

**Auszug aus dem
Protokoll der 22. Sitzung der neuen ITG-Fachgruppe 5.2.3
Next Generation Networks
am 15. April 2010 in Eschborn**

5. Fachthemen

5.1 NGN-Deployment (H. Gebehenne)

Was bedeutet die Einführung von NGN für die Netzbetreiber? Das Telefonieren kostet heute fast nichts mehr – die Leute gehen teilweise von Skype schon wieder weg. Daher muss das NGN mehr sein, es muss Basis für neue Dienste werden, z.B. Triple Play.

Wie soll das NGN eingeführt werden? Ein konservativer Ansatz mit selektivem Netzbau steht dem radikalen Ansatz mit sofortigem Umstieg gegenüber. Was ist besser – technisch und ökonomisch?

Wichtig dabei ist auch die Diskussion über den „Altbestand“ („Legacy Sprachnetze“). Viele Kunden haben heute noch ein analoges Telefon oder ISDN. Welchen Anreiz muss man geben, um solche Kunden zum Umstieg bewegen. Und besonders bei ISDN: welche Leistungsmerkmale wird man in die neue Welt übernehmen.

Wie sieht es mit dem Mobilfunk aus? Wir reden wieder über „Fixed Mobile Convergence“ (FMC), denn man sieht Vorteile in der Integration. Die ehemals getrennten Bereiche der Deutschen Telekom werden z.B. wieder vereinigt. Allerdings birgt FMC auch ein Risiko: alles basiert auf einem Netz, den „Zweitweg“, wie er heute noch besteht (Festnetz / Mobilfunknetz) wird es dann nicht mehr geben.

Fazit: Das Problem mit der neuen Welt besteht in den Diensten und dem Marketing, der Transport ist kein Problem.

Daneben gibt es aber auch noch andere Aspekte, die bei einer neuen Infrastruktur zu berücksichtigen sind wie z.B. die Stromversorgung, sie beeinflusst die Notrufmöglichkeit. Aber auch das Schlagwort „Green IT“ bringt neue Anforderungen an die Systeme.

Was passiert gerade in anderen Ländern? BT in England und KPN in den Niederlanden scheinen einen radikalen Ansatz beim Umstieg zu verfolgen. Die USA sind vorsichtiger, was evtl. durch die dort starke Konkurrenz durch die Kabelnetzbetreiber verursacht ist. Von Japan und Korea kennen wir den Trend zur Glasfaser bis zum Teilnehmer, über den Umstieg zu NGN ist wenig bekannt. China scheint stark auf den Mobilfunk zu setzen.

Herr Gebehenne wies darauf hin, dass dieser Vortrag seine eigene Meinung widerspiegelt und nicht notwendigerweise die der Deutschen Telekom.

5.2 Future Internet / Clean Slate (M. Söllner)

Innerhalb der Europäischen Forschungsprojekte ist das vorgestellte 4WARD eines der wenigen reinen „Clean Slate“ Projekte, also mit dem Ansatz „Neustart auf der grünen Wiese“.

Das heutige Internet muss als „Strategische Ressource“ gesehen werden, wobei es nie dafür entworfen war, es ist in diese Rolle hinein gewachsen. Was muss man besser machen? Auch IPv6 ist eigentlich nur ein „Patch“, es flickt Löcher. Clean Slate will dagegen einen Neuanfang

versuchen („disruptive approach“), zumindest konzeptionell, wohl wissend, dass es keine schnelle Umsetzung geben wird.

Man will sich in dem Projekt auf die Infrastruktur konzentrieren, wohl wissend, dass mit den Diensten das Geld verdient wird. Aber ohne leistungsfähige Infrastruktur kann man eben keine attraktiven Dienste anbieten.

Was sind nun die technischen Treiber?

- Wichtige sind „Informationen“, nicht „Hosts“, also muss ein anderes Adressierungsschema her, bzw. noch weitergehend, der Nutzer soll sich gar nicht mit einer Adresse oder dem Ort der Information auseinandersetzen müssen. Das Schlagwort ist „Network of Information“.
- Das physikalische Netz verliert an Bedeutung. Mit einer Netz-Virtualisierung lassen sich z.B. beliebige Netze darstellen. Das Schlagwort ist „Virtualization of Networks“)
- Neue Verbindungstypen erlauben beliebige Kommunikationsformen. Die Peer-to-Peer-Netze diesen Ansatz schon implementiert. Das Schlagwort ist „Generic Connectivity“.
- Design-Prinzipien für Architekturen und Protokolle sind festzulegen. Das Schlagwort ist „New Architectural Principles and Concepts“.
- Das Netzmanagement muss „einfach“ sein (was immer das heißt). Das Schlagwort ist „In-Network Management“.
- Eine Mobilität muss „eingebaut“ sein, nicht wie heute nur aufgesetzt.

Aber auch nicht-technische Themen sind zu berücksichtigen wie z.B.

- Gesellschaftliche Randbedingungen,
- Geschäftliche Randbedingungen,
- Regulatorische Randbedingungen.

Viele der neuen Ideen sind heute schon realisierbar, aber dann mit Work-arounds auf das Bestehende aufgesetzt. Ziel ist natürlich die Integration.

Die heutigen Ergebnisse der Forschungsaktivität sind noch Konzepte und weit von einer Realisierung, bzw. Protokollen entfernt. Also ein „IPv7“ oder wie auch immer es dann heißt, ist noch nicht auszumachen.

Europa hat sich zum Ziel gesetzt, die Führerschaft zu übernehmen und man sieht als Vorbild den Mobilfunk nach GSM. Die Fachgruppe hatte da aber ihre Zweifel. Bei GSM hat man ein vollständiges System spezifiziert mit allen Architekturen und Protokollen. Davon sind die Clean Slate Ansätze weit entfernt.

5.3 Future Internet / Evolutionärer Ansatz (R. Winter)

Es gibt aber auch andere Ansätze, zu einem „besseren Internet“ zu kommen: im Trilogy-Projekt wird versucht, durch graduelle Verbesserungen an den bestehenden Protokollen das Internet insgesamt leistungsfähiger zu machen und eine bessere Anpassung an heutige Anforderungen zu erreichen.

Verschiedene Vorschläge wurden angesprochen:

1. Multi-Path

Das heutige Internet ist ein „Single Path“ Netz. Selbst wenn Alternativwege vorhanden sind, verhindert das Routing-Protokoll deren Nutzung solange der ausgewählte Weg nicht ausfällt. Hier ist ein großes Potential für Verbesserungen, wobei die verschiedenen Netzbereiche getrennt zu betrachten sind:

- innerhalb eines AS (Autonomous System),

- zwischen AS,
- über mehrere AS hinweg.

Besonders das allgemein verwendete BGP als Protokoll zwischen AS ist ein Schwachpunkt. Eine globale Rekonfiguration kann bis zu 10 Minuten dauern.

2. TCP

Heute basiert der Hauptverkehr im Internet auf HTTP, und das wird über TCP transportiert. Also gilt das Augenmerk den Verbesserungen von TCP. Auch hier würde die Möglichkeit, eine TCP-Verbindung über mehrere Pfade zu transportieren, eine Lastverteilung im Netz ermöglichen. Die entsprechenden Protokollelemente könnten im Optionsfeld untergebracht werden. Knoten, die diese Option nicht implementiert haben, würden eben sine solche Anfrage nicht bestätigen. Wie so oft ist das Konzept sehr klar, die Umsetzung in die reale Welt schwierig.

3. Überlastkontrolle

Hier wurde das ECN-Protokoll zum re-ECN erweitert. Dieses wurde im nachfolgenden Vortrag von Frau Kühlewind vorgestellt.

5.4 Das Re-ECN-Protokoll (M. Kühlewind)

Im heutigen Internet begegnet man steigender Last und damit der Gefahr von Überlast durch einen weiteren Ausbau – also durch Überdimensionierung. Aber selbst damit können kurzzeitige Überlastsituationen auftreten. Durch eine gerechtere Verteilung der Ressourcen könnte solche Überlastsituation verringert und eine höhere Kundenzufriedenheit erreichen werden.

Mit dem Protokoll ECN (Explicit Congestion Notification) wurde schon die Möglichkeit eingeführt, dass ein überlasteter Knoten der Senke eines Kommunikationspfades diese Überlastsituation im Netz anzeigt (Random Early Detection). Der Sender spiegelt diese Information in einem "TCP-ACK" wieder zur Quelle zurück, die daraufhin ihr Congestion Window verkleinert.

Die neue Idee ist nun, dass die Quelle für jedes Congestion Announcement (also in den TCP-ACKs) selbst wieder Pakete aussendet, die eine weitere Markierung tragen. Diese kennzeichnet die Erwartung weiterer Überlast („congestion expected“).

Über ein System von „Bonus“-Punkten können dann Überlast-„Malus“-Punkte, die die Router durch die ECN Markierungen setzen, ausgeglichen werden und über eine gerechte Verteilung der Bonuspunkte auch eine gerechte Verteilung der Kapazität erreicht werden. Über einen „Policer“, der nach dem Token-Bucket-Prinzip arbeitet, wird durchgesetzt, dass der Sender nicht mehr Überlast verursachen darf als ihm zugeteilt ist. Ein „Dropper“ am Ende des Übertragungspfades kann durch Verwerfen von Paketen bestrafen, wenn falsche Angaben über die zu erwartende Überlast gemacht werden.

Das Protokoll befindet sich derzeit als Vorschlag bei der IETF. Zum Abschluss wurden einige Simulationen gezeigt. Nachteil des Verfahrens ist, dass nur der Sender in der Verantwortung steht entsprechende Überlastkontrolle durchzusetzen, auch wenn die Datenübertragung vom letzten Empfänger initialisiert wurde.

5.5 Kostenmodellierung und Wirtschaftlichkeitsanalyse von NGN-Techniken (T. Knoll)

Den Abschluss des Vortragsreigens bildete ein Thema, das nicht nur technisch zu sehen ist: Jeder Netzbetreiber steht vor der Schwierigkeit, Aussagen zur Rentabilität seines Netzes zu erhalten – und das bevorzugt über die nächsten Jahre im Voraus.

Dazu gibt es ein Hilfsmittel: die Software „STEM“ (Strategic Telecoms Evaluation Model) der Firma Analysis Mason. Hier kann die Netzstruktur eingegeben und alle Elemente mit Kostenfaktoren und Abschreibungszeiten versehen werden.

Nimmt man Kundenzahlen und deren wachsende Bedürfnisse mit dazu, errechnet das Tool Zeitpunkte für Erweiterungen und berücksichtigt die Kosten.

Es ist ein sehr mächtiges Tool (auch nicht billig!) aber wie immer besteht die Schwierigkeit in der Erfassung der Konfiguration.

Herr Knoll zeigte ein einfaches Netzmodell, das Deutschland in drei Bereiche aufteilt und eine Netzstruktur darüber legt. Anhand von Screenshots wurden dann die Ergebnisse gezeigt. Mit wachsenden Teilnehmerzahlen wächst der Verkehr und macht zu gewissen Zeitpunkten eine Erweiterung notwendig.

Herr Knoll interessiert sich für die Meinung der Fachgruppe zu einem solchen Ansatz, auch zu dem vorgestellten vereinfachten Netzmodell für Deutschland. Eine ausführlichere Beschreibung des präsentierten Modells ist unter folgender URL nachzulesen:

<http://www.analysismason.com/stem/Newsletter/Interconnection-on-Class-of-Service-based-NGNs/?journey=7957>

ANHANG: Bericht von der ITG-Fachtagung „Breitbandversorgung in Deutschland (H.Orlamünder)

Die Teilnehmeranzahl ist mit 220 Teilnehmer (30% Steigerung) so angewachsen, dass auf einen neuen Veranstaltungsort ausgewichen werden musste, das Novotel Tiergarten. Das große Interesse war sicher auch durch die Vorgabe der Bundesregierung, bis Ende 2010 jedem Haushalt 1 MBit/s zur Verfügung zu stellen und die nahe Versteigerung der Funklizenzen bei 800 MHz zu sehen.

Der erste Block widmete sich einer **Bestandsaufnahmen und den Rahmenbedingungen**. Darunter wurde von einer Modellregion im Harz berichtet, sowohl von der Infrastruktur als auch den organisatorischen und förderpolitischen Aktivitäten. Frau Gemeinhardt-Brenk stellte aktuelle Zahlen der Bundesnetzagentur vor.

Die Session **Sicht der Betreiber** wurde von der Deutschen Telekom eingeleitet, die am Tag vor der Fachtagung ihre neue Strategie bekannt gegeben hat. Aber auch die „kleinen“ Betreiber gaben interessante Berichte: wilhel.tel aus Norderstedt, R-Kom aus Regensburg und die Münchner Stadtwerke sind sehr aktiv im Glasfaseraufbau und setzen auf das Open Access Modell.

Dann widmeten sich mehrere Sessions den Technologien.

Kabelnetz und Dienste – Hier war festzustellen, dass das Kabel stark aufholt, teilweise sogar überholt. Mit 19,8 MIO. Haushalten am Kabel ist das Potential auch hoch. Allerdings fiel auf, dass die Frage nach der Bandbreite, die dem einzelnen Kunden zur Verfügung steht, immer sehr vage beantwortet wurde. Natürlich erlaubt z.B. DOCSIS 3.0 das Channel-Bonding und QAM256 (also ca. 50 Mbit/s pro 8 MHz-Kanal), allerdings bleibt es ein „shared medium“ und der Knackpunkt liegt in der Anzahl Teilnehmer pro Koax-Zelle.

Breitband im Festnetz – Immer wieder ist zu hören, das Festnetz sei überholt, der Mobilfunk kann alles. Dazu wurde klar aufgezeichnet, dass die Übertragungsgeschwindigkeit im Festnetz immer um 1-2 Zehnerpotenzen über denen im Funknetz liegen. (Ganz abgesehen davon, dass das Funknetz nach der Basisstation ein Festnetz ist ...) Dass in DSL noch Potential steckt, zeigte Fraunhofer ESG mit der Vorstellung von „Dynamic Spectrum Management“ (DSM) und Phantomkreisen. Natürlich wurden auch die verschiedenen FTTx-Techniken betrachtet. Dabei

ging der Vortrag „Access Networks for 10 Gb/s Everywhere“ vom HHI am weitesten. Hier wurde ein Ausblick auf die weiter entfernte Zukunft gegeben.

Drahtlos-Techniken – natürlich stand hier die „Digitale Dividende“ im Raum, für die die Versteigerung der Frequenzen am 12. April begonnen hat. Als Technik wird LTE angenommen. Die Bandbreite hängt von sehr vielen Faktoren ab, so sind bei 20 MHz Kanalbandbreite von 2,8 Mbit/s am Zellrand bis 80 Mbit/s nahe der Basisstation zu erzielen. Mit zusätzlichen Maßnahmen wie z.B. Mehrantennensystemen (MIMO) will man 1 Gbit/s erreichen können. Ein weiterer Beitrag befasste sich mit LTE-Relays zur Reichweitensteigerung. Aber es gibt auch Alternativen: so wurde ein 60 GHz Punkt-zu-Punkt Ethernet-Link gezeigt.

Fazit: eine sehr interessante Fachtagung mit breitem Mix zwischen Politik, Technologie und Realität.