

Per eMail an: kostenmodell@regtp.de

Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
Postfach 8001
53105 Bonn

Stellungnahme der Cisco Systems GmbH zur Anhörung zum Analytischen Kostenmodell für das Breitbandnetz

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir bedanken uns für die Einladung zur Anhörung zum Analytischen Kostenmodell für das Breitbandnetz. Bitte finden Sie im Folgenden unsere Stellungnahme.

Cisco Systems Inc. unterstützt, als der weltweit führende Anbieter von Networking-Lösungen für das Internet, weltweit zahlreiche Initiativen zur Förderung von breitbandigem Internetzugang. Da wir überzeugt sind, dass damit eine wichtige Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit von Standorten geschaffen wird. Als Gründungsmitglied und Verbandsvorstand der Initiative "D21" von Wirtschaft und Bundesregierung engagiert sich Cisco in der "Deutschen Breitbandinitiative". Ziel der Initiative ist es, Breitbandtechnologie zur dominierenden Zugangstechnologie in Deutschland zu machen und überzeugende Angebote und Dienste zu fördern.

Wir sind sehr zuversichtlich, dass durch ein Kostenmodell eine Basis geschaffen werden kann, in Zukunft durch intensiveren Wettbewerb unser Land hinsichtlich der Breitbandanschlüsse wieder zur Weltspitze aufzuschließen.

Als Hersteller von Hard- und Software können wir leider nicht zu allen Kommentaren im Dokument fundiert Stellung nehmen. Wir haben uns aber bemüht, auch dort Indikative Antworten zu geben, wo wir aus Projekten unserer Service Provider- und Carrier-Kunden entsprechende Erkenntnisse gewinnen konnten.

Mit freundlichen Grüßen

Steffen Probst

Eschborn, den 14.4.2005

Allgemeine Vorbemerkung zum Modell:

Nicht nur bei Standardisierungsgremien wie dem DSL-Forum (www.dslforum.org, siehe z.B. WT-101) sondern auch in der Praxis bei vielen Service Providern weltweit hat sich inzwischen die Architektur von DSL-Netzen weiterentwickelt. Neuere DSL-Netze basieren auf IP-DSLAM's und der Konzentration des DSL-Verkehrs auf Basis von Gigabit-Ethernet-Aggregationnetzen statt der im Modell verwendeten Aggregation mittels ATM. Eine Bekräftigung dafür ist auch die steigende Verkaufszahl von IP-DSLAMs im Verhältnis zu der eher stagnierenden ATM-DSLAM-Zahl. Auch wenn dieser neue technische Ansatz heute in Deutschland noch kaum realisiert wird, so ist zukünftig doch eine ähnliche Entwicklung absehbar. Wir denken deshalb, dass ein mittel- bis langfristig angelegtes Kostenmodell von Beginn an beide Arten der DSL-Aggregation berücksichtigen sollte.

Ein weiterer Trend zeichnet sich besonders im Zusammenhang mit sogenannten Triple-Play-Implementierungen ab. Unter Triple-Play versteht man das gleichzeitige Angebot von Daten-, Sprach- und Video-Diensten. Neben den zusätzlichen technischen Anforderungen für Telefonie und Video im Netzwerk müssen auch weitere Typen von Endgeräten (z.B. Set-Top-Boxen) berücksichtigt werden.

Kommentar 3-2

Wir schließen uns der Aussage an, dass eine Betrachtung der Anwendung von ATM als Schicht-2-Protokoll unter IP/MPLS verzichtbar ist. Nach unserem Wissensstand wird das nicht nur langfristig in den Kernnetzen so sein, sondern ist bereits heute in den meisten Netzen die Regel.

Kommentar 3-4

Cisco war in der Vergangenheit im DSLAM-Markt als Anbieter tätig, hat sich allerdings inzwischen daraus zurückgezogen. Unsere früheren DSLAM-Produkte hatten, genau wie die einiger Wettbewerber, die Möglichkeit, netzseitig den Verkehr über E1, E1, STM-1 und STM-4-Schnittstellen abzuführen.

Kommentar 3-7

Nach unserer Einschätzung, die im wesentlichen auf den Anfragen unserer Service Provider Kunden beruht, wird teilweise auf redundante Schaltungen im ATM-Kernnetz verzichtet, da man ja auf der unterliegenden SDH-Transportschicht entsprechende Schutzmechanismen vorgesehen hat.

Kommentar 3-9

Wir stimmen der Einschätzung zu.

Kommentar 3-10

Wir stimmen generell der Einschätzung zu. Abbildung 3-9 zeigt die heute übliche Praxis bei der Planung von IP-Netzen. Hinsichtlich der Art der Anbindung (2) an die jeweils höhere Netzebene kann man heute im Bestand fast ausschließlich von sogenannten Packet over SDH (Punkt-zu-Punkt) –Verbindungen mit einer Bandbreite von STM-4 oder STM-16 ausgehen. In jüngster Zeit ist jedoch ein Trend zum Einsatz von Gigabit-Ethernet-Schnittstellen aufgekommen. In diesem Fall ist das unterliegende Transportnetz kein SDH- sondern ein DWDM-Netz. Wir teilen auch die Einschätzung (4), dass an sämtlichen Routerstandorten aktive Redundanzen vorgehalten werden. Für die Zukunft kann man jedoch davon ausgehen, dass durch Routern mit verbesserter Redundanz auch Standorte mit nur einem Router je Netzebene möglich sein werden.

Kommentar 3-11 (S.42)

Hier kann keine eindeutige Zustimmung erfolgen. Oft gibt es ATM-Implementierungen in der Art, dass je VP nur VC's einer Verkehrsklasse zulässig sind und nur eine Policy je VC definiert wird. Das bedeutet, dass die VC's, die Bestandteil des VP sind, im WAN nicht individuell be-

einflusst werden. Es ist also die Aufgabe des Startpunktes des VP (hier DSLAM) dafür zu sorgen, dass die zugeordneten VC's in der Summe nicht die Policy des VP überschreiten. Eine eindeutige Aussage zum verwendeten Mechanismus kann jedoch nur durch die DTAG erfolgen.

Kommentar 3-15

Nach unserem Kenntnisstand gibt es DSLAMs, die diese Funktionalität bieten.

Kommentar 3-18

Nach unserem Kenntnisstand sind im ATM-Kernnetz typischerweise modulare ATM-Switches im Einsatz, deren Kapazität und Auswahl an Schnittstellen es erlaubt, gleichzeitig sowohl die Rolle des ATM-Kernnetzswitches als auch des Trafficselektors zu spielen. Sollten die Kapazitäten des ATM-Switches nicht ausgelastet sein, wäre ein solches Szenario aus wirtschaftlichen Überlegungen vorteilhaft. Dagegen sprechen Überlegungen der sauberen Funktionstrennung der Netzebenen, die u.U. den Netzbetrieb vereinfachen würden.

Kommentar 3-21

Durch herstellerspezifische Attribute besitzt das RADIUS-Protokoll die notwendige Flexibilität für eine solche Implementierung. Inwieweit das so im heutigen Netz umgesetzt wird, ist uns nicht bekannt. Das DSL-Forum hat die TR-59 Architektur spezifiziert, bei der statt des RADIUS- ein sogenannter Policy-Server diese Funktion übernimmt.

Kommentar 3-22

Die Annahme ist theoretisch durchaus richtig. In der Praxis ist uns jedoch keine Implementierung bekannt, bei der n VC für eine Internetverbindung verwendet werden. Gängige Praxis ist es dagegen einen VC je Anwendung je Kunde zu konfigurieren.

Kommentar 3-23

Wir stimmen der Annahme zu, denn jede Session bedeutet Ressourcenverbrauch im Sinne von Prozessorleistung und Speicher.

Kommentar 3-24

Siehe 3-23

Kommentar 3-25

Nach unserem Wissenstand ist es gängige Praxis, dass ein alternativer ISP seine Nutzer selbst authentisiert.

Kommentar 3-26

...

Kommentar 3-27

Wie schon unter 3-25 ausgeführt, stellen die Wettbewerber nach unserem Kenntnisstand in der Regel auch eigene LNS bereit.

Kommentar 3-30

Wir stimmen der Einschätzung zu. MPLS ist heute eine selbstverständliche Funktion für einen in diesem Kontext in Frage kommenden Edge-Router.

Kommentar 3-31

Nach unserem Kenntnisstand werden IP-Core-Netze heute in der Regel mit MPLS-Funktionalität ausgestattet. Nur dadurch ist es möglich, ein einziges Kernnetz für unterschiedliche Dienste, die unterschiedliche Verfügbarkeiten und QoS-Implementierungen bieten, zu nutzen. Wie schon unter 3-30 für LER ausgeführt, gibt es auch keinen funktionalen Unterschied bei Core-Routern mehr, jeder moderne Core-Router kann auch gleichzeitig LSR

sein und ist mit der entsprechenden Verarbeitungsleistung ausgestattet. Die Unterschiede liegen viel mehr in Verfügbarkeit, Skalierbarkeit sowie in der Serviceintelligenz (QoS, Multicast, etc) bei Linerate.

Kommentar 3-32

Wir stimmen der Einschätzung weitgehend zu. Unterschiede gibt es insbesondere hinsichtlich der Verfügbarkeit, die regelmäßig bei Core-Routern höher nachgefragt wird als bei Edge-Routern.

Kommentar 4-3

Wir können die nachgefragten Informationen leider nicht bereitstellen.

Kommentar 4-5

Als Hersteller können wir leider nicht über die gängige Implementierungspraxis berichten. Allerdings erscheint uns die Vorgehensweise sinnvoll, bei nicht eindeutigen Aussagen der Marktteilnehmer, die IP QoS Klassen an die entsprechenden ATM Service-Klassen anzulehnen.

Kommentar 4-6 (S.84)

Hierzu kann keine eindeutige Aussage gemacht werden. Abhängig von der konkreten Implementierung (Router oder Bridge) und der Möglichkeit der DSL-CPE's mehrere ATM PVC unterschiedlicher Serviceklassen zu unterstützen sowie den PVCs den Verkehr zuzuordnen, muss eine Implementierung von IP QoS u.U. auch innerhalb einer Datenstromes mit IP-Mitteln möglich sein.

Kommentar 4-10

Wir stimmen dem Vorschlag zu. Die Kostenmodellierung sollte unabhängig von Splitter und CPE erfolgen. Unter der Annahme das in Zukunft auch eine Entbündelung des DSL- vom Telefonanschluss möglich sein wird, ist die Notwendigkeit von Splittern bei verstärkten Einsatz von Voice over IP ohnehin fraglich. Das CPE selbst, sei es nun Modem, Router oder ein noch höher integriertes Gerät (z.B. Router inclusive Set-Top-Box-Funktion) stellt für jeden Anbieter ein Unterscheidungskriterium in Wettbewerb dar und sollte deshalb hinsichtlich der Kostenkalkulation der Vorleistungsprodukte aussen vor bleiben.

Kommentar 4-11

An dieser Stelle möchten wir auf unsere allgemeinen Vorbemerkungen verweisen. Wir gehen davon aus, das mittelfristig neben ATM ebenso eine Modellierung des Konzentrationsnetzes auf Basis von Ethernet-Technologie notwendig sein wird.

Kommentar 4-12

Wir stimmen hierin zu. In Anlehnung an 4-11 möchten wir hinzufügen, das auch für ein Ethernet-Konzentrationsnetz bis zu drei Netzebenen angenommen werden können.

Kommentar 4-13

Hinsichtlich der Annahme der streng hierarchischen Verkehrsführung stimmen wir zu. Das ist in der Regel der uns bekannten Implementierungen so. Nicht zustimmen hingegen können wir der Aussage zu ausschliesslichen Verwendung von virtuellen Pfaden. Uns sind Implementierungen bekannt, bei denen nur der Privatkundenverkehr auf diese Weise zusammengefasst wird, Geschäftskundenverkehr wird jedoch individuell als Virtual Circuit geführt.

Kommentar 4-18

Wir möchten vorschlagen, auf der Eingangs-/Ausgangsseite für den Fall von Ethernetkonzentration zusätzlich Gigabit-Ethernet/Gigabit und 10-Gigabit-Ethernet vorzusehen.

Kommentar 4-19

...

Kommentar 4-21

ATM-Chips haben Begrenzungen hinsichtlich der maximalen Anzahl von VP und VC. Im Bereich der DSLAM sollte das aber kein limitierender Faktor sein, da man ja DSLAM an Hand der bekannten maximalen Anzahl von DSL-Schnittstellen und der maximal unterstützten Anzahl von VP je Interface recht genau planen kann. Schwieriger ist das bei „normalen“ ATM-Switches, deren späterer Einsatzfall ja bei der Konzeption nicht genau bekannt ist. Bei ATM-Konzentrator und Trafficselector kann sich also die Anzahl der VC sehrwohl kapazitätstreibend auswirken.

Kommentar 4-22

Diese Vorgehensweise ist sicher für die Modellierung geeignet.

Kommentar 4-23

...

Kommentar 4-24

Siehe unsere Antwort zu 3-2

Kommentar 4-31

Service Provider vermeiden typischerweise eine Vielfalt an Schnittstellen an Routern und anderer Übertragungstechnik. Dadurch lassen sich Ersatzteilverhaltung, und somit auch Ent-störungszeiten und operativen Kosten senken. Meist werden im STM-n-Bereich nur optische Schnittstellen verwendet.

Kommentar 4-32

Die Verwendung der SDH-Hierarchie für die Kostenberechnung des Kernnetzes ist auf jeden Fall in Frage zu stellen. Bei heute typischen IP-Core-Bandbreiten zwischen STM-16 und (teilweise schon) STM-256 verbietet sich eine zwischenliegende SDH-Schicht aus kommerziellen Gründen und IP wird in der Regel direkt über WDM-Verbindungen übertragen.

Kommentar 4-33

Es sind heute B-RAS unterschiedlichster Leistungsklassen verfügbar. Je nach Engineering-konzept könnte also eine direkte Anbindung eines DSLAM an einen B-RAS sinnvoll sein. Nach unserer Erfahrung ist sie jedoch in Deutschland eher die Ausnahme, der Verzicht auf diese Variante ist also sinnvoll.

Kommentar 4-35

Wir stimmen der Einschätzung zu, verweisen jedoch hierzu auch auf 3-26

Kommentar 4-36

Wir stimmen der Annahme nicht zu. Nicht nur die Prozessorleistung, sondern z.B. auch die Speicherausstattung ist beschränkend für die Anzahl paralleler Sessions. Die maximale Anzahl Sessions je B-RAS sollte also als neben dem Bandbreitenbedarf ebenfalls als Kostentreiber berücksichtigt werden.

Kommentar 4-37 und 4-38

Wir stimmen hierin zu.

Kommentar 4-39 und 4-40

Für eine Modellrechnung mag diese Annahme ausreichend sein.

Kommentar 4-42

Hier sehen wir keine Anschlüsse mit 100MBit/s.

Kommentar 4-43

Hierin stimmen wir zu, Switches Serices sind unserem Wissen nach sehr selten.