

# Mobile Backhaul im Test

Von Thomas Sladek

Zum elften Mal seit 2003 lud das EANTC (European Advanced Networking Test Center) die **Hersteller von Netzkomponenten** ein, sich mit ihren Lösungen einem anspruchsvollen Interoperabilitätstest zu unterziehen. Aktuell liegt der Schwerpunkt auf Mobile-Backhaul-Technologien.

## TESTBEREICHE

In zwei Wochen intensiver Tests im EANTC-Labor in Berlin, wurden eine Menge gute Testergebnisse erzielt. Sie liefern einen detaillierten Überblick über den Stand der Technik der drei gängigen Aggregationstechniken MPLS, PBB-TE und T-MPLS und das Zusammenspiel mit MPLS als Core-Technologie. Die Ergebnisse sind im Detail in einem Whitepaper festgehalten, es wurden folgende Bereiche getestet:

### Mobile Backhaul

- Circuit Emulation
  - Circuit Emulation im Access-Netz und im Metro-Netz
  - Interdomain Circuit Emulation

- Clock Synchronisation
- Mobile Application Demonstration

### Metro Transport

- MPLS im Aggregationsbereich
- Provider Backbone Bridge Traffic Engineering (PBB-TE)
- Transport MPLS (T-MPLS)

### MPLS Core

### Verbindung administrativer Domains

### Ethernet OAM

- Ethernet Link OAM
- End-to-End Ethernet Service OAM

### Ausfallsicherheit / Robustheit

- Ethernet Link Aggregation
- Ausfallsicherheit über MPLS
  - Dual homed Multi-Tenant Units (MTUs)
  - MPLS Fast Reroute
- PBB-TE Protection
- T-MPLS Protection
  - T-MPLS Path (TMP) und Channel (TMC) Protection

### Quality of Service Support

- Performance Monitoring
- Bandwidth Profiles
- End-to-End Services

Der Begriff Mobile Backhaul beschreibt eine Netztechnologie, welche die Mobilfunk-Basisstationen mit den Radio Controllern verbindet. Bisher wurden die GSM-Basisstationen über TDM-Verbindungen (Time Division Multiplexing, größtenteils über E<sub>1</sub>/T<sub>1</sub>) mit den Radio Controllern verbunden, da hauptsächlich Sprache übertragen wurde. Mit Einführung von 3G-Technologien erlebte ATM (Asynchronous Transfer Mode) als Übertragungsverfahren eine Renaissance und wird nun benutzt, um eine bessere Skalierung zu erreichen. Er-Verbindungen übertragen weiterhin Sprach- und Datendiensten und nutzen ATM.

Da das Datenaufkommen in 3G-Netzen stetig steigt, und Er-Verbindungen zunehmend ineffizient werden, gingen die Hersteller zu Hybrid-Lösungen über. Diese sehen ATM/E<sub>1</sub> für Sprachdienste und Ethernet/IP als Datendienste vor. Die Anzahl der Basisstationen wächst weiter und neue Übertragungstechniken wie LTE (4G) oder Wimax benötigen noch mehr Bandbreite. Daher streben die Provider paketbasierte Mobile-Backhaul-Lösungen an.

Des Weiteren zeichnet sich weltweit der Trend ab, breitbandige Internetanschlüsse für IPTV und VoD zu nutzen. Hinzu kommt hierbei das Bestreben, möglichst überall auch mobil in den Genuss schneller Datenverbindungen zu kommen. Gleichzeitig fragen Firmenkunden immer häufiger zuverlässige mobile Datendienste und Ethernet VPN-Lösungen nach.

Die durch diesen Trend entstehenden neuen Herausforderungen an die Provider hat das EANTC so realistisch wie möglich in einem Testszenario nachgebildet. Es wurde ein integriertes Multi-Service-Core- und Access-Network aufgebaut, welches den hohen Qualitätsansprüchen eines Mo-

bile-Backhaul-Netzes genügt. Interoperabilität ist für Next-Generation-Mobile-Backhaul-Netze umso wichtiger, da nicht nur die Core- und Access-Komponenten üblicherweise von verschiedenen Herstellern erworben werden, sondern auch die Komponenten für die Funkzugangstechnik, CPE-Systeme, am Zugangspunkt und ATM/TDM-Interworking-Komponenten hinzukommen.

Die Vorbereitung und Durchführung der Tests wurde durch das IP-MPLS-Forum und das Metro Ethernet Forums (MEF) unterstützt. Eine geführte Tour während der Hot-Staging-Phase in Berlin wurde von führenden europäischen Providern begleitet. Diese bestätigten auch, dass Next-Generation Mobile Backhaul ein heißes Thema für die Provider ist.

Die Testumgebung sollte so gut wie möglich eine reale Netzinfrastruktur wieder spiegeln. Das entstandene Netzdesign deckte folgende Provider-Szenarien ab:

**Access:** Sowohl Privat- als auch Geschäftskundendienste wurden über verschiedene Access-Technologien wie Ethernet, SONET/SDH und Ethernet über Richtfunk getestet.

**Radio Access Network (RAN):** Im Gegensatz zu Festnetzverbindungen benutzt das RAN ganz andere Zugangstechnologien wie 3GPP (GSM, WCDMA, CDMA 2000), 4G oder Wimax. Es wurden im Testaufbau GSM und WCDMA demonstriert.

**Metro / Aggregation:** Der Testaufbau beinhaltete drei verschiedene Metro-Aggregations-Netze, jeweils mit unterschiedlichen Technologien (MPLS, PBB-TE und T-MPLS) realisiert und als separate Provider-Domänen realisiert.

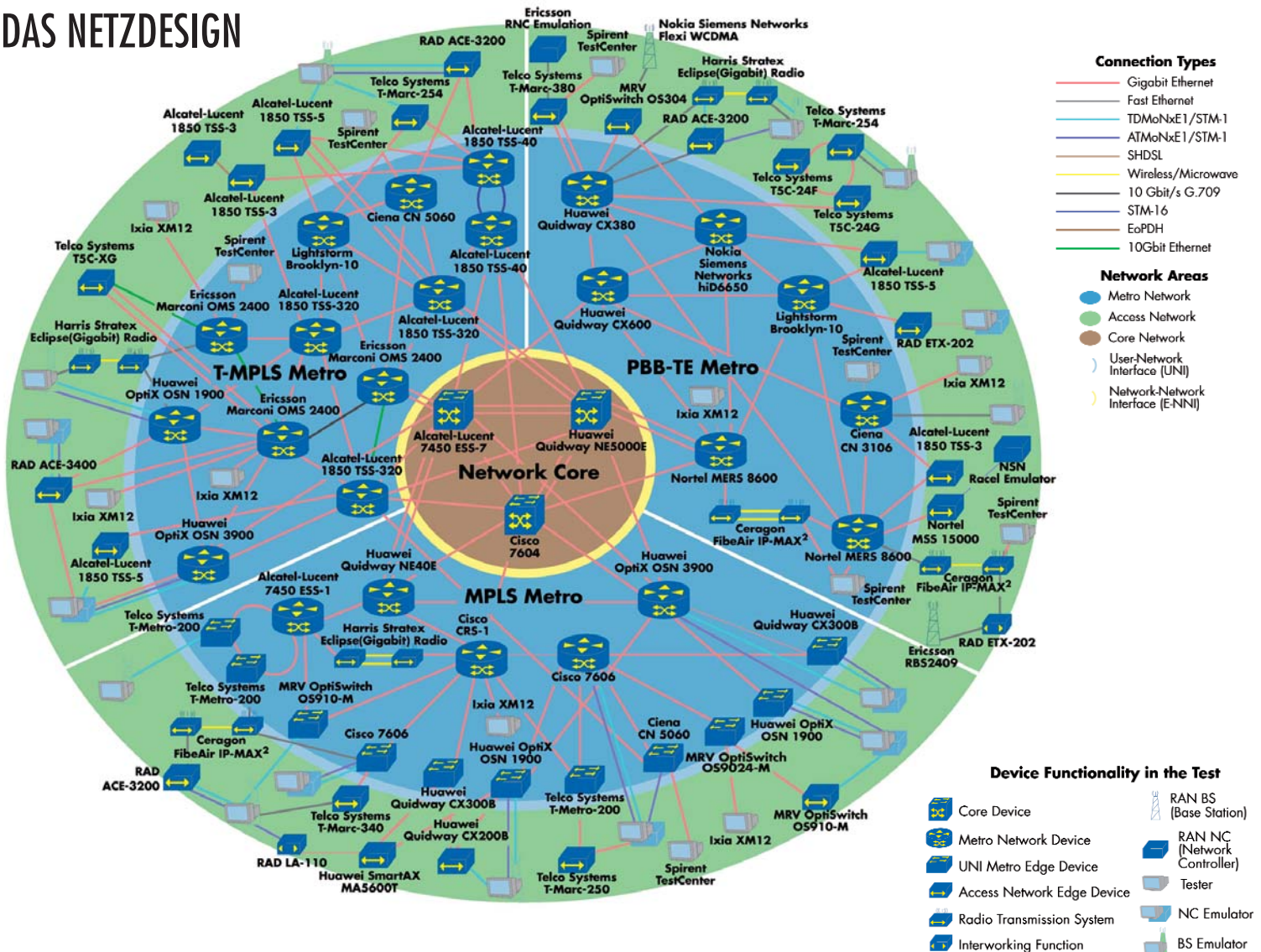
**Core:** Über den MPLS-basierten Backbone wurden verschiedene paketbasierte Dienste getestet.

## Ergebnisse

Die Tests zeigten eine sehr gute Interoperabilität zwischen den Komponenten verschiedener Hersteller innerhalb der jeweiligen Aggregationstechniken. Auch die Anbindung der drei unterschiedlichen Aggregationsnetze zum Core-Netz wurde erfolgreich getestet, nachdem sich die Hersteller auf eine einheitliche Schnittstelle geeinigt hatten. Eine wichtige Erkenntnis unserer Tests ist, dass sich moderne, paketvermittelte NGNs sehr gut für die Übertragung von Mobilfunkdiensten eignen. Um diese Dienste über ein paketvermitteltes Netz übertragen zu können, sind die Implementierung von Circuit Emulation Services so-

Thomas Sladek ist Senior Testingenieur beim EANTC.

## DAS NETZDESIGN



wie Clock Synchronisation sehr wichtig. Hier bieten die Hersteller eine breite Palette unterschiedlicher Varianten an, die alle erfolgreich getestet wurden.

Der entscheidende Vorteil von Mobile-Backhaul-Lösungen für Provider besteht darin, dass durch ein „Super Converged Network“, über das Triple Play, Mobile und Business Services kombiniert werden, somit die Kosten für den Netzbetrieb entscheidend reduziert werden können. Die dafür notwendigen OAM- und Performance-Monitoring-Lösungen, wie auch die Mechanismen zur Unterscheidung von Dienstgütern und zur Realisierung von Ausfallsicherheit, wurden ebenfalls erfolgreich getestet. Die rege Beteiligung der Hersteller und das große Interesse der Provider zeigen, dass das Thema Mobile Backhaul momentan ein wichtiges Thema ist. Der Test bietet allen Beteiligten ein realistisches Bild der Möglichkeiten der heutigen Lösungen.

Mehr Informationen zum Test können von [www.eantc.de/mobile\\_backhaul](http://www.eantc.de/mobile_backhaul) heruntergeladen werden. (AW)

## HERSTELLER UND TEILNEHMENDE GERÄTE

Alcatel-Lucent	1850 TSS-3, 1850 TSS-5, 1850 TSS-40, 1850 TSS-320, 7450 ESS-1, 7450 ESS-7
Ceragon Networks	FibeAir IP-MAX2
Ciena	CN 3106 CN 5060
Cisco	7606, 7604, CRS-1 [4 Slot]
Ericsson	Marconi OMS 2400, RBS2409
Harris Stratex Networks	Eclipse (Gigabit) Radio
Huawei Technologies	SmartAX MA5600T, OptiX OSN 1900, OptiX OSN 3900, Quidway CX600, Quidway CX380, Quidway CX300B, Quidway CX200B, Quidway NE5000E, Quidway NE40E
Ixia	XM12
Lightstorm Networks	Brooklyn-10
MRV Communications	OptiSwitch OS304, OptiSwitch OS910-M, OptiSwitch OS9024-M
Nokia Siemens Networks	hiD 6650, Flexi WCDMA BTS, RNC and Core Network Emulator (Racel)
Nortel	Metro Ethernet Routing Switch 8600 Multiservice Switch 15000
Rad Data Communications	ACE-3200, ACE-3400, ETX-202
Spirent Communications	TestCenter, AX/4000
Telco Systems, a BATM Company	T-Metro-200, T5C-XG, T5C-24F, T5C-24G, T-Marc-250, T-Marc-254, T-Marc-340, T-Marc-380