

**Anlage C**

**Technische Leistungsbeschreibung**  
**NGA-VULA**

**zum Rahmenvertrag**

**über die Bereitstellung eines VULA-**  
**Produktes**

## Inhaltsverzeichnis

|  |   |
|--|---|
| 1. Grundprinzip.....                     | 3 |
| 2. Netzkopplung .....                    | 4 |
| 2.1 Optische Parameter.....              | 4 |
| 2.2 Gigabit-Ethernet.....                | 4 |
| 3. Übertragungstechnische Parameter..... | 4 |
| 3.1 VDSL2 .....                          | 5 |
| 3.2 Layer 2-Switching .....              | 6 |
| 4. Administrative Hilfen.....            | 7 |

## Abkürzungen

|        |  |
|--------|--|
| C-VLAN | Customer VLAN                              |
| DSLAM  | Digital subscriber line access multiplexer |
| ES     | errored seconds                            |
| FTTC   | Fibre to the curb                          |
| LWL    | Lichtwellenleiter                          |
| NC     | NetCologne                                 |
| NDG    | NetCologne DSLAM-Gehäuse                   |
| OAM    | Operation, Administration & Maintenance    |
| SES    | severely errored seconds                   |
| SNR    | signal to noise ratio                      |
| S-VLAN | Service (-provider) VLAN                   |
| TAE    | Telefon-Anschluss-Einheit                  |
| VDSL   | very high subscriber line                  |
| VLAN   | virtual local area network                 |
| VULA   | virtual unbundled local access             |

## 1. Grundprinzip

Für eine bessere Versorgung der Bevölkerung mit höheren Datenraten hat NetCologne (NC) diverse Gebiete über eine FTTC-Netzstruktur erschlossen. Hierfür wurde in der Regel neben einen vorhandenen Kabelverzweiger der Deutschen Telekom AG ein eigenes Outdoor-Gehäuse mit integrierter DSL-Technik aufgesetzt.

Der hierüber realisierbare virtuelle, ungebündelte lokale Zugang zur Teilnehmeranschlussleitung (VULA) bietet dem Kooperationspartner eine möglichst native Nutzung des kupferbasierten Zugangs. Zur Vermeidung einer durch Kunde nicht kontrollierbaren Überbuchung bekommt Kunde hierfür eine separate Schnittstellenkarte im DSLAM zur Verfügung gestellt. Über diese kann er ohne weitere Reglementierungen seitens des DSLAMs die maximale Performance der jeweiligen TAL nutzen. Technische Details hierzu werden im Folgenden beschrieben. Über eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle gelangen die (Kunden-) Signale in das Netz des Kooperationspartners und schlussendlich zu seinen Dienstplattformen. Der VULA ist wie in der folgenden Abbildung dargestellt zwischen der Netzkopplungsschnittstelle und der ersten TAE beim Kunden definiert.

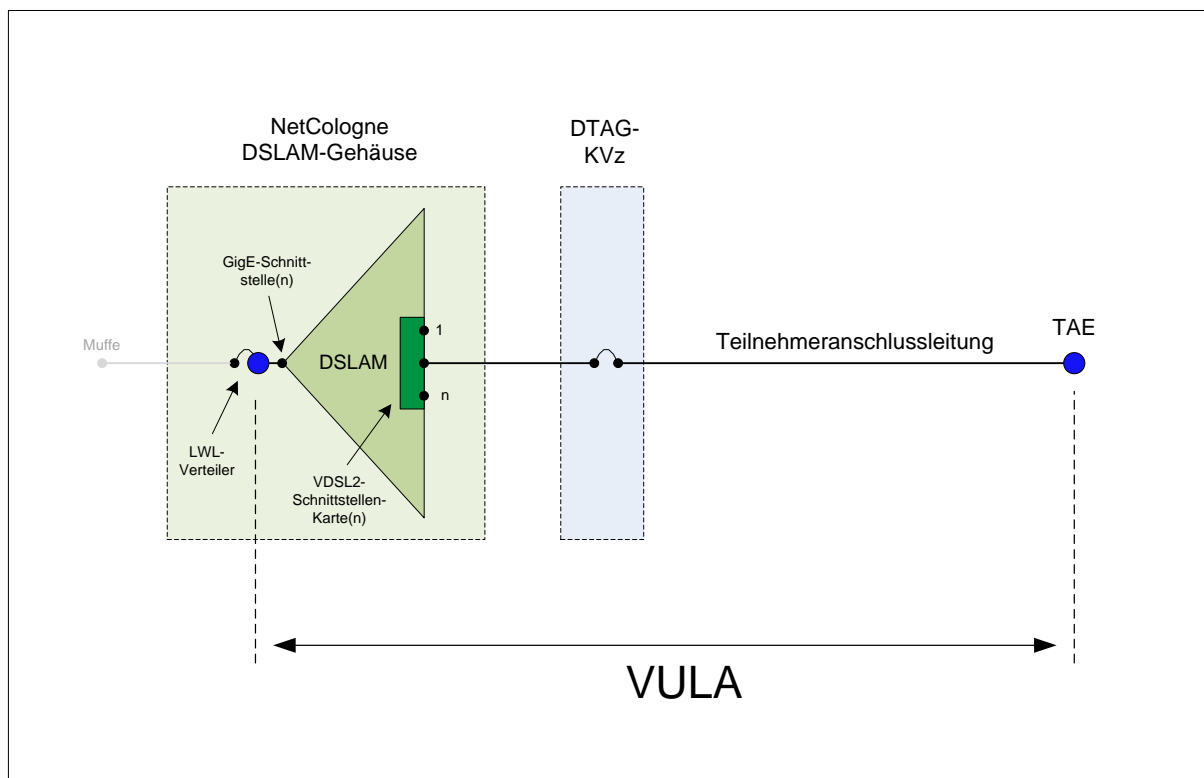


Abbildung 1 - Leistungsabgrenzung VULA

## 2. Netzkopplung

Der Netzübergang vom NetCologne DSLAM-Gehäuse (NDG) zum Kooperationspartner geschieht auf rein optischer Basis. Hierfür übergibt der Kooperationspartner seine Glasfaser (LWL) in einer Muffe bzw. einem Schacht unmittelbar vor dem NDG oder vor dem ersten Konzentrationspunkt. NetCologne übernimmt das Faserpaar, spleißt es und legt die konfektionierten Fasern auf seinem internen Verteiler ab.

Für das Einmessen der Leitung wird dem Kooperationspartner Zugang zum NDG bzw. dem ersten Konzentrationspunkt gewährt. Hierfür ist eine terminliche Abstimmung erforderlich.

In der OVST erfolgt die Übergabe zur Versorgung der A0 Anschlüsse auf der Kollokationsfläche der NetCologne in der jeweiligen OVSt. Die Zuführung obliegt dem Nachfrager. Die mechanische Ausführung der optischen Schnittstelle ist standardmäßig SC/APC

### 2.1 Optische Parameter

Es können nur Monomode-Fasern (i.d.R. G.652 D) verarbeitet werden. Die verwendete Wellenlänge darf nominal 1310nm oder 1550nm betragen. Die optischen Pegel dürfen die Leistungswerte kommerziell verfügbarer GigE-Optiken (LX und ZX) nicht überschreiten. Soll zur größeren Überbrückung ein ZX-Modul zum Einsatz kommen, ist NetCologne davon in Kenntnis zu setzen. Dem Wunsch nach einer bidirektionalen Übertragung kann ebenfalls nach vorheriger Abstimmung nachgekommen werden.

Die mechanische Ausführung der optischen Schnittstelle ist standardmäßig SC/APC.

### 2.2 Gigabit-Ethernet

Es wird eine (optische) Schnittstelle mit einer maximalen Brutto-Übertragungsrate von 1 Gbit/s nach IEEE 802.3z oder 10 Gbit/s nach IEEE 802.3ae angeboten (GigE). Die maximale Datenrate, die auf Layer-2 übertragen werden kann, liegt, bedingt durch den Ethernet-Overhead, unterhalb der angegebenen Bandbreite von z. B. 1.000 Mbit/s<sup>1</sup>.

## 3. Übertragungstechnische Parameter

Dem Kooperationspartner wird im DSLAM von NC eine separate VDSL2-Karte zur Verfügung gestellt. Diese Karte unterstützt den VDSL2-Modus inkl. der Vectoring-Funktion. Eine Erhöhung der Portanzahl ist optional möglich. Die Verkehre *einer* VDSL2-Karte werden jeweils auf *eine* separate GigE-Schnittstelle geschaltet. Das Bereitstellen einer weiteren VDSL2-Karte bedingt eine Erweiterung der Netzkopplung um eine zusätzliche GigE-Schnittstelle bzw. muss auf einer vorhandenen 10Gbit/s-Schnittstelle hierfür noch ein Äquivalent von 1 Gbit/s frei verfügbar sein.

---

<sup>1</sup> Bei z.B. 1518 Byte großen Rahmen beträgt der Layer-2-Nettodurchsatz 987 Mbit/s. Zusätzliche Protokolle (z.B. PPPoE) führen zu weiteren Reduzierungen.

### 3.1 VDSL2

Die zur Verfügung gestellte Schnittstellenkarte verfügt über folgendes Leistungsspektrum:

- VDSL2: nach ITU G.993.2
- Vectoring: nach ITU G.993.5
- VDSL2-Profil: 998 ADE17-M2x-B (B-12)
- Beschränkung der Bandbreite auf  $\leq 2,2$  MHz, wenn das Endgerät nicht vectoring-fähig ist.

Die dem Port zugewiesenen Einstellungen führen zu keinen Einschränkungen hinsichtlich der synchronisierten Datenraten. Es wird immer auf die höchste Performance synchronisiert, die auf der TAL aufgrund ihrer Lage im Kabel(-netz), der Länge und den damit zusammenhängenden Beeinflussungen möglich ist. Voraussetzung hierfür ist, dass das vom Kooperationspartner eingesetzte Endgerät nach den oben gelisteten Parametern mit dem NC-DSLAM kompatibel ist und die Datenraten auch endgeräte-intern mit der erforderlichen Geschwindigkeit verarbeiten bzw. routen kann.

Ein standardmäßig eingerichteter Interleaver kann auf Wunsch des Kooperationspartners deaktiviert werden. Die gegebenenfalls hierdurch entstehenden nicht korrigierbaren Fehler auf der Teilnehmeranschlussleitung (TAL) gehen nicht zu Lasten von NC. Ebenso wird zugunsten einer stabilen Leitung ein SNR Target eingerichtet:

- SNR min: 0 dB
- SNR max: 31dB
- SNR Target: 6 dB

Möchte der Kooperationspartner auch diesen Stabilitätsschutz reduzieren, so ist dies unter der gleichen Bedingung wie beim Interleaver möglich. Diesbezügliche Vereinbarungen gelten allerdings einheitlich für alle dem Kooperationspartner bereitgestellten Ports.

NetCologne sieht für sich selbst keine produktindividuellen Modifizierungen an den MSAN Port Parametern vor. Das am Port des DSLAM eingestellte Profil ist einheitlich für NetCologne und Kunde. Kunde erhält keinen Zugriff auf die Profileinstellungen am Port des DSLAM. Sollten aufgrund von Störungen begründete Änderungen notwendig werden, kann Kunde diese bei NetCologne anfragen. Soweit NetCologne sich künftig selbst die Möglichkeit einräumt, individuelle Einstellungen des in Ziff. 3.1. beschriebenen Profils vorzunehmen, so wird NetCologne auf Wunsch des Kunden individuelle Einstellungen auch für den Kunden vornehmen. Die Festlegung des von Kunde gewünschten Profils erfolgt im Rahmen der technischen Möglichkeiten in enger Abstimmung zwischen dem Kunden und NetCologne. NetCologne wird Kunde entsprechend über die Möglichkeiten informieren.

### 3.2 Layer 2-Switching

Die über die VDSL2-Karten terminierten Datenströme werden im Koppelfeld des DSLAMs zu den Netzkopplungsschnittstellen weitertransportiert. Die maximale Verschaltungskapazität zwischen Switching-Einheit und VDSL2-Schnittstellenkarte beträgt system-immanent 1,25 Gbit/s bidirektional. Auf diese Geschwindigkeit muss hinsichtlich der bereitgestellten (Produkt-) Datenraten geachtet werden, um Überbuchungen und damit Rahmenverluste zu vermeiden.

Weitere Merkmale sind:

- Die Verschaltung der Signale innerhalb des DSLAMs erfolgt auf Layer 2.
- Multicast-Mechanismen werden nicht unterstützt. Multicast Rahmen Replizierung wird auf Nachfrage über eine Zusatzvereinbarung angeboten
- Die maximale Ethernet-Rahmenlänge auf der VDSL2-Schnittstelle beträgt standardgemäß 1526 Bytes. Auf Nachfrage können auch Rahmenlängen von 1580 Bytes angeboten werden.
- Die Verkehre der Schnittstellen einer VDSL2-Karte werden je Netzkopplungsschnittstelle (1GigE oder 10GE) mit einem S-VLAN versehen und an der Netzschnittstelle mit diesem übergeben. Die VLAN-Struktur ist N:1. Die C-VLANs können beliebig gewählt werden (siehe Abbildung 2).
- Die QoS-Bits (IEEE 802.1p) der C-VLANs werden 1:1 übernommen. In der Regel erfolgt keine priorisierungsabhängige Bearbeitung der Ethernet-Rahmen im DSLAM. Überschreitet der Verkehr in Upstream-Richtung jedoch die maximal zulässige Datenrate von 1.000 bzw. 10.000 Mbit/s, so werden Pakete nach strikter Priorität verworfen. Eine Überbuchung seitens NetCologne erfolgt an dieser Stelle nicht.
- OAM-Funktionen werden nicht unterstützt.
- Broadcast- oder Multicast-Verkehre werden in ihrer Datenrate nicht begrenzt.

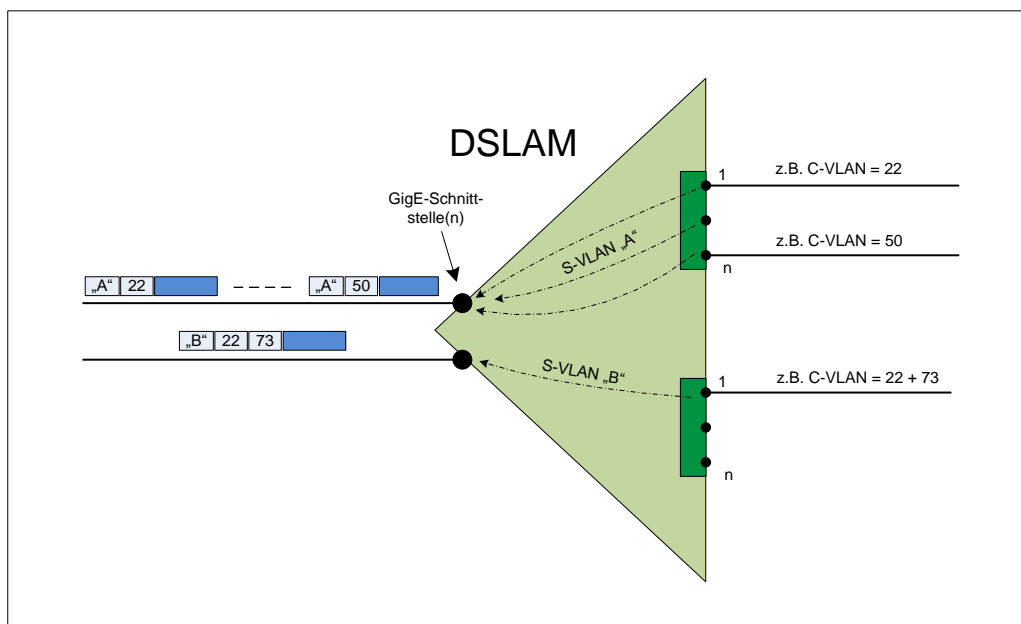


Abbildung 2 - Prinzipielle Darstellung der VLAN-Struktur

#### **4. Administrative Hilfen**

Zusätzlich – auf Wunsch – können folgende Identifikations-Hilfen angeboten werden:

- DHCP Option 82
- PPPoE intermediate Agent

Der Aufbau der Line-ID entspricht der im NGA-Forum abgestimmten Form (Version 2.1, Kapitel 5). Dem Kooperationspartner ist bewusst, dass durch die Nutzung der Hilfen keine vollständige (Signal-) Transparenz mehr vorhanden ist, der DSLAM also den Signalstrom verändert.

Ebenfalls – auf Wunsch – kann ein Portal bereitgestellt werden, über welches der Kooperationspartner die Performance seiner angemieteten VDSL2-Leitungen überwachen kann (Diagnose-Schnittstelle). Folgende Informationen können je VDSL2-Schnittstelle abgerufen werden:

- Line-ID
- Max. erreichbare Datenraten (Down +Up)
- Aktuelle Datenraten (Down + Up)
- Signal-zu-Rausch-Abstand (Down + Up)
- Gestörte (ES) und stark gestörte Sekunden (SES) der letzten 15 Minuten/24 Stunden
- Synchronisationsabbrüche der letzten 15 Minuten/24 Stunden

Der Zugriff erfolgt passwort-geschützt über einen VPN-Zugang. Der Abruf der Informationen soll dem Service-Mitarbeiter des Kooperationspartners eine einfachere Entstörung ermöglichen. Ein automatisierter Abruf der Daten ist nicht bzw. nur als Option möglich.