

# Schnittstellenbeschreibung Breitband- und SIP-Zugang

gemäß § 74 des Telekommunikationsgesetzes (TKG)

**Unternehmen:** Telepark Passau GmbH

**Dokument:** Schnittstellenbeschreibung Breitband- und SIP-Zugang

**Version:** 2.0

**Datum:** 01.08.2026

**Status:** Öffentlich

## Inhalt

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 1. Verwendungszweck und Bezeichnung .....                   | 3  |
| 2. Netzabschlusspunkt.....                                  | 3  |
| VDSL2 / G.fast .....                                        | 3  |
| GPON / XGS-PON .....                                        | 3  |
| 3. Beschreibung der Schnittstelle .....                     | 4  |
| 3.1 Schicht 1 – Bitübertragungsschicht.....                 | 4  |
| FTTC – VDSL2 .....                                          | 4  |
| FTTB – G.fast .....                                         | 4  |
| FTTH – GPON .....                                           | 4  |
| FTTH – XGS-PON .....                                        | 5  |
| Ethernet WAN-Schnittstelle.....                             | 5  |
| 3.2 Schicht 2 – Sicherungsschicht.....                      | 5  |
| 3.3 Schicht 3 – Vermittlungsschicht.....                    | 6  |
| 3.4 Quality of Service (QoS) .....                          | 6  |
| 3.5 Rahmenparameter .....                                   | 6  |
| 3.6 Zugangsdaten .....                                      | 7  |
| 4. VoIP-Dienste und NAT-Verhalten.....                      | 7  |
| 4.1 Schicht 4 - Transportschicht .....                      | 7  |
| 4.2 Schicht 5 und höher - SIP-Schnittstelle .....           | 7  |
| 4.2.1 Standards, Betriebsart und Basissignalisierung .....  | 7  |
| 4.2.2 Realm, DNS, Authentifizierung und Registrierung ..... | 8  |
| 4.2.3 URI- und Rufnummernformate .....                      | 8  |
| 4.2.4 Adressierungs- und Identifikationsheader .....        | 8  |
| 4.2.5 Session Timer und NAT-Verhalten.....                  | 9  |
| 4.2.6 Medienparameter .....                                 | 9  |
| 4.2.7 Sicherheit .....                                      | 10 |
| 4.2.8 Telefonieleistungsmerkmale .....                      | 10 |
| 5. Referenzen .....                                         | 10 |
| 6. Definitionen und Abkürzungen .....                       | 11 |
| 7. Kontakt .....                                            | 13 |
| 8. Änderungsverzeichnis.....                                | 13 |

# 1. Verwendungszweck und Bezeichnung

Dieses Dokument beschreibt die technischen Eigenschaften der Netzzugangsschnittstellen für den öffentlichen Internet- und SIP-Zugang im Netz der Telepark Passau GmbH. Die Beschreibung dient Herstellern von Telekommunikationsendeinrichtungen sowie Endnutzern zur Implementierung und zum Betrieb kompatibler Endgeräte.

Unterstützte Zugangstechnologien:

- VDSL2
- G.fast
- GPON
- XGS-PON
- Ethernet

Über die Schnittstellen bereitgestellte Dienste: Internetzugang, SIP, RF-Overlay

## 2. Netzabschlusspunkt

Der Netzabschlusspunkt ist der passive physische Anschlusspunkt beim Endkunden.

Telepark Passau stellt standardmäßig einen ONT bereit. Alternativ kann ein technisch kompatibles kundeneigenes ONT oder ein Endgerät mit integrierter GPON-beziehungsweise XGS-PON-Schnittstelle verwendet werden. Vor der Inbetriebnahme eines kundeneigenen ONT oder eines Endgeräts mit integrierter GPON-beziehungsweise XGS-PON-Schnittstelle muss dessen PON-Seriennummer beim technischen Support der Telepark Passau GmbH registriert werden.

### VDSL2 / G.fast

Der Netzabschlusspunkt ist die Teilnehmeranschlussdose (TAE) bzw. die passive Kupferschnittstelle in den Räumlichkeiten des Endkunden.  
Schnittstelle gemäß ITU-T G.993.2 (VDSL2) bzw. ITU-T G.9701 (G.fast).

### GPON / XGS-PON

Der Netzabschlusspunkt ist der passive Glasfaseranschlusspunkt (z. B. Glasfaseranschlussdose) beim Endkunden.  
Schnittstelle gemäß ITU-T G.984.1, G.984.2 und G.984.3 für GPON beziehungsweise ITU-T G.9807.1 für XGS-PON.

## 3. Beschreibung der Schnittstelle

Der Internetzugang wird logisch Ethernet-basiert bereitgestellt.  
Die physikalische Übertragung erfolgt abhängig von der eingesetzten Zugangstechnologie.

### 3.1 Schicht 1 – Bitübertragungsschicht

#### FTTC – VDSL2

| Parameter       | Wert                                 |
|-----------------|--------------------------------------|
| Standard        | ITU-T G.993.2 VDSL2 Annex B (998ADE) |
| Profil          | 17a                                  |
| Vectoring       | unterstützt                          |
| VDSL2 Vectoring | ITU-T G.993.5                        |
| RF-Filter       | nein                                 |

#### FTTB – G.fast

| Parameter | Wert                        |
|-----------|-----------------------------|
| Standard  | ITU-T G.9701                |
| Profil    | 212a                        |
| Spektrum  | ITU-T G.9700                |
| RF-Filter | ohne VDSL2 Annex B 0–22 MHz |

#### FTTH – GPON

| Parameter                     | Wert                                                                                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Steckertyp                    | SC/APC beziehungsweise LC/APC, Singlemode                                            |
| Standard                      | ITU-T G.984.1, G.984.2 und G.984.3                                                   |
| Übertragungsverfahren         | GPON, Punkt-zu-Mehrpunkt                                                             |
| Nominale Downstream-Datenrate | 2,488 Gbit/s                                                                         |
| Nominale Upstream-Datenrate   | 1,244 Gbit/s                                                                         |
| Downstream-Wellenlänge        | 1490 nm                                                                              |
| Upstream-Wellenlänge          | 1310 nm                                                                              |
| Kapselung                     | GEM gemäß ITU-T G.984.3                                                              |
| Upstream-Bandbreitensteuerung | DBA durch das OLT                                                                    |
| ONT-Management                | OMCI gemäß ITU-T G.988                                                               |
| ONT-Aktivierung               | Discovery und Ranging mittels PLOAM gemäß ITU-T G.984.3                              |
| ONT-Authentifizierung         | Seriennummer                                                                         |
| FEC                           | Reed-Solomon-FEC gemäß ITU-T G.984.3;<br>Downstream und Upstream aktiviert           |
| Nutzdatenverschlüsselung      | AES-Verschlüsselung der GEM-Nutzdaten im Counter Mode gemäß ITU-T G.984.3; aktiviert |
| Optische Leistungsklasse      | B+                                                                                   |
| Splitverhältnis               | 1:32                                                                                 |
| RF-Signal (RX)                | 1550 nm, sofern ein RF-Video-Overlay im Anschlussgebiet bereitgestellt wird          |

## FTTH – XGS-PON

| Parameter                            | Wert                                                                                 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Steckertyp</b>                    | SC/APC beziehungsweise LC/APC, Singlemode                                            |
| <b>Standard</b>                      | ITU-T G.9807.1                                                                       |
| <b>Übertragungsverfahren</b>         | XGS-PON, Punkt-zu-Mehrpunkt                                                          |
| <b>Nominale Downstream-Datenrate</b> | 9,953 Gbit/s                                                                         |
| <b>Nominale Upstream-Datenrate</b>   | 9,953 Gbit/s                                                                         |
| <b>Downstream-Wellenlänge</b>        | 1577 nm                                                                              |
| <b>Upstream-Wellenlänge</b>          | 1270 nm                                                                              |
| <b>Kapselung</b>                     | XGEM gemäß ITU-T G.9807.1                                                            |
| <b>Upstream-Bandbreitensteuerung</b> | DBA durch das OLT                                                                    |
| <b>ONT-Management</b>                | OMCI gemäß ITU-T G.988                                                               |
| <b>ONT-Aktivierung</b>               | Discovery und Ranging mittels PLOAM gemäß ITU-T G.9807.1                             |
| <b>ONT-Authentifizierung</b>         | Seriennummer                                                                         |
| <b>FEC</b>                           | Reed-Solomon-FEC RS(248,216) gemäß ITU-T G.9807.1; Downstream und Upstream aktiviert |
| <b>Nutzdatenverschlüsselung</b>      | AES-Verschlüsselung der XGEM-Nutzdaten gemäß ITU-T G.9807.1; aktiviert               |
| <b>Optische Leistungsklasse</b>      | B+                                                                                   |
| <b>Splitverhältnis</b>               | 1:32                                                                                 |
| <b>RF-Signal (RX)</b>                | 1550 nm, sofern ein RF-Video-Overlay im Anschlussgebiet bereitgestellt wird          |

## Ethernet WAN-Schnittstelle

| Parameter                | Wert                                                   |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Standard</b>          | IEEE 802.3                                             |
| <b>Schnittstellentyp</b> | 10/100/1000Base-T, 2,5GBase-T, 10GBase-T               |
| <b>Autonegotiation</b>   | aktiviert                                              |
| <b>Duplex</b>            | Duplexmodus: gemäß IEEE 802.3 automatisch ausgehandelt |
| <b>Steckertyp</b>        | RJ45                                                   |

## 3.2 Schicht 2 – Sicherungsschicht

Der Internetzugang erfolgt über PPPoE unter Verwendung eines VLAN-Tags gemäß IEEE 802.1Q.

| Parameter                                 | Wert                                 |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>VLAN-ID</b>                            | 7                                    |
| <b>PCP/P-bit für allgemeinen Verkehr</b>  | 0                                    |
| <b>PCP/P-bit für SIP- und RTP-Verkehr</b> | optional 5 – priorisierte Behandlung |
| <b>VLAN-Tagging</b>                       | einfach getaggt gemäß IEEE 802.1Q    |

Der PPPoE-Verbindungsaufbau erfolgt gemäß RFC 2516 über PADI, PADO, PADR und PADs.

| Parameter                             | Wert          |
|---------------------------------------|---------------|
| <b>Authentifizierung</b>              | PAP oder CHAP |
| <b>Maximale Anzahl PPPoE-Sessions</b> | 1             |

### 3.3 Schicht 3 – Vermittlungsschicht

#### IPv4:

Die IPv4-Adresszuweisung erfolgt über IPCP gemäß RFC 1332 im Rahmen der PPPoE-Session.

Öffentliche IPv4-Adressen werden dynamisch oder statisch bereitgestellt.

Bei privater IPv4-Adressierung erfolgt die Anbindung über Carrier Grade NAT.

#### IPv6:

IPv6 wird innerhalb der PPPoE-Session mittels IPv6CP gemäß RFC 5072 aktiviert.

Bei Anschlüssen mit dynamischer IPv6-Adressierung wird der WAN-Schnittstelle mittels DHCPv6 IA\_NA eine dynamische globale IPv6-Adresse zugewiesen.

Bei Business-Anschlüssen mit statischer IPv6-Adressierung wird ein festes IPv6-WAN-Präfix der Länge /64 mittels Router Advertisement angekündigt. Die WAN-Schnittstelle bildet daraus mittels SLAAC ihre globale IPv6-Adresse.

Ein IPv6-Präfix wird mittels DHCPv6 Prefix Delegation unter Verwendung von IA\_PD delegiert. Die eingesetzte Implementierung ist in der Lieferantendokumentation gemäß RFC 3633 beschrieben.

| Parameter        | Dynamischer Anschluss          | Business-Anschluss                      |
|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| IPv6-WAN-Adresse | dynamisch mittels DHCPv6 IA_NA | mittels SLAAC aus festem /64-WAN-Präfix |
| WAN-Präfix       | netzseitig bereitgestellt      | fest, /64                               |
| Kundennetzpräfix | dynamisch, /56                 | statisch, /56                           |
| Präfixdelegation | DHCPv6 IA_PD                   | DHCPv6 IA_PD                            |
| Default-Route    | Router Advertisement           | Router Advertisement                    |

Router Advertisements werden gemäß RFC 4861 bereitgestellt.

### 3.4 Quality of Service (QoS)

Für den Internetzugang sind keine kundenseitigen Quality-of-Service-Mechanismen erforderlich.

Eine Priorisierung von Datenverkehr erfolgt gegebenenfalls netzseitig.

SIP- und RTP-Verkehr kann vom kundenseitigen Endgerät im IEEE-802.1Q-VLAN-Tag mit PCP/P-bit 5 gekennzeichnet werden. Entsprechend gekennzeichneten Verkehr wird innerhalb des Netzes der Telepark Passau GmbH gegenüber Best-Effort-Verkehr priorisiert behandelt.

Wird SIP- oder RTP-Verkehr mit PCP/P-bit 0 übertragen oder nicht gesondert priorisiert, wird er ebenfalls transportiert, jedoch als Best-Effort-Verkehr behandelt. Die Verwendung von PCP/P-bit 5 ist somit nicht Voraussetzung für den Aufbau des Internet- oder SIP-Zugangs.

### 3.5 Rahmenparameter

| Parameter                   | Wert                                        |
|-----------------------------|---------------------------------------------|
| <b>IP-MTU</b>               | 1492 Byte                                   |
| <b>Ethernet-Nutzlast:</b>   | 1500 Byte                                   |
| <b>maximale Framegröße:</b> | 1522 Byte einschließlich 802.1Q-Tag und FCS |
| <b>Jumbo Frames</b>         | nicht unterstützt                           |

## 3.6 Zugangsdaten

- PPPoE-Benutzername
- PPPoE-Passwort
- VLAN-ID 7
- Kapselung PPPoE über Ethernet (802.1Q)
- Authentifizierung PAP oder CHAP
- IPv4-DNS-Server werden mittels IPCP gemäß RFC 1877 übermittelt.
- IPv6-DNS-Server werden mittels DHCPv6 übermittelt.

## 4. VoIP-Dienste und NAT-Verhalten

Für Sprachdienste wird das **Session Initiation Protocol (SIP)** gemäß RFC 3261 verwendet. Die Sprachübertragung erfolgt über **RTP (Real-time Transport Protocol)** gemäß RFC 3550. Bei Anschlüssen mit öffentlicher IPv4-Adresse ist der Betrieb von VoIP-Diensten grundsätzlich möglich. Bei Anschlüssen mit privater IPv4-Adressierung (Carrier Grade NAT) kann es zu Einschränkungen bei der SIP-Signalisierung sowie bei der Medienübertragung kommen.

Die technischen Eigenschaften der Schichten 1 bis 3 entsprechen den bereits vorstehend beschriebenen Parametern der jeweiligen Netzzugangsschnittstelle. Abweichende oder ergänzende Anforderungen für den VoIP-Dienst werden in den nachfolgenden Abschnitten ausdrücklich angegeben.

### 4.1 Schicht 4 - Transportschicht

| Verwendung                                    | Protokoll / Port             |
|-----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>SIP-Signalisierung</b>                     | UDP, Zielport 5060           |
| <b>Medienübertragung</b>                      | RTP über UDP                 |
| <b>Optional verschlüsselte Signalisierung</b> | SIPS über TLS, Zielport 5061 |

### 4.2 Schicht 5 und höher - SIP-Schnittstelle

#### 4.2.1 Standards, Betriebsart und Basissignalisierung

Die SIP-Implementierung der von Telepark Passau genutzten NGN-Plattform basiert auf SIP gemäß RFC 3261. Verbindlich für die Netzzugangsschnittstelle sind die in den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.8 ausdrücklich beschriebenen Methoden, Header, Formate, Parameter und Verfahren. Die Implementierung orientiert sich ergänzend an ITU-T Q.1912.5.

| Parameter                           | Wert                                                                    |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>SIP</b>                          | RFC 3261                                                                |
| <b>Asserted Identity</b>            | RFC 3325                                                                |
| <b>SDP</b>                          | RFC 2327; Offer/Answer-Verfahren gemäß RFC 3264                         |
| <b>RTP</b>                          | RFC 3550 – RTP; Nachfolgespezifikation zu RFC 1889                      |
| <b>Registrierungsmodell SIP PBX</b> | Eine Registrierung für den dem SIP-Account zugeordneten Rufnummernblock |
| <b>Multiregistrierung</b>           | Nicht unterstützt                                                       |

| Unterstützte SIP-Methode  | Verwendung                                                                    |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>REGISTER</b>           | Anmeldung an der NGN-Plattform                                                |
| <b>INVITE / re-INVITE</b> | Aufbau beziehungsweise Änderung einer Verbindung                              |
| <b>ACK</b>                | Bestätigung finaler Antworten auf INVITE-Transaktionen                        |
| <b>BYE</b>                | Beendigung einer Verbindung                                                   |
| <b>CANCEL</b>             | Abbruch eines Verbindungsaufbaus                                              |
| <b>UPDATE</b>             | Änderung von Sitzungsparametern während des Verbindungsaufbaus gemäß RFC 3311 |

## 4.2.2 Realm, DNS, Authentifizierung und Registrierung

Für jeden Anschluss wird ein SIP-Realm verwendet. Die Anmeldung erfolgt mittels REGISTER und SIP-Digest-Authentifizierung.

| Parameter                  | Wert / Bereitstellung                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>SIP-Benutzername</b>    | Anschlussindividuell; separate Bereitstellung an den Anschlussinhaber  |
| <b>SIP-Passwort</b>        | Anschlussindividuell; separate vertrauliche Bereitstellung             |
| <b>Realm / Registrar</b>   | ngn.telepark-passau.de                                                 |
| <b>Authentifizierung</b>   | SIP Digest; Plattform fordert mit 407 Proxy Authentication Required an |
| <b>Registrierungsdauer</b> | 600 bis 86.400 Sekunden                                                |
| <b>Erneuerung</b>          | Vor Ablauf durch das Endgerät                                          |

## 4.2.3 URI- und Rufnummernformate

SIP-URIs sind grundsätzlich nach folgendem Schema zu bilden:

[sip:<rufnummer>@ngn.telepark-passau.de](tel:sip:<rufnummer>@ngn.telepark-passau.de)

Zulässig sind nationale Rufnummern mit führender 0 sowie internationale Rufnummern mit führender 00 oder mit Pluszeichen. Der URI-Parameter ;user=phone kann optional verwendet werden. Rufnummern sind mittels Blockwahl zu signalisieren; Overlap Dialling wird nicht unterstützt.

| Anwendungsfall              | Beispiel                                             |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>National</b>             | sip:08511234567@ngn.telepark-passau.de;user=phone    |
| <b>International mit 00</b> | sip:00498511234567@ngn.telepark-passau.de;user=phone |
| <b>International mit +</b>  | sip:+498511234567@ngn.telepark-passau.de;user=phone  |

## 4.2.4 Adressierungs- und Identifikationsheader

| Richtung / Zweck                                | SIP-Element          | Format / Verhalten                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eingehend: Zielrufnummer / Durchwahl</b>     | To-Header            | Angerufene Rufnummer einschließlich Durchwahl gemäß der dem Anschluss zugeordneten Rufnummer beziehungsweise dem zugeordneten Rufnummernblock |
| <b>Eingehend: Absenderrufnummer</b>             | From-Header          | Rufnummer des Anrufers; bei aktivem CLIR: „Anonymous“<br><sip:anonymous@anonymous.invalid>                                                    |
| <b>Ausgehend: netzseitige Absenderrufnummer</b> | From-Header          | Eine dem Anschluss zugeordnete Rufnummer                                                                                                      |
| <b>Ausgehend: Rufnummernunterdrückung</b>       | From / Privacy       | Anonyme From-URI oder Privacy mit id, user oder header                                                                                        |
| <b>Ausgehend: CLIP no screening</b>             | P-Preferred-Identity | Kundenspezifische Rufnummer; netzseitige Rufnummer bleibt im From-Header                                                                      |
| <b>Asserted Identity</b>                        | P-Asserted-Identity  | Unterstützung gemäß RFC 3325                                                                                                                  |

## 4.2.5 Session Timer und NAT-Verhalten

Die SIP-Signalisierung nach RFC 3261 sieht keine einfache Möglichkeit zur Überwindung von NAT (Network Address Translation) zwischen den Signalisierungsendpunkten vor. Endkunden-Equipment hinter einem NAT-Gateway und ohne geeignete Maßnahmen im Endgerät oder dem kundenseitigen NAT-Gateway würde daher nicht funktionieren. Um Endgeräten auch in diesem Fall eine erfolgreiche SIP-Signalisierung zu ermöglichen, wendet die von Telepark Passau genutzte NGN-Plattform die folgenden Mechanismen zur Überwindung von kundenseitigem NAT an:

- Erkennung von NAT: Bei eingehenden SIP-Paketen wird die IP-Adresse, von der das Paket empfangen wurde (Quell-IP-Adresse im IP-Header) mit den IP-Adressen verglichen, die im SIP-Paket in der "Via:" und der "Contact:" Adresse angegeben sind. Sind die IP-Adressen im "Via:" und "Contact:"-Header gleich, unterscheiden sich aber von der IP-Adresse von der das Paket empfangen wurde, wird NAT erkannt und die folgenden Aktionen finden statt.
- Eine Antwort auf ein eingehendes SIP-Signalisierungspaket wird grundsätzlich an die Quell-IP-Adresse und den Quell-Port dieses eingehenden Pakets verschickt, unabhängig von sonstigen Angaben im SIP-Header (etwa der „Via“-Kopfzeile). Ausgehende SIP-Nachrichten werden grundsätzlich an die Quell-IP-Adresse und den Quell-Port geschickt, von dem das REGISTER empfangen wurde.
- Die Zeitdauer der gültigen Registrierung wird durch die von Telepark Passau genutzte NGN-Plattform auf 30 Sekunden verringert. Hierdurch findet regelmäßiger Registrierungsverkehr mit dem Endgerät statt und die Verbindung (Session) durch NAT-Gateways bleibt geöffnet.
- RTP-Pakete an den Nutzer werden grundsätzlich an die Quell-IP-Adresse und den Quell-Port von zuvor vom Nutzer empfangenen RTP-Paketen verschickt. Dies setzt voraus, dass zuvor RTP-Pakete vom Nutzer an die NGN-Plattform versendet wurden. Insbesondere beim Empfang von Faxnachrichten per T.38 ist sicherzustellen, dass das empfangende Endgerät „no signal“ Pakete zu Beginn der Verbindung sendet.

| Parameter                             | Wert                                                           |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Verfahren</b>                      | SIP Session Timer gemäß RFC 4028; Erneuerung mittels re-INVITE |
| <b>vorgeschlagene Sitzungsdauer</b>   | 1800 Sekunden                                                  |
| <b>minimale Sitzungsdauer</b>         | 90 Sekunden                                                    |
| <b>Erneuerung durch die Plattform</b> | nach zwei Dritteln der vereinbarten Sitzungsdauer              |

## 4.2.6 Medienparameter

| Parameter                    | Wert / Verhalten                                                                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Audiocodecs</b>           | G.711 A-law und G.711 $\mu$ -law                                                                   |
| <b>Paketierungsintervall</b> | 20 ms                                                                                              |
| <b>DTMF</b>                  | RTP-Telephone-Events gemäß RFC 2833, Payload Type 101                                              |
| <b>Bandbreite</b>            | Ca. 80 kbit/s je G.711-Sprachverbindung                                                            |
| <b>Weitere Codecs / Fax</b>  | G.722 und T.38 können signalisiert werden; Verbindungsaufbau und Qualität werden nicht zugesichert |
| <b>RTP-Terminierung</b>      | Grundsätzlich in einem vom SIP-Provider betriebenen IP-Netz                                        |

## 4.2.7 Sicherheit

| Bereich                   | Wert / Verhalten                                                                                                              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Authentifizierung</b>  | SIP Digest                                                                                                                    |
| <b>Netzzugang</b>         | SIP- und RTP-Pakete werden standardmäßig nur aus dem TPP-Netz entgegengenommen, Freigabe für Clouddiensteanbieter auf Anfrage |
| <b>Option SIPS/SRTP</b>   | Optional SIPS über TLS und SRTP mit SDES; Zielport 5061                                                                       |
| <b>TLS-Versionen</b>      | TLS 1.1 und TLS 1.2                                                                                                           |
| <b>SRTP / SDES</b>        | RFC 3711 und RFC 4568                                                                                                         |
| <b>SDES Cipher Suites</b> | AES_CM_128_HMAC_SHA1_32; AES_CM_128_HMAC_SHA1_80;<br>ARIA_CM_192_HMAC_SHA1_32; ARIA_CM_192_HMAC_SHA1_80                       |

## 4.2.8 Telefonieleistungsmerkmale

Für SIP sind nach der aktuellen Spezifikation folgende Leistungsmerkmale vorgesehen:

| Merkmal                      | Schnittstellenrelevante Signalisierung                                                  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CLIP / CLIR</b>           | From- und Privacy-Header gemäß Abschnitt 4.2.4                                          |
| <b>DDI</b>                   | Durchwahl im To-Header des eingehenden INVITE                                           |
| <b>Call Deflection</b>       | SIP-3xx-Antwort; Umleitungsziel im Contact-Header                                       |
| <b>CLIP no screening</b>     | Kundenspezifische Rufnummer im P-Preferred-Identity-Header                              |
| <b>Call Barring</b>          | Netzseitige Sperre bestimmter Rufnummernarten; produkt-/anschlussbezogene Konfiguration |
| <b>Simultaneous Channels</b> | Maximale Zahl gleichzeitig zulässiger Gespräche produktabhängig                         |

## 5. Referenzen

| Internet                                                                                                                         | SIP                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| IEEE 802.3 – Ethernet                                                                                                            | ITU-T Q.1912.5                                               |
| IEEE 802.1Q – VLAN-Tagging und PCP/P-bit                                                                                         | RFC 3261 – SIP                                               |
| RFC 1661 – PPP                                                                                                                   | RFC 3264 – SDP Offer/Answer                                  |
| RFC 1332 – IPCP                                                                                                                  | RFC 3325 – P-Asserted-Identity                               |
| RFC 1877 – DNS über IPCP                                                                                                         | RFC 3311 – SIP UPDATE                                        |
| RFC 1994 – CHAP                                                                                                                  | RFC 4028 – SIP Session Timer                                 |
| RFC 2516 – PPPoE                                                                                                                 | RFC 2327 – SDP; implementierte Lieferantenspezifikation      |
| RFC 5072 – IPv6 über PPP                                                                                                         | RFC 8866 – aktuelle SDP-Nachfolgespezifikation               |
| RFC 4861 – IPv6 Neighbor Discovery                                                                                               | RFC 3550 – RTP; Nachfolgespezifikation zu RFC 1889           |
| RFC 4862 – SLAAC                                                                                                                 | RFC 2833 – DTMF; RFC 4733 ergänzend als aktueller Nachfolger |
| RFC 8200 – IPv6                                                                                                                  | RFC 3711 – SRTP                                              |
| RFC 3633 – DHCPv6 Prefix Delegation, Grundlage der eingesetzten Lieferantenimplementierung; abgelöst durch RFC 8415 und RFC 9915 | RFC 4568 – SDES                                              |
| RFC 9915 – aktuelle DHCPv6-Spezifikation einschließlich Prefix Delegation                                                        |                                                              |
| ITU-T G.993.2 – VDSL2                                                                                                            |                                                              |
| ITU-T G.993.5 – VDSL2 Vectoring                                                                                                  |                                                              |
| ITU-T G.9700 – G.fast, spektrale Leistungsdichte                                                                                 |                                                              |
| ITU-T G.9701 – G.fast, physikalische Schicht                                                                                     |                                                              |
| ITU-T G.984.1 – GPON, allgemeine Eigenschaften                                                                                   |                                                              |
| ITU-T G.984.2 – GPON, Physical Media Dependent Layer                                                                             |                                                              |
| ITU-T G.984.3 – GPON, Transmission Convergence Layer                                                                             |                                                              |
| ITU-T G.9807.1 – XGS-PON                                                                                                         |                                                              |
| ITU-T G.988 – OMCI                                                                                                               |                                                              |

Soweit die technische Dokumentation der eingesetzten Netzplattform auf zwischenzeitlich abgelöste RFC verweist, werden diese zur eindeutigen Beschreibung der tatsächlich implementierten Schnittstelle weiterhin angegeben. Aktuelle Nachfolgespezifikationen werden ergänzend genannt. Die Nennung einer Nachfolgespezifikation bedeutet nur dann eine vollständige Konformität mit dieser Spezifikation, wenn dies ausdrücklich angegeben ist.

## 6. Definitionen und Abkürzungen

| Abkürzung          | Bedeutung / kurze Erklärung                                                                                                                           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AES</b>         | <b>Advanced Encryption Standard</b> – symmetrisches Verschlüsselungsverfahren                                                                         |
| <b>APC</b>         | <b>Angled Physical Contact</b> – schräg angeschliffene Kontaktfläche eines Glasfasersteckers                                                          |
| <b>ARIA</b>        | Symmetrischer Blockverschlüsselungsalgorithmus, der in den aufgeführten SRTP-Cipher-Suites verwendet werden kann                                      |
| <b>BE</b>          | <b>Best Effort</b> – Verkehrsklasse ohne besondere Priorisierung oder garantierte Übertragungsqualität                                                |
| <b>CGN / CGNAT</b> | <b>Carrier-Grade Network Address Translation</b> – netzseitige gemeinsame Nutzung öffentlicher IPv4-Adressen durch mehrere Anschlüsse                 |
| <b>CHAP</b>        | <b>Challenge-Handshake Authentication Protocol</b> – Authentifizierungsverfahren für PPP                                                              |
| <b>CLIP</b>        | <b>Calling Line Identification Presentation</b> – Übermittlung beziehungsweise Anzeige der Rufnummer des Anrufers                                     |
| <b>CLIR</b>        | <b>Calling Line Identification Restriction</b> – Unterdrückung der Rufnummer des Anrufers                                                             |
| <b>CPE</b>         | <b>Customer Premises Equipment</b> – Telekommunikationsendgerät beim Kunden                                                                           |
| <b>DBA</b>         | <b>Dynamic Bandwidth Assignment</b> – dynamische Zuweisung von Upstream-Übertragungszeit und Bandbreite an die einzelnen ONT durch das OLT            |
| <b>DDI</b>         | <b>Direct Dial-In</b> – direkte Durchwahl zu einer Nebenstelle einer Telefonanlage                                                                    |
| <b>DHCPv6</b>      | <b>Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6</b> – Bereitstellung von IPv6-Adressen, Präfixen und weiteren Konfigurationsdaten                     |
| <b>DNS</b>         | <b>Domain Name System</b> – Auflösung von Domainnamen in IP-Adressen                                                                                  |
| <b>DSL</b>         | <b>Digital Subscriber Line</b> – digitale Datenübertragung über Teilnehmeranschlussleitungen                                                          |
| <b>DTMF</b>        | <b>Dual-Tone Multi-Frequency</b> – Mehrfrequenzwahlverfahren für Tasteneingaben während einer Telefonverbindung                                       |
| <b>FCS</b>         | <b>Frame Check Sequence</b> – Prüfsumme zur Fehlererkennung in einem Ethernet-Frame                                                                   |
| <b>FEC</b>         | <b>Forward Error Correction</b> – Vorwärtsfehlerkorrektur zur Erkennung und Korrektur von Übertragungsfehlern ohne erneute Übertragung                |
| <b>FTTB</b>        | <b>Fiber to the Building</b> – Glasfaser bis zum Gebäude                                                                                              |
| <b>FTTC</b>        | <b>Fiber to the Curb/Cabinet</b> – Glasfaser bis zum Straßenverteiler beziehungsweise Kabelverzweiger                                                 |
| <b>FTTH</b>        | <b>Fiber to the Home</b> – Glasfaser bis in die Räumlichkeiten des Endkunden                                                                          |
| <b>G.fast</b>      | ITU-T-Übertragungsstandard für hohe Datenraten über kurze Kupferleitungen                                                                             |
| <b>GEM</b>         | <b>GPON Encapsulation Method</b> – Kapselungsverfahren zur Übertragung von Nutzdaten innerhalb eines GPON-Systems                                     |
| <b>GPON</b>        | <b>Gigabit-capable Passive Optical Network</b> – passives optisches Zugangsnetz mit Gigabit-Datenraten                                                |
| <b>HMAC</b>        | <b>Hash-based Message Authentication Code</b> – Verfahren zur Prüfung von Integrität und Authentizität                                                |
| <b>IA_NA</b>       | <b>Identity Association for Non-temporary Addresses</b> – DHCPv6-Objekt zur Zuweisung nicht temporärer IPv6-Adressen                                  |
| <b>IA_PD</b>       | <b>Identity Association for Prefix Delegation</b> – DHCPv6-Objekt zur Delegation eines IPv6-Präfixes                                                  |
| <b>IEEE</b>        | <b>Institute of Electrical and Electronics Engineers</b> – Standardisierungsorganisation, unter anderem für Ethernet und VLAN                         |
| <b>IP</b>          | <b>Internet Protocol</b> – Protokoll zur Übertragung von Datenpaketen zwischen Netzen                                                                 |
| <b>IPCP</b>        | <b>Internet Protocol Control Protocol</b> – PPP-Steuerprotokoll zur Konfiguration von IPv4                                                            |
| <b>IPv4</b>        | <b>Internet Protocol Version 4</b>                                                                                                                    |
| <b>IPv6</b>        | <b>Internet Protocol Version 6</b>                                                                                                                    |
| <b>IPv6CP</b>      | <b>IPv6 Control Protocol</b> – PPP-Steuerprotokoll zur Aktivierung von IPv6 über eine PPP-Verbindung                                                  |
| <b>ITU-T</b>       | <b>International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector</b> – Standardisierungsbereich der Internationalen Fernmeldeunion |

| Abkürzung | Bedeutung / kurze Erklärung                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LC/APC    | <b>Lucent Connector / Angled Physical Contact</b> – kompakter Glasfaserstecker mit schräg angeschliffener Kontaktfläche                                                                     |
| MTU       | <b>Maximum Transmission Unit</b> – maximale Größe eines ohne Fragmentierung übertragbaren IP-Pakets                                                                                         |
| NAT       | <b>Network Address Translation</b> – Umsetzung von IP-Adressen zwischen unterschiedlichen Netzen                                                                                            |
| NGN       | <b>Next Generation Network</b> – paketvermitteltes Telekommunikationsnetz für Sprach- und Datendienste                                                                                      |
| ODN       | <b>Optical Distribution Network</b> – passives optisches Verteilnetz zwischen OLT und ONT einschließlich Glasfasern, Splittern und passiven Verbindungselementen                            |
| OLT       | <b>Optical Line Terminal</b> – netzseitige aktive Komponente eines passiven optischen Netzes                                                                                                |
| OMCI      | <b>ONT Management and Control Interface</b> – Protokoll zur Verwaltung und Konfiguration eines ONT durch das OLT                                                                            |
| ONT       | <b>Optical Network Termination</b> – kundenseitige aktive Abschlusskomponente eines optischen Zugangsnetzes                                                                                 |
| ONU       | <b>Optical Network Unit</b> – kundenseitige oder teilnehmernahe Einheit eines passiven optischen Netzes; im vorliegenden Dokument funktional einem ONT entsprechend                         |
| PADI      | <b>PPPoE Active Discovery Initiation</b> – erste Nachricht beim Aufbau einer PPPoE-Verbindung                                                                                               |
| PADO      | <b>PPPoE Active Discovery Offer</b> – Antwort des PPPoE-Servers auf eine PADI-Nachricht                                                                                                     |
| PADR      | <b>PPPoE Active Discovery Request</b> – Anforderung einer PPPoE-Sitzung durch das Endgerät                                                                                                  |
| PADS      | <b>PPPoE Active Discovery Session-confirmation</b> – Bestätigung und Einrichtung der PPPoE-Sitzung                                                                                          |
| PAP       | <b>Password Authentication Protocol</b> – einfaches Authentifizierungsverfahren für PPP                                                                                                     |
| PBX       | <b>Private Branch Exchange</b> – private Telefonanlage                                                                                                                                      |
| PCP/P-bit | <b>Priority Code Point</b> – Prioritätsfeld im IEEE-802.1Q-VLAN-Tag                                                                                                                         |
| PLOAM     | <b>Physical Layer Operations, Administration and Maintenance</b> – Nachrichten und Verfahren der PON-Bitübertragungsschicht, unter anderem für Aktivierung, Ranging und Betriebsüberwachung |
| PON       | <b>Passive Optical Network</b> – passives optisches Zugangsnetz                                                                                                                             |
| PPP       | <b>Point-to-Point Protocol</b> – Protokoll zum Aufbau einer Punkt-zu-Punkt-Datenverbindung                                                                                                  |
| PPPoE     | <b>Point-to-Point Protocol over Ethernet</b> – Übertragung von PPP über Ethernet                                                                                                            |
| QoS       | <b>Quality of Service</b> – Verfahren zur Steuerung oder Priorisierung von Datenverkehr                                                                                                     |
| RA        | <b>Router Advertisement</b> – IPv6-Nachricht zur Bekanntgabe von Router-, Präfix- und Netzparametern                                                                                        |
| RF        | <b>Radio Frequency</b> – Hochfrequenz beziehungsweise Frequenzbereich eines Übertragungssignals                                                                                             |
| RFC       | <b>Request for Comments</b> – technische Spezifikation oder Internetstandard der IETF                                                                                                       |
| RS        | <b>Reed-Solomon</b> – Fehlerkorrekturverfahren, das unter anderem für FEC in PON-Systemen verwendet wird                                                                                    |
| RTP       | <b>Real-time Transport Protocol</b> – Übertragung von Sprach- und Mediendaten in Echtzeit                                                                                                   |
| SC/APC    | <b>Subscriber Connector / Angled Physical Contact</b> – Glasfaserstecker mit schräg angeschliffener Kontaktfläche                                                                           |
| SDES      | <b>Security Descriptions</b> – Verfahren zur Übermittlung von SRTP-Schlüsselinformationen mittels SDP                                                                                       |
| SDP       | <b>Session Description Protocol</b> – Beschreibung der Medienparameter einer Kommunikationssitzung                                                                                          |
| SHA-1     | <b>Secure Hash Algorithm 1</b> – kryptografische Hashfunktion, hier Bestandteil der angegebenen HMAC-Cipher-Suites                                                                          |
| SIP       | <b>Session Initiation Protocol</b> – Signalisierungsprotokoll zum Aufbau und zur Steuerung von Kommunikationsverbindungen                                                                   |
| SIPS      | <b>SIP Secure</b> – mittels TLS geschützte SIP-Signalisierung                                                                                                                               |
| SLAAC     | <b>Stateless Address Autoconfiguration</b> – automatische Bildung einer IPv6-Adresse anhand eines angekündigten Präfixes                                                                    |
| SRTP      | <b>Secure Real-time Transport Protocol</b> – verschlüsselte und authentifizierte Variante von RTP                                                                                           |

| Abkürzung      | Bedeutung / kurze Erklärung                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TAE</b>     | <b>Telekommunikations-Anschluss-Einheit</b> – passive Anschlussdose eines Kupferanschlusses                              |
| <b>TKG</b>     | <b>Telekommunikationsgesetz</b>                                                                                          |
| <b>TLS</b>     | <b>Transport Layer Security</b> – Protokoll zur verschlüsselten und authentisierten Datenübertragung                     |
| <b>TPP</b>     | <b>Telepark Passau GmbH</b>                                                                                              |
| <b>UDP</b>     | <b>User Datagram Protocol</b> – verbindungsloses Transportprotokoll                                                      |
| <b>URI</b>     | <b>Uniform Resource Identifier</b> – eindeutige Bezeichnung einer Ressource, bei SIP beispielsweise Rufnummer und Realm  |
| <b>VDSL</b>    | <b>Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line</b> – DSL-Verfahren für hohe Datenraten                                    |
| <b>VDSL2</b>   | <b>Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line 2</b> – zweite Generation des VDSL-Übertragungsverfahrens                  |
| <b>VLAN</b>    | <b>Virtual Local Area Network</b> – logische Trennung von Ethernet-Netzen durch VLAN-Kennzeichnung                       |
| <b>WAN</b>     | <b>Wide Area Network</b> – Weitverkehrsnetz beziehungsweise netzseitige Schnittstelle eines Routers                      |
| <b>XGEM</b>    | <b>XG-PON Encapsulation Method</b> – Kapselungsverfahren zur Übertragung von Nutzdaten innerhalb eines XGS-PON-Systems   |
| <b>XGS-PON</b> | <b>10-Gigabit-capable Symmetric Passive Optical Network</b> – symmetrisches passives optisches Zugangsnetz mit 10 Gbit/s |

## 7. Kontakt

Telepark Passau GmbH  
Regensburger Straße 31  
94036 Passau

E-Mail: [support@telepark-passau.de](mailto:support@telepark-passau.de)  
Web: [www.telepark-passau.de](http://www.telepark-passau.de)

Ablageort: <https://www.telepark-passau.de/privatkunden/service/downloadbereich>

## 8. Änderungsverzeichnis

| Version    | Datum      | Änderung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Freigabe   |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1.0</b> | 01.05.2025 | Erstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 01.05.2025 |
| <b>2.0</b> | 01.08.2026 | Ergänzung der SIP-Schnittstelle, Überarbeitung der IPv6-Adressierung, Ergänzung der Nutzung kundeneigener ONT sowie redaktionelle und gestalterische Überarbeitung. Präzisierung der GPON- und XGS-PON-Schnittstellen einschließlich ONT-Aktivierung und -Authentifizierung, FEC, Nutzdatenverschlüsselung, DBA, optischer Leistungsklasse und Splitverhältnis; Ergänzung der QoS-Kennzeichnung für SIP- und RTP-Verkehr sowie Aktualisierung der normativen Referenzen. Version 2.0 ersetzt Version 1.0 | 01.08.2026 |