



**Alternative Anschalterichtlinien für den Einsatz von  
VDSL2 Übertragungssystemen im Kupfernetz  
der Telekom Austria TA AG**

**(Vorschlag Tele2 im Rahmen der IAG NGA bei der RTR)**

**TELE2**



## Agenda

- **Vorgaben der TA (NGN-Ausbaukonzept / Anschalterichtlinien)**
- Konsequenzen für ANB-Entbündelung
- Divergenzen zu den Anforderungen eines ANB
- Lösungsansätze und Kompromisse
- Erläuterung zur alternativen Anschalterichtlinie

## Vorgaben der TA

- **Provisorische Anschalterichtlinien für den Einsatz von VDSL2 Systemen im Kupfernetz der Telekom Austria TA AG**
  - Entstörung von ca 80 abgesetzten Einheiten der TA  
*Version: 1.2 / Ausgabedatum: 14.01.2009 / Gültig ab: 14.01.2009*
  - FTTC Feldversuch Villach  
*Version: 1.0 / Ausgabedatum: 05.06.2009 / Gültig ab: 1.09.2009*
  - Gebiete der Kategorie 1 / Kategorie 2  
*Version: 1.0 Ausgabedatum: 6.07.2009 Gültig ab: 01.11.2009 Gültig bis: 01.11.2012/2012*
  - Technische Spezifikationen zu einem Testbetrieb mit VDSL2 Systemen in Wien an einigen wenigen Vermittlungsstellen mit beschränkter Anzahl von Teilnehmern
  
- **TA NGN Konzept Morphologieklassen, Testgebiete und VDSL@Co**
  - Darstellung der Ausbaupläne der TA sowie zugehörige Spielregeln

## VDSL2-Planungsinstrumente

- 8 Typen von Morphologieklassen, charakterisiert durch Haushaltsdichte, Haushalte pro Gebäude und weitere bekannte demographische und netzseitige Indikatoren
  
- Morphologieklassen sind auch für ANB ein wichtiges Planungsinstrument zur wirtschaftlichen Beurteilung verschiedener Ausbauvarianten
  
- ANB fehlen jedoch nachwievor der Zugang zu wesentlichen Planungsdaten
  - Liste der Kabelverzweiger im jeweiligen Anschlussbereich eines HVT inkl. Leitungslängen (real, elektrisch) sowie Grenzfrequenz
  - Zuordnung der KA zu den Kabelverzweigern sowie Leitungslängen (real, elektrisch)
  - Anzahl der Teilnehmer pro KA
  - etc.

## Technische Spielregeln der TA für die Klassen A-F

- **Gebiet A-C**
- Single Provider Konzept (keine ARL)
  
- **Klasse D-E**
  - FTTE<sub>x</sub> ARL mit 8,7dB-Sperrzone
  - FTTC/B (keine ARL)
  
- **Klasse F-H**
  - FTTE<sub>x</sub> ARL mit 15,7dB-Sperrzone
  - FTTC/B (keine ARL)
  
- FTTH überall möglich



## Agenda

- Vorgaben der TA (NGN-Ausbaukonzept / Anschalterichtlinien)
- **Konsequenzen für ANB-Entbündelung**
- Divergenzen zu den Anforderungen eines ANB
- Lösungsansätze und Kompromisse
- Erläuterung zur alternativen Anschalterichtlinie



## Agenda

- Vorgaben der TA (NGN-Ausbaukonzept / Anschalterichtlinien)
- Konsequenzen für ANB-Entbündelung
- **Divergenzen zu den Anforderungen eines ANB**
- Lösungsansätze und Kompromisse
- Erläuterung zur alternativen Anschalterichtlinie

## Kontroversielle Konzepteigenschaften

### TA Konzept

- möglichst breitbandiges auf abgesetzte Einheiten basierendes Breitbandkonzept
- daraus bedingt kleinflächige Zellenstruktur (FTTC/B/H)
- Option zur Versorgung ab HV
- Schutz von Neuanschlüssen konzeptionell nicht möglich



### Alternatives Konzept

- möglichst großflächiges ab HV entbündelbares Breitbandkonzept
- daraus bedingt geringere Bitraten
- Option zu FTTC/B/H
- Schutz des Bestandes sowie Neuanschlüssen ab HV



### Technische Divergenzen bei Überschneidung von Versorgungsgebieten

- => Ausmaß des PSD-Shaping an abgesetzten Einheiten
- => UPBO-Problematik
- => Verträglichkeit U0-Upstream type A,B/M





## Agenda

- Vorgaben der TA (NGN-Ausbaukonzept / Anschalterichtlinien)
- Konsequenzen für ANB-Entbündelung
- Divergenzen zu den Anforderungen eines ANB
- **Lösungsansätze und Kompromisse**
- Erläuterung zur alternativen Anschalterichtlinie

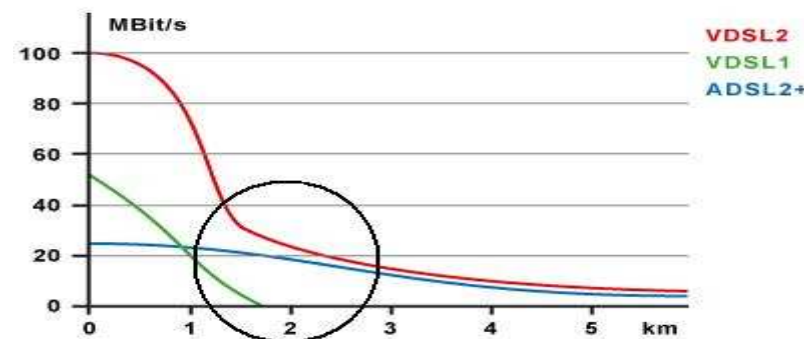
## PSD-Shaping bei Bereichsüberschneidungen

### ■ TA-Konzept: PSD-Shaping an AE nur bis 2,2MHz

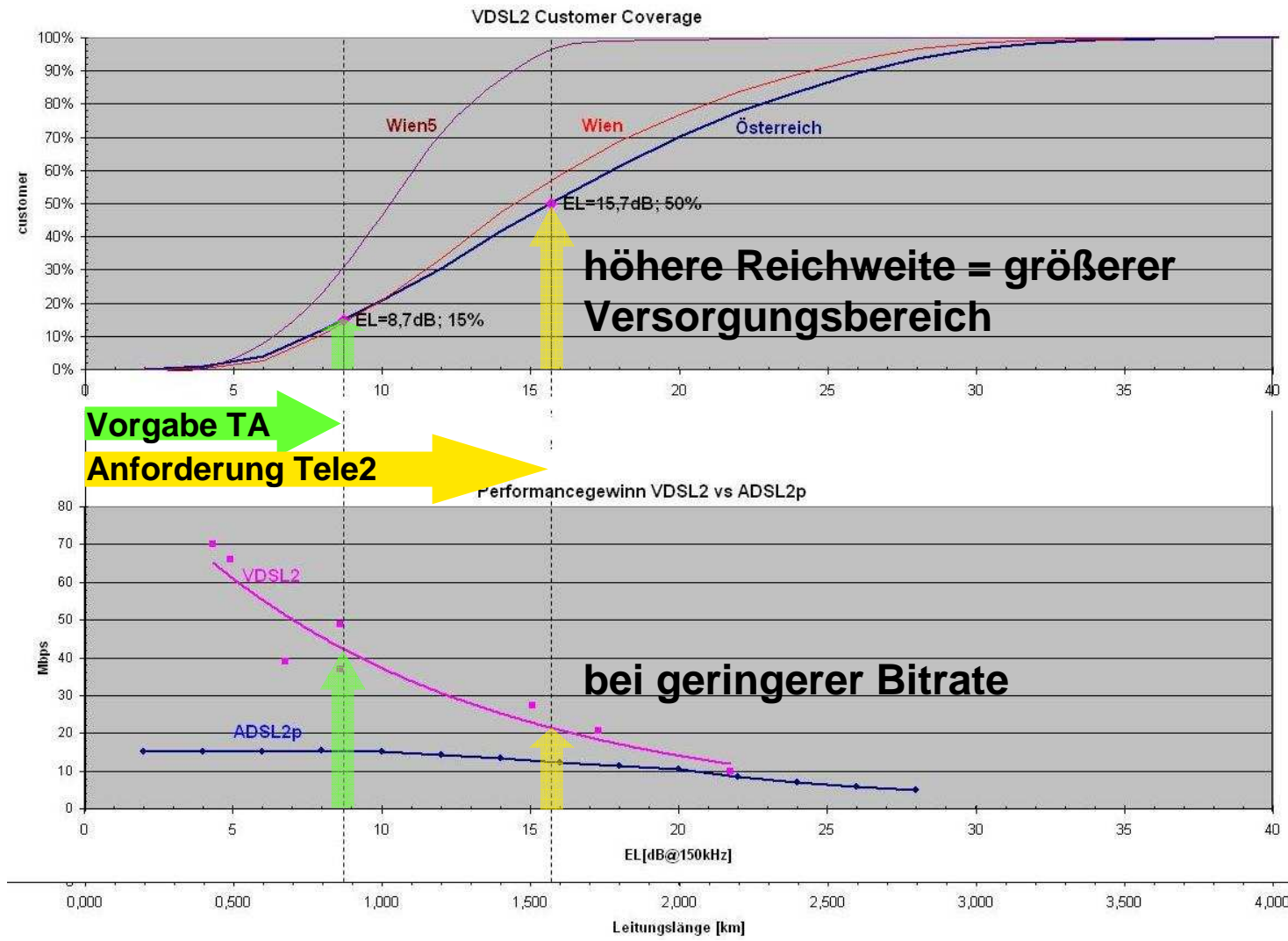
- ⇒ kein Schutz von VDSL2@Co über AE (Sperrzone)
- ⇒ VDSL@Co über die Sperrzone ist auf ADSL2p Performance beschränkt, d.h.
- ⇒ es werden außerhalb der Sperrzonen die VDSL2-Frequenzen über 2,2MHz exklusiv „beschlagnahmt“

### ■ Tele2 Anforderung:

- ⇒ Es muss der Performancevorteil VDSL2 gegenüber ADSL2p uneingeschränkt nutzbar sein.
- ⇒ Es muss das VDSL2 Frequenzband in vollem Umfang auch ab HV verfügbar sein



# Performancevorteil VDSL2 im Vergleich zu ADSL2plus



Vorgabe TA

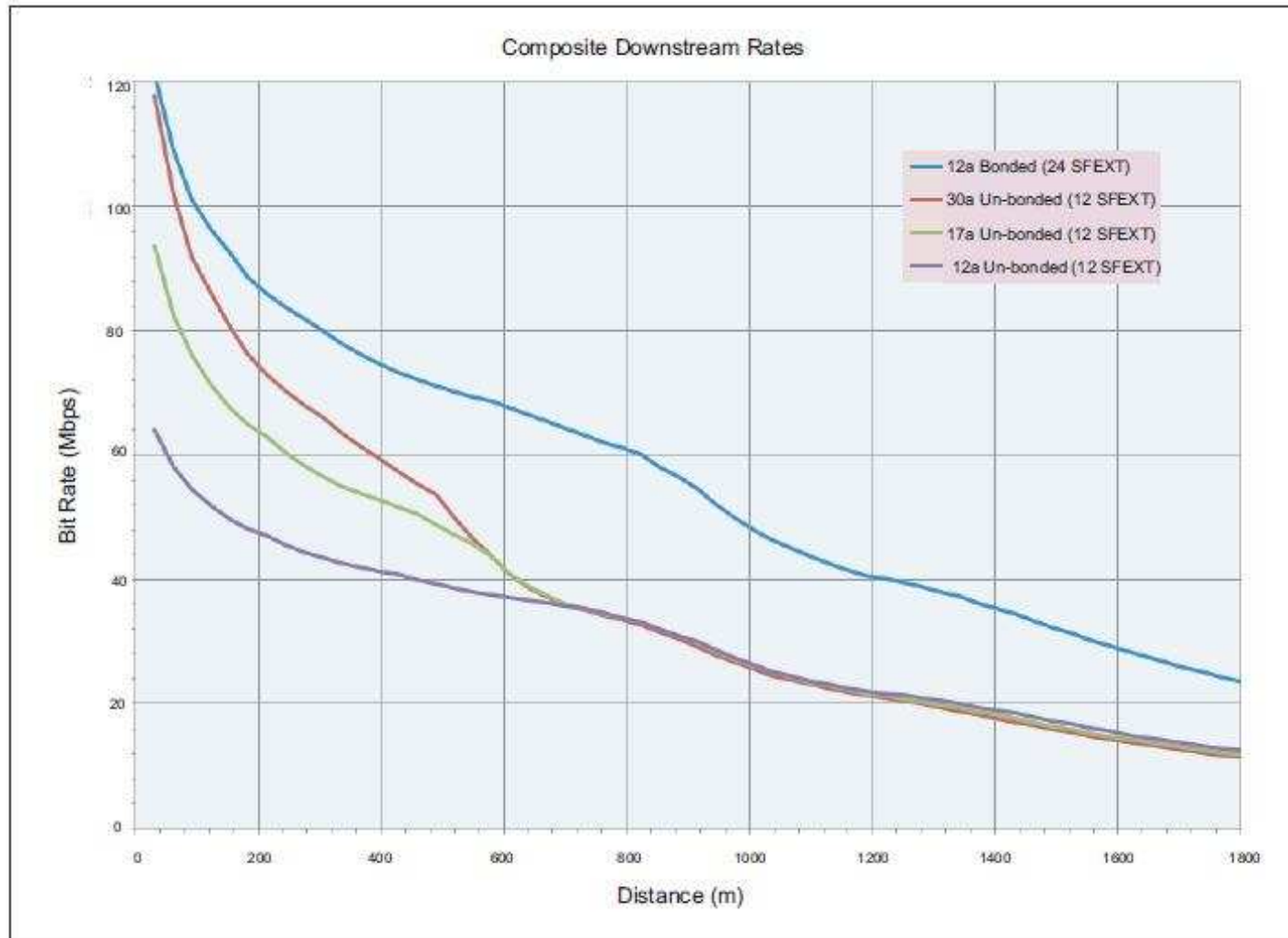
Anforderung Tele2

höhere Reichweite = größerer Versorgungsbereich

bei geringerer Bitrate



## Performancegewinn VDSL2 mit Pair-Bonding

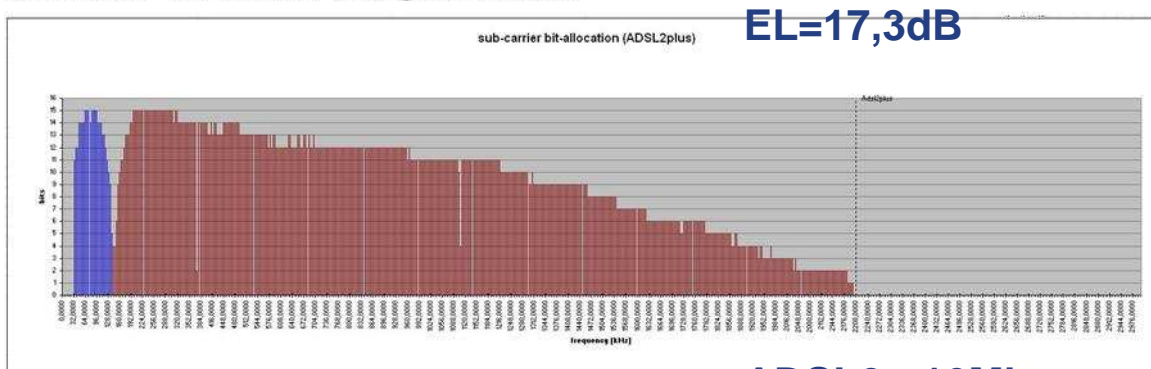


# Performancegewinn VDSL2 im Vergleich zu ADSL2plus

Leitung 1,5 km (0,6)¶

EL=28dB(ADSL2p)\*0,6164=-17,3dB@150kHz¶

ADSL2plus--16.298-Mbps(DS)-@6dB-Margin¶

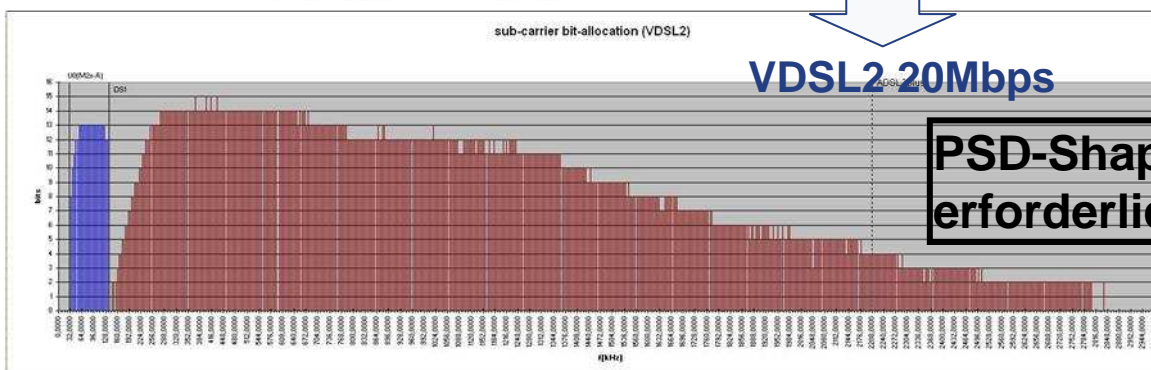


EL=17,3dB

GF(adsl2plus)-tone-509=-2199,375-kHz¶

ADSL2p 16Mbps

VDSL2/8b--20.540-Mbps(DS)-@6dB-Margin¶

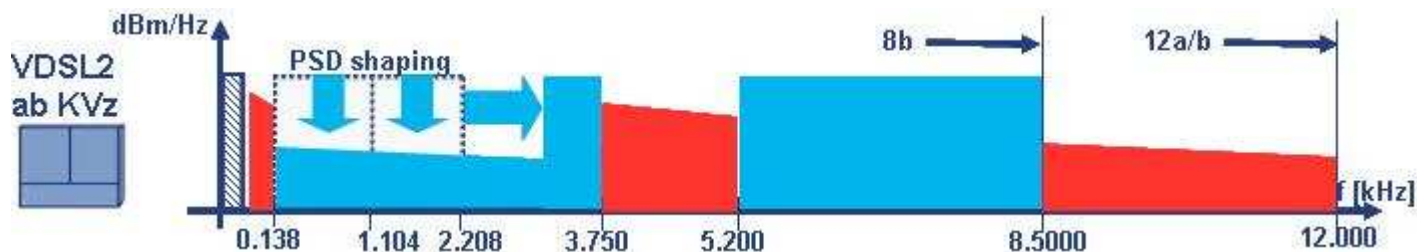


VDSL2 20Mbps

PSD-Shaping > 2,2MHz erforderlich

GF(VDSL2)-tone-658=-2837,6250kHz¶

## VDSL2 – PSD Shaping

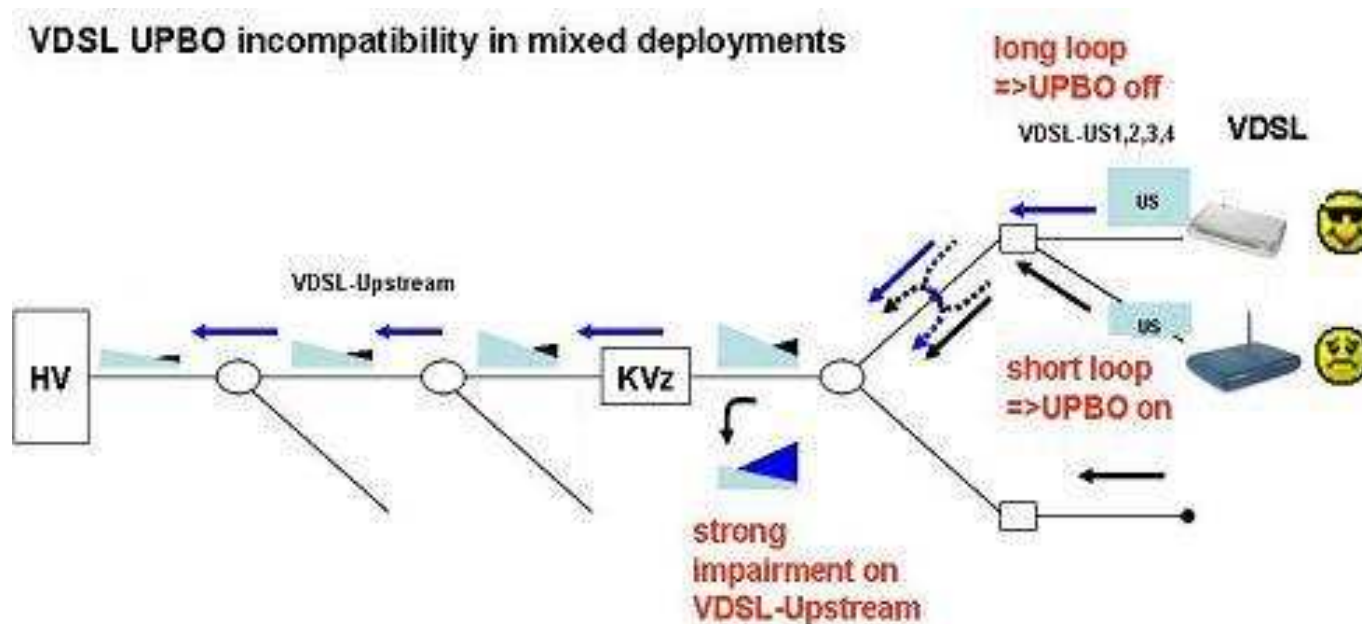


- Bei Betrieb von VDSL2 **ab HV** ist **PSD-shaping nicht erforderlich**
- Der Betrieb **abgesetzter Einheiten** ist planerisch so zu gestalten, dass bei möglichen Überschneidungen der Versorgungsbereiche ab HV für alle zugelassenen Technologien mittels **PSD-Shaping** eine Beeinträchtigung bestehender sowie neu anzuschaltender Services ab HV nachhaltig vermieden wird.
- dies ist durch PSD-Shaping für VDSL2 ab abgesetzter Einheit nach den für **diesen** abgesetzten Standort vorgegebenen Regeln einzurichten.
- gilt auch für abgesetzte Einheiten, in deren zugeordneten Vermittlungsstelle noch keine Entbündelung vorgenommen wurde

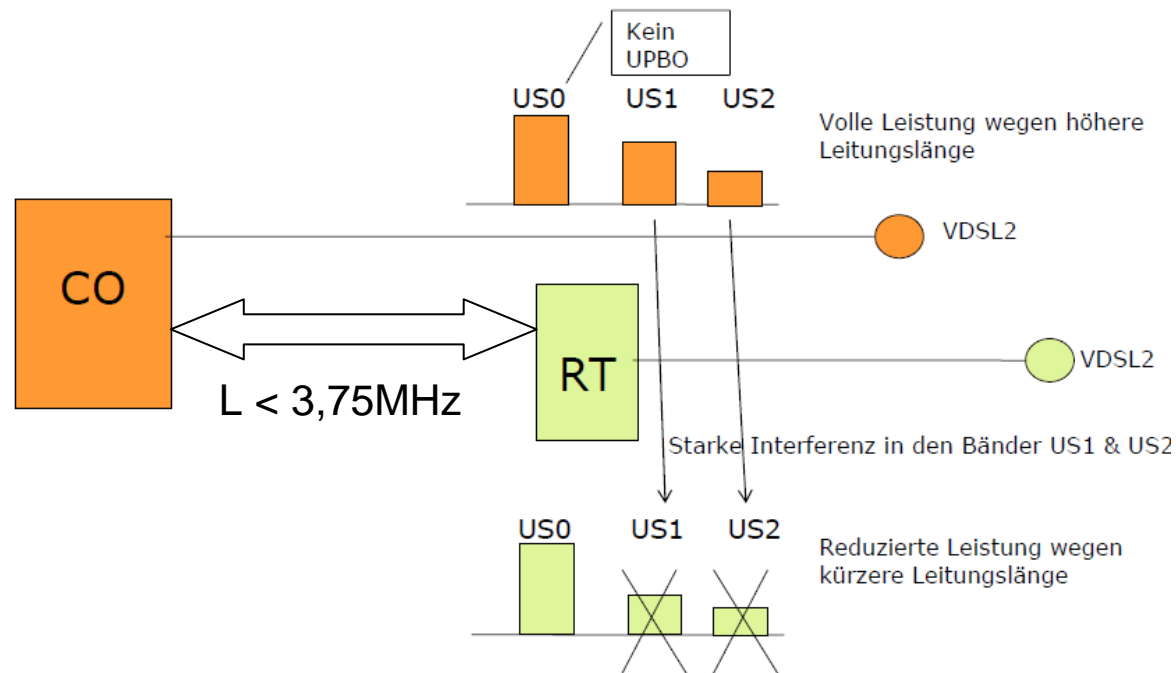
## VDSL2 – UPBO (Upstream Power Back-Off)

- muss in allen hierarchischen Ebenen für die Upstreambänder > 3750 MHz (US1, US2 Band) zwingend eingeschaltet sein.
- Problematik im Mixed Deployment: UPBO ist für alle Betreiber nur auf der hierarchisch gleichen Stufe wirkungsvoll einsetzbar (Leistungsreduktion wird aus Streckendämpfung ermittelt)

VDSL UPBO incompatibility in mixed deployments



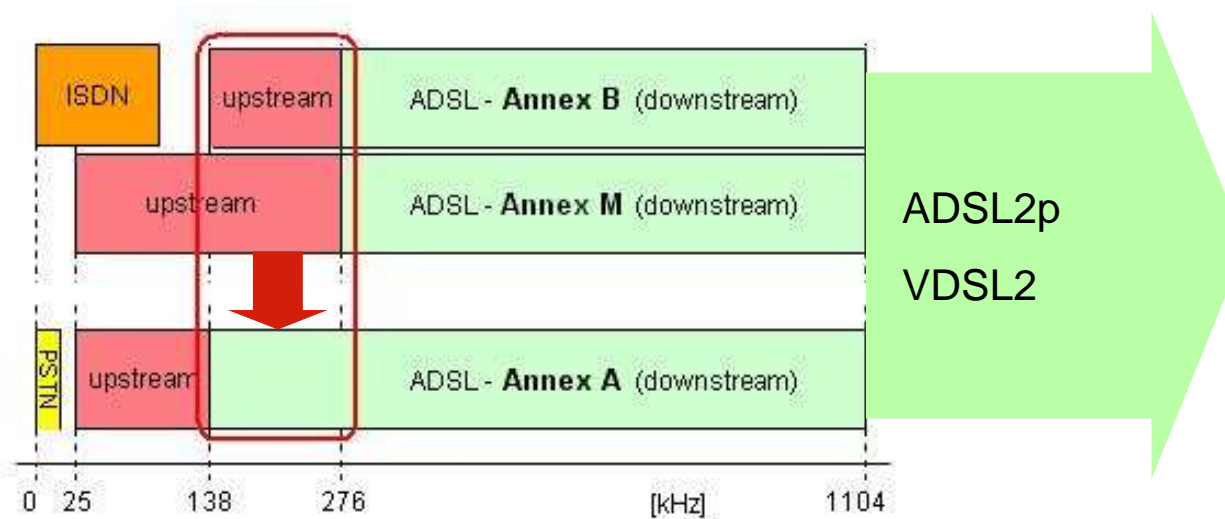
## Verwendung der Upstreambänder US1,2 bei Bereichsüberschneidungen bei UPBO Problem



Im Fall einer nicht vermeidbaren gemeinsamen Signalführung in einem Kabelbündel unterschiedlicher hierarchischer Ebenen sind die **Upstreambänder US1 und US2** in der hierarchisch höheren Ebene zu deaktivieren



## generelle Netzverträglichkeit ADSL/ADSL2/VDSL2 Annex A/B/M

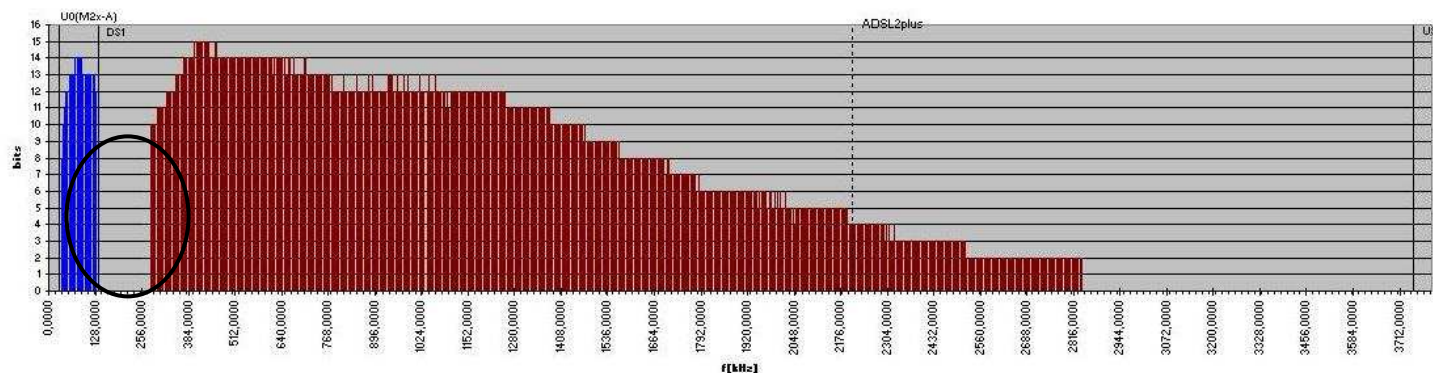


- **NVP zur Überprüfung der möglichen Beeinflussung von Annex B/M auf Annex A**
  - Unter Berücksichtigung einer hohen Penetration bei Einsatz von Annex B/M
  - Anzuwenden auf ADSL/ADSL2p als auch VDSL2

## Annex A-B/M Kompatibilität - Kompromissvorschlag

anzuwenden im Störfall (bis zur Klärung durch NVP)

- Bei Annex B ist U0 zu deaktivieren
- Bei Annex M sind die Töne 138-256kHz auszublenden



### Vorteil

- Schutz des Annex A Bestandes hat Priorität
- sukzessiver Übergang auf mehr Upstreambandbreite im U0-Band



## Agenda

- Vorgaben der TA (NGN-Ausbaukonzept / Anschalterichtlinien)
- Konsequenzen für ANB-Entbündelung
- Divergenzen zu den Anforderungen eines ANB
- Lösungsansätze und Kompromisse
- **Erläuterung zur alternativen Anschalterichtlinie**

## Zugelassene VDSL2-Technologievarianten

Tabelle 1 Zugelassene VDSL2 Technologievarianten

Technologiefamilie	Zugelassene Technologie (Leitungscode)	Spezifikation	Anmerkung
VDSL	VDSL2 (DMT) Profile: 8b, 12a, 17a, 30a Limit PSD Mask Option: 998-M2x-A 998-M2x-M *1) 998-M2x-B *1) 998ADE17-M2x-A 998ADE17-M2x-B *1) 998ADE30-M2x-NUS0-M *1)	ITU-T G.993.2 B  B8-4 B8-5 B8-6 B8-11 B8-12 B8-15	Das Notching der RFI Bänder ist defaultmäßig deaktiviert.

\*1) siehe dazu die Regeln in Kap. 2.2.3 Einsatzbereiche von VDSL2-POTS und VDSL2-ISDN/Extended Upstream

## Regeln zum Einsatz von VDSL2 Systemen

- Zugelassen sind alle in Tabelle 1 explizit aufgelisteten VDSL2-Technologievarianten mit den jeweiligen PSD Mask Options
- Die Regeln für Upstream Power Back-off (UPBO) sowie die Verwendung der Upstreambänder US1 und US2 sind in Kapitel 2.5 beschrieben.

### **ab der Vermittlungsstelle**

- PSD Shaping (Downstream Power Back-off) ist nicht erforderlich

### **ab abgesetzten Standort**

- Für den Einsatz von VDSL2 ab abgesetztem Standort muss PSD Shaping (Downstream Power Back-off) eingesetzt sein. Die Details zum exakten PSD Shaping sind in Kap.2.3 beschrieben.

## Vorgaben für PSD Shaping in Downstream Richtung

- in verschiedenen hierarchischen Stufen muss **PSD-Shaping** bei denjenigen Technologien aktiviert werden, deren DSLAM **in der hierarchisch niedrigeren Stufe** (am nächsten zu den Endkunden, z.B. auf einem abgesetzten Standort) installiert werden.
- Zum Schutz des Betriebes von VDSL2 ab einer hierarchisch höheren Stufe ist das PSD-Shaping entsprechend der **VDSL2-Grenzfrequenz auch über 2,2 MHz**, maximal jedoch bis 3,750 MHz einzurichten
- **Messung der Grenzfrequenz für VDSL2-Betrieb** erfolgt mit VDSL2 G.993.2 (Annex B) - Profile8b - PSD - mask B998-M2x-A/B/M
- **PSD Masken im Anhang zur ARL**
  - Sind auf >2,2 MHz zu erweitern
  - von TA zu erstellen (Kenntnis der Kabeleigenschaften erforderlich)

## Vorgaben für UPBO (Upstream Power Backoff)

- In der Upstream-Richtung muss bei Upstreamfrequenzen im US1 bzw. US2 Band UPBO bis zu einer elektrischen Länge von 18,27 dB 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 \*  $\sqrt{[f \text{ in MHz}]}$

- **Im Fall einer nicht vermeidbaren gemeinsamen Signalführung in einem Kabelbündel unterschiedlicher hierarchischer Ebenen sind die Upstreambänder US1 und US2 in der hierarchisch höheren Ebene zu deaktivieren**

## Einsatzbereiche von VDSL2(POTS) und VDSL2(ISDN/Extended Upstream) – Annex A-B/M Problematik

- Grundsätzlich sind alle VDSL2 U0-Upstreamvarianten in sämtlichen hierarchischen Stufen zugelassen  
jedoch
- **im Fall von diesbezüglichen Störungen** müssen bei Verwendung von VDSL2 Annex B und Annex M als Entstörmaßnahme die Frequenzen 138 – 276 KHz im U0 Band ausgeblendet werden. (Für Annex B Betrieb ist das gleichbedeutend mit einem Deaktivieren des U0-Upstreambandes).
- **NVP** soll Klarheit über das mögliche Beeinflussungspotential schaffen



## Zusammenfassung

### ■ PSD-Shaping

- Erweiterung über 2,2 MHz
- Ermittlung der Grenzfrequenz mit VDSL2/8b Profil

### ■ Deaktivierung der Upstreambänder US1,2 auf höherer Ebene

- Bei Bereichsüberschneidungen sowie Betrieb im gemeinsamen Kabelbündel

### ■ Verträglichkeit Annex A mit B/M

- NVP erforderlich
- bis zu Klärung durch NVP bei Störfall:
  - Annex B: Deaktivierung des UO-Bandes
  - Annex M: Ausblenden 138-256kHz

**TELE2**