

Morphologieklassen, Testgebiete und VDSL@Co

Vorstellung im Rahmen der Industriearbeitsgruppe NGN/NGA

29. Juni 2009

Inhalt

- § Rückmeldungen zu den Anschalterichtlinien für Villach
- § Clusterung der Anschlussbereiche (Morphologieklassen)
- § Testgebiete
- § VDSL2 in kleinen Vermittlungsstellen
- § Virtuelle Entbündelung für ANB

Inhalt

§ Rückmeldungen zu den Anschalterichtlinien für Villach

§ Clusterung der Anschlussbereiche (Morphologieklassen)

§ Testgebiete

§ VDSL2 in kleinen Vermittlungsstellen

§ Virtuelle Entbündelung für ANB

Rückmeldungen zu Anschalterichtlinien für Villach

- § Können in die Anschalterichtlinien auch die anderen 8x Profile für VDSL2 aufgenommen werden?
- § Ist Bonding innerhalb des Sperrkreises zulässig?
- § Wie wurden die 8,7 dB definiert bzw. gemessen?
- § Bandstruktur 17a versus 30a: spektrale Kompatibilität?

Können in die Anschalterichtlinien auch die anderen 8x Profile für VDSL2 aufgenommen werden?

§ Der Unterschied zwischen den VDSL 8x Profile ist im Bandplan 998 nur der Leistungspegel in Downstream Richtung:

- 8a : 17.5 dBm (war relevant solange der 8b Profile mit 20.5 dBm nicht verfügbar war)
- 8b : max. Power 20.5 dBm (optimiert für hohe Reichweite)
- 8c : 11.5 dBm (ist als alte VDSL1 "Cab" Profile zu sehen, ermöglicht eine Mischung von VDSL1 und VDSL2 am gleichen Linecard)
- 8d : 14.5 dBm ist als alte VDSL1 "CO" Profile zu sehen (temporäre Lösung)

§ Die Profile 8 a, c und d werden von dem Profil 8b stärker beeinträchtigt als ein Profil 17a oder 12a.

§ Telekom Austria empfiehlt aus diesen Gründen die anderen 8x Profile mit Ausnahme von 8b nicht in den Anschalterichtlinien auf zu nehmen.

VDSL2 Profile

Anwendungsbereiche

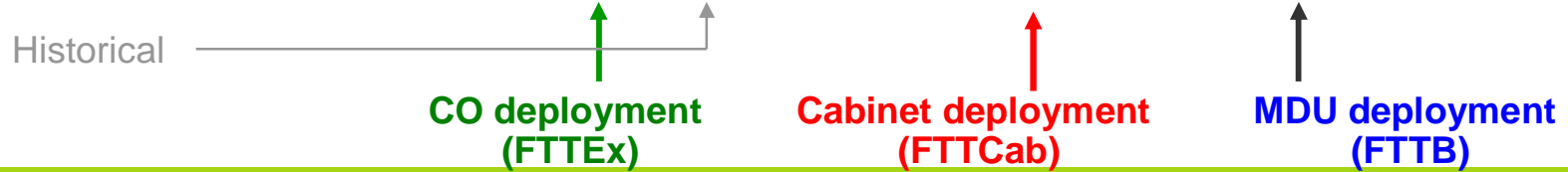
Es gibt keine strenge Vorgabe in den Standards zwischen Anwendungsbereich und Profil!

Y = yes, N = no
O = optional

profile		VDSL1		VDSL2							
		CO	Cab	8a	8b	8c	8d	12a	12b	17a	30a
max aggr. downstream Tx power [dBm]		14.5	11.5	17.5	20.5	11.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
max aggr. upstream Tx power [dBm]		11.5 (!)	11.5 (!)	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
USO support		O	O	Y	Y	Y	Y	Y	O	O	N
Annex A 998	downstream upper frequency [MHz]	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	17.66	23
	upstream upper frequency [MHz]	12	12	5.2	5.2	5.2	5.2	12	12	12	30
Annex B 998E	downstream upper frequency [MHz]	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	17.66	30
	upstream upper frequency [MHz]	12	12	5.2	5.2	5.2	5.2	12	12	14	24.89
Annex B 998ADE	downstream upper frequency [MHz]	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	17.66	24.89
	upstream upper frequency [MHz]	12	12	5.2	5.2	5.2	5.2	12	12	12	30
Annex B 997E	downstream upper frequency [MHz]	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	14	27
	upstream upper frequency [MHz]	12	12	8.832	8.832	5.1	8.832	12	12	17.66	30
Annex B HPE	downstream upper frequency [MHz]	NA	NA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	17.66	30
	upstream upper frequency [MHz]	NA	NA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	14	24.89

Höchste DS Pegel

Notwendig für hohe Reichweite



Ist Bonding innerhalb des Sperrkreises zulässig?

§ Es gibt drei Standards bezüglich Multipair Bonding:

- G.998.1 ATM Based Multiplexing
- G.998.2 Ethernet Based Multiplexing
- G.998.3 Time Division Multiplexing

§ Zu G.998.2 im besonderen:

- Gültig für alle xdsl-Systeme
- Annex für 64/65 Octet Encapsulierung bzw. HDLC
- Full Duplex operation / bis 100 Mbit/s
- BER < 10⁻⁷

§ Die Bonding-Verfahren sind innerhalb des Sperrkreises erlaubt, da diese nur über die verwendete Anzahl N einen Einfluss auf die spektrale Verträglichkeit haben. Extra Spektren werden keine zusätzlich definiert. 1 * 8 xdsl ist nicht mehr und nicht weniger verträglich als 8 * 1 xdsl.

§ Technologie auf VDSL2 Basis ist noch nicht verfügbar. Erfahrungswerte aus dem Feld fehlen. Die Herstellung bei Bonding Verfahren ist komplexer als mit Single Pair Technologie und daher voraussichtlich für den Massenmarkt nicht geeignet. Eine Erweiterung des Sperrkreises ist daher nicht vorgesehen.

§ Übertragungsverfahren muss nicht in den Anschalterichtlinien aufgenommen werden.

Wie wurden die 8,7 dB definiert bzw. gemessen?

§ Wie wurden die 8,7 dB definiert bzw. gemessen?

- Zielbitrate: ca. 20 Mbps in Downstream
- Wellenwiderstand bei 150 kHz: 170 Ohms
- Messmethode:
 - DSLAM Dämpfung wird umgerechnet:
 - $\text{Attenuation_Down ADSL2plusPOTS} * 0,6164 = \text{Dämpfung bei 150kHz}$

Bandstruktur 17a versus 30a: spektrale Kompatibilität?

§ 17a (Annex A)

– Downstream:

- D1: 138 bis 3750
- D2: 5200 bis 8500
- D3: 12000 bis 17664

– Upstream:

- U0: 25 bis 132
- U1: 3750 bis 5200
- U2: 8500 bis 12000

§ 30a (Annex M)

– Downstream:

- D1: 276 bis 3750
- D2: 5200 bis 8500
- D3: 12000 bis 24890

– Upstream:

- U1: 3750 bis 5200
- U2: 8500 bis 12000
- U3: 24890 bis 30000

§ Spektrale Kompatibilität ist gegeben!

Anmerkung: Einheit: kHz

Inhalt

§ Rückmeldungen zu den Anschalterichtlinien für Villach

§ Clusterung der Anschlussbereiche (Morphologieklassen)

§ Testgebiete

§ VDSL2 in kleinen Vermittlungsstellen

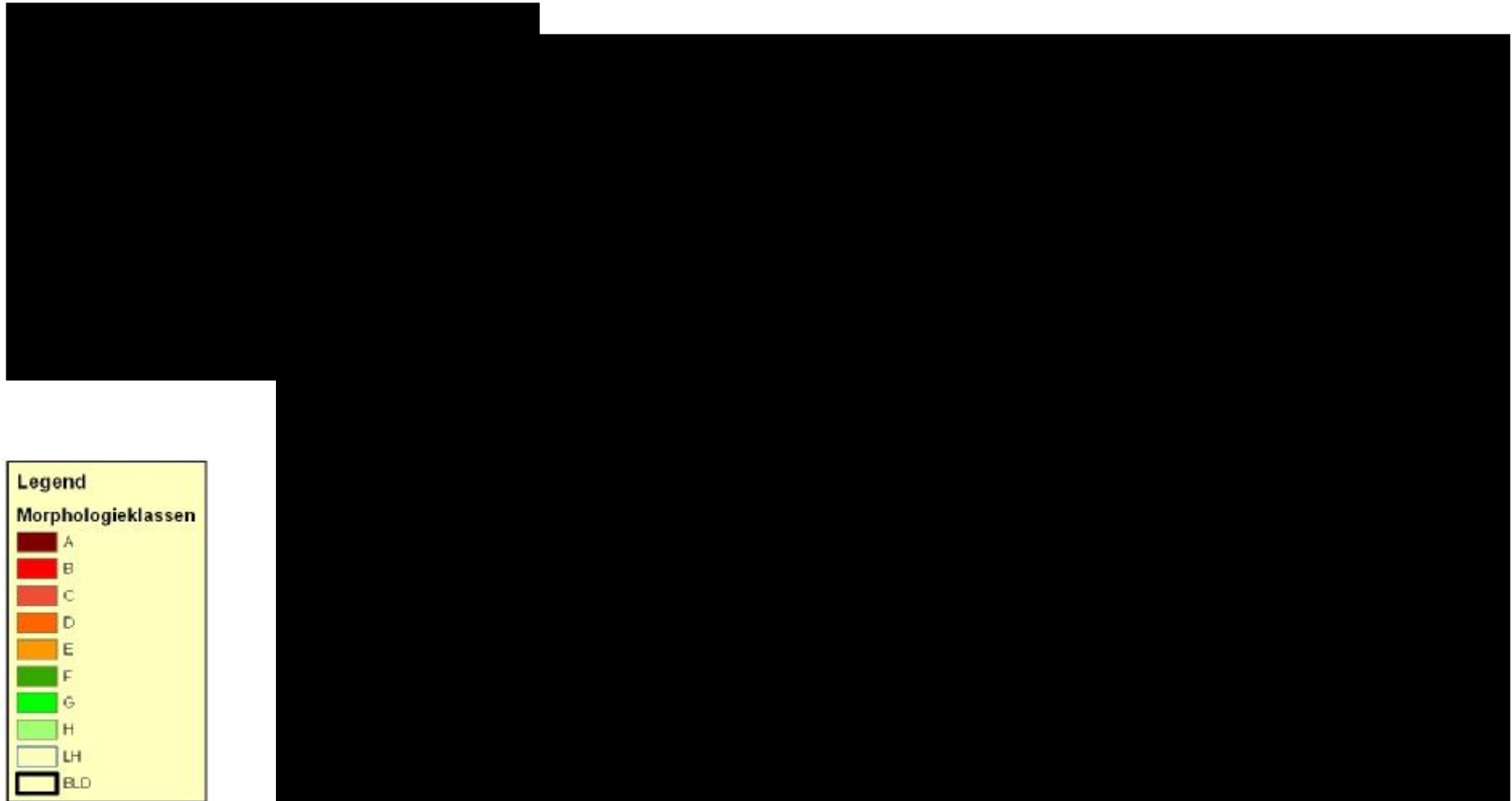
§ Virtuelle Entbündelung für ANB

Hintergrund zu Morphologieklassen

- § Um einen möglichen NGA-Ausbau zu analysieren, bedarf es einer Clusterung der Anschlussbereiche in Österreich.
- § Dies erfolgte mit sogenannten Morphologieklassen, die dann eine Beurteilung möglicher Ausbauvarianten in den jeweiligen Klassen (FTTH, FTTB, FTTC, VDSL@Co) gewährleistet.
- § Inputparameter für die Beurteilung von Morphologieklassen waren die Haushaltsdichte, Haushalte pro Gebäude und weitere bekannte demographische und netzseitige Indikatoren.
- § Die Morphologieklassen wurden aufgrund der geographischen Gegebenheiten (insb. durchgängige Versorgung in Landeshauptstädten) geändert und können auch zukünftig einer Veränderung unterliegen.
- § Nachfolgenden Ausführungen orientieren sich an den Morphologieklassen.

8 homogenen, geografie-unabhängigen Morphologieklassen

Wien



Ergebnisse der Morphologie Klassen Bildung nach geographischer Optimierung

Übersicht: Morphologie Klassen

Cluster	Anzahl Vst	Anzahl Adressen (Privat und Geschäft)	Anteil der Adressen	
Einheit	Anzahl	Anzahl in Tsd.	[%]	[% kum.]
A-C				
D				
E				
F				
G				
H				
GESAMT				

Siehe VDSL@Co

Kommentar: Haushalte umfasst Wohnungen inkl. Haupt- und Nebenwohnsitze sowie leerstehende Wohneinheiten und Geschäftsadressen

Inhalt

§ Rückmeldungen zu den Anschalterichtlinien für Villach

§ Clusterung der Anschlussbereiche (Morphologieklassen)

§ Testgebiete

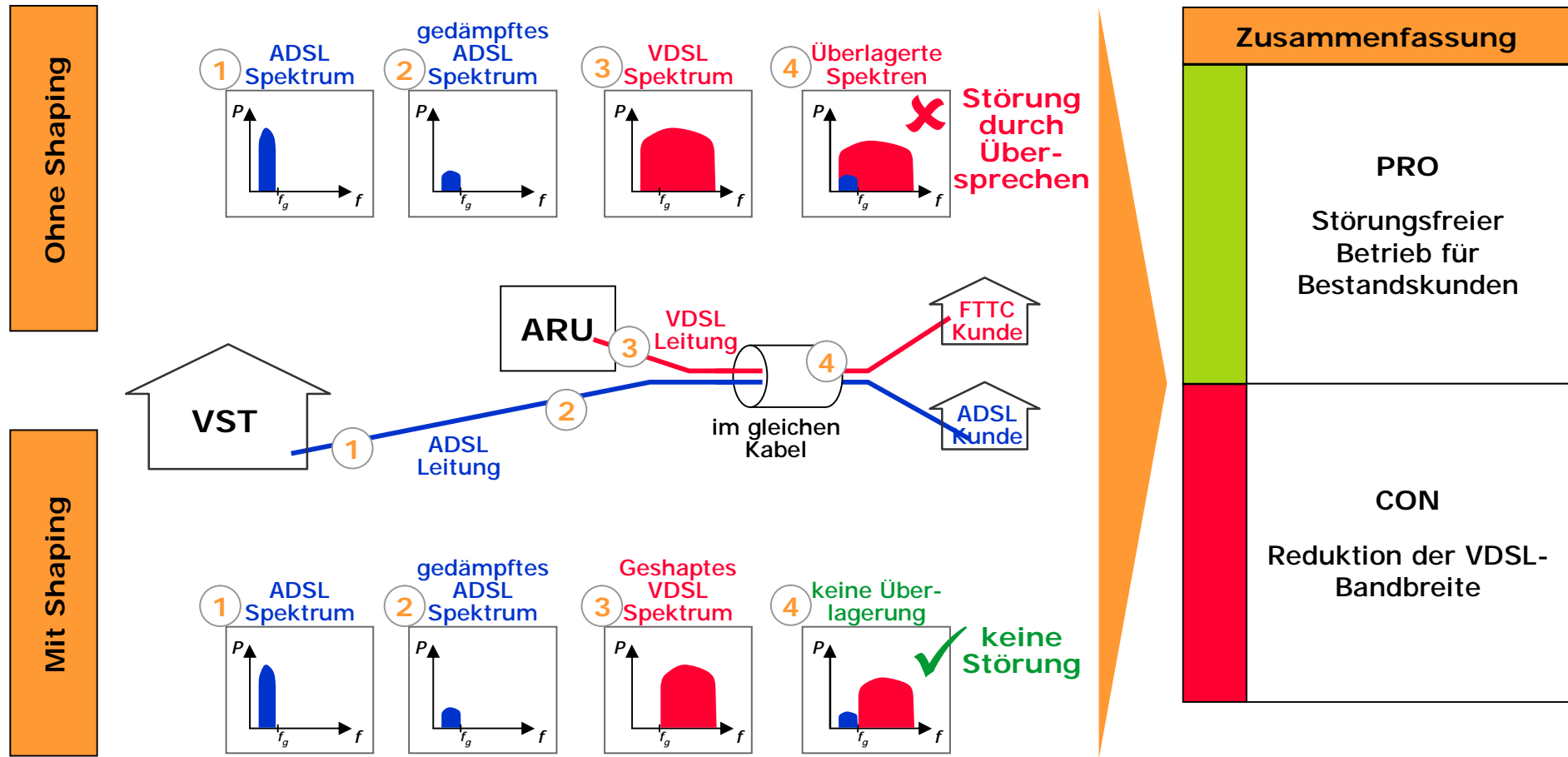
§ VDSL2 in kleinen Vermittlungsstellen

§ Virtuelle Entbündelung für ANB

Testgebiete für NGA-Ausbau

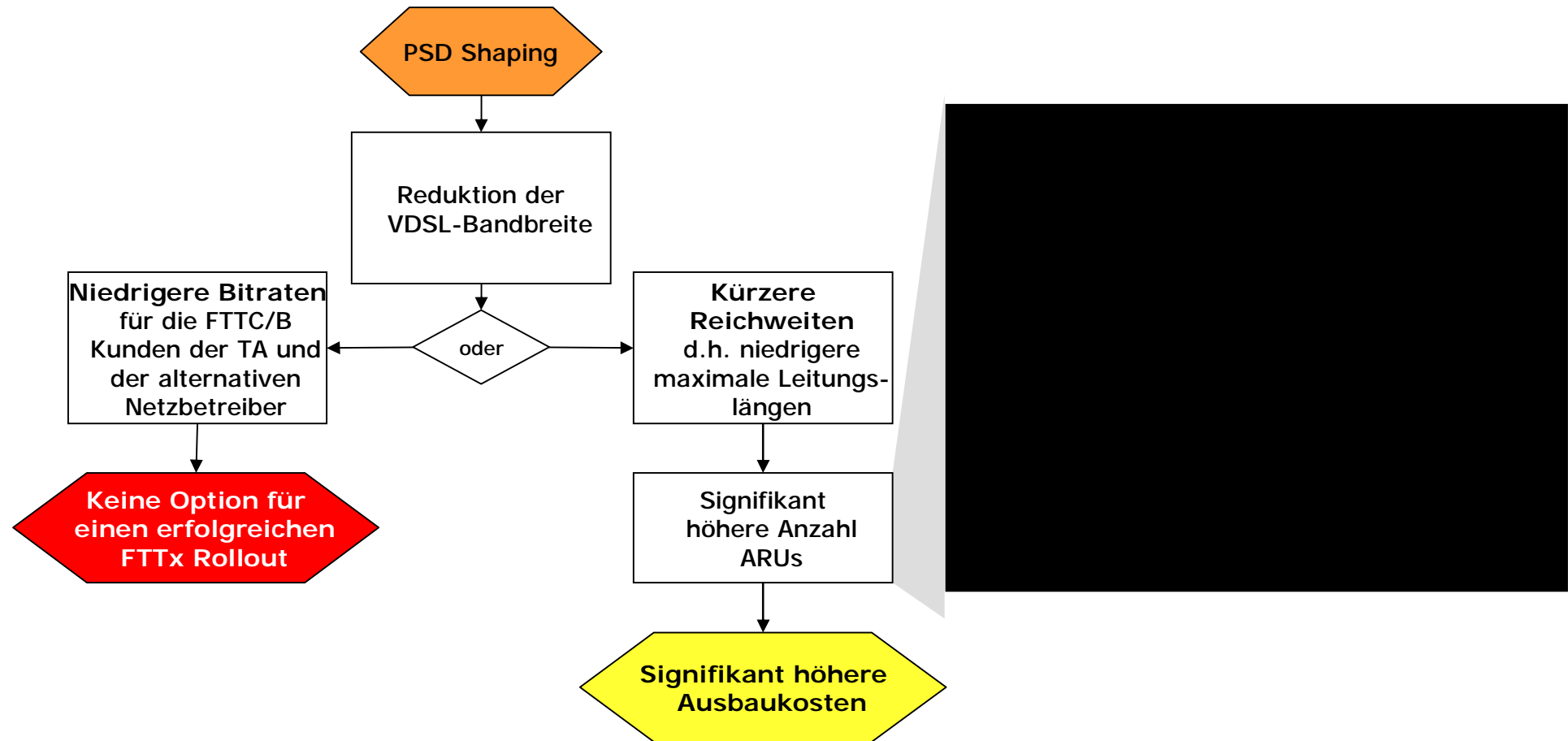
- § Die Beurteilung möglicher Ausbaualternativen bedarf entsprechender Testmöglichkeiten in realer Umgebung bzw. Betrieb.
- § Der erste Field-Trial wird mit 1.10.2009 in Villach starten, wobei in diesem Gebiet der Ausbau von FTTC getestet wird.
- § Weitere Testgebiete sollen im nächsten Jahr [REDACTED] mit FTTB/FTTH folgen.
- § Derzeit werden 2 Bezirke in Wien und eine weitere Landeshauptstadt als Testgebiete geplant.
- § Die Testgebiet wurde so gewählt, dass sowohl dichtere als auch weniger dichte Besiedelungstypen inkludiert sind.
- § Die Ergebnisse dieser Field-Trials werden die Kosten und Leistungsfähigkeit der einzelnen Ausbauvarianten in den Morphologieklassen beurteilbar machen.
- § Erste Lerneffekte konnten in Villach in Bezug auf PSD Shaping festgestellt werden.

PSD Shaping verhindert die Störung der Bestandssignale, verringert aber die Bandbreite von VDSL



f_g ... Grenzfrequenz für das Shaping des VDSL-Spektrums

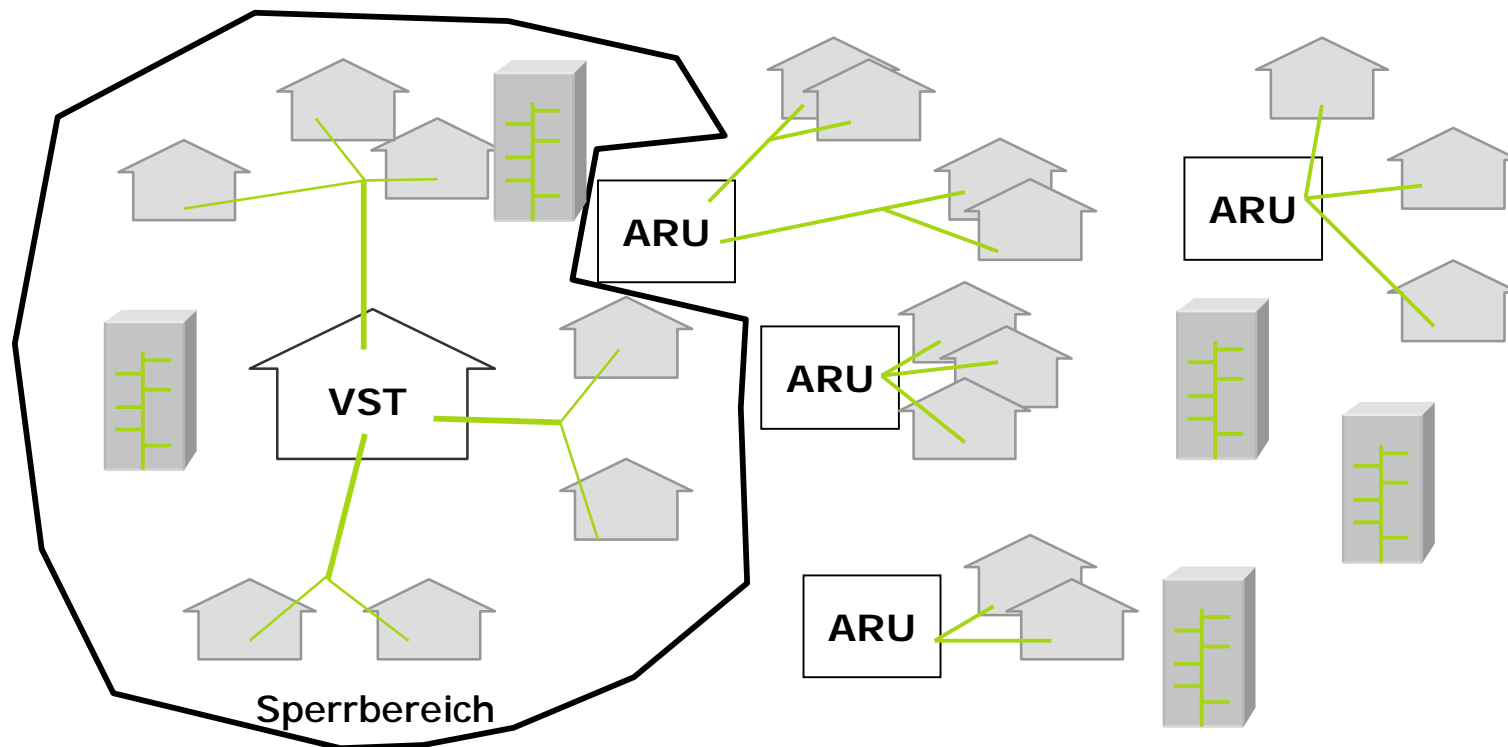
Die Reduktion der VDSL-Leistungsfähigkeit durch PSD Shaping führt zu deutlich höheren Ausbaurkosten



Um die VST wird ein Sperrbereich definiert, um die störungsfreie Versorgung im Nahbereich zu gewährleisten

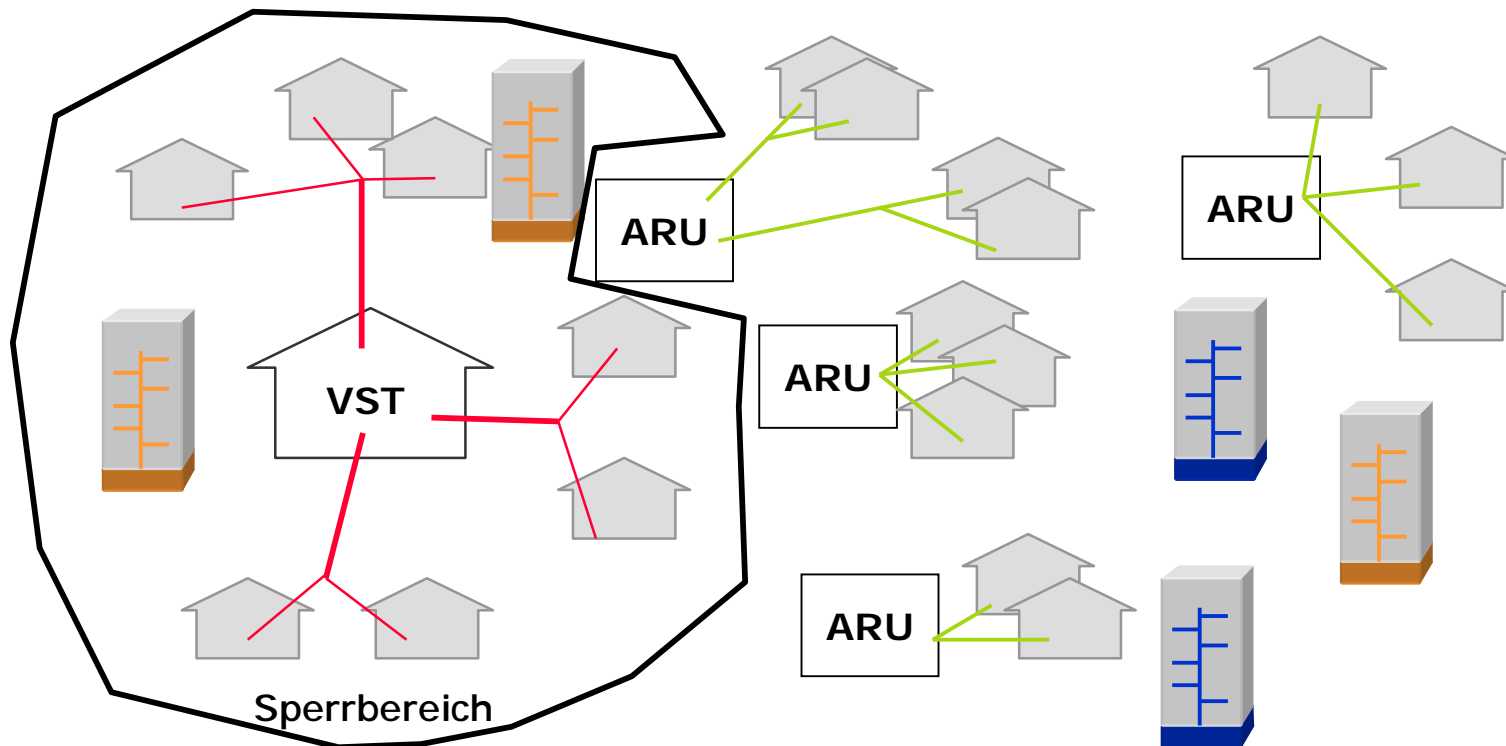
Sperrbereich: definiert die maximale Entfernung von der VST bzw. einen Polygonzug iVm versorgbaren Adressen

Innerhalb des Sperrbereichs dürfen sich keine ARUs für FTTC befinden



Die Versorgung mit VDSL erfolgt innerhalb des Sperrbereichs aus der VST, außerhalb durch ARUs oder FTTB mit Shaping

Versorgung	innerhalb des Sperrbereichs	außerhalb des Sperrbereichs
kleine Gebäude	VDSL aus der VST ohne PSD Shaping	FTTC mit PSD Shaping aus ARU
große Gebäude	FTTH*); kein FTTB möglich	FTTB mit in-House PSD Shaping oder FTTH*);



*) Eine Versorgung mit FTTH ist sowohl innerhalb als auch außerhalb des Sperrbereichs immer möglich

Schlussfolgerung zur Shaping-Problematik

- § PSD Shaping reduziert die Bandbreiten und erhöht signifikant die Ausbaurkosten.
- § Dies kann bedeuten, dass ein weiterer Ausbau mit FTTC wirtschaftlich nicht sinnvoll ist.
- § PSD Shaping des ADSL2+ Signals sollte daher ein Übergangsszenario sein, um die Leistungsfähigkeit des Netzes nicht nachhaltig zu beeinträchtigen oder den Ausbau zu verhindern.
- § Die Versorgungsbereichsgrenzen mit VDSL aus der VSt müssen anhand des weiteren Ausbaus einer Überarbeitung offen stehen, sonst ist ein weiterer FTTB/FTTC Ausbau in diesem Gebiet nicht möglich.
- § Dafür bedarf es eines Nachfolgeproduktes zur Entbündelung („Virtuelle Entbündelung“) mit definierten Migrationspfad.

Inhalt

§ Rückmeldungen zu den Anschalterichtlinien für Villach

§ Clusterung der Anschlussbereiche (Morphologieklassen)

§ Testgebiete

§ VDSL2 in kleinen Vermittlungsstellen

§ Virtuelle Entbündelung für ANB

VDSL2 in kleinen Vermittlungsstellen

- § Neben den Testgebieten wurden aufgrund der zuletzt kommunizierten Forderung der ANB nach VDSL aus der VSt die Möglichkeiten einer Verbesserung der Breitbandversorgung in weniger dicht besiedelten Gebieten untersucht:
 - § hierbei scheiden die Morphologieklassen A bis C aus, da diese für einen FTTB/FTTH Ausbau in Frage kommen
 - § kleinere VSt beziehen sich somit auf die Morphologieklassen D bis H

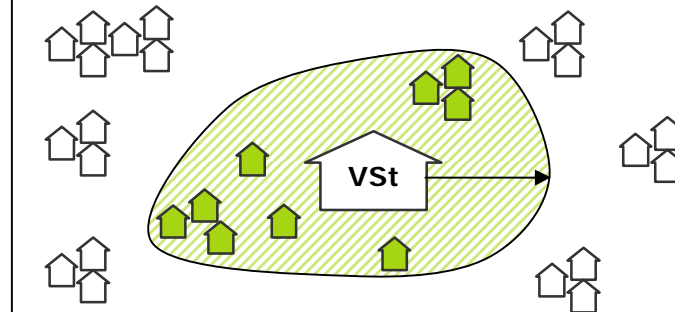
- § Der Einsatz von VDSL2 aus der Vermittlungsstelle (VDSL2@CO) in kleinen und kleinsten VSt scheint sinnvoll, da kurzfristig bessere Breitbandversorgung bis zu einem FTTx-Ausbau möglich wird.
 - Über diese Methode kann eine rasche Bandbreitenerhöhung bei begrenztem Mitteleinsatz und ohne Grabungen ermöglicht werden.
 - Durch VDSL2@CO können ca. 27% der österreichischen Haushalte in den identifizierten Morphologieklassen mit höheren Bandbreiten (20-30 Mbit/s) angesprochen werden

VDSL2 aus der Vermittlungsstelle ermöglicht die rasche Versorgung von ca. 27% der Bevölkerung mit 20-30 Mbit/s

Beschreibung VDSL2@CO

- § Versorgung der Kunden aus der Vermittlungsstelle analog ADSL2+
 - § Je nach Leitungslänge und Dämpfung können Bandbreiten von 20-30 MBit/s realisiert werden
 - § Keine Störung von ADSL-Bestandskunden
 - § Realisierung deutlich rascher als FTTx Ausbau möglich
- à Start Rollout in Q4/2009

Versorgung VDSL2@CO - Skizze



Reichweite VDSL2@CO (in % im Anschlussbereich)

Besiedlungstyp D	17%
Besiedlungstyp E	19%
Besiedlungstyp F	40%
Besiedlungstyp G	36%
Besiedlungstyp H	27%

Frequenzmanagement bei VDSL@Co

- § Die Frage des Frequenzmanagements in Gebieten, in welchen VDSL2@CO eingesetzt wird, bedarf der Berücksichtigung der Entbündelung und der weiteren Ausbauszenarien.

- § Der Einsatz von VDSL2@CO sollte nicht dazu führen, dass der weitere Ausbau bzw. Netzverbesserungen kaum mehr möglich sind.
 - In [REDACTED] Vermittlungsstellen wird heute nicht entbündelt.

 - In [REDACTED] Vermittlungsstellen findet Entbündelung statt. Es muss bei Freigabe VDSL2@CO im Nahbereich eine Regelung gefunden werden, die eine Ausbau mit FTTC und FTTB ermöglicht.

Lösung:

è Zeitlich befristete Anschalterichtlinien mit Radien bzw. Polygonzügen

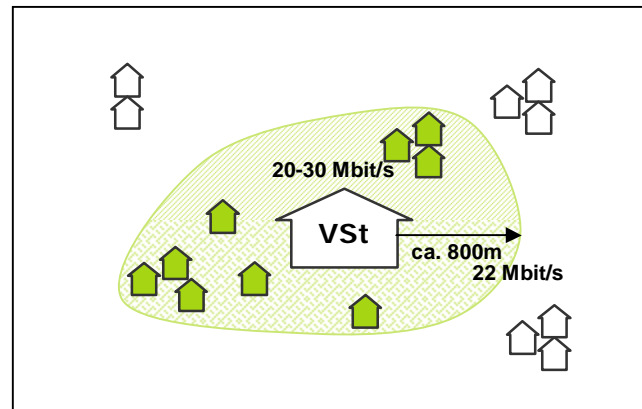
Konzept, das einen späteren FTTx-Rollout ermöglicht

Ausbau-Skizze

FTTx-Ausbau

Vorschlag VDSL2 @CO

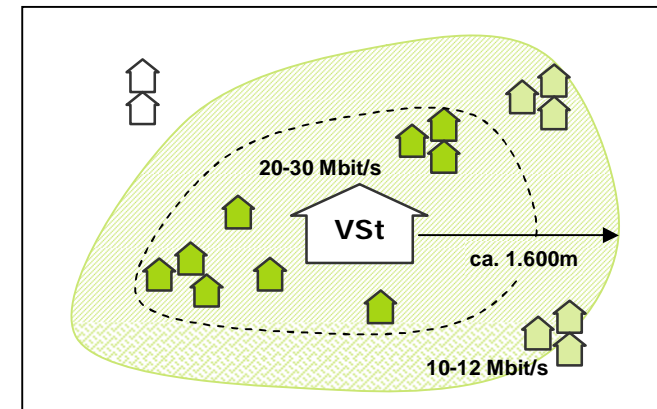
Besiedlungstyp D/E ()



mehrheitlich FTTC, vereinzelt FTTH/B

§ Zeitlich beschränkter (bis 201x) Polygonzug mit ca. 8,7dB @ 150kHz (ca. 800m; ca. 7dB letzte Schaltstelle + 1,7dB „Inhouse“-Verkabelung) Radius

Besiedlungstyp F/G/H ()



vereinzelt FTTC und FTTB

§ Zeitlich beschränkter Polygonzug (bis 201x) mit ca. 15,7 dB @ 150kHz (ca. 1600m; ca. 14dB letzte Schaltstelle + 1,7dB „Inhouse“-Verkabelung) Radius

Freigabe VDSL@Co

§ Eine Analyse der relevanten VSt kommt zu folgendem Ergebnis:

VDSL@Co											
VDSL@Co Gesamt					davon mit Kollokation						
MK	VSt	HH pot.	HH pot. (Radius)*	%	MK	VSt	%	HH pot.	%	HH pot. (Radius)*	%
D											
E											
F											
G											
H											
Σ											

§ Die größten VSt sind [redacted] (ca. 25.000 Adressen) und [redacted] (ca. 22.000 Adressen) in MKA D; danach folgen [redacted] mit ca. 8.500 Adressen in E; in G bis H sind nur noch max. ca. 4.000-6.500 Adressen im Anschlussbereich

§ Im ersten Schritt wird TA [redacted] im Q4/2009 mit VDSL2 ausrüsten (weitere bis 2012).

* Abschätzung der potentiell erreichbaren HH mit VDSL@Co.

VDSL@Co Anschalterichtlinien

§ TA hat 2 Anschalterichtlinien (Form und Inhalt vergleichbar mit bisherigen Anschalterichtlinien ohne PSD-Shaping) entworfen:

- eine für Morphologieklassen D und E (Polygonzug mit ca. 8,7dB)
- eine für Morphologieklassen F bis H (Polygonzug mit ca. 15,7dB)

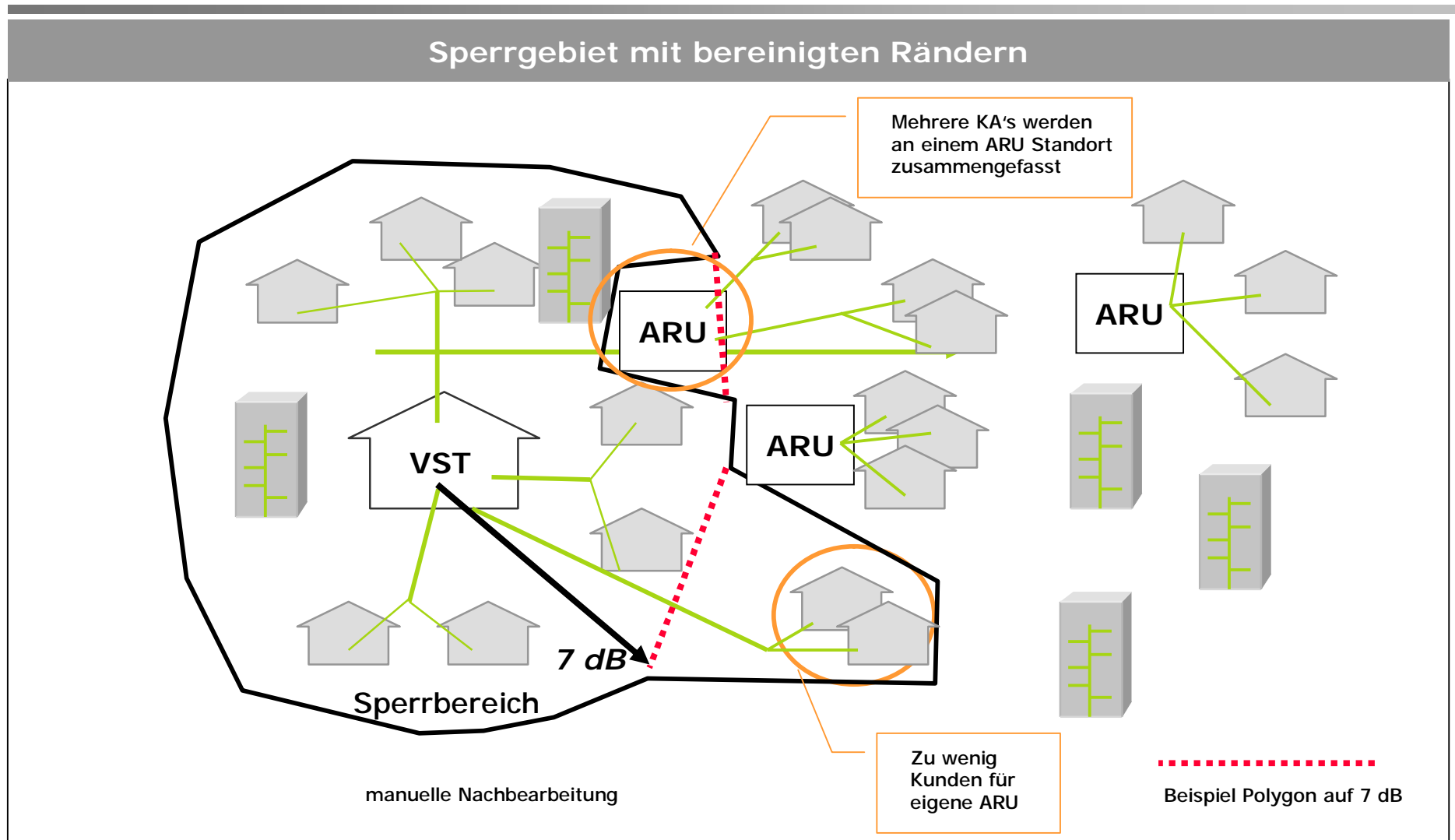
§ Jede Anschalterichtlinie enthält eine Liste der HVt, in denen der Einsatz von VDSL aus der VSt zulässig ist.

§ Weiters erfolgt je HVt in den Morphologieklassen D und E die Definition des Polygonzuges anhand der über die versorgbaren KA angeschlossenen Adressen.

- Optimierung der Versorgungsbereiche auf einen FTTC-Rollout innerhalb der Befristung notwendig (vgl. Problem Villach)

§ Die Befristung der VDSL2@Co-Versorgung ist in den Gebieten D und E mit 3 Jahren ab Inkrafttreten und in den Gebieten F bis H mit 5 Jahre ab Inkrafttreten vorgesehen, wobei eine Verlängerung je nach weiterer Entwicklung des Ausbauplans denkbar ist.

VDSL@Co Sperrgebiet mit bereinigten Rändern



Grundsätzliche Bedeutung der Versorgungsbereichsgrenzen und der Befristung

Frist	innerhalb der Frist		nach der Frist	
	innerhalb Versorgungsbereichsgrenze	außerhalb Versorgungsbereichsgrenze	innerhalb Versorgungsbereichsgrenze ¹	außerhalb Versorgungsbereichsgrenze ¹
ADSL2+@Co	Ja	Ja	Ja	Nein ←
VDSL2@Co	Ja	Nein	Ja	Nein
ADSL2+@ARU	Nein	Nein	Nein	Nein
VDSL2@ARU	Nein	Ja (mit Shaping)	Nein (verändert Versorgungsbereich) ²	Ja (ohne Shaping) ←

¹ Die Änderung des Versorgungsbereichs mit VDSL aus der VSt wird mindestens ½ Jahr vor Ablauf der Frist kommuniziert.

² Der geplante FTTC/FTTB-Ausbau innerhalb des Versorgungsbereich führt zu einer Änderung der Versorgungsbereichsgrenzen.

Zeitplan

Aktivität/ Anforderungen		Deadline
1	Präsentation der Beschaltungsrichtlinien VDSL@CO im Rahmen der RTR-Industriearbeitsgruppe NGN/NGA	29.6.
2	Übermittlung der Anschalterichtlinien an ANB	In den nächsten Tagen
3	Abschluss Kommunikation VDSL@CO	bis Ende Juli
4	Kommunikation Vorleistungsprodukte (ISPA)	Ende September
5	Start Roll-out VDSL2@ CO	Ende Oktober

Inhalt

§ Rückmeldungen zu den Anschalterichtlinien für Villach

§ Clusterung der Anschlussbereiche (Morphologieklassen)

§ Testgebiete

§ VDSL2 in kleinen Vermittlungsstellen

§ Virtuelle Entbündelung für ANB

Projektstart Virtuelle Entbündelung 2009

- § Zeitgleich mit einem Launch weiterer Testgebiete (voraussichtlich [REDACTED] wird TA ein Produkt „Virtuelle Entbündelung“ („Enhanced Bitstream“) als Nachfolgeprodukt der heutigen physischen Entbündelung anbieten.
- § Dieses Produkt wird – zunächst in den Ausbaugebieten – folgende Leistungsumfang anbieten:
 - Übergabe verschiedener Kanäle für unterschiedliche Dienste
 - mit und ohne Endgeräte
 - verschiedene SLAs, QoS und Bandbreiten
- § Die endgültige Spezifikation des Produktes soll im Einvernehmen mit den Entbündelungsbetreibern erfolgen.
- § Eine Veranstaltung mit „Wholesales Sales“ der TA findet am 3. Juli, 11:00, statt. Einladung erfolgt am 29. Juni.
- § ISPA-Angebot bleibt aufrecht.

Vielen Dank!