



Version: 1.0
Ausgabedatum: 05.06.2009
Gültig ab: 1.9.2009

**Provisorische Anschalterichtlinien
für den Einsatz von VDSL2 Systemen
im Kupfernetz der Telekom Austria TA AG
im Rahmen des FTTC Feldversuches in Villach**

Inhalt

1	GRUNDLEGENDES	3
1.1	BEGRIFFSDEFINITIONEN	3
2	RICHTLINIEN ZUM EINSATZ VON VDSL2 SYSTEMEN	4
2.1	ALLGEMEINES	4
2.2	SPEZIFISCHE ANSCHALTERICHTLINIEN FÜR VDSL2 AUS DER VERMITTLUNGSSTELLE	5
2.3	VORGABEN PSD SHAPING IN DOWNSTREAM RICHTUNG	5
2.3.1	<i>Allgemeines</i>	5
2.3.2	<i>Richtlinie für das PSD Shaping von VDSL2 Downstream:</i>	6
2.4	ANWENDUNG VON UPBO	7
3	LISTE DER ABGESETZTEN STANDORTE	7
4	TABELLENVERZEICHNIS	10
5	ABKÜRZUNGEN	10
6	ANHANG A: VDSL2 PSD-MASKEN	11

1 Grundlegendes

Die nachstehend angeführten, provisorischen Richtlinien sind jeder Beschaltung von symmetrischen Kupferdoppeladern im Netz der TA mit VDSL2-Übertragungssystemen in DSLAMs, die sich an den im Kapitel 3 aufgelisteten Standorten befinden, zugrunde zu legen. Sie gelten unabhängig davon, ob das betreffende System von TA selbst oder von einem dazu auf Grund des Entbündelungsbescheides und eines darauf basierenden entsprechenden aufrechten Vertrages berechtigten Alternativen Netzbetreiber (ANB) betrieben werden soll.

Der Zweck dieser Richtlinien ist es, einen ersten Testbetrieb mit der VDSL2-Technologie in Österreich auf Basis einer Next Generation Access Architektur zu ermöglichen.

Die provisorischen Richtlinien gelten bis zur Auflage einer neuen Version dieser oder einer umfassenden allgemeinen Anschalterichtlinie.

1.1 Begriffsdefinitionen

Abgesetzter Standort:

Ausdruck für einen Standort, bei dem nur die breitbandigen Technologien terminieren, nicht aber die TDM-Sprache. Es gibt Outdoor Standorte (Street Cabinet), sowie Indoor Standorte (z. B. Keller, Garage).

Dämpfung:

Unter dem Begriff Dämpfung wird die Minderung der übertragenen Leistung eines Signals im Verlauf einer Übertragungsstrecke verstanden. Die Dämpfung ist primär von der Höhe der Frequenz, der Leitungslänge und dem verwendeten Aderndurchmesser abhängig.

Digital Subscriber Loop Access Multiplexer (DSLAM):

Übertragungstechnische Einrichtung, die verschiedene xDSL-basierende Übertragungsverfahren zur Versorgung von Kunden mit hochbitratigen Services enthält. Der DSLAM ist auch ein Konzentrator, der den kundenseitig ankommenden Verkehr zusammenführt und über eine definierte Uplink-Schnittstelle an das dahinterliegende Netz übergibt.

Downstream (Traffic):

Verkehrsfluss aus dem Hauptverteiler der Telekom Austria in Richtung Endkunde.

Noisemargin (Nm):

Der Noise Margin ist der Faktor (in dB), um den die Empfangsleistung höher ist als die Leistung, die notwendig wäre, um bei konstantem, weißen gaußschem Rauschen eine Bitfehlerwahrscheinlichkeit von 10^{-7} zu erzielen.

Shelter:

Synonym mit Street Cabinet verwendet (siehe Street Cabinet).

Street Cabinet:

Outdoorfähiges Gehäuse in dem abgesetzte übertragungstechnische Einrichtungen sowie die entsprechende linientechnische Infrastruktur untergebracht werden können.

Upstream (Traffic):

Verkehrsfluss vom Endkunden in Richtung Hauptverteiler der Telekom Austria.

Vermittlungsstelle:

Die Vermittlungsstelle ist ein zentraler Netzknotenpunkt im Netz der Telekom Austria TA AG, an dem sich sowohl vermittlungstechnisches als auch übertragungstechnisches Equipment befinden kann. Die Vermittlungsstelle ist Ausgangspunkt des Zugangsnetzes (Accessnetz, Last Mile) über das die Kunden innerhalb des jeweiligen Vermittlungsstellenbereiches an das Netz der Telekom Austria TA AG physikalisch angebunden sind.

xDSL:

Unter „xDSL-Übertragungssysteme“ werden grundsätzlich HDSL, SDSL, SHDSL, SHDSL.bis, ADSL, ADSL2+ und VDSL2-Systeme verstanden.

2 Richtlinien zum Einsatz von VDSL2 Systemen

2.1 Allgemeines

Die Technologie VDSL2 ist im kupferbasierenden Anschlussnetz der Telekom Austria TA AG in dem Pilotgebiet für den Einsatz sowohl in einem abgesetzten DSLAM als auch ab einer Vermittlungsstelle zugelassen. Das Pilotgebiet deckt sich mit den Anschlussbereichen der folgenden 4 Vermittlungsstellen in Villach ab: 04242-02, 04242-03, 04242-04 und 04242-05.

VDSL2 wie alle anderen asymmetrischen Übertragungstechnologien (ADSL, ADSL2, ADSL2+) darf innerhalb eines Kabels nur in folgender angegebener Richtung betrieben werden: Downstream in Richtung des Übertragungssignals vom HV zum Endkunden und Upstream in Richtung vom Endkunden zum HV. Im Sinne dieser Richtungsregel ist auch das Einspeisen und/oder Rückschleifen von asymmetrischen DSL-Signalen an abgesetzten Einheiten in umgekehrter Richtung als die vom HV eingespeisten DSL-Signale im gleichen Kabelbündel unzulässig.

Es dürfen nur diejenigen VDSL2-Technologievarianten im Netz eingesetzt werden, die in Tabelle 1 explizit erwähnt sind. Die Liste ist abschließend. Alle Technologien oder Technologievarianten, die hier nicht explizit erwähnt sind, gehören zu den nicht zugelassenen Technologien.

Die eingesetzten Übertragungssysteme müssen mindestens die spezifizierten Anforderungen an das Frequenzspektrum, d.h. die PSD Maske (schmalbandig gemessene PSD) und die maximal zulässige Sendeleistung der zugelassenen VDSL2-Technologievarianten erfüllen (siehe Tabelle 1).

Die zur Verfügung gestellte Service Bitrate kann im Rahmen dieses Testbetriebes frei gewählt werden.

Tabelle 1: Zugelassene VDSL2 Technologievarianten

Technologiefamilie	Zugelassene Technologie (Leitungs-Code)	Spezifikation	Kommentar
VDSL	VDSL2 (DMT) Profile 8b, 17a und 30a mit dem folgenden Limit PSD Mask Option: <ul style="list-style-type: none"> ○ 998-M2x-A (VDSL2 over POTS) ○ 998-M2x-B (VDSL2 over ISDN) ○ 998ADE17-M2x-A (VDSL2 over POTS) ○ 998ADE17-M2x-B (VDSL2 over ISDN) ○ 998ADE30-M2x-NUS0-M 	ITU-T G.993.2	Für den Einsatz an abgesetztem Standort muss PSD Shaping (Downstream Power Back-off) eingesetzt sein. Die Details zum exakten PSD Shaping sind in Kap. 2.3 beschrieben. Das Notching der RFI Bänder ist default-mäßig deaktiviert.

Alle anderen Varianten von VDSL(2) sind momentan für einen Einsatz nicht freigegeben.

2.2 Spezifische Anschalterichtlinien für VDSL2 aus der Vermittlungsstelle

Die Planungsrichtlinien gestatten die Versorgung von Kunden bis zu einer Entfernung von 8,7 dB @ 150 kHz (7 dB bis zur letzten Schaltstelle + 1,7 dB für „Inhouse“ Verkabelung) im Umkreis des HV's mit VDSL2 direkt ab der Vermittlungsstelle.

2.3 Vorgaben PSD Shaping in Downstream Richtung

2.3.1 Allgemeines

Das PSD-Shaping der Technologie am abgesetzten DSLAM vermindert die Beeinträchtigung der Technologien von der Vermittlungsstelle. Daher muss PSD-Shaping auf allen abgesetzten DSLAMs aktiviert werden. Das PSD Shaping wird so konfiguriert, als ob ADSL2+ im HV von anderen Netzbetreibern in Verwendung ist.

2.3.2 Richtlinie für das PSD Shaping von VDSL2 Downstream:

Pro Standort ist für die Downstream Richtung eine PSD-Maske vorzusehen. Die Auswahl der PSD-Masken-Downstream erfolgt durch die Bestimmung der gemessenen Dämpfung @150kHz (EL – Elektrische Länge) zwischen Vermittlungsstelle und Standort der abgesetzten DSLAM (Shelterstandort). Durch Selbststörung von ADSL2+, ADSL, SHDSL, HDSL und SHDSL bis können bei dichter Beschaltung (z. B. 50-paariges Kabel voll beschaltet) ab einer bestimmten Dämpfung @ 150kHz (bzw. Leitungslänge bei einem bestimmten Doppeladerdurchmesser) keine Träger mehr mit Bits beladen werden. Daraus resultieren unterschiedliche Grenzfrequenz-Werte bis zu welchen das PSD Shaping anzuwenden ist. Die Grenzfrequenz wird wie folgt gemessen:

- Die Bestimmung der Grenzfrequenz für das PSD-Shaping einer abgesetzten Einheit erfolgt am Ort der abgesetzten Einheit an 2-adrig durchgängigen Schaltwegen zwischen HV und AE in Richtung vom HV zur AE.
- Die Messung erfolgt im ungestörten Zustand, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass auf den zu messenden Schaltwegen zwischen HV und Messpunkt an der AE durchgehend und richtungsgleich lediglich Signale ab HV, nicht jedoch Signale von der AE einwirken können.
- Ein Modem wird für die Ermittlung der Grenzfrequenz am abgesetzten Standort angeschaltet und die Test-Leitung wird wie folgt konfiguriert:
 - o Line-Code: adsl2plus gem. ITU-T G.992.1 Annex A (ADSL2p over POTS)
 - o die einzustellenden Werte sind lediglich für den Downstream relevant
 - bin-loading: ist auf die maximale Anzahl von 512 Tönen einzustellen
 - Profilbitrate: maximal einstellbare Bitrate für adsl2plus (24544 kbps), jedenfalls größer/gleich als die sich bei 6dB Noise Margin ergebende Bitrate
 - Target Noise Margin: ist so einzustellen, dass sich im trainierten Zustand der geforderte Noise Margin von 6dB ergibt
 - Latency: interleaved mit mindestens 8 ms (2 Symbols)
 - o Zum Ablesen der Messergebnisse ist nach dem Trainieren nach einer Wartezeit von mindestens 2 Minuten der eingeschwungene Zustand (steady state) abzuwarten
- Der letzte Träger, der noch mit Bits beladen ist, wird bei dieser Messung identifiziert. Die zu dem Träger korrespondierende Frequenz ist die gemessene Grenzfrequenz.
- Telekom Austria wird die Ergebnisse archivieren und auf Anfrage eines ANB zur Verfügung stellen. Eine solche Anfrage wird an folgende Email Adresse gerichtet: gerald.clerckx@telekom.at

Bei Änderungen der Kabelführung bzw. der Schaltwege vom Hauptverteiler in Richtung abgesetzte Einheiten ist das PSD-Shaping durch Neubestimmung der Shaping-Parameter gem. den voranstehenden Regeln nachzujustieren.

Die Vorgaben über die anzuwendenden PSD-Shaping Masken (siehe auch ITU G.993.2 Punkt 7: Transmission Medium Interface Characteristics) in Abhängigkeit der Dämpfung @150kHz zwischen Shelter und Vermittlungsstelle, wurde für elektrischen Länge (EL) ab 8,8 dB @ 150kHz optimiert. Bei einer EL zwischen den aufgelisteten Werten, ist immer die Maske mit dem höheren EL-Wert zu wählen. Die Werte der PSD Masken sind im Anhang A aufgelistet.

2.4 Anwendung von UPBO

In der Upstream-Richtung, muss UPBO aktiviert sein. Folgende Parameter von UPBO sind einzustellen:

Upstream Bänder

US1 PSD (dBm/Hz)=-47,3-21,14 * $\sqrt{[f \text{ in MHz}]}$

US2 PSD (dBm/Hz)=-54,0-16,29 * $\sqrt{[f \text{ in MHz}]}$

3 Liste der abgesetzten Standorte

Diese Anschalterichtlinien sind ausschließlich für die in der Tabelle 2 aufgelisteten Standorte anwendbar, wobei diese Liste vertrauliche Daten der Telekom Austria enthält und daher ausschließlich zur Information von Entbündelungspartnern gedacht ist und der Geheimhaltungsverpflichtung des jeweils gültigen Entbündelungsvertrages unterliegt.

Tabelle 2: Liste der Standorte mit vorgelagerten DSLAMs im Pilotgebiet Villach

Telekom Austria-Code	X-Koordinate WGS84	Y-Koordinate WGS84
424203 069	46,6036379	13,873025
424204 279	46,6272263	13,8617416
424204 280	46,62791172	13,8595361
424204 281	46,62535029	13,8592968
424204 282	46,64708793	13,8678558
424204 283	46,64320704	13,8725329
424204 286	46,63926306	13,8756507
424204 284	46,63310923	13,8788365
424204 285	46,62575816	13,8720292
424204 287	46,61008338	13,9128571
424204 288	46,61168283	13,9049674
424204 289	46,61281193	13,8969966
424204 290	46,61266712	13,8877944
424204 291	46,61684083	13,8893705
424204 292	46,61585741	13,8848499
424204 293	46,61417962	13,884305
424204 294	46,62308092	13,8826651
424204 295	46,62093478	13,8770663
424204 296	46,62401414	13,8740259
424204 302	46,61653105	13,8725488
424204 303	46,61513291	13,8614816
424204 304	46,62657251	13,8850355
424204 305	46,62786349	13,8900202
424204 306	46,62975345	13,8844241
424204 307	46,62682941	13,8929698
424204 308	46,62981345	13,8808831

424204 309	46,63210058	13,8874463
424204 310	46,62850923	13,8801886
424204 311	46,63288141	13,8853314
424204 312	46,63577485	13,8862742
424204 313	46,63639162	13,8883055
424204 314	46,64052182	13,8871106
424204 315	46,64012396	13,894068
424204 316	46,64608227	13,8926629
424204 317	46,64879568	13,8957006
424204 318	46,65027966	13,9042147
424204 319	46,65313917	13,9347843
424205 048	46,6198715	13,8126604
424205 049	46,61865506	13,8036425
424205 050	46,61793481	13,8092801
424205 051	46,62183386	13,8132365
424205 052	46,62340379	13,8080303
424205 053	46,60209823	13,8314315
424205 054	46,60218544	13,8297562
424205 055	46,60140906	13,8288076
424205 056	46,60622238	13,8319405
424205 057	46,60799323	13,8361299
424205 058	46,60461566	13,833244
424205 059	46,61022973	13,8300664
424205 060	46,61172019	13,8301603
424205 061	46,61270773	13,8413084
424205 062	46,61137025	13,8319508
424205 063	46,61515251	13,8314924
424205 064	46,61211661	13,8249704
424205 065	46,61089626	13,8105845
424205 066	46,60593249	13,8240845
424205 067	46,60193906	13,8219777
424203 082	46,59702767	13,8359223
424203 083	46,59756567	13,8332051
424203 084	46,59547443	13,8264696
424203 085	46,59927569	13,8258996
424203 086	46,59124096	13,8282851
424203 087	46,58823567	13,8332117
424203 088	46,59556963	13,8515181
424203 089	46,59404125	13,8475478
424203 090	46,59048552	13,8480421
424203 091	46,59184337	13,8567096
424203 092	46,59502787	13,8409325
424205 069	46,61621663	13,8285509
424205 070	46,62633258	13,8189737
424205 071	46,62806699	13,8156267
424205 072	46,62890693	13,8072001
424205 073	46,63427001	13,7741794
424203 093	46,60759613	13,8595109
424203 094	46,60034362	13,880815

424203 095	46,60177873	13,8846165
424203 096	46,59077454	13,8932766
424202 341	46,61114808	13,85525640
424202 342	46,61694195	13,85413001
424202 343	46,60535406	13,84282063
424202 344	46,61201574	13,85963910
424202 345	46,61339922	13,85970882
424202 346	46,61361303	13,86087140
424202 347	46,63503531	13,82954439
424202 348	46,63639728	13,82358582
424202 349	46,63835761	13,81725040
424202 350	46,64106356	13,81596003
424202 351	46,61277091	13,85331551
424202 352	46,61766262	13,85182191
424202 353	46,61694195	13,85413001
424202 354	46,61713238	13,85549987
424202 355	46,61700157	13,85586054
424202 356	46,61725416	13,85712748
424202 357	46,61088692	13,85274132
424202 358	46,61376699	13,85320332
424202 359	46,61547434	13,85230375
424202 360	46,61716856	13,84152048
424202 361	46,61780489	13,84670699
424202 362	46,61701142	13,84683834
424202 363	46,62061836	13,84911422
424202 364	46,62064091	13,85197804
424202 365	46,62226020	13,85516741
424202 366	46,62379252	13,85465024
424202 367	46,62339096	13,85212830
424202 368	46,62563296	13,85138917
424202 369	46,63388624	13,83811141
424202 370	46,62899273	13,84545479
424202 371	45,28790458	13,84065921
424202 372	46,63387732	13,85702563
424202 373	46,63452866	13,85302826
424202 374	46,62093475	13,83744662
424202 375	46,62070131	13,83891419
424202 376	46,62011800	13,84181450
424202 377	46,62079706	13,84298490
424202 378	46,62454481	13,84180037
424202 379	46,62239406	13,84073318
424202 380	46,62389634	13,84372022
424202 381	46,62194139	13,84357659
424202 382	46,62187328	13,84542944
424203 098	46,60362576	13,84196854
424203 099	46,60095702	13,83988173
424205 074	46,62595725	13,82220741
424205 075	46,62484641	13,82917842
424205 076	46,62683368	13,82766899

424203 100	46,59165567	13,84384743
424203 101	46,60566004	13,85521025
424203 102	46,60604327	13,85064618
424203 103	46,60579265	13,85548432

4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zugelassene VDSL2 Technologievarianten 5

Tabelle 2: Liste der Standorte mit vorgelagerten DSLAMs im Pilotgebiet Villach 7

5 Abkürzungen

Definition/Abkürzung	Bedeutung/Erklärung
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ANB	Alternativer Netzbetreiber
CO	Central Office
DA	Doppelader
DS	Downstream
DMT	Discrete Multi Tone
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
EL	Elektrische Länge
ETSI	European Telecommunication Standardization Institute
FEXT	Fernnebensprechen
GF	Grenzfrequenz
HV	Hauptverteiler
HDSL	High Speed Digital Subscriber Line
INP	Impulse Noise Protection
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISP	Internet Service Provider
KV	Kabelverzweiger
LT	Line Termination
LV	Linienverzweiger
NT	Network Termination
NEXT	Nahnebensprechen
PSD	Power Spectral Density
POTS	Plain Old Telephone Service

RT	Remote Terminal
SHDSL	Single Pair High Speed Digital Subscriber Line
UPBO	Upstream Power Back Off
VDSL	Very High Bitrate Digital Subscriber Line

6 Anhang A: VDSL2 PSD-Masken