

Anlage 5.1.1a zu den AVB V
Version vom 11.03.2026

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

1.	Übersicht	2
2.	Topologie.....	2
2.1	Schematische Übersicht	2
2.2	Bereich Access.....	3
3.	Übergabe beim ONT des Endkunden	4
3.1	GPON-Anschluss.....	4
3.2	XGS-PON-Anschluss	4
4.	Zentrale Übergaben (Service-Übergabepunkte).....	5
5.	Serviceaufteilung.....	6
5.1	Access (QoS) P.bit Transparenz.....	6
5.2	Anschlussidentifizierung (DHCP-Option 82)	6
5.3	Security.....	6
5.4	MAC-Adresen	7
6.	Bandbreiten	7
6.1	Accessbandbreiten-Profile	7
6.2	Summenbandbreiten SERVICE-ÜBERGABEPUNKTE	7

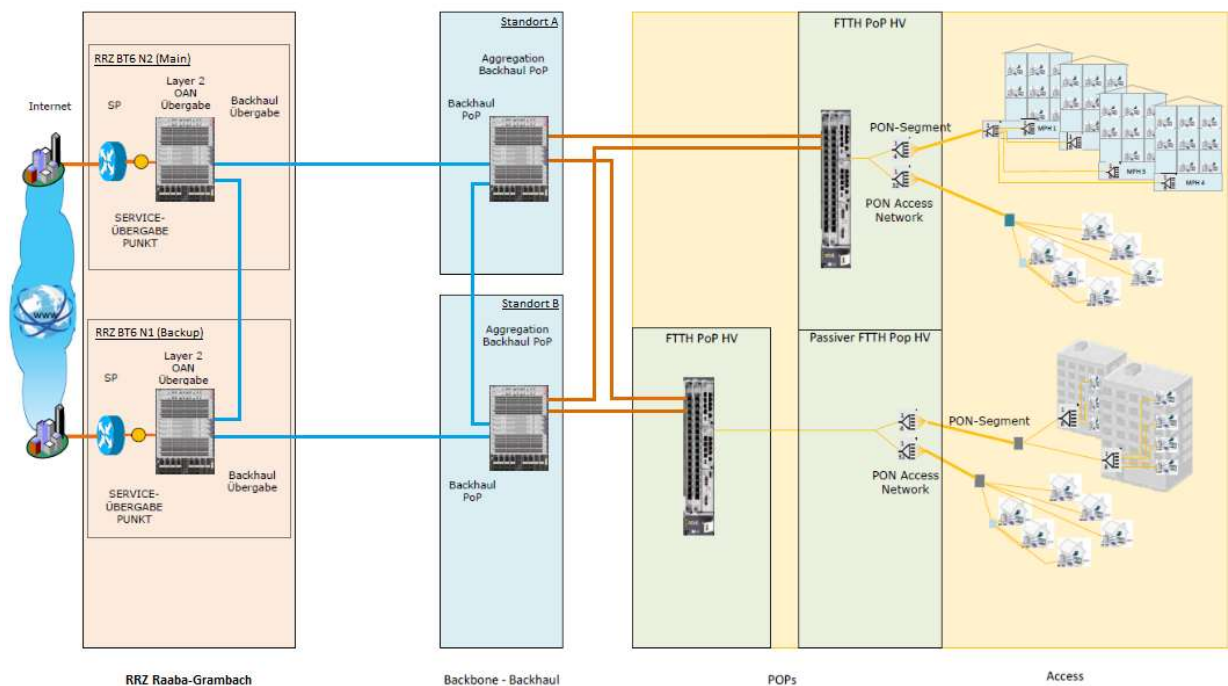
1. Übersicht

Dieses OAN-Konzept beschreibt alle technischen Schnittstellen des TRANSPORTNETZES der BB und die technischen Merkmale der VORLEISTUNGSPRODUKTE.

2. Topologie

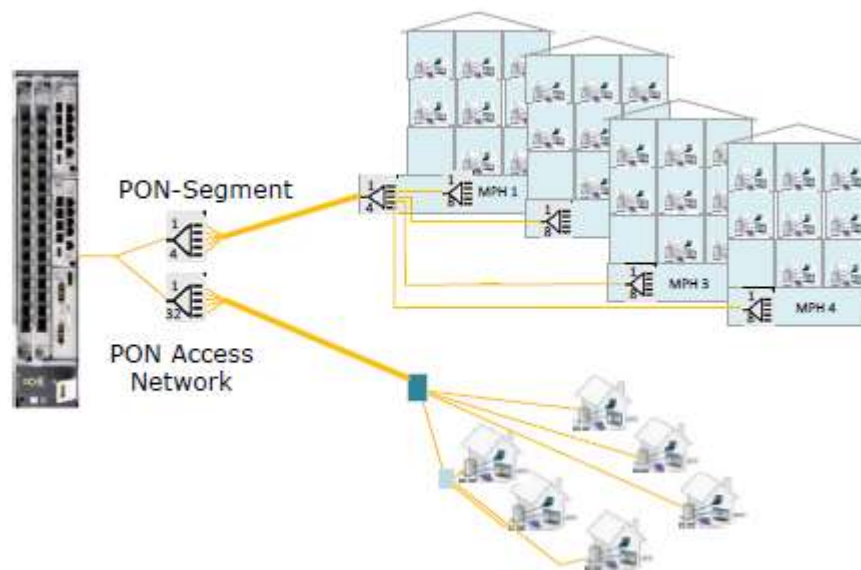
2.1 Schematische Übersicht

Das TRANSPORTNETZ ist in verschiedene Bereiche unterteilt. Dieser Plan beinhaltet den SERVICE-ÜBERGABEPUNKT im Raiffeisen Rechenzentrum (RRZ) Richtung SP, die schematische Darstellung des $n \times 100\text{Gbit/s}$ Backbones, die Aggregations Points of Presence (POPs) des Backhails, die Anbindung der Fiber-to-the-Home (FTTH) POPs und die Erschließung der FTTH-Gebiete mittels Passive Optical Network (PON).



2.2 Bereich Access

Im Access-Bereich werden derzeit maximal 32 ENDKUNDEN gemeinsam mit einem PON-Port des aktiven POP versorgt. Daraus ergibt sich ein Splittungsfaktor von maximal 1:32 im PON-Segment des TRANSPORTNETZES. Derzeit werden im GPON 2,5 GBit/sec im Downstream und 1,25 GBit/sec im Upstream bzw. künftig im XGSPON 10 GBit/sec im Downstream und 10 GBit/sec im Upstream für ein solches PON-Segment zur Verfügung gestellt. Die BB ist berechtigt, den Splittungsfaktor nach technischen und betrieblichen Erfordernissen zu ändern.



3. Übergabe beim ONT des ENDKUNDEN

3.1 GPON-Anschluss

Die Übergabe beim ENDKUNDEN durch BB wird zum Zeitpunkt der Vertragserstellung bei GPON-Anschlüssen mit dem FTTH GPON ONT aus der Huawei Produktgruppe EG8010H (ONT) (oder vergleichbar) realisiert. Dieses ONT ist mit einem 1 GBit/sec RJ45 Ethernet Port ausgestattet.



Device Parameters			
Dimensions (L x W x H)	83mm x 69mm x 28mm	System power supply	11~14 V (typical value 12 V) DC, 1 A
Weight	About 70 g	Static power consumption	2 W
Operating temperature	0°C to +40°C	Maximum power consumption	2.5 W
Operating humidity	5% RH to 95% RH (non-condensing)	Ports	1GE
Power adapter input	100~240 V AC, 50/60 Hz	Indicators	POWER/PON/LOS/LAN

3.2 XGS-PON-Anschluss

Die Übergabe beim ENDKUNDEN durch BB wird künftig bei XGS-PON-Anschlüssen, mit dem FTTH ONT Huawei OptiXstar EN8010Ts-20 (ONT) (oder vergleichbar) realisiert. Dieses ONT ist mit einem 10 GBit/sec RJ45 Ethernet Port ausgestattet.

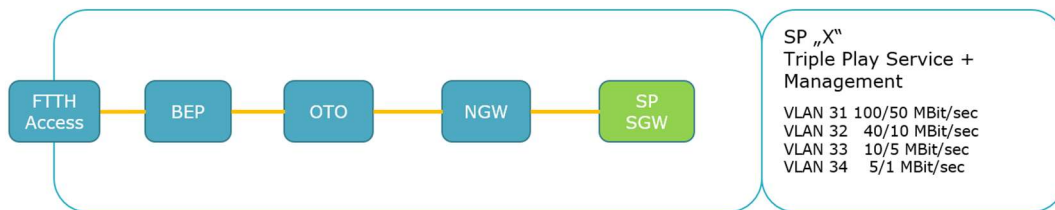


Device Parameters

Dimensions (H x W x D) (without pads)	32 mm x 105 mm x 110 mm	System power supply	12 V DC, 1 A
Weight	About 163 g	Static power consumption	5 W
Operating temperature	0°C to 40°C	Maximum power consumption	6 W
Operating humidity	5% RH to 95% RH (non-condensing)	NNI	XGS-PON
Power adapter input	100-240 V AC, 50/60 Hz	UNI	1*10GE
Indicators	Power/PON/LOS/10G LAN	Optical connector	SC/APC
Memory	128MB Flash, 32MB RAM	-	-

Dem SP werden auf diesen Übergabe-Port folgende Virtual Local Area Networks (VLANs) kundenseitig übergeben:

- VLAN 31: Breitbanddienst nach gebuchter Bandbreite – best effort
- VLAN 32: IPTV Service Unicast (Multicast in Vorbereitung) 30720Kbit/5120Kbit
- VLAN 33: Voip Service - 5120Kbit/5120Kbit
- VLAN 34: Highprio Datenkanal - 10240Kbit/10240Kbit
- VLAN 4096: CPE Management - 5120Kbit/5120Kbit
- DHCP Option 82 wird unterstützt



Diese VLANs werden mittels Verschaltung innerhalb der aktiven Glasfaserinfrastruktur (Layer 2) zum SERVICE-ÜBERGABEPUNKT transportiert. Das VLAN 31 kann vom SP gleichzeitig auch für untagged Traffic verwendet werden, dazu ist keine Produktumstellung seitens BB nötig. Dadurch wäre auch eine Zerotouch Konfiguration des durch den SP eingesetzten Service Gateway (SGW) möglich. Durch die untagged Übergabe im VLAN 31 wäre auch ein Internetservice ohne Service Gateway seitens SP möglich. Die Produktbandbreite ist immer gleich die Bandbreite des Service im VLAN 31, gleichzeitig bildet dieses Bandbreitenprofil auch das Limit der Summenbandbreite des Anschlusses. Es kann eine MTU Size von bis zu 1580 vom SP verwendet werden.

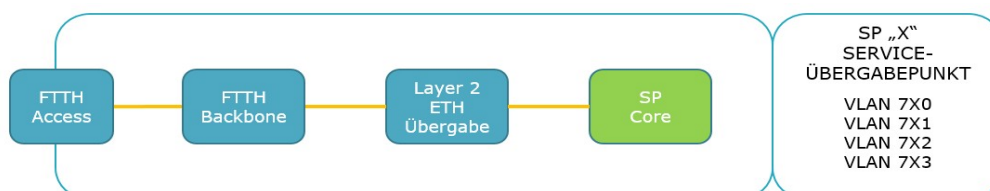
Durch die standardisierte Übergabe beim ONT des ENDKUNDEN mittels VLAN 31 bis VLAN 34 kann je ONT nur ein SP und ein VORLEISTUNGSPRODUKT zugeordnet sein.

4. Zentrale Übergaben (SERVICE-ÜBERGABEPUNKTE)

Die Zentrale Übergabe befindet sich am Standort im Raiffeisen Rechenzentrum (RRZ) (als Standorte der SERVICE-ÜBERGABEPUNKTE gemäß **Anlage 2.6** zu den AVB-V). Dem SP wird grundsätzlich je Standort ein SERVICE-ÜBERGABEPUNKT als 10 GBit/sec Port zur Verfügung gestellt.

Der SP kann abweichend davon nur an einem Standort

- (i) beide SERVICE-ÜBERGABEPUNKTE oder
- (ii) nur einen einzigen SERVICE-ÜBERGABEPUNKT erschließen, welche(r) von BB dem SP nach Maßgabe technischer und betrieblicher Machbarkeit zur Verfügung zu stellen ist (sind) (im Folgenden als „**nichtredundante Übergabe**“ bezeichnet. Dem SP ist bewusst, dass diese Art der Anbindung aufgrund mangelnder Redundanz insbesondere im Fall einer physischen Zerstörung oder Beeinträchtigung des jeweiligen Standortes (zB Feuer, Stromausfall, Wassereintritt) möglicherweise zu einem Totalausfall eines bzw. beider SERVICE-ÜBERGABEPUNKTE führen kann.



Diese vier Services werden zwischen SP und BB einmalig vereinbart und als Übergabe-VLANs definiert. Die ENDKUNDEN Anschlüsse des SP werden auf diesen vier VLAN gesammelt übergeben. Eine Erweiterung der Übergabe ist in diesem Dokument unter Punkt „Skalierung“ zu finden. Die technischen Details dieser redundanten SERVICE-ÜBERGABEPUNKTE werden, abhängig von den Gegebenheiten der Netzkomponenten des SP und der BB, zwischen diesen beiden Partnern vereinbart.

Es wird eine den Gegebenheiten angepasste und optimale standardisierte Lösung für diese Zusammenschaltung angestrebt. Abhängig von den Netzkomponenten des SP (ein oder mehrere Layer 3- oder Layer 2-Übergabegeräte) wird die dazu passende Lösung ausgewählt.

5. Serviceaufteilung

5.1 Access (QoS) p.bit Transparenz

Das Quality of Service (QoS) Prinzip beruht auf den pBits des VLAN-Header auf Layer 2. Es erfolgt keine Auswertung bzw. Berücksichtigung der Differentiated Services Code Point (DSCP) Values im IP-Header des Paketes im TRANSPORTNETZ. Die vier Service VLANs am ONT des ENDKUNDEN werden pBit transparent bis zum SERVICE-ÜBERGABEPUNKT verschalten. Es erfolgt keine Änderung der pBits während des Transports durch das TRANSPORTNETZ.

Der QoS-Mechanismus arbeitet mit einem hybriden Weighted Round Robin (WRR) Mechanismus. D.h. innerhalb eines einzelnen ENDKUNDEN Anschlusses (z.B. VLAN 31) werden die verschiedenen priorisierten Pakete laut WRR gewichtet bzw. Pakete mit Prioritäten 5, 6, 7 „strict“ übertragen.

Darüber hinaus erfolgt das Backhauling zu den entsprechenden Übergabepunkten mit großzügig dimensionierten Übertragungsbandbreiten und ab der Erkennung von Peakwerten über 65% der Nennbandbreite werden zusätzliche Kapazitäten bereitgestellt, i d.R. bewegen wir uns bei der Spitzenauslastung im hochrangigen Übertragungsnetz bei weniger als 50%.

Die vier bereitgestellten Service werden innerhalb des TRANSPORTNETZES priorisiert übertragen:

- VLAN 31 – Priorität 0
- VLAN 32 – Priorität 1
- VLAN 33 – Priorität 2
- VLAN 34 – Priorität 3

Das Quality of Service (QoS) Prinzip beruht auf den pBits des VLAN-Header auf Layer 2. Es erfolgt keine Auswertung bzw. Berücksichtigung der Differentiated Services Code Point (DSCP) Values im IP-Header des Paketes im TRANSPORTNETZ. Die vier Service VLANs am ONT des ENDKUNDEN werden pBit transparent bis zum SERVICE-ÜBERGABEPUNKT verschalten. Es erfolgt keine Änderung der pBits während des Transports durch das TRANSPORTNETZ.

Qualitätsparameter

Parameter	Latenz [ms]	Jitter [ms]	Paketverlust [%]
Breitbanddienst	<15	<5	<0,001
Video	<15	<5	<0,001
Voice	<15	<5	<0,001
Management	<15	<5	<0,001
Highprio M2M	<10	<5	<0,001

5.2 Anschlussidentifizierung (DHCP-Option 82)

Das TRANSPORTNETZ stellt dem SP die RemoteID und die CircuitID der DHCP Option 82 zur Verfügung. Das Format stellt in der RemoteID die XSQ-Option82 dar und die CircuitID beinhaltet die POP, Port, XPON und VLAN Informationen des jeweiligen ENDKUNDEN Anschlusses bzw. des einzelnen Service. Das Format der DHCPv6 Option wurde ebenfalls in diesem Format gehalten.

5.3 Security

Die BB stellt in ihrem TRANSPORTNETZ sicher, dass keine direkte Verbindung zwischen zwei ENDKUNDEN Anschlüssen innerhalb des TRANSPORTNETZES hergestellt werden kann. Dazu wird ein Split Horizon Mechanismus im TRANSPORTNETZ abgebildet. Eine Verbindung zweier ENDKUNDEN Anschlüsse muss der SP über sein eigenes Netzwerk herstellen.

5.4 MAC-Adressen

Die BB limitiert je ONT und VLAN die möglichen MAC-Adressen. Pro Übergabe VLAN und ENDKUNDEN Anschluss sind zwei MAC-Adressen gleichzeitig möglich. Der ENDKUNDEN Anschluss kann somit 8 MAC-Adressen aufgeteilt auf den vier Service VLANs gleichzeitig unterstützen. Derzeit wird nach 300 Sekunden eine nicht mehr benötigte MAC von diesem Service entfernt und eine neue MAC kann in diesem Service durch den SP verwendet werden.

6. **Bandbreiten**

6.1 Accessbandbreiten Profile

Die Accessbandbreiten für das VORLEISTUNGSPRODUKT werden, wie in der Tabelle dargestellt, pro Service bereitgestellt.

- VLAN 31 – beinhaltet das Bandbreitenprofil des bestellten Produktes
- VLAN 32 – wird mit 30720Kbit/5120Kbit bereitgestellt
- VLAN 33 – wird mit 5120Kbit/5120Kbit bereitgestellt
- VLAN 34 – wird mit 10240Kbit/10240Kbit bereitgestellt
- VLAN 4096 – wird mit 5120Kbit/5120Kbit bereitgestellt

Die Bandbreiten in den VLANs 32, 33 und 34 sind bei jedem bestellten VORLEISTUNGSPRODUKT gleich und bilden somit die Grundlage für Services außerhalb des Internetservices. Welche Services der SP in diesen drei VLANs betreibt ist dem SP überlassen. Der Grundgedanke bei diesem Modell ist ein separates VLAN für das Management des SGW, ein VLAN für ein Voice Service und ein VLAN für ein TV-Service. Werden erforderliche Bandbreiten für Multicastübertragungen außerhalb des Internetstreams zur Verfügung gestellt, sind hierfür noch gesonderte kommerzielle Regelungen zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren. Produktabhängig wird im VLAN 31 die Produktbandbreite des VORLEISTUNGSPRODUKTES verschaltet bzw. bereitgestellt. Diese Produktbandbreite wird als Limit der Summenbandbreite des OAN-Anschlusses verwendet.

6.2 Summenbandbreiten SERVICE-ÜBERGABEPUNKTE

Die Summenbandbreite des SP auf den SERVICE-ÜBERGABEPUNKTEN wird von der BB im Monitoring-System aufgezeichnet. Bei Erreichen der Schwellenwerte von 75% wird zwischen BB und SP die Inbetriebnahme eines zusätzlichen SERVICE-ÜBERGABEPUNKTS im Raiffeisen Rechenzentrum (RRZ) vereinbart. Die BB stellt immer ausreichend Bandbreite zur Serviceerbringung innerhalb des TRANSPORTNETZES und in weiterer Folge auch am SERVICE-ÜBERGABEPUNKT zum SP zur Verfügung. Die Bandbreitenkapazitäten werden innerhalb des TRANSPORTNETZES nach Bedarf erweitert, um etwaige Engpässe zu vermeiden.