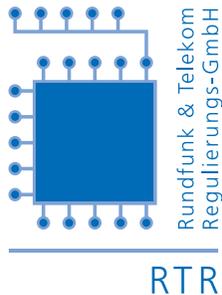


Next Generation Access

Regulierungsbehörde und Marktteilnehmer
im Dialog



Next Generation Access

Regulierungsbehörde und Marktteilnehmer
im Dialog

Schriftenreihe der
Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH

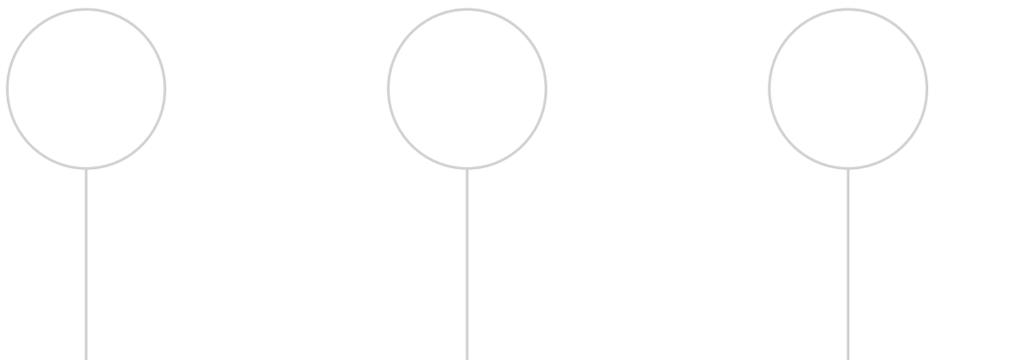
Band 4/2008



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. NGA als Arbeitsschwerpunkt der RTR-GmbH	9
1.1 Einleitung	9
1.2 EU-Rechtsrahmen	10
1.3 Gruppe europäischer Regulierungsbehörden („ERG“)	12
1.3.1 ERG-Bericht zu IP-Interconnection	12
1.3.2 ERG-Positionspapier zu regulatorischen Prinzipien von NGA	13
1.4 Ländervergleich	16
1.4.1 Großbritannien	16
1.4.2 Deutschland	17
1.4.3 Niederlande	18
1.4.4 Frankreich	19
1.4.5 Spanien	20
1.4.6 Portugal	20
2. Industrierbeitsgruppe zu NGA	23
2.1 Administrativer Rahmen	23
2.1.1 Zeitlicher Ablauf	23
2.1.2 Setting	25
2.1.3 Dokumentation	25
2.2 Themensammlung	26
2.3 Local Loop Spectrum Management	28
2.3.1 Begriffsklärung	28
2.3.2 Grundlegende Aspekte	29
2.3.3 Varianten, Probleme und Lösungsansätze	32
2.4 Zugang zum Kabelverzweiger	44

2.4.1	Begriffsklärung	44
2.4.2	Grundlegende Aspekte	44
2.4.3	Varianten, Probleme und Lösungsansätze	47
2.5	Anschalterichtlinien	50
2.5.1	Vorschlag der Telekom Austria	50
2.5.2	Provisorische Anschalterichtlinien	52
2.5.3	Diskussionen in der IAG	53
3.	Regulatorische Implikationen und Ausblick	57
3.1	Grundsätze der Regulierung	59
3.2	Auswirkungen auf die bestehende Entbündelung	60
3.3	Regulierungsoptionen im Anschlussbereich bei NGA	61
3.4	Investition, Risiko und Regulierung	63
3.5	Ausblick	64
4.	Anhang	67
4.1	Abkürzungsverzeichnis	67
4.2	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	69
	Impressum	70



Vorwort

Das Thema der Migration zu Next Generation Networks (NGN) und die damit einhergehenden ökonomischen, technischen und regulatorischen Veränderungen begleiten Marktteilnehmer und Regulierungsbehörde gleichermaßen schon seit einigen Jahren. Mit dem Symposium zum Anlass des 10-jährigen Bestehens der Regulierungsbehörde (RTR-GmbH bzw. TKC) im Sommer 2007 erklärte die RTR-GmbH die Thematik explizit zu einem Arbeitsschwerpunkt und hat seither eine Reihe von Aktivitäten gesetzt. Dies erschien deshalb geboten, da die Entwicklung in Richtung NGN geeignet scheint, fundamentale Änderungen in der Telekommunikationslandschaft auszulösen. Dies betrifft nicht nur technische Aspekte wie die Ablöse leitungsvermittelter durch paketvermittelte Technologie oder den Trend zu Multi-Service-Plattformen, sondern reicht weit in den ökonomischen und regulatorischen Bereich hinein.

Der vorliegende Band der Schriftenreihe der RTR-GmbH widmet sich den bisherigen Aktivitäten im Bereich des so genannten Next Generation Access (NGA), also den festnetzbasieren Anschlussnetzen, wie sie in NGNs zum Einsatz kommen. Solche NGAs sind durch einen verstärkten Einsatz von Glasfaser-Infrastruktur gekennzeichnet, wodurch das Kernnetz näher an den Endkunden herangeführt wird. Die resultierenden kürzeren Distanzen innerhalb des Anschlussnetzes ermöglichen deutlich erhöhte Datenraten und die Einführung neuer, innovativer Dienste. Die aktuelle Beschäftigung mit NGA ist Ergebnis eines Diskussionsprozesses, der im Zuge des erwähnten Symposiums im Juni 2007 gestartet und mit der zeitgleichen Publikation von drei Diskussionsdokumenten untermauert wurde. Die nachfolgende Konsultation dieser Dokumente mündete im alljährlich von der RTR-GmbH veranstalteten Regulierungsworkshop im Oktober 2007, wo das Thema ebenso aufgegriffen wurde wie in der Festlegung der Arbeitsschwerpunkte der RTR-GmbH für das Jahr 2008. Wesentliche Fragestellungen der Migration zu NGA wurden in der Folge in einer von der RTR-GmbH initiierten und moderierten Industriearbeitsgruppe aufgeworfen und diskutiert. Dieser Band der Schriftenreihe nimmt eine aktuelle Bestandsaufnahme des Diskussionsstandes vor und nennt zentrale Punkte der Auseinandersetzung, die als Ausgangspunkt für die weitere Arbeit dienen können.

Im ersten Kapitel wird eine thematische Einordnung der Beschäftigung mit NGA und NGN in die Jahresaktivitäten der RTR-GmbH für 2008 vorgenommen und der inhaltliche Bezug zu den Initiativen im Jahr 2007 verdeutlicht. Ausgehend von der Common Position der European Regulators Group, dem Zusammenschluss der nationalen Regulierungsbehörden in der EU, sowie diesbezüglich relevanten internationalen Entwicklungen wird der Bogen zur nationalen Diskussion gespannt.

Im zweiten Kapitel der vorliegenden Publikation wird der aktuelle Diskussionsstand hinsichtlich NGA in der erwähnten Industriearbeitsgruppe zusammengefasst. Konkret wird auf die bisherigen Schwerpunktthemen der Gruppe eingegangen: Zum einen ist dies die Frage des Umgangs mit Local Loop Spectrum Management, das die gegenseitigen Beeinflussungen von hochbitratigen Übertragungssystemen in einem NGA-Szenario möglichst gering halten soll. Zum anderen ist dies der Zugang zum Kabelverzweiger, der in hybriden Anschlussnetzen insofern Bedeutung erlangt, als damit u.a. Fragen des Skalennachteils für alternative Netzbetreiber oder die Notwendigkeit alternativer Vorleistungsprodukte in Zusammenhang stehen. Weiters wird in diesem Kapitel ein Vorschlag von Telekom Austria für so genannte Anschalterichtlinien vorgestellt, die den Einsatz hochbitratiger Übertragungssysteme in einem NGA-Szenario regeln sollen.

Im dritten Kapitel wird schließlich ein Aufriss der Themenbereiche insofern vorgenommen, als regulatorisch relevante Implikationen aufgezeigt und mögliche Handlungsoptionen angeschnitten werden. Die Rahmenbedingungen eines NGA-Ausbaus werden wohl immer ein sorgfältiges Abwägen zwischen der Förderung innovativer Entwicklungen im Sektor und dem Schutz von (bereits getätigten, aber auch zukünftigen) Investitionen bedürfen und allein schon dadurch ein Thema auch für das Jahr 2009 bleiben.

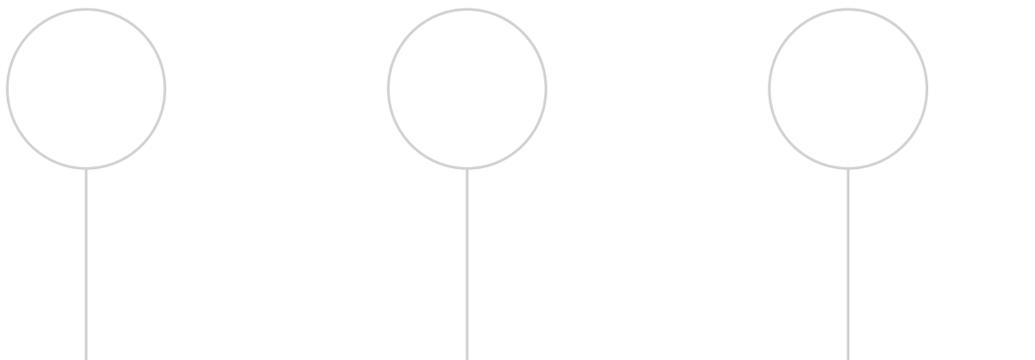
Zum Abschluss möchte ich den Mitarbeitern der RTR-GmbH, die an der Erstellung der vorliegenden Publikation mitgewirkt haben, meinen aufrichtigen Dank aussprechen, insbesondere Dr. Bernd Hartl, Dr. Kurt Reichinger, Dr. Anton Schwarz und Mag. Jan Weber.

Dr. Georg Serentschy

Geschäftsführer des Fachbereichs Telekom
der RTR-GmbH



Die verwendeten Abbildungen entstammen zum Teil Präsentationen, die im Rahmen der Industriearbeitsgruppe von den Teilnehmern vorgestellt wurden. Von einer Nennung der betreffenden Referenzdokumente wird im Einklang mit der Ausrichtung des Haupttextes allerdings bewusst Abstand genommen, da einer allgemeinen Verortung von Positionen der Vorzug gegenüber der expliziten Wiedergabe von firmenspezifischen Standpunkten gegeben werden soll.



1. NGA als Arbeitsschwerpunkt der RTR-GmbH

1.1 Einleitung

Anlässlich des 10-jährigen Jubiläums der Telekom-Liberalisierung und vor dem Hintergrund zu erwartender tief greifender technologischer Veränderungen in Österreich startete die RTR-GmbH mit einem Symposium am 18.06.2007 einen umfassenden Diskussionsprozess zu ausgewählten Themen der Wettbewerbsregulierung, u.a. zu dem Thema „NGN-Regulierung“. Eine Erörterung dieses Themas mit dem Sektor erscheint vor dem Hintergrund einer zunehmenden Umstellung der bestehenden, im Wesentlichen auf leitungsvermittelter Übertragung von Sprache in Echtzeit basierenden („Legacy“-) Infrastruktur auf paketvermittelte Übertragungsmodelle erforderlich.

Im Anschluss an das Symposium veröffentlichte die RTR-GmbH ein Diskussionspapier zum Thema NGN-Regulierung. Nach Erörterung technologischer Entwicklungen und ökonomischer Aspekte behandelt das Diskussionspapier zu NGN-Regulierung bei den regulatorischen Themen u.a. strukturelle und abrechnungstechnische Aspekte der Zusammenschaltung, Zugang zur last mile und Entbündelungsszenarien bei NGA, Investitionsrisiko und regulatory holidays, Interoperabilität sowie institutionelle Aspekte des Migrationsmanagements und Konsumentenschutz.

Die zu diesem Diskussionspapier und anderen Diskussionspapieren eingelangten Inputs wurden auf einem Regulierungsworkshop der RTR-GmbH im Oktober 2007 präsentiert und ein Vorschlag für den weiteren Umgang mit diesen Themen im Jahr 2008 („Arbeitsschwerpunkte 2008“) vorgestellt. Neben Veranstaltungen zu ausgewählten Themen des Bereichs NGN/NGA war die Einrichtung einer von der RTR-GmbH moderierten Industriearbeitsgruppe zu Fragen betreffend Migration zu NGA und eine Vortragsreihe zu Investitionsrisiko und Kapitalkosten vorgesehen. Darüber hinaus sollte eine ebenfalls aus Industrievertretern zusammengesetzte und von der RTR-GmbH moderierte Arbeitsgruppe betreffend IC-Abrechnungssysteme auf Vorleistungsebene Abrechnungsszenarien als Alternativen zum Terminierungsmonopol erörtern.

In den letzten Jahren nehmen Telekom-Regulierungsbehörden in ganz Europa einen Paradigmenwechsel bei der Entwicklung elektronischer Kommunikationsnetze wahr. Die Umrüstung der bestehenden Systeme von einer auf leitungsvermittelter Technologie basierenden Übertragung von Sprachsignalen auf eine auf dem Internet Protokoll (IP) beruhende Übertragung digitaler Datenpakete, die durch den Siegeszug des Internet wesentlich getrieben wird, wirkt sich auch auf die von den Regulierungsbehörden aufgestellten, gesetzlich determinierten sektorspezifischen Regeln zur Schaffung bzw. Förderung von Wettbewerb aus. Während sich die Produktlebenszyklen der gegenwärtig in elektronischen Kommunikationsnetzen verwendeten Ausrüstung verringern, stehen Netzbetreiber und Diensteanbieter aufgrund des zunehmenden Wettbewerbsdrucks einerseits einer stärkeren Notwendigkeit effizienter Kostenstrukturen und andererseits einer steigenden Nachfrage nach Bandbreiten gegenüber, die den Konsumenten eine Nutzung innovativer Multimediadienste ermöglichen. Vor allem ehemals staatliche Telekommunikationsunternehmen, die in vielen Fällen von ihrer nationalen Telekom-Regulierungsbehörde auf verschiedenen Festnetzendkunden- und -vorleistungsmärkten als Unternehmen mit beträchtlicher Marktmacht eingestuft wurden, ziehen vor dem Hintergrund sinkender Anschlusszahlen Änderungen ihrer Infrastruktur in Erwägung, die die Realisierung von Kosteneinsparungen im Kernnetz erlauben sowie die Erbringung neuartiger Dienste im Anschlussnetz ermöglichen, aber auch signifikante Auswirkungen auf Geschäftsmodelle ihrer auf entsprechende Vorleistungen angewiesenen Wettbewerber haben könnten. Telekom-Regulierungsbehörden versuchen, Antworten auf die hieraus resultierenden Fragen zu finden und bei gleichzeitigem Erhalt des Wettbewerbsumfelds Anreize für Investitionen in den Infrastrukturausbau – wie z.B. die Ausrollung von Glasfaser im Anschlussnetz – zu schaffen.

1.2 EU-Rechtsrahmen

Der auf dem Richtlinienpaket 2002 basierende geltende EU-Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste ist deshalb relevant für die gegenwärtige NGN-/NGA-Diskussion, weil er Vorgaben enthält, die die Handlungsspielräume von als marktbeherrschend festgestellten Festnetzbetreibern in Bezug auf eine Veränderung ihrer Netzinfrastrukturen beschränken bzw. mit klaren Randbedingungen versehen.

So haben etwa Regulierungsbehörden nach der „Rahmenrichtlinie“ im Zweijahresrhythmus solche sektorspezifischen Märkte zu analysieren, welche über hohe Markteintrittsbarrieren verfügen, nicht zu Wettbewerbtendieren und auf denen das allgemeine Wettbewerbsrecht zur Bekämpfung der auf diesen Märkten bestehenden Wettbewerbsprobleme nicht ausreicht (so genannter „Drei-Kriterien-Test“). Die erste so genannte „Märkteempfehlung“ der Europäischen Kommission definierte diesbezüglich sieben Endkunden- und elf Vorleistungsmärkte, die in einer kürzlich veröffentlichten Nachfolgeempfehlung auf einen Endkundenmarkt und sieben Vorleistungsmärkte reduziert wurden.

Auflagen der Regulierungsbehörden für Unternehmen mit beträchtlicher Marktmacht können u.a. nach der „Zugangsrichtlinie“ z.B. die Pflicht zur Gewährung von Zugang und Zusammenschaltung, zur Kostenorientierung von Vorleistungsentgelten, zur Gleichbehandlung von Vertragspartnern auf Vorleistungsebene und dem eigenen Endkundenbereich, zur Veröffentlichung eines Standardangebots, zur Transparenz gegenüber Marktteilnehmern, zur getrennten Buchführung oder zur Führung eines Kostenrechnungssystems beinhalten.

Die oben angesprochenen Beschränkungen der Handlungsspielräume historischer Festnetzbetreiber beim Infrastrukturausbau ergeben sich insbesondere aus Verpflichtungen, die diesen auf den Vorleistungsmärkten für Originierung bzw. (betreiberindividuelle) Terminierung sowie auf den Vorleistungsmärkten für Entbündelung der Teilnehmeranschlussleitung und Bitstrom-Zugang auferlegt wurden, und werden durch entsprechende Standardangebote, die ebenfalls der Aufsicht durch die Regulierungsbehörden unterliegen, konkretisiert. So sind etwa in Österreich beabsichtigte Verlagerungen der bestehenden Netzzusammenschaltungspunkte den Zusammenschaltungspartnern mit einer angemessenen Vorlaufzeit mitzuteilen. Auch über beabsichtigte Veränderungen im Anschlussnetz (z.B. Verlagerung oder Auflassung von Hauptverteilern) hat die Telekom Austria ihre Entbündelungspartner einige Monate vorher zu informieren.

Für marktbeherrschende Festnetzbetreiber haben diese Verpflichtungen zur Folge, dass sie bei der Netzplanung und allfälligen Restrukturierungsmaßnahmen in ihren Kern- und Anschlussnetzen Interessen ihrer Vorleistungspartner an einem Erhalt der bisherigen Netzstruktur in Betracht ziehen und gegebenenfalls Übergangsfristen vorsehen oder Migrationsbedingungen anbieten müssen.

1.3 Gruppe europäischer Regulierungsbehörden („ERG“)

Seit 2006 befasst sich die ERG mit dem Themenkomplex NGN/NGA. Bislang wurden ein Bericht über IP-Zusammenschaltung (siehe Kapitel 1.3.1) sowie eine „ERG Opinion on Next Generation Access“ (siehe Kapitel 1.3.2) veröffentlicht; ein weiteres Dokument zu „Regulatory principles of IP-IC/NGN Core“ wurde vor einiger Zeit konsultiert und soll in einer überarbeiteten Version noch im Herbst 2008 auf der Website der ERG veröffentlicht werden.

1.3.1 ERG-Bericht zu IP-Interconnection

Der ERG-Bericht zu IP-Interconnection beschreibt den Stand der IP-Zusammenschaltung in Europa gegen Ende 2006 und die Auswirkungen des technologischen Wandels zu NGN auf die Regulierung; zudem analysiert er die Konsequenzen dieser Entwicklung für IC-Abrechnungssysteme und beschreibt die Abrechnungsprinzipien für Zusammenschaltung unter Beteiligung von IP-fähigen NGN. Die in dem Bericht diskutierten Fragen betreffen die Bereiche „Trennung von Funktionsebenen (Transport/Dienst/Kontrolle)“, „Quality of Service“, „Auswirkungen auf die Netzstruktur“, „Abrechnungsprinzipien („Calling Party's Network Pays' versus ‚Bill and Keep‘)“ sowie „Optionen für Abrechnungssysteme auf Vorleistungsebene“.

Nach einer der Schlussfolgerungen des Berichts kann es zur Aufgabe der Regulierungsbehörden gehören, darauf zu achten, dass technisch machbare Formen der Zusammenschaltung gewährleistet werden. Im Interesse des Ende-zu-Ende-Verbunds und der Interoperabilität zu IP-basierenden Diensten, die auch Teilnehmern der Zusammenschaltungspartner angeboten werden, sollten Betreiber u.a. Standard-Schnittstellen und -protokolle benutzen.

Der Übergang zu NGN könne Änderungen in der Netzstruktur (Anzahl und Ort der Zusammenschaltungspunkte, Anzahl der Netzhierarchieebenen) ebenso wie bei den Zusammenschaltungsentgelten oder eine QoS-Differenzierung bei bestimmten Diensten mit sich bringen; derartige Maßnahmen können gegebenenfalls zu Veränderungen existierender regulierter Produkte im Bereich der Zusammenschaltung führen, weshalb die Marktdefinition der für die Zusammenschaltung relevanten Märkte um IP-Zusammenschaltung erweitert werden sollte. Auch die

Kosten regulierter Zusammenschaltungsprodukte wären in der Multi-Service-Umgebung eines NGN gegebenenfalls neu zu bewerten.

In dem Bericht wird zudem dargelegt, dass sich die Regulierungsbehörden mit geeigneten Abrechnungsprinzipien für IP-Zusammenschaltung auseinander zu setzen haben werden. Die derzeitige Abrechnung auf Basis „Calling Party's Network Pays“, bei welcher das Netz des Anrufers die Kosten der Verbindung zu tragen hat, führt auf der Vorleistungsebene zur Entstehung eines Terminierungsmonopols im Netz des Angerufenen, also in allen Teilnehmernetzen. Demgegenüber kommt bei der Abrechnung von IP-Verkehr (z.B. regelmäßig beim Peering unter ISP) der Grundsatz „Bill and Keep“ zur Anwendung, bei welchem die Zusammenschaltungspartner einander keine Terminierungsentgelte verrechnen und die Kosten der Heranführung von Verbindungen zu bzw. Zustellung von Verbindungen aus Fremdnetzen vom jeweiligen Zusammenschaltungspartner selbst zu tragen sind. Beim Übergang zu NGN werde daher zu prüfen sein, inwieweit die bisherigen IC-Abrechnungssysteme bei Sprachverbindungen beibehalten oder verändert werden sollten und ob allfällige Veränderungen bei der Abrechnung auf Vorleistungsebene mit den derzeitigen Endkumentarif-Schemata kompatibel seien.

1.3.2 ERG-Positionspapier zu regulatorischen Prinzipien von NGA

Das Positionspapier „ERG Opinion on Regulatory Principles of NGA“ analysiert die Auswirkungen einer Aufrüstung von Kupferanschlussnetzen für die Erbringung innovativer Dienste auf die Regulierung und untersucht allfällige Anpassungserfordernisse für die bislang verwendeten Regulierungsinstrumente. Einleitend verweist die ERG auf den Grundsatz der Technologieneutralität und darauf, dass ein NGA-Rollout (unterschieden werden ein hybrides Fibre to the Cabinet- und ein rein optisches Fibre to the Home-Szenario) bei unveränderten Wettbewerbsbedingungen nicht Anlass für eine Zurücknahme der Regulierung bestehender Dienste sein könne. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für einen NGA-Ausbau können in einzelnen EU-Mitgliedstaaten aufgrund von Unterschieden bei Kupferanschlussnetz, Einwohnerdichte und -verteilung, Ausmaß großvolumiger Wohnbauten sowie Netztopologie stark differieren und zu unterschiedlichen Auswirkungen auf die jeweiligen wettbewerblichen Bedingungen führen. Da Betreiber mit Glasfasern näher an den Kundenstandort heranrücken, sei generell ein Kostenanstieg pro Anschluss bzw. Teilnehmer bedingt durch höhere

Kosten der Glasfaserverlegung einerseits und eine Verringerung der Endkundenanzahl hinter den einzelnen Netzknoten andererseits zu erwarten, weshalb die Profitabilität eines NGA-Rollouts auch davon abhängig sei, inwieweit ein Betreiber einen höheren ARPU für die von ihm auf den ausgebauten Anschlüssen angebotenen Dienste erzielen könne.

Die Erörterung der Auswirkungen auf die Regulierung konzentriert sich auf den Vorleistungsmarkt für den entbündelten Zugang zum Teilnehmeranschluss und den Breitbandvorleistungsmarkt. Der von der ERG bei der Marktdefinition empfohlenen Erweiterung des Entbündelungsmarktes auch auf andere Netzinfrastruktur als Metalleitungen hat die EU-Kommission in der neuen Märkteempfehlung bereits Rechnung getragen, sodass Entbündelung entweder als Zugang zur Kupferdoppelader (am „street cabinet“ bzw. Hausverteiler) bzw. Glasfaser oder als Zugang zu dem auf den betreffenden Kunden entfallenden Bandbreitenanteil erfolgen könnte. Hinsichtlich des Problems versunkener Kosten bestehender Entbündelungsinfrastrukturen alternativer Betreiber am Hauptverteiler im Hinblick auf die Möglichkeit eines Umbaus bzw. einer Auflassung von Hauptverteilern, empfiehlt die ERG, die wirtschaftliche Freiheit des marktbeherrschenden Unternehmens zur Weiterentwicklung seines Netzes und seiner Dienste einerseits gegen das Ziel der Regulierungsbehörde zur Förderung des Wettbewerbs andererseits etwa dahingehend abzuwägen, dass Bedingungen für eine Auflassung der Hauptverteiler des marktbeherrschenden Unternehmens festgelegt werden.

Die Auswirkungen auf allfällige auf dem Entbündelungsmarkt bzw. dem Breitbandvorleistungsmarkt aufzuerlegende spezifische Verpflichtungen werden getrennt für Hybrid- und optisches Szenario diskutiert. Als wesentliche Barrieren bei ersterem werden Kollokation am Kabelverzweiger („street cabinet“) und die Anbindung der Kollokation an das Netz des Entbündelungspartners, als wesentliche Barrieren bei letzterem werden Grabungs- und Verlegungskosten, die bis zu 80 % der Kosten pro Teilnehmer ausmachen können, sowie die Hausverkabelung angesehen.

Beim Hybrid-Szenario wird – abhängig von den jeweiligen Wettbewerbsbedingungen – eine fortgesetzte Verpflichtung zur Ermöglichung der Entbündelung am Hauptverteiler ebenso wie ein Migrationspfad mit Festlegung von Bedingungen für eine Auflassung der Hauptverteiler des

marktbeherrschenden Unternehmens in Betracht gezogen; zusätzlich zur Teilentbündelung könnte Kollokation am Kabelverzweiger (nach Maßgabe der technischen Möglichkeiten) als Nebenverpflichtung aufgenommen werden (beide Möglichkeiten existieren in Österreich seit 12.03.2001, Anm. d. Vf.). Darüber hinaus könnten eine Verpflichtung zur Verfügbarmachung von Anbindungen (so genannter „Backhaul“) an das Netz des Entbündelungspartners (als weitere Annexverpflichtung auf dem Entbündelungsmarkt, als terminierendes Mietleitungssegment oder als Verpflichtung auf einem gegebenenfalls neu zu definierenden Backhaul-Markt) sowie eine Verpflichtung zur Gewährung von Zugang zu Kabelkanälen und Leerverrohrungen („duct sharing“, ebenfalls als Annexverpflichtung auf dem Entbündelungsmarkt) in Erwägung gezogen werden. Im Interesse derjenigen Entbündelungspartner, welche nicht zum Kabelverzweiger migrieren, sei in Bezug auf den Breitbandvorleistungsmarkt zu prüfen, inwieweit bestehende Vorleistungsangebote zur Erbringung hochqualitativer Dienste erweitert werden müssten („enhanced bitstream access“).

Für das optische Szenario wird neben der Erweiterung des entbündelten Zugangs auf Glasfasern eine Verpflichtung zur Gewährung von Zugang zu Kabelkanälen und Leerverrohrungen (entweder als weitere Zugangsverpflichtung auf dem Entbündelungsmarkt oder auf einem gegebenenfalls separat abzugrenzenden Markt für Kabelkanäle und Leerverrohrungen für elektronische Kommunikationsdienste) als möglich angesehen. Um die Regeln zur gemeinsamen Nutzung von Einrichtungen in Art. 12 Rahmenrichtlinie für einen effizienten NGA-Ausbau nutzbar zu machen, wird zudem eine gegenseitige Verhandlungspflicht in Bezug auf die gemeinsame Nutzung von Einrichtungen wie Kabelkanälen, Leerverrohrungen oder der Hausverkabelung vorgeschlagen.

1.4 Ländervergleich

In der Folge soll die aktuelle Situation in Bezug auf NGN/NGA in einigen ausgewählten EU-Mitgliedstaaten kurz beleuchtet werden.

1.4.1 Großbritannien

Soweit ersichtlich, ist die Diskussion in Bezug auf NGN/NGA bereits weit fortgeschritten. British Telecom ist einer der europäischen historischen Betreiber, der seinen NGN-Umstieg (so genanntes 21st Century Network, kurz „21 CN“) seit 2004 offensiv kommuniziert. Hierbei soll eine Vielzahl unterschiedlicher, aber miteinander in Beziehung stehender Plattformen (z.B. für Sprachtelefonie, Mietleitungen, ATM-Dienste, Internet-Dienste oder Übertragungstechnik) zu einer einheitlichen, IP-basierten Plattform migriert werden. Das Programm umfasst Equipment im Kernnetz und bei den Anbindungen und sieht einen Austausch sämtlicher Konzentratoren für Sprachverkehr und DSLAMs durch so genannte „Metro Service Access Nodes“ vor. An ausgewählten Standorten wurden bereits Feldversuche durchgeführt. Die Umstellung soll im Jahre 2012 abgeschlossen sein. Zusätzlich zu einem bestehenden, für technische Standards zuständigen Gremium („NICC“) wurde das Industrieforum „NGNuk“ zur Erarbeitung einer gemeinsamen Sichtweise der Industrie in Bezug auf zusammengeschaltete NGN eingerichtet.

Nach einer Reihe von Positionspapieren zum Thema NGA veröffentlichte die britische Regulierungsbehörde Ofcom zuletzt im Herbst 2007 das Konsultationsdokument „Future Broadband“, in welchem sie fünf Leitprinzipien für ihren Regulierungsansatz in Bezug auf NGA darlegte: Nachbildbarkeit von Investitionen in NGA für den Großteil der Marktteilnehmer, Maximierung von Innovationen durch Förderung von nachhaltigem Wettbewerb, Forderung nach Gleichwertigkeit von Vorleistungsprodukten bei marktbeherrschenden Unternehmen, Gestaltung der Konditionen für regulierte Zugangsprodukte unter Berücksichtigung des Investitionsrisikos, Gewährleistung regulatorischer Sicherheit zur Ermöglichung von Investitionsentscheidungen auf Basis vollständiger Informationen. Zur Förderung des Wettbewerbs in NGA-Netzen empfahl Ofcom als spezifische Verpflichtung für das oben genannte Hybrid-Szenario die Teilentbündelung der Kupferdoppelader und angemessene Backhaul-Produkte auf dem Entbündelungsmarkt sowie ethernetbasierte Zugangsprodukte auf dem Breitbandvorleistungsmarkt;

für das optische Szenario sah sie mangels klarer Möglichkeiten zur Entbündelung von Glasfasernetzen nur ethernetbasierte Zugangsprodukte auf dem Breitbandvorleistungsmarkt als möglich an. Ein endgültiges Statement zu NGA hat Ofcom für das Frühjahr 2008 in Aussicht gestellt, bislang jedoch nicht veröffentlicht.

1.4.2 Deutschland

Der von der Deutschen Telekom („DTAG“) beabsichtigte NGA-Ausbau wurde in Deutschland frühzeitig in die politische Diskussion gezogen, da die DTAG als Gegenleistung für Investitionen in das Anschlussnetz (Ausbau in einer Hybridstruktur Fibre to the Cabinet und VDSL) schon 2005 eine entsprechende Regulierungsfreistellung (so genannte „Regulierungsferien“) forderte. Ein entsprechender Entwurf für eine Marktanalyseentscheidung im Jahr 2005, VDSL als nicht dem Breitbandvorleistungsmarkt zugehöriges Produkt zu betrachten, wurde von der Bundesnetzagentur nach Einwänden der Europäischen Kommission nicht weiter verfolgt. Der Forderung nach Regulierungsferien wurde im Jahr 2007 durch die Aufnahme einer Vorschrift ins deutsche Telekommunikationsgesetz Rechnung getragen, nach der „neue Märkte“ von der Regulierung ausgenommen werden sollten (§ 9a dTKG); hiergegen sind ein Vertragsverletzungsverfahren bei der Europäischen Kommission und eine Klage beim Europäischen Gerichtshof anhängig. Eine im Juni 2007 veröffentlichte Regulierungsverfügung der Bundesnetzagentur in Bezug auf den Entbündelungsmarkt sah zusätzlich zur Zugangs-, Gleichbehandlungs- und Kostenorientierungsverpflichtung sowie zur Annexverpflichtung der Kollokation vor, zum Zweck des entbündelten Zugangs am Kabelverzweiger bei Vorhandensein der erforderlichen Leerkapazitäten den Zugang zum Kabelkanal zwischen Kabelverzweiger und Hauptverteiler und, soweit dies aus technischen oder Kapazitätsgründen nicht möglich sei, den Zugang zu unbeschalteter Glasfaser zu gewähren. Darüber hinaus wurde die DTAG verpflichtet, Nachfragern zum Zweck der für einen entbündelten Zugang am Kabelverzweiger erforderlichen Kabelverzweigerkollokation auf konkrete Anfrage über die Möglichkeit des Zugangs zum Kabelkanal bzw. zu zwei unbeschalteten Glasfasern zwischen dem Hauptverteiler und dem Kabelverzweiger zu informieren und offen zu legen, zu welchem Zeitpunkt sie den Kabelverzweiger zur Aufnahme von eigenen DSLAM ausbauen werde.

Zum Thema „IP-Zusammenschaltung“ veröffentlichte die Bundesnetzagentur im Laufe des Jahres 2006 eine Reihe von Studien und im Dezember 2006 den Abschlussbericht einer diesbezüglichen Expertengruppe, dem im Februar 2008 „Eckpunkte zur Zusammenschaltung von IP-basierten Netzen“ folgten. In den Eckpunkten hält die Bundesnetzagentur unterschiedliche Zusammenschaltungsprodukte auf Transport- und Diensteebene für notwendig, welche nur durch die auf der jeweiligen Ebene maßgeblichen Parameter definiert werden dürfen. Die Ende-zu-Ende-Qualität bestimmter Dienste sollte auf der Dienste- und nicht auf der Transportebene bestimmt werden. Für eine Unterscheidung zwischen „Voice over NGN“ und „Voice over Internet“ sieht die Bundesnetzagentur (anders als noch im Abschlussbericht) keine Veranlassung. Da die Kosten eines NGN im Vergleich zu jenen eines PSTN niedriger eingeschätzt werden, wird ein Gleitpfad von PSTN-Kosten zu NGN-Kosten als sinnvoll erachtet. Zur Frage, ob in einem NGN-Szenario ausgehend von dem zwischen ISP üblichen Peering im Datenverkehrsbereich auch für Sprachtelefonie ein Wechsel der Abrechnungsmodalitäten von der gegenseitigen Verrechnung von Terminierungsentgelten hin zu „Bill and Keep“ (Kosten des im eigenen Netz abgewickelten Verkehrs sind selbst zu tragen) ins Auge zu fassen sei, erwartet die Bundesnetzagentur aufgrund von Einwänden eines Großteils der Marktteilnehmer kurzfristig keine Einführung von „Bill and Keep“ für Sprachtelefonie; langfristig hält sie eine Verwendung von „Bill and Keep“ auf der Transportebene jedoch für sinnvoll.

1.4.3 Niederlande

Im Jahr 2006 kündigte der niederländische Betreiber KPN an, sein Netz durch Verlegung von Glasfasern bis zum Kabelverzweiger und den Rollout von VDSL2 bis zum Endkunden bei gleichzeitigem Verkauf eines Großteils der Hauptverteilergebäude bis 2010 in ein „All-IP Network“ umzuwandeln. Die niederländische Regulierungsbehörde OPTA äußerte sich zu dem Vorhaben grundsätzlich positiv, ersuchte KPN jedoch, einen Vorschlag für einen gleichwertigen Ersatz zum Zugang zum Hauptverteiler zu unterbreiten. Der in weiterer Folge von OPTA übermittelten Aufforderung, ihr bis Mitte Juli 2007 Verhandlungslösungen in Bezug auf die Auflassung der Hauptverteiler zu unterbreiten, kam KPN durch Vorlage von Vereinbarungen mit drei ihrer Entbündelungspartner nach; eine Einigung mit den anderen, insbesondere mit den größeren Entbündelungspartnern, gelang aber nicht. Im Dezember 2007 veröffent-

lichte OPTA einen Entscheidungsentwurf in Bezug auf den Backhaul zur Anbindung von Kollokationen bei Teilentbündelung, den sie als Annexleistung zur Teilentbündelung qualifizierte. KPN publizierte im April 2008 ein überarbeitetes öffentliches Angebot in Bezug auf eine Migration vom Hauptverteiler zum Kabelverzweiger, das bis zum Wirksamwerden der Änderungen eine Übergangsfrist bis 2010 vorsieht. In den bevorstehenden Marktanalysen der Mietleistungsmärkte und des Breitbandvorleistungsmarktes wird OPTA auch darauf eingehen, inwieweit eine Wegverlagerung des Zugangs zum Hauptverteiler an bestimmten Standorten ab 2010 bei gleichzeitig von KPN angekündigter Fortdauer der Bereitstellung von Zusammenschaltungs- und Endkundenmieteleitungen bis 2012 vor dem Hintergrund der Gleichbehandlungsverpflichtung aufrecht erhalten werden kann, wenn ein Zugang zum Hauptverteiler internen Diensten zur Bereitstellung von Mieteleitungen ermöglicht wird, während ein derartiger Zugang dritten Parteien nicht gewährt wird.

1.4.4 Frankreich

In Frankreich wurde der Glasfaserausbau nicht so sehr durch France Télécom als vielmehr durch Initiativen regionaler Wettbewerber insbesondere in der Region Ile-de-France vorangetrieben. Die NGA-Diskussion konzentrierte sich hier vor allem auf den Zugang zu passiver Infrastruktur einschließlich Kabelkanälen und Gebäuden, um Anreize zur Entwicklung von FTTH-Lösungen zu schaffen. Die französische Regierung hatte schon Ende 2006 einen Aktionsplan zur FTTH-Entwicklung veröffentlicht, der 15 Maßnahmen mit dem Ziel von vier Millionen Glasfasernutzern bis 2012 vorsah. Konsultationsverfahren der französischen Regulierungsbehörde ARCEP im Juli 2007 in Bezug auf den Zugang zu Kabelkanälen und die gemeinsame Nutzung von Gebäudeinfrastruktur mündeten in die Schlussfolgerung, dass die Kabelkanäle von France Télécom wesentliche Einrichtungen darstellten, zu welcher alternativen Betreibern Zugang gewährt werden müsste, damit diese in NGA investieren könnten. Zur Erleichterung des Ausbaus hochbreitbandiger Infrastruktur in neuen und bestehenden Gebäuden hat das französische Wirtschaftsministerium im Februar 2008 verschiedene gesetzgeberische Maßnahmen vorgeschlagen. ARCEP schlug in ihren im Juni 2008 erschienenen Maßnahmenentwürfen zu den Märkten 4 und 5 (physische Infrastruktur und breitbandige Zugänge) vor, France Télécom zur Gewährung von Zugang zu ihrer „civil engineering structure“ zu verpflichten.

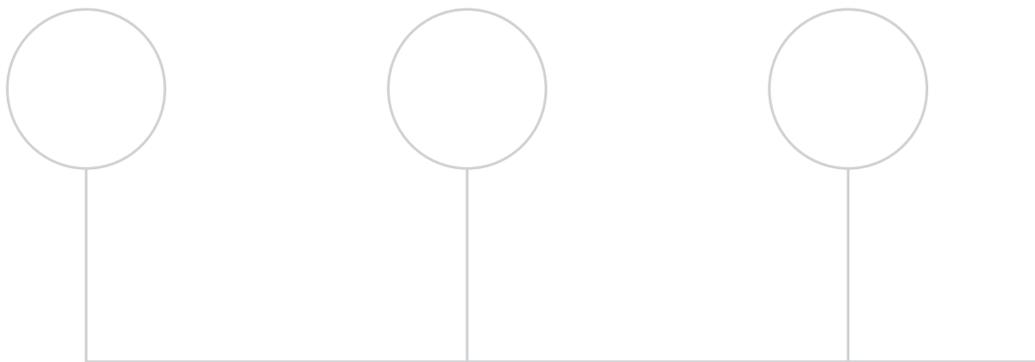
1.4.5 Spanien

Die spanische Regulierungsbehörde CMT veröffentlichte im Januar 2008 Schlussfolgerungen aus einer nationalen NGA-Konsultation vom Mai 2007 und Leitlinien für die künftige Regulierung von NGA, die die Analyse der in diesem Zusammenhang relevanten Märkte 4 und 5 jedoch nicht vorwegnehmen sollte. Hiernach wird das Bestehen von Wettbewerb in subnationalen Gebieten beurteilt, was entweder zu subnationalen Märkten oder – abhängig von regional unterschiedlichem Wettbewerbsdruck – zur Auferlegung regional unterschiedlicher spezifischer Verpflichtungen auf einem landesweit abgegrenzten Markt führen soll. Nach Auffassung von CMT ist die bestehende Entbündelungsregulierung beizubehalten bzw. um zusätzliche Transparenzverpflichtungen zu ergänzen. Teilentbündelung sollte auch weiterhin einen Bestandteil des Standardentbündelungsangebots bilden, wird jedoch aufgrund der hohen Komplexität nicht als vorrangig angesehen. Bei Verwendung von FTTC durch Telefonica könnte eine Verpflichtung zum Bitstromzugang auf Hauptverteilerebene auferlegt werden. Zugang zu „civil infrastructure“ wird als notwendig angesehen, soll jedoch auf Basis privatrechtlicher Vereinbarung erfolgen, die der Transparenz- und der Gleichbehandlungsverpflichtung unterliegt. Ein entbündelter Zugang zu FTTH wird grundsätzlich nicht ins Auge gefasst, wohl aber die Möglichkeit einer Regulierung der Hausverkabelung.

1.4.6 Portugal

In Portugal liegt die Anzahl der Teilnehmeranschlussleitungen, die ganz oder teilweise in Glasfaser realisiert sind, bei unter 5 %. In einigen Regionen, die von den bestehenden Betreibern bislang nicht versorgt werden, wie z.B. Evora, gibt es Aktivitäten öffentlicher oder halböffentlicher Körperschaften zur Entwicklung alternativer Open-Access-(Breitband-)Netze. Der portugiesische Incumbent Portugal Telecom hat für 2007 und 2008 zur Verringerung der Leitungslängen im Interesse einer Verbesserung der Breitbandanbindungen die Schaffung von einigen 100 Hauptzugangspunkten angekündigt, die mehrere 100.000 derzeit verwendete Leitungen betreffen. In diesem Zusammenhang hält die portugiesische Regulierungsbehörde in einem aktuellen Konsultationsdokument ein höheres und frühzeitigeres Ausmaß an Information für Entbündelungspartner über das Zugangsnetz und dessen Entwicklung, insbesondere im Hinblick auf die Schaffung neuer Hauptzugangspunkte

oder andere strukturelle Veränderungen (zwischen zwölf und 36 Monaten im Voraus) für erforderlich. Zudem hält sie es für wesentlich, unter Berücksichtigung von Infrastrukturen, die Glasfaserverbindungen unterstützen, Möglichkeiten für alternative Netzbetreiber zur Errichtung von Verbindungen zu Kabelverzweigern des historischen Betreibers oder – über FTTH/FTTB – zu Kundenstandorten zu identifizieren, und hebt hervor, dass eine effiziente Verwendung bestehender Infrastruktur einen wichtigen Aspekt bei der Verbesserung der Wettbewerbsbedingungen auf den elektronischen Kommunikationsmärkten darstellt. Aufgrund einer entsprechenden gesetzlichen Vorschrift (Gesetz Nr. 5/2004 vom 10.02.2004) ist Portugal Telecom zur Unterbreitung eines Angebots betreffend den Zugang zu ihren Kabelkanälen verpflichtet, dessen Konditionen einer Kontrolle der Regulierungsbehörde unterliegen.



2. Industriearbeitsgruppe zu NGA

Ein wesentliches Ergebnis der im Anschluss an das 10-Jahres-Symposium der RTR-GmbH vom Juni 2007 geführten Diskussion über zukünftige Regulierungsschwerpunkte betraf die Ausprägung der regulatorischen Begleitung einer möglichen Migration zu NGN und NGA. Hier wurde seitens mehrerer Marktteilnehmer der Vorschlag der RTR-GmbH aufgegriffen, den Migrationsprozess im Rahmen einer nationalen Industriearbeitsgruppe (im Folgenden kurz: IAG) vorzubereiten, wesentliche Themen bereits im Vorfeld zu adressieren und ganz allgemein die Transparenz dieser Entwicklung im Sektor zu erhöhen. Inhaltlich einigte man sich innerhalb des Teilnehmerkreises einer Kick-Off-Veranstaltung im Februar 2008 auf eine (vorläufige) Konzentration auf das Thema NGA. Die Organisation und Moderation der IAG wurde ebenso von der RTR-GmbH übernommen wie die Dokumentation der Teilprozesse auf der Website der RTR-GmbH.¹ Der vorliegende Abschnitt rekapituliert die im Zeitraum von Februar 2008 (Start der IAG) bis September 2008 (Redaktionsschluss des vorliegenden Bandes der RTR-Schriftenreihe) diskutierten Themenschwerpunkte sowie die dort erzielten Ergebnisse.

2.1 Administrativer Rahmen

2.1.1 Zeitlicher Ablauf

Nachstehende Abbildung 1 zeigt im Überblick den zeitlichen Ablauf der Veranstaltungen im Rahmen des Arbeitsschwerpunktes der RTR-GmbH zu NGN und NGA in den ersten drei Quartalen des Jahres 2008. Beginnend mit einer – thematisch und hinsichtlich des Adressatenkreises – breiter angelegten Auftaktveranstaltung im Jänner 2008 bilden die ab Februar 2008 monatlich stattfindenden Treffen der IAG das Rückgrat des RTR-Arbeitsschwerpunktes zu NGN und NGA. Flankiert werden die Treffen der IAG von Workshops zu den Themenkreisen Kapitalkosten (WS KK im April/Mai 2008) und Investitionsrechnung (WS IR geplant für Herbst

¹ Vgl. http://www.rtr.at/de/tk/ngn_kalender, 17.07.2008

2008), die sich explizit an entsprechende Fachexperten richten.² Ein erstes Resümee zu diesem Maßnahmenpaket der RTR-GmbH wird im Rahmen des Regulierungswshops im Oktober 2008 und nicht zuletzt im vorliegenden Band der RTR-Schriftenreihe gezogen. Der Vollständigkeit halber sei hinzugefügt, dass zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Druckwerkes von einer Fortsetzung der Aktivitäten der IAG im Herbst 2008 (und gegebenenfalls auch im Jahr 2009) ausgegangen werden kann und die hier präsentierten Zwischenergebnisse den aktuellen Diskussionsstand der IAG aus Sicht der RTR-GmbH widerspiegeln.

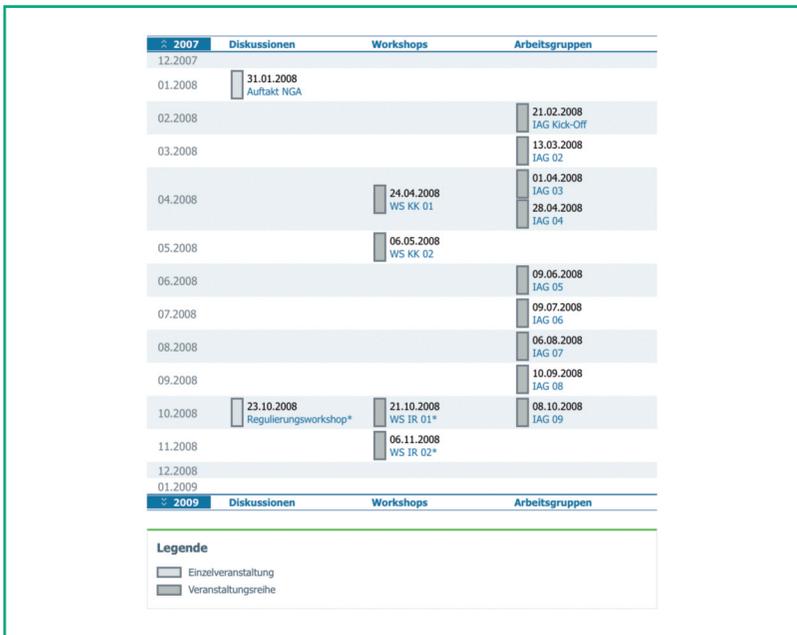


Abbildung 1: Terminkalender Arbeitsschwerpunkte NGN/NGA

² Thematisch verwandt beschäftigt sich eine weitere Arbeitsgruppe zu Abrechnungssystemen auf Vorleistungsebene mit der Terminierungsproblematik. Dieses Thema wird im vorliegenden Band der Schriftenreihe nicht beleuchtet. Vgl. <http://www.rtr.at/de/tk/AbrechnungssystemeVL>, 17.07.2008

Der in Abbildung 1 dargestellte Terminkalender ist auf der Website der RTR-GmbH allgemein zugänglich und ermöglicht durch interaktive Schaltflächen eine übersichtliche Navigation im Gesamtprozess der IAG und zugehöriger Veranstaltungen.

2.1.2 Setting

Gemäß ihrer Zielsetzung, einer aktiven und lösungsorientierten Diskussion konkreter NGA-Migrationsszenarien und damit in Zusammenhang stehender Brennpunkte zu dienen, richtet sich die IAG in erster Linie an Fachexperten betroffener Unternehmen. Der Teilnehmerkreis ist hinsichtlich Anzahl und teilnehmender Personen relativ stabil und setzt sich vor allem aus Fest- und Mobilbetreibern, Interessenvertretungen, Beratern und Regulierungsbehörde zusammen.

Die Treffen finden in etwa monatlichem Abstand in den Räumlichkeiten der RTR-GmbH statt, von der auch die administrative Organisation und Moderation der IAG bereitgestellt wird.

2.1.3 Dokumentation

Hinsichtlich der Dokumentation der im Rahmen der IAG präsentierten und diskutierten Inhalte wurde übereingekommen, dass der freien Rede und Diskussion der Vorzug gegenüber einer detaillierten Protokollierung gegeben werden solle. Die seitens der RTR-GmbH intendierte Verstärkung der gegenseitigen Transparenz in Sachen NGA (und NGN) soll in erster Linie durch die Interaktion der Teilnehmer in den Arbeitsgruppensitzungen hergestellt werden; erst in zweiter Linie soll dies auch durch die Publikation von Vortragsunterlagen, schriftlichen Diskussionsbeiträgen oder Vorschlägen aus der IAG auf der Website der RTR-GmbH geschehen (Abbildung 2).³ Sollten im Rahmen der IAG auch wesentliche multilaterale Übereinkommen getroffen werden oder bestimmte Vorgehensweise auf allgemeinen Konsens stoßen, so können natürlich auch diese Inhalte auf der Website publik und transparent gemacht werden.

³ Die in den Treffen der IAG vorgestellten und diskutierten Dokumente stehen auf der Website der RTR-GmbH zum Download zur Verfügung, sofern dies vom einbringenden Unternehmen nicht ausdrücklich abgelehnt wurde.
Vgl. http://www.rtr.at/de/tk/ngn_kalender, 17.07.2008

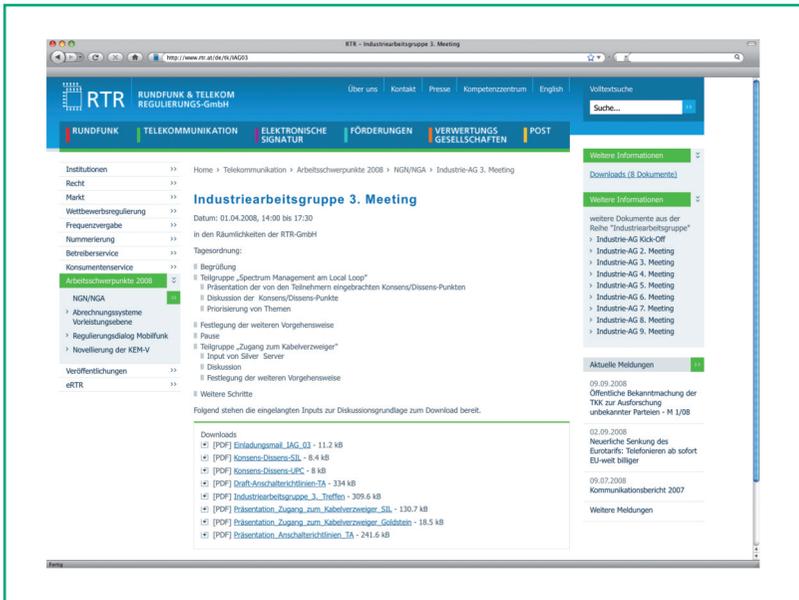


Abbildung 2: Dokumentation auf der Website der RTR-GmbH

2.2 Themensammlung

Die Fokussierung der IAG auf Themen des Next Generation Access führt zu Schwerpunktthemen, die seitens der RTR-GmbH im Rahmen ihrer Moderatorenrolle grob in drei Blöcke unterteilt wurden. Die im Zuge der Beschäftigung mit NGN und NGA schon 2007 identifizierten und im Rahmen der Auftaktveranstaltung vom Jänner 2008 von der RTR-GmbH nochmals eingebrachten Diskussionsthemen – ergänzt mit den Inputs der Teilnehmer – ergeben folgende breit gefächerte Themenpalette:

■ Vorgehensweise

- Einbindung von Nachfragern,
- Frühwarnsystem,
- Transparenz,
- Zugang zur (vorgelagerten) DSLAM (DSLAM Sharing),
- Wegerechte.

■ Vorleistungsprodukte

- Entbündelung,
- Zugang zu Kabelkanälen (Duct Sharing),
- Zugang zu unbeschalteter Glasfaser (Dark Fibre),
- Kollokation am Hauptverteiler,
- Kollokation am Kabelverzweiger,
- Bitstream Access,
- Backhauling.

■ Deployment-Ansätze

- Local Loop Spectrum Management,
- Netzverträglichkeitsprüfung,
- Deployment Rules,
- Open Access.

Der Block „Vorgehensweise“ adressiert die grundsätzliche Art und Weise der Migration bzw. des Migrationsmanagements im Zuge der Implementierung eines NGA und widmet sich schwerpunktmäßig der Transparenz hinsichtlich diesbezüglicher Pläne des marktbeherrschenden Unternehmens (aber auch eventueller Nachfrager). Dies gilt gleichermaßen für gegenwärtige und mögliche zukünftige Vorleistungsprodukte.

Der Block „Vorleistungsprodukte“ umfasst sowohl bestehende als auch mögliche zukünftige Wholesale-Produkte und ist inhaltlich dahingehend zu interpretieren, dass zu diskutieren ist, inwieweit heute bestehende Vorleistungsprodukte in einem NGA-Szenario noch wirksam bzw. relevant sind, inwiefern eine Notwendigkeit zur Anpassung dieser Produkte besteht und wie diese aussehen sollten, oder ob neue Vorleistungsprodukte zur Anwendung kommen sollen.

Der Block „Deployment-Ansätze“ widmet sich der konkreten Umsetzung beim Einsatz von Übertragungssystemen in einem Anschlussnetz der nächsten Generation, insbesondere der Frage nach wechselseitiger Beeinflussung von neuen und etablierten Systemen sowie dem Einfluss des Einsatzes an vorgelagerten Standorten (FTTC, FTTB). Diese Diskussion betrifft aktuell in erster Linie Aspekte von Hybrid-Netzen, könnte sich zukünftig aber auch in Richtung Glasfaser-Anschlussnetz (aktiv oder passiv) erweitern bzw. verlagern.

Aufgrund der inhaltlichen Vielfalt wurde seitens der Teilnehmer der IAG beschlossen, in einem ersten Schritt zwei Themen herauszugreifen, wohl wissend, dass diese von verwandten Themen nicht immer eindeutig abgrenzbar sein werden. Auf der Ebene der Deployment-Ansätze, also der generellen Vorgehensweise beim Einsatz von (neuen) Übertragungssystemen, entschied man sich mit Local Loop Spectrum Management für einen Themenkomplex, der in Fachkreisen auf nationaler Ebene schon seit langem als heißes Thema gilt und seit Mitte 2007 durch Probleme mit (punktuell von Telekom Austria zur Erschließung breitbandig unversorgter Teilnehmer eingesetzten) vorgelagerten DSLAMs eine zusätzliche unmittelbare Aktualität erlangt hatte; auf der Ebene der Vorleistungsprodukte stellte sich die Problematik des Zugangs zum Kabelverzweiger als Thema von allgemeinem Interesse heraus.

2.3 Local Loop Spectrum Management

Die Intention dieses Kapitels bzgl. „Local Loop Spectrum Management“ und Kapitel 2.4 bzgl. „Zugang zum Kabelverzweiger“ ist es nicht, durch eine lückenlose Protokollierung die Diskussionen in der IAG vollinhaltlich und im Detail wiederzugeben, sondern die Vielzahl der Themen in kompakter Form aufzureißen und im jeweiligen Kontext darzustellen.

2.3.1 Begriffsklärung

Der Begriff „Local Loop Spectrum Management“ beschreibt sprachlich etwas irreführend eine Vorgehensweise, die (vereinfacht dargestellt) eine möglichst optimale (auf das konkrete Einsatzszenario bzw. Businessmodell abgestimmte) Ausnutzung der Gesamtressourcen im Anschlussnetz für den Einsatz verschiedenster Übertragungstechnologien (z.B. HDSL, SDSL, ADSL, ADSL2plus, VDSL, ISDN, POTS) zum Ziel hat. Konkret

geht es allerdings weniger um ein Management spektraler Ressourcen, als vielmehr um ein Management (und letztlich eine Minimierung) auftretender Interferenzen. Diese treten grundsätzlich dann auf, wenn sich die verwendeten Spektralbereiche von im selben Kabelbündel angeschalteten Übertragungssystemen überlappen, wobei die Beeinflussungen umso stärker sind, je größer die diesbezüglichen Pegelunterschiede auf benachbarten Leitungen sind.

Das Problem gegenseitiger Beeinflussung von (hochbitratigen) Systemen in einem Kabelbündel ist kein Problem, das erst mit der bevorstehenden Migration zu NGA virulent wird. Interferenzen in Form von Nebensprechen⁴ stellen schon bisher ein bekanntes Problem in Anschlussnetzen dar und werden durch entsprechende Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen adressiert. Dies geschieht einerseits bereits im Prozess der Standardisierung neuer Übertragungstechnologien durch die entsprechenden Gremien, weiters bei der Umsetzung durch die Herstellerfirmen und schließlich beim Einsatz in den Anschlussnetzen durch die beteiligten Netzbetreiber. Letztere greifen hierbei zu Methoden wie der Definition von PSD⁵-Masken oder der Einschränkung auf die Verwendung bestimmter Systeme, die eine Prüfung auf Netzverträglichkeit erfolgreich bestanden haben (wie dies u.a. in Österreich der Fall ist).

2.3.2 Grundlegende Aspekte

Wie oben erläutert, versucht die IAG ihre Ziele vorrangig über eine aktive und lösungsorientierte Diskussion der Teilnehmer zu erreichen. Um das Thema nicht frühzeitig mit betreiberindividuellen Positionen zu blockieren, näherte man sich dem Thema „Local Loop Spectrum Management“ vorerst über allgemeine, eher technisch orientierte Betrachtungen grundlegender Aspekte.

⁴ Engl.: Cross Talk. Man unterscheidet zwischen Near End Cross Talk (NEXT) und Far End Cross Talk (FEXT).

⁵ Engl.: Power Spectral Density. Die Spektrale Leistungsdichte beschreibt die Verteilung der (Sende-) Leistung über den Frequenzbereich. Das Integral über alle Frequenzanteile ergibt die Gesamtleistung des Signals.

Geltende Rahmenbedingungen

Telekom Austria wies in einem Vortrag einleitend darauf hin, dass die betreffenden technischen Rahmenbedingungen im Wesentlichen in zwei Empfehlungen des AK-TK (aus den Jahren 1999 und 2003) sowie den erst kürzlich festgelegten Deployment Rules für SHDSL.bis festgelegt seien. Die geltenden Regeln stellen sohin einen Mix aus einer Liste zugelassener und nicht zugelassener Systeme und – beim zuletzt zugelassenen SHDSL.bis – konkreten Einsatzregeln dar.⁶

Anschlussnetztopologien

Nach Ansicht von Telekom Austria werden Netzbetreiber und Diensteanbieter in Hinkunft mit einer noch stärkeren Nachfrage nach hochbitratigen Angeboten konfrontiert sein und diese nur mit entsprechend ausgebauten Netzen befriedigen können. Trotz innovativer Technologien und neuer Komprimierungsverfahren werde der Bedarf im Festnetz nämlich nicht durch das bestehende kupferbasierte Anschlussnetz erfüllt werden können, sondern müsse die Netztopologie dahingehend angepasst werden. Hier sei der Weg für klassische Festnetzbetreiber insofern klar vorgezeichnet, als man in eine Hybrid-Infrastruktur aus Glasfaser- und Kupferdoppelader-Anschlussnetz investieren müsse. Zu überlegen sei lediglich, wie weit man Glasfaser vorantreiben wolle, ob man also FTTC⁷, FTTB⁸ oder gleich FTTH⁹ ausrollen möchte (Abbildung 3), wobei dies aber nicht zuletzt eine ökonomische Fragestellung sei. Je nach Marktgegebenheiten oder Topografie könne die optimale Strategie regional oder betreiberindividuell auch durchaus unterschiedlich aussehen.

⁶ Weitere einschlägige Regelungen finden sich im gültigen Entbündelungsbescheid bzw. dem darauf basierenden Standardangebot der Telekom Austria.

⁷ Engl.: Fibre to the Curb, Glasfaser bis zum Kabelverzweiger

⁸ Engl.: Fibre to the Building, Glasfaser bis zum Gebäude des Endkunden

⁹ Engl.: Fibre to the Home, Glasfaser bis zum Endkunden

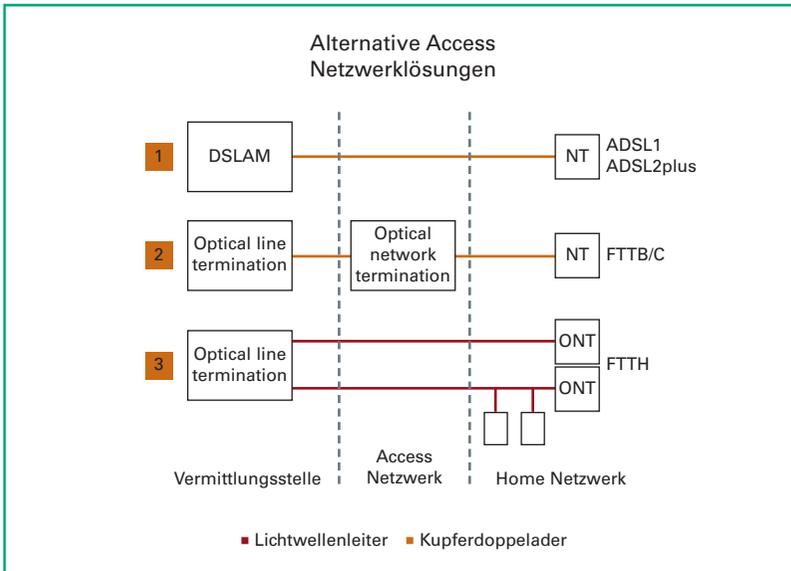


Abbildung 3: Varianten des Zugangs zum Endkunden im NGA

Seitens alternativer Netzbetreiber wurde dieser letzte Punkt in der Diskussion noch dahingehend unterstrichen, als man dem Ansatz einer Verlagerung von DSLAM-Standorten in Richtung Endkunde aus rein technischer Sicht zwar grundsätzlich zustimmen könne, die Frage ökonomischer Machbarkeit gerade für alternative Netzbetreiber damit aber noch lange nicht beantwortet sei. Es sei jedenfalls die Frage nach der Möglichkeit eines positiven Business Case aufzuwerfen und zu beantworten, es reiche keinesfalls, aus einem eingeschränkten, rein technisch motivierten Blickwinkel eine optimale Lösung im Sinne eines „Best Case“ zu skizzieren.

2.3.3 Varianten, Probleme und Lösungsansätze

Telekom Austria beschäftigte sich in einer grundsätzlichen Analyse mit den Auswirkungen von Mischszenarien des Einsatzes unterschiedlicher Übertragungstechnologien (ADSL, ADSL2plus und VDSL2) im gleichen Kabelbündel vom Hauptverteiler bzw. von einer vorgelagerten Einheit. Dies ist deshalb sinnvoll, da die bisherige Praxis des Einsatzes hochbitratiger Übertragungssysteme davon ausgeht, dass alle Teilnehmer vom Hauptverteilerstandort ausgehend versorgt werden. Die in Kapitel 2.3.2 angeschnittenen Konzepte des NGA gehen hingegen davon aus, dass das netzseitige Modem (DSLAM) näher in Richtung Endkunde gerückt, die Distanz zum Endkunden reduziert und der Versorgungsradius rund um den HVt bzw. die potenziell erreichbare Datenrate letztlich erhöht wird (Abbildung 4).

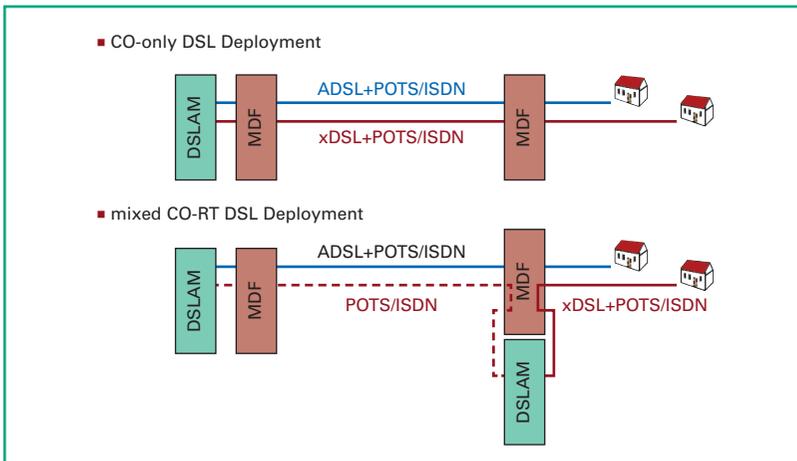


Abbildung 4: Versorgung ab HVt (oben) versus Versorgung ab HVt und AE (unten)

Würden alle heute bereits in Betrieb befindlichen sowie alle zukünftig zu installierenden Übertragungsstrecken auf solche vorgelagerten Einheiten aufgesetzt werden, so könnte man das Potenzial dieser Maßnahme voll ausschöpfen. Dies ist jedoch nicht der Fall: Viele Endkunden werden auch weiterhin vom Hauptverteiler mit Breitbanddiensten versorgt werden, eine komplette Migration ist (zumindest kurz- bis mittelfristig) aus unterschiedlichen Gründen nicht zu erwarten. Aufgrund der unterschiedlich hohen Pegel der Signale ab Hauptverteiler (HVT) bzw. ab abgesetzter Einheit (AE)¹⁰ kommt es in den betreffenden überlappenden Frequenzbereichen des Signals zu störendem Übersprechen. Und hier sind es in erster Linie die (bereits abgeschwächten) Signale der etablierten Systeme ab HVT, die von den (höherpegeligen) Signalen der neuen Systeme ab AE maßgeblich gestört werden. Dies kann erfahrungsgemäß soweit führen, dass vorher problemlos funktionierende Systeme nach Anschaltung von Systemen ab AE nur mehr mit reduzierten Datenraten, sehr instabil oder in seltenen Fällen überhaupt nicht mehr funktionieren.

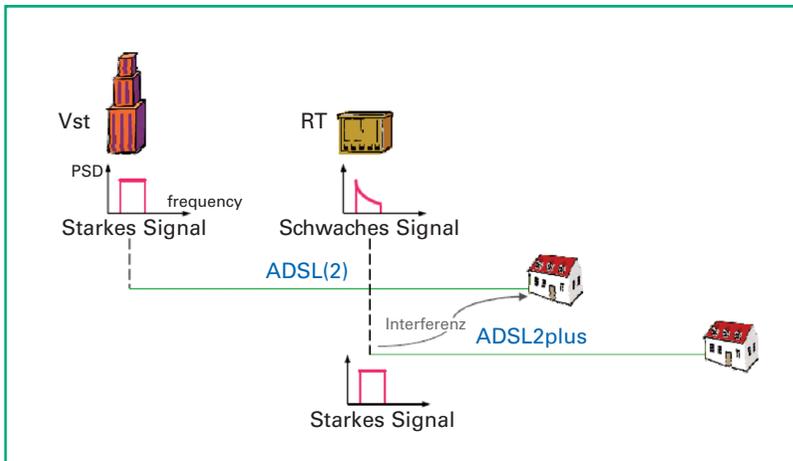


Abbildung 5: Störung eines ADSL-Signals ab HVT durch ein ADSL2plus-Signal ab AE

¹⁰ Abgesetzte Einheit: vorgelagerter DSLAM-Standort, der auf der Strecke zwischen HVT und NAP liegt. Je nach Lage kann es sich hierbei um einen bestehenden (jedoch adaptierten) Kabel- oder Hausverzweiger handeln, häufig wird aber aus netztopologischen Überlegungen eine komplette Neuinstallation von abgesetzten Einheiten notwendig sein.

Telekom Austria verweist auf zwei etablierte Möglichkeiten, Maßnahmen zur Reduktion dieser Störungen zu ergreifen: einerseits die Maskierung des betroffenen Spektralanteils anhand von Spectrum Masking und andererseits den Einsatz von Spectrum Shaping.

Spectrum Masking

Spectrum Masking beschreibt eine Methode, bei der das Signal ab AE nur solche Spektralanteile beinhaltet, die vom Signal ab HVT nicht (oder aufgrund entsprechender Entfernung zwischen HVT und AE nicht mehr) verwendet werden. Es werden also jene Spektralanteile ausgeblendet, wo es zu Störungen kommen könnte. Diese Methode kann, so sie von der eingesetzten DSLAM unterstützt wird, als technisch relativ einfach zu implementieren eingestuft werden, da lediglich zu entscheiden ist, ab welcher Frequenz bzw. ab welchem Träger eine Maskierung vorgenommen werden soll. Die Frage, ab welcher Frequenz bzw. ab welchem Träger eine solche Maskierung vorgesehen werden kann, ist hingegen Mittelpunkt intensiver und durchaus kontroversieller Diskussionen gerade auch in den Treffen der IAG. Selbstverständlich ist diese Thematik auch in den später vorgestellten Anschalterichtlinien ein wesentlicher Punkt.

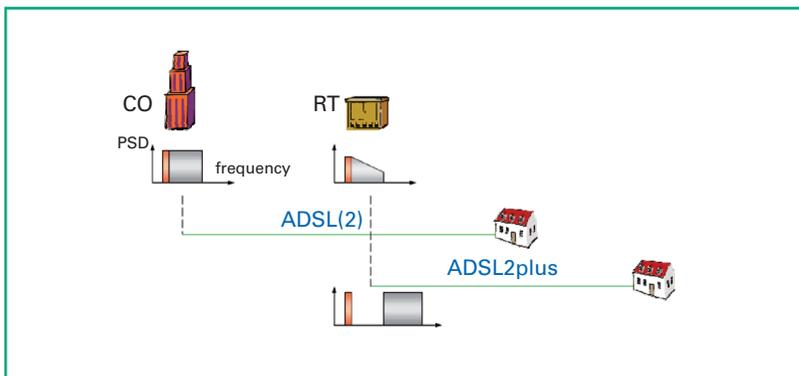


Abbildung 6: Spectrum Masking

Spectrum Shaping

Spectrum Shaping beschreibt hingegen eine Methode, bei der das Signal ab AE so modifiziert wird, dass es im Bereich überlappender Spektralanteile hinsichtlich der verwendeten Pegel jenen des (bereits gedämpften) Signals ab HVt entspricht. Es werden jene Spektralanteile im Pegel angepasst, bei welchen es zu Störungen kommen könnte. Hier ist also nicht nur eine Entscheidung hinsichtlich der relevanten Frequenzbereiche zu treffen, sondern auch das Ausmaß der Pegelanpassung in Abhängigkeit von der Frequenz abzuschätzen, um ein entsprechend passendes Shaping anwenden zu können.

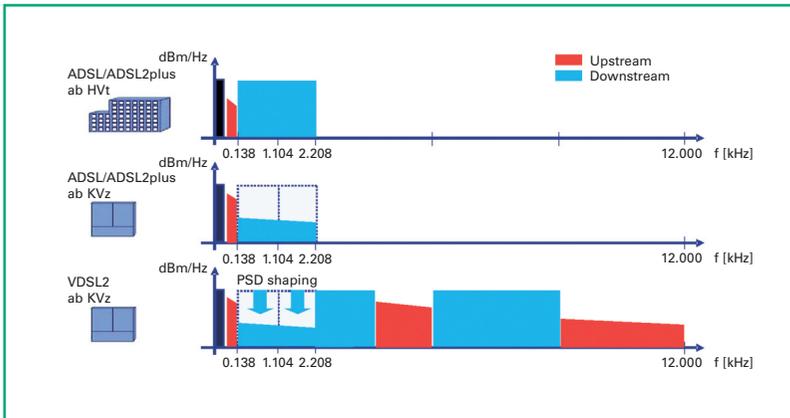


Abbildung 7: Spectrum Shaping

Telekom Austria weist darauf hin, dass die Maskierung des unteren Frequenzspektrums zwar eine im ADSL2plus-Standard vorgesehene Konfiguration sei, dies allerdings die Performanz des Systems ab AE signifikant beeinflussen (verschlechtern) würde. Schließlich würden die „besonders guten“ Träger im niedrigeren Frequenzspektrum des Signals ausmaskiert und lediglich die „weniger guten“ höherfrequenten Träger zur Übertragung der Information verwendet. Abbildung 6 illustriert das „Herausschneiden“ des Spektrums im Überlappungsbereich.

Ein ANB illustriert Spectrum Shaping anhand eines Beispiels, wo ein ADSL2plus-Signal ab HVt auf ein VDSL2-Signal ab AE trifft. Abbildung 7 verdeutlicht, dass das vom HVt mit vollem Pegel gesendete ADSL2plus-Signal am Ort der AE (KVz) bereits deutlich gedämpft ist (Abbildung 7 oben bzw. Mitte). Daher wird der Pegel des ab AE auszusendenden VDSL2-Signals in den betreffenden Frequenzbereichen auf jenes Niveau gesenkt, das dem ADSL2plus-Signal am Ort der AE entspricht, womit die gegenseitige Beeinflussung minimiert wird (Abbildung 7 unten). Das in Abbildung 7 von ANB-Seite zur Veranschaulichung skizzierte Szenario, nämlich die Kombination von ADSL2plus ab HVt und VDSL2 ab AE, findet sich später übrigens in den Konzepten der Telekom Austria wieder.

Varianten des xDSL-Einsatzes

In einem ersten Schritt wurden von Telekom Austria folgende Szenarien betrachtet:

Szenario	Ab Hauptverteiler	Ab Kabelverzweiger
1	ADSL	ADSL2plus
2	ADSL2plus und VDSL2	
3	ADSL2plus	VDSL2
4	VDSL2	VDSL2

Tabelle 1: Mischszenarien in der Analyse von Telekom Austria

Telekom Austria verdeutlicht in ihren Ausführungen, dass Szenario 1 in Tabelle 1 (ADSL ab HVt kombiniert mit ADSL2plus ab AE) zwar grundsätzlich ein technisch gangbarer Weg sei, durch Masking oder Shaping allerdings die Performanz von ADSL2plus massiv eingeschränkt würde (deutliche Reduktion der erreichbaren Datenrate), weshalb Szenario 1 letztlich nur für eine Erhöhung der Reichweite, nicht aber für eine Erhöhung der Datenrate geeignet wäre.

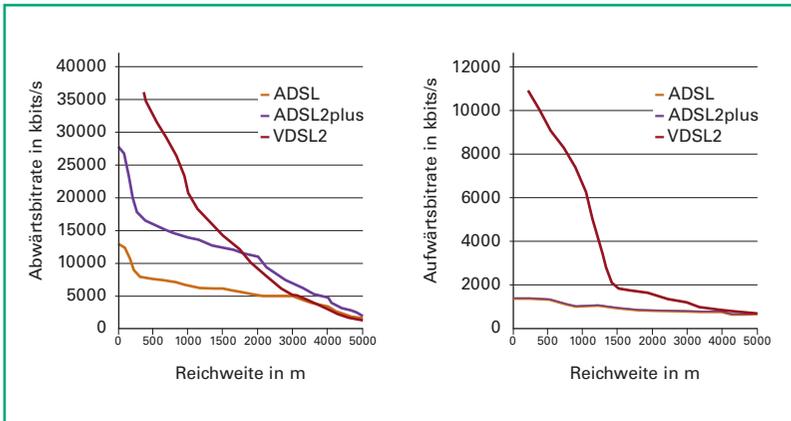


Abbildung 8: Datenrate über Leitungslänge bei VDSL2

Szenario 2 in Tabelle 1 (ADSL2plus und VDSL2 ab HVt) erscheint Telekom Austria bei Verwendung eines geeigneten VDSL2-Profiles¹¹ durchaus für einen gemischten Einsatz geeignet, allerdings zeigt ein Vergleich der Datenrate über die Leitungslänge, dass VDSL2 nur für eine Erhöhung der Datenrate auf kurzen Entfernungen geeignet ist. Ab ca. 2 km Leitungslänge ist im Downstream-Bereich hingegen kein Unterschied zwischen ADSL2plus und VDSL2 festzustellen.

In Szenario 3 in Tabelle 1 (ADSL2plus ab HVt kombiniert mit VDSL2 ab AE) muss erneut auf die überlappenden Frequenzbereiche bis 2,2 MHz Bedacht genommen werden. Dies kann durch die oben beschriebene Methode des Masking oder des Shaping erreicht werden. Hier stellt Telekom Austria fest, dass Masking aus ihrer Sicht zu einer massiven Beeinträchtigung der Performanz von VDSL2 führen würde, wobei die Entfernung zwischen HVt und AE ein bestimmendes Kriterium wäre. Je kleiner diese Entfernung, umso höherfrequente Träger könnten ab HVt bis über die AE hinaus noch genutzt werden und umso mehr niederfrequente Träger des Signals ab AE müssten maskiert werden.

¹¹ ADSL2plus arbeitet mit einer maximalen Sendeleistung von 19,9 dBm; ein geeignetes – mit ähnlicher Leistung arbeitendes – VDSL2-Profil wäre laut Telekom Austria das Profil 8a mit 17,5 dBm.

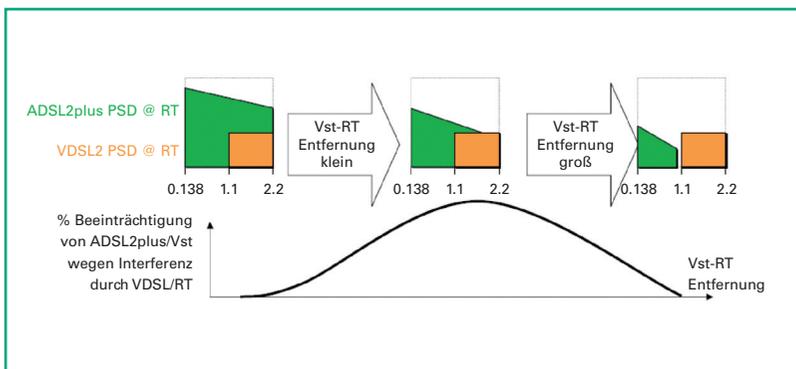


Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Entfernung HVt – AE und potenzieller Interferenz

Szenario 4 in Tabelle 1 (VDSL2 ab HVt/VDSL2 ab AE) erscheint nach Ansicht von Telekom Austria zwar technisch verträglich, ein Shaping bis 2,2 MHz könnte in bestimmten Einsatzszenarien allerdings dazu führen, dass VDSL2 ab AE maximal die Leistung eines ADSL2plus-Signals erbringen könnte. Ein Shaping über 2,2 MHz würde eine Investition in AE nach Ansicht von Telekom Austria schließlich überhaupt unwirtschaftlich werden lassen. Einzig denkbare Variante von Szenario 4 wäre laut Telekom Austria demnach ein Clustering dahingehend, dass ab HVt nur der Bereich bis AE mit VDSL2 versorgt würde, der Bereich hinter der AE jedoch nur von dieser mit VDSL2 versorgt würde. Somit würden keine Signale ab HVt an der AE vorbeikommen, womit eine gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen wäre.

Seitens alternativer Netzbetreiber (ANB) wurde in Diskussionsinputs teilweise die Ansicht vertreten, dass die in Österreich aktuell geltenden Regelungen mit der Definition generell netzverträglicher Systeme ein praktikabler Kompromiss trotz bestehender Inkompatibilitäten seien. Dies betreffe z.B. Regelungen zur Kabelbeschaltung ebenso wie die Koexistenz von ADSL Annex A (ADSL over POTS) und Annex B (ADSL over ISDN). Außerdem sei immer darauf Bedacht zu nehmen, dass die geltenden Regeln stets für den Betrieb von Übertragungssystemen ab HVt ausgelegt seien.

Möchte man den Migrationsschritt zu einem hybriden Anschlussnetz setzen, so wäre vorab eine Reihe von Grundsatzentscheidungen zu treffen, die maßgeblichen Einfluss auf die zukünftigen technischen und ökonomischen Möglichkeiten im NGA haben. Umgekehrt werden diese Entscheidungen aber von den relevanten ökonomischen, technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen mitbestimmt. Insofern sind in der IAG eingebrachten Positionen als technisch motivierter Input zu verstehen, der jedoch in keiner Weise präjudiziell für etwaige davon abweichende kommerzielle oder juristische Positionen der beteiligten Unternehmen zu bewerten ist.

VDSL2-Bandplan

Seitens ANB wird diesbezüglich auf die Notwendigkeit einer Entscheidung hinsichtlich des bei einer Einführung von VDSL2 zu verwendenden Bandplans hingewiesen. Hierbei handelt es sich um die Aufteilung des verfügbaren Spektrums auf Up- und Downstream, das sich in unterschiedlichen Bandplänen manifestiert. Zusätzliche Komplexität bringen je nach Weltregion unterschiedlich gestaltete Bandpläne. Die Kriterien für die Entscheidung für einen bestimmten Bandplan sieht man demgemäß in der Beantwortung der Frage, ob eher symmetrische oder eher asymmetrische Dienste angeboten werden sollen.

Nach Angaben eines ANB wird in Europa bisher mehrheitlich der asymmetrische Bandplan 998 bevorzugt, dieser würde aktuell von Swisscom, France Télécom, Deutscher Telekom, Belgacom und TDC favorisiert. Für den symmetrischen Bandplan 997 würden aktuell Telecom Italia, Telenor und Telia Sonera votieren. Jedenfalls sei der zu verwendende Bandplan vorab einvernehmlich festzulegen, da im gemeinsam genutzten Zugangsnetz nur ein Bandplan zur Anwendung kommen könne.

VDSL2-Profil

Ein weiteres wesentliches Kriterium im Rahmen eines NGA Rollout stellt das VDSL2-Profil innerhalb eines bestimmten Bandplans dar. Dieses legt fest, welche maximale Sendeleistung über welchen Frequenzbereich abgegeben werden darf. Damit wird einerseits festgelegt, welcher Einsatzbereich bzw. welche Reichweiten mit VDSL2 realisierbar werden. Andererseits werden dadurch aber auch die erreichbaren Bandbreiten maßgeblich mitbestimmt. Weiters ist zu entscheiden, wie mit der

Nutzung des US0-Bandes (für POTS/ISDN/ADSL Annex M) zu verfahren sein soll. Schließlich ist ein weiteres Kriterium, welche anderen Übertragungssysteme auch weiterhin parallel zu VDSL2 betrieben werden sollen.

Auch hier fordert man seitens ANB unmissverständlich, dass die zum Bandplan gehörigen PSD-Masken und -Profile bezüglich ihres Einsatzes einvernehmlich festzulegen seien. Insbesondere sei darauf Bedacht zu nehmen, dass Verträglichkeit im gemischten Betrieb und unter Einbeziehung von Spectrum Shaping und Upstream Power Back-Off (dazu im Anschluss) sichergestellt sei.

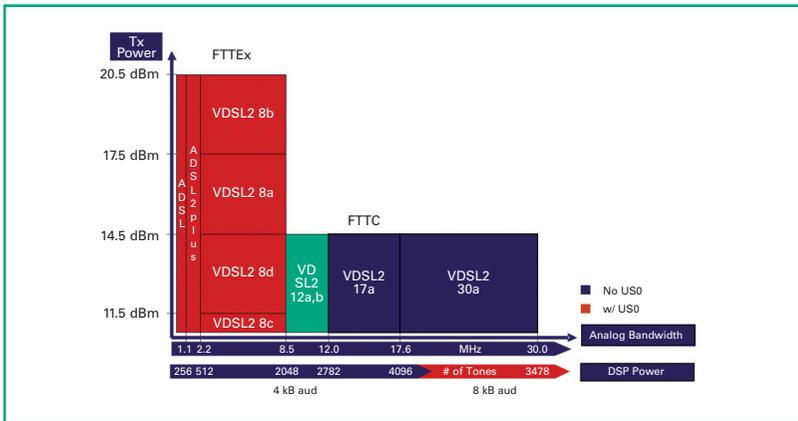


Abbildung 10: VDSL2-Profil

Gleichlautend mit Telekom Austria spricht man sich auch auf ANB-Seite grundsätzlich für die Verwendung von VDSL2 Spectrum Shaping aus. Nur durch die Angleichung der Pegel an der AE könne die Verträglichkeit von ab HVt betriebenen DSL-Technologien sichergestellt werden. Ohne Spectrum Shaping bewertet ein ANB die Beeinflussung von ADSL2plus ab HVt als massiv (Abbildung 11) und fordert daher, VDSL2-Systeme ab AE nur unter Aktivierung von Spectrum Shaping zu betreiben. Die Vorgaben hinsichtlich Leitungslänge oder Kabeldämpfung seien einvernehmlich festzulegen.

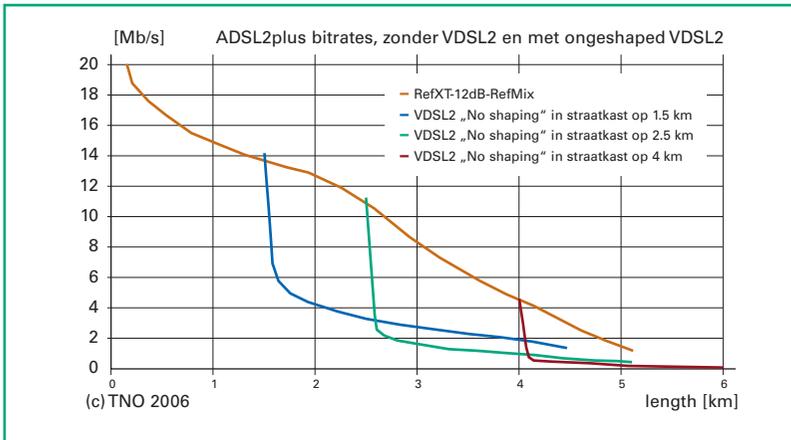


Abbildung 11: Beeinflussung von ADSL2plus ab HVt durch VDSL2 ab AE ohne Shaping

Upstream Power Back-Off

Das bereits angesprochene Upstream Power Back-Off (UPBO) dient dazu, die gegenseitige Beeinflussung im VDSL-Upstream in einem Mix-Szenario von kurzen und langen Leitungen zu reduzieren. Hier kommt es nämlich zur Beeinflussung des Upstream-Signals auf der langen Leitung durch das starke Upstream-Signal auf der kurzen Leitung. Zur Abhilfe wird dieses Upstream-Signal auf der kurzen Leitung mit reduzierter Sendeleistung abgestrahlt (engl.: Upstream Power Back-Off).

Seitens eines ANB weist man darauf hin, dass VDSL2-UPBO für alle Betreiber nur auf der hierarchisch gleichen Stufe wirkungsvoll einsetzbar ist, da bei UPBO das Ausmaß der Leistungsreduktion des VDSL-Upstreams aus der Streckenlänge bzw. -dämpfung abgeleitet wird. Wird auf hierarchisch unterschiedlichen Ebenen gearbeitet, so schlägt man vor, das Problem durch geeignetes Cabling Management zu lösen und eine physische Trennung von Systemen ab HVt bzw. ab AE in eigenen Kabelbündeln vorzunehmen.

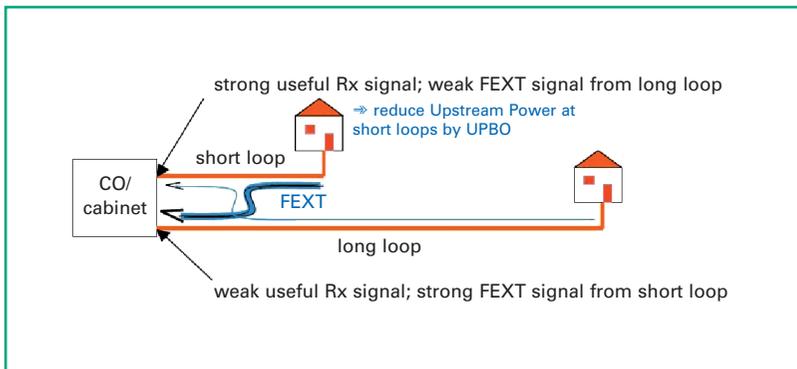


Abbildung 12: UPBO im Mischszenario von kurzen und langen Leitungen

PSD-Notching

Weiters verweist man auf die Notwendigkeit einer Vereinbarung hinsichtlich des PSD-Notchings, also der Maskierung von „verbotenen“ Frequenzbereichen. Hierbei handelt es sich um Frequenzbereiche, die für Amateurfunk, Flug und Seefunk sowie Ton-Rundfunk reserviert sind und in denen eine Reduzierung der spektralen Leistungsdichte zum Schutz dieser Dienste erforderlich wird.

Richtungsregel für Upstream/Downstream

Eine weitere, im gemischten Einsatz ab HVt und AE relevante Thematik ist jene einer Richtungsregel für asymmetrische Technologien wie ADSL, ADSL2, ADSL2plus, VDSL, VDSL2. Diese sollten im gleichen Kabel (bestehend aus einer Vielzahl von TASLen) nur in der angegebenen Richtung betrieben werden dürfen. Downstream ist hierbei immer die Richtung vom netzseitigen Modem (DSLAM) in Richtung Endkunde, Upstream ist die Richtung vom Endkunden zur DSLAM (Abbildung 13). Würde Upstream mit Downstream vertauscht, sendet also eine DSLAM vom Standort des Endkunden in Richtung Netz, so wäre die spektrale Situation im Kabelbündel wesentlich verändert und die zuvor diskutierten Maßnahmen könnten nicht mehr im gleichen Maße greifen.

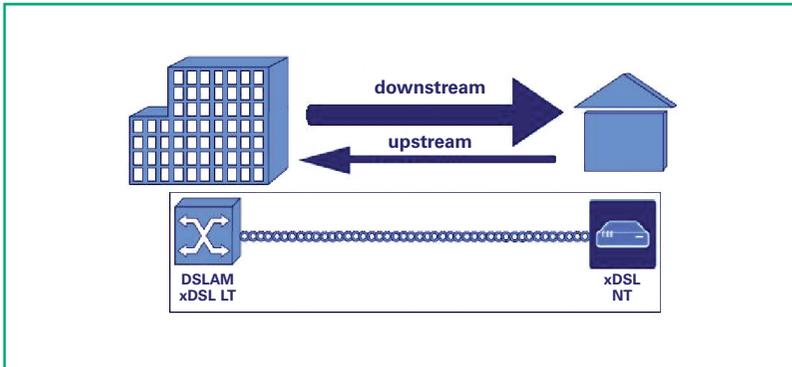


Abbildung 13: Definition von Upstream und Downstream

Verschiedene ANB weisen abschließend darauf hin, dass die zuvor genannten Parameter in einem NGA-Gesamtkonzept jedenfalls zu berücksichtigen seien, eine Entscheidung für die eine oder andere Variante allerdings derzeit in Ermangelung eines transparenten NGA-Gesamtkonzeptes unter Einbindung aller Mitspieler nicht getroffen werden könne.

Seitens der RTR-GmbH ist festzuhalten, dass die Arbeit in der IAG gerade die hier eingeforderte Transparenz hinsichtlich der Migrationspläne in Richtung NGA fördern und stimulieren soll. Dies betrifft einerseits mögliche Ausbaupläne der Betreiber und diesbezügliche Anforderungen aus dem Retail- und Wholesale-Sektor. Andererseits ist die Regulierungsbehörde natürlich vor allem an Aspekten des Wettbewerbs und der damit in Zusammenhang stehenden Regulierung interessiert. Die klare Intention ist, im Dialog von Regulierungsbehörde und Stakeholdern die Brennpunkte einer möglichen Migration zu NGA zu identifizieren und eine Wissensbasis zu schaffen, die es ermöglicht, zeitgerecht die erforderlichen Signale auch im Sinne einer Vorhersehbarkeit von Regulierung zu setzen.

2.4 Zugang zum Kabelverzweiger

2.4.1 Begriffsklärung

Das Themenfeld des Zugangs zum Kabelverzweiger steht synonym für die Migration zu einem hybriden Anschlussnetz, das bestehende Infrastruktur auf Basis von Kupferdoppeladern mit neuer Infrastruktur auf Basis von Glasfasern kombiniert. Wie bereits einleitend vorgestellt spricht man bei derartigen NGA-Varianten von FTTC und FTTB. Damit bekommen die heute zwischen Hauptverteiler und Endkunden liegenden Netzelemente, die so genannten Kabelverzweiger (KVz), eine neue Bedeutung. Von dort werden die Endkunden in einem FTTC-/FTTB-Szenario mit xDSL-Diensten versorgt. Der vorliegende Abschnitt rekapituliert die diesbezüglichen Diskussionen in der IAG und widmet sich in erster Linie kommerziellen und regulatorischen Themen. Die damit in engem Zusammenhang stehenden Fragen der grundsätzlichen Regelung des Einsatzes hochbitratiger Übertragungssysteme in einem derartigen Szenario (Local Loop Spectrum Management und Deployment Rules) werden in Kapitel 2.3 behandelt.

2.4.2 Grundlegende Aspekte

Die Verlagerung der xDSL-Übertragungssysteme in Richtung Endkunde, also die entsprechende Verschiebung der Grenze zwischen Zugangsnetz und Kernnetz zu einem vorgelagerten Standort, birgt einige kommerziell und regulatorisch relevante Aspekte, die in der IAG diskutiert wurden und hier rekapituliert werden sollen. Kurz zusammengefasst, handelt es sich um folgende Problempunkte:

- Skalennachteile für alternative Netzbetreiber,
- Standortproblematik für vergrößerte KVz auf öffentlichem Grund,
- Anbindung der KVz an das eigene Kernnetz.

Skalennachteile für alternative Netzbetreiber

Das Thema möglicher Skalennachteile für alternative Netzbetreiber in einem NGA-Szenario wurde schon im Januar 2007 in einer Analysystudie für die niederländische Regulierungsbehörde OPTA untersucht

und als kritischer Punkt identifiziert¹². Im Kern geht es darum, dass eine Migration von einem HVt zu mehreren das gleiche Einzugsgebiet versorgender KVz¹³ zur Folge hat, dass die Anzahl potenziell erreichbarer Kunden pro DSLAM-Standort deutlich reduziert wird. In Kombination mit der Notwendigkeit, (bei gleich bleibendem Footprint) jeden KVz ans eigene Kernnetz heranzuführen und in jedem KVz eine Investition in xDSL-Equipment (DSLAM) zu tätigen, kann der Business Case gerade für Netzbetreiber mit einem geringeren Marktanteil rasch negativ werden bzw. entsteht der Druck, mit neuen Diensten einen höheren ARPU zu erwirtschaften. Zusätzliche Brisanz würde diese Thematik erhalten, wenn die abgesetzten Einheiten des NGA nicht an den Standorten der heutigen KVz, sondern näher beim Kunden implementiert werden. Auch wenn hier keine offiziell bestätigten Zahlen von Telekom Austria vorliegen, wurde in der IAG für Österreich eine Größenordnung von rund 20 – 30.000 KVz (bei rund 1.400 HVt) genannt.

Investiert ein alternativer Anbieter nicht in ein NGA-Szenario mit vorgelagerten DSLAMs am KVz, sondern versorgt seine Kunden auch weiterhin vom HVt, so wird er einerseits mit den realisierbaren Datenraten ins Hintertreffen kommen, sowie andererseits (zumindest in Ansätzen) mit den in Kapitel 2.3 skizzierten Interferenzproblemen konfrontiert sein oder eine signifikante Reduktion seines Footprints in Kauf zu nehmen haben. Darüber hinaus kann die Frage regulatorisch verordneter Schutzfristen für den Betrieb von breitbandigen Übertragungstechnologien ab HVt in einem NGA-Szenario diskutiert werden. Im Zuge der Diskussionen in der IAG wurde u.a. ein Bedrohungsszenario konstruiert, das ausgehend von der Annahme einer aggressiven Investitionspolitik der Telekom Austria in vorgelagerte DSLAMs die Gefahr einer Re-Monopolisierung im Anschlussbereich ortet. Dies deshalb, da einerseits die Migration zum KVz eine Versorgung vom HVt technisch und kommerziell entwertet und andererseits die Investition in eigene Infrastruktur (eigener KVz, eigene Anbindung) durch die geringe Anzahl an Kunden nicht wirtschaftlich sein könnte.

¹² The business case for sub-loop unbundling in the Netherlands, <http://www.opta.nl/download/Analysys+Final+Report.pdf>, 02.09.2008

¹³ Wenn hier von KVz die Rede ist, so muss dies nicht notwendigerweise bedeuten, dass sich die im NGA eingesetzten Einheiten am selben Standort wie die heute verwendeten KVz befinden. Aus netztopologischen Überlegungen kann der NGA-KVz auch z.B. näher beim Endkunden angesiedelt sein.

Standortproblematik von Kabelverzweigern

Bezüglich der Standortproblematik von KVz's auf öffentlichem Grund wurde ins Treffen geführt, dass die Installation mehrerer, im Vergleich zu heutigen KVz's noch vergrößerten Schaltschränken durch mehrere Betreiber eine „Verhüttelung“ von öffentlichen Flächen bedeuten würde, die von den Kommunen nicht widerstandslos hingenommen werden würde. Insofern sei mit langwierigen Genehmigungsverfahren zu rechnen, die mit jedem zusätzlichen KVz schwieriger werden würden und damit vor allem für alternative Anbieter zu einem Wettbewerbsnachteil geraten könnten. Hinzu kommt noch eine entsprechend schwer kalkulierbare Produkteinführungszeit (Time to Market). Abgesehen von diesen administrativen Hürden wird auch auf die hohen zu erwartenden Kosten für Errichtung und laufenden Betrieb eigener KVz verwiesen.



Abbildung 14: Heutiger KVz (links) neben NGA-KVz (rechts)¹⁴

¹⁴ Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Very_High_Speed_Digital_Subscriber_Line, 31.07.2008

Anbindung ans eigene Kernnetz

Der dritte Brennpunkt beim Zugang zum Kabelverzweiger betrifft die Anbindung ans eigene Kernnetz (engl.: Backhaul). Die Netzbetreiber sind sich im Rahmen der Diskussionen in der IAG diesbezüglich weit gehend einig, dass die gewünschten technischen Differenzierungsmöglichkeiten hinsichtlich Produktinnovationen sowie die notwendige technische Flexibilität nur mit eigener Infrastruktur sichergestellt werden können. Während auf der Strecke vom KVz bis zum Endkunden auf die (teilentbündelte) Teilnehmeranschlussleitung zurückgegriffen werden kann, ist der Bereich zwischen KVz und Kernnetz des alternativen Netzbetreibers noch Gegenstand intensiver Diskussionen. Vermehrt wird diesbezüglich von der Regulierungsbehörde eine Positionierung dahingehend verlangt, inwieweit das Backhauling im Rahmen zukünftiger regulatorischer Maßnahmen reglementiert werden könnte. Die neue Märkteempfehlung der Europäischen Kommission wie auch die Common Position der European Regulators Group zu regulatorischen Prinzipien von NGA geben Anleitung, wie die vorgeschlagene Einbeziehung von Glasfasern und Leerverrohrungen in den Entbündelungsmarkt bzw. generell in die allgemeinen regulatorischen Überlegungen vorgenommen werden könnte.

2.4.3 Varianten, Probleme und Lösungsansätze

Im Zuge der Diskussionen in der IAG wurden zwar keine konsensualen Lösungen im Sinne eines allgemeinen Einverständnisses erzielt, allerdings wurden für die einzelnen Problempunkte von den Teilnehmern individuelle Lösungsmöglichkeiten skizziert.

In der Frage der Skalennachteile für alternative Anbieter wurden ob der heiklen Frage nach Businessplänen und möglichen Investments nur allgemeine Lösungsvorschläge skizziert. So wurde die Möglichkeit eines gemeinsamen Investments interessierter Betreiber in vorgelagerte Einheiten (KVz) bzw. ganz allgemein in ein NGA andiskutiert. Hier ist also z.B. der NGA-Ausbau mit Schaffung von Kollokationsmöglichkeiten in einem gemeinsam genutzten KVz oder der gemeinsame Rollout von Glasfasern mit einer anteiligen Kostentragung bei den Grabungstätigkeiten angesprochen.

Als Problem wurde hierbei identifiziert, dass nicht nur die Ausbaupläne von sowohl Telekom Austria als auch der alternativen Netzbetreiber zwingend gegenseitig ex ante transparent gemacht werden müssten, sondern im Anlassfall auch entsprechend verbindliche und zeitnahe Zusagen für einen gemeinsamen Ausbau getätigt werden müssten. Dies würde in Konsequenz (zumindest in einem gewissen Ausmaß) auch einen Einblick in die gegenseitigen Businesspläne – sowohl hinsichtlich des Produktportfolios als auch der geografischen Ausrichtung – ermöglichen.

Ein weiteres Problem könnte sich im Falle eines gemeinsamen Netzausbaus für später hinzukommende Betreiber ergeben, wenn das Konzept – z.B. aus Kostengründen – das Vorhalten von Kollokationsfläche innerhalb eines (ohnehin räumlich limitierten) KVz für spätere Markteintritte weiterer Betreiber nicht vorsehen würde.

Hinsichtlich der Standortproblematik wird angeführt, dass auch hier die gemeinsame Nutzung von KVz eine sinnvolle Lösung darstellen würde. Nur so könne die Belästigung der Bevölkerung durch Bauarbeiten gering gehalten und den Interessen der Ortsbildpflege in entsprechendem Ausmaß nachgekommen werden. Zugleich würden mögliche Wettbewerbsnachteile insofern hintangehalten, als z.B. nur einmal eine gemeinsame Genehmigung bei der zuständigen Verwaltung zu erwirken wäre und somit eine Gleichbehandlung mit dem gegebenenfalls bereits vor Ort befindlichen Betreiber (in der Regel Telekom Austria) sichergestellt wäre. Im Zuge der Diskussionen in der IAG stellte sich im Übrigen heraus, dass die im Netz der Telekom Austria heute bereits bestehenden KVz in vielen Fällen aufgrund ihrer Distanz zum Endkunden nicht geeignet wären, die Anforderungen neuer Verteilknoten in einem NGA zu erfüllen. Vielmehr wäre davon auszugehen, dass eine Vielzahl von NGA-Knotenpunkten neu zu errichten sein werde. Umso sinnvoller erschiene hier demzufolge eine gemeinsame Vorgehensweise.

Noch intensiver wurde das Thema Backhauling diskutiert, stellt die hochbitratige Anbindung der vorgelagerten Einheiten an das eigene Kernnetz nach Aussagen der alternativen Netzbetreiber doch einen zentralen Kostenfaktor im Business Case der heutigen Entbündelung und noch mehr in einem NGA-Ausbau dar. Ein ANB verdeutlichte in einer Präsentation im Rahmen der IAG anhand eines fiktiven Business Cases mit einer groben Abschätzung das Ausmaß des Einflusses der Backhaul-Kosten. Ausgehend von einem Bündelprodukt bestehend aus Internet (10 MBit/s)

und IPTV (10 MBit/s) wurde eine Kalkulation angestellt, wonach man mit einer angenommenen Überbuchung von 1:5 (Internet) bzw. 1:1 (IPTV) auf eine Nutzbandbreite von rund 14 MBit/s pro Teilnehmer kommen würde. Als Endkundenpreis nahm man EUR 40,- (Internet) und EUR 20,- (IPTV) an, für das Bündelprodukt somit EUR 60,-. Die Kosten für Backhaul bezifferte der ANB gemäß aktueller Marktpreise mit EUR 1.000,- monatlich und einmaligen Setup-Kosten von EUR 3.000,- für eine 100 MBit/s Verbindung. Im Falle einer 1.000 MBit/s-Verbindung würden sich die Kosten auf EUR 4.500,- pro Monat bei EUR 4.200,- einmaliger Setup-Kosten belaufen. Mit einer einfachen Überschlagsrechnung kommt man zum Schluss, dass im Falle einer 100 MBit/s-Anbindung rund sieben Kunden gleichzeitig mit den veranschlagten 14 MBit/s versorgt werden können und der erwirtschaftete Umsatz von EUR 420,- pro Monat einen negativen Deckungsbeitrag von EUR 580,- einbringt (unter Vernachlässigung der Setup- und sonstiger Kosten). Im Falle einer 1.000 MBit/s-Anbindung sieht der Fall ganz ähnlich aus: Hier können zwar rund 70 Kunden versorgt werden, der Deckungsbeitrag ist aber immer noch negativ. Erst bei einer Nutzerzahl von 80 Kunden und einer Auslastung von 112 % wird der Deckungsbeitrag mit EUR 300,- knapp positiv. Für den ANB legt das Ergebnis dieser Kalkulation den Schluss nahe, dass die Kosten für Backhauling jedenfalls ein Schlüssel für einen positiven Business Case in einem NGA-Szenario wären.

Verschiedene ANB greifen auch Ansätze der internationalen Diskussion auf und sehen in der Gewährung des Zugangs zu unbeschalteter Glasfaser (engl.: Dark Fibre) und Leerverrohrungen (engl.: Ducts) einen möglichen Ansatz zur Reduktion der Kosten bei gleichzeitiger Sicherstellung der Dienstleistung auf Basis eigener Infrastruktur. Ein weiterer ANB schließt sich dieser Forderung an, wobei man insbesondere eine faire Mitbenutzungsmöglichkeit der Leerrohre der Telekom Austria fordert und Duct Sharing mit dem Mast Sharing im Mobilfunk vergleicht. Dies würde nach Ansicht eines ANB privates Investment in Glasfasernetze begünstigen und den Ausbau entsprechend beschleunigen. Auch verweist man hier eindringlich auf die Notwendigkeit, die eigenen Dienste auf der Basis eigener Infrastruktur anbieten zu können. Mit Vorleistungsprodukten auf tieferer Wertschöpfungsebene, wie z.B. Bitstreaming, könnten die heutigen Anforderungen der Kunden in puncto Management und Qualität der Dienste schlichtweg nicht erfüllt werden. Wie bereits angeschnitten wurde im Zuge der Diskussionen in der IAG auch diesbezüglich die Frage an die RTR-GmbH herangetragen, welche Position man diesbezüglich einnehme.

2.5 Anschalterichtlinien

2.5.1 Vorschlag der Telekom Austria

Telekom Austria brachte im Rahmen der IAG einen Vorschlag für Anschalterichtlinien für den Einsatz von Übertragungssystemen im Kupfernetz der Telekom Austria ein, die im Wesentlichen den Einsatz von hochbitratigen Übertragungssystemen im Anschlussnetz der Telekom Austria regeln sollen, wobei insbesondere auf die geänderte Netztopologie bzw. Netzhierarchie Bezug genommen wird. Erstmals wird von Telekom Austria hier der Einsatz von VDSL2 und abgesetzten Einheiten proaktiv thematisiert.

In einem einleitenden Kapitel mit Begriffsdefinitionen und einer Betrachtung der grundlegenden Architekturen im NGA führt Telekom Austria das Konzept der hierarchischen Stufen im Access-Netz ein, an das sich später eine unterschiedliche Behandlung je nach Einsatzort eines Übertragungssystems knüpft.

Die eigentlichen Richtlinien finden sich im zweiten Teil des Dokuments, wo eingangs (in Anlehnung an den geltenden Entbündelungsbescheid bzw. das RUO) zugelassene und nicht zugelassene Technologien in Tabellenform aufgeführt werden. Neu ist die Bezugnahme auf den Einsatzort der jeweiligen Übertragungstechnologie, wobei zum Einsatz ab AE lediglich VDSL2 (POTS) und VDSL2 (ISDN) zugelassen werden sollen. Spezielle Regelungen gibt es für SHDSL, diese entsprechen den zuletzt zwischen den Betreibern multilateral vereinbarten Einsatzbedingungen.

In weiterer Folge geht man näher auf den Einsatz von xDSL-Systemen in AE ein und definiert Vorgaben für das PSD-Shaping in Downstream-Richtung, das für jeden Standort über eine PSD-Maske festgelegt werden soll. Es folgt eine Reihe von PSD-Masken in Tabellenform mit Angabe des jeweiligen Einsatzbereiches. Die Auswahl der geeigneten PSD-Maske soll auf Basis zweier Parameter vorgenommen werden:

1. Über die berechnete bzw. gemessene Dämpfung bei 150 kHz zwischen HVt und AE,
2. über die Grenzfrequenz, also jene maximale Frequenz, welche von Übertragungssystemen zur Übertragung von Bits verwendet wird, deren Doppeladern an der AE vorbeiführen und deren Modems nach der AE situiert sind. Als Beispiel nennt Telekom Austria 1,1 MHz für ADSL.

Telekom Austria präzisiert allerdings, dass hinsichtlich der Bestimmung der Grenzfrequenz nicht stets der im jeweiligen xDSL-Standard definierte Maximalwert (höchster Träger im Frequenzspektrum) verwendet wird, sondern die auftretende Dämpfung über die Leitungslänge mit einbezogen werden soll. Hiermit soll dem Umstand Rechnung getragen werden, dass ab einer gewissen Leitungslänge die höherfrequenten Anteile des Signals ab HVt immer stärker gedämpft werden und somit immer weniger zur Datenübertragung beitragen können. Damit können diese höheren Frequenzen unter Einsatz von Spectrum Shaping auch vom Signal ab AE zur Datenübertragung verwendet werden.

Schließlich wird im Vorschlag der Telekom Austria normiert, dass UPBO in der Upstream-Richtung für Frequenzen über 2,2 MHz aktiviert sein muss und bis zu einer elektrischen Länge der Leitung von 18,27 dB zu verwenden ist.

Weiters stellt Telekom Austria das Thema der so genannte Präqualifikation einer Doppelader zur Diskussion. Hier empfiehlt man für Neuan-schaltungen von Diensten bzw. Kunden an einem Kabel, dass am Tag der Einschaltung eines xDSL-Systems der Noise Margin¹⁵ auf der Seite der (kundenseitigen) Network Termination (NT) für jegliche garantierte Bitraten einen Wert von 9 dB nicht unterschreiten sollte. Unterschreite der Noise Margin für die gewünschte Bitrate den Wert von 9 dB, so sollte der Kunde abgelehnt bzw. eine niedrigere Bitrate konfiguriert werden.

¹⁵ Noise-Margin (Deutsch: etwa Reserve eines Signalpegels zum Rauschpegel) bezeichnet in der Nachrichtentechnik jenen Pegel, um welchen ein Nutzsignal an einem Informationsempfänger größer als eine Störgröße sein muss, um einen fehlerfreien Empfang des Nutzsignals zu ermöglichen. Die Störgröße wird als physikalische Rauschgröße (engl. Noise) beschrieben. Anders ausgedrückt, stellt der Noise-Margin eine untere Grenze des Signal-Rausch-Verhältnisses dar, welches der Empfänger für den fehlerfreien Empfang der übermittelten Information benötigt. Ist das Signal-Rausch-Verhältnis kleiner als der Noise-Margin, kommt es im Rahmen der Datenübertragung zu Übertragungsfehlern. Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Noise_Margin, 02.09.2008

Regelungen betreffend die Verletzung der Anschalterichtlinien und gegenseitige Informationspflichten zwischen Telekom Austria und Entbündelungspartner beschließen das Dokument.

Ein Stimmungsbild der diesbezüglichen Diskussionen innerhalb der IAG findet sich in Kapitel 2.5.3, inhaltliche Überlegungen wurden bereits in Kapitel 2.3 ausgeführt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es in der Frage der Anschalterichtlinien aufgrund zahlreicher offener Punkte bisher zu keiner Einigung gekommen ist.

2.5.2 Provisorische Anschalterichtlinien

Neben den in Kapitel 2.5.1 skizzierten Anschalterichtlinien hat Telekom Austria in der IAG einen weiteren, in Umfang und Anwendungsbereich deutlich reduzierten Vorschlag für Anschalterichtlinien eingebracht, der vorrangig zum Ziel hat, die aktuellen Probleme mit den von Telekom Austria punktuell zur Erhöhung der Reichweite (und somit zum Zwecke der Vergrößerung ihres Breitband-Footprints) eingesetzten vorgelagerten DSLAMs kurzfristig zu beheben. Hierzu schlägt Telekom Austria vor, im Sinne eines (relativ kurzfristigen) Trouble Shooting den Einsatz von VDSL2 (ausschließlich) ab rund 70 ausgewählten AE zu ermöglichen und mit Hilfe von Spectrum Shaping die ab HVT betriebenen Systeme zu schützen. Der Vorschlag von Telekom Austria sieht vor, ab diesen Standorten breitbandige Dienste mit Datenraten im ADSL2plus-Bereich anzubieten. Wiewohl diese Dienste mit VDSL2 realisiert werden, ist ein Rollout von höherbitratigen VDSL2-Produkten nicht vorgesehen. Dämpfung und jeweils anzuwendende Grenzfrequenz (siehe hierzu Kapitel 2.5.1) sollen messtechnisch ermittelt und anschließend die adäquate PSD-Maske für das Spectrum Shaping gewählt werden. Diese Variante solle bis zu einer endgültigen Entscheidung über Anschalterichtlinien, wie sie in Kapitel 2.5.1 vorgestellt wurden, gültig sein.

Nachdem die provisorischen Anschalterichtlinien innerhalb der IAG seitens Telekom Austria vorgestellt und bei zwei aufeinander folgenden Treffen (im Juli und August 2008) diskutiert wurden, entschloss sich Telekom Austria im August 2008 zu einer formalen Übermittlung der Richtlinien an die Entbündelungspartner.

2.5.3 Diskussionen in der IAG

Die Diskussionen im Rahmen der IAG spiegeln den hohen Grad an Unsicherheit hinsichtlich einer Migration zu NGA und den damit in Zusammenhang stehenden, durchaus weit reichenden Konsequenzen gut wider. Die nationalen Marktteilnehmer befinden sich – nach Einschätzung der RTR-GmbH – aktuell in einer Phase der Evaluierung möglicher Optionen im Kontext von NGN und NGA. Eine konkrete Absichtserklärung oder gar ein Terminplan für einen Rollout von NGA wurde bisher von keinem der in der IAG beteiligten Unternehmen veröffentlicht. Vielmehr versucht man, nicht zuletzt im Rahmen der IAG, die Komplexität eines derartigen Unterfangens abzuschätzen, um schließlich betreiberindividuell die für den heimischen Markt adäquaten Schritte zu setzen.

Allgemeine Fragestellungen

Während auf einer rein technischen Ebene ein grundsätzliches Einverständnis zwischen Telekom Austria und alternativen Netzbetreibern über Chancen und Risiken unterschiedlicher Konzepte und Implementierungsvarianten eines NGA durchaus in realistischer Nähe ist, gibt es in Bezug auf die Bewertung technischer Sachverhalte sowie die ökonomische und regulatorische Sichtweise stark voneinander abweichende Positionen der Proponenten. Ausgehend von der jeweiligen Ausprägung des Unternehmens (z.B. Fest- oder Mobilnetzbetreiber, national oder international agierend, fokussiert auf Business- oder Privatkunden-Segment, Telco oder CATV-Anbieter, lokaler Entbündler oder nationaler Carrier, etc.) sind die Interessenlagen entsprechend unterschiedlich ausgestaltet.

Diesbezüglich wird vermehrt auch eine deutlichere Positionierung der Regulierungsbehörde dahingehend eingefordert, als man eine Klärung grundlegender Fragen der regulatorischen Vorgehensweise wünscht. So wird seitens alternativer Netzbetreiber beispielsweise eine Aussage zum Schutz bereits getätigter Investitionen in Entbündelung gefordert, die im Falle einer Migration zu NGA frustriert werden könnten. Gleichzeitig wünscht man sich auf Seiten des marktmächtigen Unternehmens eine Aussage, inwiefern Unternehmen, die auf neue Technologien setzen, mit einem Schutz dieser Investitionen rechnen können bzw. mit welchen Regulierungsaufgaben zukünftig zu rechnen sein wird. Dies ist im Übrigen eine Frage, die auch von alternativen Netzbetreibern dahingehend auf-

gegriffen wird, als man klare Aussagen zur weiteren Verfügbarkeit heutiger sowie hinsichtlich der möglichen Ausgestaltung zukünftiger Vorleistungsprodukte in einem NGA-Umfeld einfordert. Vereinzelt geht man in der Argumentation so weit, die Entscheidung hinsichtlich eines NGA-Investments erst nach Vorliegen der regulatorischen Rahmenbedingungen treffen zu können.

Die RTR-GmbH ist diesem Wunsch nach Positionierung im Rahmen ihrer Möglichkeiten nachgekommen. Zum einen wurden in der IAG diskutierte Punkte aufgegriffen und anhand von Vorträgen die Position der RTR-GmbH bzw. der diesbezügliche Handlungsspielraum auf nationaler wie internationaler Ebene aufgezeigt. So wurden beispielsweise Inputs zu den Themen Duct Sharing, Teilentbündelung oder der Entwicklung auf europäischer Ebene gegeben. Des Weiteren werden Inhalte aus der IAG seitens der RTR-GmbH in internationale Foren wie z.B. IRG und ERG eingebracht und dort mit anderen Regulierungsbehörden erörtert. Nicht zuletzt werden die Ergebnisse und Positionen aus der IAG auch ein wesentlicher Faktor für zukünftige Marktanalysen durch die Regulierungsbehörde sein.

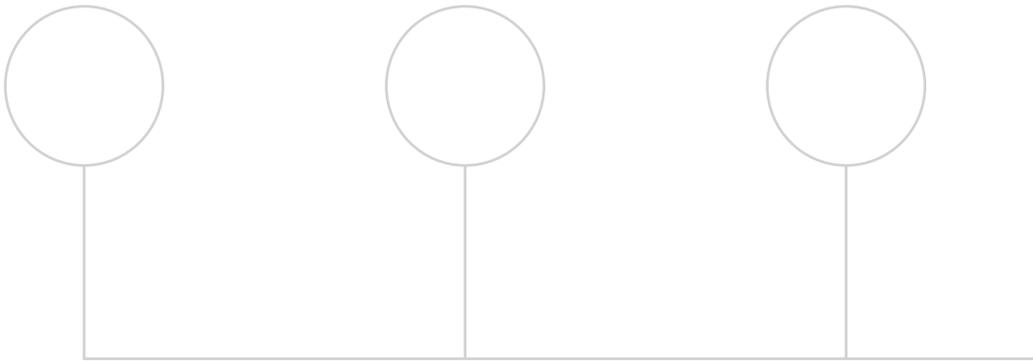
Anschalterichtlinien

Die Einbringung eines Vorschlags hinsichtlich Anschalterichtlinien (Kapitel 2.5.1) durch Telekom Austria wurde in der IAG grundsätzlich als Akt der Konkretisierung der Diskussion bzgl. einer möglichen Migration zu einem NGA begrüßt.

Was die inhaltliche Diskussion betrifft, näherte man sich den Vorschlägen der Telekom Austria vorerst mit einem grundsätzlichen, technisch orientierten Ansatz. Wiewohl dies mitunter zu intensiven Fachgesprächen auf Expertenebene führte, stellte sich im Zuge der Diskussionen doch rasch heraus, dass eine endgültige Abstimmung der technischen Rahmenbedingungen nur mit Kenntnis des ökonomischen und regulatorischen Umfeldes seriös zu Stande zu bringen sein wird. Dieses Henne-Ei-Problem – wonach einerseits regulatorisches Handeln der Behörde u.a. auf Marktmachtverhältnissen und der Kenntnis hinsichtlich relevanter Marktentwicklungen basiert und andererseits das ökonomische Handeln der Betreiber (auch) von regulatorischen Rahmenbedingungen determiniert ist – muss jedenfalls gelöst werden, um einen inhaltlichen Stillstand innerhalb der IAG zu vermeiden. Seitens der RTR-GmbH kann

im Zuge der IAG natürlich nicht den Entscheidungen der Telekom-Control-Kommission (TKK) oder verbindlichen Vorgaben seitens der Europäischen Kommission vorgegriffen werden. Somit kann es in diesem Rahmen auch nicht zu einer definitiven Festlegung zukünftiger regulatorischer Rahmenbedingungen kommen. Sehr wohl ist es allerdings möglich und gewünscht, Handlungsoptionen aufzuzeigen, gemeinsam mit den Betreibern Vor- und Nachteile zu evaluieren und damit eine fundierte, mit einem Teil des Sektors bereits diskutierte Wissensbasis für spätere Entscheidungen der TKK aufzubauen.

Auch wenn demzufolge eine einheitliche Sichtweise auf die in Kapitel 2.5.1 vorgestellten Anschalterichtlinien innerhalb der IAG bislang nicht erreicht wurde, so ist doch festzuhalten, dass die von Telekom Austria mittlerweile offiziell an die Entbündelungspartner ausgesandte Version der provisorischen Anschalterichtlinien (Kapitel 2.5.2) letztlich ein Produkt der Verhandlungen innerhalb der IAG ist. Gleiches gilt für das Angebot der Telekom Austria, das dem in der IAG geäußerten Wunsch der ANBs, die neue Technologie mit VDSL2 Field Trials ab HVt eigenständig testen zu können, nachkommt. Obgleich die genauen Modalitäten dieser Tests noch Gegenstand von Diskussionen sind, kann dies als positives Ergebnis der Zusammenkünfte in der IAG verbucht werden. Auch aus diesen Gründen sind die bislang geführten Auseinandersetzungen mit dem Thema aus Sicht der RTR-GmbH jedenfalls als wesentlicher Schritt zu einem gemeinsamen Verständnis hinsichtlich der Anforderungen an ein NGA zu bewerten.



3. Regulatorische Implikationen und Ausblick

Die sektorspezifische Wettbewerbsregulierung im Telekommunikationsbereich verfolgt entsprechend § 1 TKG 2003 insbesondere die folgenden Ziele:

Die Sicherstellung eines chancengleichen und funktionsfähigen Wettbewerbs bei der Bereitstellung von Kommunikationsnetzen und -diensten durch

- a) Sicherstellung größtmöglicher Vorteile in Bezug auf Auswahl, Preis und Qualität für alle Nutzer, wobei den Interessen behinderter Nutzer besonders Rechnung zu tragen ist;
- b) Verhinderung von Wettbewerbsverzerrungen oder -beschränkungen;
- c) Förderung effizienter Infrastrukturinvestitionen und Innovationen.

Um den Missbrauch von Marktmacht zu verhindern und Markteintritt sowie die Entstehung von effektivem Wettbewerb zu fördern, kann die Regulierungsbehörde Unternehmen mit beträchtlicher Marktmacht angemessene Verpflichtungen auferlegen. So ist Telekom Austria auf mehreren Vorleistungsmärkten dazu verpflichtet, Zugang zu nicht bzw. schwer replizierbarer Infrastruktur zu gewähren. Davon umfasst ist auch das Zugangsnetz. Telekom Austria muss z.B. alternativen Betreibern die Entbündelung der Teilnehmeranschlussleitung anbieten. Wenngleich gegenwärtig sowohl eine Entbündelung am KVz als auch eine Entbündelung am HVt möglich ist, wird praktisch nur von der Entbündelung am HVt Gebrauch gemacht, da hier mehr Teilnehmer erreicht und Skalenvorteile leichter realisiert werden können. Die Entbündelung am Hauptverteiler wurde von alternativen Betreibern auch in großem Umfang genutzt. So gab es Ende 2007 fast 300.000 entbündelte Leitungen, und ca. 15 % aller Breitbandzugänge im Festnetz waren auf Basis entbündelter Leitungen realisiert. Die Entbündelung ist somit ein wesentliches Instrument zur Förderung von Markteintritt und effektivem Wettbewerb zur Verwirklichung der Ziele des § 1 TKG 2003.

Die in Kapitel 2.3.3 beschriebenen Investitionen im Zugangsnetz von Telekom Austria können nun dazu führen, dass eine Entbündelung am HVt nicht mehr oder nur mehr unter erschwerten Bedingungen möglich ist. Dies hat potenziell eine stark negative Wirkung auf die Wettbewerbssituation. Gleichzeitig führen Investitionen im Zugangsnetz aber dazu, dass Endkunden bessere Produkte (mit höherer Bandbreite) bereitgestellt werden können, über die im Weiteren auch neue Dienste und Anwendungen realisiert werden können. Insofern sind Investitionen in das Zugangsnetz aus regulatorischer Sicht von höchster Relevanz.

Die Entscheidung über zukünftige regulatorische Maßnahmen im Bezug auf Zugang zu Vorleistungsprodukten obliegt der TTK, die hier nicht präjudiziert werden kann oder soll. Es sollen deshalb nur einige grundlegende Prinzipien der Regulierung erörtert und in den NGA-Kontext gestellt sowie zur Verfügung stehende Handlungsoptionen aufgezeigt werden. Der Rest des Kapitels ist daher folgendermaßen gegliedert:

Nach einer Darlegung der Grundsätze der Regulierung in Bezug auf Investitionen und Wettbewerb sollen im Weiteren die folgenden Punkte eingehender diskutiert werden:

- Welche Konsequenzen haben Investitionen in NGA auf die bestehende Entbündelung?
- Welche regulatorischen Optionen bestehen angesichts dessen im Anschlussbereich?
- Wie kann das zusätzliche Risiko von NGA-Investitionen berücksichtigt werden?

3.1 Grundsätze der Regulierung

Wie oben bereits erwähnt, ist es Ziel der Regulierung, sowohl effiziente Infrastrukturinvestitionen und Innovationen als auch den Wettbewerb zu fördern. Diese beiden Ziele lassen sich oft gleichzeitig und gleichermaßen verfolgen. So können beispielsweise durch die Gewährung des Zugangs zur entbündelten Teilnehmeranschlussleitung Markteintritt und Wettbewerb sowie – durch die korrekte Festsetzung des Zugangspreises – effiziente Infrastrukturinvestitionen durch alternative Betreiber und durch Telekom Austria gefördert werden.

Im Falle von NGA-Investitionen kann es jedoch zu einem Zielkonflikt kommen. Investitionen in NGA bieten ein großes Potenzial für verbesserte Produkte, neue Dienstleistungen und Innovationen, welche einen zusätzlichen bzw. einen höheren Nutzen für den Endkunden bringen. Solche Investitionen sollen daher durch Regulierung gefördert oder zumindest ermöglicht, keinesfalls aber verhindert werden. Dies betrifft sowohl Investitionen von Telekom Austria, aber auch Investitionen alternativer Betreiber, wenngleich Telekom Austria im eigenen Netz oft in der besseren Position sein wird, solche Investitionen durchzuführen.

Gleichzeitig können Geschäftsmodelle alternativer Betreiber, die auf der Entbündelung am Hauptverteiler aufbauen, durch NGA-Investitionen gefährdet werden. Dies kann zur Folge haben, dass Wettbewerber – so sie keine Alternativen zur Entbündelung am Hauptverteiler haben – vom Markt verdrängt werden. Da durch NGA-Investitionen bestehende Bottlenecks nicht verschwinden, können neue oder andere Zugangsprodukte erforderlich sein, um den bestehenden Wettbewerb aufrechtzuerhalten und eine weitere Intensivierung des Wettbewerbs zu fördern. In diesem Zusammenhang wird auf europäischer Ebene der Zugang zu Kabelkanälen (engl.: ducts), unbeschalteter Glasfaser (engl.: dark fibre), Backhaul-Diensten oder ein „virtueller Zugang“ diskutiert. In einigen Ländern wurde das marktbeherrschende Unternehmen am Markt für physischen Zugang bereits verpflichtet, eines oder mehrere dieser Produkte anzubieten.

Diese „neuen“ Zugangsprodukte können neben bereits vorhandener Infrastruktur auch NGN-Investitionen umfassen. Falls die Regulierungsbehörde basierend auf einer Marktanalyse zum Schluss kommt, dass Zugang zu solchen Produkten zu regulierten Preisen erforderlich ist, so

ist bei der Preisfestsetzung das erhöhte Risiko, das mit solchen Investitionen verbunden sein kann, zu berücksichtigen. Andernfalls würde kein ausreichender Anreiz bestehen, die Investitionen auch tatsächlich durchzuführen. Dabei ist auch das Prinzip zu beachten, dass emerging markets (also Märkte, auf denen neue Produkte oder Dienstleistungen bereitgestellt werden und auf denen erhebliche Unsicherheit über zukünftige Nachfrage und Wettbewerbsintensität besteht) nicht einer unangemessenen Regulierung unterworfen werden sollen. In diesem Zusammenhang muss jedoch auch festgehalten werden, dass bisher keine Regulierungsbehörde in der EU die Implementierung von NGA als emerging markets betrachtet hat.

3.2 Auswirkungen auf die bestehende Entbündelung

Wie in Kapitel 2.3.3 dargestellt, führt der (uneingeschränkte) Betrieb von ADSL2plus bzw. VDSL2 an abgesetzten Einheiten dazu, dass ein Betrieb vom Hauptverteiler nur mehr mit starken Einschränkungen oder aber überhaupt nicht mehr möglich ist. Zwar kann durch entsprechende Maßnahmen wie Maskierung oder Shaping ein gemeinsamer Betrieb ermöglicht werden, dies bedeutet jedoch wiederum, dass der Betreiber an der abgesetzten Einheit Beschränkungen unterworfen ist und nicht das volle Potenzial seiner Investitionen ausschöpfen kann.

Da Investitionen möglicherweise nur dann getätigt werden, wenn auch ihr volles Potenzial ausgeschöpft werden kann und auch Endkunden vom (uneingeschränkten) Einsatz der effizientesten Technologie profitieren, sollen Investitionen an abgesetzten Einheiten langfristig nicht durch den Betrieb am HVt eingeschränkt werden. Um jedoch alternativen Betreibern einen Schutz ihrer bestehenden Investitionen am HVt zu gewähren, kann es in einer Übergangsphase sehr wohl erforderlich sein, den Betrieb an der abgesetzten Einheit bestimmten Beschränkungen zu unterwerfen. Gleichzeitig muss es – so weiterhin Marktmacht auf den entsprechenden Märkten besteht – für Entbündler Alternativen geben, die es ihnen ermöglichen, auch langfristig (d.h. nach Ende der Übergangsperiode) im Markt zu bleiben. Dies gilt insbesondere in jenen Fällen, in denen der HVt nach Migration der Kunden zur abgesetzten Einheit aufgelassen werden soll. Selbst wenn der HVt aber bestehen bleibt, kann ein Betrieb nur mehr mit so großen Einschränkungen möglich sein, dass er de facto nicht mehr wirtschaftlich ist.

Schon heute ist es für alternative Betreiber grundsätzlich möglich, die Teilnehmeranschlussleitung auch am KVz zu entbündeln. Da an einem KVz jedoch wesentlich weniger Teilnehmer angebunden sind als an einem HVt, ist dies im Allgemeinen nicht wirtschaftlich (siehe Kapitel 2.4.2 und 2.4.3). Zusätzlich müssen alternative Betreiber in diesem Fall auch noch die Strecke zwischen KVz und HVt überbrücken. Weiters stellt sich die Frage, ob in einem KVz genügend Platz ist, sodass ein oder mehrere alternative Betreiber Kollokationen einrichten können (für die auch eine Stromversorgung und gegebenenfalls eine Klimatisierung erforderlich sind) bzw. ob der Standort des bestehenden KVz für einen Einsatz im NGA überhaupt geeignet ist.

3.3 Regulierungsoptionen im Anschlussbereich bei NGA

Grundsätzlich soll durch die Regulierung geeigneter Zugangsprodukte Wettbewerb auf der tiefst möglichen Wertschöpfungsstufe gefördert werden. Im Falle der Entbündelung im NGA würde dies bedeuten, dass alternative Betreiber idealerweise (zumindest) alle abgesetzten Einheiten entbündeln, von denen auch Telekom Austria ihre Kunden versorgt. So käme es zu keinen Konflikten, die sich aus dem gemeinsamen Betrieb von HVt und KVz ergeben, und der Kunde kann die maximale Leistung der Produkte, die im Wettbewerb bereitgestellt werden, in Anspruch nehmen.

Um den Zugang zum Kabelverzweiger zu erleichtern bzw. zu ermöglichen, wurde der Betreiber des Anschlussnetzes bereits in mehreren Ländern dazu verpflichtet, Zugang zu Leerverrohrung oder (meist unter bestimmten Bedingungen) Zugang zu unbeschalteter Glasfaser auf der Strecke zwischen HVt und KVz zu gewähren. Weiters wurde das Unternehmen mit beträchtlicher Marktmacht dazu verpflichtet, Informationen über die Netzstruktur sowie über die Inbetriebnahme abgesetzter Einheiten bereitzustellen. Schließlich können auch Verpflichtungen in Bezug auf den Kabelverzweiger erforderlich sein, um zu gewährleisten, dass ausreichend Platz für alternative Betreiber vorhanden ist. Eine Möglichkeit diesbezüglich ist, dass am bzw. im Kabelverzweiger Kapazitäten für alternative Betreiber vorzusehen sind. Dies wirft zum einen die Frage der Kostentragung für solche zusätzlichen Investitionen auf. Weiters muss sichergestellt werden, dass nicht in Kapazitäten investiert wird, die letztendlich ungenutzt bleiben. Daher käme allenfalls

in Betracht, dass eine Kollokationsmöglichkeit am KVz (so technisch machbar) nur dort vorzusehen ist, wo dafür zeitgerecht eine entsprechende Bestellung eines alternativen Betreibers vorliegt, wobei jedoch auch hier die Gefahr von „Überbestellungen“ besteht, die ebenfalls berücksichtigt werden muss bzw. durch entsprechende vom alternativen Betreiber zu bezahlende Entgelte (Kostentragung) vermieden werden kann.

Selbst mit diesen Maßnahmen kann jedoch erwartet werden, dass – aufgrund der geringeren Teilnehmerzahl und der schwieriger zu erzielenden Skalenvorteile am KVz – nur ein kleiner Teil der KVz (jene in besonders dicht besiedelten Gebieten oder dort, wo viele Geschäftskunden an einem KVz angeschlossen sind) tatsächlich entbündelt werden. Jedenfalls ist davon auszugehen, dass weniger Haushalte als gegenwärtig (mit Entbündelung vom HVt) von Entbündlern über KVz erreicht werden können. Falls weiterhin Marktmacht am Zugangsmarkt besteht, müssen daher andere Zugangsprodukte als die Entbündelung am HVt oder KVz in Betracht gezogen werden. Hier käme vor allem die Bereitstellung eines „virtuellen Zugangs“ in Frage, bei der ein alternativer Betreiber die Teilnehmeranschlussleitung nicht selbst entbündeln muss, sondern einen Dienst in Anspruch nimmt, der es ihm erlaubt, (nahezu) identische Produkte wie über eine entbündelte Leitung anzubieten. Aus technischer Sicht würde eine solche Zugangsvariante jedoch wohl eher mit Bitstream als mit Entbündelung vergleichbar sein.

Falls mehrere Zugangsprodukte auf unterschiedlichen Wertschöpfungsebenen erforderlich sind, stellt sich auch die Frage, ob Verpflichtungen zur Bereitstellung all dieser Produkte gleichzeitig auferlegt werden sollen, oder Verpflichtungen zur Bereitstellung von Produkten auf weniger tiefer Wertschöpfungsstufe erst, nachdem sich zeigt, dass die tiefst mögliche Wertschöpfungsstufe für alternative Betreiber (also z.B. Entbündelung am KVz) nicht erreicht werden kann. Weiters muss auch auf die Konsistenz der Zugangspreise geachtet werden.

3.4 Investition, Risiko und Regulierung

Der Ausbau von NGA ermöglicht das Angebot von besonders breitbandigen Zugängen für Konsumenten und für die Wirtschaft. Mit höheren Bandbreiten können neue Dienste realisiert werden oder aber bestehende Dienste schneller und effizienter erbracht werden. NGA kann damit eine hohe Relevanz für den Wirtschaftsstandort Österreich haben. Die Zielsetzungen des Telekommunikationsgesetzes sprechen in diesem Zusammenhang von der „Schaffung einer modernen elektronischen Kommunikationsinfrastruktur zur Förderung der Standortqualität auf hohem Niveau“.

Neue Dienste könnten den Telekommunikationsunternehmen neue Umsätze bringen. Insbesondere für Festnetzanbieter ist der Konkurrenzdruck von Seiten der Mobilfunkanbieter in den letzten Jahren stark gestiegen. Letztere verzeichneten in der Sprachtelefonie starke Zuwächse, sodass die Zahl an Mobilfunkminuten und -anschlüssen jene im Festnetz mittlerweile deutlich übersteigt. Gleichzeitig kam es im Festnetz (insbesondere bei Telekom Austria) zu einem starken Rückgang der Teilnehmerzahlen. Das Angebot von breitbandigen Internetzugängen konnte diese Entwicklung nicht aufhalten, da auch solche mittlerweile sehr erfolgreich als mobile Breitbandzugänge von Mobilfunkanbietern verkauft werden. Um langfristig als Festnetzanbieter neben den Angeboten von Mobilfunknetzbetreibern bestehen zu können, wäre es für Festnetzbetreiber wichtig, in solche Technologien und Services zu investieren, die von Mobilfunknetzen aus technischen Gründen nicht oder nur beschränkt nachgebildet werden können. Der Ausbau des Festnetzes für bandbreitenintensive Services könnte eine Möglichkeit für Festnetzbetreiber sein, sich stärker vom Mobilfunk zu differenzieren.

Die Investition in NGA erscheint einerseits dringend erforderlich, ist aber mit hohem Risiko behaftet, da insbesondere Unsicherheit über mögliche zukünftige Erlösströme aus neuen Services besteht. Eine solche ungewisse Erfolgswahrscheinlichkeit im Zusammenhang mit sehr hohen und darüber hinaus versunkenen Investitionen stellt ein hohes Risiko und damit eine Investitionsbarriere dar (analog zu Markteintrittsbarrieren). Risiko kann, wie am Kapitalmarkt üblich, nur durch einen entsprechend hohen Erwartungswert hinsichtlich der zu erzielenden Rendite abgegolten werden, also einem dem Risiko entsprechenden Aufschlag auf einen risikolosen Zinssatz oder auf ein das übliche durchschnittliche Risiko repräsentierenden Zinssatz.

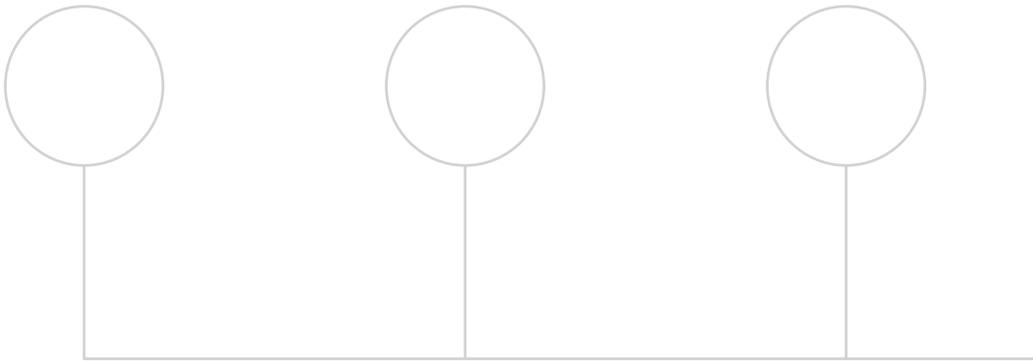
Regulierung hat in mehrfacher Hinsicht Auswirkungen auf Investitionen und kann damit für das Bestehen oder Fehlen von Investitionsanreizen mitverantwortlich sein. Für die Investitionsrechnung und Investitionsentscheidung bedeutende Erlösströme werden durch Regulierung mitgestaltet. Werden Vorleistungsprodukte zu Vorleistungspreisen angeordnet, die eine entsprechende Risikoabgeltung nicht beinhalten, könnten Investitionsentscheidungen negativ ausfallen (d.h. die Investitionen ausbleiben). Wenn darüber hinaus Wettbewerb (regulatorisch induziert oder nicht) das Erwirtschaften von ausreichend hohen (Über-) Gewinnen zur Risikoabgeltung nicht ermöglicht, so kann sich auch dies negativ auf die Investitionsentscheidung auswirken.

3.5 Ausblick

Investitionen in NGA haben nicht nur das Potenzial, großen zusätzlichen Nutzen für den Kunden zu stiften, sondern stellen auch die Regulierung vor große Herausforderungen. Insbesondere müssen Abwägungen zwischen der Förderung von Investitionen einerseits und dem Erhalt bzw. der Förderung von Wettbewerb andererseits getroffen werden. Während Investitionen in NGA durch Regulierung einerseits nicht verhindert werden sollen, darf dadurch andererseits die Wettbewerbsintensität, die aus Endkundensicht genau so wichtig ist, nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Festzuhalten ist, dass Investitionen, die zu einer signifikanten Verbesserung der Funktionalität des Anschlussnetzes und der darauf erbrachten Dienste führen, auch als wesentlicher Beitrag zur (intermodalen) Wettbewerbsfähigkeit von Festnetzen gegenüber Mobilnetzen zu bewerten sind. Hier einen konsistenten und klar argumentierbaren Weg zu finden, wird eine der wesentlichen Aufgaben der Regulierungsbehörde sein.

Resümierend bleibt aus Sicht der RTR-GmbH festzuhalten, dass sich der aufgenommene Diskussionsprozess bislang unter intensiver Beteiligung der involvierten Stakeholder gestaltet und man gemeinsam einem wesentlichen Ziel der Initiative, nämlich die Erhöhung der Transparenz in Sachen Migration zu NGA und NGN, in den vergangenen neun Monaten ein gutes Stück nähergekommen ist. So wie die Betreiber neue Erkenntnisse über Rahmenbedingungen eines zukünftigen Netzausbaus gewinnen, wechselseitig Positionen definieren und Annäherungspotenziale ausloten, profitiert auch die Regulierungsbehörde von den

Gesprächen in den multilateralen Treffen der Industriearbeitsgruppe. So können Erkenntnisse aus der IAG z.B. als Input für die anstehende Analyse des Marktes für physischen Zugang (Relevanter Markt 4) herangezogen werden. Aufgrund dieser Win-Win-Situation ist es ein Anliegen der RTR-GmbH, dass sich die Industriearbeitsgruppe auch weiterhin als Plattform anbietet, wo aktuell relevante Themen im Zusammenhang mit der Migration zu NGA und NGN auf Ebene der Fachexperten eingebracht und diskutiert werden können. Gerade in Zeiten des Umbruchs stellt zeitgerechte und inhaltlich fundierte Auseinandersetzung sowie entsprechende Kommunikation zwischen den beteiligten Marktteilnehmern aus Sicht der RTR-GmbH einen wesentlichen Faktor für einen koordinierten Übergang dar.



4. Anhang

4.1 Abkürzungsverzeichnis

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line; hochbitratiges Übertragungsverfahren zur Anwendung auf Kupferdoppeladern
ADSL2plus	Extended bandwidth Asymmetric Digital Subscriber Line Version 2; weiterentwickeltes ADSL bzw. ADSL2
AE	abgesetzte Einheit
AK-TK	Arbeitskreis für technische Koordination für öffentliche Kommunikationsnetze und -dienste
ANB	Alternative(r) Netzbetreiber
ARCEP	L'Autorité de Régulation des Communications électroniques et des Postes (französische Regulierungsbehörde)
ARPU	Average Revenue per User, durchschnittlicher Erlös pro Kunde
CMT	Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (spanische Regulierungsbehörde)
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
FTTB	Fibre to the Building; Glasfaser bis zum Gebäude des Endkunden
FTTC	Fibre to the Curb; Glasfaser bis zum Kabelverzweiger
FTTH	Fibre to the Home; Glasfaser bis zum Endkunden
HVt	Hauptverteiler
IAG	von der RTR-GmbH installierte Industriearbeitsgruppe zum Themenbereich NGA und NGN
IP	Internet Protokoll
KVz	Kabelverzweiger
NGA	Next Generation Access
NGN	Next Generation Network(s)

NGNuk	Next Generation Networks UK; britisches Industrieforum zur Erarbeitung einer gemeinsamen Sichtweise der Industrie in Bezug auf die Zusammenschaltung von NGN
NICC	Network Interoperability Consultative Committee; britisches Gremium zur Erarbeitung technischer Standards für die Zusammenschaltung von Netzen und Diensten in UK
NT	Network Termination
Ofcom	The Office of Communications (britische Regulierungsbehörde)
OPTA	Onafhankelijke Post en Telecommunicatie Autoriteit (niederländische Regulierungsbehörde)
PSD	Power Spectral Density; spektrale Leistungsdichte
QoS	Quality of Service
RUO	Reference Unbundling Offer, Standardzusammenschaltungsangebot
SHDSL.bis	Variante von Symmetric Digital Subscriber Line; hochbitratiges Übertragungsverfahren zur Anwendung auf Kupferdoppeladern
TASL	Teilnehmeranschlussleitung
UPBO	Upstream Power Back-Off
VDSL2	Very High Speed Digital Subscriber Line Version 2; hochbitratiges Übertragungsverfahren zur Anwendung auf Kupferdoppeladern
xDSL	Generische Bezeichnung für hochbitratige Übertragungsverfahren zur Anwendung auf Kupferdoppeladern, wie z.B. HDSL, SDSL, ADSL oder VDSL

4.2 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Terminkalender Arbeitsschwerpunkte NGN/NGA	24
Abbildung 2: Dokumentation auf der Website der RTR-GmbH	26
Abbildung 3: Varianten des Zugangs zum Endkunden im NGA	31
Abbildung 4: Versorgung ab HVt (oben) versus Versorgung ab HVt und AE (unten)	32
Abbildung 5: Störung eines ADSL-Signals ab HVt durch ein ADSL2plus-Signal ab AE	33
Abbildung 6: Spectrum Masking	34
Abbildung 7: Spectrum Shaping	35
Abbildung 8: Datenrate über Leitungslänge bei VDSL2	37
Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Entfernung HVt – AE und potenzieller Interferenz	38
Abbildung 10: VDSL2-Profile	40
Abbildung 11: Beeinflussung von ADSL2plus ab HVt durch VDSL2 ab AE ohne Shaping	41
Abbildung 12: UPBO im Mischszenario von kurzen und langen Leitungen	42
Abbildung 13: Definition von Upstream und Downstream	43
Abbildung 14: Heutiger KVz (links) neben NGA-KVz (rechts)	46
Tabelle 1: Mischszenarien in der Analyse von Telekom Austria	36

Impressum:

Schriftenreihe der Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH
Band 4/2008: Next Generation Access – Regulierungsbehörde und
Marktteilnehmer im Dialog

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Redaktion:
Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR-GmbH)
A-1060 Wien, Mariahilfer Straße 77-79
E-Mail: rtr@rtr.at; Internet: <http://www.rtr.at>

Grafische Konzeption:
Bulgarini Werbeagentur, A-3053 Laaben, Gföhl 8

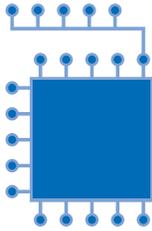
Druck:
H+S Druck, A-4921 Hohenzell, Gadering 30

Verlags- und Herstellungsort: Wien
Einzelverkaufspreis: EUR 10,-

Obwohl aus Gründen der besseren Lesbarkeit im Bericht zur Bezeichnung von Personen die maskuline Form gewählt wurde, beziehen sich die Angaben selbstverständlich auf Angehörige beider Geschlechter.

©Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH, Oktober 2008





Rundfunk & Telekom
Regulierungs-GmbH

RTR