

Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

# Anforderungen der Next Generation Networks an Politik und Regulierung

## 1. Technische und ökonomische Grundlagen des NGN

Autoren:  
Dieter Elixmann  
Jürgen Kühling  
Scott Marcus  
Karl-Heinz Neumann  
Thomas Plückebaum  
Ingo Vogelsang

WIK-Consult GmbH  
Rhöndorferstr. 68  
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, April 2008

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Charakteristika von NGNs</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>NGN im Zugangsnetz</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>NGN und die Evolution von ATM zu Ethernet</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>NGN in der Praxis</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Implikationen der Implementierung von NGN</b>	<b>11</b>

## 1 Vorbemerkung

Das Projekt „Anforderungen neuer Telekommunikationsnetzwerke (NGN: Next Generation Networks) an Politik und Regulierung“ hat zum Ziel, die Implikationen des NGN auf die Märkte zu identifizieren und abzuleiten, welcher Handlungsbedarf sich daraus für den nationalen und europäischen TK-Rechtsrahmen ergibt.

Im Rahmen des Projektes sind insgesamt vier Arbeitsmodule definiert worden:

- Technische und ökonomische Grundlagen des NGN (Modul 1),
- Geschäftsmodelle im NGN und Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle (Modul 2),
- Herausforderungen des NGN für das aktuell bestehende Regulierungsregime (Modul 3),
- Vorschläge für Anpassungen des nationalen und des europäischen Rechtsrahmens (Modul 4).

Das vorliegende Dokument fokussiert auf Arbeitsmodul 1 und gibt die Projektergebnisse in zusammengefasster Form wieder.

## 2 Charakteristika von NGNs

1. Die Abkürzung „NGN“ ist ein Oberbegriff für eine Vielzahl von Konzepten für die zukünftige Architektur von elektronischen Kommunikationsnetzen. Diese werden von unterschiedlichen Standardisierungsorganisationen definiert und standardisiert.
2. Wesentliche Ansätze der Standardisierung sind von der ITU-T/SG 13 („NGN“), ETSI TISPAN (Telecoms and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networks, „NGN“) und 3GPP (3rd Generation Partnership Project; „IMS“ („IP Multimedia Subsystem“)) geleistet worden. Wir sprechen im Folgenden kurz von „NGN“ als Oberbegriff für alle spezifischen NGN/IMS-Lösungen.
3. Die seit Jahren laufenden Standardisierungsaktivitäten der genannten drei Organisationen haben offenbar zu einer weitgehenden technischen Konvergenz/Harmonisierung der ursprünglich unterschiedlichen NGN-Ansätze geführt.
4. NGN-Lösungen, die heute von der Herstellerseite in den TK-Markt geliefert (d.h. von TK-Carriern implementiert) werden, reflektieren allerdings diese Standardisierung(sarmonisierung) noch nicht in vollem Umfang. Vielmehr ist davon auszugehen, dass es noch eine gewisse Zeit (mehrere Jahre) braucht, bis die heute standardisierten Lösungen tatsächlich auch in den am Markt von den Herstellern angebotenen Lösungen vollständig implementiert sind.
5. Bei den heute im weltweiten TK-Markt implementierten NGN-Lösungen ist somit davon auszugehen, dass es Hersteller spezifische Merkmale von am Markt angebotenen NGN-Lösungen gibt („vendor specificity“). Darüber hinaus ist trotz der o.g. Harmonisierung der Standardisierung durchaus nicht auszuschließen, dass es auch längerfristig „oberhalb“ der Standards noch Hersteller spezifische Merkmale gibt. Anders gesagt, vollständige Interoperabilität über alle Carrier und für alle Dienste(merkmale) hinweg ist nicht notwendigerweise immer trivial erfüllt.
6. NGNs setzen sich logisch und physikalisch aus unterschiedlichen „Schichten“ („layer“) zusammen: (1) physikalischer Netzzugang und Transport; (2) „Media“-Schicht (die Schicht, auf der „Media Gateways“ angesiedelt sind, d.h. auf der z.B. Sprache oder andere Dienste, die über das PSTN/ISDN Netz bereit gestellt werden, an die Erfordernisse eines Paket vermittelnden Netzes angepasst werden); (3) Kontrollschicht; (4) Netzdienste-, Applikationen-Schicht.
7. Wesentliches Merkmal der NGN-Netzarchitektur ist damit die Trennung der eigentlichen Dienste von ihrem Transport im Netz. Dieses Charakteristikum hat nicht nur technische Implikationen, sondern wirkt tief greifend auch und gerade auf Geschäftsmodelle und in der Folge auf Marktstruktur und Wettbewerb.

8. Die vielfältigen technologischen Facetten von NGN-Lösungen können wie folgt zusammengefasst werden: (1) Logische Separierung der Transport-, Kontroll- und Diensteschicht; (2) Möglichkeit der Nutzung verschiedenartiger Breitband-Transporttechnologien unter Einschluss von QoS-Funktionalitäten; (3) „Offener“ Netzzugang für Endnutzer (unbeschränkter Zugang für Nutzer zu verschiedenen Service Provider); (4) Einheitliches IP Kern-Transportnetz, (5) Anwendung offener Protokolle (ITU, ETSI, IETF), um unterschiedliche Dienste-, Transport- und System-Provider zu integrieren; (6) Unterstützung allgemeiner Mobilitätsfunktionen, die somit eine konsistente und überall verfügbare Bereitstellung von Diensten an Endnutzer erlauben.
9. Die Migration eines Netzbetreibers zu einer NGN-Lösung kann a priori alle heute bekannten und eingesetzten Sprachnetze (PSTN/ISDN, Mobilfunknetze) und Datennetze (z.B. Frame Relay, ATM, IP-Netze) umfassen. Inwieweit ein Netzbetreiber seine Netze tatsächlich „abschaltet“ und in eine einheitliche und umfassende NGN-Plattform überführt bzw. inwieweit er Teile von „alten“ Netzen weiterführt, ist eine unternehmerische Entscheidung, die jeder Carrier zu treffen hat und für die sich unterschiedliche Pfade abzeichnen.
10. Die Migration von heutigen PSTN/ISDN-Netzen zu einem NGN erfolgt in der Regel differenziert in den verschiedenen Netzebenen. Somit lassen sich unterscheiden: (1) Entwicklungen im Kernnetz; (2) Entwicklungen im “backhaul network” (Konzentrations-)Netz (Netzbereich zwischen HVt und Kernnetz); (3) Entwicklungen im Zugangsnetz (Netzbereich zwischen heutigen HVts und Endkunden). Insgesamt ändert sich bei dieser Migration absehbar und nachhaltig die Struktur der heute aus dem PSTN bekannten Netzebenen (TAL, Konzentrationsnetz) bzw. die Zahl und Lokation ihrer „Verzweigungspunkte“.

### 3 NGN im Zugangsnetz

#### *Grundlegende Merkmale*

11. Mit Next Generation Access (NGA) werden Netzkonfigurationen bezeichnet, die Änderungen im traditionellen PSTN-Zugangsnetz vornehmen. Diese Änderungen zielen im Wesentlichen darauf ab, dass die Kupferdoppelader im Zugangsnetz ganz oder teilweise durch Glasfaser ersetzt oder überbaut wird. Dabei lassen sich unterschiedliche Architekturen unterscheiden: (1) FTTN: Fiber-To-The-Node; diese Variante steht in der traditionellen PSTN-Welt für die Erschließung von Hauptverteilern (HVt) mit Glasfaser. (2) FTTC: Fiber-To-The-Cabinet; diese Variante steht in der traditionellen PSTN-Welt für die Erschließung von Kabelverzweigern (KVz) mit Glasfaser (typische VDSL-Architektur). Manchmal wird auch von Fiber-To-The-Curb gesprochen. (3) FTTP: Fiber-To-The-Premise; diese Variante steht in der traditionellen PSTN-Welt dafür, dass Glasfaser vom HVt bis zur Grundstücksgrenze geführt wird; solche Ansätze werden vor allem in den USA verfolgt. (4) FTTB: Fiber-To-The-Building; in diesem Zusammenhang wird zuweilen auch von Fiber-To-The-Basement bzw. Fiber-To-The-MDU (Multi-Dwelling-Unit, Mehrfamilienhaus) gesprochen. Allen diesen Varianten ist gemein, dass Glasfaser durchgehend vom HVt bis in die Gebäude hinein geführt wird (z.B. in den Keller oder den Flur eines Hauses). (5) FTTH: Fiber-To-The-Home; diese Variante zielt darauf ab, eine durchgehende Glasfaser basierte Verbindung bis in die einzelne Wohnung zum Endkunden zu verlegen.
12. Die vorstehend genannten Architekturen reflektieren einen spezifischen physikalischen Ausbaustand von noch „unbeschalteter“ Glasfaser. Um elektronische Kommunikationsdienste über die Glasfaser-Infrastruktur bereit zu stellen, muss die Glasfaser „belichtet“ werden. FTTN- und FTTC-basierte Lösungen erfordern opto-elektronische Wandlungen (von Kupfer auf Glas). In diesen Fällen kann man davon ausgehen, dass Verkehr (d.h. gebündelter Verkehr verschiedener Endnutzer) am HVt bzw. am KVz gemultiplext und dann auf die Glasfaser geführt wird.

#### *Passive und aktive Lösungen in einer FTTB/H-Welt*

13. Die Implementierung einer FTTB/H-Lösung bedeutet faktisch, dass die Glasfaser „immer näher“ zum Endkunden hin geführt wird (im Extrem bis in seine Wohnung). Generell lassen sich dabei zwei verschiedene Ansätze unterscheiden: (1) PON (passive optical networks); (2) AON (active optical networks).
14. PONs beruhen auf einer „point-to-multipoint“ Netzarchitektur. Dabei wird eine einzige Glasfaser über optische Splitter so verzweigt, dass Endnutzer in einem bestimmten räumlich abgegrenzten Gebiet auf Glasfaserbasis versorgt sind. Typischerweise besteht ein PON aus einer Optical Line Termination (OLT) in

einem netzseitigen Konzentrationspunkt (z.B. der Teilnehmervermittlungsstelle) des Netzbetreibers und Optical Network Units (ONUs) bei den Endnutzern. Wesentliches Kennzeichen von PONs ist damit, dass sie keine aktiven elektrischen Komponenten zwischen Endnutzer und den netzseitigen Konzentrationspunkten benötigen. Im Zusammenhang mit PONs sind verschiedene Standards zu unterscheiden: (1) BPON (Broadband PON, ITU-T G. 983 ), z.B. (noch) genutzt von Verizon; GPON (Gigabit PON, ITU-T G.984), z.B. Ziel von Verizon; EPON (Ethernet PON, IEEE 802.3ah), z.B. genutzt von NTT und den meisten anderen japanischen Betreibern. In vielen Ländern der Welt ist ein zunehmender Trend hin zu Ethernet basierten PON-Lösungen festzustellen.

15. Im Unterschied zu PONs wird bei AONs ein aktives elektronisches Element (z.B. ein Switch), welches Stromversorgung erfordert, zwischen Endnutzer und Teilnehmervermittlungsstelle installiert. Diese Lösung wird z.B. genutzt von Fastweb in Italien, B2 in Schweden sowie den Stadtnetzen in Amsterdam und Wien.
16. Neben der Punkt-zu-Mehrpunkt- (point-to-multipoint) Konfiguration können FTTB/H Lösungen auch als Punkt-zu-Punkt- (point-to-point) Netz konfiguriert sein. Bei einer Punkt-zu-Punkt-Konfiguration werden dedizierte Glasfaserstränge zwischen netzseitigem Konzentrationspunkt (z.B. in der Teilnehmervermittlungsstelle) und dem Endkunden verlegt. Es ist damit offensichtlich, dass eine Punkt-zu-Mehrpunkt PON-Konfiguration "weniger" Glasfaser erfordert als eine Punkt-zu-Punkt-Konfiguration.

#### *Bandbreite von DSL Lösungen*

17. Die Bandbreite von allen DSL-Technologien ist mehr oder weniger stark abhängig von der Entfernung zwischen dem Standort des DSL-Multiplexer und dem des Endkunden. Konkret nimmt die Bandbreite (in der Regel nicht-linear) mit zunehmender Entfernung ab.
18. ADSL 2+: Die Upstream-Bitrate von ADSL 2+ ist relativ gering (weniger als 2 Mbps), sie ist aber auch relativ unempfindlich gegenüber der Entfernung (bis zu ca. 2,5 km liegt die Bitrate immer noch bei 1 Mbps). Die entsprechenden Downstream-Bitraten liegen jedoch viel höher (mehr als 20 Mbps für sehr kleine Distanzen bis zu ca. 200 m und zumindest 10 Mbps für Distanzen bis zu ca. 2,5 km). ADSL 2+ verliert jedoch mit Blick auf die Downstream-Bitraten einen Großteil seiner Vorteile gegenüber traditioneller ADSL-Technologie für Entfernungen jenseits von 3 km.
19. VDSL: Die VDSL-Technologie entfaltet ihre größten Vorteile mit Blick auf Bandbreite für Distanzen bis zu 500 m. Die erreichbaren Bandbreiten sind insbesondere höher als die mit ADSL-Lösungen erreichbaren Bandbreiten für sehr kurze

Distanzen (weniger als ca. 250 m). VDSL verliert jedoch seine großen Vorteile gegenüber ADSL-Technologien für Entfernungen oberhalb von 1 km. Die Downstream-Bitraten von VDSL2 8b sind immer höher als die von ADSL 2+. Bis zu Entfernungen von 2 km sind 20 Mbps und mehr erreichbar. VDSL2 17a Downstream-Bitraten sind jedoch nur höher als die von ADSL 2+ bis zu Entfernungen von 2,5 km. Für größere Entfernungen ist die Bitrate sogar geringer als unter ADSL 2+-Bedingungen. Bis zu Entfernungen von ca. 1 km sind Bitraten von 40 Mbps und mehr erreichbar. Der VDSL2 8b Standard erlaubt Upstream-Bitraten von mindestens 6 Mbps bis zu ca. 1,5 km. Für sehr kurze Entfernungen (bis zu ca. 200 m) sind sogar mehr als 10 Mbps möglich. Der VDSL2 17a Standard lässt Upstream-Bitraten von mehr als 15 Mbps zu bis zu Entfernungen von ca. 1 km. Für sehr kurze Distanzen (bis zu etwa 300 m) sind sogar mehr als 20 Mbps möglich.

### *Entbündelung am KVz*

20. Mit Blick auf die Entbündelung am Kabelverzweiger gibt es mehrere Optionen.
21. Hier ist zum einen die Installation eines zweiten (oder dritten...) KVz "nahe beim" KVz des Incumbent (= virtuelle Co-location) zu nennen. In diesem Fall errichtet der Wettbewerber einen eigenen DSLAM „in der Nachbarschaft“ des KVz des Incumbent. Die tatsächliche Realisierung eines solchen Ansatzes wirft jedoch sowohl aus städtebaulicher Sicht als auch aus ökonomischen Gründen eine Reihe von schwerwiegenden Fragen auf (in manchen Fällen ist die Realisierung sogar unmöglich).
22. Zum anderen gibt es die Alternative der physischen Co-location. Hier könnte einerseits ein Wettbewerber seinen eigenen DSLAM am Kabelverzweiger des Incumbent installieren. Andererseits ist zumindest technologisch denkbar, dass ein Wettbewerber eine line card am KVz des Incumbent mietet. Physische Co-location bringt allerdings wesentliche Herausforderungen insbesondere mit Blick auf Raumverfügbarkeit, die Regelung des Zugangs zum KVz sowie die Wärmeabstrahlung mit sich.

### *Bitstream Access*

23. Mit Blick auf Bitstrom-Zugang in einer NGN-Welt stellen sich eine Reihe von wichtigen Fragen. Erstens, wo soll die Verkehrsübergabe stattfinden? Hier gibt es mehrere denkbare Möglichkeiten: (1) an den gegenwärtigen PoPs des IP-Netzes des Incumbents; (2) an den gegenwärtigen HVt-Standorten; (3) am KVz; (4) an einem Ort zwischen den heutigen PoPs und den HVts (den zukünftigen „Metro Core Locations“; diese müssen nicht notwendigerweise an „alten“ HVt-Standorten liegen). Ein zweiter Themenbereich fokussiert auf die Frage, ob Verkehr auf ATM- oder IP-Ebene übergeben wird. Drittens wird man in einer

entwickelten NGN-Welt, die ja insbesondere das Angebot von Sprach-, Daten- und Mediendiensten („IPTV“, „triple/quadruple play“) an Endkunden umfasst, die Frage stellen müssen, ob es nicht unter Netz-/Verkehrsfluss-Optimierungsgesichtspunkten sinnvoll ist, spezifische (logische und physikalische) Übergabepunkte je nach Dienst/Applikation einzurichten. Viertens ist mit Blick auf die praktische Implementierung von Bitstrom-Lösungen in einer entwickelten NGN-Welt davon auszugehen, dass sich spezifische Anforderungen an das Billing-System bzw. das Netzmanagement (Operating Support System) neu ergeben.

#### *FTTB/H*

24. Mit Blick auf FTTB stellen sich Herausforderungen insbesondere bei Mehrfamilienhäusern. In der Regel wird bei FTTB die Glasfaser bis in den Keller oder den Flur des Mehrfamilienhauses verlegt. Hier ist der Zugang zu elektrischer Versorgung notwendig. Sodann findet eine elektrisch-optische Wandlung statt, d.h. das optische Signal wird in ein elektrisches Signal übersetzt. Besondere Bedeutung bei FTTB hat die Hausverkabelung. Im Prinzip kommen alle bereits in einem Haus verlegten Leiter gebundenen bzw. drahtlosen Infrastrukturen in Frage: Cat 5 Kabel, Telefondraht, TV-Kabel, Elektroleitungen (Powerline), Fixed Wireless Access-Lösungen. Inwieweit diese bereits vorhandenen Infrastrukturen tatsächlich eine ausreichende technische Eignung haben, hängt vom Einzelfall in den betreffenden Gebäuden ab. Es ist davon auszugehen, dass eine Mehrfach(neu)verlegung von Inhouse-Kabelinfrastrukturen ökonomisch nicht sinnvoll ist bzw. nicht durch Hauseigentümer erlaubt wird. Deshalb ist die Sicherstellung eines diskriminierungsfreien Zugangs zur Hausverkabelung für alle Marktspieler eine Aufgabe, die es zu lösen gilt. Der Incumbent besitzt hier nicht notwendig SMP, sondern eher der „First Mover“, der eben auch ein Wettbewerber sein kann.
25. Mit Blick auf FTTH-Lösungen, bei denen die Glasfaser bis in die Wohnung verlegt wird, ist der Zugang zu den Gebäuden bzw. das Vorhandensein von entsprechender baulicher Infrastruktur (Rohre, Schächte etc.) für die Verlegung von Glasfasern im Haus absolut kritisch. In diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass in Korea bereits langjährige Erfahrungen bestehen, für Gebäude ein Zertifizierungssystem („IT-Gebäudepass“) einzurichten.

#### 4 NGN und die Evolution von ATM zu Ethernet

26. Die Kommunikation auf Layer 2 des OSI-Referenzmodells (Data Link Layer) basiert in den letzten beiden Dekaden im Grunde auf ATM. Im NGN ist jedoch absehbar, dass Layer 2 Kommunikation künftig Ethernet basiert sein wird (d.h. über verbesserte "carrier grade" Versionen des Ethernet LAN-Protokolls). Plakatativ gesagt, kann die Zukunft beschrieben werden als "IP over Ethernet over Fibre". Die Gründe für die zunehmende Bedeutung von Ethernet basierten Lösungen liegen erstens darin, dass Ethernet Equipment "einfach" und relativ preiswert ist, zweitens dass es einen verbesserten multicast support bietet und drittens, dass es Support für „Virtual Private LANs“ (VLAN) offeriert.

## 5 NGN in der Praxis

27. Veränderungen in der Netzarchitektur bzw. -topologie, die zumindest in Teilen auch ein NGN-Element in sich tragen, gibt es bereits seit fast einer Dekade und in vielen Ländern. Beispiele sind erstens die Substitution von traditionellen PSTN-Weitverkehrs- bzw. Ortsvermittlungsstellen ("class 5 and class 4 switches"), indem Softswitchtechnologie oder Media Gateway Controller (MGWC) implementiert werden. Zweitens ist zu nennen die Migration von Kernnetzen zu All-IP/MPLS (Multiprotocol Label Switching) -Lösungen häufig im Zusammenspiel mit der Implementierung von Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) -Lösungen auf dem „physical layer“ des OSI-Schemas. Diese Art der Migration erfolgt sowohl bei Festnetz- als auch bei Mobilfunk-Carriern. Drittens werden gegenwärtig in vielen Ländern der Welt bereits IMS-Lösungen implementiert (die aber faktisch "Pre-IMS" Lösungen darstellen). Viertens gibt es in einer Vielzahl von Ländern bereits eine ausgeprägte Aktivität, auf regionaler oder lokaler Ebene, Glasfaserinfrastruktur näher hin zum Endkunden zu verlegen (FTTN, FTTC, FTTB, FTTH). Fünftens ist eine stark ansteigende Aktivität bei vielen Carriern in der Welt festzustellen, Giga- und Metro-Ethernet als "layer 2" Transporttechnologie im Konzentrationsnetz (d.h. in den Netzabschnitten zwischen den Endpunkten der TAL und den Knoten des Kernnetzes) einzusetzen.
28. Gegenwärtig haben viele Incumbents und Wettbewerber in Europa und außerhalb Europas nachhaltige NGN-Aktivitäten gestartet. Hier sind sehr unterschiedliche Ansätze feststellbar, aber zuweilen auch große Gemeinsamkeiten.
29. Als gesichert kann gelten, dass nahezu alle Carrier die Migration ihres Kernnetzes zu ALL-IP entweder schon vollzogen haben (Beispiel Telecom Italia) oder diese zumindest in Gang gesetzt ist (Beispiel BT). Wesentliche Unterschiede in der Art bzw. der Geschwindigkeit der Netzmigration gibt es insbesondere mit Blick auf die Zugangs- bzw. Konzentrationsnetze. Es gibt Länder, in denen die Incumbents eindeutig eine FTTC/VDSL-Lösung favorisieren und verfolgen und es gibt andere, bei denen FTTB/H-Lösungen im Vordergrund stehen.
30. In Europa sind FTTC/VDSL-Länder neben Deutschland z.B. Belgien, Italien und die Niederlande. Am offensten mit Blick auf die Implikationen einer Migration zu FTTC/VDSL sind sicherlich die Pläne der KPN in den Niederlanden. Dort steht im Zentrum, mittelfristig den Übergang zu FTTC/VDSL als Regelanschluss zu bewerkstelligen, d.h. den vollständigen Ersatz des PSTN/ISDN zu einem ALL-IP Netz bis zum Endkunden. In den Niederlanden wird insbesondere offenkundig, dass eine (technisch und ökonomisch) erfolgreiche Gestaltung dieses Übergangs zwingend die (mehr oder weniger schnelle) „Abschaltung“ von HVts mit sich bringt und deren Ersatz durch eine weitaus geringere Zahl von neuen Netzknoten (Metro Core Locations). Im Ergebnis heißt dies insbesondere, dass

eine große Zahl von heutigen HVt-Standorten überflüssig wird und faktisch durch deren Verkauf ein wesentlicher Finanzierungsbeitrag für die FTTC/VDSL-Investitionen geleistet werden kann. Darüber hinaus ist auch offenkundig, dass der durch die Investitionen in FTTC/VDSL implementierte technische Fortschritt in hohem Maße Arbeitsplatz sparend ist. In den Niederlanden geht KPN davon aus, dass 50 % der heute in der Festnetzsparte beschäftigten Mitarbeiter in der migrierten NGN-Welt nicht mehr benötigt werden.

31. Die Migration zu einem NGN ist jedoch nicht notwendigerweise mit einer solchen Änderung im Zugangs-/Konzentrationsnetz verbunden. In der Tat beruhen die zeitlich sehr ambitionierten Pläne von BT in Großbritannien zwar auf einer vollständigen Migration zu ALL-IP NGN-Technologie. Bisher sind jedoch noch keine weitergehenden Glasfaserverlegeaktivitäten in der TAL und ein darauf aufsetzender Einsatz von z.B. VDSL-Technologien bekannt geworden.
32. FTTB/H Aktivitäten von Incumbents gibt es in ausgeprägtem Maße in Japan (NTT), Korea (KT), in den USA (AT&T, Verizon) und in Europa vor allem in Frankreich (durch France Télécom) und in Italien (durch Fastweb). In Frankreich sind darüber hinaus mehrere der nationalen Wettbewerber dabei, FTTB/H infrastrukturbasierte Geschäftsmodelle zu implementieren. Darüber hinaus ist festzuhalten dass es in nahezu allen europäischen Ländern regionale/lokale Glasfaserverlegeaktivitäten gibt. Hierbei spielen öffentliche Träger bzw. Träger in öffentlichem Besitz („Stadtwerke“, Wohnungsbaugesellschaften) eine zentrale Rolle.
33. Die Entscheidung, ob (die Spieler in) ein(em) Land eine FTTC/VDSL-Richtung oder FTTB/H-Richtung einschlagen, hängt von vielfältigen Faktoren ab. Hierzu gehören insbesondere die Eigenschaften der bestehenden Netze der Incumbents. So gibt es sicher einen großen Anreiz für eine FTTC/VDSL basierte Migration der Netze, wenn die durchschnittlichen Längen der sub-loop (vom KVZ bis zum Endkunden) „klein“ sind (möglichst weit unter 500 m). In diesem Fall kann man eben das volle Potenzial einer VDSL-Lösung ausschöpfen. Ist dies nicht der Fall, d.h. sind sub-loop Längen „groß“ (wie z.B. in Frankreich mit 700 m), liegt es nahe, eine FTTB/H-basierte Lösung vorzuziehen. Gleichwohl ist die Entscheidung für oder gegen eine dieser Richtungen nicht monokausal zu sehen. Zu der Entscheidung dürften z.B. auch Kapitalmarktaspekte beitragen. In der Tat ist es offenkundig, dass die Migration zu einer FTTB/H-Lösung höhere Investitionsmittel erfordert als die Migration zu einer FTTC/VDSL-Lösung, wenn tatsächlich bis zum Haus „gegraben“ werden muss. Investitionen in Infrastruktur mit sehr langen Payback-Perioden unterliegen aber besonderen (und dazu noch im Zeitablauf sich wandelnden) Kapitalmarktbewertungen. In den Niederlanden sind als zusätzliche Investitionsmittel weniger als 1 Mrd. Euro notwendig, die wie oben gesagt, einen wesentlichen (Re-)Finanzierungsbeitrag durch den Verkauf nicht mehr benötigter HVt-Standorte erfahren.

## 6 Implikationen der Implementierung von NGN

### *NGN und nomadische Nutzung*

34. Es liegt in der Natur des NGN, dass nomadische Nutzung unterstützt wird. Nomadische Nutzung hat in diesem Zusammenhang mehrere Facetten. Zum einen bedeutet es, dass Dienste über das Netz unabhängig von der spezifischen Zugangstechnologie bereit gestellt werden, d.h. wo immer eine Breitbandzugangsmöglichkeit besteht. Zum anderen steht sie dafür, dass Service Provider Dienste in einem Land anbieten können, ohne dort selbst physisch präsent zu sein. Nomadische Nutzung hebt damit insbesondere die Verbindung zwischen Person und Lokation faktisch auf.
35. Nomadizität ist nicht gleich Mobilität. Nomadische Nutzung bedeutet, seine Lokation von Zeit zu Zeit zu ändern. Es ist in der Regel hingegen nicht mit der Erwartung verbunden, fortwährend einen Kommunikationsdienst nutzen zu können, während man in Bewegung ist. In diesem Sinne sind die Erfordernisse einer nomadischen Nutzung geringer als eine Nutzung bei voller Mobilität
36. Nomadische Nutzung kommt insbesondere ins Spiel bei Diensten, die traditionell Festnetz gestützt waren, z.B. im Falle von VoIP.
37. Insgesamt stellen sich bei nomadischer Nutzung tief greifende Herausforderungen: (1) Bereitstellung QoS; (2) Rechnungstellung(sabläufe) (charging and billing procedures); (3) Regulierung (insbesondere mit Blick auf die Bereitstellung von Notrufdiensten im Falle von VoIP).

### *Netzsicherheitsaspekte*

38. Sicherheitsaspekte im Zusammenhang mit NGN werden von verschiedenen Standardisierungsorganisationen aufgenommen, u.a. von der 3GPP-IMS, von ETSI-TISPAN, von der ITU und der IETF.
39. Sicherheitskonzepte im 3GPP-IMS: Sicherheit ist eine Schlüsselfrage im IMS der 3GPP. Der sichere Netzzugang im IMS beruht darauf, Authentifizierung, Autorisierung und den Schutz des eigentlichen Kommunikationsverkehrs auf zwei Ebenen vorzunehmen: (1) auf der Ebene zwischen Endnutzer und IMS CSCF (Call Stage Control Function) Elementen; (2) zwischen beteiligten CSCFs. Anders gesagt, basiert der sichere Netzzugang auf einem "hop by hop" Sicherheitskonzept. Dabei wird unterschieden die "First hop security" zwischen dem Endgerät des Endnutzers und dem P-CSCF sowie der globale Schutz zwischen CSCF "hops".

### QoS-Lösungen im NGN

40. QoS tangiert grundsätzlich sowohl Dienste als auch Netzressourcen. Auf dem Dienstlevel ist QoS charakterisiert durch Diensteanforderungen wie Verfügbarkeit (availability), Verzögerung (delay), Schwankung der Verzögerung (jitter), Durchsatz (throughput) oder Paketfehlerraten (packet error ratio). Auf dem "network resource level" bezieht sich QoS z.B. auf die Reservierung von Netzressourcen, die Priorisierung oder Separierung von Verkehr sowie die Kontrolle von Bandbreite und Verzögerung (latency) im Netz.
41. QoS-Lösungen im NGN reflektieren einen weitgesteckten Rahmen. Erstens ist von einer breiten Palette von Diensten mit sehr unterschiedlichen QoS-Erfordernissen auszugehen (traditionelle Telefondienste, bei denen Verlässlichkeit und (in den Augen der Nutzer) ein hoher Grad an QoS eine große Rolle spielt; Internetapplikationen). Zweitens ist auf heterogene Endgerätekonfigurationen hinzuweisen bzw. auf Sessions, die unterschiedliche Netzteile und sogar verschiedene Netzbetreiber involvieren können. Drittens wird QoS nomadische bzw. mobile Nutzung seitens der Endnutzer reflektieren müssen.
42. Grundsätzlich indiziert im NGN-IMS die Applikation ihre QoS Erfordernisse auf dem "service level". Das System muss dann auf dem "network level" den Netzelementen (Zugangs- und Kernnetz), die an einer Session beteiligt sind, die entsprechend erforderlichen Netzressourcen anzeigen. Die Standards stellen hingegen nicht die Mittel bereit, um *sicher zu stellen* dass die angeforderte QoS tatsächlich auch geliefert wird. Es liegt vielmehr beim Netzbetreiber, eine entsprechende Politik für das "traffic engineering" zu formulieren. Methoden und Werkzeuge, um dieses zu gewährleisten, umfassen die Implementierung von adäquater (physikalischer) Kapazität und Redundanz im Netz (manchmal auch als "over-engineering" bezeichnet), die Reservierung von Kapazität, die Priorisierung von Verkehr sowie die Unterdrückung von Paketen bei Überlast.
43. Das 3GGP IMS definiert vier Verkehrsklassen: (1) "Conversational class" für Sprache und Echtzeit-Multimedia Messaging; (2) "Streaming class" für gestreamte Applikationen, Video on Demand (VoD), etc.; (3) "Interactive class" für Applikationen die vom Typ her interaktiv sind wie z.B. eCommerce, Web-browsing, etc. und (4) "Background class" für Anwendungen die im Hintergrund gefahren werden wie z.B. e-mail, FTP, etc.. In Abhängigkeit von der jeweiligen Verkehrsklasse erfahren die Pakete eine unterschiedliche Behandlung mit Blick auf z.B. "flow priority" und "drop precedence" bzw. eine spezifische "traffic policy"-Kontrolle und Weiterleitung über z.B. RSVP, DiffServ.
44. IMS TISPA definiert zwei Dienstklassen mit entsprechenden QoS-Garantien: (1) Garantierte QoS-Dienstabwicklung mit absoluten Ober-/Untergrenzen für einige oder alle QoS-Parameter; dies wird erreicht durch eine "Resource Ad-

mission Control (RAC)“-Entscheidungsfunktion über die Beeinflussung des Verkehrs (traffic conditioning) (“rate control” und “traffic policing”); (2) relative QoS, die bereit gestellt wird durch eine Verkehrsklassendifferenzierung (wie z.B. DiffServ), die nur sicher stellt, dass Verkehr mit hoher Priorität bevorzugt behandelt wird.

45. Die Bereitstellung von QoS mag daher zu einem Problem werden, wenn ETSI-NGN-IMS- und 3GPP-IMS-basierte Netze zusammengeschaltet sind. 3GPP-IMS definiert, wie gesehen, separate QoS-Verkehrsklassen. Diese Verkehre werden vom Netzbetreiber entsprechend seiner Politik unterschiedlich abgewickelt. Damit stellt 3GPP eine *relative* QoS bereit. ETSI-TISPAN-IMS hat, wie gesehen, den Ansatz der garantierten QoS (und ist somit absolut) und der relativen QoS. Konflikte können sich somit dann ergeben, wenn sich ein Nutzer in der NGN-Welt, der bei seinem Netzbetreiber einen Vertrag mit garantierter QoS hat, verbindet mit einem Nutzer/Server/Dienst in der 3GPP-IMS-Welt mit relativer QoS. In diesem Fall mag der Nutzer nicht die erwartete QoS bereit gestellt bekommen.

# Anforderungen der Next Generation Networks an Politik und Regulierung

## 2. Geschäftsmodelle im NGN und Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle

Autoren:  
Dieter Elixmann  
Jürgen Kühling  
Scott Marcus  
Karl-Heinz Neumann  
Thomas Plückebaum  
Ingo Vogelsang

WIK-Consult GmbH  
Rhöndorferstr. 68  
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, April 2008

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Geschäftsmodelle im NGN</b>	<b>2</b>
2.1	Separierung der Dienste-, Transport- und Kontrollebene	2
2.2	Beispiel Heimvernetzung	3
<b>3</b>	<b>Infrastruktur- und Dienstewettbewerb im NGN</b>	<b>6</b>
3.1	Infrastrukturwettbewerb	6
3.2	Application Service Provider	7
3.3	Migration auf VoIP	9
<b>4</b>	<b>Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle</b>	<b>10</b>
4.1	VNBs und NGN	10
4.2	TNBs und NGN	11
4.3	Auskunfts- und Mehrwertdienste (AMWD)	15
<b>5</b>	<b>Businessplan VDSL / FTTx</b>	<b>17</b>

## 1 Einleitung

In diesem Dokument werden Szenarien zu künftigen Geschäftsmodellen im NGN entwickelt. Diese werden generisch ermittelt aus der Wertschöpfungskette des NGN. Auf dieser Basis wird abgeleitet, welche Auswirkungen die NGN-Entwicklung auf die heute im Markt beobachtbaren Geschäftsmodelle hat. Besonders betrachtet werden dabei die Geschäftsmodelle der VNB, TNB und der Mehrwertdiensteanbieter. Abschließend werden für den Next Generation Access detaillierte Business-Case-Rechnungen für VDSL sowie FTTB/H vorgestellt. Die Projektergebnisse werden in zusammengefasster Form wiedergegeben

## 2 Geschäftsmodelle im NGN

### 2.1 Separierung der Dienste-, Transport- und Kontrollebene

1. NGNs setzen sich logisch und physikalisch aus unterschiedlichen „Schichten“ („Ebenen“, „layer“) zusammen: (1) physikalischer Netzzugang und Transport; (2) „Media“-Schicht (die Schicht, auf der u.a. „Media Gateways“ angesiedelt sind, die Sprache oder andere Dienste, die über das PSTN/ISDN-Netz bereit gestellt werden, an die Erfordernisse eines Paket vermittelnden Netzes anpassen); (3) Kontrollschicht; (4) Netzdienste-, Applikationen-Schicht.
2. Die Separierung der Dienste-, Transport- und Kontrollebene ist der wesentliche Auslöser für neue Geschäftsmodelle im NGN und für Anpassungsbedarf bei bestehenden Geschäftsmodellen. Ob sich daraus gegenüber heute am Ende ein größeres oder ein geringeres Potential für Wettbewerb ergibt, lässt sich heute a priori nicht mit hinreichender Sicherheit antizipieren.
3. Die Trennung der Ebenen bei Nutzung einer gemeinsamen Transportplattform erlaubt den getrennten Betrieb von früher nur zentral im Netz betreibbaren Netzelementen. Auf Basis von definierten Schnittstellen erlaubt die NGN-Architektur die selbstständige Erbringung von Kontroll- und Steuerungsfunktionen, ohne selbst das Transportnetz zu betreiben. Damit wird die Erbringung und das Angebot von Diensten unabhängig vom Betreiber des Transportnetzes möglich.
4. Bei generischer Betrachtung lassen sich künftig folgende (typisierte) Geschäftsmodelle unterscheiden:
  - Application Service Provider: Sie konzentrieren sich auf die Bereitstellung von Diensten / Applikationen und werden über keine eigene Netzinfrastruktur verfügen.
  - Integrierte NGN-Betreiber: Sie sind über alle Funktionsebenen des NGN integriert und bieten Dienste auf eigener Plattform an, bieten ihre Dienstplattform (möglicherweise) aber auch spezialisierten Diensteanbietern an.
  - Infrastrukturbetreiber: Diese konzentrieren sich auf die Transportebene und vermarkten (primär) Wholesaleangebote an andere Carrier und/oder Diensteanbieter.
5. Der Marktprozess und der Wettbewerb zwischen Diensteanbietern und integrierten Netzbetreibern wird zeigen müssen, ob am Ende die gleichwohl bestehenden Verbundvorteile des integrierten Betriebs der verschiedenen Ebenen im

NGN und damit die Zentralisierung von Funktionen im Netz die Spezialisierungsvorteile der selbstständigen Dienstleistung (bzw. der Verbundvorteile mit anderen Produktfeldern) und damit die Ansiedlung der intelligenten Funktionen in der Peripherie des Netzes dominieren wird.

6. Damit sind aber auch die Interessenunterschiede der am Markt tätigen (integrierten) Netzbetreiber und der (spezialisierten) Dienste- oder Application Service Anbieter evident. Netzbetreiber haben ein Interesse an der Verknüpfung von Netzbetrieb und Dienstangebot. In der alleinigen Konzentration auf die Transportfunktion des Netzes wird eine Entwertung des Netzes und in der Folge eine Bedrohung des Geschäftsmodells gesehen. Netzbetreiber wollen deshalb an dem bei Diensten, Mehrwertdiensten und Inhalteangeboten generierten Mehrwert partizipieren und die entsprechenden Anbieter an der Finanzierung der Netzinvestitionen beteiligen. Das Vehikel dazu wird in der Verknüpfung des Zugangs zu den Anwendungen mit Netzfunktionen gesehen, so dass der Netzbetreiber die Nutzung der Anwendungen beeinflussen kann.
7. Demgegenüber haben Diensteanbieter ein Interesse an der freien Nutzung ihrer Dienstangebote unabhängig vom jeweiligen Netzbetreiber. Sie plädieren für eine Trennung von Netz und Dienst. Ferner äußern sie Sorge um Verletzung der Netzneutralität. Sie sehen das Netz primär in seiner Zubringerfunktion für ausreichende Bandbreite zum Endkunden und ggf. weiteren QoS-Parametern. Sie haben kein Interesse daran, Netzbetreiber an der Generierung von Mehrwert auf der Diensteebene partizipieren zu lassen.

## 2.2 Beispiel Heimvernetzung

8. Die sich aus der Separierung der Dienste-, Transport- und Kontrollebene im NGN ergebenden möglichen Geschäftsmodelle lassen sich am Beispiel der künftigen Heimvernetzung („Ambient Intelligence“) verdeutlichen. Basis der Betrachtungen ist eine funktionale Wertschöpfungskette bestehend aus den Wertschöpfungsstufen (1) Endkunde(nschnittstelle), (2) Zugangsnetz, (3) (Weitverkehrs-)Transportnetz, (4) Plattform und (5) Dienste/Content.
9. In diesem Rahmen sind dann folgende Geschäftsmodelle denkbar: (1) Spezialisierte Service Provider: diese sind auf den Betrieb von entsprechenden e-home spezifischen Plattformen konzentriert. (2) Teilintegrierte Netzbetreiber: diese konzentrieren sich auf das Betreiben von Transportnetzen sowie von Plattformen. (3) Vollintegrierte Netzbetreiber: diese konzentrieren sich auf das Betreiben von Zugangs- und (Weitverkehrs-)Transportnetzen sowie von Plattformen. (4) Teilintegrierte Endgerätehersteller: diese konzentrieren sich auf der einen Seite auf das Management der Kundenschnittstelle (Endgeräte, Heimvernetzung) und auf der anderen Seite auf den Betrieb von Plattformen. (5) Vollinteg-

rierte eHome-Anbieter: deren Aktivitätsportfolio umfasst alle Stufen der o.g. Wertschöpfungskette. Bei den Typen (2) bis (4) mag ein Angebot von Basisdiensten in das Aktivitätsportfolio integriert sein; weiterer „Content“ wird dann jedoch über spezialisierte Content Provider bezogen.

10. Eine noch viel weiter gehende Differenzierung der Aktivitäten bzw. der funktionalen Spezialisierungen lässt sich aus dem grundlegenden Konzept der OSGi-Allianz (Open Services Gateway Initiative<sup>1</sup>), angewandt auf eine „e-home Welt“, entnehmen. In diesem Konzept lassen sich eine Vielzahl von möglichen *funktionalen* Aufgabenfeldern bzw. Funktionseinheiten unterscheiden. Diese fokussieren auf die Diensteentwicklung und -bereitstellung, das Betreiben von Hardware und Software auf Plattformen, den Transport in Netzen sowie auf die Abrechnung.
11. In dem Konzept der OSGi-Allianz dienen Dienste-Plattformen als Basis für die Ausführung von spezifischen (Service) Applikationen (originäre Dienstesoftware, Dokumentation, komplementäre Support Software etc.). Eine oder mehrere Dienste-Plattformen werden über spezielle Server („Service Platform Server“) verwaltet. Operatoren sind Organisationen, die solche Service Plattformen betreiben. Service Provider sind Organisationen, die (Service) Applikationen beschaffen bzw. entwickeln und diese auf Service Plattformen bereitstellen. Ein „Service Deployment Manager“ ist ein System, das (Service) Applikationen verschiedener Service Provider auf der Service Plattform verfügbar macht und verwaltet. „Service Operations Support“ ist gleich zu setzen mit unterstützender Software und Hardware. Diese befindet sich jedoch nicht notwendig auf dem Service Platform Server. Sie ist aber nötig, um die (Service) Applikationen auszuführen. „Service Aggregatoren“ sind Service Provider, die die Integrität von (Service) Applikationen verschiedener Service Provider sicherstellen und in einem einzigen Angebot bündeln. „Service Developer“ sind Organisationen, die (Service) Applikationen entwickeln. „Manufacturer“ sind die Hersteller, die Service Platform Server herstellen. „Owner“ sind Personen oder Organisationen, die Eigentumsrechte an einem Service Platform Server besitzen. „Charging Provider“ sind Organisationen, die Abrechnungsinformationen erhalten und dem Endkunden in Rechnung stellen. Dabei werden „Service User“, d.h. Personen, die eine (Service) Applikation nutzen und „Service Customer“, d.h. die Einheiten, die letztlich die Rechnung des Charging Providers erhalten (und i.d.R. mehrere Service User umfassen), unterschieden. Network Provider schließlich sind Organisationen, die die Anbindung von Service Plattformen an Zugangs- bzw.

---

<sup>1</sup> Die OSGi Allianz ist eine unabhängige nicht erwerbswirtschaftlich tätige Organisation. Ihre Mitglieder umfassen TK-Carrier wie DTAG, Telefonica, Korea Telecom, NTT, Hersteller wie Nokia, Motorola, Ericsson, Siemens, Softwareunternehmen wie Oracle und andere Unternehmen. Die Allianz ist fokussiert auf die Sicherstellung der Interoperabilität von Applikationen und Diensten. Das OSGi Konzept ist nicht e-home spezifisch, sondern umfasst auch andere Dienste und Applikationen.

(Weitverkehrs-)Transportnetze sicherstellen. Diese Darstellung soll verdeutlichen, dass es ein Potenzial für eine größere Zahl von Geschäftsmodellen im Markt gibt, die in institutioneller Sicht hinsichtlich der aufgeführten Funktionen mehr oder weniger integriert sein können.

12. Inwieweit die dargestellten funktionalen Aufgabenfelder bei der Bereitstellung von z.B. e-home spezifischen Diensten und Applikationen tatsächlich institutionell integriert, d.h. in einem einzigen Unternehmen, angeboten werden bzw. inwieweit hierbei eine Arbeitsteilung von im Markt selbständig operierenden Einheiten, die auf einzelne der Aufgabenfelder spezialisiert sind, stattfindet, lässt sich heute (noch) nicht sagen. In jedem Fall sind disaggregierte Geschäftsmodelle zumindest denkbar.

### 3 Infrastruktur- und Dienstewettbewerb im NGN

#### 3.1 Infrastrukturwettbewerb

13. Die allgemeinen Argumente der Vorteilhaftigkeit von Infrastrukturwettbewerb gelten auch in einem NGN-Kontext:
- Es gibt echte Wahlalternativen für den Nutzer: Die Anbieter haben (nahezu) die volle eigene Produktgestaltungshoheit, einschließlich der Produktqualität.
  - Es gibt starke Anreize in Richtung auf Produktionseffizienz.
  - Die Wahl der besten Technologiealternative(n) wird unterstützt.
  - Es gibt Anreize und Potential für Innovation.
  - Nachhaltiger Wettbewerb wird möglich, der nicht regulierungsbedingt ist und auch nicht auf Regulierung angewiesen ist.
14. Demgegenüber haben die typischen Argumente hinsichtlich des begrenzten Wettbewerbspotentials des (reinen) Dienstewettbewerbs im NGN nur eine eingeschränkte Aussagekraft:
- Der Wettbewerb ist auf bestimmte Felder begrenzt.
  - Die Möglichkeiten der Produktdifferenzierung sind begrenzt.
  - Dienstewettbewerber können keine alternativen Technologien einsetzen.
  - Der Wettbewerb ist nicht selbsttragend, sondern regulierungsabhängig.
15. Auf der Ebene der Infrastruktur kann man unterstellen, dass durch NGNs eine stärkere Homogenisierung von Netzen erfolgt, zwischen denen jetzt noch Wettbewerb stattfindet. Es gibt eben nicht mehr spezifische Netze (und vielleicht auch Quasi-Monopole) für bestimmte Dienste wie Telefon oder Kabelfernsehen. Vielmehr werden die NGN-Netze „Vielzweck-Diensteplattformen“ sein. Damit einhergehend könnten die Netze „Commodity“-Charakter bekommen mit sehr heftigem Wettbewerb, zumal sie weitgehend versunkene Kosten darstellen.
16. Auf der Ebene der Dienste/Applikationen ist davon auszugehen, dass das Wettbewerbs- und Innovationspotential durch Application Service Provision im NGN größer als bei klassischen TK-Diensten ist.
17. Eine vertikale Integration von Netzen, Plattformen sowie Diensten/Anwendungen wird absehbar zu einer horizontalen Differenzierung unter diesen Markt-

spielern führen. Folge könnte sein, dass sich der Wettbewerb unter den vertikal integrierten Marktteilnehmern vermindert. Gleichwohl dürfte sich insgesamt der Dienstewettbewerb (wenn man reine Application Service Provider und vertikal integrierte Anbieter zusammen nimmt) intensivieren (vorausgesetzt die reinen Application Service Provider haben keine durch vertikal integrierte Anbieter gesetzte Marktzutrittschranken).

18. Insgesamt wird auch im NGN die Frage des Infrastruktur- und Dienstewettbewerbs keine Frage des „entweder ... oder“ sein; die Geschäftsmodelle werden sich vielmehr durch ein mehr oder weniger an Infrastrukturwettbewerb bzw. durch eine unterschiedliche Vorleistungsabhängigkeit charakterisieren.
19. Bei der Migration zum NGA (Next Generation Access) verschwindet der heutige ULL-Ansatz am HVT und die Zusammenarbeit zwischen Incumbent und Wettbewerber verschiebt sich entweder die Investitionsleiter hinauf zum SLU oder weiter zum parallelen Aufbau von FTTB/H oder hinab zum Bitstream Access. Der Investitionsschritt zwischen den beiden Ansätzen vergrößert sich deutlich. Wie sich die Marktteilnehmer darauf einstellen werden, kann heute nicht hinreichend sicher vorausgesagt werden.
20. Tendenziell ist davon auszugehen, dass die Bedeutung des Dienstewettbewerbs im NGN zunimmt. Der Dienstewettbewerb „oberhalb von IP“ ist heute schon intensiv und wird sich in Zukunft noch verstärken. Zu nennen sind hier etwa Plattformbetreiber/Diensteanbieter wie Google, Yahoo und eBay, aber auch Telefondiensteanbieter wie Skype.
21. Plattformbetreiber haben völlig unterschiedliche Geschäftsmodelle im Vergleich zu klassischen TK-Anbietern. Sie finanzieren ihre Dienste oft nicht über Endkunden(preise), sondern über Werbung. Das Angebot von TK-Diensten ist oft nicht eigentlicher Geschäftszweck, sondern Mittel zum Zweck der Erweiterung der Kundenbasis für andere Dienstleistungen.

### **3.2 Application Service Provider**

22. Application Service Provider stellen Dienste an einer beliebigen Stelle im IP-Netz bereit, die von allen von ihnen zugelassenen Service Users genutzt werden können. Der Application Service ist von dem darunter liegenden Netz prinzipiell entkoppelt, jedoch werden die Verbindungsdienste der zugrunde liegenden Netze genutzt. Es gibt bereits heute ein breites Spektrum angebotener Dienste wie z.B. Mail, VoIP (Sprachvermittlung und Konferenzdienste), VoD, IPTV, Gaming, Video-Sharing (wie z.B. U-Tube), Suchmaschinen (wie z.B. Google), Versteigerungsdienste/Marktplätze wie z.B. eBay, Musik-Tauschbörsen, Interest-Communities, News Groups, Chat-Rooms, Abrechnungsdien-

te, Directories. Der Kreativität für neue Dienste sind kaum Grenzen gesetzt. Anwendungen umfassen auch Interaktion und bidirektionale Kommunikation in Echtzeit (z.B. Interaktive Spiele, Marktplätze mit Sprach-Call-Centres, Auskunft, ...).

23. Bei der Vielzahl der Dienste gibt es sehr unterschiedliche Anforderungen an die Qualität der zugrunde liegenden Transportverbindungen. Application Services brauchen deshalb für eine qualitativ hochwertige Präsentation des Dienstes beim Nutzer ggf. Unterstützung durch QoS auf der Transportebene. Die Qualität ist ggf. vom genutzten Dienst abhängig und muss vom Nutzer bzw. vom Application Server dem Netz signalisiert werden können. Dazu wären offene Signalisierungsschnittstellen erforderlich. Qualität muss ggf. über den gesamten Transportweg, d.h. über mehrere Netze hinweg, erbracht werden. Das bedeutet, dass Zusammenschaltungsvereinbarungen dies ermöglichen müssten. Wo keine entsprechende Qualität durch das Netz bereitgestellt wird, hat ein Application Provider ggf. Interesse, auch Netz steuernde Funktionen anzubieten.
24. Der Zugang von Endkunden zu Application Services kann auf der Applikationsebene geregelt werden. Viele erfolgreiche Anwendungen öffnen den Zugang für jeden Endnutzer. Manche Anwendungen benötigen jedoch z.B. eine Alterskontrolle, manche sind nur für geschlossene Gruppen (Extranet) zugänglich. Zugangskontrolle zu Diensten tritt häufig zusammen mit Abrechnungsfragen auf. Es erscheint a priori plausibel, dass Nutzer ein Single-Sign-On für Netznutzung und andere Dienste als Vorteil begrüßen könnten. Dies würde vertikal integrierten Netzbetreibern einen Vorteil geben (AAA Funktion auch für Dienstzugang). Die Zugangskontrolle kann jedoch auch als separater Dienst angeboten werden.
25. Aus wettbewerbspolitischer Sicht können in diesem Umfeld eine Reihe von Fragen virulent werden. Es erscheint plausibel anzunehmen, dass vertikal integrierte Anbieter (Netz und Application Services) ein Interesse an der vorrangigen Vermarktung der eigenen Services haben. Sie könnten deshalb im eigenen Interesse reine Application Service Provider in der Erbringung von deren Dienstleistungen benachteiligen, denn der Endkunde sieht nur das Gesamtwerk aus Netztransport und Dienst. Gleichwohl ist einschränkend anzumerken, dass ein Netzanbieter, der keinen neutralen Zugang zu anderen Angeboten bereitstellt, u.U. aber auch seine Netzkunden verlieren kann. Dies ist abhängig u.a. von der Attraktivität der anderen Dienste. In jedem Fall hat ein vertikal integrierter Anbieter Vorteile in der Steuerung spezifischer QoS für bestimmte Dienste, im One-Stop-Shopping (integrierte Abrechnung) und im Single-Sign-On (Anmeldung (AAA)).
26. Potenzielle Regulierungsfragen beziehen sich dann insbesondere auf die Themenfelder Netzzugänge und -zusammenschaltungen sowie netzübergreifende Qualitäten, Zugriff auf qualitätsorientierte Transportdienste, Zugriff auf einheitli-

che Anmeldungsdienste, Zugriff auf Abrechnungsdienste sowie auf das Verbot von Diskriminierung anderer Dienste (Netzneutralität).

### 3.3 Migration auf VoIP

27. Voice over IP (VoIP) ist eine Anwendung/ein Dienst, die/ der auch ohne eigene Netzinfrastruktur angeboten werden kann, sofern eine Internetverbindung hinreichender Qualität zur Verfügung steht. Hierin liegt die zentrale Bedrohung des Geschäftes etablierter Netzbetreiber, da VoIP deutlich preiswerter angeboten werden kann.
28. Aus der Sicht eines Carriers ergeben sich verschiedene Implementierungsalternativen:
  - Aufbau auf der grünen Wiese (wie z.B. Telefonica, QSC, ...),
  - Aufbau eines NGN im Hintergrund, Totalumstellung zu einem gegebenen Zeitpunkt (wie NetCologne),
  - Sukzessiver Übergang über Umstellung geografischer Inseln (wie z.B. BT, Arcor, DT AG); d.h. faktisch ein längerer Parallelbetrieb von Netzen.
29. Damit stellen sich aus unternehmensstrategischer und in der Folge aus wettbewerbspolitischer Sicht unmittelbar die beiden Fragen: Wie lange soll das PSTN bestehen bleiben? Sollen/können Altkunden zwangsmigriert werden?
30. Nach den heute bekannten Plänen im Markt lässt sich, unbeschadet einzelner anders verlaufender Carrier spezifischer Migrationsstrategien, generell ableiten, dass die Migration zum NGN bei den etablierten Netzbetreibern sukzessive erfolgen wird. Ein entscheidender Anreiz hierfür liegt im Schutz der bereits getätigten Investitionen (bis zum Auslaufen der Abschreibung für Vermittlungen und Accesstechnik). Eine Migration zum NGN könnte dann etwa so verlaufen, dass zuerst der Umbau des Backbones (Transitnetzes) erfolgt. Dies mag begleitet sein vom Angebot neuer Dienste (z.B. Centrex, ...). Ein weiteres Mengenwachstum wird dann durch First Line VoIP abgefangen. Sodann erfolgt ein weiterer regionaler Ausbau im NGN. Kunden werden dann migriert mit deren Wechsel auf neue Produkte. Schließlich erfolgt der Rückbau/Umbau bei dem Rest der Kunden, wenn der Doppelbetrieb zweier Netze zu teuer wird. Dies kann durchaus so umgesetzt werden, dass der Kunde an der Schnittstelle sein bisher bekanntes Produkt behält.

## 4 Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle

### 4.1 VNBs und NGN

31. Das VNB-Geschäftsmodell war der Träger des Wettbewerbs im Telefondienst nach der Marktöffnung. Neben den unmittelbaren Effekten auf den Wettbewerb im Markt haben insbesondere die Call-by-Call Angebote die traditionelle Marktzutrittschranke „Wechselkosten“ minimiert. Durch die Call-by-Call Angebote ist die Wechselbereitschaft der Kunden in kürzester Zeit auf ein hohes Niveau gesprungen. Die Vorteile des Wettbewerbs wurden so für eine Mehrheit der Kunden unmittelbar spürbar, einschätzbar und der Wettbewerb hat dadurch eine breite Akzeptanz gefunden. Das VNB-Geschäftsmodell hat dadurch wesentlich zum Erfolg des Wettbewerbs beigetragen.
32. Das VNB-Geschäftsmodell unterstützt im Wesentlichen den Preiswettbewerb. Der Produktfokus liegt primär auf der Telefonie. In weiten Bereichen (ca. 40% der Kunden), in denen alternative Anbieter keine HVts erschlossen haben oder erschließen konnten (OPAL-Gebiete), stellen die VNBs heute die einzige wettbewerbliche Alternative dar.
33. Mit Blick auf Strukturelemente des VNB-Geschäftsmodells liegen uns keine aktuellen Zahlen vor; die letzten verfügbaren Daten beziehen sich auf das Jahr 2006. Demnach dominiert gemessen an der Kundenzahl das VNB-Geschäftsmodell in 2006 mit knapp 80% der Kunden alternativer Festnetzbetreiber, davon entfallen 57% auf Call-by-Call Anbieter und 21% auf Preselection-Anbieter. 22% der Kunden (ca. 6,2 Mio.) alternativer Betreiber beziehen ihren kompletten Telefondienst inklusive Telefonanschluss von einem alternativen Betreiber. Das VNB-Geschäftsmodell ist kein Wachstumsmodell im Markt mehr: Sowohl die Zahl der Call-by-Call- als auch der Preselection-Kunden ist seit 2006 rückläufig. Gleiches gilt für die Zahl der Telefonminuten. Demgegenüber weist das TNB-Geschäftsmodell (noch) ein erhebliches Wachstum auf.
34. Der absolute und relative Rückgang des VNB-Geschäftsmodells im Markt hat eine Reihe von Ursachen; die wichtigsten sind:
  - Der adressierbare Markt der TNBs ist durch weiteren Flächenausbau der Netze gewachsen.
  - Der Wettbewerb im Telefoniemarkt ist zunehmend durch den DSL-Wettbewerb getrieben. TNBs sind hier klar im Vorteil mit ihren Bündelangeboten.
  - Die zunehmende Verbreitung von VoIP.

- Der zunehmende Substitutionswettbewerb durch den Mobilfunk.
  - Flatrates und Bündelangebote machen VNB-Modelle weniger attraktiv für den Endkunden und TNBs weniger wettbewerbsfähig gegenüber alternativen TNBs.
35. Das heutige EBC-Interconnection-Regime ermöglicht VNBs eine relativ hohe eigene Wertschöpfung im Netz. Allein durch die zu erwartende (drastische) Verminderung der Netzzugangspunkte bei der IP-Zusammenschaltung im NGN wird sich entsprechend das Wertschöpfungspotential eines VNB-Geschäftsmodells drastisch vermindern. Ebenso wirken die in Ziffer 34 genannten Effekte verstärkt fort. Für Call-by-Call-Anbieter liegen die belastbaren ökonomischen Realisierungsmöglichkeiten ihres heutigen Geschäftsmodells im NGN nicht auf der Hand.
36. Unter regulierungspolitischen Aspekten stellt sich die Frage, ob es im NGN noch einer Carrier-Selection-Auflage bedarf. A priori und aus heutiger Sicht spricht vieles dafür, dass in langfristiger Sicht das VoIP-Angebot durch von integrierten Netzbetreibern unabhängigen Diensteanbietern das adäquate Substitut oder Äquivalent für das VNB-Geschäftsmodell im NGN darstellt. Dabei ist dann allerdings unterstellt, dass sich integrierte NGN-Betreiber keine dauerhaften Qualitätsvorteile gegenüber Diensteanbietern im VoIP-Angebot verschaffen können. Regulatorisch ginge es dann (nur) darum, im Rahmen der Architektur des NGN Netzbetreiber unabhängige VoIP-Angebote zu ermöglichen. Ob unabhängige VoIP-Anbieter allerdings eine ähnliche Marktbedeutung wie heutige VNBs erreichen können, mag dahin gestellt sein. Dies lässt sich heute nicht mit hinreichender Sicherheit abschätzen. Die abnehmende Bedeutung der Telefonie innerhalb der Kommunikationsdienste lässt jedoch eher eine geringere Marktrelevanz von auf Telefonie spezialisierten Geschäftsmodellen erwarten.

## 4.2 TNBs und NGN

37. Das TNB-Geschäftsmodell weist von allen Wettbewerber-Geschäftsmodellen in den letzten Jahren den größten absoluten und relativen Erfolg auf. Ende 2006 hatten die TNBs 6,2 Mio. Kunden, konnten aber bereits 36,3% aller Telefonminuten der alternativen Betreiber auf sich ziehen. In 2007 hat sich dieser Anteil sogar bereits auf 47,7 % erhöht. 2007 verfügten die TNBs über 19% aller Anschlussleitungen (24% bezogen auf die Zahl der geschalteten Kanäle) in Deutschland. Das für 2008 erwartete Wachstum ist weiterhin hoch. Die DTAG hat monatlich bis zu 300.000 TAL für die TNBs bereitzustellen.
38. Da ein großer Teil der Kosten der TNBs versunkene Kosten durch Set-up-Investitionen in Kollokation und HVt-Anbindung darstellen, wirkt sich das aktuell

starke Wachstum der Anschlusszahlen unmittelbar positiv auf die Profitabilität des Geschäftsmodells aus. Dem wirkt allerdings aktuell auch der Preisdruck im DSL-Markt entgegen und die z.T. hohe Zahl an Wettbewerbern an einzelnen HVts.

39. Soweit sie dies noch nicht geleistet haben, erhöhen die TNBs gegenwärtig die Bandbreite im Teilnehmeranschluss durch ADSL 2+ Equipment im HVt. Bei den meisten TNBs, in jedem Fall bei den überregional tätigen Anbietern Arcor, QSC; Telefonica und Hansenet, erfolgt ein weiterer Ausbau des Netzes durch Erhöhung der Anzahl der angeschlossenen HVt. Inzwischen sind zwischen 35% und 40% der insgesamt ca. 8.000 HVt durch wenigstens einen TNB erschlossen. Damit sind ca. 60% aller Anschlüsse durch wenigstens einen TNB marktlich adressierbar. Nach den Ausbauzielen der überregionalen TNBs soll die Erreichbarkeit auf bis zu 80% der Anschlüsse erweitert werden.
40. Die Implikationen des NGN für das heutige TNB-Modell hängen im Wesentlichen von der NGA-Strategie des Incumbents ab. Verfolgt der Incumbent eine VDSL-Strategie, stellt sich zunächst (nur) die Frage, ob das heutige Geschäftsmodell wettbewerbsfähig auf diese Strategie reagieren muss, um auf der Produktebene weiter kompetitiv sein zu können. Baut der Incumbent darüber hinaus sein Access-Netz derart zu einem NGA aus, dass der VDSL-Anschluss zum All-IP-Regelanschluss wird, wird dem heutigen TNB-Geschäftsmodell faktisch die Zugangsbasis entzogen. Im ersten Fall stellt sich die Frage, ob aus wettbewerbslichen Gründen das heutige TNB-Modell angepasst bzw. geändert werden muss. Im zweiten Fall stellt sich zwingend die Notwendigkeit der Anpassung des Geschäftsmodells, da dem heutigen Geschäftsmodell die Grundlage entzogen wird. Die Optionen der Anpassung des Geschäftsmodells sind in beiden Fällen ähnlich.
41. Eine All-IP-NGAN-Strategie ist dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Access-Netz bis zum KVz auf Glasfaser umgestellt wird und es keinen Parallelbetrieb von Kupfer- und Glasfasernetz gibt. Eine glasfaserbasierte Access-Infrastruktur sieht keine Hauptverteiler als Netzknoten mehr vor. Die dort üblichen Netzknoten der Metro Core Locations befinden sich auf einer deutlich höheren Konzentrationsstufe des Netzes. Überträgt man die konkreten Planungen der Niederlande auf Deutschland, sollte die Zahl der Knoten in der Größenordnung von ca. 1000 liegen. Diese Netzstruktur macht das Access-Netz wesentlich effizienter auf der CAPEX-, insbesondere aber auf der OPEX-Ebene.
42. Im Prinzip stellen sich für die heutigen TNBs vier generische Strategiealternativen:
  - Sie können selbst eine VDSL-Netz-Strategie fahren und das VDSL-Netz des Incumbents nachbauen.

- Sie können auf eine Netz infrastrukturelle stand alone-Lösung setzen und ein FTTB/H-Netz bauen.
  - Sie können ihr Netz zurückbauen und Bitstream Access am BRAS des IP-Backbones des Incumbent oder an seinen Metro Core Locations nachfragen.
  - Solange und soweit TAL-Zugang am HVt bestehen bleibt, bleibt natürlich die Strategie des Abwartens und Weiterführens des bisherigen Geschäftsmodells. Denkbar ist natürlich grundsätzlich, dass die vom Incumbent geschlossenen HVts von TNBs weiter genutzt oder käuflich erworben werden könnten. Allerdings dürfte dies betriebswirtschaftlich (angesichts der Kosten, die anfallen, wenn der Incumbent nicht mehr selbst den HVt nutzt), wenn überhaupt, nur in Ausnahmefällen wirtschaftlich sinnvoll sein.
43. Mit einer VDSL-Nachbaustrategie würden sich alternative Betreiber in die Lage versetzen, das durch VDSL erweiterte/verbesserte Produktportfolio nachzubilden. Insoweit als alternative Anbieter nachziehen, wird wettbewerblich der alte Zustand wieder hergestellt. Gleichwohl zeigen wir weiter unten (vgl. Abschnitt 5) jedoch, dass eine VDSL-Nachbaustrategie in Deutschland nur unter bestimmten, relativ starken Bedingungen ökonomisch tragfähig sein dürfte. In jedem Fall gilt, dass es auf Grund der gestiegenen economies of scale ökonomisch nicht denkbar ist, dass, so wie heute mehrere Wettbewerber einen HVt anbinden, dies für eine KVz-Anbindung möglich wäre. Die Lösung der Zugangsfragen bei einer VDSL-Nachbaustrategie hat regulatorisch eine erste wichtige Hürde genommen durch die Verpflichtung der DTAG, Wettbewerbern Zugang zu Kabelkanälen zwischen HVt und KVz zu gewähren (Juni 2007). Gleichwohl sind wesentliche weitere Fragen regulatorisch noch zu lösen (z.B. mit Blick auf die Kollimation am KVz).
44. Solange und soweit die DTAG noch nicht das VDSL-Regelanschlusskonzept verfolgt und die Hauptverteiler als Zugangsmöglichkeiten erhalten bleiben, besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit für Wettbewerber, VDSL-Angebote gegenüber dem Endkunden zu realisieren ohne ein eigenes VDSL-Netz aufzubauen, nämlich durch Realisierung von Bitstream Access am HVt. Mit dieser Zugangsmöglichkeit – so sie denn technisch möglich ist und angeboten wird – sind Wettbewerber in der Lage, mit minimalen eigenen Investitionen VDSL-Angebote überall dort zu erbringen, wo die DTAG selbst VDSL-Anschlüsse anbietet. Die TNBs können in diesem Fall ihr (bisheriges) Netz uneingeschränkt nutzen, sie müssten nur VDSL-fähige ATM/Ethernet/IP-Aggregationsgeräte in den HVts installieren.
45. Eine zukunftsorientierte Strategie für TNBs besteht darin, ein eigenes FTTB/H-Netz aufzubauen bzw. das bestehende eigene Netz in diese Richtung auszubauen. Auf dieser Basis lassen sich wesentlich leistungsfähigere Breitbandan-

schlüsse realisieren als über VDSL. Insofern wird es durch diese Strategie möglich, andere und bessere Produkte als die DTAG anzubieten. Die Strategie ist insofern zukunftssicher als dieser Netzausbau den heutigen technologischen Rand repräsentiert, mit der realisierten Bandbreite von 100 Mbps die heute erkennbare Nachfrage abdeckbar ist und durch Austausch der aktiven Elektronik weitere Leistungssteigerungen des Netzes in Zukunft möglich sind. Mit einem solchen Ausbau wird der Incumbent technisch und kapazitativ überholt. In Abschnitt 5 werden wir zeigen, dass in einer relevanten Zahl von größeren Städten ein alternativer FTTB/H-Roll-out möglich ist und sich bei entsprechenden Marktanteilen (die eher über 25% liegen) auch rechnen kann. Mit dieser Strategie machen sich alternative Anbieter nahezu vollständig vom Netz der Deutschen Telekom und der Inanspruchnahme von Vorleistungen unabhängig. Das einzige Problem dieser Strategie besteht in den hohen investiven Anforderungen, die ein FTTB/H Netz-Roll-out erfordert.

46. Die zu einer FTTB/H-Netzausbaustrategie entgegen gerichtete Strategie besteht darin, das eigene Netz zurückzubauen und Bitstream Access auf der Ebene der BRAS oder der (künftigen) Metro Core Locations nachzufragen. Die eigene Wertschöpfung der TNBs reduziert sich durch diesen Geschäftsmodellansatz gegenüber heute drastisch. Auch die eigene Produktgestaltungsmöglichkeit wird reduziert und letztlich auf die Dienstmerkmale des Incumbent begrenzt. Der Rückbau des eigenen Netzes ist mit „stranded investments“ und versunkenen Kosten verbunden, deren Höhe davon abhängt, wie lange die Netzelemente des eigenen Netzes genutzt worden sind. Neben den „stranded investments“ zeichnet sich diese Strategie durch ein (relativ) geringes Risiko, aber auch durch wenig wettbewerbliche Gestaltungsmöglichkeiten und eine hohe Vorleistungsabhängigkeit aus.
47. Insbesondere solange und soweit nicht erkennbar ist, ob, wann und wie sich ein HVt-Abbau vollzieht, hat auch eine Strategie des Abwartens und des unveränderten Fortführens des bisherigen Geschäftsmodells seinen Sinn. Allerdings absorbiert das Festhalten am bisherigen Geschäftsmodell auch das Verschenken von erforderlicher Anpassungszeit und das Erreichen strategischer Vorsprünge. In jedem Falle gilt, dass unter den zu erwartenden Veränderungen im NGA ein weiterer Netzausbau durch Anschließung weiterer HVts höchst risikoreiche Investitionen darstellen. Unter der Annahme eines Abbaus einer relevanten Anzahl von HVts innerhalb der nächsten fünf Jahre ist die Rentabilität des Erschließens neuer HVt heute nicht mehr gesichert. Am ehesten kompatibel ist eine Strategie des Abwartens mit einer Strategie des Rückbaus des eigenen Netzes und des Übergangs zu Bitstream Access.
48. Die Rationalität jeder einzelnen der genannten Strategiealternativen und die Rationalität der Strategiewahl selbst hängt wesentlich von der NGA-Strategie des Incumbents und den Regulierungsbedingungen in den jeweiligen Szenarien ab.

Über beides herrscht in Deutschland hinreichend Unsicherheit bzw. Intransparenz. Wir schließen daraus, dass derzeit keine rationale Strategiefindung für alternative Betreiber möglich ist, vielleicht ausgenommen eine Strategie, die sich (nahezu) unabhängig von der NGN-Strategie des Incumbents und den Regulierungsbedingungen macht. Dies ist derzeit besonders brisant, weil das TNB-Modell gerade zum Zeitpunkt seiner größten Erfolge vor seinen größten Herausforderungen steht bis hin zu seiner Obsoleszenz. Intransparenz und Unsicherheit können sich auch als Investitionshemmnis erweisen. Abwarten kann allerdings auch eine Bedrohung des Wettbewerbs darstellen und zu „stranded investments“ führen.

### 4.3 Auskunfts- und Mehrwertdienste (AMWD)

49. Mit AMWD werden heute TK-Dienstleistungen bezeichnet, die neben den originären Übertragungsleistungen in Telefonnetzen kommunikative oder informative Zusatzleistungen umfassen. Zusatzleistungen können dabei zum einen in interaktiver Form erbracht werden, d.h. als gegenseitiger Austausch von Informationen (z.B. Auswahl und Nutzung von Inhalten im Dialog zwischen Anrufer und Anbieter). Zum anderen können die Zusatzleistungen auf einer nur einseitig ausgerichteten Kommunikation beruhen (z.B. Abruf einer vom Anbieter festgelegten Information durch den Anrufer, Abgabe von Informationen an den Anbieter durch den Anrufer). In jedem Fall ist die Erbringung der zusätzlichen Dienstleistungen bei AMWD untrennbar an die Nutzung der TK-Netzinfrastruktur gekoppelt. Vom Grundsatz her kann es sich bei AMWD um Sprache, Daten oder multimediale Inhalte handeln, die über die TK-Netzinfrastruktur transportiert werden. AMWD setzen sich heute im wesentlichen aus zwei Dienstear ten zusammen: Dienste über Servicerufnummern, Mobilfunk spezifische Dienste.
50. Dienste über Servicerufnummern umfassen in Deutschland heute insbesondere die 0800-Freephone Dienste, die 0180-Shared Cost Dienste, die 0900-Premium Rate Dienste, die 0137-MABEZ (Massenanrufe zu bestimmten Zeiten) Dienste sowie die 118xy-Auskunftsdiens te. Zu den mobilfunkspezifischen Diensten gehören Premium-SMS/-MMS sowie Mobilfunk interne (sprach- oder datenbasierte) Dienste über Kurzwahlrufnummern.
51. Eine NGN Migration von Seiten der AMWD-Marktteilnehmer hat unterschiedliche Facetten. Auf der Ebene der Technik/Netze der Plattformbetreiber impliziert eine Netzmigration zu All-IP erstens neue Formen des Interconnection. Dies berührt unmittelbar die Themenfelder Erreichbarkeit und Intercarrierabrechnung. Zweitens ist für eine mehr oder weniger lange Zeit von einem Parallelbetrieb zweier Netzinfrastrukturen (PSTN, IP-NGN) auszugehen. Drittens eröffnen sich (verbesserte) Möglichkeiten zur Qualitätsdifferenzierung. Auf der Ebene der

Endgeräte werden Telefone durch „Web-Terminal“ ersetzt bzw. es werden immer leistungsfähigere PDAs/Multimedia-Handys eingesetzt. Auf der Ebene der Dienste ist davon auszugehen, dass die heutigen sprach- und textbasierten Dienste um neue multimediale Mehrwertdienste erweitert werden.

52. Es finden in Deutschland seit einiger Zeit (insbesondere im Kreis der VATM-Mitglieder) vertiefte Diskussionen statt, welche Chancen und Herausforderungen sich durch NGN für den AMWD-Markt ergeben. Themenfelder, die dabei insbesondere adressiert worden sind, sind z.B. die Nutzeridentifikation und Sicherstellung der Abrechenbarkeit sowie Kundenschutzaspekte. Im Auftrag des VATM wird gegenwärtig eine Studie zu diesen und anderen Aspekten der Auswirkungen einer Migration zu NGN auf den AMWD-Markt verfasst. Diese erscheint im März 2008 und damit nach Abschluss der vorliegenden Studie. Eine Evaluierung und Würdigung der Ergebnisse war deshalb im Rahmen dieser Studie nicht mehr möglich.

## 5 Businessplan VDSL / FTTx

53. Business-Case-Analysen zu VDSL/FTTx sind eine komplexe Angelegenheit, in die (notwendigerweise) zahlreiche Annahmen einfließen (müssen). Die Realitätsnähe dieser Annahmen entscheidet über die Güte der dabei erzielten Ergebnisse.
54. Das WIK selbst hat eine Wirtschaftlichkeitsanalyse für den VDSL-Ausbau der DTAG durchgeführt. OPTA, die niederländische Regulierungsbehörde hat untersuchen lassen, ob und unter welchen Annahmen eine VDSL-Nachbaustrategie alternativer Anbieter (basierend auf Sub-Loop Unbundling) profitabel sein kann. Ein einheitliches Business-Case-Modell zur (auch vergleichenden) Bewertung von VDSL und FTTB/H haben die Telekommunikationsanalysten der Investmentbank JP Morgan vorgelegt. Alle drei genannten Analysen kommen trotz ihrer unterschiedlichen Fragestellungen und Analyseansätze strukturell zu relativ ähnlichen Ergebnissen. Vorgestellt werden sollen hier schwerpunktmäßig die Analysen und Ergebnisse von JP Morgan, da es sich hierbei um eine generische Business-Case-Analyse handelt, deren Anwendung nicht auf einen bestimmten nationalen Kontext beschränkt ist. Wir verstehen die Ergebnisse der Studien nicht bereits als substantiierte Entscheidungsgrundlage für die tatsächliche (Nicht-)Sinnhaftigkeit der genannten Ausbaustrategien in Deutschland. Wir halten die Studien jedoch für sehr gut geeignet, die wesentlichen Parametergrößen für eine noch durchzuführende vertiefte Untersuchung auf Basis der tatsächlich in Deutschland vorliegenden Verhältnisse offen zu legen.
55. Der generische Business-Case-Ansatz von JP Morgan für VDSL betrachtet in einem komparativ statischen Ansatz die Zusatzinvestitionen bzw. Zusatzkosten, die für VDSL im Vergleich zu ADSL entstehen. Für beide Szenarien wird eine Greenfield-Betrachtung angestellt, d.h. es werden keine versunkenen Kosten für ADSL berücksichtigt.
56. Verglichen mit einem Unbundling-Ansatz am HVt entstehen für einen alternativen Anbieter von VDSL die folgenden Zusatzkosten:
- Zusätzliche Kosten des Unbundling am KVz.
  - Zusatzkosten der TAL vom Endkunden zum HVt bei Investitionen in die Glasfaserstrecke HVt-KVz.
  - Zusatzkosten im Backhaul-Netz durch die größere Kapazitätsinanspruchnahme durch VDSL-Anschlüsse.
57. In Abhängigkeit von der unterstellten Netztopologie, der (durchschnittlichen) Leistungslänge (die natürlich in der Realität davon abhängt, ob man z.B. KVz sternförmig oder ringförmig anschließt), dem Zugang zu Glasfaserkapazität und

den Regulierungsbedingungen ergeben sich Zusatzkosten von VDSL gegenüber ADSL. Im ungünstigsten Fall realisiert ein alternativer Anbieter mit 25% Marktanteil Zusatzkosten von 11€ pro Anschluss und Monat. Anders ausgedrückt, er müsste seine Erlöse pro Anschluss um 11€ pro Monat steigern können, um den Break Even zu erreichen.

58. Die Bedeutung der Netzstruktur zeigt der Vergleich Deutschlands mit Frankreich. Während in Deutschland 40 KVz an einen HVt angeschlossen sind, sind dies nur 10 in Frankreich. Bei einem Marktanteil von 10% entstehen in der JP Morgan Rechnung für einen deutschen Anbieter 12 € an Zusatzkosten am KVz, während es in Frankreich nur 2,6 € pro Anschluss und Monat sind. Um die gleichen Zusatzkosten wie in Frankreich zu erreichen, wäre in Deutschland ein Marktanteil von 40% erforderlich.
59. Im Ergebnis zeigt sich, dass sich ein VDSL-Ausbau für einen alternativen Betreiber nur unter relativ starken Bedingungen rechnen kann. Akzeptiert man die Annahmen über die angenommene Netzstruktur bzw. über die entsprechenden Preise für Netzbestandteile, geht selbst bei einem 40%-igen Marktanteil der Gewinn pro Teilnehmer bei VDSL um 2 € pro Monat zurück. Insoweit würden sich damit selbst bei hohen Marktanteilen VDSL-Investitionen nur dann rechnen, wenn gleichzeitig die anschlussbezogenen Erlöse gesteigert werden können. In der JP Morgan Studie stellt sich selbst dieses Ergebnis nur unter optimistischen Annahmen ein.
60. Die Ergebnisse von JP Morgan werden durch die Berechnungen von Analysys für die Niederlande unterstützt. Für die Niederlande ermittelt Analysys nahezu keinen (relevanten) profitablen Business-Case für einen alternativen Betreiber auf Basis von Sub-Loop Unbundling. Bei 60% Abdeckung benötigt ein Betreiber ca. 55% Marktanteil an allen Breitband-Anschlüssen und 10 € an zusätzlichen Erlösen, um profitabel sein zu können. Selbst wenn die heutigen SLU-Kosten um 50% abgesenkt werden, ist immer noch ein Marktanteil von 25% und ein Anstieg der ARPUs um 5 € pro Monat erforderlich, um rentabel zu werden.
61. Die JP Morgan Studie macht deutlich, dass sich Geschäftsmodelle des Next Generation Access Networks insbesondere hinsichtlich der investiven Anforderungen unterscheiden. Demnach können die Investitionserfordernisse einer FTTB-Strategie bis zu 12-mal so hoch sein wie bei der klassischen Strategie, die Zugang am HVt nachsucht. Im Vergleich zu einer VDSL-Strategie können die Investitionen noch bis zu 2,5-mal so hoch bei einer FTTB-Strategie sein. Wenn und insoweit als Leerrohre für die Verlegung von Glasfaser genutzt werden können, reduzieren sich die Investitionserfordernisse jedoch drastisch. Die Investitionen für FTTB liegen dann nur noch geringfügig über denen für VDSL.

62. Der generische Greenfield-Business-Case von JP Morgan basiert auf folgenden grundlegenden Modellannahmen. Diese erscheinen uns im Grundsatz plausibel.
- Das Modell ist kalibriert auf 25% Marktanteil.
  - Der Betreiber hat keinen Zugang zu Leerrohr-Infrastruktur.
  - Es tritt kein ARPU- oder Marktanteilsgewinn durch FTTB/H ein.
  - Für jeden angeschlossenen FTTH-Kunden spart der Betreiber 13 € pro Monat an TAL-Gebühren und Interconnection.
  - Es tritt keine Änderung bei anderen OPEX auf durch den FTTH-Roll-out.
  - Der WACC beträgt 8%, der Steuersatz 35% und die Abschreibungsdauer 20 Jahre.
63. Bei den in Ziffer 62 genannten Annahmen stellt sich ein Payback der Investitionen erst nach 16 Jahren ein. Der Net Present Value (NPV) der Investition bleibt jedoch negativ mit -500 € pro Teilnehmer. In diesem Referenzcase generiert nur ein Marktanteil von 40% einen positiven NPV. Die Investitionen können sich aber auch bei 25% Marktanteil rechnen, wenn die Investitionen auf 2000 € pro Teilnehmer reduziert werden können, wenn zusätzliche Ersparnisse an andere Stelle möglich sind oder bei zusätzlichen ARPUs. In Deutschland dürften die Ersparnisse bei den Vorleistungskosten eher bei 15 € als bei 13 € pro Monat und Kunde liegen. Sehr deutlich sind die Profitabilitätseffekte von Ersparnissen bei der Glasfaserverkabelung. Nimmt man etwa an, dass 50% der Verlege- und Gebäudekosten (durch Nutzung von Leerrohren und Sharing) gespart werden können, sinken die Investitionskosten auf 1500 € pro Teilnehmer, der Payback sinkt von 16 auf 10 Jahre und die Investitionen werden profitabel bei einem NPV von über 200 € pro Teilnehmer. Ein ähnliches Ergebnis stellt sich ein, wenn die ARPUs um 6 € pro Kunde und Monat gesteigert werden können.
64. Angesichts der bisherigen Erfahrungen im DSL-Markt ist es im deutschen Markt möglich, 25% und mehr Marktanteil zu erzielen. Ebenso sollte eine gewisse Erlössteigerung durch FTTB/H möglich sein. Damit erscheint in den Städten, in denen die Investitionskosten z.B. durch Nutzung vorhandener Leerrohre (deutlich) unterhalb von 2500 € gehalten werden können, ein profitabler FTTB/H-Ausbau möglich. Diese Voraussetzungen sollten in Deutschland in einer Reihe größerer Städte gegeben sein.
65. Die hier dargestellten generischen Business-Case-Ergebnisse sind, um daraus belastbare regulatorische Schlussfolgerungen zu ziehen, natürlich mit genaueren auf den deutschen Markt bezogenen Daten zu verifizieren. Gleichwohl halten wir die dargestellten Aussagen für im Grundsatz plausibel.

# Anforderungen der Next Generation Networks an Politik und Regulierung

## **3. Herausforderungen des NGN für das aktuell bestehende Regulierungsregime**

Autoren:  
Dieter Elixmann  
Jürgen Kühling  
Scott Markus  
Karl-Heinz Neumann  
Thomas Plückebaum  
Ingo Vogelsang

WIK-Consult GmbH  
Rhöndorferstr. 68  
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, April 2008

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Neue Regulierungsvoraussetzungen im NGN</b>	<b>2</b>
2.1	Regulierung, technischer Fortschritt und disruptive Marktprozesse	2
2.2	Bottlenecks und SMP im NGN	3
2.3	Marktabgrenzung im NGN	4
<b>3</b>	<b>Ex ante Regulierung im NGN</b>	<b>5</b>
3.1	Veränderungen (heute) bestehender Wholesale Services im NGN	5
3.2	„Stranded investment“ durch NGN	5
3.3	Numbering, Naming und Adressierung im NGN	6
3.4	Interconnection im NGN	7
3.5	Wholesale Pricing Modelle im NGN	8
3.6	Regulierungsbedarf bei IP-Interconnection	9
3.7	Regulierungsbedarf in den alten Märkten 11 und 12	9
3.8	Regulierungsbedarf in Endnutzermärkten	10
<b>4</b>	<b>Differenzierung des NGN gegenüber PSTN und Internet</b>	<b>11</b>
4.1	QoS-Differenzierung im NGN	11
4.2	Interoperabilität im NGN	12
4.3	Sicherheitsaspekte im NGN	13
4.4	Zugang zu Notrufnummern	14
4.5	Universaldienstaspekte des NGN	14
<b>5</b>	<b>Internationale Beispiele zur regulatorischen und wettbewerbs-politischen Behandlung von Fragestellungen im NGN</b>	<b>16</b>
5.1	UK	16
5.2	Niederlande	17
5.3	Frankreich	19
5.4	Italien	20
5.5	Japan	21
5.6	Österreich	22
5.7	USA	23
<b>6</b>	<b>Regulierungsaspekte in der Migrationsphase zum NGN</b>	<b>24</b>

## 1 Einleitung

Dieses Dokument fokussiert auf die Auswirkungen der vom NGN ausgelösten Änderungen auf die Regulierungserfordernisse. Nach einigen Grundlagen zu Innovationen, Bottlenecks und Marktabgrenzungsproblemen werden die Auswirkungen auf die ex ante Regulierung im Einzelnen analysiert. Dem folgt eine Charakterisierung von Besonderheiten des NGN gegenüber PSTN und Internet und den regulierungspolitischen Folgerungen. Internationale Beispiele der Regulierungskonsequenzen runden das Bild ab. Zum Schluss werden noch die Übergangsprobleme für Wettbewerber analysiert, die bislang in ihren Geschäftsmodellen von PSTN-Regulierung abhängen.

## 2 Neue Regulierungsvoraussetzungen im NGN

### 2.1 Regulierung, technischer Fortschritt und disruptive Marktprozesse

1. Wesentliche ökonomische Konsequenzen der Entwicklung zum NGN sind die Konvergenz der Netze und die Separierung der Netze von den Diensten. Diese Konsequenzen sind insbesondere disruptiv für Geschäftsmodelle, die auf bislang von bestimmten Netzen abhängende Dienste aufbauen und die nun durch den Wettbewerb von reinen Diensteanbietern akut gefährdet werden. Darüber hinaus erhöht sich durch die nunmehr von Diensten unabhängigeren und damit homogenen Netzleistungen potenziell der Wettbewerb unter den Netzbetreibern, selbst wenn es nicht zu einer größeren Anzahl direkter Netzwettbewerber kommen sollte. Insbesondere vermehrter intermodaler Wettbewerb ist jedoch durch die Konvergenz gleichzeitig zu erwarten.
2. So diese Erwartungen eintreten, sollte Regulierungsbedarf daher nach voller Einführung des NGN per Saldo abnehmen, selbst wenn diese Tendenz nicht voll im Anschlussnetz gilt, da neue Breitbandanschlusstypen wie FTTH/FTTB und VDSL zugleich neue Bottlenecks schaffen. Hier ist die große Frage, inwieweit insbesondere die verschiedenen Bandbreiten demselben Markt oder unterschiedlichen Märkten zuzuordnen sind.
3. Eine etwaige von Konvergenz ausgehende Wettbewerbsbelebung sowie die Finanzierungsnotwendigkeiten der Netzbetreiber für NGA/NGN schürt die Bedürftigkeit der Netzbetreiber nach Einschränkung der Wettbewerbsintensität mit Hilfe von vertikalen Restriktionen im Anwendungs-/Contentbereich. Dies ist der Kern der Problematik der Netzneutralität. Dem steht freilich mit einiger Wahrscheinlichkeit Marktgegenmacht der Content- und Applikationsanbieter (z.B. Google) entgegen. Deren Umfang ist jedoch im Zweifelsfall jeweils konkret zu ermitteln.
4. Das Verhältnis zwischen Innovationsanreizen und neuer Regulierung wird im EU-Bereich unter den Gesichtspunkten neu entstehender und neuer Märkte diskutiert. Neu entstehende Märkte sind dabei solche, für die der 3-Kriterien-Test (noch) nicht vollwertig durchgeführt werden kann. Es ist zur Zeit nicht klar, ob solche Märkte durch NGN/NGA entstehen. Dabei wird es sowohl um die Problematik der Marktabgrenzung als auch des 3-Kriterien-Tests gehen. Im Gegensatz dazu sind neue Märkte dadurch gekennzeichnet, dass sie neben ihrer Neuartigkeit den 3-Kriterien-Test erfüllen. Nur solche Märkte können Testfälle für §9a TKG werden.
5. Durch disruptive Marktprozesse in Verbindung mit neu entstehenden und neuen Märkten ergeben sich neben großen Chancen für die alternativen Wettbewerber

insbesondere Probleme von (möglichen) „stranded investments“ (auf die wir unten vertieft eingehen). Die daraus resultierenden Übergangsprobleme sind regulatorisch zu lösen, um regulatorische Risiken zu vermindern und Investitionsanreize zu sichern. Aber grundsätzlich sollte kein Bestandsschutz für alte Regulierung angebracht sein, wenn dies technischen Fortschritt verhindert oder wenn die Regulierungsvoraussetzungen entfallen. Insbesondere sollte es keinen Bestandsschutz für ineffiziente Wettbewerber/Geschäftsmodelle geben.

## 2.2 Bottlenecks und SMP im NGN

6. Durch NGN/NGA wird es sowohl zu neuen Bottlenecks als auch zu einem Abbau alter Bottlenecks und von SMP-Positionen kommen.
7. Neue Bottlenecks konzentrieren sich insbesondere auf den Anschlussbereich durch den Ausbau von Glasfasernetzen zum KVz (VDSL), zum Gebäude (FTTB) oder zum Nutzer (FTTH). Empirische Untersuchungen legen nahe, dass Sub-Loop Entbündelung nur bei sehr hohem Marktanteil (>30-40%) und in Ballungsgebieten rentabel sein wird. Auch der Backhaul-Bereich wird dabei zu einem Bottleneck, so dass Backhaul-Sharing der Kabelkanäle und von Dark Fiber angebracht ist. Neue Bottlenecks entstehen möglicherweise auch im Anwendungs- und Content-Bereich (Plattformen). Dies gilt insbesondere wenn Incumbents in diesen Bereich vertikal integrieren oder Exklusivverträge abschließen. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit solche vertikalen Bestrebungen der Telekom-Regulierung unterliegen (sollten) oder ob sie Gegenstand von Wettbewerbsrecht sein sollten.
8. Ein neuer Bottleneck qualitativer Art mag durch folgende Gegebenheiten entstehen: ein Dienst werde nur auf der Plattform eines Service Providers produziert. Er ist zwar aus den anderen Netzen nutzbar, allerdings mit schlechteren Übertragungsqualitäten (Delay, Jitter, Packet Loss, ...), weil schon der Übertragungsweg alleine durch den Zugang aus den anderen Netzen länger und qualitativ schlechter ist. Hier hat das vertikal integrierte Unternehmen einen strukturellen Vorteil.
9. Im Gegensatz zu den neuen Bottlenecks werden durch NGN mehr wettbewerbliche Alternativen im Bereich der Dienste entstehen. Dadurch kommt es zum Abbau von SMP für diese Dienste. Fraglich ist nur, inwieweit davon Ausstrahlungen auf den Netzwettbewerb ausgehen werden. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, ob der VoIP-Wettbewerb reiner Diensteanbieter verhindern kann, dass die heutigen PSTN-Anbieter ihre Marktmacht im Sprachtelefonbereich in die NGN-Welt hinüberretten. Davon unabhängig ist zu erwarten, dass intermodaler Wettbewerb für Sprachtelefonie durch Kabelfernsehbetreiber, Mobilfunknetzbetreiber usw. zunehmen wird.

### 2.3 Marktabgrenzung im NGN

10. Es ist noch nicht klar, in welchem Umfang die Entwicklung von NGN/NGA zu neuen regulierungsbedürftigen Märkten im Rahmen der Märkteempfehlung führen wird. Grundsätzlich bestehen erhebliche Schwierigkeiten bei einer wettbewerbsrechtlichen Abgrenzung neuer Märkte, da die dafür notwendigen Beobachtungen und Daten definitionsgemäß anfangs noch nicht vorliegen. Daraus ergibt sich auch die Differenzierung neuer und neu entstehender Märkte. Solange eine Marktabgrenzung nicht durchführbar ist, kann es sich nur um einen neu entstehenden Markt handeln. Die Schwierigkeit, einen solchen Markt abzugrenzen, besteht sowohl beim Bedarfsmarktkonzept als auch beim hypothetischen Monopolistentest. Einige durch NGN/NGA zu erwartende neue Endnutzer- und Vorleistungsmärkte sind jedoch bereits abzusehen, andere werden aus heutiger Sicht eher als neu entstehend zu qualifizieren sein.
11. Unter den zu erwartenden Endnutzermärkten ragt die Anschlussart „stand-alone“-DSL heraus, nach der ganz klar heute bereits ein Bedarf besteht. Unter den zu erwartenden Vorleistungsmärkten ergeben sich auch ohne neue Endnutzermärkte schon durch die in Folge NGN/NGA veränderte Netzarchitektur neue bzw. veränderte Vorleistungsprodukte (die nicht unbedingt zu neuen Märkten i.S. der Märkteempfehlung, aber doch zu Anpassungen der Marktdefinition führen sollten). Der Ausbau von FTTB/FTTH bedingt eine neue Loop-Definition (Glasfaser). Auch der Bitstrom-Zugang ist den neuen Gegebenheiten anzupassen.
12. Die Frage, inwieweit NGN/NGA zu neuen Märkten führt, hängt eng mit der Nachfragesubstitution mit bestehenden Märkten im PSTN zusammen. Dabei führt die von NGN/NGA ausgehende Trennung von Netzen und Diensten insbesondere zu dem Untersuchungsgegenstand, ob in als Dienstmärkte deklarierten Endnutzermärkten VoIP und PSTN-Sprachtelefonie (bzw. die entsprechende NGN-Sprachtelefonie) demselben Markt angehören. Die Trennung von Diensten und Netzen führt darüber hinaus dazu, dass die Netzzugänge selbst Endnutzermärkte darstellen. Dabei ist dann insbesondere festzustellen, inwieweit Schmalbandzugang, ADSL, VDSL und optische Anschlüsse demselben Markt angehören und wo ggf. Marktgrenzen zu ziehen sind.
13. Die Möglichkeit, IP-TV im NGN anzubieten, führt zu der Frage der Abgrenzung des Marktes 12 vom Markt 18, wobei allerdings zu beachten ist, dass nach den jetzigen Plänen der Kommission der Markt 18 nicht mehr in die Märkteempfehlung aufgenommen werden soll.

### 3 Ex ante Regulierung im NGN

#### 3.1 Veränderungen (heute) bestehender Wholesale Services im NGN

14. Im Anschlussnetz kommt es durch NGA zu einer Reihe von Veränderungen bestehender Vorleistungen. Dies gilt unmittelbar für den Übergang auf VDSL. Der Ausbau des Glasfasernetzes von den HVt zu den KVz gefährdet das bestehende LLU, das nach Schließen der HVt durch den Incumbent nur noch sehr begrenzt Sinn macht und insbesondere keinen Zugang zu den VDSL-Loops gewährt. Da gleichzeitig SLU nur sehr begrenzt lebensfähig ist, muss sich Bitstrom-Zugang als Alternative entwickeln. Dabei kann Bitstrom-Zugang ab HVt als Übergangslösung fungieren, um so die LLU-Investitionen der alternativen Wettbewerber zumindest noch eine Zeitlang zu schützen. Langfristig werden jedoch die Bitstrom-Zugänge zu den BRAS wandern. Ggf. werden diese ergänzt durch Zugänge auf niedrigeren Aggregationsstufen. Um die Funktionen des heutigen LLU zu erfüllen, muss Bitstrom-Zugang um Qualitätsgarantien und um aktive Qualitätswahl der alternativen Wettbewerber angereichert werden. Bitstrom-Zugang wird auch durch die verringerte Anzahl der Aggregationspunkte im NGN gegenüber dem PSTN angepasst werden müssen.
15. Im Verbindungsnetz/Kernnetz wird es gegenüber dem PSTN im Vorleistungsbereich zu einer Abschaffung der Differenzierung local/single transit/double transit kommen; aber mehrere Aggregationsebenen - freilich mit weniger Aggregationspunkten - bleiben erhalten. Langfristig wird es aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer Abschaffung von Call-by-Call und Preselection kommen. Das dadurch wegfallende Wettbewerbspotential wird dabei durch freie Dienstewahl (z.B. VoIP seitens reiner Diensteanbieter) ersetzt werden.
16. Mit der Einführung von IP-TV Diensten im Netz des Incumbent stellt sich die Frage, inwieweit der hierfür genutzte Multicast-Service auch als Bitstrom-Dienst dem Wettbewerb geöffnet werden muss.

#### 3.2 „Stranded investment“ durch NGN

17. Durch die Veränderung der Netzarchitekturen im Zusammenhang mit NGN/NGA kommt es sowohl beim Incumbent als auch bei den alternativen Wettbewerbern zu "stranded investments". Im Anschlussnetz gibt der Incumbent beim Übergang zu VDSL die Funktionen der HVt auf, wenn er mit diesen zu den KVz migriert. Gleiches gilt für die bestehenden Kupferkabel zwischen HVt und KVz, während die Kabelkanäle für die Glasfasern nutzbar sind. Im Vergleich dazu verlieren für die alternativen Wettbewerber potenziell sowohl die Investitionen in Kollokation und das in den HVt eingesetzte Equipment als auch Teile der Backhaul-Investitionen ihren Wert. Der Umfang von Letzterem hängt davon ab, inwieweit es den Wettbewerbern gelingt, von den heutigen HVt aus VDSL- oder DSL-

Anschlüsse oder Bitstrom-Zugang zu bedienen. In jedem Fall steht den „stranded investments“ des Incumbent das Dienstpotential von VDSL gegenüber, während das bei den Wettbewerbern i.A. nicht der Fall ist. Darüber hinaus mag der Incumbent die freigewordenen Flächen vermarkten.

18. Im Verbindungsnetz entstehen „stranded investments“ durch Schließung lokaler Pol sowie durch Schließung der Leitungen zu diesen Pol.
19. Um die richtige regulatorische Antwort auf „stranded investments“ zu entwerfen, wäre es wichtig, das jeweilige finanzielle Ausmaß in den einzelnen Bereichen heute abzuschätzen. „Stranded investments“ wären insbesondere im Übergangsregime vom PSTN zum NGN zu berücksichtigen. Dabei sind vorab klar formulierte Transparenzanforderungen zur Netzausbauplanung des Incumbent zu stellen, um effiziente Investitionen der Wettbewerber zu initialisieren und um „stranded investments“ zu minimieren..

### 3.3 Numbering, Naming und Adressierung im NGN

20. Die Migration zu NGN wird dazu führen, dass Domain Names und IP-Adressen fundamental für die NGN Kommunikationsinfrastruktur werden. Darüber hinaus ist ein vermehrter Druck im Markt für die Migration vom heutigen IPv4-Adressierungsschema zu IPv6 zu erwarten. Im Grunde sind jedoch keine Änderungen im Domain Name System erforderlich (außer natürlich kleineren updates für IPv6). Es ist wahrscheinlich, dass eine erhöhte Nachfrage nach Sicherheit entsteht. Dahinter steht, dass es heute keine System immanente Sicherheit gibt, dass eine DNS Antwort tatsächlich von einer verlässlichen Quelle kommt. Es sind jedoch bereits Verfahren wie DNSSEC entwickelt; sie werden jedoch im Markt noch wenig eingesetzt.
21. Es ist plausibel anzunehmen, dass Telefonnummern auch in der entwickelten NGN-Welt, die ja technisch auf einem fundamental anderen Adressierungsschema beruht, eine wichtige Rolle spielen wird. Hierfür sind insbesondere Gründe anzuführen, die auf der kulturellen Ebene liegen, d.h. in den gewachsenen tradierten gesellschaftlichen Formen der Kommunikation(skultur). Anders gesagt, Endkunden mögen auch in einer IP-Welt ein Interesse daran haben, über Telefonnummern erreichbar zu sein. Carrier dürften dann einen gesteigerten Anreiz sehen, ihren VoIP-Verkehr mit anderen Carriern tatsächlich Ende-zu-Ende paketvermittelt abzuwickeln, d.h. keine Wandlung mehr in traditionelle leitungsvermittelnde Technologie vorzunehmen. Daher ist es in der NGN-Welt absehbar, dass der Transformation von (e.164) Telefonnummern in IP-Adressen eine besondere Rolle zukommen wird. ENUM ist ein solcher Transformationsmechanismus. Bei der Implementierung von ENUM im Endkundenmarkt ergeben sich insbesondere Herausforderungen mit Blick auf die Identifizierung (Ist

der Kunde tatsächlich derjenige für den er sich ausgibt?) und Validierung (Gehört die beantragte Nummer/ENUM-Domain tatsächlich dem Kunden?) sowie beim Datenschutz (Zugriff auf NAPTR Records und whois-Abfragen).

22. Es ist davon auszugehen, dass mit der Entwicklung zum NGN (e.164) Nummern immer mehr ihren Charakter verlieren, geografische (preisliche) Informationen über bzw. für Kommunikationsteilnehmer zu liefern.
23. Insgesamt ist jedoch festzuhalten, dass mit Blick auf Nummern, Namen und Adressen keine besonderen unmittelbaren Herausforderungen für die Politik erkennbar sind.

### 3.4 Interconnection im NGN

24. Der für Interconnection-Regulierung wichtigste Tatbestand der NGN-Entwicklung ist, dass das Terminierungsmonopol grundsätzlich solange bestehen bleibt, wie die meisten Voice-Kunden nur unter der Telefonnummer eines Anbieters erreicht werden können. Dies gilt zumindest solange das Intercarrier-Abrechnungsprinzip „Calling Party's Network Pays“ vorherrscht. Da die Terminierungskosten außer für F2M und M2M verschwindend gering sind und auch bei diesen im Zeitablauf erhebliche Kostensenkungen erwartet werden, sind aber niedrige oder verschwindende Terminierungsentgelte möglich. Dadurch relativiert sich die ökonomische Bedeutung des Terminierungsmonopols.
25. Der Backhaul-Bereich wird sich vergrößern, und zwar sowohl in Richtung Kunde (VDSL, FTTH) als auch in Richtung Kernnetz (Reduktion der Pol/PoP durch Konzentration auf BRAS).
26. Zumindest während der Overlayphase sollten alte Regulierungen im PSTN beibehalten werden. Ob sie während oder nach der Substitutionsphase durch neue Regulierungen zu ersetzen sind, hängt von den Interconnection-Anreizen im vollständig implementierten NGN ab. Interconnection im Internet ist bislang nicht reguliert und daher durch die Instrumente der Wettbewerbspolitik (voll) abgedeckt. Besonders wichtig wird sein, ob dies auch für NGN nach der Substitutionsphase und damit nach Abschalten des PSTN gilt. Diese Regulierungsbedürftigkeit ist bislang nicht abzusehen und wird dann zu untersuchen sein. Insbesondere stellt sich die Frage, ob nach Abschluss der Substitutionsphase noch eine Notwendigkeit für eine direkte Interconnectionverpflichtung zur Erzielung von any-to-any Verbindungen besteht; denn dann sollte es wie heute im Internet viele Möglichkeiten indirekter Verbindungen geben. Zumindest vorerst sind jedenfalls keine neuen Interconnection-Verpflichtungen für Daten nötig. Unter Qualitätsaspekten mag es jedoch weiterhin die Notwendigkeit von direkten Interconnection-Verpflichtungen geben.

### 3.5 Wholesale Pricing Modelle im NGN

27. Grundsätzlich ist minutenbasiertes EBC auch im NGN möglich, macht aber nur bei Voice Sinn und sollte daher (wenn überhaupt) auf Voice beschränkt sein. Es könnte sich u.a. ergeben, wenn strategischer Umgang der Incumbents mit NGN dazu führt, dass aus ökonomischer Perspektive im NGN keine so scharfe Trennung von Netz und Diensten besteht wie im Internet. Dann könnte sich de facto ein netzbezogener Telefondienst in das NGN hinüberretten. Kapazitäts- oder Datenmengenbasierung der Wholesale-Produkte ist jedoch dem NGN adäquater als Minutenbasierung. Ggf. käme noch ein qualitätsdifferenzierender Aspekt hinzu.
28. Bill & Keep ist bislang auf freiwilliger Basis bei IP-Interconnection weit verbreitet. Die Frage ist, inwieweit hier eine Übertragbarkeit auf NGN gegeben ist bzw. angestrebt werden sollte. Im Festnetz ist dabei die „hot potato“ Problematik zu beachten, während es bei Interconnection mit Mobilfunknetzbetreibern um die besondere Problematik relativ höherer Kosten geht.
29. Die Verteilung der Investitionsrisiken bei der Einführung von NGN/NGA könnte von Änderungen der Pricing-Modelle beeinflusst werden. Dabei geht es in erster Linie um die Risikoverteilung zwischen den Investoren und den Vorleistungsabnehmern und Endkunden. Im Anschlussnetz werden die Risiken bislang weitgehend von den Investoren selbst getragen und solange gering gehalten, wie keine alternativen Anschlüsse bestehen. Wholesale Pricing beeinflusst die Risikoübernahme nur insoweit, wie es in den Deckungsbeiträgen von der Endnutzerpreissetzung abweicht. An dieser Verteilung der Investitionsrisiken zwischen eigenen Kunden und Wholesale wird sich durch NGA nichts Wesentliches verändern
30. In dem für Originierung/Terminierung relevanten Teil des NGN hängt aber die Verteilung der Investitionsrisiken von den zur Anwendung gelangenden Abrechnungssystemen ab. Bei der bislang im PSTN vorherrschenden Kombination von CPNP für Wholesale und CPP für Endnutzer werden dabei die Risiken zwischen Anrufern (bzw. deren Netzbetreibern) und Anrufempfängern geteilt. Sollte es durch NGN zu einem Umschwung auf Bill & Keep und RPP/Flat Rates kommen, so würde dies eine neue Risikoverteilung unter den Kunden nach sich ziehen, wobei es wegen des dadurch ermöglichten intensiveren Wettbewerbs (bzw. Deregulierung der Terminierungsleistung) auch zu einer veränderten Risikoverteilung zwischen Kunden und Netzbetreibern kommen könnte. Die Endnutzerabrechnungssysteme folgen im Übrigen den Marktgegebenheiten und sind nicht eindeutig von dem jeweiligen Interconnection-Regime bestimmt.

### 3.6 Regulierungsbedarf bei IP-Interconnection

31. Da erwartungsgemäß das Terminierungsmonopol bei Voice bestehen bleibt, ändert sich dessen Regulierungsbedarf solange nicht, wie keine institutionelle Änderung (wie z.B. Bill & Keep oder RPP) das Terminierungsmonopol selbst aufhebt. Eine freiwillige Einigung sollte aber durch zunehmendes Gewicht alternativer Marktteilnehmer (Marktgegenmacht) möglich sein. Dennoch verbleibt die Problematik der Asymmetrie zwischen kleinen und großen Marktteilnehmern, solange es jenen nicht gelingt, sich anderen Marktteilnehmern mit Gegenmacht anzuschließen.
32. Zu erwarten ist, dass es im NGN Interconnection-Produkte mit QoS-Differenzierung geben wird. Darauf gehen wir unten näher ein.
33. Im VNB-Bereich sollte es nach Etablierung des NGN zur Deregulierung von Transit und Originierung kommen. Inwieweit VNB überlebensfähig bleiben, wenn der Breitbandzugang dominiert, ist mehr als fraglich, da dann VoIP-Anbieter zunehmend die Funktionen der VNB übernehmen werden. Bei einer Einführung von Bill & Keep könnte die Geschäftsgrundlage von VNB entfallen. Ggf. muss daher ein Übergang moderiert werden.

### 3.7 Regulierungsbedarf in den alten Märkten 11 und 12

34. Im Bereich der Entbündelung wird es eine Reihe neuer Vorprodukte geben. Bei den HVt z.B. wird als neues Vorprodukt „stand alone“-DSL hinzukommen, während für VDSL und FTTB/FTTH als neue Produkte SLU sowie die gemeinsame Nutzung von Kabelkanälen relevant werden. Dabei fragt sich, ob Letztere Teil von Markt 11 oder ein eigener Markt sein sollten. Als gänzlich neue Vorprodukte werden entbündelte Glasfaseranschlüsse entstehen. Im Falle von PON (Punkt zu Multipunkt) wird neben der Definition gebündelter Vorprodukte auch eine Lösung über entbündelte Glasfaseranschlüsse bzw. freie Rohrzüge und Kollokation eines (OLO-) Splitters im KVz zu diskutieren sein.
35. Die neuen Dienste haben unterschiedliche Anforderungen an die Qualität der Übertragung. Bitstrom-Zugang ist Teil des Endkundenzuganges zu diesen Diensten. Bitstrom-Zugang wird daher insbesondere durch Qualitätsgarantien und flexible Qualitätsparameter aufzuwerten sein. Letztere werden wie bislang in erster Linie von den Qualitätsparametern der Endkundenanschlüsse abhängen. In der Flexibilität könnte es im Gefolge eines Ersatzes von ATM durch Ethernet auch zu einer technologiebedingten Verschlechterung kommen. „Stand alone“-Bitstrom wird dem Trend zu „stand alone“-DSL folgen.

36. Je mehr ein Anbieter auf eine definierte Qualität des Bitstrom-Zugangs angewiesen ist, desto mehr neigt er dazu, den Ort des Bitstrom-Zugangs nahe zum Endkunden zu verlagern (Ladder of Investment, qualitative Selbstbestimmung). Bei den neuen NGN/NGA-Lösungen ist davon auszugehen, dass der DSLAM per Glasfaser an die nächst höhere Aggregationsebene angebunden wird. Die Anbindung kann damit kapazitativ so ausgelegt werden, dass der einzelne Endkunde seine volle Bandbreite nutzen könnte. Eine kapazitative Überbuchung und damit eine wesentliche qualitative Beeinflussung erfolgt erst nach der nächsten (ersten) Aggregationsebene. Daher sollte auf dieser Ebene in jedem Fall eine Zusammenschaltung ermöglicht werden.
37. Die großen durch die Umstellung auf NGN/NGA bedingten organisatorischen und regulierungsseitigen Veränderungen inkl. „stranded investments“ könnten vom Regulierer – wie bereits in Großbritannien geschehen - als Anlass für die funktionelle Trennung bestimmter Geschäftsbereiche des Incumbent genommen werden. Solch ein gravierender regulatorischer Eingriff mag Interessenkonflikte zwischen Bottleneck-Inhabern und Bottleneck-Nachfragern verringern, umfasst aber auch hohe regulatorische und organisatorische Investitionskosten, die im schnelllebigen Telekommunikationssektor nur schwer wieder einzuspielen sind.

### 3.8 Regulierungsbedarf in Endnutzermärkten

38. Während der Einführung von NGN/NGA ist damit zu rechnen, dass die Festnetz-/Mobilfunksubstitution weiter voranschreitet und dass es gleichzeitig mehr Breitbandanschlussalternativen geben wird. Es ist deshalb und auch angesichts der erfolgreichen Vorleistungsregulierung fraglich, inwieweit langfristig überhaupt noch Endnutzerregulierung benötigt wird. Sie sollte sich auf verbleibende Schmalbandanschlüsse beschränken, die vermutlich dort überleben werden, wo andere Alternativen rar sind. Ob eine Regulierungsbedürftigkeit für Breitbandanschlüsse im NGA besteht, wird abschließend anhand der tatsächlichen Marktentwicklung in diesem Marktsegment zu beurteilen sein.
39. Ein weiterer Aspekt der Versorgungspflicht in der Fläche wird unter dem Aspekt des Universaldienstes diskutiert.
40. Die Konvergenz von Fest- und Mobilfunkanbietern auf eine gemeinsame NGN-Plattform wird dazu führen, dass Mobilfunk wie ein weiterer Teil des Netzzuganges neben den Festnetzanschlüssen aus VDSL/ FTTB/ FTTH und ggf. auch CA-TV anzusehen ist. Mit der von der EU beabsichtigten Rufnummernportabilität zwischen Fest- und Mobilrufnummern verschwinden einmal mehr die für den Endnutzer erkennbaren Grenzen. Zumindest die noch verbliebene Entgeltregulierung wird sich auf diese Konvergenz der Märkte einstellen müssen.

## 4 Differenzierung des NGN gegenüber PSTN und Internet

### 4.1 QoS-Differenzierung im NGN

41. QoS Differenzierung ist die treibende Kraft für die PSTN-Betreiber, auf NGN anstelle von „best effort“-Internet überzugehen. NGN ist erheblich kostspieliger, erlaubt aber die Übertragung des bestehenden Qualitäts-Images von PSTN-Anbietern auf IP-basierte Netze und ist immer noch billiger und wesentlich flexibler als es eine Beibehaltung des PSTN wäre. Dabei sollte der auf QoS-Nachfrage beruhende Branding-Vorteil QoS-Investitionen und die organisatorischen Kosten von QoS-Interconnection potentiell rechtfertigen können.
42. Lohnt der Aufwand der QoS-Differenzierung? Hier fragt sich zunächst einmal, ob Endnutzer Qualitätsunterschiede so sehr schätzen, dass sie dafür bereit sind, entsprechend mehr zu bezahlen. Selbst wenn dies gilt, fragt sich zusätzlich, ob spezielle QoS-Werkzeuge benötigt werden oder ob die Zurverfügungstellung erhöhter Bandbreite genügt, um die gewünschte Qualität (und die Qualitätsdifferenzen) zu realisieren.
43. Die neuen Anwendungen erfordern unterschiedliche Qualität. Sofern die jeweils benötigte Qualität zur Verfügung gestellt wird, ist es für den Nutzer unerheblich, mit welchem Verfahren dies gelingt. Letztendlich muss der Betreiber entscheiden, wie er den Qualitätsanforderungen gerecht wird (oder ob er bestimmte hochwertige Dienste über sein Netz nicht unterstützen will). Sowohl die Dimensionierung von Extra-Kapazität als auch die Nutzung von QoS-Werkzeugen ruft Kosten hervor, die entweder auf alle Dienste gleichmäßig oder nur auf die Dienste mit hohen Qualitätsanforderungen umgelegt werden müssen.
44. Im NGA geht es dabei darum, dass Netzbetreiber unterschiedlicher Herkunft (PSTN, Kabelnetz) gleichwertige „triple play“-Angebote realisieren wollen. Das heißt, sie wollen auf dem bisherigen Spezialgebiet ihrer durch Konvergenz nunmehr im selben Markt operierenden Netzbetreiber erfolgreich konkurrieren.
45. Im NGN geht es insbesondere darum, ob der damit ermöglichte Telefondienst dem (Internet-) VoIP reiner Datennetze hinreichend überlegen ist. Dabei ist die QoS-bedingte SMP des Incumbent begrenzt durch die Kreuz-Preiselastizität zwischen PSTN-Telefondienst und VoIP, sofern wirksamer Wettbewerb für VoIP Dienste besteht. Letzteres wiederum ist vom Anschlusswettbewerb abhängig. Insbesondere gilt es daher den Mobilfunk für VoIP zu öffnen.
46. Wettbewerbserhöhung im Anschlussbereich ist zwar aufgrund der Netz-Konvergenz zu erwarten. Sofern Anschlussduplizierung stattfindet, ist sogar heftiger Wettbewerb zu erwarten, der sich aus Sicht der Anschlussbetreiber durch

Produktdifferenzierung verringern ließe. Diese ist durch vertikale Integration und Exklusivverträge möglich. Solch eine Verletzung der Netzneutralität fungiert dann als Mittel zum Erhalt von SMP. Netzneutralität ist weitgehend durch den bestehenden TKG/EU-Rechtsrahmen abgedeckt. Möglicherweise sollte man aber Mindestqualitätsstandards regulieren.

47. In Deutschland besteht eine regulatorische Verpflichtung zur Förderung chancengleichen Wettbewerbs. Daraus lässt sich ein Recht der Wettbewerber auf die Möglichkeit zur selben QoS-Differenzierung wie die beim Incumbent ableiten. Dies bedeutet insbesondere im Anschlussnetz: QoS-differenzierte Bitstrom-Angebote sowie im Kernnetz: QoS-differenzierte Wholesale-Angebote.
48. Die Trennung von Netzen und Diensten macht es möglich, dass der Nutzer auf einfache Weise Dienstangebote aus anderen Netzen nutzen kann. Diese Dienste haben unterschiedliche qualitative Anforderungen an die zugrunde liegende Übertragungsleistung. In der Nutzung mehrerer Netze bis zum Erreichen der für die jeweilige Anwendung relevanten Netzelemente ist es sinnvoll, den zulässigen Qualitätsverbrauch der einzelnen Netze für einzelne Anwendungsgruppen festzulegen (zumindest als Empfehlung); (Analog ITU-T Dämpfungsplan wäre ein „Qualitätsplan“ zu entwickeln). Dies gilt auch für den Bitstrom-Zugang als Teil des Zugangsnetzes eines OLO.
49. Wenn der Zugang zu den verteilt in den Netzen vorhandenen Diensten nicht mit ausreichender Qualität sichergestellt werden kann, etwa weil zu viele Netze zu durchlaufen sind, ist auch die Verlagerung der Dienste-Serverplattformen näher zu den Kunden eine angemessene Lösung. Hier ist zu überlegen, ob nicht auch den Diensteanbietern ein dies sicher stellender Zugang zu den Netzen gewährt werden muss, oder ob dies die Kräfte des Marktes alleine regeln werden.

## 4.2 Interoperabilität im NGN

50. Interoperabilität bezieht sich a priori auf die Netz-, Kontroll- und die Applikationsebene. Grundlegende technische Standards mit Blick auf NGN bzw. IMS sind von verschiedenen Organisationen (z.B. ETSI, ITU, 3GPP) verabschiedet. Dies bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass künftig keine Herausforderungen mit Blick auf die Interoperabilität zwischen den verschiedenen bei den einzelnen Netzbetreibern eingesetzten Lösungen mehr bestehen. Anders gesagt, es ist nicht automatisch sicher gestellt, dass alle Funktionalitäten eines Netzes A netzübergreifend (end-to-end) auch in Netz B verfügbar sind. Insbesondere ist eine Lösung für Interoperabilität auf Basis differenzierender Qualitäten noch unklar. Insgesamt ist davon auszugehen, dass es trotz Standardisierung weiterhin Raum für „vendor specificity“ geben wird.

51. Es könnten Anreize für NGN-Netzbetreiber bestehen, eine "walled garden"-Umgebung aufzubauen, die den Wettbewerb durch Diensteanbieter beschränkt. Wettbewerbs- und Regulierungspolitik sollten diesem Thema eine permanente Aufmerksamkeit widmen, und vor dem Hintergrund der konkreten Marktsituation die Notwendigkeit und Richtung von Eingriffen analysieren.

### 4.3 Sicherheitsaspekte im NGN

52. Viele der potenziellen NGN Sicherheitsthemen gelten im Grunde schon für heutige IP-basierte Netze; mit dem NGN bekommen sie jedoch eine wesentlich zentralere Bedeutung.
53. Die Migration zu NGN bringt verschiedenartige Bedrohungen mit sich. Zu nennen sind z.B. Router und Computer, die infiltriert werden, so dass "zombies" entstehen; DDoS (Distributed Denial of Service)-Attacken, Cybercrime, Phishing, oder SPAM. Darüber hinaus ist eine noch zu leistende Herausforderung, gesetzlich erlaubte Abhörmaßnahmen in einer IP-basierten Umgebung zu ermöglichen (insb. für nomadisierende Nutzer).
54. Die TKSiv (Telekommunikations-Sicherstellungs-Verordnung) räumt in Krisensituationen bestimmten Aufgabenträgern, die lebens- und verteidigungswichtige Aufgaben zu erfüllen haben, Vorrechte bei der Inanspruchnahme von Telekommunikations-Dienstleistungen ein. Die Verfügbarkeit von Sprachkommunikation ist damit auf dem Niveau von PSTN sicher gestellt. Die Migration zu NGN wird eine Anpassung der TKSiv erforderlich machen.
55. Mit Blick auf Sicherheitsbelange ist grundsätzlich das Risiko von Unterinvestitionen zu konstatieren. In der Tat fehlen für Netzbetreiber Anreize, das sozial optimale Investitionsniveau für die Sicherung der jederzeitigen Verfügbarkeit von Kommunikationsnetzen zu erreichen. Der Grund ist, dass der "Nutzen" für den Netzbetreiber, obgleich hoch, geringer ist als der Nutzen für die Gesellschaft als Ganzes (z.B. TKSiv). Es kann deshalb Aufgabe der Politik sein sicher zu stellen, dass Netzbetreiber adäquate Maßnahmen gegen mögliche Bedrohungen durchführen und die genannte Externalität internalisieren.
56. Dazu ist insbesondere notwendig, spezifische Risikoniveaus unterschiedlicher Bedrohungen abzuschätzen sowie Kosten-Nutzenvergleiche für unterschiedliche "remedies" durchzuführen.

#### 4.4 Zugang zu Notrufnummern

57. Der Zugang zu Notrufnummern ist in einer NGN-Umgebung ebenso bedeutsam wie im heutigen PSTN/PLMN.
58. Migration zu IP bringt für *stationär* genutzte Dienste Herausforderungen mit sich, die relativ einfach zu lösen sind. Für nomadische VoIP Nutzer ergeben sich jedoch tiefer greifende Herausforderungen. Dabei ist eine verlässliche Identifizierung der Nutzerlokation unerlässlich, um einen Anruf an den richtigen PSAP (Public Safety Answering Point) zu routen sowie das Hilfspersonal an den richtigen Einsatzort zu schicken. Hier sind vertiefte Diskussionen über Lösungsansätze z.B. im Rahmen der ECRIT (Emergency Context Resolution with Internet Technologies) -Initiative der IETF im Gange. Politik und Regulierung sollten die Ergebnisse dieser Diskussion mit Blick auf Handlungs- und Umsetzungserfordernisse in Deutschland aufnehmen.
59. In einer grenzüberschreitenden Betrachtung ist zu klären, wer die rechtliche Zuständigkeit hat.
60. In jedem Fall sollten Nutzer in der NGN-Welt darüber informiert sein, wenn der Dienst nicht in der gleichen (zuverlässigen) Art und Weise erbracht wird wie in der traditionellen Welt. Dabei ist z.B. an einen "code of conduct" für alle Anbieter von Sprachdiensten für die Öffentlichkeit zu nennen wie ihn OFCOM diskutiert hat.
61. Nicht-nomadisches VoIP sollte hinsichtlich der Notrufanforderungen wie PSTN-Telefondienst behandelt werden.

#### 4.5 Universaldienstaspekte des NGN

62. Das NGN macht wohl endgültig das alte Universaldienstkonzept obsolet. Soweit dies nicht schon durch den Mobilfunk geschehen ist, bedingen die vom NGN ermöglichten Kostensenkungen und Leistungsausweitungen, dass die alten Universaldienstziele ohne Regulierung längst erreicht sind. Die einzig relevante Frage wird sein, ob die Verfügbarkeit des Breitbandanschlusses selbst Gegenstand einer Universaldienstverpflichtung wird.
63. Der Universaldienst ist nicht starr definiert, sondern unterliegt der Veränderung. Art 87f (1) GG auferlegt dem Bund, flächendeckend angemessene und ausreichende Dienstleistungen zu gewährleisten. Hierzu definiert § 2 TKG als Ziel die Sicherstellung einer flächendeckenden Grundversorgung mit Telekommunikationsdiensten (Universaldienstleistungen) zu erschwinglichen Preisen. Die Universaldienstrichtlinie (USD) 2002/22/EG gibt vor, dass der bereitgestellte An-

schluss den Endnutzern ermöglichen muss, Orts-, Inlands- und Auslands-gespräche zu führen sowie Telefax- und Datenkommunikation mit Datenübertragungsraten, die für den funktionalen Internetzugang ausreichen, durchzuführen; zu berücksichtigen sind dabei die von der Mehrzahl der Teilnehmer vorherrschend verwendeten Technologien und die technische Durchführbarkeit (Art 4 (2) USD). Der Umfang des Universaldienstes wird alle drei Jahre überprüft (Art 15 USD).

64. Die vom NGN hervorgerufene Trennung von Diensten und Netzen erfordert aber auch ein gänzlich neues Konzept, das nicht mehr auf Telefondiensten beruht. Durch die fortschreitende Substitution von Telefon- durch Breitbandanschlüsse zeigt sich, dass nicht mehr nur ein universaler Anspruch auf Telefonverbindungen sondern auf Konnektivität besteht. Ein neues Universal-„Dienst“-Konzept basierend auf Netzzugängen anstelle von Diensten ist daher notwendig. Dabei sollte es um die Mindestgeschwindigkeit von Breitbandanschlüssen sowie eine Mindestqualität der Verbindungen (Netzneutralitätsanforderungen) gehen, die jeweils zu erschwinglichen Preisen zu erhalten sein sollten.

## 5 Internationale Beispiele zur regulatorischen und wettbewerbspolitischen Behandlung von Fragestellungen im NGN

### 5.1 UK

65. OFCOM hat eine große Zahl von Konsultationen im Zusammenhang mit BT's Netzausbauplänen zum NGN durchgeführt.
66. OFCOM hat mit Blick auf zukünftige Zugangs- und Interconnection-Arrangements folgenden Rahmen abgesteckt: (1) Der Fortbestand existierender SMP-Produkte (d.h. von Vorleistungsprodukten, zu deren Angebot BT in Märkten verpflichtet ist, in denen sie über beträchtliche Marktmacht verfügt) ist unumgänglich, um eine adäquate Businessplanung auf Seiten der Wettbewerber zu ermöglichen. (2) Gleichwohl sollte dieses Angebot lediglich für eine Zwischenperiode bestehen, in welcher sowohl die traditionellen Dienste und die NGN-Dienste verfügbar sind. (3) Um einen zeitlich angemessenen Wechsel zur Zusammenschaltung im NGN zu gewährleisten, sollten traditionelle Dienste dann nicht mehr angeboten werden, sobald es hierfür keine angemessene Nachfrage mehr gibt, oder wenn NGN-Produkte hierfür einen adäquaten Ersatz liefern und Provider die Möglichkeit haben, zu diesen NGN-Produkten zu migrieren.
67. Mit Blick auf mögliche Kompensationsarrangements wegen des Phasing out von Zusammenschaltungspunkten im Rahmen von BT's Migration zum „21 Century Network“ führt OFCOM folgende Schlüsselfragen als relevant an: (1) In welchem Maße wurden die Änderungen einseitig von BT ohne entsprechende Vereinbarungen mit der Industrie getroffen? (2) Wie sieht die Verteilung der aus diesen Änderungen resultierenden Vorteile aus? (3) Wie groß ist die verbleibende Nutzungsdauer der noch auf traditioneller Basis für die Zusammenschaltung eingesetzten Infrastruktur zum Zeitpunkt der Umstellung? (4) In welchem Umfang sind neue Interconnection-Investments durch Kommunikations-Provider getätigt worden, nachdem sie darauf aufmerksam gemacht worden sind, dass Änderungen im Raum stehen, die die Investition tangieren? (5) Wie hoch sind die zusätzlichen Kosten, die notwendigerweise und direkt anfallen, weil Investitionen in neues Interconnection-Equipment getätigt werden müssen?
68. Zur Unterstützung des Engagements der Industrie ist ein unabhängiges Industrie-Forum etabliert worden: *NGN UK* (Next Generation Networks in United Kingdom; <http://www.ngnuk.org.uk>). Dieses Forum soll die wichtigsten für den Übergang zum NGN relevanten Gruppen zusammenbringen (Industrie, Regulierung und Politik). Kernaufgabe dieses Forums ist die Verbesserung des Rahmens für

NGN; insbesondere ist das Ziel, bis 2008 ein neues Interconnection-Regime für NGN (Transport- und Diensteebene) bereit zu stellen.

69. OFCOM hat darüber hinaus eine große Zahl von Konsultationen zu den Herausforderungen mit Blick auf Voice over IP durchgeführt. Dabei ist besondere Aufmerksamkeit auf das Themenfeld „Zugang zu Notrufdiensten“ gelegt worden.
70. Alle VoIP-basierten Provider von Publicly Available Telephone Services (PATS) zu einem festen Anschluss müssen innerhalb von sechs Monaten entsprechende Zugänge zu Notrufdiensten implementieren. Dabei wird anerkannt, dass es besonders schwierig ist, verlässlich den Aufenthaltsort von *nomadischen* VoIP Nutzern zu ermitteln. In dem Maße wie ein VoIP-Dienst nicht den Zugang zu Notrufdiensten bereit stellt wie in der traditionellen Sprachdienstwelt, muss der Provider den Endkunden hierüber informieren und aufklären.
71. Die “Working Group of stakeholders to determine best practices as regards information about access to emergency services for VoIP users” akzeptiert, dass eine „One-size-fits-all” Vorschrift nicht angebracht ist. Stattdessen hat sich die Gruppe auf die Entwicklung von grundlegenden Prinzipien und praxistauglichen Maßnahmen in Form eines Codes konzentriert. Diesen Code können Provider verwenden, um sicherzustellen, dass ihre Kunden ausreichend über die Unterschiede zwischen den traditionellen Telefoniediensten und VoIP Diensten informiert sind.
72. In ihrem jüngsten Konsultationsdokument “Future broadband - Policy approach to next generation access” (September 2007) fokussiert OFCOM insbesondere auf das Themenfeld „Steigerung der Investitionen im NGA“. OFCOM unterstreicht, dass es bislang in UK kaum entsprechende Carrier-Aktivitäten gibt und konstatiert für UK einen internationalen Rückstand. OFCOM’s Ansatz liegt deshalb in der Identifikation und Beseitigung von Investitionsbarrieren im NGA. Dies soll insbesondere unterstützt werden durch eine möglichst hohe Sicherheit über den künftigen Regulierungsrahmen. Der Konsultationsprozess läuft bis Dezember 2007, ein Policy Paper soll im Frühjahr 2008 vorgelegt werden. Als Strategieoptionen und Instrumente nennt OFCOM insbesondere positive Investitionsanreize, die Sicherung von Wettbewerb, die Nutzung der digitalen Dividende sowie die Definition von Zugangsprodukten.

## 5.2 Niederlande

73. In ihrem Positionspapier zu KPN’s All-IP strategy vom Oktober 2006 hat OPTA ursprünglich zu erkennen gegeben, grundsätzlich die Netzbaustrategie von KPN mitzutragen und dazu in Form von speziellen ‘beleidsregels’ einen Rahmen für die Schließung von HVt-Lokationen zu setzen.

74. OPTA hat damals diesen Rahmen wie folgt abgesteckt: KPN darf den Phasing-Out-Prozess von HVt-Standorten erst einleiten, wenn OPTA KPN's Referenzangebot für „sub-loop unbundling“ genehmigt hat. Der Phasing Out-Prozess für einen bestimmten HVt-Standort muss durch eine Mitteilung auf der Webseite KPN's, eine schriftliche Stellungnahme gegenüber den Firmen, die an diesem HVt Zugangsleistungen nachfragen, und eine schriftliche Mitteilung gegenüber OPTA eingeleitet werden. KPN muss den Nachfragern von HVt-Zugangsleistungen eine angemessene Übergangszeit einräumen. Dies bedeutet, das Nachfrager von HVt-Zugangs- und Kollokationsleistungen einen angemessenen Zeitraum zugestanden bekommen, um den einmaligen Kollokationserrichtungsaufwand abzuschreiben (vorgeschlagen werden 5 Jahre) und darüber hinaus einen angemessenen Zeitraum erhalten, um die Migration von HVt-Zugang zu sub-loop unbundling (vorgeschlagen werden 2 Jahre und drei Monate) umzusetzen. Mit anderen Worten: KPN wird für jeden HVt-Standort mindestens einen Migrationszeitrahmen von 2 Jahren und drei Monaten beachten müssen, es sei denn, dass der Zeitraum für die Abschreibung von Investitionen alternativer Anbieter in Kollokation an dem konkreten HVt-Standort länger ist (maximal 5 Jahre). KPN und Nachfrager von HVt-Zugang sollen berechtigt sein, sich auf einen anderen Zeitrahmen für einzelne HVt-Standorte zu einigen.. Allerdings ist KPN verpflichtet, auf seiner Website zu veröffentlichen, für welche HVt-Standorte alternative Absprachen getroffen wurden, was diese Absprachen im Detail zur Folge haben und dieses OPTA mitzuteilen. Wenn KPN die Schließung eines HVt-Standortes angekündigt hat, muss dies prinzipiell zu einem Migrationprozess führen, der in der Aufgabe dieses HVt-Standortes durch alle Parteien endet (KPN, alle alternativen Anbieter). Alternative Anbieter können zu jeder Zeit weiterhin entbündelten Zugang an den (noch) existierenden HVt-Standorten nachfragen.
75. Am 24. Januar 2007 hat OPTA jedoch seine Position grundlegend geändert. OPTA teilt hierbei mit, dass es seine angekündigte Absicht, Politikrichtlinien für das Phasing-Out von HVt-Standorten zu veröffentlichen, vorläufig aufgibt. Die Gründe liegen insbesondere in den Ergebnissen des Analysys-Gutachtens (vgl. hierzu Ziff. 60 in Teil 2). OPTA führt dazu aus, dass KPN der Abbau von HVt-Standorten nur erlaubt werden sollte, wenn die Möglichkeit des Marktzugangs und die Möglichkeit der Dienstleistungserbringung auf Seiten der Wettbewerber weiterhin ausreichend garantiert werde. Die Behörde kommt zu dem Schluss, dass die zur Zeit seitens KPN vorgeschlagenen Lösungen zum HVt-Zugang nicht ausreichend sind, um funktionsfähigen Wettbewerb zu ermöglichen. Damit einher ging die Aufforderung an KPN, mit Blick auf das Phasing-Out von HVts eine für alle involvierten Parteien akzeptable Lösung zu finden.
76. KPN und die Wettbewerber bbned, Orange und Tele2 haben am 15. Juli 2007 Memoranda of Understanding zu den Bedingungen einer Schließung von HVt-

Standorten von KPN und die Zusammenarbeit mit den Wettbewerbern in dieser Frage unterzeichnet. Bedingungen in diesem MoU sind u.a.: KPN wird Zugang für Wettbewerber zumindest an den 138 Metro Core Standorten sowie an ca. 35 anderen Standorten aufrechterhalten. KPN übernimmt dabei die Umzugs- bzw. Umbauarbeiten an diesen Standorten und trägt auch die Kosten hierfür. Ziel war, bis zum 15.12.2007 MoUs mit den anderen Marktparteien zu schließen sowie die weitere Ausarbeitung der Migrationsvereinbarungen mit den drei o.g. Unternehmen. Dieses Ziel ist jedoch bis Ende 2007 nicht umgesetzt worden.

77. KPN hat im September 2007 neue "Reference Offers" für ULL (Markt 11), WBA (Markt 12) und SDF Backhaul) vorgelegt.
78. Folgende Entwicklungen haben in den Monaten Dezember 2007 bis Februar 2008 stattgefunden: OPTA hat am 23. Dezember 2007 von KPN eine Übersicht über den Status der Verhandlungen mit den anderen Marktparteien erhalten. Im Januar 2008 hat OPTA in bilateralen Gesprächen mit Marktparteien eine Sachstandserhebung durchgeführt. KPN hat am 6. Februar 2008 ein neues "MDF migration agreement" vorgelegt; dazu hat am 7. Februar 2008 ein "runder Tisch" bei OPTA mit allen Marktparteien stattgefunden. Das neue „MDF migration agreement“ sieht im Wesentlichen (1) die Beibehaltung der heutigen HVT-Dienste bis Mitte 2010 vor, (2) ein verbessertes Angebot mit Blick auf "large quality WBA" und (3) die weitere Nutzbarkeit eines Großteils der HVT-Lokationen für entbündelten Zugang. Darüber hinaus hat OPTA die Marktteilnehmer gebeten, auch Alternativen wie "Ethernet Zugang auf Glas" und "interkonnektierende Mietleitungen" (interconnectierende huurlijnen) in ihre Gespräche einzubeziehen. Mit Blick auf die anstehenden Marktanalyseverfahren weist OPTA darauf hin, dass sie starke Verbindungen zwischen den Märkten für Festnetztelefonie, Mietleitungen, Breitband (worunter auch WBA fällt) und Rundfunk sieht und hat angekündigt, dass sie dies in die weiteren Entscheidungen einfließen lassen will. Beschlüsse hierzu sind im Sommer 2008 zu erwarten.

### 5.3 Frankreich

79. In Frankreich hat es in jüngster Zeit zwei Konsultationen gegeben, die insbesondere relevant sind mit Blick auf den FTTB/H Netzausbau. Beide stammen aus dem Juli 2007. Das Ende der Konsultationsperiode für beide Konsultationen war am 28. September 2007.
80. Die Konsultation zu „Zugang zu Kabelschächten etc.“ weist darauf hin, dass France Telecom bei seinem FTTB/H Ausbau auch seine eigenen Kabelschächte (aus Monopolzeiten) nutzt. Diese sind zum Teil nicht voll belegt und könnten deshalb für den Ausbau von FTTB/H Netzen von Wettbewerbern genutzt werden. ARCEP führt aus, dass Wettbewerber Zugang zu diesen Infrastrukturen

haben sollen. Ziel der Konsultationsbemühungen ist, fairen Wettbewerb im „high-speed“-Breitbandmarkt sicher zu stellen.

81. Als Ziel der Regulierung wird ausgegeben, richtige Investitionsanreize zu setzen und Infrastrukturwettbewerb in der local loop sicher zu stellen. Es wird darauf hingewiesen, dass damit weniger asymmetrische Regulierung verbunden sei und die Notwendigkeit für eine funktionale Separierung gemindert werde.
82. Die Konsultation zu „Sharing der In-house Infrastruktur bei FTTB/H“ stellt insbesondere darauf ab, dass es nicht effizient sein kann, dass jeder Glasfasernetzbetreiber tatsächlich eigene Kabel und optische Verbindungsstücke (connectors) in jedem Haus bzw. zu jedem Apartment verlegt. Dies tangiere Hauseigentümerbelange und würde von Mietern als Störung empfunden. In jedem Fall müsse das Prinzip gelten, dass Endkunden den Breitbandnetzbetreiber wechseln können ohne umziehen zu müssen. ARCEP führt aus, dass ein Infrastruktur-Sharing notwendig ist. Dabei sind technische, finanzielle und rechtliche Belange zu beachten.
83. Der Wettbewerber Free hat im Juni 2007 eine Klage auf wettbewerbswidriges Verhalten von France Télécom (FT) eingereicht, in der es um den Zugang zu den „civil engineering infrastructures“ von FT geht. Am 12. Februar 2008 hat es hierzu eine Entscheidung der Wettbewerbsbehörde (Conseil de la Concurrence) gegeben.
84. Die Wettbewerbsbehörde stellt dazu grundsätzlich fest, dass FT's Zugriff auf seine existierende Netzinfrastruktur dem Unternehmen eine besondere Verantwortung für den chancengleichen Wettbewerb gibt. Es wird festgehalten, dass FT offenbar mit der Verlegung von Glasfaser in ihrer bestehenden Infrastruktur begonnen hat, gleichzeitig aber Anfragen ihrer Wettbewerber, auch Zugang zu der bestehenden Infrastruktur zu erhalten, nicht beantwortet hat. Die Wettbewerbsbehörde hat dennoch keine unmittelbaren Maßnahmen angeordnet, weil es keine ernsthafte oder unmittelbare Beeinträchtigung für den Sektor gäbe. In diesem Zusammenhang weist die Behörde darauf hin, dass FT sich seit Oktober 2007 gegenüber der Regulierungsbehörde ARCEP verpflichtet hat, ein Angebot für den Zugang zu ihrer Infrastruktur auszuarbeiten. Dies sei vermutlich im Sommer 2008 tatsächlich marktfähig.

## 5.4 Italien

85. Telecom Italia hat eines der zur Zeit „fortschrittlichsten“ Bitstrom-Standardangebote in Europa vorgelegt. AGCOM hat dieses Angebot im Februar 2008 genehmigt. Der Bitstromzugang erfolgt auf ATM- und Ethernetebene (das Aggregationsnetz in Italien basiert auf Ethernet anstatt auf ATM). Es gibt zwei

Qualitätsklassen für den Bitstrom auf Ethernetbasis und drei bei ATM. Darüber hinaus besteht eine zusätzliche Option für Multicast bei Ethernetbitstrom.

86. Bitstromzugang muss in Italien langfristig nur an Hauptverteilern angeboten werden, an denen nicht entbündelt wird. In Italien gilt die Regel, dass keine neuen Bitstrombestellungen mehr angenommen werden, wenn mehr als 50 Leitungen am jeweiligen HVt entbündelt sind.

## 5.5 Japan

87. Japan ist das Land in der Welt mit den weitaus meisten FTTB/H-Anschlüssen (rd. 10,52 Mio. im Dezember 2007). Bei der Bereitstellung dieser Anschlüsse ist nicht nur der Incumbent NTT involviert, sondern mehrere Wettbewerber, die im echten Infrastrukturwettbewerb vor Ort stehen, d.h. Glasfaserinfrastruktur tatsächlich parallel (jedoch „auf den letzten Metern zum Haus“ oberirdisch) verlegen. Ein wichtiger Treiber für die Marktdurchdringung von Wettbewerbern liegt in Japan in einer weitgehenden regulatorischen Verpflichtung für NTT, auch Glasfaser(infrastruktur) in der Teilnehmeranschlussleitung entbündelt anzubieten.
88. In Japan haben sich in der jüngsten Zeit verschiedene Studiengruppen, die vom MIC (Ministry of Internal Affairs and Communications) eingesetzt wurden, mit Aspekten des NGN befasst.
89. Die Study Group „Framework for Competition Rules to Address the Transition to IP-Based Networks“ hat ihren Endbericht im September 2006 vorgelegt. Darin sind fünf Grundprinzipien für die Wettbewerbspolitik beim Übergang zu IP-basierten Netzen abgeleitet: (1) Die Sicherstellung fairen Wettbewerbs auf dem „Telekommunikations-Layer (umfasst den „physical network layer“ und den „telecommunications service layer“); (2) die Sicherstellung fairen Wettbewerbes im Kontext von vertikal integrierten Geschäftsmodellen; (3) die Sicherstellung wettbewerbslicher und technologischer Neutralität; (4) der Schutz von Kundeninteressen; (5) die Sicherstellung flexibler, transparenter und konsistenter Wettbewerbsregeln. Darüber hinaus wird unterstrichen, dass es in Japan eine angemessene Balance zwischen Infrastruktur- und Dienstewettbewerb geben müsse.
90. Schließlich werden drei Prinzipien hervor gehoben, um Netzneutralität zu gewährleisten: (1) Endkunden sollten Zugang zu IP-basierten Netzen haben, diese Netze sollten leicht zu nutzen sein (ease of use) und sie sollten Zugang zu den Inhalte- und Applikations-Layers ermöglichen; (2) IP-basierte Netze sollten von jedem Endgerät, welches die relevanten technischen Standards erfüllt, zugänglich sein, und sie sollten Ende-zu-Ende Telekommunikation ermöglichen; (3)

Endkunden sollten einen diskriminierungsfreien Zugang zu Telekommunikations- und Plattform-Layer zu einem angemessenen Preis haben.

91. Die Study Group "Moving towards Establishing a Usage Environment for Next-Generation Broadband Technology" hat ihren Endbericht im Juni 2007 vorgelegt. Darin wird zusammenfassend folgendes festgehalten: Japan's Breitbandmarkt hat bereits das weltweit höchste Niveau erreicht, wobei neue effiziente Netznutzungsmöglichkeiten nach und nach gefördert werden. MIC (der japanische Regulator) wird weiterhin nachhaltig Bemühungen um die Einführung von NGN Breitbandtechnologien unterstützen. Darin sind insbesondere eingeschlossen weltweit führende "Japan Premium Technologies," um Japan's internationale Wettbewerbsfähigkeit aufrecht zu erhalten und zu stärken. MIC wird außerdem weitere Aktionen entfalten um das Ziel der Schaffung einer landesweiten Breitbandinfrastruktur bis 2010 einzuhalten.
92. Die Study Group "Network Architecture" hat ihren Endbericht im August 2007 vorgelegt. Kernthemen dieses Reports sind (1) Künftige Entwicklungsstadien der Netze, (2) sozio-ökonomische Effekte der Realisierung von NGNs und (3) Aspekte mit Blick auf R&D und Standardisierung sowie Förderungsansätze.

## 5.6 Österreich

93. In Österreich wurden im Juni 2007 zwei Konsultationen zum NGN-Thema initiiert und zwar allgemein zum Thema „Next Generation Networks: Regulierung“ und spezifischer zum Thema „Next Generation Networks: Investitionsanreize und Kostenrechnung“. Die Konsultationen wurden mit zwei Dokumenten der RTR gestartet. Darin identifiziert RTR den Rückgang der Sprachtelefonieumsätze, den intensiven auch branchenfremden Wettbewerb, veränderte Dienste und Kostenreduktionen als wesentliche Treiber des Übergangs zu NGN. Als wesentliche Konsequenzen sieht RTR vor allem ein geändertes Pricing (Mischung aus CPNP, RPNP, BAK), Effizienzsteigerungen und den Markteintritt von Content-Anbietern.
94. Als regulatorische Herausforderungen sieht RTR bei FTTH vor allem das Infrastruktur-Sharing und bei FTTC die Mitbenutzung von Kabelkanalanlagen, sofern vorhanden und sonst das Backhaul-Unbundling. RTR hat die Einrichtung einer technischen Arbeitsgruppe für Migration angeregt. Übergangs- und Anpassungsvarianten sollten frühzeitig schon während des NGA-Roll-Out festgelegt werden.
95. Im Konsultationspapier mit dem Themenschwerpunkt der Entgeltregulierung sieht RTR den Schwerpunkt offensichtlich bei der Berücksichtigung des Risikos im Rahmen der Entgeltregulierung.

96. Im Übrigen hat RTR die Errichtung von Diskussionsforen initiiert und insbesondere eine Industriearbeitsgruppe „NGN“ gegründet, die später ggfls. Koordinationsaufgaben wahrnehmen kann und eine hinreichende Transparenz der NGN-Betreiber gewährleisten soll. Die Arbeitsgruppe hat am 21. Februar 2008 ihr Kick-Off-Meeting gehabt. Zwei weitere Treffen sind für März und April 2008 vorgesehen. Die Bemühungen sollen in einem gemeinsamen Papier und eine Diskussionsveranstaltung im Juni 2008 sowie einem Regulierungsworkshop von RTR im Oktober 2008 münden. Die RTR sieht ihre Rolle dabei als eine solche des Organisators und Moderators der Arbeitsgruppe.

## 5.7 USA

97. In den USA sind neben den beiden Telekommunikations-Incumbents AT&T und Verizon eine Vielzahl regional fokussierter Unternehmen im Markt, die Glasfaserinfrastruktur (nahe) bis zum Endkunden verlegen.
98. In den USA hat es im Jahre 1996 eine weitgehende Überarbeitung des relevanten „Telecommunications Act“ gegeben. Diese Neufassung des Gesetzes hatte dabei insbesondere umfassende Entbündelungsregelungen für den Zugang zur Teilnehmeranschlussleitung vorgesehen. Diese Regelungen sind jedoch bis zum Jahre 2004 sukzessive wieder aufgehoben worden. Insbesondere ist in der „triennial review order“ („In the Matter of Reviewing of Section 251 Unbundling Obligation of Incumbent Local Exchange Carriers vom 21. August 2003) festgelegt worden, dass die Entbündelungsverpflichtung für FTTH basierte Netzinfrastruktur der ILECs (Incumbent Local Exchange Carrier) aufgehoben wird.

## 6 Regulierungsaspekte in der Migrationsphase zum NGN

99. Für die Migrationsphase zum NGN ist eine Transparenz der Carrier-Pläne für den NGN/NGA-Roll-Out notwendig. Darüber hinaus ist hinsichtlich potenzieller Maßnahmen zwischen der Overlay-Phase und der Substitutionsphase zu unterscheiden.
100. In der Overlay-Phase sollte es keine NGN-bedingten Preiserhöhungen für alte Leistungen geben. Das heißt, dass der Incumbent insbesondere keine Kosten für „stranded investments“, also für Verlust von Skalenerträgen und für vorzeitige Abschreibungen geltend machen können sollte. Dabei handelt es sich wohl-gemerkt um Kosten, die dennoch hereingespielt werden müssen, sofern der Incumbent in seiner Netzumstellung effizient vorgeht. Solche Kosten sind deshalb von dem neuen Netz (dem NGN) hereinzuspielen. Dadurch wird folglich eine Zeitlang die NGN-bedingte Kostensenkung hinausgezögert.
101. In der Substitutionsphase geht es insbesondere um ein geordnetes Auslaufen des PSTN und der damit verbundenen Vorprodukte und Endkundenleistungen. Hinsichtlich der Vorleistungsbereitstellung gilt es, Anreize für Wettbewerber zum Übergang auf NGN zu schaffen und die Effekte der „stranded investments“ zu mildern. Dazu gehört eine Frist vor Abschalten der alten Zusammenschaltung. Darüber hinaus sollte es eine Kaufmöglichkeit der alten Infrastruktur durch Wettbewerber geben, sofern dies wirtschaftlich und technisch (Interferenzprobleme?) möglich ist. Dabei sollte der Incumbent so gestellt werden, als hätte er die alten Anlagen planmäßig aufgegeben.
102. Die neue NGN-Regulierung wird im Endzustand mit niedrigeren Interconnection-Entgelten verbunden sein. Insofern und in Anbetracht der Übergangsprobleme bietet sich ein Gleitpfad an (holistischer Ansatz), dessen Zielpunkt sich an den NGN-Kosten ausrichten sollte. Für die zeitliche Länge und das Gefälle des Gleitpfades ist zu beachten, dass Arbitragemöglichkeiten niedrig gehalten werden.

# Anforderungen der Next Generation Networks an Politik und Regulierung

## **4. Vorschläge für Anpassungen des nationalen und des europäischen Rechtsrahmens sowie ergänzende Empfehlungen zur Entwicklung eines wettbewerblichen NGN**

Autoren:  
Dieter Elixmann  
Jürgen Kühling  
Scott Markus  
Karl-Heinz Neumann  
Thomas Plückebaum  
Ingo Vogelsang

WIK-Consult GmbH  
Rhöndorferstr. 68  
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, Februar 2008

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Übergangsphase von PSTN zu NGN und Informationspflichten</b>	<b>3</b>
2.1	Informationspflichten im EG-Recht	3
2.2	Explizite Informationspflichten im TKG	5
2.3	Transparenzverpflichtung aus § 20 TKG	6
2.4	Missbrauchsaufsicht nach § 42 TKG	8
2.5	Rechtspolitischer Handlungsbedarf	9
<b>3</b>	<b>Pflichten zur Aufrechterhaltung der Infrastruktur in der Substitutions-Phase</b>	<b>12</b>
3.1	Vorgaben im Gemeinschaftsrecht	12
3.2	Vorgaben im TKG	13
3.3	Rechtspolitischer Handlungsbedarf	15
<b>4</b>	<b>Implikationen der Erweiterung des Art. 2 a Zugangsrichtlinie</b>	<b>18</b>
4.1	Reformvorschlag der Kommission	18
4.2	Auswirkungen	18
4.3	Gesamtbewertung	20
<b>5</b>	<b>Implikationen der Streichung der Betreiber(vor)auswahl aus URL</b>	<b>21</b>
5.1	Reformvorschlag der Kommission	21
5.2	Auswirkungen	21
5.3	Gesamtbewertung	22
<b>6</b>	<b>Entgeltregulierung</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Ergänzende Empfehlungen für ein wettbewerbliches NGN</b>	<b>25</b>
7.1	Regulatorische Transparenz	25
7.2	Maßnahmen zur Erleichterung des Infrastrukturausbaus	26
7.3	Langfristige Maßnahmen zur Förderung des TK-Infrastrukturausbaus	26

## 1 Einleitung

Dieses Dokument soll ausloten, inwiefern durch den Übergang zu NGN die Notwendigkeit entsteht, den nationalen und gegebenenfalls auch europäischen Rechtsrahmen anzupassen. Weiterhin werden ergänzende Empfehlungen zur Entwicklung eines wettbewerblichen NGN unterbreitet.

Dabei hat sich im dritten Arbeitsmodul gezeigt, dass die Migration von einer PSTN-Welt zu einer NGN-Welt zwar eine große Anzahl an Herausforderungen für das aktuell bestehende Regulierungsregime mit sich bringt, dass diese aber im Wesentlichen innerhalb des geltenden Rechts angemessen verarbeitet werden können. Das gilt insbesondere für die Marktabgrenzung im NGN (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 10 - 13), die Entstehung neuer Wholesale services und dem Wholesalepricing (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 14 – 16 und 27 – 30), die Nummerierung und Adressierung im NGN (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 20 – 23), Interconnection im NGN (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 24 - 26) sowie den Regulierungsbedarf in den Märkten 11 und 12 gemäß der gegenwärtigen Märkteempfehlung (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 34 – 37). Auch Quality-of-Service-Differenzierungen sind angesichts der im TKG und im Gemeinschaftsrecht weit reichenden Diskriminierungsverbote grundsätzlich im geltenden Recht regulatorisch zu lösen. Unabhängig davon läuft ohnehin schon eine Diskussion um die Regulierung entsprechender Mindestqualitätsstandards auf gemeinschaftsrechtlicher Ebene. So hat die Kommission zum einen vorgeschlagen, eine entsprechende Informationspflicht der TK-Diensteanbieter und Netzbetreiber gegenüber den Teilnehmern zu normieren. Dabei soll der Kunde bei Vertragsabschluss über mögliche Beschränkungen des Bezugs oder des Verbreitens bestimmter Inhalte(kategorien) informiert werden (vgl. Art. 20 Abs. 5 der vorgeschlagenen Änderung der Universaldienstrichtlinie 2002/22/EG, Bundesrat-Drs. 862/07, S. 26). Zum anderen will die Kommission den nationalen Regulierungsbehörden (im Folgenden NRBen) die Kompetenz verschaffen, den TK-Netzbetreibern im Fall von Dienstverschlechterungen oder Verlangsamungen des Datenverkehrs Mindestanforderungen in Bezug auf die Dienstqualität aufzuerlegen (Art. 22 Abs. 3 des entsprechenden Vorschlags).

In anderen Bereichen induziert die Migration zu NGN durchaus eine regulatorische Neuausrichtung, wie etwa beim Universaldienstregime (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 62 – 64). Als entscheidendes Problem hat sich jedoch die Regulierung in der Migrationsphase herausgestellt (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 90 – 93). Dabei ist insbesondere fraglich, welche Anordnungen die Bundesnetzagentur in der Migrationsphase treffen kann, um einen geordneten Übergang von der alten PSTN-Technologie zur NGN-Technologie zu ermöglichen. Dabei bestehen mit Blick auf die ökonomische Regulierung zwei Kernprobleme, die im Folgenden vertieft analysiert werden sollen. So hat sich zum einen gezeigt, dass die Bereitstellung angemessener Informationen des Zugangsverpflichteten gegenüber den zugangsberechtigten Wettbewerbern von essentieller Bedeutung sind, damit diese ihre eigenen Infrastrukturen und Businessmodelle an den Migrati-

onsprozess einzel- und gesamtwirtschaftlich effizient anpassen können (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 90). Hier stellt sich die Frage, ob derartige Informationen auf der Basis der bestehenden Regulierungsvorgaben abverlangt werden können (dazu 2.). Zum anderen ist klar geworden, dass das Offenhalten von Infrastrukturen insbesondere in der Substitutions-Phase von großer Bedeutung für die zugangsberechtigten Wettbewerber ist (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 92). Dies gilt insbesondere für das Abschalten der alten PSTN-Zusammenschaltung. Auch insoweit ist zu untersuchen, ob angemessene Offenhaltungspflichten aus dem geltenden Recht abgeleitet werden können (dazu 3.). Unabhängig davon ist im Zusammenhang mit NGN zu prüfen, welche Auswirkungen die von der Kommission geplante Änderung des Art. 2 lit. a der Zugangsrichtlinie mit sich bringen (dazu 4.). In Bezug auf die von der Kommission vorgeschlagene Streichung des Art. 19 der Universaldienstleistungsrichtlinie (dazu 5.) stellt sich gleichermaßen die Frage, wie dies zu beurteilen ist und ob es insofern gegebenenfalls einer weiteren normativen Flankierung bedarf.

Die rechtliche Analyse wird ergänzt um einige Empfehlungen zur Entwicklung eines wettbewerblichen NGN (dazu 7.). Diese beziehen sich zum einen auf die Klärung einiger offener Regulierungsfragen zum NGN. Zum anderen beziehen sie sich auf mittel- und langfristig wirkende Maßnahmen zur Erleichterung und Förderung des Infrastrukturausbaus.

## 2 Übergangsphase von PSTN zu NGN und Informationspflichten

### 2.1 Informationspflichten im EG-Recht

1. Was die entsprechenden Informationen an die Wettbewerber anbelangt, besteht im Gemeinschaftsrecht mit Art. 5 Rahmenrichtlinie 2002/21/EG (im Folgenden RRL) eine umfassende Informationsnorm. Diese sieht zunächst in Abs. 1 vor, dass die regulierungsrelevanten Informationen von den Unternehmen an die nationalen Regulierungsbehörden übermittelt werden müssen. Spiegelbildlich normiert Abs. 4 eine entsprechende Informationspflicht der NRBen gegenüber der Öffentlichkeit. Damit wird den nationalen Regulierungsbehörden eine Scharnierfunktion zugewiesen. Sie transportieren wichtige Informationen von den regulierten Unternehmen an die Wettbewerber bzw. an die Öffentlichkeit.
2. Inhaltlich begrenzt wird die Verpflichtung der regulierten Unternehmen, Informationen an die NRBen zu liefern, in materieller Hinsicht nur dadurch, dass die angeforderten Informationen zur Wahrnehmung der Regulierungsaufgaben erforderlich und verhältnismäßig sein müssen, und in formeller Hinsicht dadurch, dass das Ersuchen begründet werden muss. Da die regulatorische Begleitung im Rahmen der Migrationsphase auch voraussetzt, dass etwaige Diskriminierungen und Wettbewerbsbehinderungen frühzeitig erkannt und minimiert werden und insbesondere eine Wettbewerbsbehinderung durch unzureichende bzw. zeitlich verspätete Informationen verhindert wird, dürfte insoweit ein hinreichender Bezug zur Wahrnehmung der Regulierungsaufgaben vorliegen. Daher dürfte die Bestimmung im vorliegenden Zusammenhang (Ausbau(stadien) des NGN, Übergang zur IP-Zusammenschaltung, Rückbau von Zugangspunkten im Kern- und im Access-Netz, Eigenschaften eines Bitstream Access) als hinreichende gemeinschaftsrechtliche Ausgangsgrundlage eingestuft werden. Das bedeutet, sie erfasst auch den Fall der wettbewerbsrelevanten Informationen über die künftige Gestaltung des Netzes. Die hier beschriebene Verpflichtung bezieht sich zugleich auf die Rechtzeitigkeit der Bereitstellung der Informationen.
3. Damit korreliert auch eine in Art. 5 Abs. 4 RRL hinreichend weit gefasste Befugnis zur anschließenden Veröffentlichung der Informationen. Erfasst werden sämtliche „Informationen, die zu einem offenen, wettbewerbsorientierten Markt beitragen“. Davon werden zweifellos die vorliegend relevanten Informationen über die Pläne der Netzumgestaltung erfasst, da sie – wie im Arbeitsmodul 3 dargelegt (vgl. Ziff. 90) – von großer Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der Konkurrenten und damit für den Wettbewerb insgesamt sind. Als weitere relevante Restriktion der Informationsweitergabe verweist Abs. 4 auf die „Rechtsvorschriften der Gemeinschaft und der Mitgliedstaaten zur Wahrung von Ge-

schäftsgeheimnissen“. Danach ist es erforderlich, dass entsprechende nationale Umsetzungs Vorschriften einen hinreichenden Schutz der Geschäftsgeheimnisse zu wahren haben. Ergänzend wird auf die Beachtung der „nationalen Vorschriften über den Zugang der Öffentlichkeit zu Informationen“ abgestellt. Prozedural verpflichtet Art. 5 Abs. 5 RRL schließlich dazu, die Bedingungen für den entsprechenden Zugang einschließlich der Verfahren für dessen Gewährung zu veröffentlichen.

4. Neben die allgemeine Informationspflicht in Art. 5 RRL tritt mit Blick auf den Zugang die Transparenzverpflichtung des Art. 9 Zugangsrichtlinie 2002/19/EG (im Folgenden ZRL). Danach können die nationalen Regulierungsbehörden im Rahmen des Marktregulierungsverfahrens nach Durchführung der Marktdefinition und Marktanalyse den regulierten Unternehmen eine Transparenzverpflichtung auferlegen. Gegenstand dieser Verpflichtung können entsprechende Informationen zu den Netzen sein. Allerdings ist unklar, ob diese Bestimmung statisch angelegt ist und sich eher auf das bestehende Netz bezieht, oder auch Informationen in Bezug auf dessen künftige Entwicklung einbezieht. Bei systematischer Betrachtung sowohl mit Blick auf die in Art. 9 Abs. 1 ZRL angeführten Beispiele („Informationen zur Buchführung, technische Spezifikationen, Netzmerkmale, Bereitstellungs- und Nutzungsbedingungen sowie Tarife“) als auch angesichts der weiteren Hinweise zu einem Standardangebot in Art. 9 Abs. 2 ZRL und der pauschalen Veröffentlichungspflicht spricht doch vieles dafür, dass diese Bestimmung eher einen statischen Ansatz mit einer allenfalls kurzfristigen künftigen Betrachtungsperspektive verfolgt. Eine am Ziel der Schaffung von Wettbewerb orientierte Auslegung könnte dagegen auch weiter reichende Verpflichtungen begründen. Daher lässt sich durchaus begründen, Art. 9 RRL als Grundlage für eine umfassende und zeitlich weit reichende Transparenzverpflichtung im Rahmen der Zugangsregulierung heranzuziehen. Dann wäre der für die NGN-Migration relevante Fall eines Zeitraums von zwei bis fünf Jahren abgedeckt. Sofern eine derartige Reichweite angenommen wird, würde diese Verpflichtung gerade auch den Fall erfassen, dass entsprechende Informationen nicht nur von den NRBen eingeholt werden, sondern dass diese unmittelbar von den regulierten Unternehmen an die zugangsberechtigten Wettbewerber fließen. Diese Verpflichtung bezieht sich dann auch – wie schon im Fall des Art. 5 RRL (siehe Ziff. 2) – auf die Rechtzeitigkeit der Bereitstellung der Informationen.
5. Daher stellt Art. 9 ZRL *ratione personae* sowohl bezüglich der Verpflichteten als auch in Bezug auf die Berechtigten insoweit durchaus eine hinreichende Grundlage für die informatorische Begleitung der Migrationsphase dar. Festzuhalten bleibt gleichwohl, dass von der Reichweite der Norm *ratione materiae* her Zweifel bleiben, ob sie die vorliegend erforderlichen Informationsprozesse erfasst.

6. Schließlich normiert Art. 11 der Genehmigungsrichtlinie 2002/20/EG (im Folgenden GRL) eine weitere Grundlage für Auskunftsverlangen der NRBen. Danach dürfen die NRBen von den regulierten Unternehmen nach Art. 11 Abs. 1 UAbs. 1 lit a i.V.m. Art. 6 Abs. 2 GRL auch Informationen im Zusammenhang mit der Auferlegung von Zugangspflichten anfordern. Grenze dieser Auskunftspflicht ist erneut der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit („angemessen und objektiv gerechtfertigt“). Diese Bestimmung ist jedoch nicht als transformierende Informationsnorm zugunsten der zugangsberechtigten Wettbewerber aktivierbar. D.h. hier besteht nur einseitig die Möglichkeit seitens der NRBen, Informationen einzuholen, nicht jedoch die Ermächtigung dazu, diese Informationen an die Wettbewerber weiter zu leiten. Art. 11 GRL kann daher im vorliegenden Zusammenhang nicht herangezogen werden.

## 2.2 Explizite Informationspflichten im TKG

7. Die umfassenden expliziten Informationspflichten des Gemeinschaftsrechts finden sich im TKG nur in modifizierter Fassung wieder. Die zentrale Informationsbeschaffungsnorm ist dabei § 127 TKG, der Bestandteil des Abschnitts zu den allgemeinen Befugnissen der Bundesnetzagentur ist. Die im Teil der allgemeinen Vorschriften befindlichen Informationsnormen helfen hingegen im vorliegenden Zusammenhang nicht weiter. So erfasst § 4 TKG nur solche Informationen, die für die Anfertigung von Berichten erforderlich sind. Auf dieser Grundlage lassen sich schon auf der Informationsgewinnungsseite nicht die hier relevanten Informationen generieren. Das gilt auch für die Meldepflicht nach § 6 TKG, die ebenfalls nur rudimentäre Ist-Informationen erfasst und keinesfalls auf Informationen über künftige Netzumgestaltungen erstreckt werden kann.
8. Aber auch § 127 TKG hilft vorliegend nicht weiter. Denn diese Bestimmung setzt im Wesentlichen lediglich Art. 11 GRL um (vgl. Nübel, in: Geppert u.a. (Hrsg.), Beck'scher TKG-Kommentar, 2006, § 127, Rn. 1 und Ruffert, in: Säcker (Hrsg.), Berliner Kommentar zum TKG; 2006, § 127, Rn. 1). Sie erfasst damit nur die Informationsgewinnungsseite, also die Auskunftsrechte der Bundesnetzagentur gegenüber den regulierten Unternehmen. Dabei ist die Norm insoweit durchaus hinreichend weit gefasst. Sie ermöglicht es der Bundesnetzagentur, alle für die Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlichen Informationen anzufordern. Und vorliegend geht es ja zweifellos um Fragen des Vollzug des Gesetzes, da sowohl die Zugangsregulierung nach § 21 TKG als auch eine etwaige Missbrauchsregulierung aus § 42 TKG angesprochen ist. Das Problem ist aber, dass § 127 TKG letztlich nicht eine hinreichende Ermächtigungsgrundlage für die Weitergabe der Informationen an die zugangsberechtigten Wettbewerber darstellt.

9. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass angesichts der Grundrechtssensibilität der Erhebung entsprechender Informationen, aber erst recht ihrer Weiterleitung an Wettbewerber eindeutige und klar formulierte Ermächtigungsgrundlagen bestehen müssen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund des grundrechtlich und rechtsstaatlich gebotenen Vorbehalts des Gesetzes (Ruffert, in: Säcker (Hrsg.), Berliner Kommentar zum TKG; 2006, § 127, Rn. 3). Daher scheidet Art. 127 TKG als Norm zur Gestaltung eines Informationsflusses vom regulierten Unternehmen an die Wettbewerber aus.

### 2.3 Transparenzverpflichtung aus § 20 TKG

10. Einschlägig ist insoweit schon eher die Transparenzverpflichtung aus § 20 TKG, die Art. 9 ZRL umsetzt. Entsprechend der Vorgabe des Art. 9 Abs. 1 ZRL werden in § 20 Abs. 1 TKG insbesondere „Informationen zur Buchführung, zu technischen Spezifikationen, Netzmerkmalen, Bereitstellungs- und Nutzungsbedingungen sowie über die zu zahlenden Entgelte“ angeführt. Die Regulierungsbehörde kann gemäß § 20 Abs. 2 TKG (in Umsetzung des Art. 9 Abs. 3 ZRL) den Netzbetreibern vorschreiben, welche Informationen in welcher Form von den regulierten Unternehmen zur Verfügung zu stellen sind. Dabei wird der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit in § 20 Abs. 2 TKG explizit als Schranke aufgenommen.
11. Hier stellt sich gleichwohl die bereits mit Blick auf Art. 9 ZRL thematisierte Frage, ob § 20 TKG auch als Ermächtigungsgrundlage fungieren kann, um entsprechende Informationspflichten für die künftige Ausgestaltung des Netzes aufzuerlegen. Der Wortlaut lässt dies durchaus zu. Auch wenn der Bezug auf die entsprechend in Anspruch genommenen Leistungen eher eine statische Perspektive impliziert, sind Informationen über die künftige Ausgestaltung des Netzes auch schon jetzt relevant, da sie für die Wettbewerber für das „Ob“ und das „Wie“ einer etwaigen Inanspruchnahme entscheidend sein können.
12. Eine historische Auslegung lässt erkennen, dass dieses Problem dem Ansatz nach im Vorgängerregime des TKG 1996 noch explizit thematisiert worden war. So bezog sich die Informationspflicht in § 4 S. 2 NZV (v. 23.10.1996, BGBl. I S. 1568) ausdrücklich auf die binnen sechs Monaten beabsichtigten Änderungen der Leistungen. Entsprechend der damaligen Begründung des Entwurfs der NZV (Bundesrat-Drs. 655/96, S. 10) sollte dadurch den Wettbewerbern eine gewisse Planungssicherheit gegeben werden (vgl. dazu Piepenbrock, in: Büchner u.a. (Hrsg.), Beck'scher TKG-Kommentar, 2. Aufl. 2000, § 4 NZV Anh § 39, Rn. 2). Auch im Arbeitsentwurf zum TKG 2004 war noch eine vergleichbare Formulierung zu finden. Im Referentenentwurf und Regierungsentwurf (BT-Drs. 15/2316) wurde sie dagegen gestrichen. Gleichwohl zeigt dies, dass die Norm tendenziell auch Informationen zu künftigen Entwicklungen erfasst.

13. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass es bei der Einführung von NGN um einen potenziell sehr viel längeren Planungshorizont (zwei bis fünf Jahre) geht, so dass diese Hinweise im vorliegenden Zusammenhang nur sehr begrenzt herangezogen werden können.
14. In systematischer Hinsicht spricht die Aufzählung der Beispiele zwar tendenziell dagegen, da sie eher eine statische Perspektive aufweisen. Im Unterschied zu Art. 9 ZRL ist der Kreis der Informationsempfänger aber immerhin auf die zugangsberechtigten Wettbewerber beschränkt, so dass die Normformulierung jedenfalls insoweit passt.
15. Auch angesichts des zentralen Ziels des TKG, chancengleichen Wettbewerb zu gewährleisten (§ 2 Abs. 2 Nr. 2 TKG), kann die Transparenzpflicht durchaus weiter dahin gehend verstanden werden, dass sie auch Informationen zu künftigen Netzentwicklungen erfasst.
16. Eine Anordnung der Bundesnetzagentur, die vorliegend als notwendig erachteten Informationen über den Netzbau zu übermitteln, wäre auch verhältnismäßig und die damit einher gehenden Grundrechtsbeeinträchtigungen auf der Seite des regulierten Unternehmens können als akzeptabel und angemessen eingestuft werden. Das gilt insbesondere auch für die durch die Berufsfreiheit aus Art. 12 GG geschützten Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse.
17. Es bleiben gleichwohl Restzweifel, ob § 20 TKG auch von der Bundesnetzagentur entsprechend herangezogen und vor allem im Streitfall vom VG Köln wie hier dargestellt interpretiert werden würde.
18. Unabhängig davon wird die Abwägung über den angemessenen Umfang einschließlich des Zeitraums der Informationspflichten im Einzelfall nicht unerhebliche Probleme mit sich bringen.
19. Darüber hinaus bleibt die Unsicherheit, inwieweit die zugangsverpflichteten Unternehmen an ihre Informationen gebunden sind. Grundsätzlich können die Unternehmen nur den Stand ihrer aktuellen Planung wiedergeben. Eine Bindung an die Planung kann daraus nicht abgeleitet werden. Das Festhalten an den ursprünglichen Ausbauplänen über das Instrument etwa der Missbrauchsverfügung nach § 42 TKG ist kaum denkbar. Der Fall einer gerechtfertigten Änderung der Ausbaupläne bleibt damit ein Risiko des Zugangspetenten, der sich auf die Ausbauinformationen verlässt.
20. Die mangelnde Bindungswirkung kann darüber hinaus Spielräume schaffen für eine strategisch verzerrte Informationspolitik, d.h. für eine absichtlich fehlerhafte Informationspolitik durch Fehlinformationen oder das Zurückhalten wichtiger Informationen. Diesen Strategien kann nur begrenzt begegnet werden. Zum einen

besteht die Möglichkeit einer Missbrauchsverfügung nach § 42 Abs. 1 TKG, da hier eine unbillige Behinderung und eine erhebliche Beeinträchtigung vorläge. Dabei könnte grundsätzlich auch eine Vorteilsabschöpfung nach § 43 TKG erfolgen. Zum anderen kann eine bewusste Fehlinformation als bußgeldbewehrte Ordnungswidrigkeit im Sinne des § 149 Abs. 1 Nr. 4a TKG qualifiziert werden, die mit einem Bußgeld in Höhe von bis zu 500.000 Euro sanktioniert werden kann (§ 149 Abs. 2 S. 1 Var. 1 TKG). Allerdings setzt die Feststellung eines Verstoßes gegen die Informationsverpflichtung in allen genannten Fällen voraus, dass der Nachweis gelingt, dass eine bewusste Fehlinformation wider besseren Wissens zum Zeitpunkt der Informationsweitergabe erfolgt ist. Dies dürfte regelmäßig schwer fallen. Das mögliche Bußgeld steht zudem in keinem Verhältnis zu dem u.U. entstehenden Schaden.

21. Schärfer könnte insoweit die Sanktion im Rahmen der Verknüpfung der Informationspflichten mit der Frage der Aufrechterhaltung der Zugangspflichten sein. So könnte eine revidierte Ausbauplanung die Pflicht zur Aufrechterhaltung bestehender Infrastrukturen in zeitlicher Hinsicht verlängern (dazu Ziff. 34).

#### **2.4 Missbrauchsaufsicht gemäß § 42 TKG**

22. Ferner könnte auch § 42 TKG herangezogen werden, um entsprechende Informationspflichten zu begründen. So kann es als missbräuchliches Ausnutzen einer marktbeherrschenden Stellung qualifiziert werden, wenn ein SMP-Unternehmen den Zugangsberechtigten keine angemessenen Informationen über die künftige Ausgestaltung seines Netzes (als Zugangsobjekt) gibt. Insoweit kann der Beispielstatbestand des Behinderungsmissbrauchs (§ 42 Abs. 1 S. 2 TKG) angenommen werden.
23. So könnte insbesondere ein Verstoß gegen die zweite Alternative des § 42 Abs. 1 S. 2 TKG vorliegen, also gegen das Beeinträchtungsverbot. Denn eine zu kurzfristige Informationspolitik würde sicherlich eine erhebliche Beeinträchtigung der Wettbewerbsmöglichkeiten der Zugangsberechtigten darstellen. Dabei ist die Beeinträchtigung als nachteilige Auswirkung auf die Wettbewerbsmöglichkeiten der Konkurrenten zunächst ausschließlich objektiv und wertneutral festzustellen (so auch Schütz, in: Säcker (Hrsg.), Berliner Kommentar zum TKG; 2006, § 42, Rn. 84). Auch die Erheblichkeit ist objektiv zu bestimmen und richtet sich nach den Auswirkungen auf die wettbewerblichen Betätigungsmöglichkeiten eines oder mehrerer Konkurrenten (vgl. erneut Schütz, in: Säcker (Hrsg.), Berliner Kommentar zum TKG; 2006, § 42, Rn. 85). Lediglich geringe Beeinträchtigungen genügen dann nicht. Wo genau die Erheblichkeitsschwelle anzusiedeln ist, kann dabei offen bleiben, da der Erhalt angemessener Informationen

für die Zugangsberechtigten von existenzieller Bedeutung sein kann, und damit vorliegend die Erheblichkeitsschwelle auf jeden Fall überschritten sein wird.

24. Es bliebe lediglich zu prüfen, ob die Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse des Zugangsverpflichteten als hinreichender sachlicher Rechtfertigungsgrund für eine Informationsverweigerung angesehen werden können. Insoweit hat letztlich eine Abwägung zu erfolgen (vgl. RegTP, Beschluss vom 2.2.2005, Az. BK 3d-04/026 – Telefonbuchwerbung, S. 10 ff.), bei der angesichts der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Minimierung von „stranded investments“ allerdings die Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse tendenziell zurückstehen müssten.
25. In jedem Fall räumt § 42 Abs. 4 S. 2 TKG eine entsprechende positive Anordnungsmöglichkeit ein. Das heißt, die Bundesnetzagentur könnte dem zugangsverpflichteten Unternehmen konkret auferlegen, welche Informationen es weiterzugeben hat. Darüber hinaus ermöglicht § 42 Abs. 4 S. 3 TKG nach seiner jüngsten Novellierung auch ein präventives Einschreiten der Regulierungsbehörde, wenn ein entsprechendes missbräuchliches Informationsverhalten nur droht. Der Rückgriff auf § 42 TKG hätte zudem den Vorteil, dass eine eigenständige Grundlage für eine Vorteilsabschöpfung nach § 43 Abs. 1 Alt. 1 TKG geschaffen würde und damit ein zusätzliches Druckmittel besteht.
26. Offen bleibt allerdings, welche Informationspflichten daraus gerichtsfest im Einzelnen abgeleitet werden können. Eine offensive Informationspraxis ist mit dieser Norm sicherlich nicht zu erreichen.

## 2.5 Rechtspolitischer Handlungsbedarf

27. Auf gemeinschaftsrechtlicher Ebene besteht kein dringender Handlungsbedarf. Angesichts der umfassenden Norm des Art. 5 RRL ist hier keine Präzisierung oder Ergänzung des Art. 9 ZRL erforderlich. Insbesondere ist angesichts der weit reichend interpretierbaren gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben ein hinreichender Spielraum für die nationalen Gesetzgeber vorhanden, ausreichende Grundlagen für entsprechende Informationspflichten auf nationaler Ebene zu schaffen.
28. Gleichwohl wäre eine Klarstellung der Informationspflichten im Rahmen des Art. 5 ZRL für den vorliegenden Fall der Bereitstellung von Informationen im Rahmen von Migrationsphasen durchaus sinnvoll. Die Präzisierung des Art. 5 RRL im Änderungsvorschlag der Kommission ist daher dem Grunde und auch der konkreten Ausgestaltung nach zu begrüßen. Dort soll es künftig in einem neuen Art. 5 Abs. 1 S. 2 RRL heißen: „Diese Unternehmen sind ferner zu verpflichten, Informationen über künftige Entwicklungen im Netz- oder Dienstleistungsbereich

zu übermitteln, die sich auf die Dienstleistungen an Konkurrenten auf Vorleistungsebene auswirken könnten”.

29. Auch eine Präzisierung im Rahmen des Art. 9 ZRL wäre durchaus sinnvoll. Insoweit ist jedoch zu betonen, dass jegliche entsprechende Normierung anschließend den Spielraum der nationalen Gesetzgeber beschränkt.
30. Noch dringlicher ist der Handlungsbedarf auf der Ebene des TKG. In Anbetracht der (offensichtlich auch bei der Bundesnetzagentur) bestehenden Unsicherheiten, ob § 20 TKG und § 42 TKG hinreichende Ermächtigungsgrundlagen darstellen, um den regulierten Unternehmen Informationspflichten in Bezug auf die Netzausbauplanung gegenüber den zugangsberechtigten Wettbewerbern aufzuerlegen, kann durchaus erwogen werden, de lege ferenda eine entsprechende Klarstellung vorzunehmen. Diese könnte zunächst darin bestehen, dass § 20 TKG entsprechend ausdifferenziert wird.
31. Alternativ und auch kumulativ könnte eine eigene Informationsnorm geschaffen werden, die umfassend die Erhebung und Weitergabe entsprechender Informationen legitimiert, und dabei auch diejenigen Informationen erfasst, die mit Blick auf die künftige Netzausbauplanung oder allgemeiner mit Blick auf die NGN bedingte Migration erforderlich sind. Dies wäre schon insofern sinnvoll, als Art. 5 RRL nicht vollständig umgesetzt worden ist. Die zusätzliche Bestimmung sollte sich dabei an der im Kommissionsvorschlag zu Art. 5 RRL gewählten Formulierung orientieren.
32. Das Problem, dass die Bundesnetzagentur gleichwohl im Einzelfall über den angemessenen Umfang einschließlich des Zeithorizonts der Informationspflichten entscheiden muss, und diese Entscheidung einen komplexen Abwägungsprozess erfordert, bleibt davon unberührt.
33. Es bleibt auch das Problem, dass eine Sanktionierung der Abweichung von ursprünglichen Investitionsplänen nur begrenzt möglich ist. Voraussetzung ist insoweit eine bewusste Fehlinformation zum Zeitpunkt der Informationsbereitstellung. Diese kann insbesondere im Rahmen einer Missbrauchsverfügung sanktioniert werden, sieht sich aber nicht unerheblichen Nachweisschwierigkeiten ausgesetzt (vgl. oben Ziff. 19 ff.). Die Normierung einer Bindung an die entsprechenden Ausbaupläne erschiene problematisch.
34. In diesem Zusammenhang ist insgesamt auf die flankierende Funktion der Zugangsregulierung zu verweisen. So wäre es durchaus denkbar, eine Verbesserung der Informationspolitik durch eine entsprechende Ausgestaltung der Zugangsverpflichtungen zu erreichen. Insoweit wäre insbesondere daran zu denken, dass die Bundesnetzagentur die Dauer der Aufrechterhaltung der Zu-

gangsverpflichtungen davon abhängig macht, mit welchem zeitlichen Vorlauf die Wettbewerber über die künftigen Ausbaupläne informiert worden sind. Damit könnten über die Zugangsregulierung Anreize für die notwendige Informationspolitik gesetzt werden. Auch etwaige Abweichungen von ursprünglichen Ausbauplänen (dazu oben Ziff. 19 ff.) könnten durch die Verlängerung der Aufrechterhaltung von Zugangspflichten im Rahmen der Zugangsregulierung sanktioniert werden (vgl. dazu auch 3.2. und insbesondere Ziff. 56).

35. Gleichwohl dürfte auch vor dem Hintergrund dieser Überlegung eine explizite normative Fixierung entsprechender Informationspflichten sinnvoll bleiben. Damit wird zum einen die Rechtssicherheit erhöht. Zum anderen wird gewährleistet, dass tatsächlich eine hinreichende Information erfolgt. Das regulierte Unternehmen kann also nicht eine „schlechte Informationspolitik“ – gegebenenfalls unter Inkaufnahme einer verlängerten Infrastruktur-Aufrechterhaltungspflicht – wählen. Dies ist v.a. deshalb wichtig, weil eine solche Wahl für die Wettbewerber regelmäßig deutlich unwirtschaftlicher sein dürfte, zumal auch noch das Nachfolgeproblem der Konditionen für die Aufrechterhaltung der Infrastruktur keinesfalls trivial ist.

### 3 Pflichten zur Aufrechterhaltung der Infrastruktur in der Substitutions-Phase

36. Neben der Frage, inwiefern die Bundesnetzagentur Informationspflichten auferlegen kann, stellt sich die Frage, ob das TKG in hinreichendem Umfang Ermächtigungsgrundlagen für die Anordnung von Offenhaltungs- und Übergabepflichten durch die Bundesnetzagentur vorsieht. Dabei geht es darum, inwiefern bisherige Netzelemente, die in der PSTN-Welt noch erforderlich waren, in der NGN-Welt aber überflüssig sind, in einer Übergangsphase den Wettbewerbern weiter zur Verfügung gestellt bzw. zum Kauf angeboten werden müssen bzw. insbesondere bestehende Zusammenschaltungen aufrecht erhalten bleiben müssen.

#### 3.1 Vorgaben im Gemeinschaftsrecht

37. Einschlägige Norm im Gemeinschaftsrecht ist insoweit Art. 12 ZRL. Dabei ist v.a. dessen Abs. 1 UAbs. 2 lit. c von Bedeutung, demzufolge die Verpflichtung auferlegt werden kann, einen einmal gewährten Zugang nicht nachträglich zu verweigern. Auch die Mitteilung der Kommission über die Anwendung der Wettbewerbsregeln auf den Märkten der Telekommunikation (Abl. EG Nr. C 265 vom 22.8.1998, S. 2, Nr. 100) stellt darauf ab, dass der Entzug eines einmal gewährten Zugangs grundsätzlich einen Missbrauch darstellt. Allerdings ist unklar, inwieweit der Umstand eine Rolle spielt, dass ursprünglich der Zugang nur auf Grundlage einer entsprechenden regulatorischen Verpflichtung gewährt worden ist und ob die Situation einer Zugangsverweigerung aufgrund mangelnder Aufrechterhaltung der Kapazität auch erfasst sein soll.

38. Aber auch die weiteren in Art. 12 Abs. 2 ZRL aufgeführten Abwägungsfaktoren, die bei der Verhältnismäßigkeitsprüfung im Rahmen der Zugangsentscheidung zu berücksichtigen sind, sprechen dafür, dass aus gemeinschaftsrechtlicher Sicht durchaus auferlegt werden kann, in einem Übergangszeitraum die Nutzung bestimmter Infrastrukturen bzw. bestimmte bestehende Zusammenschaltungen aufrecht zu erhalten. So könnten Wettbewerber in Anbetracht der bereits getätigten Investitionen in zumutbarer Weise wohl kaum kurzfristig auf anderweitige Infrastrukturen oder erneute Infrastrukturinvestitionen verwiesen werden (lit. a), Kapazitätsprobleme dürften regelmäßig nicht bestehen (lit. b). Auch sind die Investitionsrisiken im Fall der Aufrechterhaltung bereits bestehender Infrastrukturen gering (lit. c). Schließlich dürfte ein Gleitpfad für den Übergang für die langfristige Sicherung des Wettbewerbs im Zweifel von großer Relevanz sein (lit. d).

39. Die Abwägung zwischen der Weiterführung bestehender Zugangsleistungen, um „stranded investments“ zu minimieren, und der Ermöglichung effizienter neuer Netzstrukturen wirft komplexe ökonomische Fragen auf, die es vertiefend zu analysieren gilt. Dabei ist ein pragmatischer Regelungsansatz für die konkret in Rede stehende ULL-Verpflichtung zu entwickeln, der sich allerdings in einen allgemeinen ökonomischen Effizienzrahmen einbetten muss.
40. Gemeinschaftsrechtlich sind die Pflichten zur Aufrechterhaltung in der Substitutions-Phase damit nur grob vorstrukturiert. Die Konkretisierung obliegt den NRBen. Das gilt auch für die genauere Festlegung der zeitlichen Reichweite. Hier müssen die NRBen die Abwägung vornehmen und ihre Entscheidung entsprechend ökonomisch abstützen. Da es sich im Übrigen um Fragen auf der „Remedies“-Ebene handelt, kann die Kommission diesen Konkretisierungsprozess nicht durch ihr „Veto-Recht“ aus Art. 7 Abs. 4 RRL determinieren. Sie kann lediglich ihre Einwände im Rahmen des einfachen „Berücksichtigungsverfahrens“ nach Art. 7 Abs. 3 RRL artikulieren.

### 3.2 Vorgaben im TKG

41. Ähnliche Überlegungen wie mit Blick auf das Gemeinschaftsrecht lassen sich auch in Bezug auf das TKG anstellen. Das gilt insbesondere für § 21 TKG, der Art. 12 ZRL umsetzt. Ergänzend kann die Missbrauchsnorm des § 42 TKG herangezogen werden.
42. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, entsprechende Pflichten aus der Zugangsnorm des § 21 TKG abzuleiten. Dabei ist im Hinblick auf § 21 TKG zunächst dessen Abs. 2 Nr. 2 TKG von Interesse. Danach darf ein einmal gewährter Zugang nicht nachträglich verweigert werden. Diese Bestimmung verweist grundsätzlich auf die Aufrechterhaltung entsprechender Zugangsverpflichtungen in einer Migrationsphase. Allerdings wird sie nach der Gesetzesbegründung (BT-Drs. 15/2316, S. 65) und auch in der Kommentarliteratur so verstanden, dass dabei nur freiwillige Angebote erfasst werden, die nicht kurzerhand einseitig beendet werden können (so Piepenbrock/Attendorn, in: Geppert u.a. (Hrsg.), Beck'scher TKG-Kommentar, 2006, § 21, Rn. 138 und Thomaschki, in: Säcker (Hrsg.), Berliner Kommentar zum TKG; 2006, § 21, Rn. 92 ff.). Danach wäre § 21 Abs. 2 Nr. 2 TKG vorliegend grundsätzlich nicht anwendbar.
43. Unabhängig davon sprechen aber die bereits mit Blick auf Art. 12 Abs. 2 ZRL angeführten und im § 21 Abs. 1 S. 2 TKG übernommenen Abwägungsparameter tendenziell für eine Verpflichtung, die Infrastrukturen in einer Übergangszeit aufrecht zu erhalten. So wird der Aufbau eigener Infrastrukturen (FTTH; FTTC) in zahlreichen Fällen wirtschaftlich nicht sinnvoll und daher auch nicht zumutbar

sein (Nr. 1). Ferner können kaum erhöhte Investitionsrisiken (Nr. 3) angeführt werden, da die Aufrechterhaltung einer Infrastruktur üblicherweise keine relevanten Investitionsrisiken auslöst. Auch die Anreize für effiziente Investitionen (Nr. 4) sprechen zumindest in einer dynamischen Perspektive für eine Übergangsweise Aufrechterhaltung der Infrastrukturen, da erhebliche „stranded investments“ seitens der Wettbewerber eine abschreckende Wirkung auf künftige Investoren zeitigen können. In dieselbe Richtung weisen Überlegungen zur langfristigen Sicherung des Wettbewerbs (Nr. 4).

44. In Bezug auf Kapazitätsprobleme ist darauf hinzuweisen, dass diese regelmäßig gerade nicht bestehen (Nr. 2). Dabei darf diese Bestimmung nicht so interpretiert werden, dass im Fall einer Schließung der Kapazität ein Zugang ausscheidet, da dann eben keine Kapazität mehr vorhanden wäre und daher auch keine Offenhaltungspflicht greife. Denn § 21 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 TKG wird zu Recht gerade auch mit Hinweis auf die Begründungsmaterialien eine weiter reichende Pflicht entnommen, die sogar eine Kapazitätsausbaupflicht (vgl. Kühling/Elbracht, Die Verwaltung 2007, S. 544, 556) und daher erst recht eine Kapazitätsoffenhaltungspflicht umfassen kann. Es ist jedoch einzuräumen, dass das VG Köln in seiner bisherigen Rechtsprechung eher restriktiv in Bezug auf Kapazitätsausbaupflichten entschieden hat (vgl. VG Köln, Ur. v. 19.10.2006 – 1 K 2976/05, Rn. 109 – 115). Allerdings ging es in dem Fall nicht um die Aufrechterhaltung, sondern um einen tatsächlichen Kapazitätsausbau. Zudem hat sich das VG Köln selbst insoweit nicht eindeutig festgelegt. Daher kann aus diesem Urteil für den vorliegenden Zusammenhang nichts Gegenteiliges abgeleitet werden.
45. Nichts anderes ergibt sich, wenn man die gleichfalls in § 21 Abs. 1 S. 2 TKG in den Blick genommenen Regulierungsziele und hier insbesondere das Ziel des Schutzes der Infrastrukturinvestitionen der Wettbewerber (§ 2 Abs. 2 Nr. 3 TKG) und allgemeiner des chancengleichen Wettbewerbs (§ 2 Abs. 2 Nr. 2 TKG) in den Blick nimmt.
46. Daher spricht vieles dafür, dass die Bundesnetzagentur über die erforderlichen Ermächtigungsgrundlagen verfügt, um vorliegend entsprechende hinreichende Kapazitätsaufrechterhaltungspflichten in einer angemessenen Übergangszeit aufzuerlegen und die Rechtsprechung derartige Pflichten auch als zulässig ansehen würde. Insoweit kommt der Bundesnetzagentur ein erheblicher Konkretisierungsspielraum zu, der nur einer beschränkten gerichtlichen Kontrolle unterliegt. Das gilt insbesondere auch für die Frage der Fixierung entsprechender Zeiträume für die Aufrechterhaltung.
47. Ergänzend kann im Übrigen auf § 42 TKG abgestellt werden. So kann sich aus dieser Bestimmung durchaus eine Aufrechterhaltungspflicht ergeben, da es

missbräuchlich sein kann, vorhandene Kapazitäten nicht zur Verfügung zu stellen bzw. nicht aufrechterhalten. Mittelbar könnte sich aus diesen Bestimmungen auch eine Pflicht zur Überlassung der Infrastrukturen an Wettbewerber zu angemessenen Bedingungen ergeben, sofern dies technisch möglich ist.

### 3.3 Rechtspolitischer Handlungsbedarf

48. Vor dem Hintergrund der dem Grunde nach hinreichenden Eingriffsinstrumente der Bundesnetzagentur ist gegenwärtig grundsätzlich kein rechtspolitischer Handlungsbedarf erkennbar.
49. Im Rahmen der Anwendung des § 21 TKG wird die Bundesnetzagentur im Einzelnen die Bedingungen für den Umfang und die Dauer der Aufrechterhaltung der Infrastrukturen festlegen und damit die Übergangszeit angemessen begleiten können. Dabei ist die jeweilige Dauer einer Zugangsverpflichtung angesichts der turnusgemäßen Überprüfungsverpflichtung der Marktdefinition und Marktanalyse (§ 14 Abs. 2 TKG) auf einen Zeitraum von maximal zwei Jahren beschränkt. Sie kann jedoch jederzeit verlängert werden, sofern die erforderlichen Voraussetzungen zum Verlängerungszeitpunkt noch vorliegen.
50. Es bleibt das Problem, dass das zugangsverpflichtete Unternehmen nach Ablauf eines Zwei-Jahreszeitraums und gegebenenfalls noch innerhalb der aus Sicht des zugangsberechtigten Unternehmens erforderlichen Phase der Aufrechterhaltung des Zugangs möglicherweise nicht mehr als marktbeherrschend eingestuft wird. Das könnte beispielsweise der Fall sein, weil ein weiter gefasster Markt angenommen wird, in den nicht nur die klassischen Festnetz-Vorleistungen, sondern auch die Angebote der Kabelnetzbetreiber einbezogen werden. Dann könnte die Situation entstehen, dass das bislang zugangsregulierte Unternehmen nicht mehr allgemein als marktbeherrschend angesehen wird, aus der Perspektive des (vormals) zugangsberechtigten Wettbewerbers aber gleichwohl erhebliche „Lock-in“-Effekte vorliegen, so dass die Gefahr einer Ausbeutung durch das bislang zugangsverpflichtete Unternehmen besteht.
51. Da das sektorspezifische Gemeinschaftsrecht und dem folgend das nationale Recht grundsätzlich keine Zugangsverpflichtungen ohne marktbeherrschende Stellung kennen, könnte insofern eine Regulierungslücke bestehen. Diese müsste zunächst auf gemeinschaftsrechtlicher Ebene mit einer entsprechenden Vorschrift geschlossen werden, die in eng begrenzten Ausnahmefällen in Migrationskonstellationen eine Zugangsverpflichtung auch ohne marktbeherrschende Stellung vorsieht. Für die Normierung einer solchen „Übergangsvorschrift“ könnte sprechen, dass sie die Bereitschaft der Regulierungsbehörde erhöhen könnte, die Regulierungsbedürftigkeit bzw. Marktbeherrschung auf einem relevanten

Markt zu verneinen. Es könnte argumentiert werden, dass Art. 5 Abs. 1 UAbs. 2 lit. a) ZRL und der entsprechende § 18 TKG auch eine derartige Regulierung ohne SMP vorsehen, da der Zugang zum Endkunden beherrscht wird. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass der Vorschlag der Einführung einer derartigen Norm sicherlich eine sehr grundsätzliche Diskussion auslösen würde.

52. Das Problem wird im Übrigen dadurch partiell relativiert, dass die Möglichkeit besteht, die Aufhebung einer entsprechenden Regulierungsverfügung vorab anzukündigen und dadurch den Übergang zu moderieren, das heißt eine Zugangsverpflichtung vorübergehend aufrecht zu erhalten, auch wenn keine marktbeherrschende Stellung mehr gegeben ist. Diese Möglichkeit besteht angesichts des § 13 Abs. 1 S. 2 TKG („Der Widerruf von Verpflichtungen ist den betroffenen Unternehmen innerhalb einer angemessenen Frist vorher anzukündigen.“), der Art. 16 Abs. 3 RRL umsetzt. Nach derzeitiger Planung möchte OFCOM jene Vorschrift für geografisch abgegrenzte Teilmärkte des Marktes Nr. 5 „Breitbandzugang für Großkunden“ (vormals Markt Nr. 12) aktivieren. OFCOM erachtet dabei im konkreten Fall eine Ankündigungszeit von 12 Monaten als angemessen (Review of the wholesale broadband access markets 2006/07, Identification of relevant markets, assessment of market power and proposed remedies, Explanatory Statement and Notification, 15. November 2007, Ziff. 1.15 und 5.202 ff.; vgl. auch ERG, Revised ERG Common Position on the approach to Appropriate remedies in the ECNS regulatory framework, ERG (06) 33, Ziff. 5.6.2.).
53. Ferner erfolgt auch insoweit eine Relativierung, als beim Wegfall der sektorspezifischen Regulierung die Vorschriften des allgemeinen Kartellrechts zur Anwendung gelangen. Hier besteht sehr wohl die Möglichkeit, einen Behinderungsmissbrauch eines nicht marktbeherrschenden (aber marktstarken) Unternehmens zu unterbinden, sofern eine Abhängigkeit zu diesem Unternehmen besteht. So greift insoweit insbesondere § 20 Abs. 2 GWB, der allerdings voraussetzt, dass es sich bei dem abhängigen Unternehmen um ein kleines oder mittleres Unternehmen handelt. Dabei kommt es aber auf die relative Größe des abhängigen Unternehmens im Vergleich zum marktstarken Unternehmen an. Aus dieser Verpflichtung werden gegebenenfalls auch Übergangsfristen für den Fall abgeleitet, dass das marktstarke Unternehmen seine Geschäftsbeziehung gegenüber dem abhängigen Unternehmen auflösen möchte (zum Ganzen Bechtold, in: Bechtold, GWB. Kommentar, 4. Aufl. 2006, § 20, Rn. 14 ff. und insbesondere Rn. 17 zur relativen Größe des abhängigen Unternehmens und Rn. 25 zu Übergangsfristen). Damit dürfte für den Großteil der hier relevanten Fälle eine entsprechende Regelung im allgemeinen Kartellrecht greifen.
54. Unabhängig davon bleiben mit Blick auf die restriktive Rechtsprechung des VG Köln in Bezug auf Kapazitätsausbauverpflichtungen (geringe) prozessuale Rest-

risiken, ob die hier dargelegte Aufrechterhaltungsverpflichtung tatsächlich auf § 21 TKG abgestützt werden kann. Diese Restzweifel könnten durch eine entsprechende legislative Klarstellung beseitigt werden. Das ist jedoch keinesfalls zwingend erforderlich.

55. Die Ausgestaltung im Einzelfall wird im Übrigen eine große Herausforderung darstellen. Dies kann jedoch sinnvoller Weise legislativ nicht weiter vorgesteuert werden. Das gilt insbesondere auch angesichts des Umstandes, dass selbst im Falle einer entsprechenden Verpflichtung ohnehin noch eine Reihe von komplexen Folgefragen zu entscheiden sein werden, wobei vor allem das Problem der Bepreisung des Zugangs zu nennen ist.
56. Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass die Zugangsregulierung ein hinreichend flexibles Handlungsinstrument darstellt, das Anreize für eine angemessene Informationspolitik des zugangsverpflichteten Unternehmens während der Migrationsphase setzen könnte (vgl. oben 2.5, insbesondere Ziff. 34). So könnte im Rahmen der Pflichten zur übergangsweisen Aufrechterhaltung der Infrastrukturen in der Migrationsphase die Dauer davon abhängig gemacht werden, dass den Wettbewerbern eine entsprechende Umstellung möglich ist. Diese Möglichkeit wird sodann stark von einer entsprechenden rechtzeitigen Information über die Umbaupläne abhängen.

## 4 Implikationen der Erweiterung des Art. 2 a Zugangsrichtlinie

### 4.1 Reformvorschlag der Kommission

57. Die Zugangsdefinition in der Zugangsrichtlinie soll dahin gehend geändert werden, dass Zugang nicht mehr ausschließlich verstanden wird als die Bereitstellung von Einrichtungen und/oder Diensten für ein anderes Unternehmen, das elektronische Kommunikationsdienste erbringen will, sondern auch für solche Unternehmen, die Dienste der Informationsgesellschaft oder Rundfunk- bzw. Fernsehinhaltsdienste erbringen wollen
58. Art. 2 lit. a ZRL soll dann wie folgt lauten (Ergänzung ist unterstrichen): „Zugang“: die ausschließliche oder nicht ausschließliche Bereitstellung von Einrichtungen und/oder Diensten für ein anderes Unternehmen unter bestimmten Bedingungen, zur Erbringung von elektronischen Kommunikationsdiensten, Diensten der Informationsgesellschaft oder Rundfunk- bzw. Fernsehinhaltsdiensten. Dies umfasst unter anderem: Zugang zu Netzkomponenten und zugehörigen Einrichtungen, wozu auch der feste oder nicht feste Anschluss von Geräten gehören kann (dies beinhaltet insbesondere den Zugang zum Teilnehmeranschluss sowie zu Einrichtungen und Diensten, die erforderlich sind, um Dienste über den Teilnehmeranschluss zu erbringen); Zugang zu physischen Infrastrukturen wie Gebäuden, Leitungsrohren und Masten; Zugang zu einschlägigen Softwaresystemen, einschließlich Systemen für die Betriebsunterstützung; Zugang zur Nummernumsetzung oder zu Systemen, die eine gleichwertige Funktion bieten; Zugang zu Fest- und Mobilfunknetzen, insbesondere, um Roaming zu ermöglichen; Zugang zu Zugangsberechtigungssystemen für Digitalfernsehdienste und Zugang zu Diensten für virtuelle Netze.“
59. Es stellt sich die Frage, welche Implikationen diese Erweiterung gerade mit Blick auf die Migration in eine NGN-Welt hat.

### 4.2 Auswirkungen

60. Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass die diesbezügliche Erweiterung der Zugangsdefinition eine Erweiterung des Kreises der Zugangsberechtigten bedingt, da Art. 12 ZRL im Weiteren nur noch von berechtigten Anträgen auf Zugang spricht, ohne den Kreis der Zugangsberechtigten auf TK-Netzbetreiber oder TK-Diensteanbieter einzuschränken. Die Definition des Zugangsobjektes bleibt davon unberührt und wird – jedenfalls unmittelbar – nicht erweitert. Der Umfang des Zugangs zu Telekommunikationsdiensten würde also nicht zunehmen.

61. In diesem Zusammenhang ist ferner zu betonen, dass auch die Diskussion um etwaige Zugangspflichten auf der Inhalteebene von der hier vorgeschlagenen Novellierung erst recht nicht berührt werden, da sie weder jetzt noch künftig eine Frage des sektorspezifischen TK-Kartellrechts darstellen. So wäre beispielsweise der Streit um den Zugang zu Fußballübertragungsrechten, die von einem Telekommunikationsunternehmen (etwa die Deutsche Telekom AG) erworben worden sind, per se kein Streit im Rahmen des sektorspezifischen Telekommunikationsrechts, sondern des allgemeinen Kartellrechts (oder des Medienrechts).
62. Die hiesigen Ausführungen zum EG-Gemeinschaftsrecht würden anschließend gleichermaßen für das TKG gelten. Auch hier würde nach einer entsprechenden Änderung der Definition in § 3 Nr. 32 TKG der Kreis der Zugangsberechtigten im Rahmen des § 21 TKG erweitert. Damit würde eine Diskussion entfallen, die schon im Rahmen des TKG 1996 mit der Unterscheidung zwischen einem besonderen Netzzugang und einem allgemeinen Netzzugang geführt worden ist. Auch im TKG 2004 sind die Zugangsansprüche bislang entsprechend der gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben auf das Ziel der Erbringung von TK-Diensten ausgerichtet.
63. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass dies schon jetzt nur ein begrenztes Problem darzustellen scheint, da entsprechende Medien- und Rundfunkdiensteanbieter entweder selbst zugleich TK-Diensteanbieter sind oder über einen Dritten, der TK-Diensteanbieter ist und selbst einen entsprechenden Zugang verschaffen kann, zumindest vergleichbare Leistungen erhalten. Auch verschwimmt beim Tatbestandsmerkmal der Zweckdienlichkeit die Grenze zwischen dem Definitionsmerkmal und der Anspruchsvoraussetzung gelegentlich, mit der Folge dass faktisch gegebenenfalls auch Medien- und Rundfunkdiensteanbieter Zugang erlangen (in diese Richtung wohl auch Piepenbrock/Attendorf, in: Geppert u.a. (Hrsg.), Beck'scher TKG-Kommentar, 2006, § 21, Rn. 58).
64. Es ist nicht ausgeschlossen, dass im Falle des Zugangs über Dritte Qualitätsverluste eintreten, weil kein vergleichbarer Zugang erlangt wird. Auch kann der etwaigen missbräuchlichen Ausnutzung der Marktmacht der Netzbetreiber entgegengesteuert werden, die (bislang) gegebenenfalls (mittelbar) von Content-Anbietern unangemessene Zahlungen für das „Ob“ oder das qualitative „Wie“ des Zugangs (optimale Einbindung; Zugang zur Core-Layer-Ebene; Laufzeitverzögerungen, Paketverluste etc.) verlangt haben. Da die Gewährung eines direkten Zugangs volkswirtschaftlich sinnvoll sein kann, ist die entsprechende Erweiterung dem Grunde nach zu begrüßen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass über das „Ob“ und das „Wie“ der Zugangsverpflichtung nach wie vor die NRBen anhand der entsprechenden Parameter zu entscheiden hätten. Es entstünde letztlich lediglich eine größere Entscheidungsbreite für die NRBen, was insoweit zu begrüßen ist.

65. Dabei ist aber auch hier zugleich darauf hinzuweisen, dass damit nur eine Problemhürde genommen wird. So stellt sich gleichwohl die Frage nach den Konditionen des Zugangs einschließlich der Entgelte und der Frage, inwiefern hier differenziert werden kann zwischen TK-Anbietern und Medien- und Rundfunkdiensteanbietern als Zugangsberechtigten. Insoweit würde jedoch das Diskriminierungsverbot greifen, so dass entsprechende Ungleichbehandlungen einem Rechtfertigungsdruck unterlägen.
66. Im Übrigen zieht man diese Diskussionen in den Rahmen der sektorspezifischen Regulierung, was sinnvoll erscheint. Zugleich erleichtert die Erweiterung des Kreises der Zugangsberechtigten die Ausfechtung der Streitigkeiten im Rahmen der Netzneutralitätsdiskussion, da auch entsprechende Content-Diensteanbieter gegebenenfalls einen Verstoß gegen Diskriminierungsverbote geltend machen können.

### **4.3 Gesamtbewertung**

67. Der Vorschlag der Kommission ist daher zu begrüßen.

## 5 Implikationen der Streichung der Betreiber(vor)auswahl aus der Universaldienstrichtlinie

### 5.1 Reformvorschlag der Kommission

68. Die Kommission schlägt im Rahmen ihres Review-Pakets ferner vor, Art. 19 Universaldienstrichtlinie 2002/22/EG (im Folgenden URL) zu streichen. Damit entfiele ein eigenständiger Zugang für die Wettbewerber im Wege der Betreiber(vor)auswahl. Fraglich ist, welche Auswirkungen dies auf die Geschäftsmodelle der Verbindungsnetzbetreiber hätte.

### 5.2 Auswirkungen

69. Dabei ist zunächst darauf hinzuweisen, dass bereits jetzt schon die gemeinschaftsrechtliche Konzeption davon ausgeht, dass die eigentliche Ausgestaltung des Zugangs über den allgemeinen Zugangsanspruch des Art. 12 ZRL abgewickelt wird. Dies geht aus Art. 19 Abs. 2 URL hervor (vgl. dazu auch Capi-to/Elspaß, K&R 2003, 110, 116 m. Fn. 69). Fraglich ist vor diesem Hintergrund, inwiefern Art. 19 Abs. 2 URL eine Rechtsgrund- oder eine Rechtsfolgenverweisung darstellt. Da von der bloßen Umsetzung nach Art. 12 ZRL die Rede ist, ist eine Rechtsfolgenverweisung anzunehmen. Das bedeutet, dass das Abwägungsprogramm des Art. 12 ZRL nicht durchlaufen wird. Die Betreiber(vor)auswahl ist damit eine „gesetzte“ Zugangsart. Damit bewirkt Art. 19 URL im Ergebnis, dass über das „Ob“ des Zugangs bzw. der Zusammenschaltung entschieden ist. Zugleich wird das „Wie“ der Zusammenschaltung maßgeblich vorgestaltet.

70. Damit wird sogleich die Konsequenz aus gemeinschaftsrechtlicher Sicht für den Fall klar, dass die Norm gestrichen wird. Ob und in welcher Form eine Betreiber(vor)auswahl dann noch gewährleistet wird, hängt unter dieser Prämisse von der Prüfung des Abwägungsprogramms des Art. 12 ZRL ab. Auch auf der Basis von Art. 12 ZRL wäre eine dem jetzigen Ansatz der Betreiber(vor)auswahl entsprechende Normierung eines Zugangsanspruchs denkbar. Denn umgesetzt wird dieses Modell ja durch die Ausgestaltung des Zugangsanspruchs für den Call-by-Call- bzw. Preselection-Anbieter (gegenüber dem Zugangsverpflichtetem) im Rahmen der Anwendung des Art. 12 ZRL, wobei diese Anbieter dann mit ihren Produkten an den Endkunden herantreten.

71. Entsprechend wäre die Auswirkung in Deutschland. Bislang wird allgemein davon ausgegangen, dass § 40 TKG eine eigenständige Ermächtigungsgrundlage

neben § 21 TKG darstellt und das Abwägungsprogramm der allgemeinen Zugangsnorm nicht zur Anwendung gelangt (vgl. insbesondere Piepenbrock/Attendorn, in: Geppert u.a. (Hrsg.), Beck'scher TKG-Kommentar, 2006, § 40, Rn. 15). Dies wird sich ändern. Ob und in welcher Form eine Betreiber(vor)auswahl anschließend möglich sein wird, hängt dann von der näheren Prüfung des § 21 TKG ab.

72. Um diese Prüfung zu strukturieren, wäre es denkbar, in der Folge zumindest in Abs. 2 des § 21 TKG die Betreiber(vor)auswahl als Kann-Fall aufzunehmen, sofern man zu Recht davon ausgeht, dass die nationalen Gesetzgeber über eine entsprechende Vorstrukturierungsbefugnis gegenüber den nationalen Regulierungsbehörden verfügen.
73. In jedem Fall wäre die Konsequenz eine nicht unerhebliche Rechtsunsicherheit auf Seiten der Verbindungsnetzbetreiber. Damit wird zweifelsohne ein Geschäftsmodell gefährdet, das gerade zu Beginn der Liberalisierung von großer Bedeutung war, da es mit relativ geringen Infrastrukturinvestitionen Wettbewerb auf der Fern- (und später auch Orts)Ebene ermöglicht hat (vgl. dazu Brodkorb, in: Säcker (Hrsg.), Berliner Kommentar zum TKG, 2006, § 40, Rn. 4 und Piepenbrock/Attendorn, in: Geppert u.a. (Hrsg.), Beck'scher TKG-Kommentar, 2006, § 40, Rn. 1). Gleichwohl ist der Vorschlag sinnvoll, wenn man sich vor Augen führt, dass es keinen Bestandsschutz für Geschäftsmodelle der Wettbewerber geben darf (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 5) und es durchaus bezweifelt werden kann, ob in einer NGN-Welt Verbindungsnetzbetreiber noch überlebensfähig sind (vgl. Arbeitsmodul 3, Ziff. 33). Dann wäre es aber wenig zweckdienlich, gerade dieses Modell durch eine definitive Zugangsregulierung zu schützen. Eine eigenständige zusätzliche normierte „Gleitphase“ dürfte im Übrigen nicht erforderlich sein, da insoweit die NRBen die entsprechenden Abwägungen im Rahmen der Anwendung des allgemeinen Zugangsregimes treffen können.

### 5.3 Gesamtbewertung

74. Die von der Kommission vorgeschlagene Streichung des Art. 19 URL ist daher grundsätzlich zu begrüßen. Zwar wäre es denkbar, bereits auf gemeinschaftsrechtlicher Ebene eine bloß konditionierte Streichung dahin gehend vorzunehmen, dass das vorübergehende Aufrechterhalten entsprechender Verpflichtungen in der Migrationsphase vorgegeben wird. Eine solche Vorgehensweise bleibt jedoch den NRBen im Rahmen der Anwendung des allgemeinen gemeinschaftsrechtlichen Zugangsregimes ohnehin unbenommen. Im Übrigen würde eine derartige Konditionierung zugleich den mitgliedstaatlichen Spielraum bei der Ausgestaltung der Zugangsfrage im Rahmen des allgemeinen Zugangsregimes einschränken. Sie ist daher gegenüber einer vollständigen Streichung

nicht vorzugswürdig. Denkbar wäre statt dessen eine flexiblere Regelung dahin gehend, dass die Mitgliedstaaten bezüglich der Umsetzung der Streichung des Art. 19 URL eine verlängerte Umsetzungszeit eingeräumt bekommen, innerhalb derer sie entscheiden können, wann sie die explizite gesetzliche Normierung eines entsprechenden Zugangsanspruchs streichen wollen. Denn im Falle einer vollständigen Streichung auf gemeinschaftsrechtlicher Ebene wäre möglicherweise problematisch, ob der nationale Umsetzungsgesetzgeber die Möglichkeit hat, die Betreiber(vor)auswahl im allgemeinen Zugangsregime etwa als Kann-Fall in Abs. 2 des § 21 TKG im Sinne der hier aufgezeigten Konditionierung einzuführen. Würde dagegen eine verlängerte Umsetzungszeit bestehen, könnte der nationale Gesetzgeber innerhalb dieses Zeitraums die Dauer der Aufrechterhaltung des definitiven Schutzes jenes Geschäftsmodells legislativ bestimmen.

## 6 Entgeltregulierung

75. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass in entgeltregulatorischer Sicht kein Handlungsbedarf *de lege ferenda* erkennbar ist. Dass in der Overlay-Phase keine NGN-bedingten Preiserhöhungen für alte Leistungen erfolgen dürfen, wird sich möglicherweise schon aus der am KeL-Maßstab orientierten Entgeltregulierung ergeben. Auch im Übrigen ist nicht erkennbar, dass mit Blick auf die Migration zu NGN die gegenwärtig geltenden entgeltregulatorischen Bestimmungen zu eng sind. Sie machen weder künftige wettbewerbspolitisch unproblematische Preissetzungsstrategien unmöglich, noch ist umgekehrt eine mangelnde Effektivität mit Blick auf die Vermeidung wettbewerbspolitisch bedenklicher Preissetzungen erkennbar.
76. Selbst wenn es zu Marktzutritten von Anbietern kommt, die nicht einmal die Grenzkosten für Telekommunikationsdienstleistungen vom Endkunden verlangen, da sie die Kosten über Werbung finanzieren, die sie kombiniert mit ihren TK-Dienstleistungen vermarkten, entstünde kein regulatorisches Problem, da die Einnahmen aus der Werbung bei der Entgeltregulierung entsprechend berücksichtigt werden können. Im Übrigen müsste eine Prüfung am Maßstab des § 28 TKG erfolgen.
77. Auch eine diskriminierende Bepreisung auf den verschiedenen Ebenen des Internet stellt kein spezifisch durch NGN ausgelöstes Problem dar und kann mit den Mitteln der sektorspezifischen Regulierung prinzipiell ebenso gelöst werden wie mit dem allgemeinen Kartellrecht. Auch insofern ist also kein rechtspolitischer Handlungsbedarf erkennbar.

## 7 Ergänzende Empfehlungen für ein wettbewerbliches NGN

### 7.1 Regulatorische Transparenz

78. Angesichts der bevorstehenden erheblichen Investitionen insbesondere für NGA hat die regulatorische Klärung offener Fragen zum Zugang in einer NGA-Umgebung hohe Priorität. Die Schaffung regulatorischer Transparenz ist Voraussetzung dafür, dass sowohl der Incumbent als auch seine Wettbewerber rationale Entscheidungen für effiziente Infrastrukturinvestitionen treffen können. Offene Zugangsfragen bestehen insbesondere hinsichtlich des Zugangs am KVz, zu passiven Infrastrukturelementen wie Kabelkanälen und Glasfaser sowie zur Hausverkabelung und zur Entbündelung in einer FTTB/H-Umgebung. Die regulatorischen Instrumente und Ansatzpunkte sind im TKG enthalten. Es bedarf der regulatorischen Adressierung der entsprechenden Zugangsfälle.
79. Bei der Zusammenschaltung von Netzen muss sichergestellt sein, dass die Qualitätsanforderungen an einen Telekommunikationsdienst auch netzübergreifend zur Verfügung gestellt werden. In diesem Zusammenhang gibt es Indizien dafür, dass die Autorisierungs- und Authentifizierungsfunktion von SIP-Servern bzw. der HSS (Home Subscriber Server) Funktionalität in einer IMS Umgebung eine Bottleneckfunktion darstellen können. Das Wettbewerbspotential der Separierung der Dienste-, Transport- und Kontrollebene im NGN und insbesondere der Dienstewettbewerb im NGN ließe sich dann nur durch Zugang zu den entsprechenden Autorisierungs- und Authentifizierungsfunktionen der SIP-Server bzw. des HSS realisieren. Ggf. sind auch weitere Lösungsansätze gleichwertig und ökonomisch sinnvoll zu realisieren. Diese Frage bedarf der weiteren grundlegenden Klärung, um ggf. regulatorische Antworten zu entwickeln. Ob am Ende den Authentifizierungs- und Autorisierungsfunktionen eine Bottleneckeigenschaft zuerkannt wird, kann über die im NGN möglichen Geschäftsmodelle entscheiden.
80. FTTB-Geschäftsmodelle gehen von der Nutzung der bestehenden Hausverkabelung aus. Obwohl die TAL de jure am Endverzweiger endet, beinhaltet der Zugang zur TAL auch den Zugang zur Inhouse-Verkabelung, unabhängig von deren Eigentumsverhältnissen. Für die Umsetzung und die Wirtschaftlichkeit von FTTB-Geschäftsmodellen ist es bedeutsam zu klären, ob die „günstige“ TAL-Regelung für den Zugang zur Hausverkabelung auch für eine FTTB-Nutzung gilt bzw. gelten kann. Gleichfalls ist zu klären, inwieweit ein Anbieter oder sein Kunde als Mieter in einem Gebäude die Nutzung der bestehenden Hausverkabelung oder die Installation einer neuen Verkabelung (z.B. Glasfaser) auch gegenüber dem Hauseigentümer durchsetzen kann.

## 7.2 Maßnahmen zur Erleichterung des Infrastrukturausbaus

81. Wenn Unternehmen/Institutionen, die selbst nicht TK-Dienste erbringen (wollen), Glasfasernetze ausbauen, um darüber FTTB/H zu realisieren, und diese allen interessierten TK-Netzbetreibern zur Nutzung/Mitbenutzung zu nicht-diskriminierenden Bedingungen überlassen, so sollten auch diese Unternehmen/Institutionen Wegerechte nach den Bestimmungen des TKG erhalten. Durch diese Ausdehnung des Kreises der Berechtigten von Wegerechten werden Modelle des effizienten Infrastrukturausbaus gefördert. Insoweit wäre es sinnvoll bereits auf EG-Ebene den Kreis der Zugangsberechtigten in Art. 11 RRL zu ergänzen. Dies ist aber für eine entsprechende Änderung auf nationaler Ebene nicht erforderlich, da Art. 11 RRL lediglich eine Mindestharmonisierung und keine Vollharmonisierung darstellt. Es bleibt also den Mitgliedstaaten unbenommen, den Kreis der Antragsberechtigten weiter zu fassen als in Art. 11 RRL. Demnach könnte eine entsprechende Erweiterung des Kreises der Antragsberechtigten im Rahmen des § 69 TKG in Bezug auf öffentliche Wege auch ohne die vorhergehende Erweiterung des Art. 11 RRL erfolgen. Eine Erweiterung in Bezug auf private Wege ist dagegen nicht erforderlich, da § 76 TKG als Anspruchsteller ohnehin bereits auf Unternehmen abstellt, die einzelne Telekommunikationslinien im Sinne des § 3 Nr. 26 TKG errichten, betreiben oder erneuern möchte.
82. Zugangsmöglichkeiten zu Glasfaser und Leerrohren beziehen sich bislang auf die Backhulanbindung von KVz. Dadurch werden VDSL-Nachbaustrategien unterstützt, nicht aber FTTB/H-Strategien des NGA. Die vorgesehenen Infrastrukturzugangsmöglichkeiten sollten Geschäftsmodell neutral erweitert bzw. interpretiert werden.
83. Ein erheblicher Teil an lokaler Infrastruktur (Glasfaser- und Leerrohrsysteme) befinden sich direkt oder indirekt in öffentlichem Eigentum. Für diese Infrastruktur sollte auf gesetzlicher Basis eine Mitbenutzungspflicht für TK-Zwecke geschaffen werden, soweit dadurch der öffentliche Zweck, zu dem diese Infrastrukturen geschaffen worden sind, nicht (wesentlich) beeinträchtigt wird. Vorbild für eine derartige Vorschrift können die entsprechenden Regelungen in Baden-Württemberg sein.

## 7.3 Langfristige Maßnahmen zur Förderung des TK-Infrastrukturausbaus

84. Durch die Schaffung eines Glasfaser- und Leerrohrkatasters wird Transparenz über nutzbare vorhandene Infrastruktur geschaffen. Durch diese Transparenz wird die ineffiziente Duplizierung von nutzbarer Infrastruktur vermieden. Die Dokumentationspflichten eines Katasters sollten sich auf die Lage des existieren-

den und der neu zu errichtenden Infrastruktur beziehen. Dabei sind Trassen und Rohre mit ihren Rohrzügen sowie die Belegung mit Kabeln und deren Auslastung in ihrer Lage und Tiefe festzuhalten. Um Sabotage und unberechtigten Zugriff zu vermeiden, sollten die Informationen des Katasters nicht öffentlich für jedermann zugänglich sein.

85. Die TK-(Mit-) Benutzung von Leerrohrsystemen ist heute oft dadurch beeinträchtigt oder verunmöglicht, dass sie nach unterschiedlichen Baustandards errichtet worden sind. Eine allgemeinverbindliche Standardisierung von Leerrohrsystemen kann dieses Problem (langfristig) lösen. Die Vorgabe von Standards (die von den Beteiligten freiwillig zu vereinbaren wären), könnte verbunden werden mit Mindestausbaustandards bei neu errichteter Infrastruktur (z.B. 4xDN100 mit je 4 Rohrteilern, ausreichend Zugreserve, Schächte im definierten Maximalabstand). Auch hierfür könnten entsprechende Regelungen in Baden-Württemberg Pate stehen.
86. Die bereits Ende der neunziger Jahre erfolgte Einführung eines Zertifizierungssystems für Gebäude in Form eines IT-Gebäudepasses hat die Breitbandentwicklung in Korea nachhaltig unterstützt. Angesichts z.T. ungeklärter Rechtsverhältnisse bei der Hausverkabelung, z.T. maroder Inhouse-Kabelinfrastruktur und mangelnder Transparenz über den Zustand der vorhandenen Inhousesysteme würde die Einführung eines „IT-Gebäudepasses“ nach einheitlichen Klassifizierungsstandards mittel- bis langfristig auch in Deutschland ein Beitrag zur Entwicklung moderner Infrastrukturen darstellen.

## Annex : Glossar

**3GPP** (3rd Generation Partnership Project): Eine Arbeitsgruppe die sich primär aus Mobilfunkbetreibern zusammensetzt; arbeitet u.a. im Bereich der Standardisierung von NGN/IMS-Schnittstellen.

### A

**AAA** (Authentication, Authorization, Accounting): Ein intelligentes System in Netzwerken zum Erkennen von Benutzern, Vergabe von Rechten und Abrechnung von Leistungen.

**ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line): Technologie, die Hochgeschwindigkeitsübertragungen von digitalen Signalen über Kupferdoppeladern ermöglicht.

**AGCOM** (Autorita per le Garanzie nelle Comunicazioni). Die italienische Regulierungsbehörde für Telekommunikation.

**AMWD**: Anbieter von Auskunft- und Mehrwertdiensten.

**AON** (Active Optical Networks): Optische Zugangsnetze, die im Bereich zwischen der Vermittlungsstelle und dem Endkunden aus aktiven Bauelementen (eigene Stromversorgung und eigene Vermittlungsfunktionalität) bestehen.

**ARCEP** (L'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes) : Die französische Regulierungsbehörde für den Telekommunikations- und Postsektor.

**ARPU**: Average Revenue per User.

**ATM** (Asynchronous Transfer Mode): Eine Datenübertragungstechnik in leitungsvermittelten Netzen.

### B

**Backhaul Network**: (Konzentrations-)Netz, Netzbereich zwischen HVt und Kernnetz.

**Bitstream Access**: Ein Vorleistungsprodukt, bei dem alternative TK-Anbieter hochbitratige Endkundendienste mit eigenen Qualitätsparametern realisieren können.

**BRAS** (Broadband Remote Access Server): Netzelement in Breitbandnetzen. Dient zur Einspeisung des Endkundenverkehrs in höher gelegene Netzschichten.

**BT** (British Telecom): Der britische Festnetz- Incumbent.

## C

**CATV** (Cable Television): Kabelfernsehen.

**CPNP** (Calling Party's Network Pays): Wholesale (Inter-Carrier) Abrechnungsprinzip im Rahmen der Zusammenschaltung von Netzen (hauptsächlich bei der Bereitstellung von Sprachdiensten).

**CPP** (Calling Party Pays): Abrechnungsprinzip (hauptsächlich bei der Bereitstellung von Sprachdiensten) auf der Retailseite.

**CSCF** (Call Session Control Function): Zentrales Steuerelement im IMS.

## D

**DDoS** (Distributed Denial of Service): Bezeichnet einen externen Angriff auf einen Server oder sonstige Rechner in einem Datennetz mit dem Ziel, einen oder mehrere seiner Dienste arbeitsunfähig zu machen.

**Delay**: Verzögerung in der Datenübertragung in IP-Netzwerken. Ein Indikator für QoS.

**DiffServ** (Differentiated Services): Verfahren zur Priorisierung von IP-Datenpaketen.

**DNS** (Domain Name System): Ein Datenbanksystem, welches den Namens- und Adressraum im Internet verwaltet.

**DNSSEC** (Domain Name System Security Extensions): Ein Verfahren, mit dem Authentizität und Datenintegrität im Rahmen der Kommunikation im Internet sichergestellt wird.

**DSL** (Digital Subscriber Line): Bezeichnung für eine Familie von Übertragungsstandards, mit welchen Daten mit hohen Bitraten über Kupferleitungen in der Teilnehmeranschlussleitungen gesendet und empfangen werden können.

**DSLAM** (Digital Subscriber Line Access Multiplexer): Teil der für die Realisierung von DSL-Diensten benötigten Infrastruktur. DSLAMS aggregieren auf örtlicher Ebene den DSL-Datenverkehr der Endkunden und reichen ihn in höhere Netzschichten weiter.

**DTAG:** Deutsche Telekom AG.

**DWDM** (Dense Wavelength Division Multiplexing): Ein optisches Frequenzmultiplexverfahren, das bei der Übertragung von Daten über Glasfaserkabel verwendet wird.

## E

**EBC** (Element Based Charging): Ein Inter-Carrier Abrechnungsmodell, das unter anderem bei der Festlegung der Zusammenschaltungsentgelte durch die Bundesnetzagentur zum Einsatz kommt.

**ECRIT** (Emergency Context Resolution with Internet Technologies): Projektgruppe der IETF, die vor allem im Bereich von Notruffunktionalitäten in IP-Netzen agiert.

**EPON** (Ethernet Passive Optical Network): Ethernet-basierte Form eines passiven optischen Netzes.

**ERG** (European Regulators Group): Auf Initiative der Europäischen Union installiertes pan-europäisches Beratungsgremium. Hauptaufgabe ist die Förderung der Kooperation zwischen den nationalen Regulierungsbehörden in der EU.

**ETSI** (European Telecommunications Standards Institute): Ein auf Initiative der Europäischen Kommission 1988 gegründetes gemeinnütziges Institut mit dem Ziel europaweit einheitliche Standards im Bereich der Telekommunikation zu implementieren.

## F

**FT** (France Télécom): Der französische Incumbent.

**FTTB** (Fiber-To-The-Building): Durchgehende Glasfaserinfrastruktur vom HVt bis in ein Gebäude (z.B. in den Keller oder den Flur eines Hauses).

**FTTC** (Fiber-To-The-Cabinet): Erschließung von Kabelverzweigern (KVz) mit Glasfaser (typisch für VDSL-Anschluss).

**FTTH** (Fiber-To-The-Home): Durchgehende Glasfaser-basierte Verbindung bis in die einzelne Wohnung des Endkunden.

**FTTN** (Fiber-To-The-Node): Kernnetzseitige Erschließung von Hauptverteilern (HVt) mit Glasfaser.

**FTTP** (Fiber-To-The-Premise): Glasfaser vom HVt bis zur Grundstücksgrenze des Endkunden.

**FWA** (Fixed Wireless Access): Funkbasierte kabellose Technologien im Bereich der Zugangsnetze.

## G

**GPON** (Gigabit Passive Optical Network): Eine Technologie auf Basis von passiven optischen Netzen, die Datenraten im Gigabit-Bereich ermöglicht.

**GRL**: Genehmigungsrichtlinie 2002/20/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.

## H

**HSS** (Home Subscriber Server): Eine funktionale Komponente im IMS.

**HVt** (Hauptverteiler): Zentraler Netzknotenpunkt zwischen Konzentrations- und Zugangsnetz in TDM-Netzen.

## I

**IETF** (Internet Engineering Task Force): Organisation, die sich mit der weiteren technischen Entwicklung des Internets befasst.

**ILECs** (Incumbent Local Exchange Carrier): Etablierte Betreiber von Ortsnetzen in den USA.

**IMS** (IP Multimedia Subsystem): Eine standardisierte Lösung, in der insbesondere verteilte Funktionalitäten auf der Kontrollschicht spezifiziert sind.

**IPTV** (Internet Protocol Television): Die IP-basierte Übertragung von traditionellen Fernsehinhalten oder anderen Varianten von Video-Content über ein digitales Datennetz.

**IPv6**: Internet Protocol Version 6.

**ISDN** (Integrated Services Digital Network): Ein internationaler Standard für schmalbandige digitale Telekommunikationsnetze.

**ITU** (International Telecommunications Union): Eine weltweit tätige Unterorganisation der Vereinten Nationen, in der Regierungen und der private Telekommunikationssektor den Aufbau und Betrieb von Telekommunikationsnetzen und -diensten koordinieren.

**J**

**Jitter:** Schwankung der Verzögerung in IP-Netzwerken. Ein Indikator für QoS.

**K**

**KeL** (Kosten der effizienten Leistungserstellung): Kostenmaßstab im Bereich der Entgeltregulierung.

**KPN** (Koninklijke PTT Nederland): Der niederländische Incumbent.

**KT** (Korea Telecom): Der südkoreanische Incumbent.

**KVz** (Kabelverzweiger): Netzknoten, an dem die einzelnen Kupferdoppeladern, auf Basis derer Endteilnehmer physisch Anschluss an das traditionelle Telefonnetz haben, zu einem „Hauptkabel“ zusammen gefasst werden. Physisch „graue Kästen“ am Straßenrand.

**M**

**Mbps:** Megabits per Second.

**MGWC** (Media Gateway Controller): Steuerfunktionalität für Media Gateways (Netzübergang zwischen zwei Netzwerken).

**MPLS** (Multiprotocol Label Switching): Ein Netzwerkprotokoll, das die verbindungsorientierte Übertragung von Datenpaketen in einem verbindungslosen Netzwerk (z.B. dem Internet) ermöglicht.

**N**

**NGAN** (Next Generation Access Networks): Zugangnetzarchitekturen in einem NGN-Umfeld.

**NGN** (Next Generation Network): Ein IP-basiertes konvergentes Netzwerk.

**NGN UK** (Next Generation Networks in United Kingdom): Britische Industrievereinigung, die im Kontext der NGN-Standardisierung agiert.

**NRBen:** Nationale Regulierungsbehörden.

**NTT** (Nippon Telegraph and Telephone Corporation): Der japanische Incumbent.

**O**

**OFCOM** (Office of Communications): Die britische Regulierungsbehörde für Telekommunikation und den Mediensektor.

**OSS** (Operating Support System): Datenverarbeitungssysteme, die die betrieblichen Abläufe (Prozesse) eines Netzbetreibers unterstützen.

**OPTA** (Onafhankelijke Post en Telecommunicatie Autoriteit): Die niederländische Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation.

**OLT** (Optical Line Termination): Netzseitiger Anschlusspunkt einer optischen Netzinfrastruktur.

**ONU** (Optical Network Unit): In hybriden Netzen der Verbindungspunkt zwischen Glasfaser und Kupferdoppelader. Kundennächster Abschlusspunkt einer Glasfaserverbindung.

**P**

**PATS**: Publicly Available Telephone Services.

**PoI** (Points of Interconnection): Knotenpunkt an welchem die Zusammenschaltung verschiedener Netzwerke erfolgt.

**PON** (Passive Optical Networks): Optische Infrastruktur im Bereich der Zugangsnetze, die aus passiven Bauelementen (ohne eigene Stromversorgung und ohne Vermittlungsfunktionalität) besteht.

**PoP** (Point of Presence): Physischer Knotenpunkt für die Verbindung von Datennetzwerken.

**PSTN** (Public Switched Telephone Network): Bezeichnet leitungsvermittelte Telefonienetze.

**Q**

**QoS** (Quality of Service): Bezeichnet die Güte eines Kommunikationsdienstes aus der Sicht der Anwender.

**Quadruple Play:** Das kombinierte Angebot von Fetznetzsprachdiensten, Mobilfunkdiensten, Internet-Access und medialen Inhalten.

## R

**RAC** (Resource Admission Control): Funktionales Element im NGN.

**RegTP** (Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation): Vorgängerbehörde der Bundesnetzagentur.

**RRL:** Rahmenrichtlinie 2002/21/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.

**RTR** (Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH): Die österreichische Regulierungsinstanz für den Medien- und Telekommunikationssektor.

## S

**SIP** (Session Initiation Protocol). Ein Netzwerkprotokoll, das zum Aufbau und zur Steuerung einer Kommunikationsverbindung dient.

**SLU** (Subloop Unbundling): Vorleistungsprodukt zur Entbündelung am Kabelverzweiger.

**SMP** (Significant Market Power): Beträchtliche Marktmacht.

**Subloop:** Die Netzinfrastruktur zwischen Kabelverzweiger und dem Endkunden.

## T

**TAL** (Teilnehmeranschlussleitung): Die Verbindung zwischen Ortsvermittlungsstelle des Netzbetreibers und dem Endkunden.

**TI** (Telecom Italia): Der italienische Incumbent.

**TISPAN** (Telecoms and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networks): Arbeitsgruppe innerhalb von ETSI, die sich der konkreten Ausarbeitung praktischer Implementierungen im Bereich NGN widmet.

**TKG:** Telekommunikationsgesetz.

**TKSiv:** Telekommunikations-Sicherstellungs-Verordnung.

**TNB** (Teilnehmernetzbetreiber): Betreiber von Ortsnetzen.

**Triple Play:** Das gebündelte Angebot von Sprachdiensten, Internet-Access und medialen Inhalten.

## U

**ULL** (Unbundled Local Loop): Vorleistungsprodukt zur Entbündelung am Hauptverteiler.

**URL:** Universaldienstrichtlinie 2002/22/EG der Europäischen Union.

## V

**VDSL** (Very High Speed Digital Subscriber Line): DSL-Technologie, die in Verbindung mit FTTC-Architekturen Datenraten bis zu 50 Mbps ermöglicht.

**VLAN** (Virtual Private LAN): Ein virtuelles lokales Netz innerhalb einer physischen Netzinfrastruktur.

**VNB** (Verbindungsnetzbetreiber): Betreiber eines Telefonnetzes zur Vermittlung von Ortsnetz-übergreifenden Verbindungen.

**VoD** (Video on Demand): Das Herunterladen oder Streamen von digitalem Videomaterial aus dem Internet oder anderen IP-basierten Netzen.

**VoIP** (Voice over IP): Paketvermittelte Telefonie über IP-Netzwerke.

## W

**WACC:** Weighted Average Cost of Capital.

**WBA** (Wholesale Broadband Access): Ein Vorleistungsprodukt für den Breitbandzugang.

## Z

**ZRL:** Zugangsrichtlinie 2002/19/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.

**Zugangsnetz:** Netzbereich zwischen HVt und dem Endkunden.