

VDSL-Vectoring: Technisches Konzept, marktliche und regulatorische Implikationen im Überblick

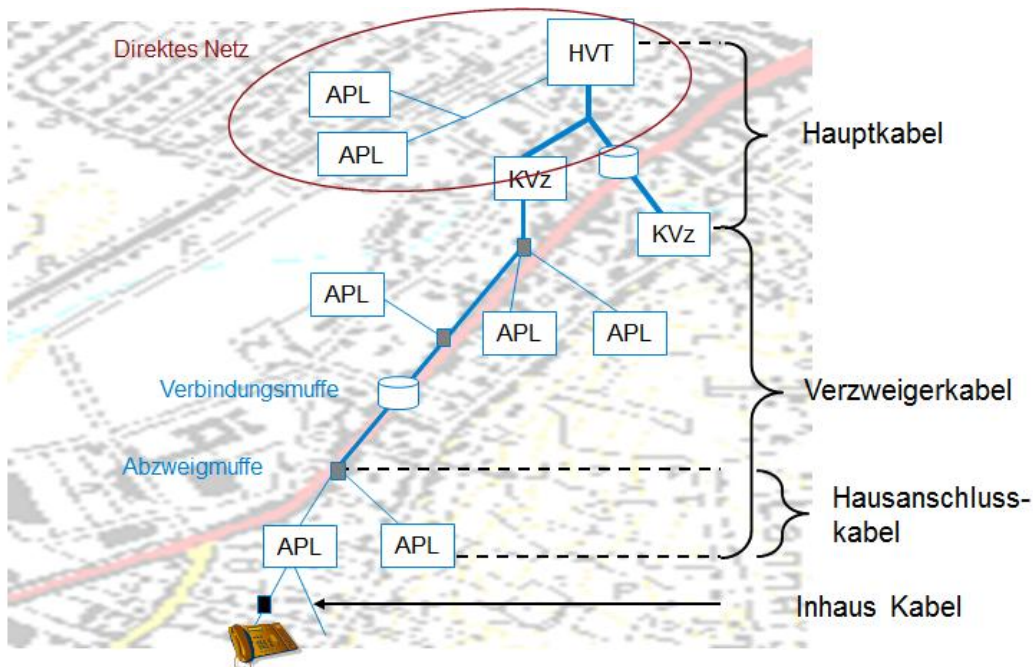
Telefónica Blue Hour, Berlin, 26.2.2013

Dr. Thomas Plückebaum

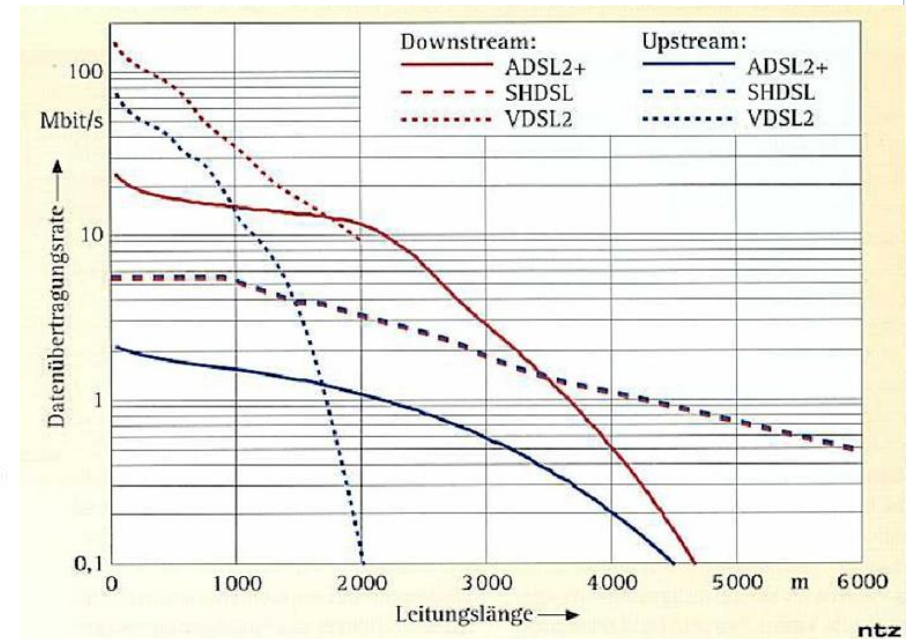
- **Vectoring**
- Auswirkungen auf den Markt
- Auswirkungen auf die Regulierung
- Zusammenfassung

Kupferanschlussnetz – Übersicht

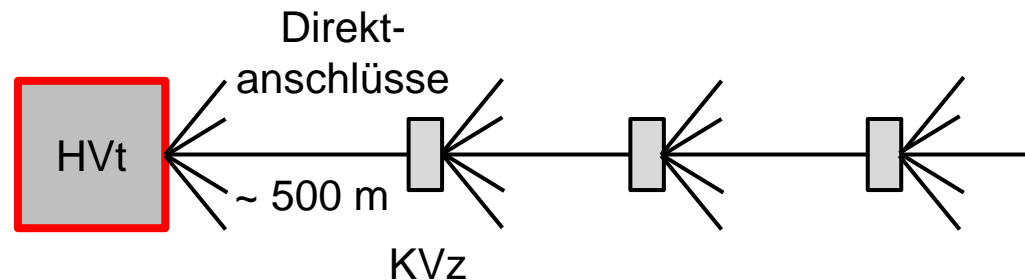
Je höher die Bandbreite, desto kürzer die Leitung



HVT: Hauptverteiler; KVz: Knotenverzweiger; APL: Abschlusspunkt Linientechnik

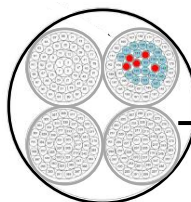
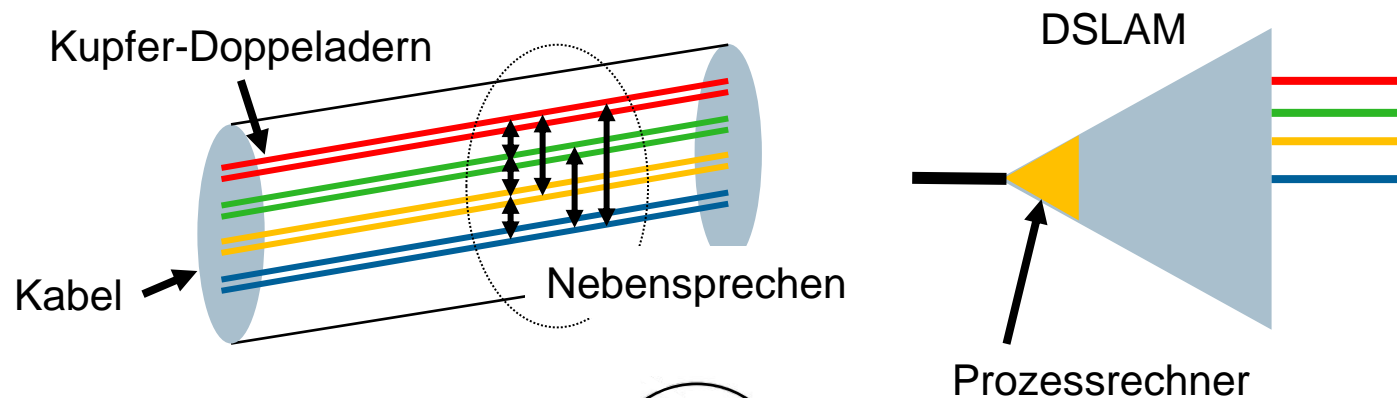


Quelle: ntz, Heft 1/2007



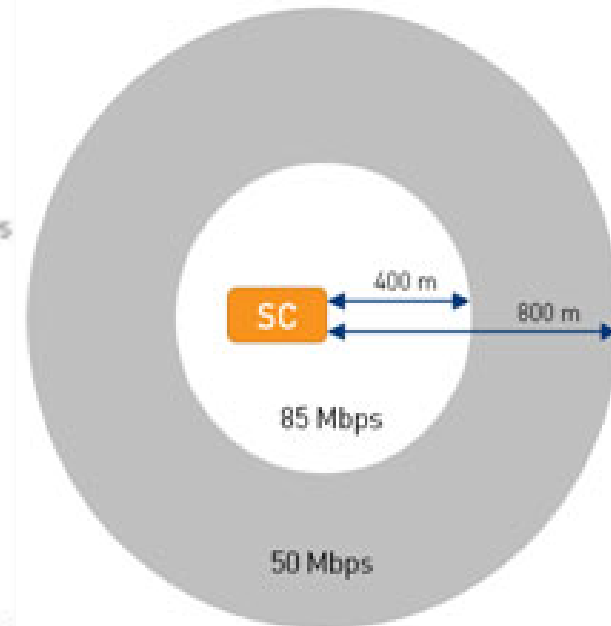
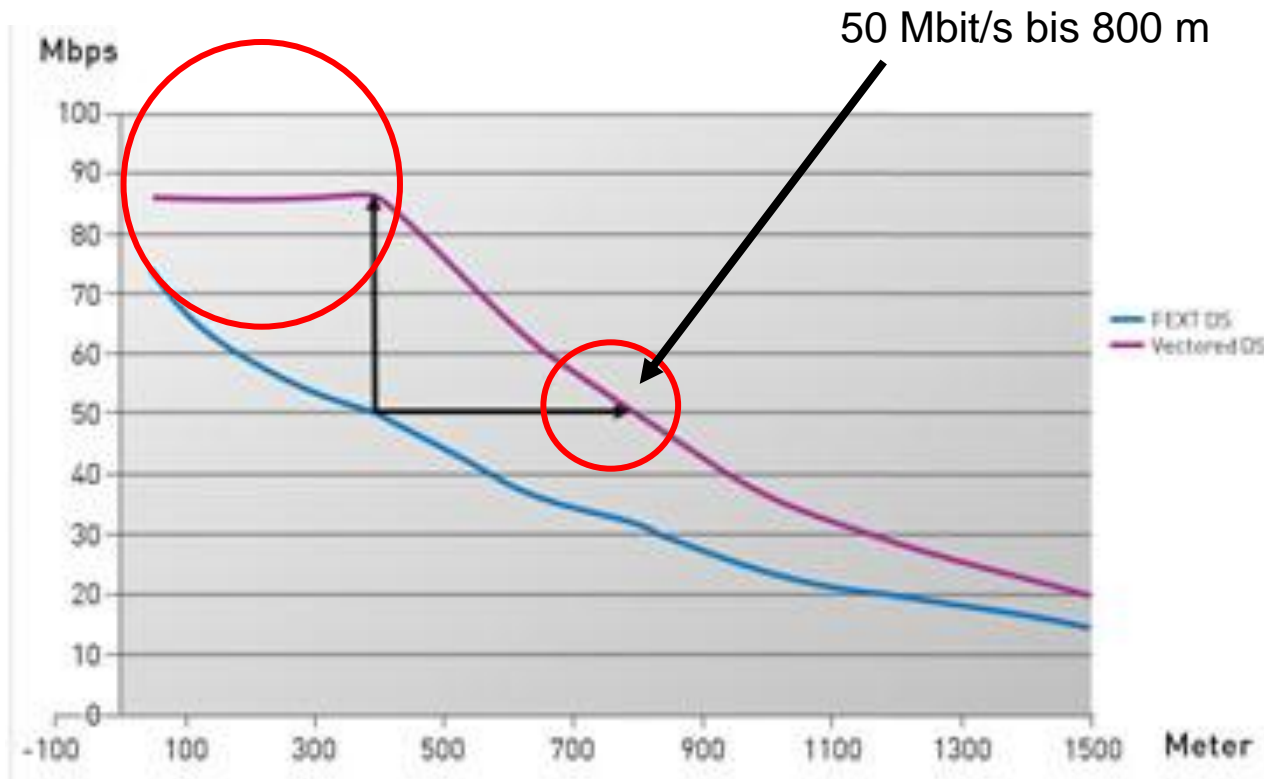
Vectoring reduziert deutlich das Nebensprechen aus benachbarten Kupferdoppeladern eines Kabels

- Annahme: die Signale der benachbarten Kupferdoppeladern sind bekannt
- Das Störverhalten auf die benachbarten Doppeladern kann abgeschätzt/ gemessen werden
- Ein schneller Prozessrechner erlaubt, die Störsignale aus den benachbarten Doppeladern aus dem Zielsignal herauszurechnen (Rechenkomplexität wächst exponentiell mit Zahl der Doppeladern)



VDSL Vectoring ermöglicht höhere Bandbreiten und erlaubt höhere Reichweiten

- Höhere Reichweiten mit mehr Bandbreite



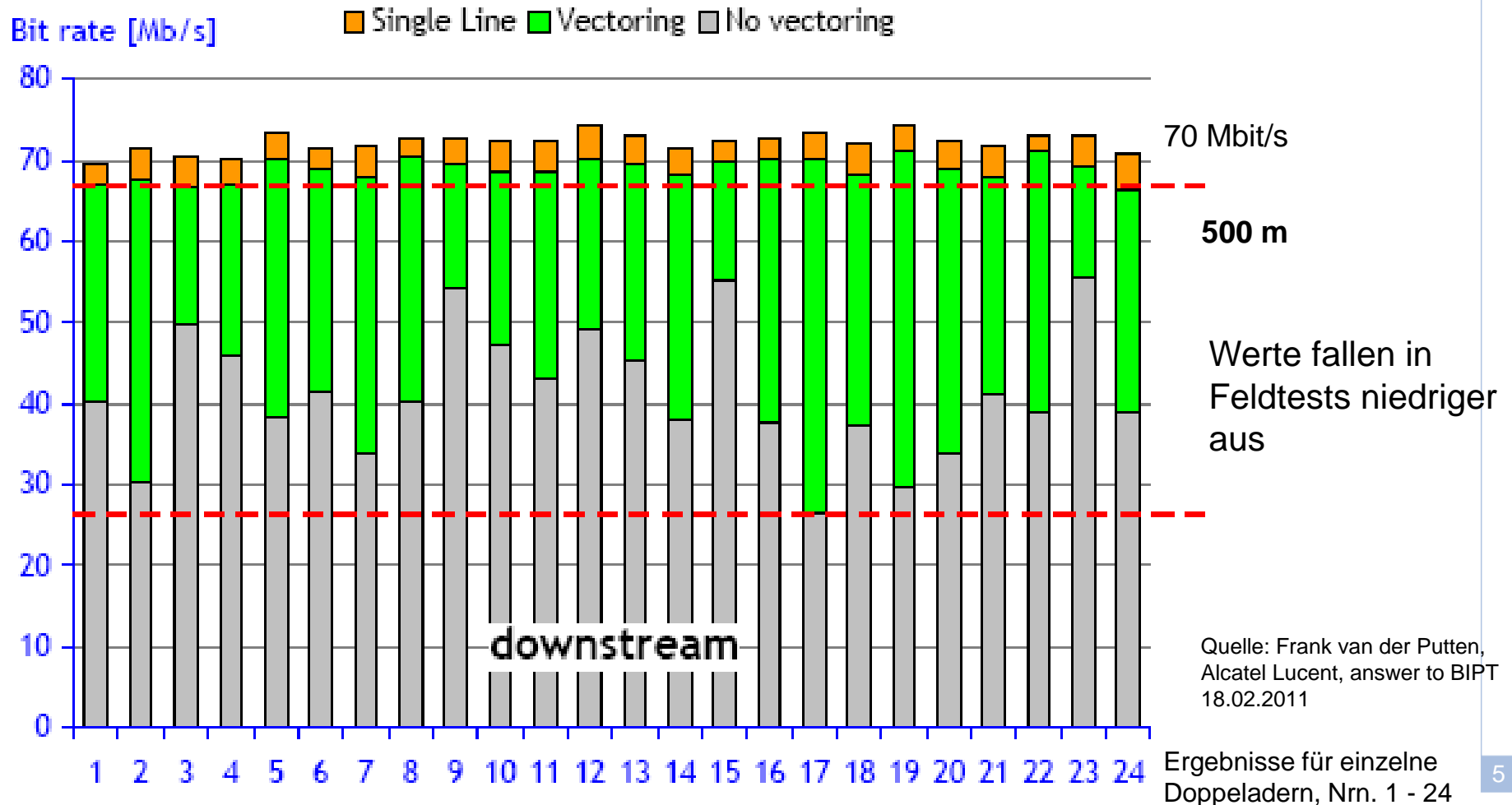
Quelle der Grafiken:
Ariel Caner, ECI Telecom,
telecomengine.com 1.5.2012

Area increase up to 300%

Erhöhte Flächenabdeckung,
größere Bevölkerungsabdeckung

VDSL Vectoring erhöht die Bandbreite auf allen Doppeladern gleichermaßen sowohl für Downstream als auch für Upstream

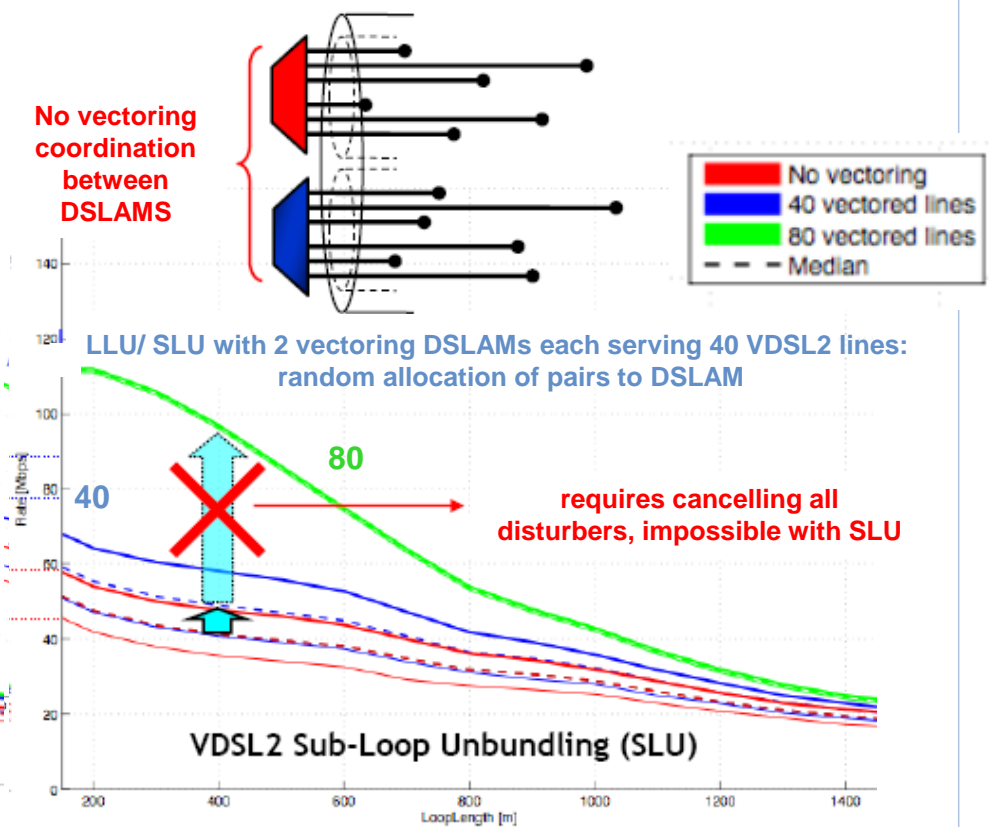
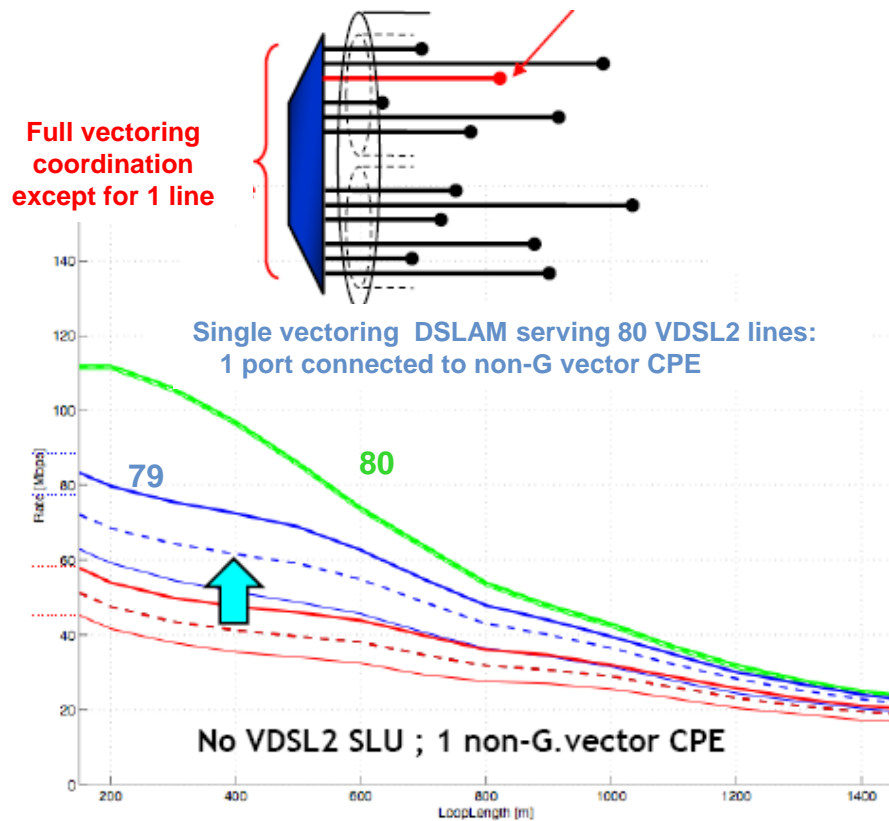
- Das Kabel bedient die Kunden gleichermaßen und kann voll ausgelastet werden



Vectoring braucht Zugriff auf alle Doppeladern, „Aliens“ stören das Ergebnis stark

One not Vectored Disturber

Two independant DSLAMS



- VDSL Vectoring erhöht die Bandbreite je Kunde und verringert Abstand der Bandbreiten Up-/ Downstream
 - VDSL Vectoring erlaubt, die Anschlusskabel höher auszunutzen (bis 100% Beschaltungsgrad)
 - VDSL Vectoring erlaubt annähernd gleiche Dienste für Kunden gleichen Abstandes vom KVz
 - VDSL Vectoring verlängert die Reichweite der Anschlussleitungen, z.B. für 50 Mbit/s
 - Dadurch deutlich überproportionales Wachstum der erreichbaren Kunden (πr^2)
-
- VDSL-Signale*, die nicht ins Vectoring einbezogen werden, verringern die Vorteile signifikant
 - Rechtfertigen verbleibende Vorteile die Zusatzkosten?

- Vectoring
- **Auswirkungen auf den Markt**
- Auswirkungen auf die Regulierung
- Zusammenfassung

Vectoring bildet eine Zwischenstufe zu Glasfaseranschlüssen

- **Glasfaseranschlüsse** sind relativ entfernungsunabhängig und das Kabel kann jeweils voll beschaltet werden.
- Punkt-zu-Punkt Glasfasertopologien bieten die Aussicht auf sehr hohe Bandbreiten je Endkunde (Tbit/s).
- **Vectoring** verlängert die Reichweite von Kupferkabeln mit höherer Bandbreite und erlaubt, die Kabel homogen hoch auszulasten.
- Je nach SLU-Länge kann Vectoring Glasfaser vorübergehend substituieren und mit CA-TV Netzen in Wettbewerb treten
- Das Auftreten von Vectoring verzögert den stringenten Glasfaserausbau
- Vectoring ist eine Übergangstechnologie, die Bandbreiten > 50 Mbit/s nicht unterstützen kann, und ist für Geschäftskunden weniger geeignet

Vorteil von VDSL Vectoring: Time to Market

Nachteil: Exklusivität auf der KVz-TAL

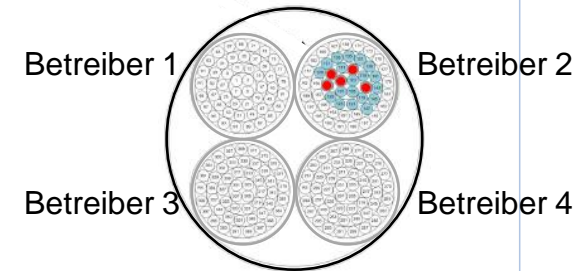
- Schneller Cash Flow, frühere Kundenbindung mit Breitband, besser im Wettbewerb zum TV-Kabel
- VDSL kann's auch, nur weniger gut und bei schlechterer Marktpenetration (Beschaltungsgrad der Kabel, Bandbreite, Reichweite/ Abdeckung)
- Endkunden profitieren früher von mehr Bandbreite
- Reichweite des profitablen Ausbaus bei VDSL größer als bei FTTx
- Breitband- Strategie des Bundes zeitgerechter erfüllt
- Netzbetreiber, die Vectoring ausbauen, profitieren vom Verschwinden des infrastrukturbasierten Wettbewerbs
- Andere Wettbewerber „profitieren (?)“ von einem leistungsfähigeren Bitstrom Angebot (statt dessen)
- Ein destruktiver Mitbewerber kann den Effekt von VDSL Vectoring weitgehend torpedieren, indem er VDSL am selben Standort ausbaut

- Vectoring
- Auswirkungen auf den Markt
- **Auswirkungen auf die Regulierung**
- Zusammenfassung

Es gibt 2 (theoretische) Optionen, die Beschränkungen im Infrastrukturwettbewerb bei Vectoring aufzuheben

- Sortierung der Bündel im Anschlusskabel nach Betreibern

- Erstes Aufräumen im Kabel, Betriebsunterbrechung
- Gebiet eines Bündels monopolisiert?
- Kundenwechsel = umrangieren?
- Praktikabilität fraglich



Quelle der Grafik: Frank van der Putten, Alcatel Lucent, Answer to BIPT 18.02.2011

- Herstellerunabhängiges Node Level Vectoring

- DSLAM verschiedener Hersteller nutzen denselben Prozessrechner
- Standardisierung erforderlich - vorerst nicht in Sicht
- Zukunft
- Zwischenschritt: herstellerspezifisches NLV, aber noch nicht marktverfügbar, insbesondere nicht von verschiedenen Herstellern

Regulierung kann dafür Sorge tragen, dass keine VDSL-Vectoring Konflikte am Standort auftreten (1)

3 Optionen:

1. Incumbent Monopol

- Verpflichtung zu SLU beenden
- Incumbent bekommt gesichertes Subloop Monopol,
- kein Treiber für Innovation und Investitionen*
- Bitstrom für Wettbewerb (VULA mit Multicast)

* BIPT macht deshalb Auflage zum Ausbau mit Vectoring binnen 3 Jahren

2. First Mover Monopol

- SLU Verpflichtung wird modifiziert
- First Mover in KVz erhält Recht, VDSL exklusiv auszubauen, wenn er Vectoring einsetzt
- mehrere gesicherte regionale Monopole
- Bitstrom für Wettbewerb (VULA mit Multicast)

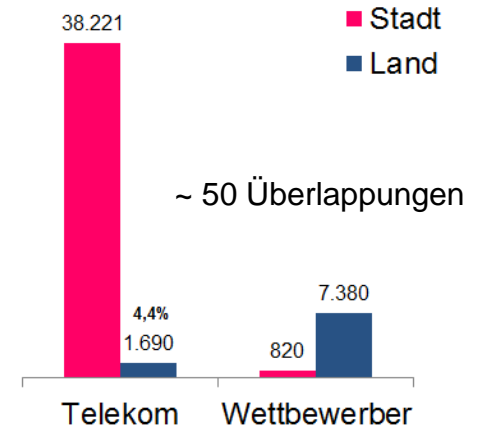
Regulierung kann dafür Sorge tragen, dass keine VDSL-Vectoring Konflikte am Standort auftreten (2)

Option 3:

3a. Offen für Wettbewerb

- Verpflichtung zu VDSL SLU beibehalten
- First Mover Advantage
- De Facto Monopol¹⁾ des First Movers zu VDSL

1) Second Mover kann Vectoring Vorteile zum Nachteil des First Movers und seiner Kunden zerstören (Investitionssicherheit?)



Quelle: BREKO 2012

3b. Offen für Wettbewerb (begrenzt, herstellerspez. NLV)

- wie oben, aber Auflagen für Second Mover
- Second Mover darf nur VDSL installieren, wenn NLV verfügbar und vereinbart
- First Mover bestimmt Systemlieferanten²⁾ und betreibt Vectoring Prozessor, ist verpflichtet, NLV anzubieten

2) erhöhte Komplexität für Operator: Netzbetrieb, Systemwartung/ -pflege, Dienste-Provisionierung bei einem Netzbetreiber über Systeme unterschiedlicher Hersteller (und unterschiedlicher Release-Stände)

- Vectoring
- Auswirkungen auf den Markt
- Auswirkungen auf die Regulierung
- **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- VDSL Vectoring ist ein nächster Schritt in der xDSL Evolution, der seine Vorteile nur dann voll ausspielen kann, wenn kein anderer Infrastrukturwettbewerber im selben Kabel gleichfalls das VDSL Profil nutzt
- Einige Betreiber fordern eine garantierte Exklusivität im Ausbau von VDSL Vectoring am KVz
- Mit der Einführung von VDSL am KVz entsteht ein faktisches Monopol auf VDSL Vectoring
- VDSL Vectoring ist eine Übergangstechnologie. FTTB/ H (marktverfügbar) und G.fast (in Standardisierung) sind höherwertiger und fordern keine Exklusivität im Subloop.
- **Frage: Soll für eine Übergangstechnologie vom Prinzip des Infrastrukturwettbewerbs und der Ladder of Investment abgewichen werden?**
- **Frage: Ist die Entscheidungsgrundlage ausreichend? (Labormessungen der Hersteller und der Incumbents) Öffentliche Tests erforderlich?**



WIK-Consult GmbH
Postfach 2000
53588 Bad Honnef
Deutschland
Tel.: +49 2224-9225-0
Fax: +49 2224-9225-68
eMail: info@wik.org
www.wik.org

WIK Diskussionsbeitrag Nr. 374/ 2013

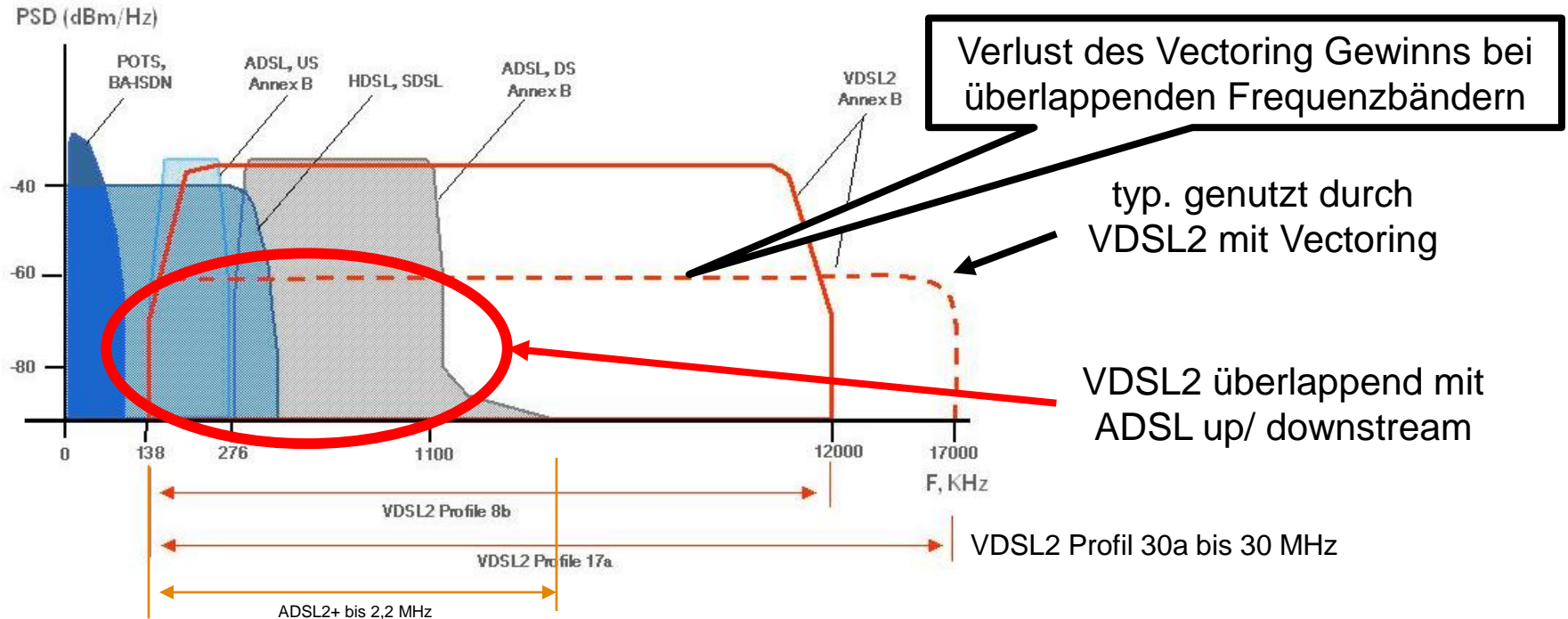
Plückebaum: VDSL Vectoring, Bonding und Phantoming: Technisches Konzept,
marktliche und regulatorische Implikationen

Vectoring hat bereits etwas Geschichte

- Vectoring ist standardisiert (ITU-T G.993.5), Arbeiten daran seit 2006
- Vectoring erfordert Zusammenarbeit von VDSL CPE und DSLAM (G.vector capable CPE erforderlich, Standard liegt vor)
- Unklar, inwieweit Netze bereits mit entsprechenden CPE vorgerüstet sind

Koexistenz mit Alien-Signalen, die VDSL und die nicht VDSL übertragen?

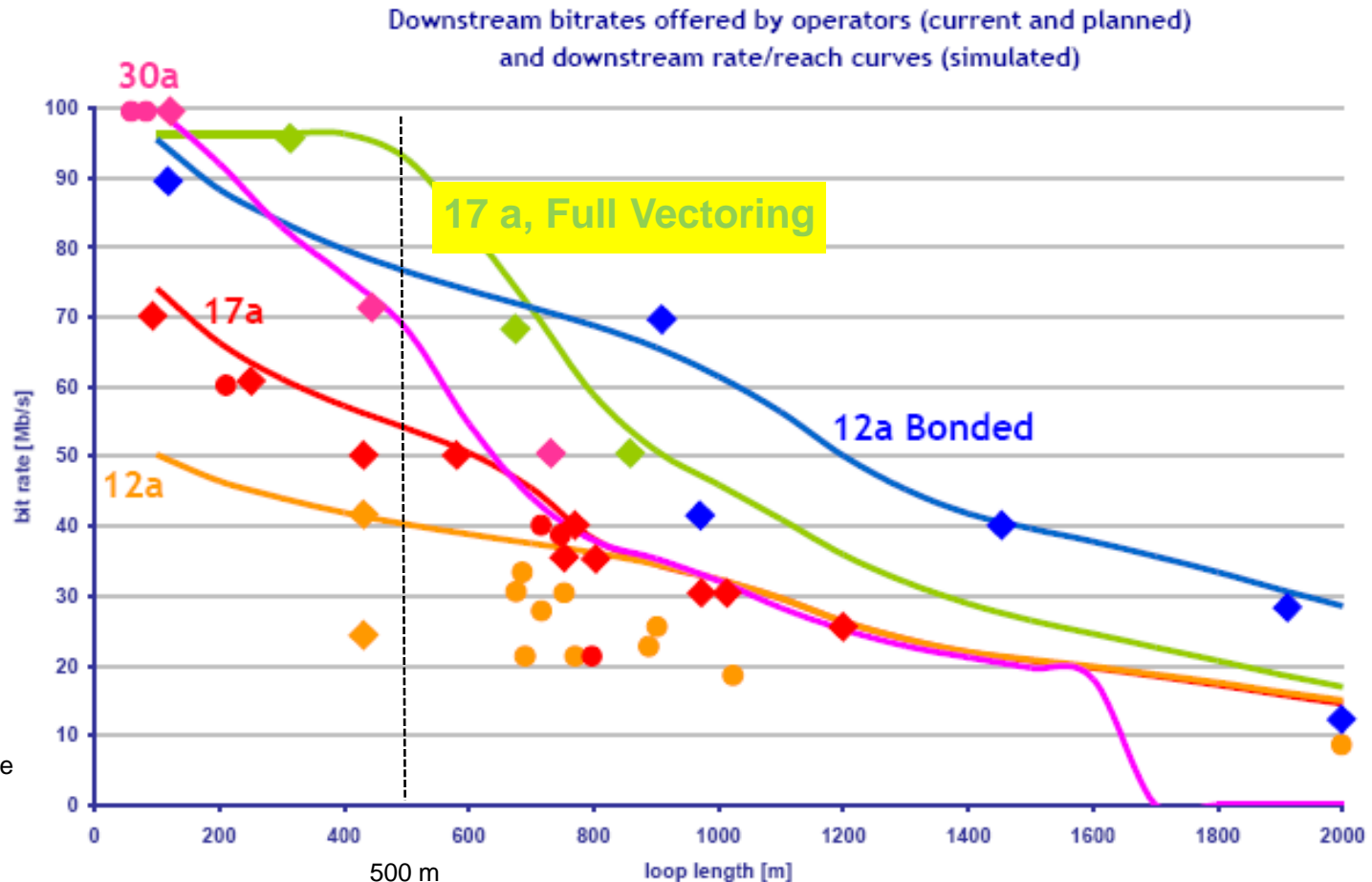
- Nebensprechen findet nur in überlappenden Frequenzbändern statt



- POTS/ ISDN nicht betroffen in LLU oder SLU
- DSL LLU/ SLU wenig betroffen durch niedrige VDSL Signalpegel, kann weiter reduziert werden durch VDSL Leistungsverringerung bei niedrigen Frequenzen (< 1,100 KHz)

VDSL Vectoring erhöht die Bandbreite je Kunde

- Höhere Bandbreite je Kunde



- 30a VDSL Profil
- 17a VDSL Profil
- 8x/12a VDSL Profil
- Punkte: bestehende Angebote
- Rauten: geplante Angebote