ComConsult Research

Der Netzwerk Insider

Oktober 2008

Systematische Weiterbildung für Netzwerk- und IT-Professionals

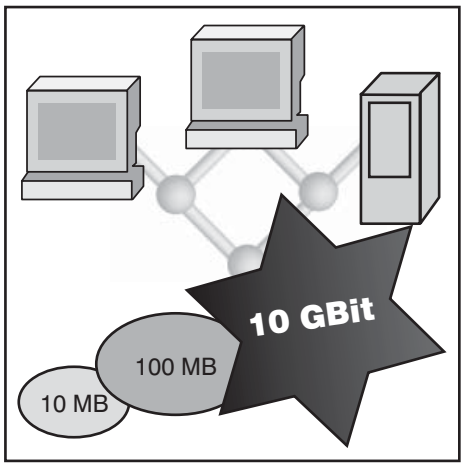
Schwerpunktthema

Die neuen Gigabit Ethernet Standards: 10 GBASE-LRM und 40/100 GbE

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

10 Gigabit Ethernet ist einsatzfähig und verfügbar. Neben der Restrukturierung von RZ-Netzen gibt es eine Reihe weiterer Gründe für den Einstieg in diese Technologie.

Fünf Jahre Weiterentwicklung bei den optischen Komponenten blieben jedoch nicht ohne Folgen: für viele Anwendungsfälle im Umfeld der Corporate Networks sind die 2002/3 als IEEE 802.3 ae definierten Varianten nicht wirklich nützlich, weil sie die Verkabelungssituation nicht hinreichend berücksichtigen. Abhilfe schaft hier neben 10 GBASE-T vor allem der neue Standard IEEE 802.3 aq 10 GBASE-LRM Long Reach Multimode. Eine Planung



im 10 GbE-Bereich muss aber auch einen Blick auf die Varianten für 40 und 100 GbE werfen, die spätestens in zwei Jahren standardisiert sein werden und für die es heute schon in einigen Bereichen einen dringenden Bedarf gibt.

weiter auf Seite 22

Zweitthema

Green VoIP: Mythos und Wirklichkeit

IP-Telefonie zwischen Klimakiller und Umweltretter

von Dr. Michael Wallbaum und Dr. Frank Imhoff

Sucht man bei Google nach dem Begriff „Green VoIP“ so erhält man derzeit 1.300 Treffer. Zum Vergleich: „Green IT“ liefert beachtliche 5,7 Millionen Treffer. Obwohl diese Unterdisziplin des Marketing also noch in den Kinderschuhen steckt, wird auch der Energieverbrauch von Telefonielösungen zunehmend ein Thema.

Sowohl die Hersteller von TK-Systemen als auch Fachjournalisten, Analysten und Interessenvertreter versuchen mehr oder minder forsch das Thema zu besetzen. Dabei schießen einige Vertreter weit über das Ziel hinaus. Im Markt kursieren so inzwischen eine Vielzahl von gewagten Behauptungen, Fehlinformationen und Halbwahrheiten, die den jeweils eigenen Standpunkt bzw. die eigenen Produkte stützen sollen. Problematisch ist, dass kaum noch jemand Fakten und Marketing-Aussagen unterscheiden kann - viele Informationen haben inzwischen ein Eigenleben gewonnen, werden ungeprüft weitergegeben, auf Kernaussagen reduziert und bilden am Ende ohne Quellen und Randbedingungen zu kennen die Grundlage für Entscheidungen.

weiter auf Seite 11

Sonderveranstaltung

Wireless Technologie

auf Seite 10

Geleit

Heißer Herbst 2008: Cisco, Microsoft, Siemens, VMware greifen an

ab Seite 2

Intensiv-Seminar

Winterschule 2008 Integration mobiler Mitarbeiter, Heimarbeitsplätze und Filialen

auf Seite 9

Zum Geleit

Heißer Herbst 2008: Cisco, Microsoft, Siemens, VMware greifen an

Die Ankündigungen für neue Produkte oder neue Releasestände überschlagen sich zur Zeit. Mit neuen Architekturen und Funktionen wird dabei für die meisten Unternehmen das Fundament für Investitions-Entscheidungen erheblich beeinflusst und verändert.

Nachfolgend ein kurzer Überblick mit einigen Kommentaren zu ausgewählten Entwicklungen und Ankündigungen:

CISCO Systems

Zwei Ankündigungen ragen bei CISCO heraus. Auf der einen Seite steht die Ankündigung des Communications Manager Version 7 in Verbindung mit Upgrades vieler Module aus der Unified Communications Familie. Mit dem Release 7 zieht CISCO Skinny und SIP gleich und verbessert die Skalierbarkeit der Lösung weiter. Wer heute über eine Ablösung der bestehenden TK-Lösung nachdenkt, der kommt sicher nicht an der Evaluierung der CISCO-Lösung vorbei. CISCO hat allerdings auch erkannt, dass der bisher angebotene Funktionsumfang seiner Unified Communications-Lösung Lücken im Bereich Kollaboration hat. Diese Lücken trieben bisher die Kunden zwangsläufig in die Arme von IBM oder Microsoft (mindestens im Sinne einer Ergänzung). Hier geht CISCO nun zum Großangriff speziell gegen Microsoft vor. Mit dem Communications Manager 7 wird zeitgleich Webex Connect 2.0 angekündigt. Webex Connect ist eine offene Portal-Lösung, die ein wenig an eine Mischung aus Microsoft Sharepoint und Google Apps erinnert. Der Clou in der Ankündigung ist die Integration mit CISCO Unified Communications über so genannte Widgets.

CISCOs Ankündigungen machen klar, dass der Wettbewerb im TK-Markt sich immer mehr auf die Diskussion der zukünftigen Rolle Microsofts konzentriert.

Wir analysieren diese Entwicklung im Moment und werden unsere Sichtweise auf dem ComConsult Voice- und Video-Forum im November vorstellen und diskutieren.

Microsoft

Eine bewährte Regel der Vergangenheit war, bei Microsoft bis zum Release 3 einer Software zu warten. Nun ist der Microsoft OCS ein Jahr alt und Microsoft wird in kurzer Zeit den nächsten Releasestand R2 ankündigen. Zählt man die LCS-Vorgängerversion mit, dann entspricht das einer Version 3. Und in der Tat zeigen erste Analysen der neuen Funktionen, dass der OCS seinen Kinderschuhen entwachsen ist. Auch das zunehmende Angebot an Third-Party-Produkten, das für den zukünftigen OCS-Erfolg entscheidend ist, belegt das. Kein Unternehmen, das sich mit der Neugestaltung seiner Kommunikation auseinandersetzt und nach Effizienzverbesserungen sucht, kommt an der Analyse von OCS vorbei. Dies gilt speziell für Unternehmen, die Exchange 2007 und die Sharepoint-Services im Einsatz haben oder einen entsprechenden Einsatz planen.

Die Botschaft von Microsoft ist klar: bestehendes TK-System ergänzt um OCS und die anderen Microsoft-Kollaborations-Tools ist alles, was ein Unternehmen je brauchen wird. Die traditionellen TK-Anbieter stehen nach anfänglicher Zurückhaltung inzwischen Schlange, um die Integration ihrer Lösungen mit OCS zu zeigen.

Wir werden zum ComConsult Voice- und Video-Forum im November untersuchen, inwieweit diese Botschaft stimmt. Ohne Frage ist die Frage nach dem Einsatz von OCS zur Schlüsselfrage der TK-Industrie geworden. Doch das Thema hat viele Facetten: erheblicher Hardware- und Server-Aufwand, proprietäre Codecs, Filial-Lösungen mit Eigenarten, Integration mobiler Mitarbeiter, Team-Spaces, usw. Tatsächlich ist die Analyse komplex. Dies ist eines unserer Schwerpunkt-Themen auf dem ComConsult Voice- und Video-Forum 2008.

Siemens

Die Integration mit Enterasys ist zum 1.10 juristisch vollzogen. Nun wartet der Markt gespannt auf die Ergebnisse. Parallel sind größere Release-Erneuerungen sowohl bei der HiPath 4000 als auch bei anderen wichtigen Produkten zu erwarten. Tatsächlich lassen die bisher noch vertraulichen Informationen aus der Entwicklung Großes erwarten. Siemens muss hier als Vorreiter der Entwicklung im deutschen Markt angesehen werden. Gelingt Siemens der schnelle und verstärkte Einstieg mit OpenScape, dann wird sich das Geschäftsmodell von Alcatel, Avaya und Nortel auch ändern müssen. Ist die neue Integrations-Architektur von OpenScape erfolgreich, dann ändert sich auch unser Architektur-Verständnis. Immerhin ist die hier aufgezeigte Architektur diametral verschieden zu den Ansätzen von Microsoft und Cisco. Umgekehrt gilt, dass der weitere Bestand der HiPath 4000 ggf. in Kombination mit Microsoft OCS auch eine wichtige Botschaft für den Markt wäre.

Wo steht Siemens nach der Integration mit Enterasys, was bedeutet das für den typischen Kunden? Eine der drängenden Kernfragen des deutschen Marktes. Wir analysieren diese und stellen uns der Diskussion auf dem ComConsult Voice- und Video-Forum 2008.

VMware

Wir halten die Entwicklung im Virtualisierungs-Markt für die wichtigste Architektur-Veränderung der letzten 30 Jahre. Ein intensiver Wettbewerb zwischen Citrix, Microsoft und VMware (und vielen anderen mehr) puscht den Markt nach vorne. Unser Verständnis von Rechenzentren und

Zweitthema

Green VoIP: Mythos und Wirklichkeit

IP-Telefonie zwischen Klimakiller und Umweltretter

Fortsetzung von Seite 1

Dr. Frank Imhoff ist technischer Direktor und Senior Consultant der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er blickt auf jahrelange Erfahrung in Forschung, Entwicklung und Betrieb von lokalen Netzen, Voice-over-IP, Wireless Local Area Networks sowie anderen Mobilfunk- und Telekommunikationssystemen zurück. Zu diesen Themenbereichen sind von ihm bereits zahlreiche Veröffentlichungen erschienen und Seminare betreut worden.

Dr. Michael Wallbaum ist Senior Consultant der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er blickt auf jahrelange Projekterfahrung in Forschung, Entwicklung und Betrieb im Bereich mobiler Kommunikationssysteme, Voice-over-IP und Groupware zurück. Zu diesen Themenbereichen sind von ihm zahlreiche Veröffentlichungen und Buchbeiträge erschienen.

Ein schönes Beispiel für die Verselbständigung von Information bietet der Ende Mai erschienene VAF Report „Stromkosten im Blick - TDM, Hybrid, VoIP-Varianten - Analyse zeigt deutliche Unterschiede“[1]. Einen Tag nach Erscheinen machte die NetworkComputing hieraus die Schlagzeile „Analyse: Durch VoIP steigt der Stromverbrauch“. Nahezu identische Berichte erschienen in den folgenden Monaten u.a. in der ComputerWoche, CIO, Channel-Partner, Markt und Mittelstand und der ComputerWorld. Aus dem neutral gehaltenen Titel des VAF Reports wurden am Ende Schlagzeilen wie „Kostenfalle VoIP“ oder gar „VoIP als Klimakiller“. Alle Berichte reproduzieren lediglich Kernaussagen ohne eigene inhaltliche Beiträge zu leisten und ohne die Analyse kritisch zu hinterfragen. Im Folgenden wird jedoch gezeigt, dass dem Report sehr fragwürdige Annahmen zugrunde liegen.

In ähnlicher Weise verbreiten sich auch die mündlichen Aussagen von Vertriebsmitarbeitern. Beispielsweise suggerieren derzeit einige Cisco Account Manager, dass Cisco-Telefone an den eigenen Access Switchen weniger Strom verbrauchen. Elektrotechnisch nicht vorbelastete Kunden nehmen dies leicht für bare Münze - ist doch klar, dass homogene Systeme optimiert sind, wieso nicht auch beim Stromverbrauch. Oder?

Um die Dramatik weiter zu steigern wird schließlich mit Strompreisen kalkuliert von denen RWE und E.ON nur träumen können. Alcatel-Lucent treibt es in einer uns vorliegenden Präsentation mit satten 0,22 €/kWh auf die Spitze. Wer diesen Preis bezahlt, sollte dringend seinen Stromanbieter wechseln bevor er den Verbrauch seiner TK-Anlage optimiert - (möglicherweise liegt hier ein Grund für die schlechten Bilanzzahlen von Alcatel-Lucent verborgen). Tarife für Gewerbekunden liegen momentan bei rund 0,12 €/kWh.

Bei den Unternehmenskunden sorgt diese Diskussion inzwischen für eine starke Verunsicherung. Das Ziel dieses Artikels ist zu einer Versachlichung der Debatte beizutragen und einige Grundfragen auf Basis des aktuellen Stands der Technik zu klären. Dabei werden die sieben wichtigsten derzeit kursierenden „Mythen“ aufgegriffen.

Mythos 1: IP-Telefonie ist weniger energieeffizient als konventionelle/hybride Lösungen

Die Kernaussage des vielzitierten VAF Reports ist in der Tat, dass eine VoIP-Lösung immer mehr Strom verbraucht als eine konventionelle Telefonanlage. Dies erscheint plausibel, allein aufgrund der Tatsache, dass mit dem Session Initiation Protocol (SIP) die „Intelligenz“ weg von zentralen Komponenten hin zu den Endgeräten wandert und damit auch vielfach repliziert werden muss. IP-Telefone verfügen zudem häufig über größere Farbbildschirme und die Möglichkeit Applikationen zu installieren. Die Frage ist eigentlich nicht ob sondern wie viel mehr Strom eine IP- im Vergleich zu einer klassischen TDM-Lösung verbraucht.

Der VAF Report beantwortet diese Frage eindeutig zugunsten der TDM-Technologie. Im Wesentlichen sagen die in Tabelle 1 zusammengefassten Ergebnisse aus, dass VoIP mit Hardphones die Stromkosten der IT-Abteilungen um mindestens ein Drittel erhöht.

Wenn man die Studie etwas genauer liest, fallen folgende Merkwürdigkeiten auf:

- Es wird von einem separaten physikalischen IP-Netz für VoIP ausgegangen.
- Es werden unmotiviert „Server“ und Laptops in die Berechnung eingebracht deren Aufgaben im TK-Kontext unklar sind.
- Der Verbrauch der zentralen VoIP-Server ist für die betrachteten Szenarien ungewöhnlich hoch.
- Für alle Switche wurde beim Verbrauch die maximale Leistungsaufnahme der Netzteile zugrunde gelegt.
- Die konventionellen und hybriden TK-

[1] http://www.vaf-ev.de/global/dbbin/300608_161134_vaf_stromverbrauch_tk_mai_2008.pdf

	Unternehmen mit 100 Mitarbeitern	Unternehmen mit 500 Mitarbeitern	Unternehmen mit 1000 Mitarbeitern
Konventionelle TK-Anlage	6.110 €	23.715 €	51.256 €
Hybride TK-Anlage	8.948 €	35.320 €	64.880 €
VoIP-Anlage mit Hardphones	9.337 €	35.583 €	66.246 €
VoIP-Anlage mit Softphones	6.499 €	23.978 €	51.361 €

Tabelle 1: Stromkosten pro Jahr für unterschiedliche Unternehmensgrößen laut VAF-Report

Anlagen verbrauchen auffallend wenig Strom.

- Die Stromversorgung konventioneller Endgeräte wird nicht berücksichtigt.

Diese Ungereimtheiten sind durchgehend dazu geeignet die Stromkosten für IP-Lösungen in die Höhe zu treiben und die Kosten für TDM-Lösungen klein zu rechnen. Legt man nämlich realistische Werte für die Leistungsaufnahmen der Endgeräte und PBXen zugrunde, so ergibt sich ein deutlich anderes Bild.

Orientierungswerte für den Verbrauch von TDM- und Hybrid-Anlagen

Der VAF-Report sieht bei den TDM- und Hybrid-Berechnungen die Verwendung einer Siemens HiPath 3500 für das kleine Szenario und eine HiPath 4000 für die beiden größeren Szenarien vor. Als Verbrauchswerte werden 180 Watt bzw. 300 Watt und 450 Watt angegeben.

Nach Angaben von Siemens benötigt ein HiPath 3500 Basissystem ohne Endgeräte rund 40 Watt. Da es sich um ein modulares System handelt, kann der Verbrauch durch zusätzliche optionale Komponenten in der Steuerung auch leicht darüber liegen. Für eine HiPath 4000 ohne Endgeräte gibt Siemens einen Verbrauch von etwa 250 Watt an. Auch hier gilt, dass die Steuerung modular ist, d.h. es kommt entscheidend darauf an, welche zusätzlichen optionalen Komponenten in der Steuerung verbaut werden. Die Speisung der Endgeräte erfolgt bei beiden Anlagen über sogenannte SLMO Teilnehmer-Baugruppen. Je nach verwendetem TDM-Gerät muss hier zusätzlich mit 1 - 1,5 Watt pro Teilnehmer gerechnet werden.

Wird 1 Watt pro Endgerät angesetzt, so ergeben sich für die TDM-/Hybridszenarien folgende Werte:

- Kleines Szenario (100 MA):
  40 Watt + 100 Watt = 140 Watt
- Mittleres Szenario (500 MA):
  250 Watt + 500 Watt = 750 Watt
- Großes Szenario (1000 MA):
  250 Watt + 1.000 Watt = 1.250 Watt

Während die Differenz zwischen diesen Berechnungen und dem VAF-Report für das kleine Szenario vernachlässigbar ist, sind die Unterschiede in den anderen beiden Fällen deutlich.

VAF meets VoIP

In Gegensatz hierzu fallen die angegebenen Verbrauchswerte der VoIP-Szenarien sowohl für die zentralen Komponenten als auch für die Endgeräte unrealistisch hoch aus. Für den zentralen VoIP-Server wurde bei allen Szenarien mit 550 Watt gerechnet. Dies ist bei den betrachteten Teilnehmerzahlen deutlich zuviel. Alle Szenarien könnten z.B. ohne weiteres durch innovaphone-Anlagen bedient werden, die per Power over Ethernet (PoE) gespeist werden können. Das Flagschiff, die IP6000, kann bis zu 2.000 Endgeräte verwalten und benötigt gerade einmal 12 Watt. (siehe Abbildung 1)

IP-Telefone werden in der Analyse von Cisco 3560G-24PS und 3560G-48PS Switchen per PoE versorgt. Für diese Switche wurde vermutlich die maximale Leistungsaufnahme der Netzteile als Verbrauch zugrunde gelegt[2]. Dies wäre gleichbedeutend mit einer permanenten Aufnahme von 15 Watt pro Endgerät. Selbst aktuell verfügbare Premium-Endgeräte schöpfen diesen Rahmen nicht aus und es gibt wenige Unternehmen in Deutschland, die jedem Angestellten ein „Chef-Telefon“ auf den Schreibtisch stellen. Im Gegenteil: um eine Vergleichbarkeit zwischen den konventionellen und den VoIP-Szenarien bezüglich der Leistungsfähigkeit der Endgeräte herzustellen muss von entsprechend einfachen Hardphones ausgegangen werden. Ein Verbrauch von rund 3 Watt für Low-End-Hardphones mit zwei-zeiligem Display ist hier großzügig bemessen.

Legt man die genannten Zahlen zugrunde ergibt sich bereits ein anderes Bild – vom “Klimakiller VoIP” keine Spur mehr. Bevor jedoch die Berechnungen des VAF-Reports mit den korrigierten Parametern durchgeführt und mit den ursprünglichen Ergebnissen verglichen werden, soll noch ein weiterer Mythos des VAF-Reports ausgeräumt werden.

Mythos 2: IP-Telefonie erfordert ein separates Netz

In der Analyse des VAF werden dedizierte Switche für die VoIP-Telefone verbaut, die mit einer vermeintlichen Erhöhung der Redundanz motiviert werden. Eine Redundanz bei der Anbindung der Endgeräte wäre aber tatsächlich nur gegeben, wenn jedes IP-Telefon über zwei unterschiedliche Access Switche an das Unternehmensnetz angebunden wäre. Dies ist allein aus Kostengründen illusorisch.

Abbildung 1: Bis zu 2.000 Teilnehmer für 12 Watt mit der IP6000

[2]Über die Grundlage der angenommenen Verbrauchswerte kann nur spekuliert werden. Die VAF-Werte (540 W bzw. 590 W) liegen jedoch über den von Cisco angegebenen Maximalwerten: http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps5528/prod_models_comparison.html

Schwerpunktthema

Die neuen Gigabit Ethernet Standards: 10 GBASE-LRM und 40/100 GbE

Dr. Franz-Joachim Kauffels ist einer der erfahrensten und bekanntesten Referenten der gesamten Netzwerkszene (über 20 Fachbücher und unzählige Artikel) und bekannt für lebendige und mitreißende Seminare.

Fortsetzung von Seite 1

Man kann heute sagen, dass 10 Gigabit Ethernet in der Anwendung angekommen ist, auch wenn es vielleicht noch nicht jeder sofort benötigt. Immer dann, wenn eine Leistungsstufe installiert wird, ist es sinnvoll, den Blick auf die nächste zu werfen. Es gibt am Anfang immer eine Menge Leute, die sagen, dass man das doch nie und nimmer benötigt, aber ich mache den Job schon seit 25 Jahren und habe den Umbruch von 10 auf 100 Mbit/s, von 100 Mbit/s auf 1 Gbit/s und schließlich von 1 auf 10 Gbit/s mit gemacht und es ist immer wieder der gleiche Mechanismus: erst benötigt es angeblich niemand, dann gibt es ein paar spezielle Anwendungen, diese werden dann immer mehr und schließlich setzen fast alle die Technologie ein, die sie angeblich nie benötigen.

1. Einführung und Motivation

Der Bedarf ist dieses Mal sogar so drängend, dass sich IEEE 802.3 ba als verantwortliches Gremium zum ersten Male dazu entschlossen hat, eine Zwischenstufe einzuführen, die die schnelle Implementierung erleichtert. Auf dem Weg zum 100 Gbit Ethernet Standard gibt es auch Varianten mit 40 GbE. Das ist ein echtes Novum.

Viele werden jetzt sagen: warum kann ich nicht einfach 10 GbE mehrfach trunken, so wie ich es auch mit 1 GbE mache. Die Antwort ist einfach: schon bei 1 GbE ist Trunking nicht die richtige Antwort, weil es eine Menge von Anwendungen gibt, bei denen man keine Lastbalancierung auf den getrunkten Leitungen vornehmen kann. Und dann nützen sie natürlich nicht viel. Die Ablösung des Trunkings ist einer der primären Beweggründe bei Rechenzentren für die heutige Einführung von 10 GbE.

Ein anderer Punkt, der die Entwicklung zwangsweise vorantreibt, ist der Leistungszuwachs von Servern. Intel hat vor einigen Wochen einen Rechner mit 80 Prozessorkernen vorgestellt, die alle zusammen in etwa den Platz eines Fingernagels benötigen. Nun ist dieser Rechner zwar noch experimentell, aber man kann an ihm schon sehen, wohin die Weiterentwicklung der heutigen Dual- und Quad-Core Architekturen geht: zu Oktal- und Hexa-Core-Systemen mit 8 und 16 Prozessoren. Die jahrzehntelang bestehenden Probleme bei der Ansteuerung von Multiprozessorsystemen auf der Betriebssystemseite wurden für Dual- und Quad-Prozessor-Systeme offensichtlich gelöst. Im Sinne einer Induktion kann man sofort schließen, dass z.B. ein Oktal-Core-Server in gleicher Art gesteuert und benutzt werden kann und dabei immer leistungsfähiger wird. Es besteht z.Zt. oberhalb der Ebene des Basis-Betriebssystems der Trend zur Virtualisierung, was schlicht im Sinne des VM selig heißt, dass man auf einem Multiprozessorsystem mehrere virtuelle Rechner definiert und betreibt, die für den jeweiligen Anwendungszweck optimiert werden können. Angesichts der hohen rohen Leistung auf der Multikernebene spielt es dann keine Rolle mehr, ob die Virtualisierung und die Benutzung der virtuellen Maschinen wirklich optimiert sind. Das Ziel der Optimierung kann den Zielen Betriebsvereinfachung und Betriebssicherheit untergeordnet werden.

Und diese Rechner brauchen natürlich leistungsfähige I/O, eigentlich weniger in Richtung der Benutzer, als vielmehr in Richtung der normalerweise von ihnen aus guten Gründen unabhängigen Speichersysteme und Speichernetze.

Die Abbildung 1 zeigt das Verhältnis von Steigerung der Prozessorleistung und Steigerung der Netzwerkleistung.

Die Argumentation war bis hierhin auf die Sicht des durchschnittlichen Lesers dieser Publikation zugeschnitten, der die 10 und 40 GbE vornehmlich im Kern des RZs einsetzen wird. Aber es gibt natürlich noch eine andere Welt.

Server, Hochleistungscluster, Blade-Server, SANs und NAS arbeiten heute schon mit getrunkten 1Gbps-Verbindungen und 10 Gbps. Es gibt ein starkes Wachstum von 10 Gbps in 07 und 08. Der nächste Schritt muss unbedingt vorbereitet werden.

Marktuntersuchungen zeigen einen hinreichenden Bedarf für 40 Gbps-Schnittstellen. Switching, Routing und Aggregation in Rechenzentren, Internet-Knoten und Übergabepunkten sowie bei Service Providern.

Bestimmte Anwendungen wie Video on Demand und Hochleistungs-Computing zeigen jetzt schon einen kommenden Bedarf für 100 Gbps. Die Kostenbalance wird bei 40 und 100 Gbps gegenüber 10 Gbps gleich sein, auch wenn zunächst geringere Stückzahlen zu erwarten sind.

Es stellt sich sofort die Frage, ob es denn überhaupt Switches geben wird, die mit einer 40 oder gar 100 GbE-Schnittstelle arbeiten können. Diese Frage kann man jetzt schon so beantworten, dass es für 40 GbE bereits mindestens zwei geeignete Switches gibt, die von ihrer Architektur her mit derartigen Datenströmen fast spielend fertig werden:

- Nexus von Cisco Systems
- Bigiron von Foundry Systems

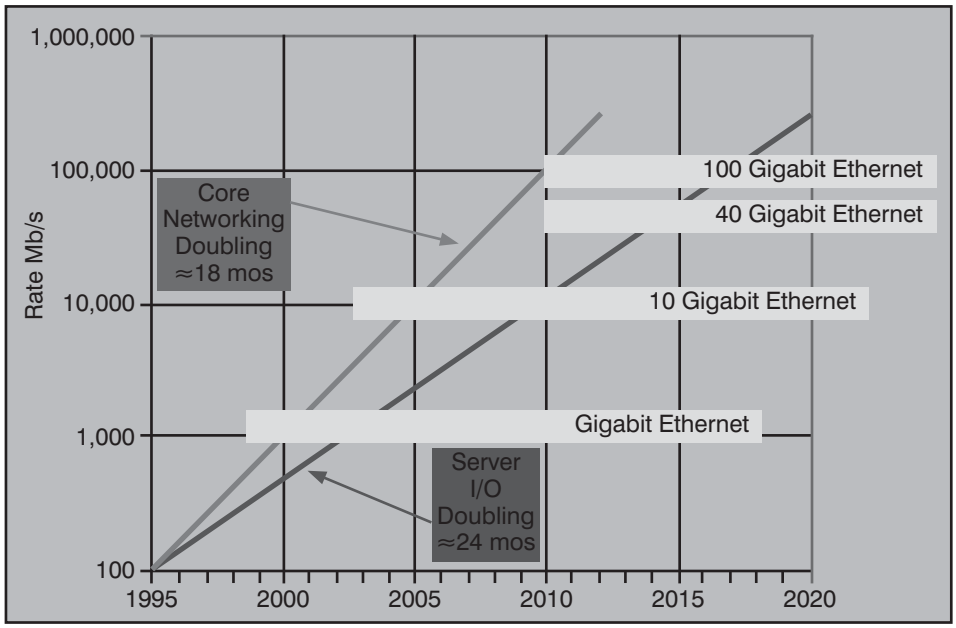


Abbildung 1: Computing und Networking

Außerdem gibt es noch einen anderen Bereich, in dem schon heute Switches eingesetzt werden, die ebenfalls 40 Gigabit-Schnittstellen haben: das gute alte SONET hat sich mittlerweile bis auf die Stufe SONET OC-768C heraufgearbeitet und Cisco Systems hat grade im Rahmen der für Provider gedachten 15000er Serie einen sehr interessanten neuen modularen Switch vorgestellt, dessen Schnittstellenmodule 40Gb OC-768-c bis zu 1000 km übertragen.

Nun, das braucht sicher nicht jeder direkt, aber es gibt auch vom gleichen Hersteller Aussagen darüber, dass man mindestens zwei 40 GbE Module in einen 6500 Switch bringen kann. Andere Hersteller werden das nicht völlig verschlafen. Warten wir es ab.

Generell rechnet man weltweit mit einer erheblich steigenden Anzahl von Benutzern von netzwerkgestützten Dienstleistungen. ISPs legen hierzu teilweise unglaubliche Zahlen vor. Ein weiterer Bereich ist die steigende Leistung von Zugriffssystemen wie EFM, xDSL, WiMAX, WiFi, Cable. Denken wir nur an IEEE 802.11n: pro AP-Zelle müssen bis zu 500 Mbps „geliefert“ werden. Das bedeutet einen Gigabit-Anschluss für jeden AP z.B. zu einem Controller. Bedient dieser Controller z.B. 50 APs, muss er sich schon mit 25 Gbps an einen Backbone wenden. Das ist keineswegs futuristisch, weil die Anforderungen der mobilen Benutzer immer weiter wachsen werden und Oversubscribing keine Lösung darstellt. Schließlich gibt es einen steigenden Leistungsbedarf neuer Anwendungen wie YouTube, iTunes, Video on Demand.

Das führt in RZs und sonstwo zu einem höheren Leistungsbedarf auf allen Ebenen.

Bevor wir zu 40 und 100 GbE kommen, werfen wir kurz einen Blick auf die aktuelle Lage bei 10 GbE, denn da brauchen wir weiter unten noch ein paar Einzelheiten.

2. 10 GbE 2008: Überblick

Das Rennen um die 10 Gigabit brachte letztlich eine erhebliche Ansammlung von Standards, die jeweils auch vom aktuellen Stand der Technologie geprägt wurden, was nicht immer zweckmäßig ist.

Alleine IEEE 802.3 ae führt zu acht unterschiedlichen Varianten, von denen nur zwei oder drei für RZs wirklich interessant sind. Die anderen sind für Metro- und WAN-Provider.

Der Standard für 10 GbE nach IEEE 802.3ae war 2003 fertig, aber zu früh für den Markt. 3-4 Jahre Entwicklung bei VCSELs/Glasfasertransceivern können nicht ignoriert werden. Es hat alleine drei Formfaktoren für die Transceiver gegeben, die kaum benutzt worden sind. Mit dem Formfaktor SFP+ hat man jetzt endlich das, was man eigentlich benötigt. (siehe Abbildung 2)

Einen Durchbruch brachte der Standard 10 GBASE-T nach IEEE 802.3an von 2006, aber nur auf Twisted Pair.

Für den Anwendungsbereich „LAN“ und „RZ-Netz“ hat man noch einen neuen 10 GbE Standard entworfen, der wesentlich mehr auf den eigentlichen Bedarf Rücksicht nimmt: 10 GBASE LRM (Long Reach Multimode).

Schließt man Server mit 10 GbE an, ist für den Core der Schritt auf 40 GbE eine logische Konsequenz. Die Serverleistung verdoppelt sich ca. alle zwei Jahre. 10 GbE heute bedeutet also 40 GbE in 2011, nur so am Rande bemerkt.

2.1 Skalierbares Ethernet

Letztlich geht es vor allem um ein auch über 10 GbE hinaus skalierbares Ethernet statt der unseligen Aggregierung, die nur Kabel und Ressourcen verschwendet,

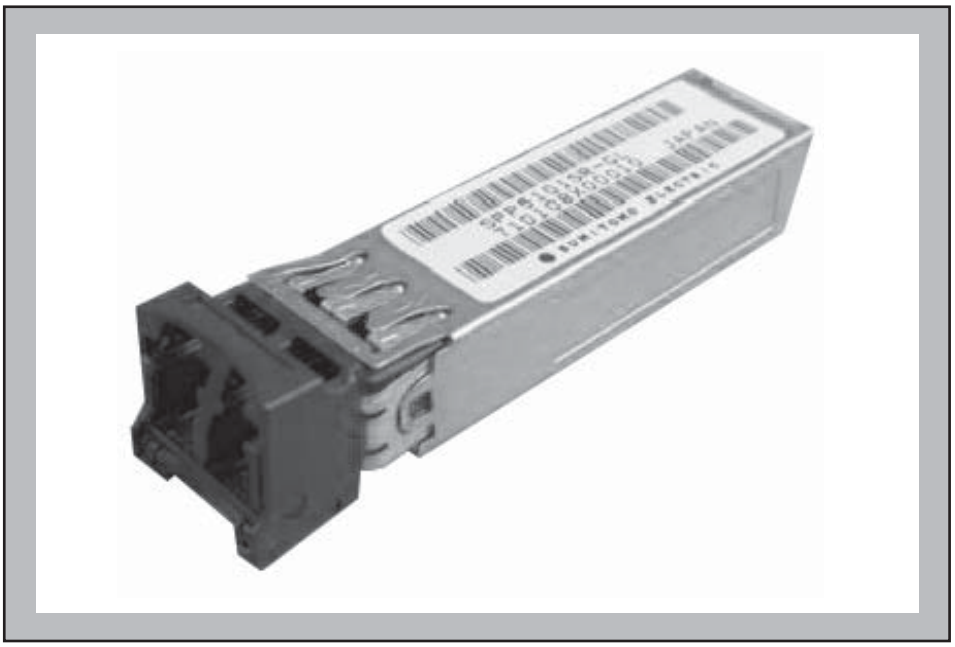


Abbildung 2: Neuer Formfaktor: SFP+