

## 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)

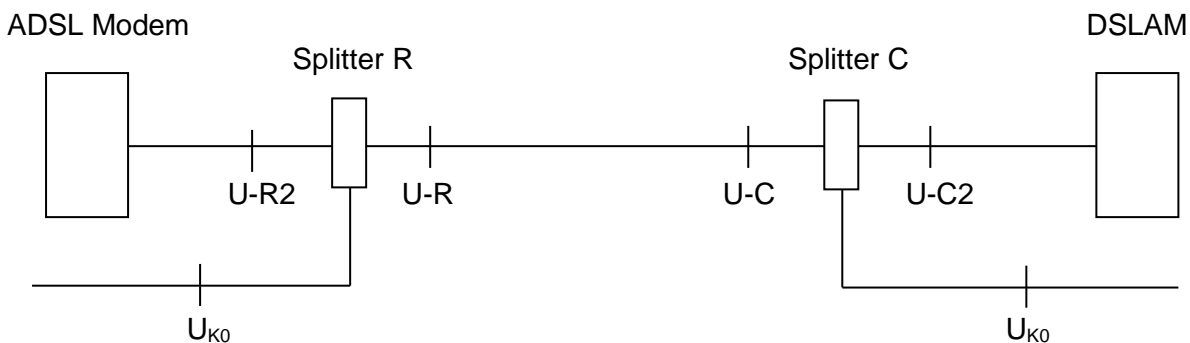


Abbildung 2.1.1 Schematische Darstellung eines ADSL Anschluss mit Splitter

##### 2.1.1 Layer 1 Parameter

<b>ADSL Schnittstelle</b>	ITU-T G.992.5 ([G.992.5]) ITU-T G.992.3 ([G.992.3]) 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)

SHDSL Modem

DSLAM

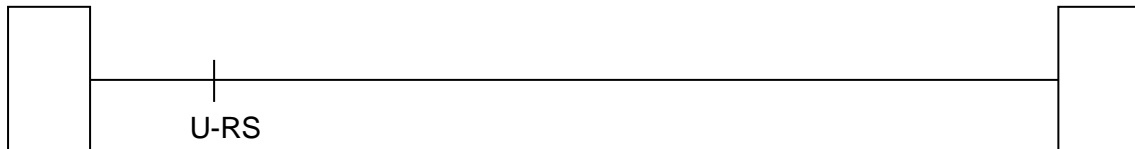


Abbildung 2.2.1 Schematische Darstellung eines SHDSL Anschlusses

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

VDSL2 Modem

DSLAM (Telekom, R-KOM)

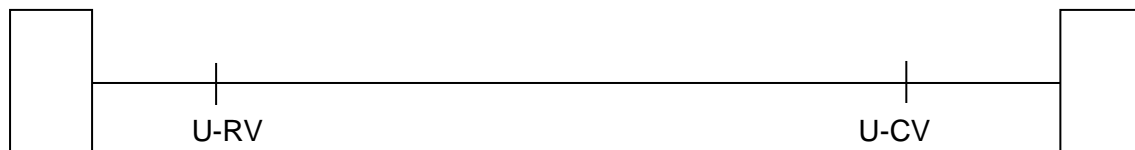


Abbildung 2.3.3 Schematische Darstellung eines VDSL2-Regio-Anschlusses

<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

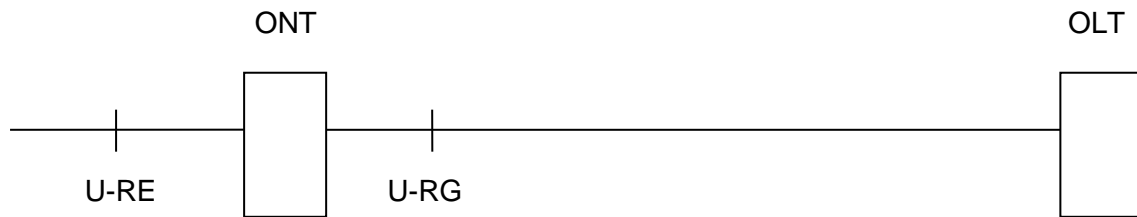


Abbildung 2.4.1 Schematische Darstellung eines GPON (FTTH) Anschluss

### 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

<b>Internet</b>	
<b>VLAN ID</b>	Nein / untagged
<b>pBit</b>	Nein
<b>IP Konfiguration</b>	statisch (gemäß Auftragsbestätigung)



### 3.3 VDSL/VDSL2 Anschlüsse

#### 3.3.1 GFO-xxxx (FTTB)

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

#### 3.3.2 GFO-Cxxxx (FTTC)

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

#### 3.3.3 GFO-Dxxxx (Regio)

Internet	
VLAN ID	7
pBit	0
IP Konfiguration	DHCP
Telefonie	
VLAN ID	7
pBit	5
IP Konfiguration	DHCP

#### 3.3.4 GFO-Rxxxx (Regio)

Internet	
VLAN ID	7
pBit	0
IP Konfiguration	DHCP

#### 3.3.5 GFO-Exxxx (Regio)

Internet	
VLAN ID	7
pBit	0
IP Konfiguration	DHCP
Telefonie	
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