

## Schnittstellen des öffentlichen Telekommunikationsnetzes der R-KOM

### 1 Grundlegendes

Diese technische Spezifikation beschreibt die übertragungstechnischen Parameter der Schnittstellen des Telekommunikationsnetzes der R-KOM GmbH & Co KG (nachfolgend als R-KOM bezeichnet).

Die im Folgenden beschriebenen technischen Parameter beschreiben ausschließlich die Konfiguration die am Netzabschluss der R-KOM vorherrscht.

Dieses Dokument beschreibt folgende Breitband Zugangstechnologien:

- ADSL, ADSL2, ADSL2plus       => U-R bzw. U-R2
- SDSL                               => U-RS
- VDSL2                             => U-RV
- GPON                             => U-RG bzw. U-RE
- G.FAST                          => U-RF
- SuperVectoring               => U-RV

Sofern nicht explizit unterschieden, werden die Modi ADSL, ADSL2 und ADSL2+ nachfolgend "ADSL" bezeichnet.

### 2 Breitband Zugangstechnologien

#### 2.1 ADSL Schnittstelle (FTTN)

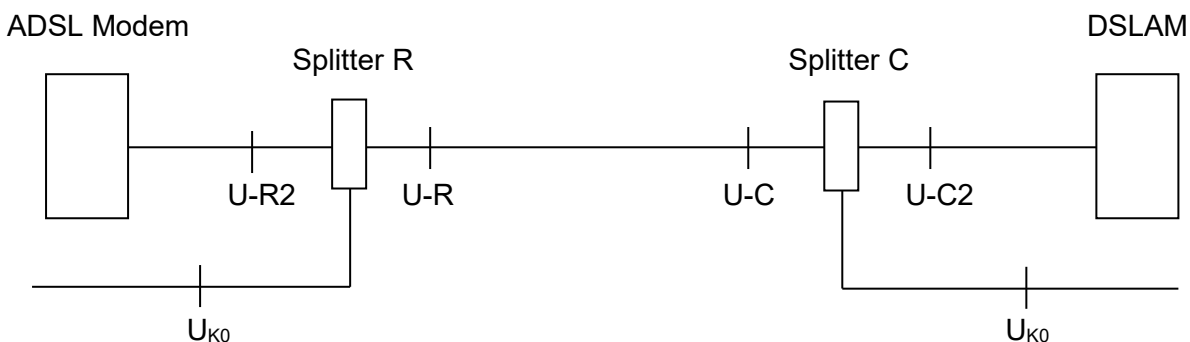


Abbildung 2.1.1.1 Schematische Darstellung eines ADSL Anschlusses mit Splitter

##### 2.1.1 Layer 1 Parameter

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>ADSL Schnittstelle</b>    | ITU-T G.992.5 ([G.992.5])<br>ITU-T G.992.3 ([G.992.3])<br>ITU-T G.992.1 ([G.992.1]) |
| <b>ADSL Spektrum</b>         | 8a  |
| <b>Interleave Upstream</b>   | 5 ms  |
| <b>Interleave Downstream</b> | 8 ms  |

##### 2.1.2 Layer 2 Parameter

|   |     |
|---|-----|
| <b>Protokoll</b>                            | ATM |
| <b>ATM VPI (Virtual Path Identifier)</b>    | 1   |
| <b>ATM VCI (Virtual Channel Identifier)</b> | 32  |

## 2.1.3 U-R Schnittstelle

Schnittstelle gemäß [G.992.5], [G.992.3], [G.992.1] bei Anschlüssen ohne ISDN/POTS overlay.

## 2.1.4 U-R2 Schnittstelle

Schnittstelle gemäß [G.992.5], [G.992.3], [G.992.1] für ADSL Anschlüsse mit ISDN/POTS overlay.  
Am Endkundenanschluss ist der Einsatz eines Splitters notwendig.

## 2.2 SHDSL Schnittstelle (FTTN)



Abbildung 2.2.1 Schematische Darstellung eines SHDSL Anschluss

### 2.2.1 U-RS Schnittstelle

#### 2.2.1.1 Layer 1 Parameter

|  |   |
|--|---|
| <b>SHDSL Schnittstelle</b>                 | ITU-T G.991.2 ([G.991.2])<br>ITU-T G.991.2 ([G.991.2]) Annex F (optional) |
| <b>Unterstützte Leitungscodierung</b>      | 16-TCPAM ([G.991.2])<br>32-TCPAM ([G.991.2] Annex F)                      |
| <b>Maximale Verbindungsgeschwindigkeit</b> | 2304 kbit/s ([G.991.2])<br>5696 kbit/s ([G.991.2] Annex F)                |

#### 2.2.1.2 Layer 2 Parameter

|   |     |
|---|-----|
| <b>Protokoll</b>                            | ATM |
| <b>ATM VPI (Virtual Path Identifier)</b>    | 1   |
| <b>ATM VCI (Virtual Channel Identifier)</b> | 32  |

## 2.3 VDSL2 Schnittstelle (FTTB/FTTC, Regio)

### 2.3.1 U-RV Schnittstelle (FTTC)



Abbildung 2.3.1 Schematische Darstellung eines VDSL2 FTTC Anschluss

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Bandplan</b>                     | [G.993.2] VDSL2 Annex B (998ADE) |
| <b>VDSL2 Spektrum</b>               | 17a                              |
| <b>DPBO (Dynamic Power BackOff)</b> | [DTAG3]                          |
| <b>VDSL2 Vectoring</b>              | [G.993.5] je nach Verfügbarkeit  |

Endgeräte an dieser Anschlussart müssen mindestens ITU-T G.993.2 VDSL2 Annex Y (Full ITU-T G.993.5-friendly ITU-T G.993.2 operation) [G.993.2] unterstützen.

### 2.3.2 U-RV Schnittstelle (FTTB)



Abbildung 2.3.1 Schematische Darstellung eines VDSL2 FTTB Anschluss

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Bandplan</b>        | [G.993.2] VDSL2 Annex B (998ADE)                                 |
| <b>VDSL2 Spektrum</b>  | 17a  |
| <b>RF Filter</b>       | 0 – 2208 kHz (ITU-T G.992.5 ADSL2 Spectrum) wird nicht verwendet |
| <b>VDSL2 Vectoring</b> | [G.993.5] je nach Verfügbarkeit                                  |

Endgeräte an dieser Anschlussart müssen mindestens ITU-T G.993.2 VDSL2 Annex Y (Full ITU-T G.993.5-friendly ITU-T G.993.2 operation) [G.993.2] unterstützen.

### 2.3.3 U-RV Schnittstelle (Regio)



Abbildung 2.3.3 Schematische Darstellung eines VDSL2-Regio Anschluss

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Bandplan</b>                     | [G.993.2] VDSL2 Annex B (998ADE) |
| <b>VDSL2 Spektrum</b>               | 17a                              |
| <b>DPBO (Dynamic Power BackOff)</b> | [DTAG3]                          |
| <b>VDSL2 Vectoring</b>              | [G.993.5] je nach Verfügbarkeit  |

Endgeräte an dieser Anschlussart müssen mindestens ITU-T G.993.2 VDSL2 Annex Y (Full ITU-T G.993.5-friendly ITU-T G.993.2 operation) [G.993.2] sowie die Technische Richtlinie 1TR112 unterstützen.

## 2.3.4 U-RV Schnittstelle – SuperVectoring (FTTC, Regio)



Abbildung 2.3.3 Schematische Darstellung eines VDSL2-Regio-Anschlusses

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Bandplan</b>                     | [G.993.2] VDSL2 Annex Q (998ADE35) |
| <b>VDSL2 Spektrum</b>               | 35b                                |
| <b>DPBO (Dynamic Power BackOff)</b> | [ITU-T G.992.5, ITU-T G.997.1]     |
| <b>VDSL2 Vectoring</b>              | [G.993.5] je nach Verfügbarkeit    |

Endgeräte an dieser Anschlussart müssen mindestens ITU-T G.993.2 VDSL2 Annex Q (Full ITU-T G.993.5-friendly ITU-T G.993.2 operation) [G.993.2] sowie die Technische Richtlinie 1TR112 unterstützen. Adaption von ITU-T G.998.4, G994.1, G997.1 mit Unterstützung des Profiles (VDSL2-Spektrum) 35b ist vorgeschrieben.

## 2.4 GPON Schnittstelle

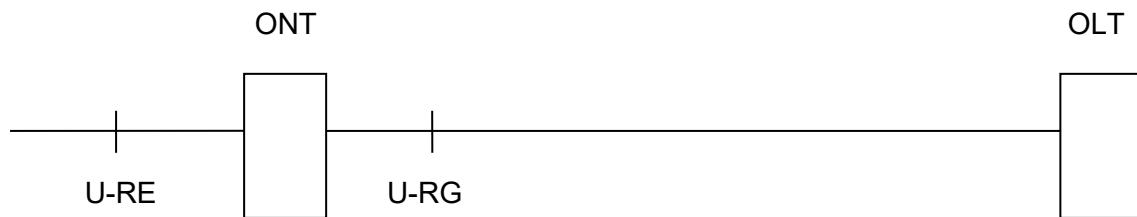


Abbildung 2.4.1 Schematische Darstellung eines GPON (FTTH) Anschluss

### 2.4.1 U-RG

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>GPON Schnittstelle</b>                        | ITU-T G.984.1 [G.984.1] |
|  | ITU-T G.984.2 [G.984.2] |
|  | ITU-T G.984.3 [G.984.3] |
|  | Data Rx: 1490nm         |
|  | Data Tx: 1310nm         |
|  | RF Rx: 1550 nm          |
| <b>ONU Management and Control Channel (OMCI)</b> | ITU-T G.984.4 [G.984.4] |
| <b>Steckertyp</b>                                | SC/APC                  |

### 2.4.2 U-RE

Die Ethernet Schnittstelle ist gemäß [IEEE802.3] realisiert.

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| <b>AutoNegotiation</b>   | Aktiviert                         |
| <b>Schnittstellentyp</b> | 10Base-T / 100Base-T / 1000Base-T |
| <b>Duplex</b>            | Half/Full                         |
| <b>Steckertyp</b>        | RJ45                              |

## 2.4.3 U-RF Schnittstelle (FTTB)



Abbildung 2.4.1 Schematische Darstellung eines G.FAST FTTB Anschluss

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Physical Layer</b>  | [G.9701]   |
| <b>G.FAST Spektrum</b> | [G.9700]   |
| <b>RF Filter</b>       | 0 – 22.000 kHz [G.993.2] VDSL2 Annex B (998ADE) wird nicht verwendet |

### 3 Produktspezifische Parameter

#### 3.1 ADSL Anschlüsse

##### 3.1.1 GFO-Nxxxx (vormals RKOMplete1) und GFO-B0018 in FTTN-Variante

|                       |  |
|-----------------------|--|
| ADSL Modi Reihenfolge | 1. G.992.5 (ADSL2plus) Annex J ([G.992.5]) |
|                       | 2. G.992.3 (ADSL2) Annex J ([G.992.5])     |
| Splitter              | Nein                                       |

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| <b>Internet</b>  |                          |
| VLAN ID          | 50                       |
| pBit             | 0                        |
| IP Konfiguration | PPPoE (ab 4.Q 2016 DHCP) |
| <b>Telefonie</b> |                          |
| VLAN ID          | 40                       |
| pBit             | 5                        |
| IP Konfiguration | DHCP                     |

##### 3.1.2 RKOMplete3

|                       |  |
|-----------------------|--|
| ADSL Modi Reihenfolge | 1. G.992.5 (ADSL2plus) Annex B ([G.992.5]) |
|                       | 2. G.992.3 (ADSL2) Annex B ([G.992.5])     |
| Splitter              | Ja (ISDN overlay)                          |

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| <b>Internet</b>  |                 |
| VLAN ID          | Nein / untagged |
| pBit             | Nein            |
| IP Konfiguration | PPPoE           |

##### 3.1.3 RKOMplete10

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| ADSL Modi Reihenfolge | 1. G.992.5 (ADSL2plus) Annex B |
|                       | 2. G.992.3 (ADSL2) Annex B     |
| Splitter              | Ja (ISDN overlay)              |

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| <b>Internet</b>  |                 |
| VLAN ID          | Nein / untagged |
| pBit             | Nein            |
| IP Konfiguration | PPPoE           |

## 3.2 SHDSL Anschlüsse

### 3.2.1 R-KOMplete Pro

| Internet         |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| VLAN ID          | Nein / untagged                      |
| pBit             | Nein                                 |
| IP Konfiguration | statisch (gemäß Auftragsbestätigung) |



### 3.3 VDSL/VDSL2 Anschlüsse

#### 3.3.1 GFO-xxxx (FTTB)

|                  |      |
|------------------|------|
| <b>Internet</b>  |      |
| VLAN ID          | 50   |
| pBit             | 0    |
| IP Konfiguration | DHCP |
| <b>Telefonie</b> |      |
| VLAN ID          | 40   |
| pBit             | 5    |
| IP Konfiguration | DHCP |

#### 3.3.2 GFO-Cxxxx (FTTC)

|                  |      |
|------------------|------|
| <b>Internet</b>  |      |
| VLAN ID          | 50   |
| pBit             | 0    |
| IP Konfiguration | DHCP |
| <b>Telefonie</b> |      |
| VLAN ID          | 40   |
| pBit             | 5    |
| IP Konfiguration | DHCP |

#### 3.3.3 GFO-Dxxxx (Regio)

|                  |      |
|------------------|------|
| <b>Internet</b>  |      |
| VLAN ID          | 7    |
| pBit             | 0    |
| IP Konfiguration | DHCP |
| <b>Telefonie</b> |      |
| VLAN ID          | 7    |
| pBit             | 5    |
| IP Konfiguration | DHCP |

#### 3.3.4 GFO-Rxxxx (Regio)

|                  |      |
|------------------|------|
| <b>Internet</b>  |      |
| VLAN ID          | 7    |
| pBit             | 0    |
| IP Konfiguration | DHCP |

#### 3.3.5 GFO-Exxxx (Regio)

|                  |      |
|------------------|------|
| <b>Internet</b>  |      |
| VLAN ID          | 7    |
| pBit             | 0    |
| IP Konfiguration | DHCP |
| <b>Telefonie</b> |      |
| VLAN ID          | 7    |
| pBit             | 5    |
| IP Konfiguration | DHCP |

### 3.4 G.FAST Anschlüsse

#### 3.4.1 GFO-xxxx (FTTB)

| Internet         |      |
|------------------|------|
| VLAN ID          | 50   |
| pBit             | 0    |
| IP Konfiguration | DHCP |
| Telefonie        |      |
| VLAN ID          | 40   |
| pBit             | 5    |
| IP Konfiguration | DHCP |

### 3.5 GPON-/FTTH Anschlüsse

#### 3.5.1 GFO-xxxx (FTTH)

| Internet         |      |
|------------------|------|
| VLAN ID          | 50   |
| pBit             | 0    |
| IP Konfiguration | DHCP |
| Telefonie        |      |
| VLAN ID          | 40   |
| pBit             | 5    |
| IP Konfiguration | DHCP |

## 4 Referenzen

- [G.991.2] ITU-T G.991.2: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Access networks; Single-pair high-speed digital subscriber line (SHDSL) transceivers
- [G.992.1] ITU-T G.992.1 (06/99): TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital transmission systems – Digital sections and digital line system – Access networks; Asymmetrical digital subscriber line (ADSL) transceivers
- [G.992.3] ITU-T G.992.3: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Access networks; Asymmetric digital subscriber line transceivers 2 (ADSL2)
- [G.992.5] ITU-T G.992.5: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Access networks; Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers – Extended bandwidth ADSL2 (ADSL2plus)
- [G.993.2] ITU-T G.992.2: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Access networks; Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2)
- [G.997.1] ITU-T G.992.2: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Access networks; Physical layer management for digital subscriber line (DSL) transceivers
- [G.984.1] TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Gigabit-capable passive optical networks (GPON): General characteristics
- [G.984.2] TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification
- [G.984.3] TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Gigabit-capable passive optical networks (GPON): Transmission convergence layer specification
- [G.984.4] TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS; Digital sections and digital line system – Optical line systems for local and access networks; Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON): ONT management and control interface specification
- [DTAG3] Prüfbericht Nr.3, Netzverträglichkeitsprüfung der Stufe 2 für das Übertragungsverfahren VDSL2 Einsatz am Hauptverteiler (HVt) der Telekom (H17 und H18), Einsatz (H18) am Kabelverzweiger (KVz) der Telekom Strategische Outdoor Lokation (SOL) und Technikstandort, Version 7.0
- [G.9700] SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS Access networks – Metallic access networks Fast access to subscriber terminals (G.fast) – Power spectral density specification
- [G.9701] SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS Access networks – Metallic access networks Fast access to subscriber terminals (G.fast) – Physical layer specification
- [1TR112] 1TR112 Technical Specification of the U-Interfaces of xDSL Systems in the network of Deutsche Telekom, in englischer Sprache. Version 13, Stand 05/2017

## 5 Abkürzungen

|        |  |
|--------|--|
| ADSL   | asymmetrical bitrate digital subscriber line   |
| ATM    | Asynchronous Transfer Mode                     |
| DPU    | Distribution Point Unit                        |
| DSL    | Digital Subscriber Line                        |
| DSLAM  | Digital Subscriber Line Access Multiplexer     |
| FTTB   | Fibre To The Building                          |
| FTTC   | Fibre To The Curb                              |
| FTTH   | Fibre To The Home                              |
| FTTN   | Fibre To The Node                              |
| G,FAST | Fast access to subscriber terminals            |
| GPON   | Gigabit-capable Passive Optical Network        |
| OLT    | Optical Line Terminal                          |
| OMCI   | ONU Management and Control Channel)            |
| ONT    | Optical Network Terminal                       |
| SHDSL  | Single-pair high-speed digital subscriber line |
| TAL    | Teilnehmeranschlussleitung                     |
| VDSL   | Very High Speed Digital Subscriber Line        |
| WAN    | Wide Area Network                              |
| VPI    | Virtual Path Identifier                        |
| VCI    | Virtual Channel Identifier                     |