

### 1 ALLGEMEIN

**1.1** Die Deutsche GigaNetz GmbH (nachfolgend DGN) errichtet und betreibt ein hochmodernes Glasfasernetz zum Zweck der Vermarktung von Telekommunikationsprodukten. Die DGN stellt dem Kunden im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeit einen Glasfaseranschluss für die Nutzung des DGN-Netzes zur Verfügung.

**1.2** Die folgende Leistungsbeschreibung ergänzt die Konditionen wie in den Leistungsbeschreibungen MyNet mit MyTel bzw. ProNet beschrieben bei Nutzung der Internet-Services mit einem kundeneigenen ONT.

### 2 Kundeneigener ONT

#### 2.1 Rolle des ONT

ONT steht für Optical Network Termination, optischer Netzabschluss oder auch Glasfasermodem. Diese Komponente wandelt den optischen Datenstrom der Glasfaser in einen elektrischen Datenstrom. Die Gegenseite der Glasfaserleitung beim Netzwerkanbieter nutzt eine Optical Line Termination (kurz OLT) um genau die umgekehrte Wandlung des Datenstroms vorzunehmen. Beide Geräte, der OLT und der ONT, bilden eine technische Einheit, die die einwandfreie Nutzung des Internetzugangs nur gewährleisten können, wenn die genutzte Technik und die Konfigurationen der Geräte aufeinander abgestimmt sind.

#### 2.2 Gewährleistung der DGN

Zur Nutzung des DGN-Glasfaseranschlusses ist es vorgesehen, den von der DGN gelieferten ONT mit dem Glasfaserkabel zu verbinden. Je nach Gebäude ist dieser Anschluss als Hausübergabepunkt (HÜP) oder Glasfaser-Teilnehmeranschluss (Gf-TA) verfügbar. Die vollständige und ordnungsgemäße Funktion, inklusive aller Merkmale, kann die DGN allein bei Verwendung des DGN-ONT gewährleisten. Dieses Gerät ist mit der aktiven Netzwerktechnik der DGN vollumfänglich kompatibel und umfassenden Tests unterzogen worden, um die Servicequalität der DGN sicherzustellen.

#### 2.3 Kundenverantwortung

Bei Wahl und Einsatz eines eigenen ONT liegt die erforderliche Kompatibilität allein in der Verantwortung des Kunden. Es besteht keinerlei Anspruch auf eine über die ONT-Registrierung hinausgehende Unterstützung bei der Einrichtung des eigenen ONT. Die DGN kann in diesem Fall keine Supportleistungen für Einrichtung und Betrieb der kundeneigenen Hardware leisten. Es wird darauf hingewiesen, dass die Leistung des eigenen Glasfaseranschlusses, sowie anderer DGN-Netzteilnehmer, durch den Einsatz von nicht geeigneter Hardware beeinträchtigt werden kann. Wird eine Störungsbehebung hierdurch notwendig, werden diese Entstörungskosten dem verursachenden Kunden in Rechnung gestellt.

#### 2.4 Voraussetzungen für einen kundeneigenen ONT

Der Kunde kann den von der DGN gelieferten oder einen eigenen ONT verwenden, der die Leistungsmerkmale unterstützt wie in Abschnitt 3 aufgeführt. Es gilt zu beachten, dass der von der DGN zur Verfügung gestellte ONT bereits für die Internet-Verbindung zum DGN-Netzwerk am Kundenanschluss registriert ist. Zum erstmaligen Nachweis, dass der Internetanschluss beim Kunden funktioniert (Funktionstest), wird zwingend der vorregistrierte DGN-ONT benötigt. Erst nach diesem erfolgreichen Test kann der Prozess zur Registrierung und zum Anschluss eines eigenen ONT gestartet werden. Der Anschluss des ONT obliegt dem Kunden. Die Verbindung vom HÜP oder Gf-TA zum ONT wird vom Kunden selbst hergestellt. Das von der DGN zur Verfügung gestellte Glasfaserkabel ist nicht in jedem Fall kompatibel mit der

kundeneigenen Hardware. In diesem Fall muss der Kunde ein zu seiner Hardware kompatibles Glasfaserkabel bereitstellen. Der von der DGN gelieferte ONT verbleibt so lange beim Kunden, bis der DGN-Vertrag (MyNet oder ProNet) gekündigt wird.

#### 2.5 Registrierung eines kundeneigenen ONT

Vor der Nutzung eines kundeneigenen ONT muss dieser zur Authentifizierung mit seiner Seriennummer bei der DGN registriert werden. Zur Registrierung stehen die üblichen Kontakte zum DGN-Kundenservice zur Verfügung. Die Zusendung der erforderlichen Daten nebst Fotografie(n) der Seriennummer(n) per E-Mail wird zur Vermeidung von Übertragungsfehlern bevorzugt. Abhängig von der Wahl des ONT als Standalone-Gerät oder SFP-Modul in einem Glasfaser-/Fiber Router ist es notwendig mehrere Seriennummern bzw. mehrere Fotografien zu übermitteln. Die ONT-Seriennummer wird von den Herstellern unterschiedlich bezeichnet. Geläufige Bezeichnungen lauten: ONT-Seriennummer, ONT-Kennung, GPON-Seriennummer, (G)PON-Kennung, Modem-ID. Nach der Übermittlung der Seriennummer(n) und Empfangsbestätigung seitens DGN wird der Internet-Service innerhalb von zwei Werktagen auf den kundeneigenen ONT umgeschaltet.

#### 2.6 Verfügbarkeit und Qualitätsparameter

Es wird darauf hingewiesen, dass die Verfügbarkeitswerte und andere Qualitätsparameter wie in den Leistungsbeschreibungen MyNet und ProNet beschrieben nicht für die vom Kunden gestellte Hardware gilt. Störungen, die ihre Ursache in vom Kunden gestellter Hardware haben, sind aus der Berechnung der Nicht-Verfügbarkeit ausgeschlossen. Kosten für eine Entstörung des Internet-Services, die ihre Ursache in vom Kunden gestellter Hardware haben, werden dem Kunden nach Preisliste in Rechnung gestellt.

### 3 Technische Anforderungen an den ONT

Der kundeneigene ONT muss mindestens die in diesem Kapitel beschriebenen Leistungsmerkmale erfüllen.

Physische Übergabe des Glasfaseranschlusses:

- Maximal zulässige Dämpfung zwischen Glasfaseranschluss und ONT von 0,2 dB bei 1310 nm darf nicht überschritten werden
- Einzelfaserbetrieb (eine Faser je Anschluss)
- Das Glasfaserinterface IF<sub>PON</sub> muss APC-Stecker mit 8° Schrägschliff nutzen
- Die verwendete Faser muss dem Typ ITU-T G.652 D, G.657 A1 oder G.657 A2 entsprechen

#### 3.1 Glasfaseranschlüsse mit einer Übertragungsbandbreite bis einschließlich 1.000 MBit/s (G-PON)

Der ONT muss alle ONT-spezifischen GPON-Spezifikationen inklusive aller Zusätze und Anhänge entsprechen, die in der ITU-T-Serie G.984.x definiert sind:

- G.984.1 GPON Service Requirements
- G.984.2 GPON PMD-Layer
- G.984.3 GPON TC-Layer
- G.984.5 Enhancement Band

Ein ONT muss der OMCI-Spezifikation inklusive aller Zusätze und Anhänge entsprechen, die in der ITU-T G.988 definiert sind.

Wichtige Anforderungen für Betrieb, Administration und Wartung des ONT sind:

- Fähigkeit Alarme, basierend auf ITU-T-Standard G.984.3, festzustellen und zu berichten
- Leistungsüberwachung (accumulating und reporting counters)

- Überwachung der optischen Ebene (OLS) für ONTs. Die folgenden generellen Systemfehler und -Eigenschaften verfügbar sein:
  - ONT-Status
  - ONT-UNI-Portstatus
  - Optische Sende- und Empfangsleistung
  - Ein-/Ausschalten (dying gasp; Benachrichtigung zu Stromverlust)

Die physikalische Schicht (PMD-Layer) des ONT muss unter anderem folgendes unterstützen:

- Leitungskodierung: NRZ-Codierung und Verschleierung
- Downstream Empfangswellenlängenbereich von 1480 - 1500 nm
- Upstream Sendewellenlängenbereich von 1290 - 1330 nm (reduced band) oder 1300 - 1320 nm (narrow band)
- Sende- und Empfangsleistung entsprechen GPON ODN Class B+
- Wavelength Blocking Filter

Die Datenverbindungsschicht (TC-Layer) des ONT muss die GPON-Spezifikation (ITU-T G.983.3) unterstützen. Besonders wichtig Anforderungen darin:

- Unterstützung des ONT-Registrierungs- und Aktivierungsprozesses, speziell den Authentifizierungsmodus durch die Seriennummer
- Frame-Type: GEM
- Unterstützung aller fünf T-CONT Typen
- Unterstützung der Nutzlastverarbeitung durch dynamische Bandbreitenzuordnung (DBA) mit den Betriebsmodi Status-Berichterstattung (SR) und Nicht-Status-Berichterstattung
- Unterstützung der Vorwärtsfehlerkorrektur (FEC) für Upload und Download Verkehrsrichtung
- Unterstützung der Zuordnung von einem oder mehreren UNI-Interfaces auf einen einzelnen GEM-Port in Upload-Richtung
- Die GEM-Zuordnung muss die strikte QoS-Bearbeitung und -Differenzierung unterstützen basierend auf der IEEE802.1p-Einstellung (p-bit).
- Per VLAN muss das p-Bit konfigurierbar sein
- Unmarkierte Datenblöcke, die über das UNI-Interface empfangen werden, sollen mit der PVID markiert werden.
- Unterstützung der Fragmentierung von Datenpaketen
- Unterstützung von PLOAM-Nachrichten
- Unterstützung von AES-Verschlüsselung

### **3.2 Glasfaseranschlüsse mit einer Übertragungsbandbreite größer als 1.000 MBit/s (XGS-PON)**

Der ONT muss der Spezifikation G.9807.1 mit den enthaltenen Verweisen zur G.987.x und G.989.x Reihe entsprechen.

Ein ONT muss der OMCI-Spezifikation inklusive aller Zusätze und Anhänge entsprechen, die in der ITU-T G.988 definiert sind.

Wichtige Anforderungen für Betrieb, Administration und Wartung des ONT sind:

- Leistungsüberwachung (accumulating und reporting counters)
- Überwachung der optischen Ebene (OLS) für ONTs. Die folgenden generellen Systemfehler und -Eigenschaften verfügbar sein:
  - ONT-Status
  - ONT-UNI-Portstatus
  - Optische Sende- und Empfangsleistung
  - Ein-/Ausschalten (dying gasp; Benachrichtigung zu Stromverlust)

Die physikalische Schicht (PMD-Layer) des ONT muss unter anderem folgendes unterstützen:

- Leitungskodierung: NRZ-Codierung und Verschleierung
- Downstream Empfangswellenlängenbereich von 1575 - 1580 nm
- Upstream Sendewellenlängenbereich von 1260 - 1280 nm
- Sende- und Empfangsleistung entsprechen XGS-PON ODN Class N1
- Wavelength Blocking Filter

Die Datenverbindungsschicht (TC-Layer) des ONT muss die XGS-PON-Spezifikation (ITU-T G.9807.1 Annex C) unterstützen. Besonders wichtig Anforderungen darin:

- Unterstützung des ONT-Registrierungs- und Aktivierungsprozesses, speziell den Authentifizierungsmodus durch die Seriennummer
- Frame-Type: XGEM

- Unterstützung aller T-CONT Typen
- Unterstützung der Nutzlastverarbeitung durch dynamische Bandbreitenzuordnung (DBA) mit den Betriebsmodi Status-Berichterstattung (SR) und Nicht-Status-Berichterstattung
- Unterstützung der Vorwärtsfehlerkorrektur (FEC) für Upload und Download Verkehrsrichtung
- Unterstützung der Zuordnung von einem oder mehreren UNI-Interfaces auf einen einzelnen XGEM-Port in Upload-Richtung
- Die GEM-Zuordnung muss die strikte QoS-Bearbeitung und -Differenzierung unterstützen basierend auf der IEEE802.1p-Einstellung (p-bit).
- Per VLAN muss das p-Bit konfigurierbar sein
- Unmarkierte Datenblöcke, die über das UNI-Interface empfangen werden, sollen mit der PVID markiert werden.
- Unterstützung der Fragmentierung von Datenpaketen
- Unterstützung von PLOAM-Nachrichten
- Unterstützung von AES-Verschlüsselung
- Unterstützung von FEC im Down- und Upstream

Eine Nutzung von XG-PON ONTs wird nicht unterstützt, da diese nicht die entsprechende Bandbreite der Produkte im Upstream bereitstellen können.

### **3.3 Generell**

Neben den zuvor beschriebenen Eigenschaften muss das ONT gemäß BBF.247 zertifiziert sein. Auch wenn das ONT die entsprechenden Spezifikationen und Zertifizierungen für OMCI und BBF.247 einhält, kann keine vollständige Kompatibilität gewährleistet werden, da die OMCI-Spezifikation sehr viele Möglichkeiten erlaubt, wie eine entsprechende Konfiguration umgesetzt wird.