

# Anlage 3 zu Anhang 2

## Leistungsbeschreibung

### Wholesale Ethernet VPN

#### Inhaltsverzeichnis

1	Installation und Inbetriebnahme.....	2
	Zusätzliche Anfahrt.....	2
2	Überlassung.....	2
3	Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse: Varianten, Qualitätsparameter und Schnittstellen.....	2
3.1	Varianten.....	2
3.2	Besondere Kündigungsbedingungen.....	2
3.3	Qualitätsparameter und Schnittstellen.....	3
3.3.1	Wholesale Ethernet VPN Anschluss 2M.....	3
3.3.2	Wholesale Ethernet VPN Anschluss 4M.....	3
3.3.3	Wholesale Ethernet VPN Anschluss 10M.....	4
3.3.4	Wholesale Ethernet VPN Anschluss 20M.....	4
3.3.5	Wholesale Ethernet VPN Anschluss 100M.....	5
3.3.6	Wholesale Ethernet VPN Anschluss 1G.....	5
4	Wholesale Ethernet VPN Services: Varianten, Qualitätsparameter und Servicebeschreibung.....	6
4.1	Varianten und Qualitätsparameter.....	6
4.2	Servicebeschreibung.....	7
4.2.1	Anschlussbasierende virtuelle Punkt zu Punkt Verbindung.....	7
4.2.2	VLAN basierende virtuelle Punkt zu Punkt Verbindung.....	8
4.2.3	Kombination aus VLAN- und Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung.....	8
5	Zusätzliche Leistungen.....	9
5.1	Ändern des skalierbaren Ethernetdurchsatzes.....	9
6	Beschreibung der Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen.....	9

## 1 Installation und Inbetriebnahme

Die Installation der Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse erfolgt auf Grundlage der „Regeln für die Standardinstallation bei Übertragungswegen und Anschlüssen“ (s. Anhang 2 Teil A, Ziffer 4.2).  
Die Telekom bzw. ein von ihr entsprechend Beauftragter installiert am Kundenstandort eine Abschlusseinrichtung für die Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse. Der Abschluss der Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse erfolgt in der Regel direkt am kundenseitigen Netzabschluss der Datennetzabschlusseinrichtung.

Auf Kollokationsflächen der Telekom erfolgt die Übergabe der Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse nach den vom Arbeitskreis für technische und betriebliche Fragen der Nummerierung und der Netzzusammenschaltung (AKNN) herausgegebenen Spezifikation „Übergabeverteiler“ (künftig: „Übergabe von Produkten auf Kollokation“).  
Die Inbetriebnahme der Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse und Wholesale Ethernet VPN Services erfolgt gemeinsam zwischen dem Kunden und Telekom. Nach erfolgter Bereitstellung durch Telekom, meldet sich der Kunde zur gemeinsamen Inbetriebnahme beim Network Configuration Center:

Email: ncc.ulm@telekom.de  
Telefon: +49 (0)731 - 1003 - 4770

Erreichbarkeit der Hotline:  
Montag – Donnerstag: 08.00 Uhr - 16.00 Uhr  
Freitag: 08.00 Uhr- 15.00 Uhr

Zusätzliche Anfahrt

Für zusätzliche Anfahrten, die notwendig werden, weil der Kunde trotz vereinbartem Termin vor Ort nicht erscheint, zahlt der Kunde ein Entgelt.

## 2 Überlassung

Die Telekom überlässt dem Kunden Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse, die mittels der Wholesale Ethernet VPN Services miteinander verknüpft sind. Wholesale Ethernet VPN besteht aus mindestens zwei Wholesale Ethernet VPN Anschlüssen und einem Wholesale Ethernet VPN Service. Die Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse werden mit Ethernet-Schnittstellen entsprechend der Normung IEEE802.3 abgeschlossen.

Der tatsächlich erreichte Ethernetdurchsatz hängt von der vom Kunden verwendeten Framegröße und den auf dem Ethernetprotokoll aufgesetzten Diensten ab. Kundenseitige Steuerungsmechanismen der auf dem Ethernetprotokoll aufgesetzten Dienste (z.B. TCP) können den tatsächlichen Ethernetdurchsatz vermindern. Zur Vermeidung von Frameverlusten hat der Kunde durch geeignete Maßnahmen (z.B. Shaping) sicherzustellen, dass die Peak-Frame-Rate am Netzeingang (Ethernet-Schnittstelle) den vereinbarten Ethernetdurchsatz und bei den VLAN-basierenden VPN Services die vereinbarte VLAN-Subbitrate nicht überschreitet. Sollte der vereinbarte Ethernetdurchsatz trotzdem überschritten werden, wird die Telekom lediglich den vereinbarten Ethernetdurchsatz übertragen.

## 3 Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse: Varianten, Qualitätsparameter und Schnittstellen

### 3.1 Varianten

Nachfolgend aufgeführte Bandbreiten und Schnittstellen können bestellt werden. Die Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse werden im Netz der Telekom realisiert. Die Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse beginnen an der kundenseitigen Übergabeschnittstelle an der Telekom Datennetzabschlusseinrichtung und enden am ersten MPLS-Netzknoten der Telekom.

Die Telekom überlässt im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse mit den nachfolgend aufgeführten Produktvarianten:

- Wholesale Ethernet VPN Anschluss 2M
- Wholesale Ethernet VPN Anschluss 4M
- Wholesale Ethernet VPN Anschluss 10M
- Wholesale Ethernet VPN Anschluss 20M
- Wholesale Ethernet VPN Anschluss 100M
- Wholesale Ethernet VPN Anschluss 1G

### 3.2 Besondere Kündigungsbedingungen

Ein Wholesale Ethernet VPN Anschluss kann erst gekündigt werden, bei zeitgleicher oder vorheriger Kündigung aller dazugehörigen Wholesale Ethernet VPN Services.

### 3.3 Qualitätsparameter und Schnittstellen

#### 3.3.1 Wholesale Ethernet VPN Anschluss 2M

Für den Wholesale Ethernet VPN Anschluss 2M gelten die folgenden Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen:

Skalierbarer Ethernet Durchsatz:	2 Mbit/s
Ethernet Frame Transfer Delay	5-18 ms
Ethernet Frame Loss Ratio:	≤ 0,1 %
Ethernet Frame Delay Variation:	≤ 1 ms
Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt:	99,0 %

Schnittstelleneinstellung	Standard	Optional
Schnittstelle	100BaseTX (IEEE 802.3 Clause 25)	10BaseT (IEEE 802.3 Clause 14)
Duplex Mode	voll duplex	-
Auto Negotiation	aus	-
FlowControl	ein	-
Link Loss Forwarding	ein	-
MDI / MDIX	MDI	-
maximale Framegröße	1586 Byte	

#### 3.3.2 Wholesale Ethernet VPN Anschluss 4M

Für den Wholesale Ethernet VPN Anschluss 4M gelten die folgenden Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen:

Skalierbarer Ethernet Durchsatz:	4 Mbit/s
Ethernet Frame Transfer Delay	4-15 ms
Ethernet Frame Loss Ratio:	≤ 0,1 %
Ethernet Frame Delay Variation:	≤ 1 ms
Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt:	99,0 %

Schnittstelleneinstellung	Standard	Optional
Schnittstelle	100BaseTX (IEEE 802.3 Clause 25)	10BaseT (IEEE 802.3 Clause 14)
Duplex Mode	voll duplex	-
Auto Negotiation	aus	-
FlowControl	ein	-
Link Loss Forwarding	ein	-
MDI / MDIX	MDI	-
maximale Framegröße	1586 Byte	

### 3.3.3 Wholesale Ethernet VPN Anschluss 10M

Für den Wholesale Ethernet VPN Anschluss 10M gelten die folgenden Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen:

Skalierbarer Ethernet Durchsatz:	2, 4 und 8 Mbit/s
Ethernet Frame Transfer Delay	4-15 ms
Ethernet Frame Loss Ratio:	≤ 0,1 %
Ethernet Frame Delay Variation:	≤ 1 ms
Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt:	99,0 %

Schnittstelleneinstellung	Standard	Optional
Schnittstelle	100BaseTX (IEEE 802.3 Clause 25)	10BaseT (IEEE 802.3 Clause 14)
Duplex Mode	voll duplex	-
Auto Negotiation	aus	-
FlowControl	ein	-
Link Loss Forwarding	ein	-
MDI / MDIX	MDI	-
maximale Framegröße	1586 Byte	

### 3.3.4 Wholesale Ethernet VPN Anschluss 20M

Für den Wholesale Ethernet VPN Anschluss 20M gelten die folgenden Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen:

Skalierbarer Ethernet Durchsatz:	10 und 20 Mbit/s
Ethernet Frame Transfer Delay	4-15 ms
Ethernet Frame Loss Ratio:	≤ 0,1 %
Ethernet Frame Delay Variation:	≤ 1 ms
Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt:	99,0 %

Schnittstelleneinstellung	Standard	Optional
Schnittstelle	100BaseTX (IEEE 802.3 Clause 25)	-
Duplex Mode	voll duplex	-
Auto Negotiation	aus	-
FlowControl	ein	-
Link Loss Forwarding	ein	-
MDI / MDIX	MDI	-
maximale Framegröße	1586 Byte	

Der Wholesale Ethernet VPN Anschluss 20M ist in ca. 1.000 Anschlussbereichen in Abhängigkeit von der Länge der Anschlussleitung verfügbar.

### 3.3.5 Wholesale Ethernet VPN Anschluss 100M

Für den Wholesale Ethernet VPN Anschluss 100M gelten die folgenden Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen:

Skalierbarer Ethernet Durchsatz:	in 10 Mbit/s Schritten bis 90 Mbit/s
Ethernet Frame Transfer Delay:	2-4 ms
Ethernet Frame Loss Ratio:	≤ 0,05 %
Ethernet Frame Delay Variation:	≤ 1 ms
Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt:	99,5 %

Schnittstelleneinstellung	Standard	Optional
Schnittstelle	100BaseTX (IEEE 802.3 Clause 25)	-
Duplex Mode	voll duplex	-
Auto Negotiation	aus	-
FlowControl	ein	-
Link Loss Forwarding	ein	-
MDI / MDIX	MDI	-
maximale Framegröße	1596 Byte	

### 3.3.6 Wholesale Ethernet VPN Anschluss 1G

Für den Wholesale Ethernet VPN Anschluss 1G gelten die folgenden Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen:

Skalierbarer Ethernet Durchsatz:	100 Mbit/s
Ethernet Frame Transfer Delay:	2-4 ms
Ethernet Frame Loss Ratio:	≤ 0,05 %
Ethernet Frame Delay Variation:	≤ 1 ms
Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt:	99,5 %

Schnittstelleneinstellung	Standard	Optional
Schnittstelle	1000BaseSX (IEEE 802.3 Clause 38, Multimode 850 nm mit 62,5/125µm oder 50/125µm, LC-Buchse)	1000BaseLX (IEEE 802.3 Clause 38, Singlemode 1310 nm mit 9/125µm, LC-Buchse)
Duplex Mode	voll duplex	-
Auto Negotiation	-	-
FlowControl	ein	-
Link Loss Forwarding	ein	-
maximale Framegröße	4400 Byte	

#### 4 Wholesale Ethernet VPN Services: Varianten, Qualitätsparameter und Servicebeschreibung

##### 4.1 Varianten und Qualitätsparameter

Zur logischen Verknüpfung der Wholesale Ethernet VPN Anschlüsse werden die nachfolgend beschriebenen Wholesale Ethernet VPN Services angeboten. Diese werden auf der MPLS Plattform der Telekom mit einer Verfügbarkeit von 99,9% im Jahresdurchschnitt realisiert.

Der Ethernet Transport auf der MPLS Plattform erfolgt in der Verkehrsklasse Best Effort. Optional stehen die Verkehrsklassen Voice, Low Delay und Low Loss mit den in der Tabelle aufgeführten Qualitätsparametern zur Auswahl. Die Werte beziehen sich auf die MPLS Plattform der Telekom.

	<b>Ethernet Frame Transfer Delay</b>	<b>Ethernet Frame Loss Ratio</b>	<b>Ethernet Frame Delay Variation</b>
Voice	≤ 20 ms	≤ 0,1 %	≤ 2 ms
Low Delay	≤ 25 ms	≤ 0,1 %	≤ 5 ms
Low Loss	≤ 40 ms	≤ 0,01 %	-
Best Effort	-	-	-

Die Telekom überlässt im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten den nachfolgend aufgeführten Wholesale Ethernet VPN Services:

- Anschlussbasierende virtuelle Punkt zu Punkt Verbindung
- VLAN basierende virtuelle Punkt zu Punkt Verbindung
- Kombination aus VLAN- und Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung

## 4.2 Servicebeschreibung

### 4.2.1 Anschlussbasierende virtuelle Punkt zu Punkt Verbindung

Die Anschlussbasierende virtuellen Punkt zu Punkt Verbindung ermöglicht die Verknüpfung von zwei Wholesale Ethernet VPN Anschlüssen.

Pro Wholesale Ethernet VPN Anschluss kann ein Anschlussbasierender Ethernet VPN Service realisiert werden.

Ethernetframes entsprechend IEEE 802.2, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ad und IEEE 802.1D (Standard BPDU) mit Ethertypes gemäß IEEE-Dokumentation werden transparent übertragen.

Für Flow Control Pause (IEEE 802.3x), Link Aggregation Control Protocol (IEEE802.3ad), Marker Protocol (IEEE802.3 LAMP), Ethernet Link OAM (IEEE 802.3 Clause 57) und Connectivity Fault Management (IEEE802.1ag) Frames und Frames mit den VLAN-ID's 4094 und 4095 kann die Ende zu Ende Übertragung nicht gewährleistet werden. Preamble und Start of Frame Delimiter werden nicht transparent übertragen.

Die Zuordnung der Verkehrsklasse erfolgt je Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung.

<b>Wholesale Ethernet VPN Anschluss</b>	<b>max. Anzahl der Anschlussbasierenden VPN Services</b>	<b>skalierbarer Ethernet Durchsatz</b>
2M	1	2 Mbit/s
4M	1	4 Mbit/s
10M	1	2, 4 und 8 Mbit/s
20M	1	10 und 20 Mbit/s
100M	1	in 10 Mbit/s Schritten bis 90 Mbit/s
1G	1	100 Mbit/s

#### 4.2.2 VLAN basierende virtuelle Punkt zu Punkt Verbindung

Die VLAN basierende virtuelle Punkt zu Punkt Verbindung ermöglicht die Verknüpfung von zwei Wholesale Ethernet VPN Anschlüssen.

Die Zuordnung der VLAN basierenden virtuellen Punkt zu Punkt Verbindung erfolgt anhand der VLAN-ID gemäß IEEE 802.1Q.

Abhängig vom jeweiligen Wholesale Ethernet VPN Anschluss können bis zu 500 VLAN basierende Services (siehe Tabelle) zwischen gleichen oder unterschiedlichen Wholesale Ethernet VPN Anschlüssen realisiert werden.

Getaggte Ethernetframes mit dem Ethertype 0x8100 und registrierter VLAN-ID entsprechend IEEE 802.2, IEEE 802.1Q und IEEE 802.1D (Standard BPDU innerhalb tagged Frames) und Ethertypes innerhalb tagged Frames gemäß IEEE-Dokumentation werden transparent übertragen.

Ungetaggte Frames werden verworfen.

Für Flow Control Pause (IEEE 802.3x), Link Aggregation Control Protocol (IEEE802.3ad), Marker Protocol (IEEE802.3 LAMP), Ethernet Link OAM (IEEE 802.3 Clause 57) und Connectivity Fault Management (IEEE802.1ag) Frames kann die Ende zu Ende Übertragung nicht gewährleistet werden. Preamble und Start of Frame Delimiter werden nicht transparent übertragen.

Die Zuordnung der Verkehrsklasse erfolgt je VLAN basierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung.

Wholesale Ethernet VPN Anschluss	max. Anzahl der VLAN basierenden VPN Services	VLAN-ID Wertebereich	VLAN Subbitrate
2M	2	100-1000	1 Mbit/s bis 2 Mbit/s
4M	2	100-1000	1 Mbit/s bis 4 Mbit/s
10M	10	100-1000	1 Mbit/s bis 8 Mbit/s
20M	10	100-1000	1 Mbit/s bis 20 Mbit/s
100M	100	100-1000	1 Mbit/s bis 90 Mbit/s
1G	380	100-4000	1 Mbit/s bis 100 Mbit/s

#### 4.2.3 Kombination aus VLAN- und Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung

Die Kombination aus VLAN- und Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung ermöglicht die Verknüpfung von zwei Wholesale Ethernet VPN Anschlüssen.

Das Ende A entspricht der VLAN basierenden virtuellen Punkt zu Punkt Verbindung, das Ende B entspricht der Anschlussbasierenden virtuellen Punkt zu Punkt Verbindung.

Bei der Kombination aus VLAN- und Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung wird das äußere VLAN-Tag mit dem Ethertype 0x8100 am Ende A von der Telekom entfernt bzw. hinzugefügt.

Die Zuordnung der Verkehrsklasse erfolgt je Kombination aus VLAN- und Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung.

Die Kombination aus VLAN- und Anschlussbasierender virtueller Punkt zu Punkt Verbindung kann am Ende A auf den WsETH VPN Anschlüssen 100M oder 1G realisiert werden.



## 5 Zusätzliche Leistungen

Im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten kann der Kunde die nachfolgend aufgeführte zusätzliche Leistung für Wholesale Ethernet VPN gegen gesondertes Entgelt beauftragen:

- 5.1 Ändern des skalierbaren Ethernetdurchsatzes  
Ändern des skalierbaren Ethernetdurchsatzes am Wholesale Ethernet VPN Anschluss. Diese kann nur einmal innerhalb von vier Wochen durchgeführt werden.

## 6 Beschreibung der Qualitätsparameter und Schnittstelleneinstellungen

Ethernet Frame Transfer Delay:

Definiert die durchschnittliche Übertragungszeit (one way) eines Ethernet-Frame. Die Werte sind bei kleineren Bandbreiten von der Framegröße abhängig und für Framegrößen von 64Byte bis 1518Byte angegeben.

Ethernet Frame Loss Ratio:

Definiert den prozentualen Anteil an verloren gegangenen Ethernet Frames im Verhältnis zu der Gesamtzahl aller übertragenen Ethernet Frames.

Ethernet Frame Delay Variation:

Definiert die Laufzeitschwankungen der Ethernet Frames.

Duplex Mode:

Mit Duplex bezeichnet man in der Kommunikationstechnik die Richtungsabhängigkeit von Kommunikationskanälen. Vollduplex lässt die Übertragung der Informationen in beide Richtungen zu gleicher Zeit zu.

Flow Control:

Bezeichnet ein Verfahren zur sog. Flusskontrolle der Ethernetrahmen. Wenn ein Gerät mehr Daten sendet als der Empfänger verarbeiten kann kommt es zu Verwerfung von Datenpaketen. Um dies zu verhindern werden Signalisierungspakete zum sendenden Endgerät zurückgesendet um den Fluss der Pakete zu regulieren. Bei eingeschaltetem Flow Control werden vom Netzabschlussgerät der Telekom Pause Frames generiert.

Link Loss Forwarding:

Im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten wird Link Loss Forwarding an den Wholesale Ethernet VPN Anschlüssen aktiviert. Bei Störungen am Wholesale Ethernet VPN Anschluss, wird abhängig von der technischen Realisierung entweder die LAN-Schnittstelle am zugehörigen Netzabschlussgerät der Telekom abgeschaltet oder ein Alarmidentifikationssignals (AIS) gesendet.

Auto Negotiation:

Bezeichnet ein Verfahren, mit dem die Ethernetschnittstellen selbständig die korrekte Übertragungsgeschwindigkeit und den Duplex-Mode der jeweiligen Gegenstelle mit der sie verbunden sind, erkennen.

MDI / MDIX:

MDI steht für Medium Dependent Interface und ist Bestandteil der Sende/Empfangseinheit der Ethernetschnittstelle. MDIX bezeichnet eine bereits intern im Gerät gekreuzte Schnittstelle.

Verfügt der an das Netzabschlussgerät der Telekom angeschaltete Switch/ Router über kein MDIX oder AutoMDI(X) ist ein CrossOver-Patchkabel erforderlich.

Ethernetdurchsatz / VLAN-Subbitrate:

Der angegebene Ethernetdurchsatz bzw. die angegebene VLAN-Subbitrate bezieht sich auf Ethernet Frames inkl. Preamble, Start of Frame Delimiter (SFD) und Inter Frame Gap (Bruttodurchsatz). „M“ steht für  $10^6$  Bit/s; „G“ steht für  $10^9$  Bit/s.