

Diese Schnittstellenbeschreibung richtet sich an Hersteller von ONT, Router- und CPE-Systemen sowie Netzbetreiber, die Endgeräte für den Betrieb am Glasfaser-Zugangsnetz der Deutsche GigaNetz GmbH bereitstellen oder validieren.

Das Dokument beschreibt die technischen Anforderungen entsprechend der Anforderung des §74 Telekommunikationsgesetz (TKG) für den Zugang zum öffentlichen Internet über die bereitgestellten PON-Zugangstechnologien an der IFPON-Schnittstelle des R/S-Referenzpunkts entsprechend G.983.1.

1. Referenzen

BBF TP-247	G-PON & XG-PON & XGS-PON ONU Conformance Test Plan
BBF TR-069	CPE WAN Management Protocol
BBF TR-098	Internet Gateway Device Data Model for TR-069
BBF TR-181	Device Data Model for CWMP Endpoints and USP Agents
BBF TR-369	User Services Platform (USP)
BBF TR-471	Maximum IP-Layer Capacity Metric, Related Metrics, and Measurements
DIN EN 61754-20	Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile – Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern - Teil 20: Steckverbinderfamilie der Bauart LC
IEEE 802.1Q	IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks—Bridges and Bridged Networks
IEEE 802.3	IEEE Standard for Ethernet
IETF RFC 768	User Datagram Protocol
IETF RFC 793	Transmission Control Protocol
IETF RFC 1035	Domain names - implementation and specification
IETF RFC 1332	The PPP Internet Protocol Control Protocol (IPCP)
IETF RFC 1570	PPP LCP Extensions
IETF RFC 1661	The Point-to-Point Protocol (PPP)
IETF RFC 1877	PPP Internet Protocol Control Protocol Extensions for Name Server Addresses
IETF RFC 1994	PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)
IETF RFC 2516	A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)
IETF RFC 3596	DNS Extensions to Support IP Version 6
IETF RFC 5072	IP Version 6 over PPP
IETF RFC 6333	Dual-Stack Lite Broadband Deployments Following IPv4 Exhaustion
IETF RFC 6334	Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) Option for Dual-Stack Lite
IETF RFC 9915	Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
ITU-T G.652	Characteristics of a single-mode optical fibre and cable
ITU-T G.657	Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable
ITU-T G.983.1	Broadband optical access systems based on Passive Optical Networks (PON)
ITU-T G.984.2	Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification
ITU-T G.984.3	Gigabit-capable passive optical networks (G-PON): Transmission convergence layer specification
ITU-T G.984.5	Gigabit-capable passive optical networks (G-PON): Enhancement band
ITU-T G.9807.1	10-Gigabit-capable symmetric passive optical network (XGS-PON)
ITU-T G.987.3	10-Gigabit-capable passive optical networks (XG-PON): Transmission convergence (TC) layer specification

ITU-T G.988

ONU management and control interface (OMCI) specification

2. Abkürzungsverzeichnis

ACS	Auto Configuration Server
AFTR	Address Family Transition Router
APC	Angled Physical Contact
C-VLAN	Customer - Virtual Local Area Network
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol
CPE	Customer Premises Equipment
CWMP	CPE WAN Management Protocol
DHCPv6	Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6
DIN	Deutsches Institut für Normung
DGN	Deutsche GigaNetz
DNS	Domain Name System
DS-Lite	Dual-Stack Lite
FCS	Frame Check Sequence
Gf-TA	Glasfaser-Teilnehmeranschluss
GPON	Gigabit-capable passive optical network
HÜP	Hausübergabepunkt
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protokoll
IPCP	Internet Protocol Control Protocol
IPv4	Internet Protokoll version 4
IPv6	Internet Protokoll version 6
ISO	International Organization for Standardization
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector
LC	Lucent Connector
MAC	Media Access Control
MTU	Maximum Transmission Unit
OLT	Optical Line Termination
OMCI	ONU Management and Control Interface
ONU	Optical Network Unit
ONT	Optical Network Terminal
OSI	Open Systems Interconnection
PPP	Point-to-Point Protocol
PPPoE	Point-to-Point Protocol over Ethernet
RFC	Request for Comments
SLAAC	Stateless Address Autoconfiguration
UNI	User Network Interface
USP	User Services Platform
VID	VLAN-ID
VLAN	Virtual Local Area Network
VoIP	Voice over IP
XG-PON	10-Gigabit Passive Optical Network
XGS-PON	10-Gigabit-capable symmetric passive optical network

3. Operative und administrative Informationen

Die jeweils aktuelle Version dieser Schnittstellenspezifikation wird auf unserer Internetseite unter <https://deutsche-giganetz.de/downloads/> zum Download bereitgestellt.

Fragen zur vorliegenden Schnittstellenbeschreibung können an folgende Adresse gerichtet werden:

Deutsche GigaNetz GmbH

Network Planning

Willy-Brandt-Straße 61–65

20457 Hamburg

E-Mail: engineering@deutsche-giganetz.de

4. Beschreibung der Schnittstelle

4.1 Passiver Netzabschluss

Der passive Netzabschluss erfolgt entweder am HÜP oder dem Gf-TA. Dabei erfolgt die Übergabe in Form einer LC/APC 8° Buchse entsprechend DIN EN 61754-20 mit Singlemode-Fasern gemäß ITU-T G.657.A1, G.657.A2 oder G.652.D.

4.2 ISO/OSI Schicht 1 - Bitübertragungsschicht

Unabhängig von der Zugangstechnologie gelten die folgenden Anforderungen in der jeweils letzten veröffentlichten Version:

- G.988 - ONU management and control interface (OMCI) specification
- Unterstützung des Broadband Forum TP-247-Testplans für ONU-Profil A und B
- Wellenlängenfilter entsprechend der Zugangstechnologie für die Koexistenz mit anderen Diensten

4.2.1 G-PON

Es müssen die folgenden Standards in der jeweils aktuellen Version unterstützt werden:

- G.984.2 Gigabit-capable passive optical networks (GPON): Physical media dependent (PMD) layer specification
- G.984.3 Gigabit-capable passive optical networks (G-PON): Transmission convergence layer specification
- G.984.5 Gigabit-capable passive optical networks (G-PON): Enhancement band

Empfangsrichtung:

Bitrate: 2.488,32 Mbit/s
Eingangsspegel: -8 ... -27 dBm (Class B+)
Wellenlänge: 1490 nm ± 10 nm

Senderichtung:

Bitrate: 1.244,16 Mbit/s
Sendepiegel: +0,5 ... +5 dBm (Class B+)
Wellenlänge: 1310 nm ± 20 nm

Die ONT müssen zu OLT mit Class C+ bzw. Class D Transceivern kompatibel sein (single-sided reach extension).

4.2.2 XGS-PON

Die folgenden Standards müssen in der jeweils aktuellen Version unterstützt werden:

- G.9807.1 10-Gigabit-capable symmetric passive optical network (XGS-PON)
- G.987.3 10-Gigabit-capable passive optical networks (XG-PON): Transmission convergence (TC) layer specification

Empfangsrichtung:

Bitrate: 9.953,28 Mbit/s
Eingangsspegel: -9 ... -28 dBm (Class N1)
Wellenlänge: 1.577,5 nm ± 2,5 nm

Senderichtung:

Bitrate: 9.953,28 Mbit/s
Sendepiegel: +4 ... +9 dBm (Class N1)
Wellenlänge: 1270 nm ± 10 nm

Die ONT müssen zu OLT mit Class N2 bzw. Class E1 Transceivern kompatibel sein (single-sided reach extension).

Aufgrund der Freiräume in der Umsetzung der genannten Spezifikationen, insbesondere beim OMCI, kann auch bei standardkonformer Umsetzung keine vollständige Funktion zugesichert werden.

4.3 ISO/OSI Schicht 2 – Sicherungsschicht

4.3.1 Ethernet

Die Übertragung der Daten erfolgt via Ethernet gemäß IEEE 802.3 mit zusätzlichem IEEE 802.1Q C-VLAN-Tag mit Ethertype 0x8100. Das Endgerät muss grundsätzlich den Betrieb mit und ohne 802.1Q-Tags unterstützen. Für aktuell angebotene Dienste muss die VID des C-VLANs auf 7 gesetzt werden. Das p-Bit des VLAN-Tags ist immer auf 0 zu setzen. Zum Schutz der internen Infrastruktur werden maximal 4 MAC-Adressen je UNI akzeptiert, weitere Adressen werden verworfen. Die Endgeräte müssen mindestens 1000BASE-T oder höherwertige Schnittstellen unterstützen. Ethernet-Rahmen dürfen eine MTU von 1518 Byte nicht überschreiten, dabei wird der Bereich nach der Präambel und vor der FCS berücksichtigt.

4.3.2 PPPoE

Für den Aufbau einer Verbindung muss PPPoE gemäß IETF RFC 2516 und PPP gemäß RFC 1661 unterstützt werden. Die Aushandlung der Parameter erfordert die Unterstützung folgender RFC:

- RFC 1570: PPP LCP Extensions
- RFC 1994: PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)

Für die Authentifizierung innerhalb des LCP werden sowohl PAP als auch CHAP unterstützt, CHAP ist dabei zu präferieren. Es wird nur eine aktive PPPoE-Session je Benutzerkennung unterstützt. Das Endgerät muss dabei LCP-Echo für eine Erkennung des Verbindungsstatus unterstützen, als auch eine automatische Neuverbindung nach Abbruch einer Verbindung.

4.4 ISO/OSI Schicht 3 – Vermittlungsschicht

4.4.1 IPv4

Für Anschlüsse, die IPv4-Adressen zugewiesen bekommen, erfolgt die Vergabe der IPv4-Adressen mittels IPCP (IETF RFC 1332). Die DNS-Resolver werden, bei Anfrage seitens der CPE, entsprechend RFC 1877 ebenfalls über IPCP mitgeteilt.

4.4.2 IPv6

Die Aushandlung der link-lokalen Adressen für IPv6 innerhalb der PPP-Verbindung erfolgt gemäß RFC 5072. Eine Zuweisung von Adressen über SLAAC wird nicht unterstützt. Öffentliche IPv6-Adressen werden ausschließlich über stateful DHCPv6 gemäß RFC 9915 vergeben. Bei der Anfrage von Adressen über DHCPv6 werden die beiden Typen IA_NA und IA_PD unterstützt. Werden beide Typen über DHCPv6 angefragt, muss dies zwingend innerhalb eines einzelnen SOLICIT bzw. REQUEST stattfinden. Sollten zwei getrennte Anfragen verwendet werden, wird nur eine beantwortet. Die Nutzung von Rapid-Commit wird unterstützt. Für den Typ IA_NA werden Adressen mit einer Präfixlänge von /128 vergeben, IA_PD vergibt eine Präfixlänge von /56, abweichende Präfixlängen sind möglich (z.B. /48) und sind zu unterstützen.

4.4.3 DS-Lite

Bei Anschlüssen, die nicht im DualStack-Verfahren betrieben werden, muss DS-Lite gemäß RFC 6333 unterstützt werden. Die Zuweisung des AFTR erfolgt über eine DHCPv6-Option gemäß RFC 6334 und muss zwingend immer im Rahmen eines SOLICIT bzw. REQUEST angefragt werden. Die CPE sollte anhand der Rückmeldung eine automatische Erkennung des Anschlusstyps durchführen. Dabei wird nur ein AFTR zurückgeliefert, wenn es sich um einen DS-Lite-Anschluss handelt, sollte die Option nicht zurückgeliefert werden, ist ein Dual-Stack-Betrieb anzunehmen.

4.5 ISO/OSI Schicht 4 und höher

Es müssen, neben dem bereits bei Schicht 3 erwähnten DHCPv6, mindestens die folgenden weiteren Protokolle unterstützt werden:

- IETF RFC 768 - User Datagram Protocol (UDP)
- IETF RFC 793 - Transmission Control Protocol (TCP)
- IETF RFC 1035 - Domain names - implementation and specification
- IETF RFC 3596 - DNS Extensions to Support IP Version 6