehrs in der Verkehrsklasse Realtime wird für jeden FB-Access des Kunden einheitlich angewandt. Da die Begrenzung des Verkehrs in der Verkehrsklasse Realtime aber nicht nur der Telekom zum Schutz ihres Netzes dient, sondern auch das Netz des Kunden vor manipulierten Verkehren in der Verkehrsklasse Realtime von der U-SSt im Upstream schützt, sollte sich der vom Kunden gewählte Bandbreitenwert zur Begrenzung des Verkehrs in der Verkehrsklasse möglichst am tatsächlichen Bedarf orientieren.

7 QoS-Steuerung

7.1 Die Steuerung der Verkehre erfolgt im Upstream auf Basis der p-Bit-Werte im äußeren VLAN-Tag, welches vom CPE übermittelt wird.

Im Downstream wird der an der netzseitigen A10-NSP-Schnittstelle innerhalb des S-VLAN vom Kunden empfangene C-VLAN-Verkehr mit den ursprünglichen p-Bit-Werten im C-VLAN-Tag an der endkunden-seitigen U-SSt zum jeweiligen FB-Access gesendet.

7.2 Übersichtstabelle der Priorisierungsmarkierung

Die Priorisierung der Verkehre erfolgt im Upstream auf Basis der p-Bit-Werte im übermittelten C-VLAN-Tag. Im Downstream erfolgt die Steuerung der Verkehre auf Basis der p-Bit-Werte im übermittelten S-VLAN.

⁶ Die Laufzeit definiert die Zeit, den der Transport von Datenpaketen zwischen der Anschalteneinrichtung beim Endkunden und dem FB-EN-Übergabeanschluss benötigt. Die Laufzeit wird in Millisekunden angegeben.

⁷ Jitter bezeichnet die Varianz der Laufzeit von zusammengehöriger Datenpakete. Dieser Effekt, sorgt dafür, dass z. B. aufeinanderfolgende Datenpakete mit unterschiedlichen Laufzeiten nicht in der richtigen Reihenfolge eintreffen. Der Jitter wird in Millisekunden angegeben.

⁸ Die Paketverlustrate (eng. packet loss) gibt, an, wie viele Pakete während der Übertragung verlorengegangen sind. Sie berechnet sich aus dem Verhältnis der Anzahl verlorengegangener zur Anzahl gesendeter Datenpakete. Die Paketverlustrate wird in Prozent angegeben.

Upstream	Anlieferung mit Markierung p-Bit ⁹	Entspricht dem definierten p-Bit-Wert	Verkehrsklasse
(von der U-SSt in Richtung FB-EN-Übergabeanschluss)	6	5	Realtime
	5		
	4		
	3	4	Streaming
	7	3	Critical Application
	2	0	Best Effort
	1		
	0		
Downstream	Anlieferung mit Markierung p-Bit	Entspricht der p-Bit-Markierung	Verkehrsklasse
(vom FB-EN-Übergabeanschluss in Richtung U-SSt)	5	5	Realtime
	4	4	Streaming
	3	3	Critical Application
	7	0	Best Effort
	6		
	2		
	1		
	0		

8 Pflichten des Kunden

- 8.1 Der Kunde verpflichtet sich, den Transport zu den einzelnen FB-Access entsprechend der gebuchten Produktbandbreite zu begrenzen.
Verstößt der Kunde gegen diese Pflicht hat die Telekom je auslösendem Ereignis einmalig einen Anspruch auf eine Vertragsstrafe in Höhe von 10.000 €.
- 8.2 Der Kunde verpflichtet sich, für das Angebot von Verbindungen in das Internet (unmanaged Services) gegenüber seinen Endkunden die Verkehrsklasse „Best Effort“ zu nutzen.
- 8.3 Der Kunde ist verpflichtet, die auf seiner Seite notwendige Infrastruktur zu betreiben und die von der Telekom verwendeten Standards in seinen technischen Einrichtungen umzusetzen.
- 8.4 Der Kunde ist verpflichtet, die Telekom bei der Störungsanalyse und -beseitigung zu unterstützen.

9 Service

Störungen des FB-Transportes werden unverzüglich im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten von der Telekom beseitigt.

Auf Grund der fehlenden Ende-Ende-Sicht zwischen EN-Lokation und Kundenrouter ist eine vollständige Netzüberwachung nicht möglich und die Störungsanalyse bzw. Störungseingrenzung im Einzelfall nur mit der Unterstützung durch den Kunden möglich.

10 Vertragslaufzeit / Kündigung

Die Leistung FB-Transport teilt das rechtliche Schicksal des jeweils versorgten FB-Access.

⁹ Erläuterung siehe Request for Comments (RFC) 2474