

Schwerpunktthema

Ethernet auf dem Vormarsch

von Dipl.-Inform. Petra Borowka

Gegen alle anderen Verfahren hat sich Ethernet im LAN als absolut dominant etabliert. Nun beginnt der Wettbewerb im MAN und WAN. High Speed, Quality of Service, Effizienz und Kostendruck sind die aktuellen IT Schlagworte, der Kampf um Marktanteile bleibt weiter spannend.

Wer wird im Wettlauf um Marktpositionen der Zukunft gewinnen?

Ethernet: der Dinosaurier

Gemessen an der üblichen Lebensdauer von über 20 Jahren für eine Zugangstechnik (ATM, FDDI, ISDN, SDLC, Token Ring, ...) hat Ethernet mit seiner Lebensdauer längst den Status eines Fossils erreicht.



Gigant aus der Urzeit:
Ethernet

Die Erfolgsstory begann langsam und beschleunigte zu einem rasanten Tempo, hinter dem alle derzeit vergleichbaren Verfahren zurückblieben. 1972 bis 1976 startet Bob Metcalfe in Xerox PARC mit dem Experimental Ethernet (3 Mbps, 1 km Reichweite) erste Versuche, die nach einer gemeinsamen Weiterentwicklung mit Digital und Intel 1980 als Ethernet v1.0 (10 Mbps) veröffentlicht und auch unter den Namen Bluebook oder DIX-Net bekannt werden. Angesporn von Moore's Law: "Alle 18 Monate wird sich die Leistung von Mikroprozessoren verdoppeln und ihr Preis auf die Hälfte sinken", stellt Metcalfe's Law die These auf: "Der Wert des Netzwerks für den Betreiber wächst mit steigender Benutzerzahlen exponentiell". Beide Gesetze haben sich bis heute bewahrt.

weiter Seite 8

ComConsult Certified Network Engineer

Siemens SBS schließt Ausbildungsvertrag mit der ComConsult Akademie

Siemens SBS hat soeben einen umfassenden Ausbildungsvertrag für ca. 300 Mitarbeiter mit der ComConsult Akademie abgeschlossen.

Gegenstand des Vertrags sind u.a. die Kurse zur Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer (Lokale Netze für Einsteiger, Internetworking, Neue Ethernet-Technologien und TCP/IP und SNMP) und die Teilnahme an den großen Foren (Netzwerk Redesign Forum, Service Level Management Forum, Netzwerk Sicherheits-Forum und Netzwerk- und System-Management Forum).

Vorausgegangen war eine Marktevaluierung mit dem Ergebnis, dass die ComConsult Akademie mit ihren Kursen und Kongressen eine exzellente Qualität zu einem hervorragenden Preis-Leistungsverhältnis bietet.

Eine große Rolle für die Entscheidung zu diesem Vertrag spielte auch die strenge Herstellerneutralität auf der einen und die hohe Qualität, Aktualität und Praxisnähe der gebotenen Information auf der anderen Seite.

Speziell die Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer wird durch diesen Vertrag in ihrer Marktbedeutung weiter unterstrichen.

Neben Siemens nehmen Mitarbeiter einer Reihe herausragender Unternehmen an der Ausbildung teil, so zum Beispiel der Aachen-Münchener Informatik, der Bayer AG, der HUK Coburg, der Daimler Chrysler AG, der Deutschen Bank AG, der Finanzverwaltung NRW und der Norddeutschen Informations-Systeme NIS.

Allein im Jahr 2001 besuchten mehr als 1000 Teilnehmer die Kurse der Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer.

In den letzten drei Jahren hat das Zertifikat des ComConsult Certified Network Engineers damit eine herausragende Bedeutung für den herstellerneutralen Nachweis von Netzwerk Know-how erhalten.

Zusammen mit dem langfristigen Informations- und Betreuungskonzept für die Absolventen erhalten die Teilnehmer ein solides Fundament für ihren beruflichen Erfolg und die betroffenen Unternehmen Mitarbeiter, die auf dem neuesten Stand der Netzwerk-Technik ausgebildet sind.

Die Termine 2002 der Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer finden Sie auf Seite 21

Zum Geleit

Service-Level-Management kann viel bringen aber auch viel schaden

Service-Level-Management hat sich in den letzten 12 Monaten als Königsdisziplin des Netzwerk- und System-Managements durchgesetzt. Dies hat gute Gründe, die sich aber je nach Sichtweise der beteiligten Instanzen unterscheiden:

Impressum

Verlag:
Dr. Suppan
International Institute b.v.
Ahornenlaan 12
4493 DG Kamperland
Niederlande

Telefon (0049)02408/955-400
Fax (0049)02408/955-399

Herausgeber
und verantwortlich
im Sinne des Presserechts:
Dr. Jürgen Suppan

Gestaltung:
Norbert Zweipfennig

Erscheinungsweise:
Monatlich,
12 Ausgaben im Jahr

Bezug:
Kostenlos
als PDF-Datei
über den eMail-
VIP-Service
der ComConsult Akademie

Für unverlangt
eingesandte Manuskripte
wird keine Haftung übernommen

Nachdruck,
auch auszugsweise
nur mit Genehmigung
des Verlages

© Dr. Suppan International Institute b.v.



Einerseits erwartet der Anwender die IT-Qualität, die er zur Ausführung seiner Arbeiten benötigt.

Service-Level-Management dient dazu, diese Qualität sicherzustellen und auch nachzuweisen. Der Nachweis wird in der Regel auch an monetäre Betrachtungen gebunden sein, so dass auf Dauer Service-Level-Management und Accounting nicht voneinander trennbar sind.

Andererseits beseitigt Service-Level-Management einen schweren Mangel der traditionellen IT-Organisation.

Bisher wurden die Betriebsleistungen in separaten Abteilungen für Netzwerke, Server, Applikationen und Endgerät erbracht. Jede Abteilung verfolgte dabei ihre individuellen Ziele. Eine zielgerichtete Service-Erbringung im Sinne des Anwenders war dabei nicht immer möglich.

Service-Level-Management führt zu einem integrierten Betriebsziel, das Gesamt-Service-Ziel wird in Einzel-Technologie-Service-Ziele herunter gebrochen.

Dieser Top-Down-Ansatz im Gegensatz zum bisherigen Bottom-Up-Ansatz führt zu einer verstärkten Koordination der Betriebsleistungen. Dadurch kann ein erheblicher Mehrwert entstehen.

Für die Unternehmensleitung soll Service-Management auf Dauer das Problem der untransparenten IT-Kosten lösen.

Es soll endlich klar werden, wann und warum zu welchem Preis welcher Service erbracht wird.

Damit soll einerseits die Abwägung möglich sein, ob man diese Leistung zu diesem Preis überhaupt will, andererseits soll Vergleichbarkeit mit Alternativen geschaffen werden.

So schön und überzeugend diese Ziele und Motivationen für Service-Level-Management auch klingen, in der Praxis sind sie nicht so leicht umzusetzen wie es erscheint. Für viele Projekte reduziert sich Service-Level-Management auf die Anschaffung eines Reporting-Produkts und die Unterzeichnung von SLAs. Es muss nach aller bisher bestehenden Projekterfahrung klar gesagt werden, dass so keinerlei Service-Level-Management entsteht.

Und Service-Level-Management kann auch schaden.

Nämlich genau dann, wenn die zugesagten Qualitäten gar nicht geleistet werden können.

Die Konsequenzen sind mehr als schädlich:

- verärgerte Anwender, die auch nach Ausweich-Strategien suchen (selber machen, externe Dienstleister einbeziehen usw.). Insgesamt wird die produktive Zusammenarbeit zwischen Betreibern und Anwendern erheblich beeinträchtigt.
- ein schlechtes Betriebsklima zwischen den Abteilungen. Die Abteilungen nehmen Abwehrhaltungen ein. Hauptsache man kann mir kein Versagen nachweisen. Abwehrhaltungen sind aber extrem kontraproduktiv. Sie führen nicht weiter, sie behindern und verschlechtern Service-Qualität.
- Mitarbeiter verlieren ihre Arbeits-Motivation bis hin zum Dienst nach Vorschrift und zum Wechsel des Unternehmens. Dies ist um so bedauerlicher, als doch gerade Service-Level-Management ein erhebliches Potenzial an Motivation und Leistungsanreizen beinhaltet.

Service Level Management kann viel bringen aber auch viel schaden

Eine gute Ausgangslage entsteht, wenn man darüber im klaren ist, dass mindestens zwei elementare Probleme gegeben sind:

Zum einen sind die vom Anwender gewünschten Service-Qualitäten insbesondere im Bereich der Performance, häufig aber auch im Bereich der Verfügbarkeiten gar nicht gegeben.

Daran wird weder ein Reporting-Tool noch ein SLA etwas ändern. Mindestens haben diese allerdings den Vorteil, dass die Nichteinhaltung von Service-Qualitäten dokumentiert wird.

Allerdings ist die übliche Suche nach dem Schuldigen, der dies zu verantworten hat, kontraproduktiv. In der Regel gibt es diesen Schuldigen nicht. Zwar lässt sich vielleicht im Einzelfall ein Fehler eines Technologie-Betreibers nachweisen. Doch dies ist mehr Zufall, der Fehler hätte auch jederzeit in einem anderen Bereich entstehen können.

Zum anderen beinhaltet der Begriff Service-Level-Management das Wort Management.

Ziel eines SLM-Projektes ist die Schaffung einer Steuerungs-Funktionalität, mit der die Service-Qualität im laufenden Betrieb beeinflusst werden kann.

Service-Level-Management ist somit untrennbar mit Service-Level-Operating verbunden.

Sofort stellt sich die Frage, welche der bestehenden Abteilungen dieses Operating ausführt, da es extrem interdisziplinär ist und absolutes Sonder-Know-how voraussetzt.

Auch die simple Frage, zu welchen Betriebszeiten dieses Operating erbracht werden muss, sprengt in der Regel den Rahmen der bisherigen Organisation.

Was kann man alleine aus diesen beiden Beispielen schließen?

Auf der einen Seite müssen die bestehenden Infrastrukturen in der Regel verändert werden, um gewünschte Service-Qualitäten sicherzustellen.

Dies wird mindestens den Bereich der Netzwerke und Server, dabei speziell den Bereich der Windows-Server betreffen. Dies ist ein fortlaufender Prozess, da gerade im Bereich der dezentralen Technologie laufend neue Möglichkeiten entste-

hen, die großen Einfluss auf Service-Qualitäten haben (Beispiele: QoS und Redundanz im Netzwerk, neue Technologien im Netzwerk, die hohe Verfügbarkeiten zu drastisch niedrigeren Kosten möglich machen, 64-Bit-Windows-Server, neue Speicher-Technologien). Durch die technologischen Entwicklungen gerade der letzten 6 Monate können heute Service-Qualitäten realisiert werden, die vorher einer kleinen Gruppe sehr wohlhabender Unternehmen vorbehalten waren. Hohe Service-Qualitäten sind heute nicht mehr zwangsläufig an hohe Investitions- und Betriebskosten gebunden.

Auf der anderen Seite zeigt das Beispiel des Service-Level-Operating, dass die bestehenden traditionellen Betriebsorganisationen in der Regel nicht SLM-fähig sind. Sie müssen mindestens erweitert werden. Ob dies zu einer völligen Neuorganisation führen wird oder zu einer sanften Modifikation, hängt vom Einzelfall und u.a. von der Größe des Unternehmens ab. Pauschal kann man sagen, dass der Bedarf umfassender Organisations-Änderungen mit der Größe des Unternehmens steigen wird.

Damit nicht genug. Eine Unternehmensleitung, die die Einführung von SLAs und Service-Level-Management veranlasst, sich dabei selber aber als Zuschauer fühlt und entsprechend verhält, ist häufig die eigentliche Ursache für das Scheitern derartiger Projekte. Gerade in großen Unternehmen erfordert die Umsetzung von Service-Level-Management eine strategische Gesamt-Konzeption des Unternehmens. Dies beinhaltet neue Formen von Zielvereinbarungen für die einzelnen Abteilungen und auch neue Formen der Definition des Worts Unternehmenserfolg. Ein gutes Beispiel hierfür liefert die Balanced Scorecard.

BSC (Ballanced Scorecard)

	Ziele	Kennzahlen
Wirtschaftliche Perspektive:	...	...
Kundenperspektive:	...	...
interne Perspektive:	...	...
Lern- und Entwicklungsperspektive:	...	...

Wir machen dieses Thema zu einem der Schwerpunkt-Themen des Jahres 2002.

Warum?

Es bestehen erhebliche Potenziale, die zur Zeit nicht genutzt werden, deren Umsetzung aber mit wenigen und überschaubaren Maßnahmen möglich ist.

Der Start in dieses Schwerpunkt-Thema ist das Service-Level-Management-Forum im April. Dort werden wir Erfahrungen aus den laufenden Projekten vorstellen und insbesondere diskutieren:

- Wo liegen die Ursachen für die Nichteinhaltung von Service-Zusagen?
- Wie können die neuen Technologien, die in den letzten Monaten entstanden sind, helfen, Service-Qualitäten massiv zu verbessern?
- Wie definiert man Service-Qualitäten, wie prüft man sie, wie weist man sie nach und vor allem: Wie kann man sie bewusst steuern?
- Wie sieht eine Service-Level-Organisation aus?
- Was können die Betreiber von Netzwerken, Servern und Applikationen in ihrem Bereich machen, um Service-Level-Management auf Technologie-Ebene umzusetzen?
- Wie entsteht ein SLA? Welche Teile sind unbedingt erforderlich, welche sind optional, welche Zusagen gehören nicht in ein SLA?
- Wie kann eine Basis für ein späteres Accounting entstehen?

Wir suchen die offene Diskussion, den Erfahrungsaustausch zu diesem Thema.

Was muss man tun, um Service-Level-Management und SLAs erfolgreich umzusetzen?

Welche typischen Fehler verhindern diese Umsetzung?

Das sind die Fragen, die wir auf dem Service-Level-Management-Forum im April diskutieren wollen. Ich würde mich sehr freuen, Sie dort begrüßen zu können, um diese Diskussion mit Ihnen zu führen.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

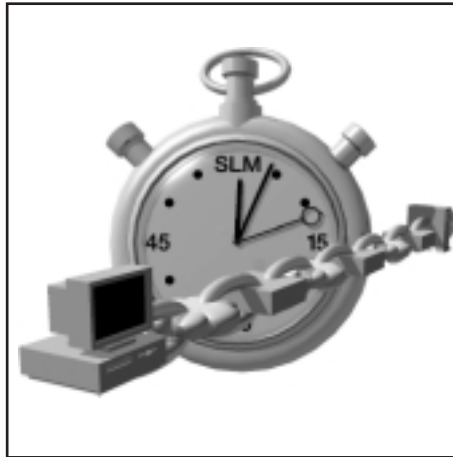
Service Level Management Forum 2002

Vom 22. bis 24. April 2002 veranstaltet die ComConsult Akademie im Hilton in Düsseldorf das Service-Level-Management Forum 2002.

Dieser Kongress bietet in einer herausragenden Kombination aus dem Tutorium am ersten Tag, Hintergrund-Vorträgen und Projektberichten am zweiten Tag und der Markt- und Produktsituation am dritten Tag, sowie einer begleitenden Ausstellung den idealen Rahmen für die Aufarbeitung dieses wichtigen und für den erfolgreichen Betrieb dezentraler Architekturen elementaren Themas.

Der Kongress befasst sich mit den Fragen:

- Wie können Service-Level in der Nutzung wichtiger Applikationen und Ressourcen aus der Sicht des Endbenutzers definiert, ermittelt, ausgewertet und prognostiziert werden?
- Was müssen die Betreiber von Netzwerken, Applikationen und Servern technisch und organisatorisch leisten, um bereit für Service-Level-Management zu sein? Wie sieht das SLM-fähige Netzwerk, wie der entsprechende Server aus? Was kostet diese Vorbereitung?
- Was bedeutet Service-Level-Management für den Betrieb von Netzwerken, Servern, Applikationen und Endsyste-men? Welche Aufwände entstehen? Sind diese leistbar und wirtschaftlich?
- Wie kann das sinnvoll in ein Service-Level-Agreement für dezentrale Technologien umgesetzt werden? Was muss bei der Ausarbeitung von Service-Level-Agreements in dezentralen Umgebungen beachtet werden? Wie sieht ein typisches SLA aus? Was sollte enthalten sein, was nicht?
- Wie können Verfügbarkeit, Downtime, Performance und Kapazität wichtiger Komponenten vom Endsystem über das Netzwerk bis zur Applikation auf dem Server systematisch definiert, erfasst und dargestellt werden?
- Wo steht der Markt? Welche Produkte gibt es, was leisten sie, sind sie reif für den täglichen Einsatz?
- Welche organisatorischen Anforderungen müssen erfüllt werden, um Service-Level-Management umzusetzen?



- Wie können die zu erbringenden Dienstleistungen vom UHD bis zum Change-Prozess in Service-Level-Management integriert werden?

Im einzelnen geht das Service-Level-Management Forum 2002 auf folgende Themenbereiche ein:

Technische Lösungsansätze für Service-Level-Management

In diesem Themenbereich wird beschrieben, welche Ergebnisse mit welchen Messverfahren erzielt werden können und wie aufwendig die Umsetzung der Messverfahren ist.

Infrastrukturen für Service-Level-Management

Hier wird beschrieben, wie speziell Netzwerke und Server konzipiert sein müssen, um die Voraussetzungen für SLM zu haben. Dabei wird unter anderem auf die SLM-Vorbereitung von Windows-Servern eingegangen

Organisatorische Rahmenbedingungen für Service-Level-Management

Dieser Themenbereich geht auf die Frage ein, welche organisatorischen Abläufe besonders kritisch für die Umsetzung von Service-Level-Management sind. Es wird die Frage diskutiert, ob eine prozessorientierte Organisation Aussicht auf Erfolg hat und welche Alternativen sich in der Gestaltung von Service-Abläufen über mehrere Abteilungen hinweg bieten.

Unternehmens-Konzepte für Service-Level-Management

Dieser Themenbereich diskutiert die strategischen Rahmenkonzepte, die Service-Level-Management in die Gesamtausrichtung des Unternehmens integrieren.

Erfolgreiche Umsetzung von Service-Level-Agreements in der dezentralen Welt

Es werden Muster SLAs vorgestellt, die auf den technischen Möglichkeiten eines modernen Service-Level-Managements aufsetzen und einen prüfbar und in der Praxis umsetzbaren Vertragsrahmen bilden.

Integration einer Service-Level-Management-Lösung in eine bestehende System-Management-Lösung

Service-Level-Management ist ein neuer Technologie-Bereich, bei dessen Einführung ein Bezug zu den bestehenden System-Management-Lösungen hergestellt werden muss.

Wie diese beiden Bereiche sinnvoll harmonisiert werden können und aus dem bewussten Zusammenspiel auch ein erheblicher Mehrwert entsteht, wird auf dem Forum dargestellt.

Markt- und Produkt-Situation: Wer leistet was, wo stehen die traditionellen Produkte?

Viele neue Produkte erheben den Anspruch, Service-Level-Management zu leisten. Was bieten diese Produkte wirklich, wo stehen demgegenüber die traditionellen Produkte a la BMC, CA Unicenter, HP OpenView, Tivoli? Das Service-Level-Management-Forum 2002 gibt Ihnen einen Einblick in den Markt und positioniert ausgewählte Produkte.

Projekterfahrungen

Berichte aus laufenden und erfolgreich abgeschlossenen Projekten runden den Veranstaltungsrahmen ab. Die Teilnehmer profitieren von den technischen und organisatorischen Erfahrungen bestehender Projekte.

10 % Frühbucherrabatt bis 15.02.02

Service Level Management Forum 2002 22.04. - 24.04.02 in Düsseldorf

Für Besucher unserer bisherigen Kongresse bzw. für die Teilnehmer am VIP-Verteiler bieten wir auch in diesem Jahr exklusiv eine Vorbuchungsphase für das Service Level Management Forum 2002 bis zum 15.02.2002 für eine rabattierte Teilnahmegebühr an. Versäumen Sie daher nicht, sich rechtzeitig einen Platz auf dieser Veranstaltung zu sichern und nutzen Sie dazu jetzt noch den Sonder-Rabatt. Lassen Sie sich diesen herausragenden Kongress nicht entgehen!

3 Tage Service Level Management Forum 2002
zum Preis bei Buchung bis 15.02.02 von € 1.430.-- statt regulär € 1.590.-- zzgl. MwSt.

Die Buchung ist verbindlich, kann aber jederzeit auf andere Mitarbeiter Ihres Unternehmens übertragen werden.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Service Level Management Forum 2002

- ☐ Ja, ich möchte den Vorbuchungs-
Rabatt nutzen und buche verbindlich:

Service Level Management Forum 2002
vom 22.04. - 24.04.02 in Düsseldorf
zum Preis von € 1.430.-- zzgl. MwSt.*
(statt regulär € 1.590.--)

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer
im Hilton Düsseldorf (€ 118.--
pro Übernachtung mit Frühstück)

von _____ bis _____

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt
an die ComConsult Akademie, Faxnum-
mer **02408/955-399** oder e-mailen Sie uns
an **mail@comconsult-akademie.de**
oder buchen Sie über unsere Web-Seite
http://www.comconsult-akademie.de
Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

*Frühbucherpreise nur gültig bis 15.02.02

Vorname

Name

Firma

Abteilung

Position

Funktion

Straße

PLZ, Ort

Telefon

Fax

eMail

Unterschrift

MOM 2000 – die passende Antwort von Microsoft?

Am 15. und 16. April 2002 veranstaltet die ComConsult Akademie in München zum ersten Mal ihr neues Seminar "MOM 2000 – die passende Antwort von Microsoft?"

Mit der Lizenz- und Kooperationsvereinbarung die Microsoft mit dem äußerst innovativen Softwareanbieter NetIQ geschlossen hat, bewegt sich Microsoft mit großen Schritten auf das Thema Systemmanagement zu. Bisher wird im Bereich IT Management ausschließlich das Desktop-Umfeld mit dem Systems Management Server (SMS) 2.0 abgedeckt.

Durch den Kauf des NetIQ Operations Manager (OM) bietet Microsoft nun mit dem Microsoft Operations Manager (MOM) die Möglichkeit, die gesamte Bandbreite BackOffice-, Server- und .Net-Produktfamilie "out of the box" zu managen.

Durch umfassende Eventkonsolidierung und Performanceüberwachung liefert er eine "Live-Ansicht" kritischer Ereignisse, die auf entfernten Systemen auftreten.

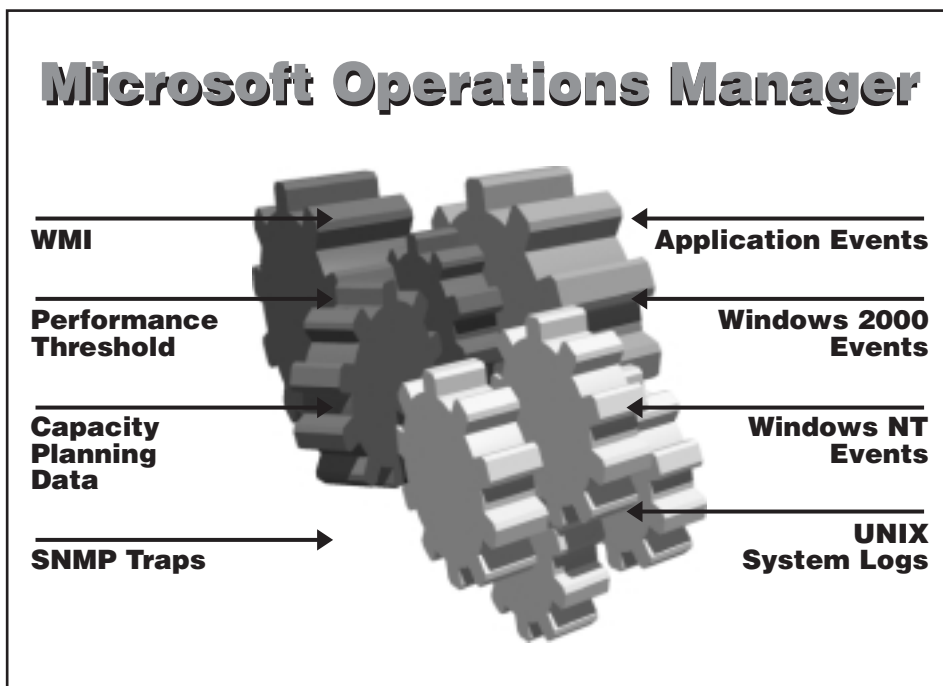
Er verfügt über eine umfangreiche und erweiterbare Knowledge-Base mit Regeln, die auf bestimmte Ereignismeldungen der Microsoft Serverprodukte ausgerichtet sind. Die Möglichkeit der Einrichtung von automatisierten Aktionen und die Reportgenerierung runden das Produkt ab.

In enger Kooperation mit NetIQ werden Extended Management Packs (XMP) entwickelt, um stets die aktuellsten Knowledge-Module für ein explizites Monitoring der einzelnen Applikationen, Datenbanken und Plattformen bereitzustellen.

Aber auch wichtige Third Party Applikationen, ERP-Lösungen, Backup-Systeme, UNIX-Derivate und andere Systemmanagement-Lösungen werden mit XMPs berücksichtigt und integriert.

Ein Großteil der XMPs wird aus bestehenden Modulen des NetIQ Application Managers (AM) abgeleitet. Dieses Key-Produkt von NetIQ setzt den Schwerpunkt auf Applikations- und Datenbankmanagement sowie Kapazitätsplanung und Trendanalysen, während der NetIQ OM als Event-Konsolidierungssystem positioniert wurde.

Mit der Ergänzung des MOM durch die XMPs entsteht also eine Kombination, die den Ansprüchen beider Produktlinien gerecht werden.



Mit dem Launch des MOM 2000 werden sich somit viele IT-Entscheider und Systemverantwortliche einige der folgenden Fragen stellen:

- Werden SMS und MOM zu einem einzigen integrierten Produkt zusammengeführt?
- Ist es sinnvoll weiterhin auf die im Betrieb befindliche Management-Umgebung zu setzen?
- Welche Plattformen, Applikationen und Datenbanken deckt der MOM ab?
- Wie sieht die Lizenzpolitik dazu aus?
- Mit welchem Investment ist bei einem Umstieg auf MOM zu rechnen?
- Ist der MOM wirklich ein strategisches Produkt von Microsoft?
- Wird die Kooperation zwischen NetIQ und Microsoft auf Dauer funktionieren?
- Wie positionieren sich andere Lösungsanbieter wie IBM/Tivoli, CA, HP und BMC zu MOM?
- Ist eine Integration in bestehende Frameworks und Systemmanagement-Lösungen denkbar und sinnvoll?

Unter der Leitung von Dipl.-Ing./MCSE Martin Barbian - Geschäftsführer der ITC GmbH werden die unterschiedlichen Leistungsmerkmale, Features und Funktionen vorgestellt. Dabei werden viele Bestandteile live demonstriert. Neben Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen werden realitätsbezogene Einsatzszenarien aufgezeigt. Zudem werden die Vorzüge und Mehrwerte aber auch die Defizite und Grenzbereiche genannt. Dipl.-Ing. / MCSE Martin Barbian von der ITC GmbH mit den Standorten Detmold, Düsseldorf, Frankfurt und Hamburg zählt mit seinem Team zu den führenden deutschen SMS-Experten. Darüber hinaus befasst sich das anerkannte Beratungshaus neben dem Desktopmanagement mit anderen aktuellen Themen, die einer betriebswirtschaftlichen Optimierung der IT-Landschaft Rechnung tragen. Dazu zählen das Netz- und Systemmanagement sowie eMail- und Informationssysteme, User Help Desk Lösungen und Multiuser Systeme (Windows Terminal Server) unter Windows NT / 2000. Im Zuge der Weiterentwicklung der Windows Betriebssystemfamilie, der BackOffice Suite und der .Net Initiative gewinnt das Systemmanagement im Windows-Umfeld zunehmend an Bedeutung in bundesdeutschen Unternehmen. Die ITC GmbH blickt auf eine Vielzahl von Systemmanagement-Projekten im NetIQ und HP OpenView-Umfeld zurück, so dass die Praxisnähe eingehend vermittelt werden kann.

MOM 2000 - die passende Antwort von Microsoft?

MOM 2000 - die passende Antwort von Microsoft? – Der Inhalt

Grobüberblick:

- Vorstellung Historie, Architektur u. Philosophie MOM • Live-Demonstration MOM-Überblick / Handling
- Verfügbarkeit und Ausblick NetIQ XMP Module • Positionierung u. Integration zu SMS 2.0

Bewertung der Leistungsmerkmale, Features und Funktionen im Detail:

- Marktstrategische Entwicklungen im IT Management-Sektor
- Referenz-Installationen von NetIQ OM und MOM
- Projektlaufzeiten, Ressourcenbindung und Investitionsaufwände
- Wartungskosten und Personalaufwand im Operating
- Qualitative Kosten- / Nutzenrelation
- Enterprisefähigkeit, Heterogenität, Skalierbarkeit, Integrierbarkeit
- Ausbaufähigkeit, Adaptierbarkeit, Entwicklungsumgebung
- Agententechnologie und Betriebssystemnähe
- Detailtiefe im Bereich System-, Applikations- und Datenbankmanagement
- Verfügbare Elementmanager, SnapIns und Connectoren
- Verfügbarkeit von Knowledge-Bases-SmartPlugIns(SPI) / Policies / KnowledgeRules (KR),etc.
- Mehrbenutzer- und Mandantenfähigkeit
- Automatische Service Discovery, Map Generierung und Topologiedarstellung
- Umsetzung von Technologiewerten in Business Prozesse
- Drag & Drop für Überleitung von Services in Business Views
- Status- und Konfigurations-Polling
- Statistik-, Analyse- und Diagnostik-Funktionen
- Event Correlation Services (ECS)
- Data Warehousing und Reporting
- Remote Console Support für UNIX und NT
- Dynamische Überwachungszyklen bei ansteigenden, kritischen Schwellwerten

Resümee und Ausblick

- Integrationsaspekte zu anderen Systemmanagement Anbietern • Positionierung u. Abgrenzung zu Frameworks
- Beantwortung der aufgeführten Fragestellungen • Abschließende Bewertung und Ausblick

Der Veranstalter behält sich Änderungen im Programm vor.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung MOM 2000

- ☐ Ich melde mich an für das Seminar
**MOM 2000 -
die passende Antwort von Microsoft?**
vom 15.04.- 16.04.02 in München
zum Preis von € 1.290,-- zzgl. MwSt.

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im
Arabella München
(€ 112,50 pro Übernachtung/Frühstück)

von _____ bis _____

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt
an **02408/955-399** oder schicken Sie eine
eMail an **akademie@comconsult.de**
oder buchen Sie über unsere Web-Seite
http://www.comconsult-akademie.de
Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

Name

Firma

Position

Straße

Telefon

eMail

Vorname

Abteilung

Funktion

PLZ, Ort

Fax

Unterschrift

Ethernet auf dem Vormarsch

Fortsetzung von Seite 1

Oktober 1981 wird Ethernet v1.0 als Draft B bei IEEE 802 eingereicht und 1982 als Ethernet v2.0 an die Standardvorstellungen der IEEE angepasst. Trotzdem verabschiedet IEEE / ANSI 1985 mit IEEE 802.3 / NBS-FFIPS 107 einen eigenen CSMA/CD Standard (heute IEEE 802.3 / 10Base5), der von der ISO als Standard ISO IS 8802/2 und 8802/3 übernommen wird. Erst in der 2000er Ausgabe, der 6. Auflage von 802.3 wird das Ethernet v2.0 Frame Format wieder integriert (IEEE 802.3/2000 Edition).

Bis 1988 werden Erweiterungen 802.3a, b, c, e spezifiziert, darunter 10Base2 (Cheapernet), 10Broad36 (Breitband Ethernet) und das von einigen Herstellern genutzte 1Base5 (Starlan). 1988 wird eine Task Force für Ethernet über Twisted Pair autorisiert, Anfang der 90er Jahre wird 10Base-T verabschiedet. Ebenfalls Anfang der 90er Jahre werden die optischen Standards 10Base-FL und 10BaseFB entwickelt, sternförmiges, dienstneutrales Netz-Design setzt sich durch. Ab Mitte der 90er Jahre legt Ethernet Tempo zu: 1995 bis 1996 entsteht "Fast Ethernet" mit 100 Mbit, formal unter IEEE 802.3u verabschiedet.

802.3u stand noch voll in der Tradition der Shared LANs, und um bei Geschwindigkeits-Faktor 10 die Laufzeitgrenzen zur korrekten Kollisionserkennung noch einzuhalten, mussten alle Längen um Faktor 10 gekürzt werden (LWL maximal bis 450 m im Half duplex Betrieb). Die erlaubte Maximalanordnung eines Shared LAN wurde jedoch nicht mehr größer als zwei hintereinandergeschaltete Repeater, und diese mussten dann schon einer höherwertigen, sogenannten Class-II Repeater-Norm genügen. Ein Class-I Repeater durfte nur in einer Einzelkaskadierung eingesetzt werden (Endgerät <=> Repeater <=> Switch oder Endgerät). Bei 802.3u war full duplex Betrieb noch optional und wurde erst später als Ergänzung in den Standard mit auf-



Die Autorin

Dipl.-Inform. Petra Borowka leitet das Planungsbüro UBN; langjährige Projekterfahrung mit herstellerunabhängiger standardbasierter Netzwerk-Planung in Beratungsprojekten für verschiedenste Industrie- und Dienstleistungsunternehmen; Schulungen, Veröffentlichungen

genommen. Die allmähliche Etablierung von full duplex Ethernet im Markt brachte zwei entscheidende Vorteile: Erstens wurde Ethernet endlich zu 100% auslastbar damit erstmals so gut wie der Token Ring schon immer war, zweitens wurde die aufgrund der Laufzeitbeschränkung existierende Längenrestriktion aufgehoben. Die Länge war jetzt rein von der Signalgüte abhängig, was eine Erhöhung auf 2 km für Multimodefaser bedeutete. ATM konnte im Vergleich zu Ethernet in dieser Zeit mit einer Reihe Vorteile aufwarten, mindestens waren dies: erkennbare Skalierbarkeit bis 10 Gbit, Quality of Service, reiner full duplex Betrieb und Lastverteilung über alternative Wege. Daher wurde ATM in 1995 bis 1997 von vielen Großkunden und Planern gegenüber Ethernet deutlich bevorzugt.

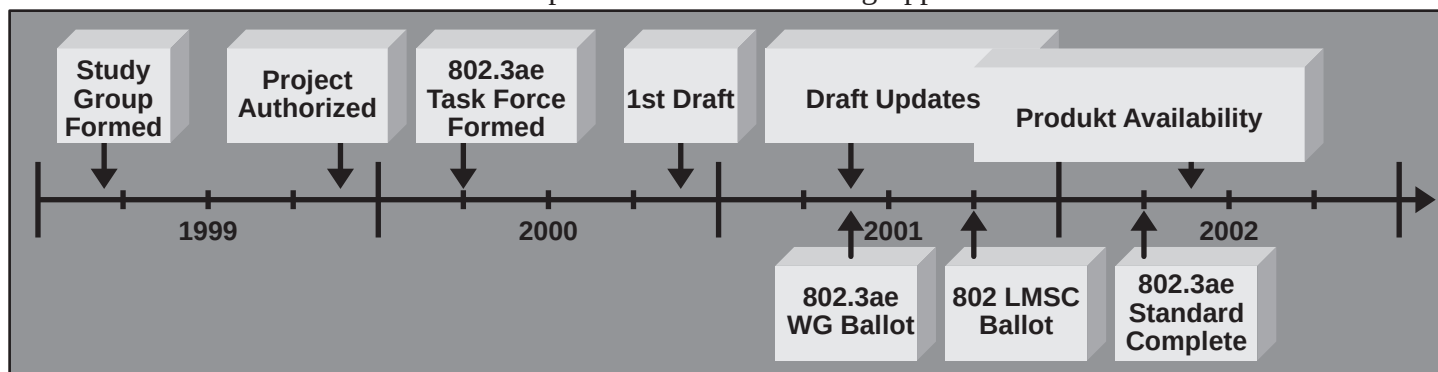
Während die ersten produktiven Realisierungsprojekte mit 100 Mbit Ethernet gemacht werden und sich Layer-2 Switching zunehmend im Markt etabliert, gründet sich im Mai 1996 die Gigabit Ethernet Allianz, Juli 1996 wird die Arbeitsgruppe 802.3z autorisiert, Juli 1998 der Standard für Glasfaser formal ratifiziert. Shared Gbit Ethernet kommt nur noch als Feigenblatt-Definition vor (maximal ein Repeater, jedoch Erhö-

hung der minimalen Framelänge für Shared Gbit Ethernet - unter Ausnutzung der letzten Toleranzmöglichkeiten - auf 512 Byte). Was der Markt dadurch quittiert, dass nur sehr wenige Gbit Ethernet Repeater entwickelt werden. Kupfertechnik ist oberhalb von Gbit Datenraten zunehmend schwierig zu realisieren, daher wird der Twisted Pair Standard aus 802.3z ausgegliedert und folgt als 802.3ab erst ein Jahr später, im Juli 1999. Zeitgleich bildet sich 1999 die 10 Gbit Ethernet Allianz (10GEA) und IEEE HSSG, Januar 2000 erfolgt die Autorisierung der Arbeitsgruppe IEEE 802.3ae. Aktuell liegt der Draft 3 vor, ein letzter Draft 4 ist für November geplant, die formale Abstimmung der Arbeitsgruppe für März 2002, die IEEE Ratifizierung für Juli 2002 (siehe Bild 1).

Der erste 10 Gbit Standard wird nur für Glasfaser-Varianten spezifiziert, es gibt jedoch schon erste Überlegungen, eine Kupferversion als "Supplement" zu erarbeiten. Mit großer Wahrscheinlichkeit jedoch auf Kategorie 6 / Klasse E oder Kategorie 7 / Klasse F, also höherwertigem Kabel als Kategorie 5 / Klasse D. Einige Stimmen prognostizieren einen 100 Gbit Ethernet Standard in 4 bis 5 Jahren.

Bild 1

Zeitplan der 802.3ae Arbeitsgruppe



Ethernet auf dem Vormarsch

Was hat die Ethernet-Weiterentwicklung so schnell und scheinbar endlos skalierbar gemacht? Im wesentlichen drei Entscheidungen: Erstens die Beibehaltung des Frame Formats, zweitens die Entkopplung der physikalischen Codierung von der MAC Schicht, drittens die Adaption vorhandener Codierungen an neue Ethernet-Standards. Im Klartext: Ethernet klagt! Seit 100 Mbit benutzen die Standards jeweils bekannte Codierungen, die für andere Verfahren entwickelt wurden. Für 100 Mbit war dies die FDDI Codierung (LWL und Kupfer), für Gbit war es eine Weiterentwicklung der Fibre Channel Codierung (8B/10B), für 10Gbit WAN ist es SONET Rahmung, für Ethernet in der Last Mile könnte es VDSL sein. Neu ist die 64B/ 66B Codierung für 10 Gbit Varianten im LAN.

Odyssee 2001: Ethernet versus non-Ethernet

Im LAN-Umfeld gibt es nicht nur Ethernet, sondern auch andere Standardverfahren wie Token Ring (IEEE 802.5), FDDI (ANSI-Standard) und ATM. Lassen wir die frühen Ethernet-Rivalen wie Token Bus und Arcnet beiseite, da diese Techniken seit Mitte der 90er Jahre keinen nennenswerten Marktanteil mehr besaßen und inzwischen völlig verschwunden sind. Aber was wird aus Token Ring und FDDI? Nachdem der Token Ring 1993 bis 1994 fast gleiche Umsatzanteile wie Ethernet erzielte kam er ab 1995 mit Aufkommen der Layer-2 Switching Technologie ins Hintertreffen, da offensichtlich nicht schnell genug und insbesondere nicht zu vergleichbaren Kosten Token Ring Switch Ports erzeugt werden konnten. Der endgültige

Abstieg begann mit der 100 Mbit Ethernet Technik ab 1996, da der Token Ring nach langem Zögern der Hersteller erst 1998 bis 1999 für 100 Mbit standardisiert wurde, zu einem Zeitpunkt, als für Ethernet schon die Weiterentwicklung zu 1 Gbit spezifiziert war. Von den ursprünglich in der HSTR-Allianz dominanten Herstellern Cisco, 3Com, IBM, Madge, Nortel, Olicom bauten nur Olicom und Madge den 100 Mbit Token Ring. Kurz darauf verschwand Olicom vom Markt, ihre Token Ring Switches wurden von Madge Connect gekauft. Heute lässt sich sagen, der Token Ring ist tot, für alle Betreiber stellt sich nur noch die Frage wann, nicht ob eine Ablösung durch Ethernet erfolgt. Die Gbit Token Ring Spezifikation wird nicht mehr fertiggestellt werden, die IEEE 802.5 Arbeitsgruppe hat ihre regelmäßigen Treffen eingestellt und betreibt nur noch Pflege der vorhandenen Standards.

Spätestens mit Gbit Ethernet ereilte dasselbe Schicksal auch FDDI, das hinsichtlich Portzahlen und Datenrate nicht mehr gleichziehen konnte. Seit 1999 werden FDDI-Treiber für neue Netzwerk- und Server-Betriebssystem-Versionen verspätet, seit 2001 teilweise gar nicht mehr ausgeliefert. Gleiches gilt für ATM. Für 622 Mbit Server-Adapter ist die Produktbreite sehr gering, 2,4 Gbit Adapter sind nicht etabliert. Die Port-Konzentration und damit Skalierbarkeit von ATM-Switches bleibt weit hinter der von Ethernet-Switches zurück, (8 Ports 155 Mbit ATM versus 32 bis 48 Ports 100 Mbit Ethernet, 2 bis 4 Ports 622 Mbit oder 2 Ports 2,4 Gbit ATM versus 16 Ports Gbit Ethernet). Gleichzeitig liegt der Pro-Port-Preis von ATM im Vergleich zu Ethernet bei Faktor 2 bis

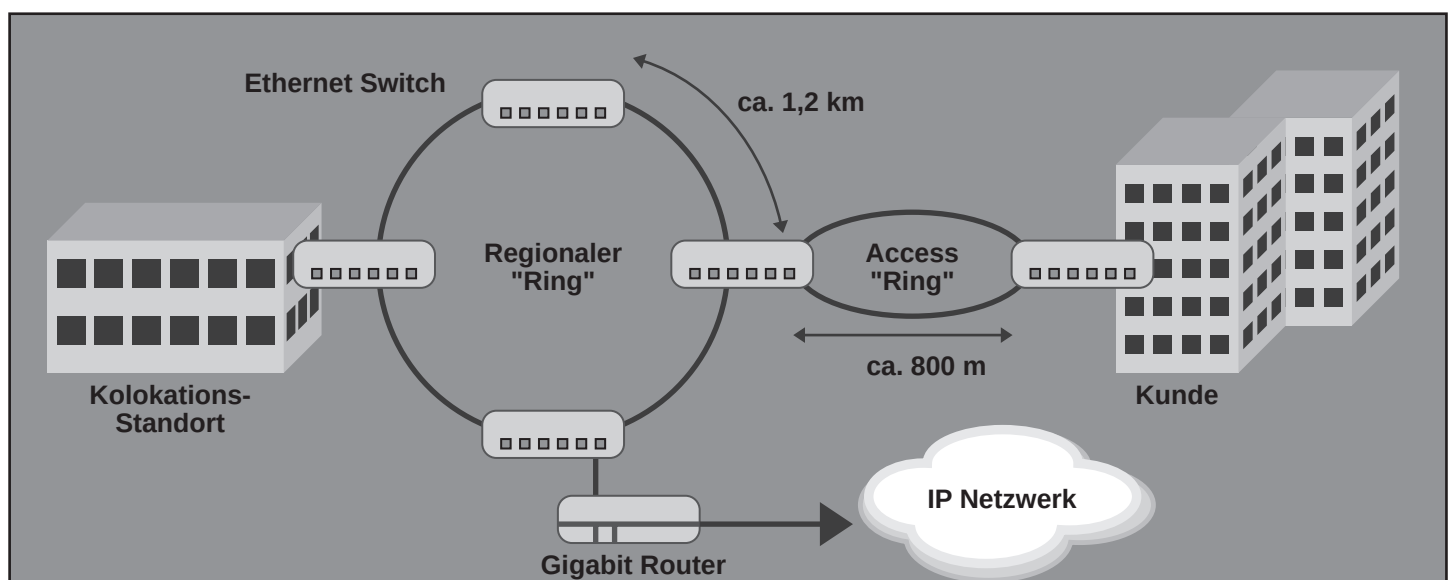
Faktor 4. Workgroup Switches mit 2,4 Gbit ATM Uplinks sind nicht verfügbar, Gbit Ethernet Uplinks gehören zum Workgroup Portfolio aller etablierten Switch-Hersteller. Vorhandene LAN-Emulations-Software wird nicht mehr wesentlich weiterentwickelt. MPOA zur Vermeidung langsamer Routing-Verbindungen in ATM-Netzen ist so gut wie nicht im Einsatz. Alle genannten Faktoren senken die Attraktivität von ATM als LAN-Verfahren.

Fazit: Token Ring ist tot. Der Token Bus ist bereits verwest. FDDI ist tot. Wireless LAN (IEEE 802.11) lernt noch fliegen. LAN ATM ist ein Nischenmarkt geworden. Nach verschiedenen Umfragen hat Ethernet im LAN-Bereich einen Umsatz-Marktanteil von mindestens 95%. Da Ethernet den vergleichbar niedrigsten Pro-Port-Preis hat, ist der Portanteil noch höher.

Ethernet ante Portas

ATM dominiert zwar nach wie vor den WAN-Markt, aber Ethernet ist auf dem Vormarsch ins Metro-Netz. Dies ist für alle Behörden und Unternehmen mit City-Netzen interessant, in denen ATM oder auch noch FDDI betrieben wird. Nachdem mit 1000Base-LH außerhalb der Norm eine offengelegte Spezifikation für 50-70 km (1310 nm Fenster, SMF) und 100-120 km (1550 nm Fenster, SMF) entwickelt wurde, bieten Startup und City-Carrier in USA in großen Industriegebieten skalierbar von 1 Mbit bis 1 Gbit Ende-zu-Ende reine Ethernet-Dienste ohne zwischengeschaltetes ATM oder SONET an (siehe Bild 2).

Bild 2 Typisches Metro-Netz Design mit Gbit Ethernet (The Yankee Group)



Ethernet auf dem Vormarsch

Soweit erforderlich, wird Kolokation als Möglichkeit genutzt, in den Schaltstellen der Telekom-Carrier eigenes Equipment aufzustellen. Auch regionale Rechenzentren oder ISP-Zentralen eignen sich für den aktiven Anschluss via Ethernet Switch an einen Gbit Metro Ring. Beispiele sind Cogent, Everest Broadband Networks, Sigma Networks, Telseon, Yipes und XO. Passend dazu bieten Hersteller von modernen Layer-3 Switches WAN Schnittstellenkarten mit mehrfach E1, E3 oder auch VDSL an. Das Netz von Yipes umfasst 102 Ringe (DWDM) und 15.000 km Glasfaser in 20 Regionalstandorten von der San Francisco Bucht nach Süden bis San José und im Landesinneren bis zur Berkeley Universität zurück. Allein in USA wird der Metro-Bereich auf 8 Mrd. USD geschätzt. Sogar die deutsche Telekom bietet in Großstädten unter dem Namen "Dark Fiber" 100 Mbit oder Gbit Ethernet inklusive Switch als City-Dienst an. Die Vorteile von GbE liegen auf der Hand: vergleichsweise niedrige Kosten, leicht herstellbare Ver-

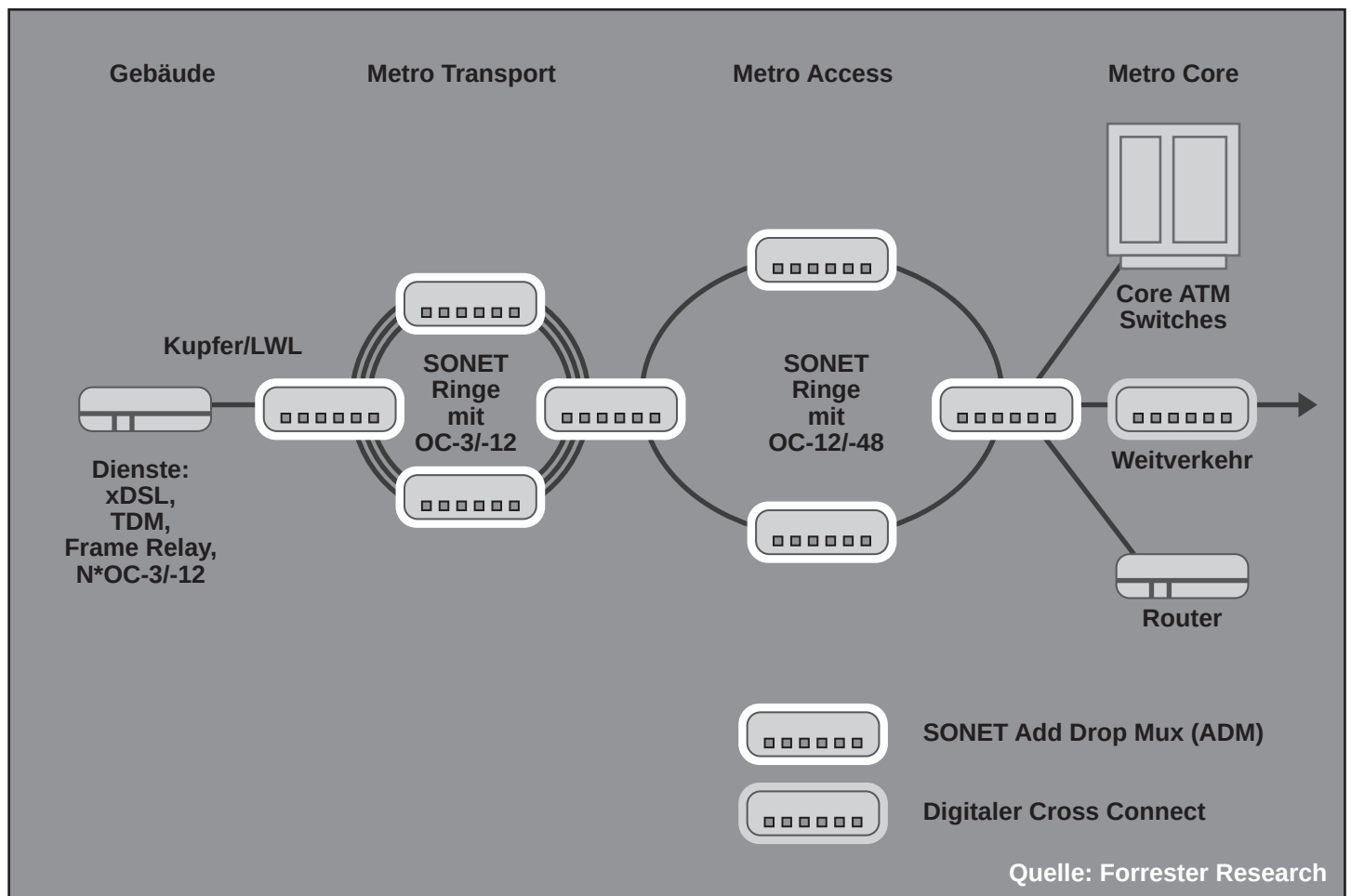
fügbare, feinskalierte Geschwindigkeiten ($N \times 10$, $N \times 100$, $N \times 1000$ Mbit) entsprechend des Applikationsbedarfs, einfacheres, zentralisiertes Management auf Basis eines einheitlichen Protokolls, weniger verschiedene Netzkomponenten, Betrieb von WAN-Verbindungen als "fette Pipelines", die sich für den Benutzer wie LAN-Verbindungen darstellen – die perfekte Sichtweise für ASP's, Speicher- und Video-Applikationen; der Himmel für Benutzer und die Hölle für IT-Betreiber. Dagegen stehen die bekannten Nachteile: fehlende Zuverlässigkeit, auftretende Paket-Verlustraten, nur rudimentärer Quality of Service. Aber dagegen steht die Perspektive, dass mit weiter steigenden Datenraten und sinkenden Kosten je Mbit ein ATM-gleichwertiger QoS gar nicht mehr nötig ist, weil Delay und Durchsatz ähnlich wie im LAN viel pragmatischer gehandhabt werden können...

Analysten betonen, dass Gigabit Ethernet definitiv das LAN in den Metro-

Bereich, gegebenenfalls bis in WAN ausweitet. So können Applikationen im Umfeld von Hosting, Disaster Recovery, Speicher Backup und Streaming unterstützt werden. Die Ynakee Group stellt fest: Die Preise in den großen Metropolen müssen um 40 bis 50% fallen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Eine Frost & Sullivan Analyse stellt die Evolution von Sonet zu Gigabit Ethernet in Providernetzen dar: Der xDSL Zugang mit Anschaltung an eine Zwei-Stufen Hierarchie von OC-3/-12 Sonet und OC-12/-48 Sonet ADMs mit Übergang zu ATM und WAN-Router Backbones wandelt sich in eine Anschaltung an optische Access Switches, optische Switches und Core-Backbones mit einem Mix aus Ethernet-Switches, optischen Crossconnects und WAN-Routern. Von hier erfolgt der Übergang auf EFM/DSL-Anschaltung an Metro-Ethernet-Switches, optische Switches und Core-Backbones mit dem Mix aus Ethernet-Switches, optischen Crossconnects und WAN-Routern (siehe Bilder 3 bis 5).

Bild 3

Reine Sonet Backbones



Ethernet auf dem Vormarsch

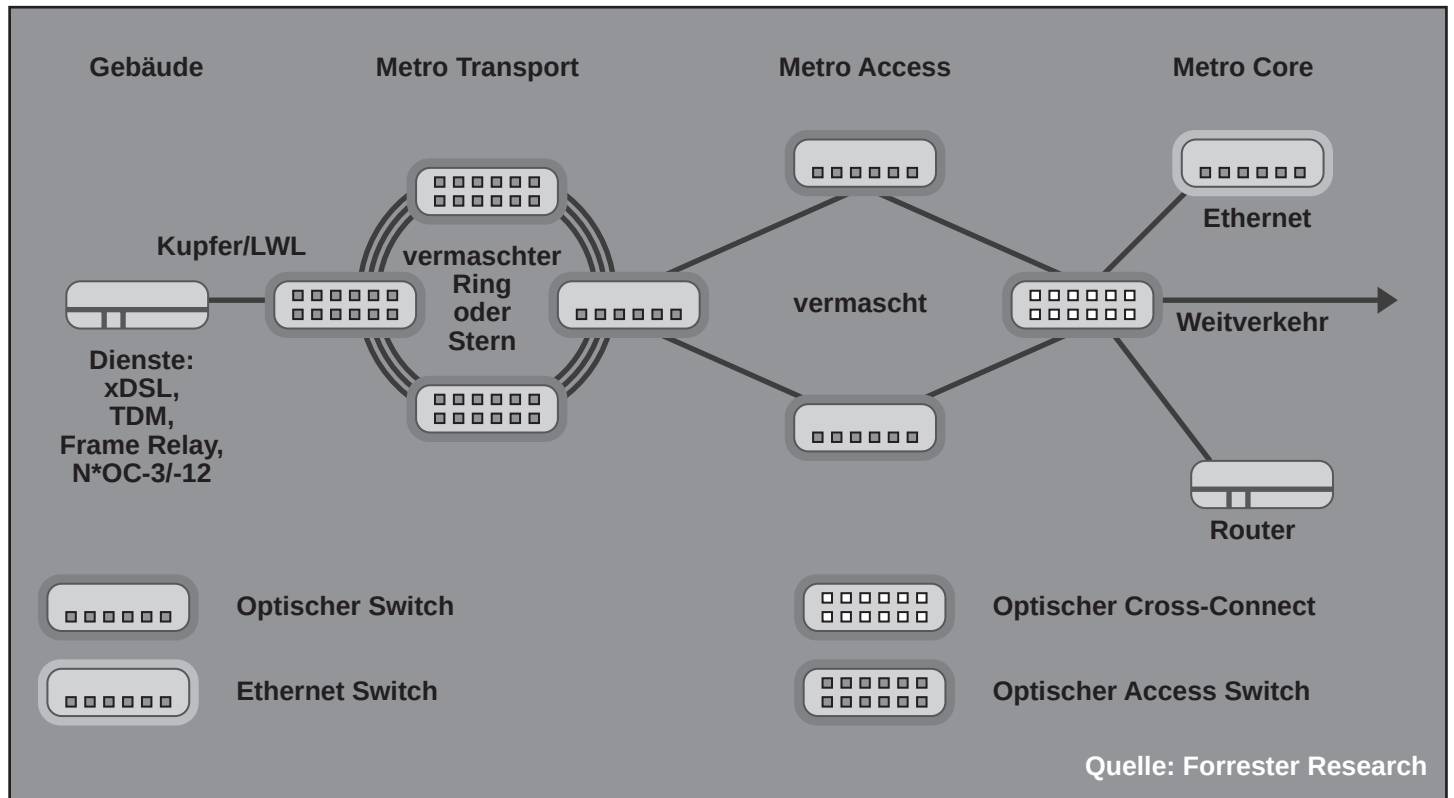
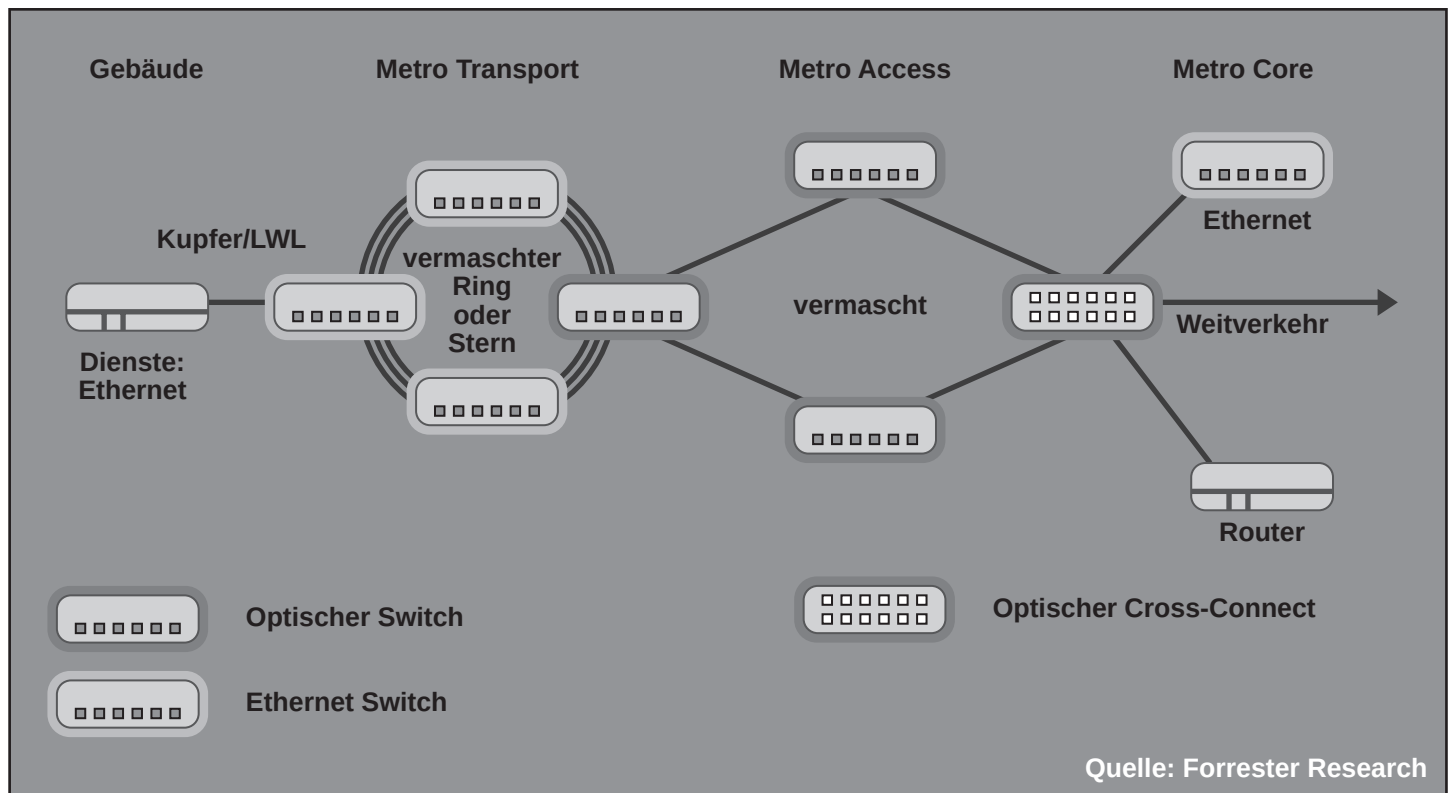


Bild 4 Übergang auf optische Backbones und Ethernet im Core

Bild 5 Übergang auf Ethernet im Metro-Bereich und im Core



Ethernet auf dem Vormarsch

Die Überschreitung des Rubikon: XGE (10 Gbit Ethernet)

Der Bedarf nach höherer Bandbreite ist abzusehen: Kopplung von LAN-Backboneswitches oder redundanten RZ-Switches, Netzzugang für Hochleistungs-Server und Serverfarmen in Backend-Netzen, Datenbank-Replikation, Backup bei steigenden Datenvolumen, Content Verteilung, Streaming Video, Internet Wachstum, B2B, Inter- und Intra-POP Verbindungen. Und über alldem steht die eine jahrzehntelange Erfahrung: Wann immer Bandbreite verfügbar wird, findet sich auch eine Anwendung und ein Anwender, die sie füllen. Der Zeitplan der Arbeitsgruppe (siehe Bild 1) ist mit 3 bis 6 Monaten Verzögerung eingehalten, seit November ist mit dem Draft 4 ein stabiler Zustand erreicht, die formale Ratifizierung ist für März 2002 zu erwarten. Leider sieht es aktuell nicht so aus, als ob sich die ersten Preisserwartungen erfüllen würden: Die kostengünstige Alternative mit VC-SELs wurde erstmal aus dem Standard verbannt und die etablierten Hersteller produzieren in seltener Einigkeit erstmal die teure WAN-Schnittstelle für 40.000 bis 50.000 EUR je Schnittstelle. Die ersten Schätzungen von Faktor 3 bis 5 im Vergleich zu Gbit Ethernet, also 5.000 bis 7.500 EUR je 10 Gbit Port sind wohl noch Illusion.

Die formal genannten Arbeitsziele der IEEE 802.3ae Arbeitsgruppe sind:

1. Beibehaltung des 802.3/Ethernet Frame Formats auf der MAC Schnittstelle
2. Erfüllung der funktionalen Anforderungen von 802
3. Bewahrung der minimalen und maximalen Frame Size des aktuellen 802.3 Standards
4. Unterstützung von ausschließlich full duplex Operation
5. Unterstützung von sternförmigen LANs mit sternförmigen Punkt-zu-Punkt Verbindungen und von strukturierten Verkabelungssystemen
6. Spezifikation eines optionalen medienunabhängigen Interfaces (MII)
7. Unterstützung der Link Aggregation nach 802.3ad
8. Unterstützung von 10.000 Gbit/s auf der MAC Schnittstelle

9. Definition von zwei PHY Familien:
 - a. ein LAN PHY, der mit einer Datenrate von 10.000 Gbit/s arbeitet
 - b. ein WAN PHY, der mit einer Datenrate arbeitet, die kompatibel zu OC-192c bzw. SDH VC-4-64c ist
10. Definition eines Mechanismus, um die MAC/PLS Datenrate an die WAN PHY Datenrate anzupassen
11. Physikal Layer Spezifikationen zu erarbeiten, die folgende Verbindungs-Entfernungen unterstützen:
 - a. mindestens 100 m über installierte Multimode Faser (MMF)
 - b. mindestens 300 m über MMF
 - c. mindestens 2 km über SMF
 - d. mindestens 10 km über SMF
 - e. mindestens 40 km über SMF
12. Unterstützung der LWL-Medien, die in ISO/IEC 11801, 2nd Edition, ausgewählt wurden

Damit greift 10 Gbit Ethernet die ATM/SONET WAN-Strukturen in mehrfacher Hinsicht an:

- Die Datenrate ist höher als bei existierenden ATM-Schnittstellen.
- Die Datenrate zieht gleich mit existierenden SONET ADMs.

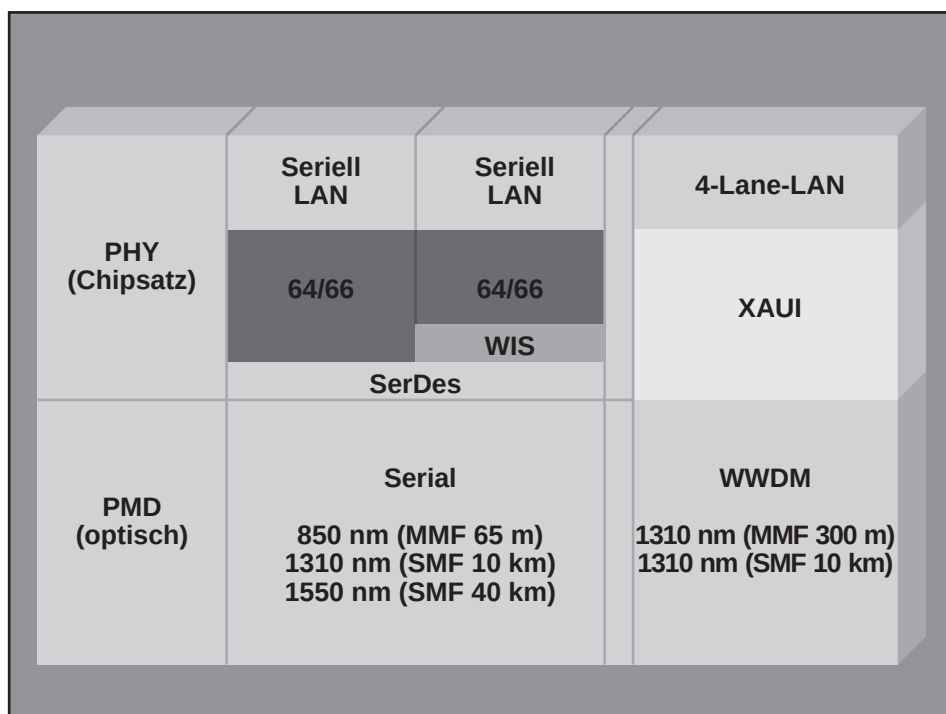
- Die Entfernung deckt mit 40 km mindestens den Metro-Bereich ab, als Erweiterung der ersten Norm sind Spezifikationen für größere Entfernungen absehbar.
- In Sachen WAN-Interface entschied sich die IEEE für einen Coup: Das WAN-Interface arbeitet nicht mit 10.000 Gbps sondern etwas niedriger mit 9,58464 Gbps - die SONET-Rate OC-192c.
- Das WAN Frame-Format soll ebenfalls der SONET-Rahmung entsprechen mit der Zielsetzung, Ethernet Switches als "Overlay-Netz" leichter in vorhandene SONET ADM-Infrastrukturen integrieren zu können und schlussendlich die SONET Strukturen schrittweise durch DWDM mit 10,0 Gbps und reinem Ethernet-Dienst abzulösen.

Parallel zu IEEE hat die ITU-T unter X.86 einen Standard für generisches Frame Forwarding entwickelt, wie Ethernet in SONET Frames enkapsuliert wird, um über öffentliche WAN-Strukturen transportiert zu werden.

Da die unterliegenden Kabelmedien der LAN- und WAN-Spezifikation völlig identisch sind, ist eine SONET Ablösung zwar vorstellbar (siehe Bild 6), wir werden jedoch die Wahrscheinlichkeit hierfür noch bewerten.

Bild 6

WAN Interface als Ethernet Sublayer



Ethernet auf dem Vormarsch

PMD (Optischer Anschluss)	Fasertyp	Durchmesser	maximale Distanz (m)
850 nm seriell	Multimode	50/125 µm	65
1310 nm WWDM	Multimode	62,5/125 µm	300
1310 nm WWDM	Singlemode	9 µm	10.000
1310 nm seriell	Singlemode	9 µm	10.000
1550 nm seriell	Singlemode	9 µm	40.000

WWDM = Wideband Wavelength Division Multiplexing, mehrere Lichtträger auf einer Faser

Quelle: 10 Gigabit Allianz 9/2001

Bild 7

Vorgeschlagene 10Gbit Ethernet Medien

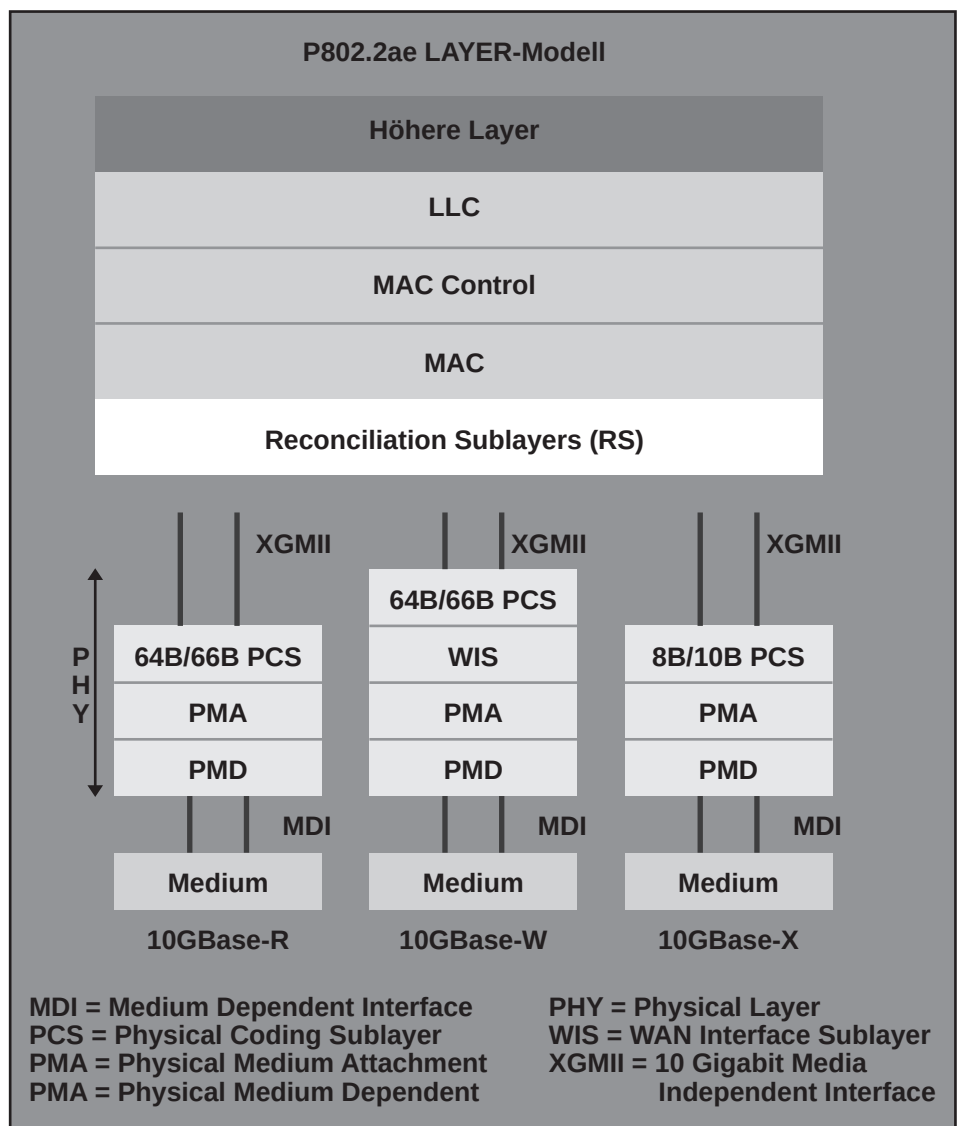
Die aktuelle Standardisierung hat unter XGBASE-xx verschiedene Codierungen erarbeitet, die sich wie folgt erklären: der erste Buchstabe ist S (short wavelength, 850 nm), L (long wavelength, 1310 nm) oder E (Extra Long, 1550 nm), der zweite Buchstabe ist X (LAN 8B/10B Codierung), R (LAN 64B/66B Codierung) oder W (Sonet / SDH Rahmen Codierung). So wird z.B. unter 10GBASE-SR (seriell, 64B/66B Codierung, 850 nm) eine Übertragung bis 65 m über existierende 62,5/125µm Multimode Faser definiert, unter 10GBASE-LX4 (WWDM, 8B/10B-Codierung, 1310 nm) die Nutzung von MMF für Entfernungen bis 300 m, unter 10GBASE-LR und 10GBASE-ER die Nutzung von SMF bis 10 km und 40 km (seriell, 64B/66B Codierung, 1310 und 1550 nm; siehe Bild 7).

Schichtenmodell für 802.3ae

Die Schicht 1 (PHY) ist in drei bis vier Subebenen unterteilt: Physical Coding Sublayer (PCS) zur Codierung, Physical Medium Attachment (PMA) und eine Physical Medium Dependent (PMD) Spezifikation für die medienabhängigen Komponenten wie optische Transceiver (siehe Bild 8). PMD legt im Wesentlichen Entfernung und Signalcharakteristiken des verwendeten Mediums fest. Für die WAN-Schnittstelle wird zwischen PCS und PMA noch der WAN Interface Sublayer (WIS) für die Pseudo-Sonet-Rahmung eingeschoben (pseudo, weil OC-192c nicht ganz Sonet-kompatibel ist). Die Schicht 2 ist wie gewohnt in LLC, MAC Control (für Aggregation 802.3ad) und MAC unterteilt, darunter liegt jedoch zur Resynchronisierung und Aushandeln der Datenrate der Reconciliation Sublayer (RS).

Bild 8

Ebenen für 10 Gbit Ethernet nach 802.3ae



Ethernet auf dem Vormarsch

Ein logisches Bedarfs-Szenario ist die Ausbreitung vom LAN-Backbone aus zum MAN, der MAN-Verbindung und darauf folgend der Aufbau nationaler Backbones (in 4 bis 5 Jahren) und internationaler Backbones (in 7 bis 10 Jahren). Nachfolgend werden die einzelnen Bereiche betrachtet.

LAN

Um einen Konflikt mit einer möglichen Kupferlösung zu verhindern und der LWL-Lösung eine gute Chance für Marktanteile zu geben, werden die Kupferfreaks mindestens noch drei Monate warten, bevor sie eine Arbeitsgruppe gründen. Die Ratifizierung sollte dann erheblich schneller gehen als für die aktuelle 802.3ae, Optimisten erwarten Kupferprodukte in 2003. In der Tat gibt es auch schon Studien, die für den 10GbE Kupfer-NIC Markt und Kupfer-Switch Ports einen Marktanteil von 10% prognostizieren, der analog zu Kupfer Gbit bis 2005 auf 15% steigt und dann ein Volumen von 5 Mio USD einnimmt.

Und es gibt weitere "Feinde": Im Markt für Server / Cluster / Serverfarmen sind die Shooting Stars InfiniBand (2,5 bis 6 Gbit/s) und Fibre Channel-2, die sich untereinander und mit Gbit um Marktanteile schlagen werden.

MAN

Eigentlich ist der MAN-Bereich der ideale für 10GbE, da die Technik im Vergleich zu verfügbaren Lösungen wie Frame Relay, ATM oder Sonet mit traditionellen Carrier Switches relativ einfach und zugleich kostengünstig ist. Service Provider und Outsourcing Provider können Verbindungen mit hoher Datenrate zwischen Carrier Switches und Layer-3 Switches aufbauen, die per Kollokation betrieben werden. Wegbereiter hierfür war Gbit Ethernet mit MAN Startup Carriern wie Yipes, Telseon (USA) und Utfors (Europa), die Switches von Extreme, Foundry, Nortel und Riverstone für ihre Netze einsetzen. Dies erspart den Router beim LAN-MAN Übergang! Die Ausbreitung von Ethernet kommt zeitgleich in MAN-Netze mit den nötigen erweiterten QoS Funktionen für Frame Techniken wie Layer-4 Switching, Layer-7 Switching, DS und MPLS. Gemäß 802.3ad mit Trunking betrieben, könnte 10GbE sogar mit OC-768 (40 Gbit/s) konkurrieren, und das zu niedrigeren Kosten. Allerdings beschränkt sich der 10GbE Ansatz eher auf Startup-Carrier, denn traditionelle Carrier hätten erstmal zu große Verluste, da sie ihr existierendes ATM-Netz ablösen müssten.

WAN

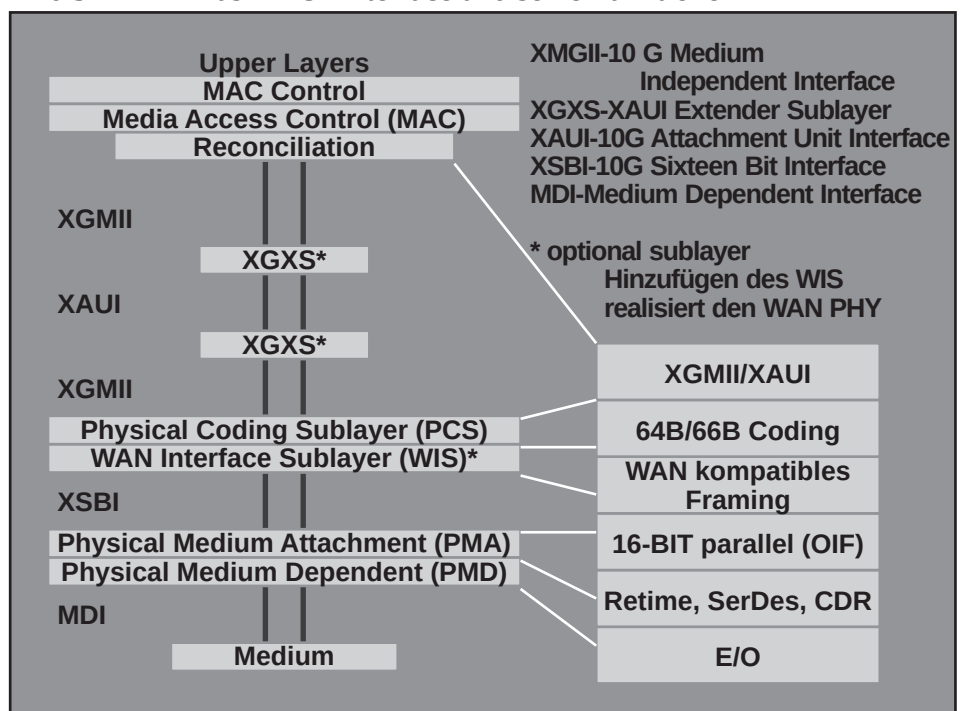
Die Hochrüstung existierender WANs macht Probleme, da erstens das WAN historisch gewachsen von den traditionellen Carriern und QoS-Anforderungen dominiert wird, da die Netze mit erheblich höherer Auslastung / Effizienz als im LAN gefahren werden, und zweitens zwischen zwei Punkten A und B jeder Sonet/SDH ADM oder Multiplexer oder Crossconnect hochgerüstet oder zumindest umkonfiguriert werden muss. Das kann bis zu zwei Monaten dauern. Zehnfache Kosten je Gbit im Vergleich zum LAN sind durchaus üblich. Bleibt abzuwarten, ob durch die Anpassung von 10GbE an Sonet/ SDH Datenraten und Sonet/ SDH Rahmung eine schnelle Verbreitung der Technik beschleunigen. Es gibt auch Stimmen, die die ganze Anpassung für nichts als Bandbreitenverschwendung und Vernichtung von CPU-Kapazität der beteiligten Switches halten, da die WAN PHY Codierung zwar ähnlich, jedoch nicht voll kompatibel zu Sonet / SDH ist. Zudem könnte mit deutlich steigender Kapazität der QoS-Gedanke in den Hintergrund treten, was dem Einsatz normaler Ethernettechnik umso mehr in die Arme spielt.

XAUI

Wollte man 10 Gbit Ethernet serialisieren, würde das nur noch über eine Länge von 5 bis 7 Zentimetern gehen und die Backplanes von gängigen Ethernet-Switches müs-

sten auf diese Länge zusammengedampft werden, was natürlich nicht geht. Abhilfe schafft hier das XAUI (10 Gbit AUI), wobei X für 10 Gbit steht und AUI vom 10 Mbit Ethernet geborgt wurde. XAUI ist ein Interface-Extender und die zugehörige Schnittstelle heißt XGMII (siehe Bild 9). XAUI und XGMII arbeiten wie ein Verstärkerpärchen, das XGMII ist zwischen MAC und PHY eingeschoben und als ein 64 Bit Bus konzipiert (je 32 Bit für Transmit und Receive). Es kommt typischerweise für Chip-to-Chip Verbindungen zum Einsatz. XAUI ist ein selbstgetakteter Bus mit wenigen Pins, der direkt aus der 1000Base-X PHY heraus entwickelt wurde, aber mit der 2,5fachen Geschwindigkeit, also 2,5 Gbit/s arbeitet. Das XAUI-Interface unterstützt den nötigen 10 Gbit/s Durchsatz dadurch, dass man 4-Bit parallel schaltet. XAUI benutzt die robuste 8B/10B Codierung, um für die kupferbasierten Verbindungen eine hohe Signal-Integrität zu erreichen, die für Chip-to-Chip Kopplungen typisch sind. Ein weiterer Vorteil ist die niedrige EMI und dadurch unterstützte größere Entfernung von bis zu 50 Zentimetern zwischen zwei Chips, da der Bus selbstgetaktet ist. Zusätzlich unterstützt XAUI Fehlererkennung, Fehlerisolierungsfunktionen, hat einen niedrigen Stromverbrauch und kann in die weitverbreitete CMOS Technik integriert werden. XAUI wird typischerweise von Chipherstellern unterstützt. Dieselbe oder ähnliche Technologie wird übrigens auch von InfiniBand, 10 Gbit Fibre Channel und allgemein Verbindungselementen für Kupfer-Backplanes genutzt.

Bild 9 Das XAUI Interface und seine Funktionen



Ethernet auf dem Vormarsch

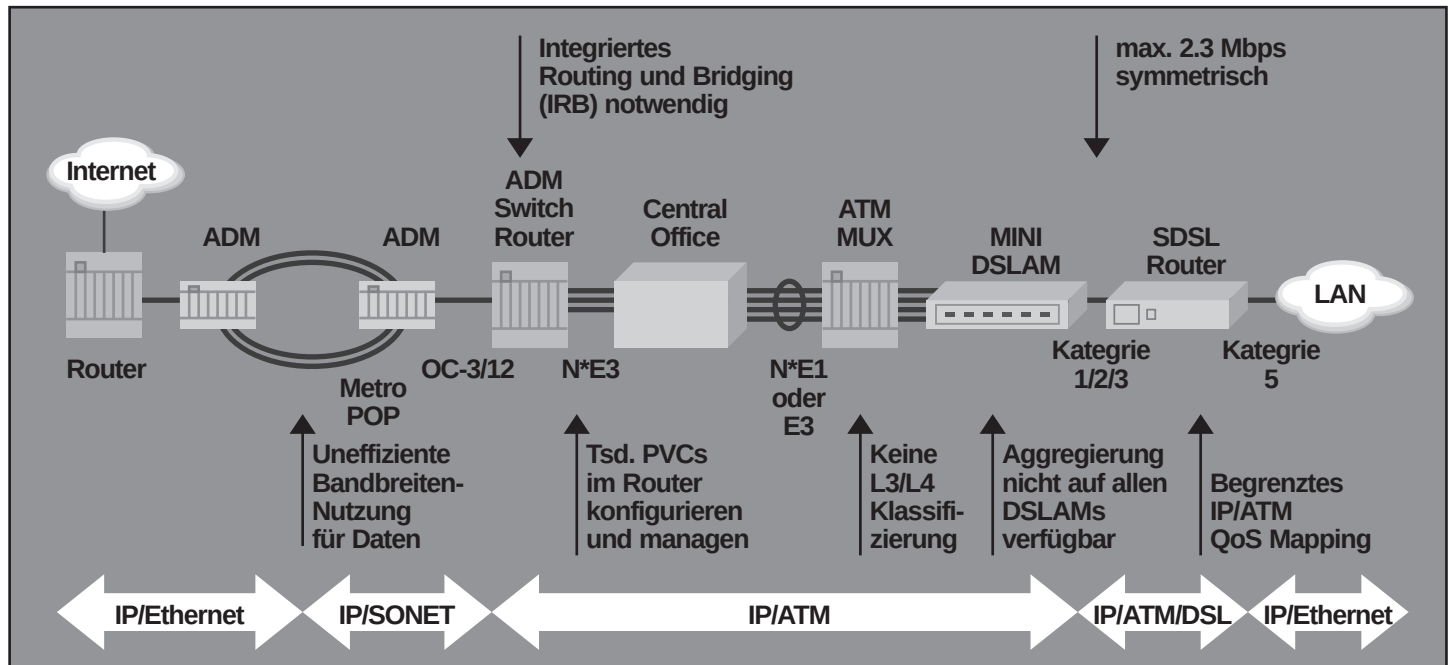


Bild 10 Herkömmliche WAN-Struktur mit DSL-Anschaltung auf der Last Mile

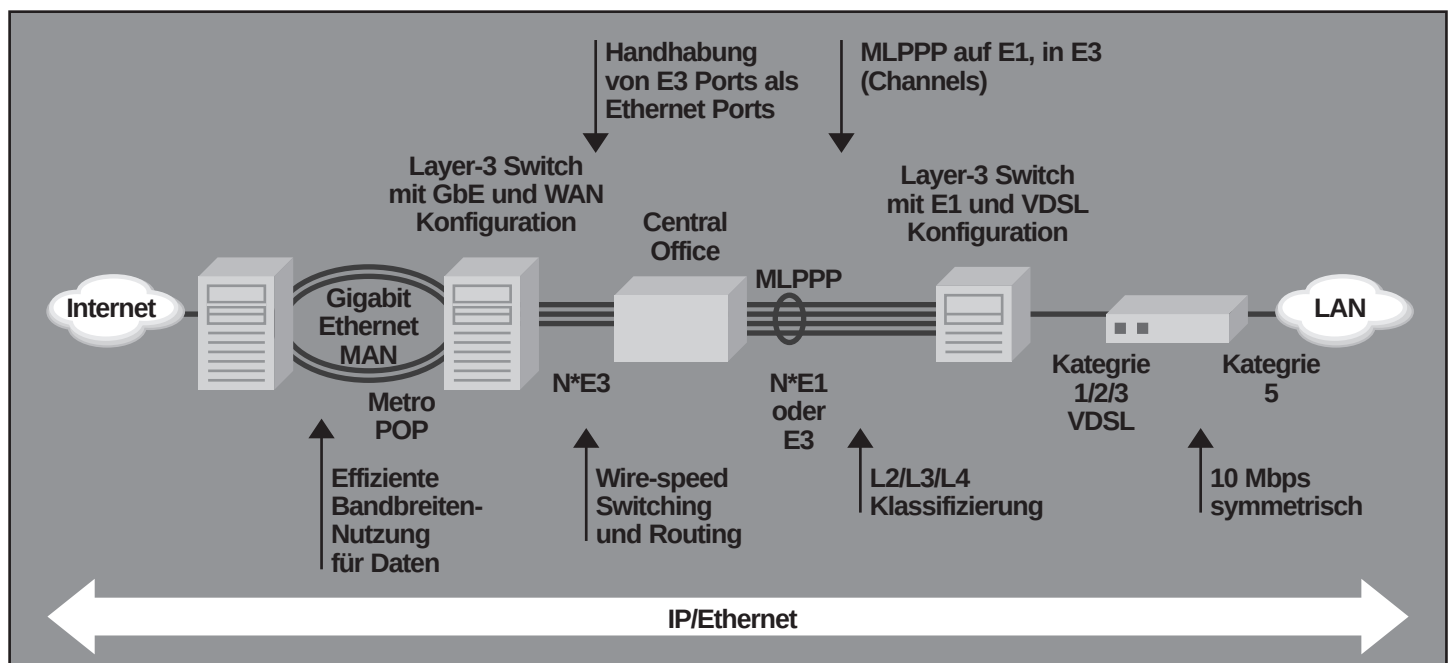
Die letzte Bastion: EFM (Ethernet on the First Mile)

Ganz Gallien ist von den Römern besetzt ... Ganz Gallien? Nein! Übrig bleibt die Betrachtung der sogenannten Last Mile als einzige Bastion, die noch nicht von Ethernet erobert wurde. Analysten schätzen den Subscriber Markt bis 2005 auf 40 Millionen

Kunden in USA und 150 Millionen Kunden weltweit. Die aktuellen Alternativen der Last Mile sind ISDN (klassisch), E1/E3 (teuer), xDSL (modern) und Wireless (visionär). Hersteller-Lösungen wie Cisco's LRE (Long Reach Ethernet) oder Extreme Networks' EFM (Ethernet in the First Mile) zeigen, dass Entwicklungsdynamik und Potential in diesem Bereich vorhanden sind. Zwar wird bei Ex-

tremer noch VDSL-Technik eingesetzt und lediglich eine Entfernung von 1 km überbrückt, aber die Anschaltung erfolgt an Ethernet Backbones, nicht mehr ATM. Eine mehrfache Protokollwandlung von IP/Ethernet nach IP/SONET nach IP/ATM nach IP/ATM/DSL nach IP/Ethernet wird zugunsten eines einheitlichen IP/Ethernet vermieden (Siehe Bilder 10 und 11).

Bild 11 Ethernet auf der Last Mile



Ethernet auf dem Vormarsch

Den Hersteller-Initiativen folgt üblicherweise die Bildung einer Standardisierungs-Gruppe - gesagt, getan. Seit November 2000 arbeitet die Study Group (EFM SG), um unter IEEE 802.3ah Ethernet on the First Mile zu spezifizieren. Das erste Treffen wurde mit dem motivierenden Transparent geschmückt "EFM - the final nail to ATM's coffin..." (EFM - der finale Sargnagel für ATM; Anmerkung der Autorin). Teilgenommen haben 77 Hersteller, darunter sehr bekannte und auch Startups: ADCT, Agere, Agilent, Alcatel, Alloptic, Avaya, Broadcom, Cisco, Com21, Corning, Dominet Systems, Extreme Networks, Finisar, Infineon, Intel, Lucent, Marvel, Mitsubishi Electric, Nortel Networks, Quantum Bridge Communications, Salira Optical Network Systems, World Wide Packets e.a..

Warum First Mile und nicht Last Mile?

Um die Berechtigung als Arbeitsgruppe der LAN/MAN Standards formal beizubehalten, geht es nicht um die Last Mile (des Carrier-Bereichs) sondern die First Mile (aus dem LAN heraus). Der betrachtete Bereich ist jedoch praktisch derselbe: Lässt man das Core Netzwerk im Central Office enden, so umfasst der Last/First Mile Bereich den letzten Verteilpunkt (Crossbox) und die Verteilung an die Endanschlüsse (siehe Bild 12).

Für November 2001 war die Projektautorisierung (PAR) geplant, das ehrgeizige Ziel ist die Ratifizierung im Juli 2003. Die aktuell in der 802.3ah Arbeitsgruppe verfolgten LWL-Varianten sind in Bild 13 gezeigt.

Ziele der Arbeitsgruppe sind:

- P2P over Copper, eine Spezifizierung von Punkt-zu-Punkt Verbindungen über "Voice-Grade" Kupfer (Kategorie 1,2,3) bis zu 750 m und Raten von mindestens 10 Mbit.
- P2P Fiber, eine Spezifizierung von Punkt-zu-Punkt Verbindungen über ein Glasfaser-Paar (SMF) ähnlich Gbit Ethernet; hat den Nachteil, dass im Central Office ein hoher Platzbedarf für ankommende LWL-Verbindungen entsteht und für jede Verbindung zwei optische Transceiver benötigt werden.
- EPON (Ethernet Passive Optical Network), eine Spezifizierung von Punkt-zu-Multipunkt (P2MP) Verbindungen über Glasfaser (SMF) für bis zu 10 km mit Raten von 1 Gbit, jedoch über eine einzelne Single Mode Fiber.

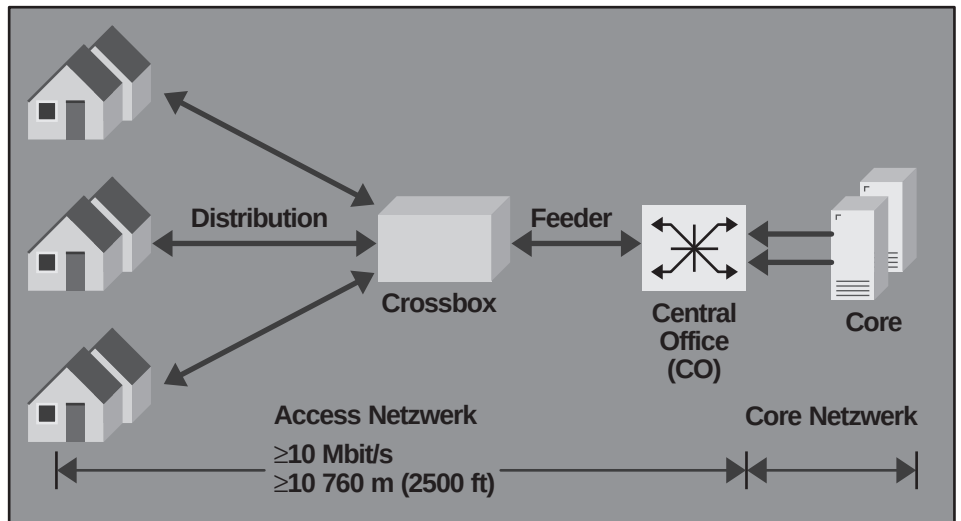
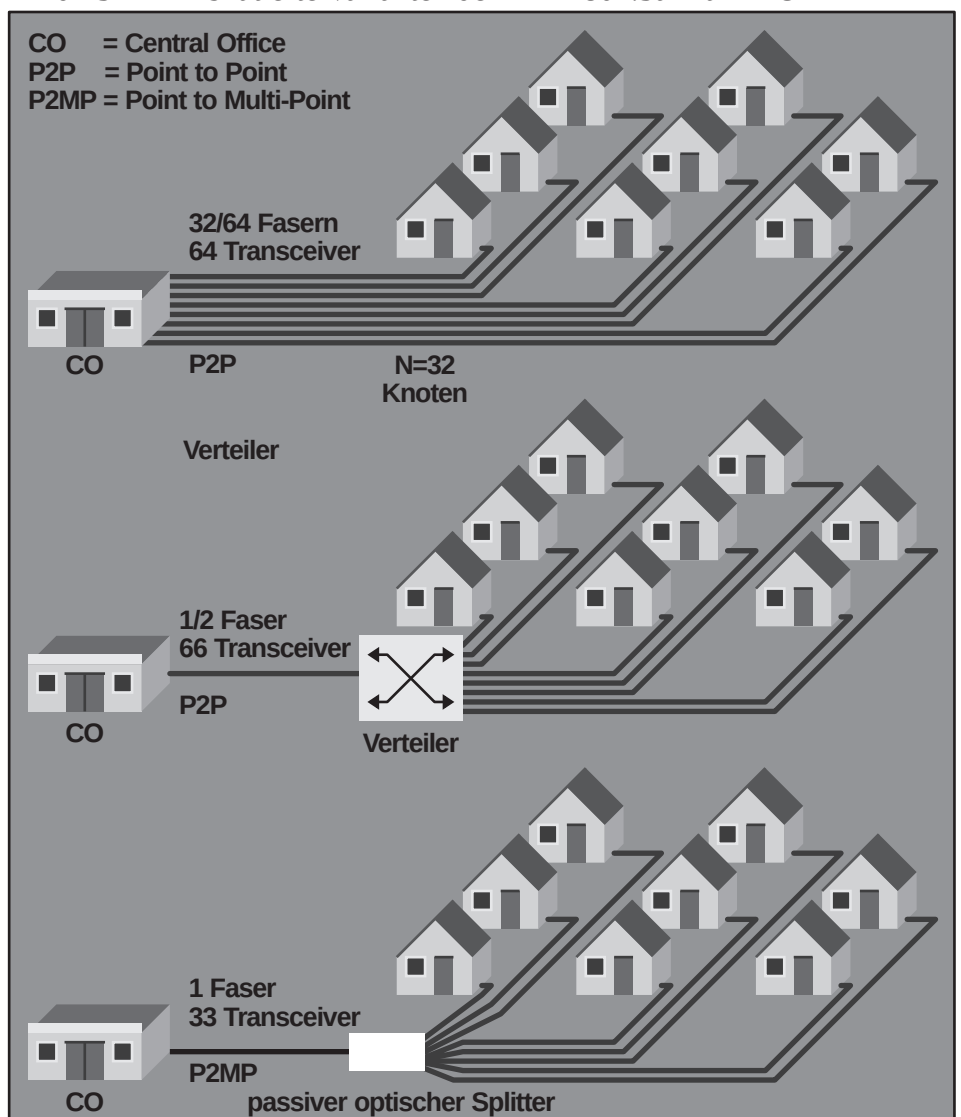


Bild 12

Ethernet auf der First Mile/Last Mile

Bild 13 Diskutierte Varianten der IEEE 802.3ah für EPON



Ethernet auf dem Vormarsch

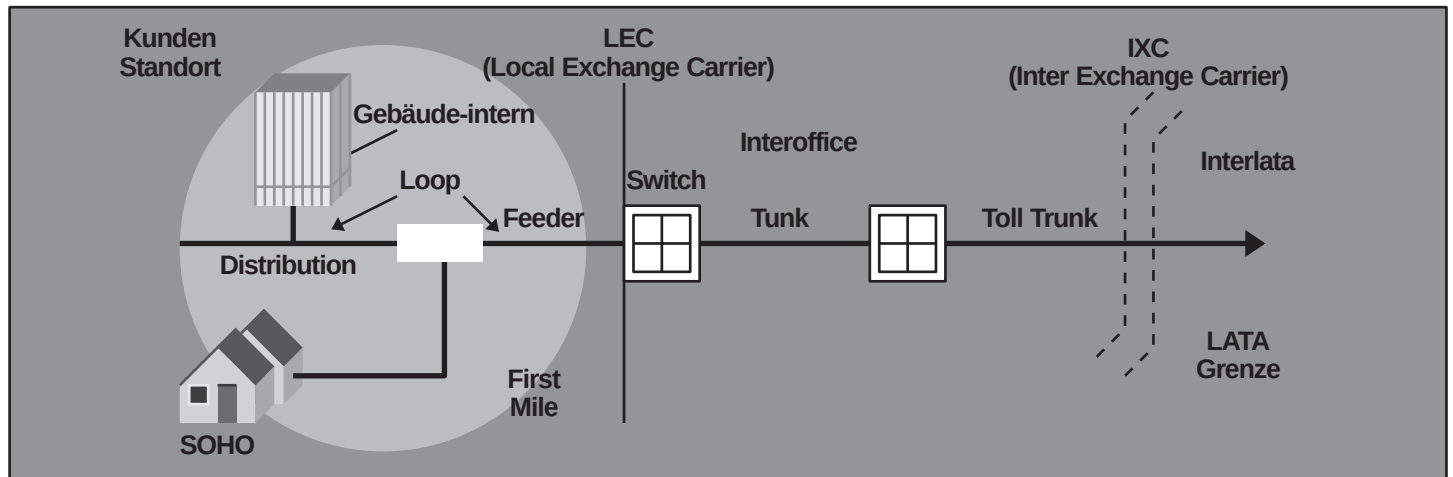


Bild 14

Einsatzbereich für EFM über Kupfer

Was bedeutet "Voice-Grade" Kupfer?

Im Regelfall definitiv nicht Kategorie 5, 5e, Kat. 6 oder Kat.7! Maximal ist hier Kategorie 3 oder noch eher Kat.1 vorzufinden. In Gebäuden liegt Typ-1 und Typ-2 Kabel mit 24 AWG, im Local Loop Bereich 26 AWG, manchmal aber auch 22, 24 oder 28 AWG ... typischerweise mit 1 bis 6 Verdrehungen auf ca. 30 Zentimetern. AWG ist ein Maß für den Durchmesser und somit indirekt für den elektrischen Widerstand, wobei die Kabelgüte mit steigendem Durchmesser bzw. sinkendem Widerstand d.h. umgekehrt proportional zum AWG-Wert steigt. Zudem sind die Kabel zusätzlich durch so genannte Taps (zusätzliche Telefon-Sockel) verseucht,

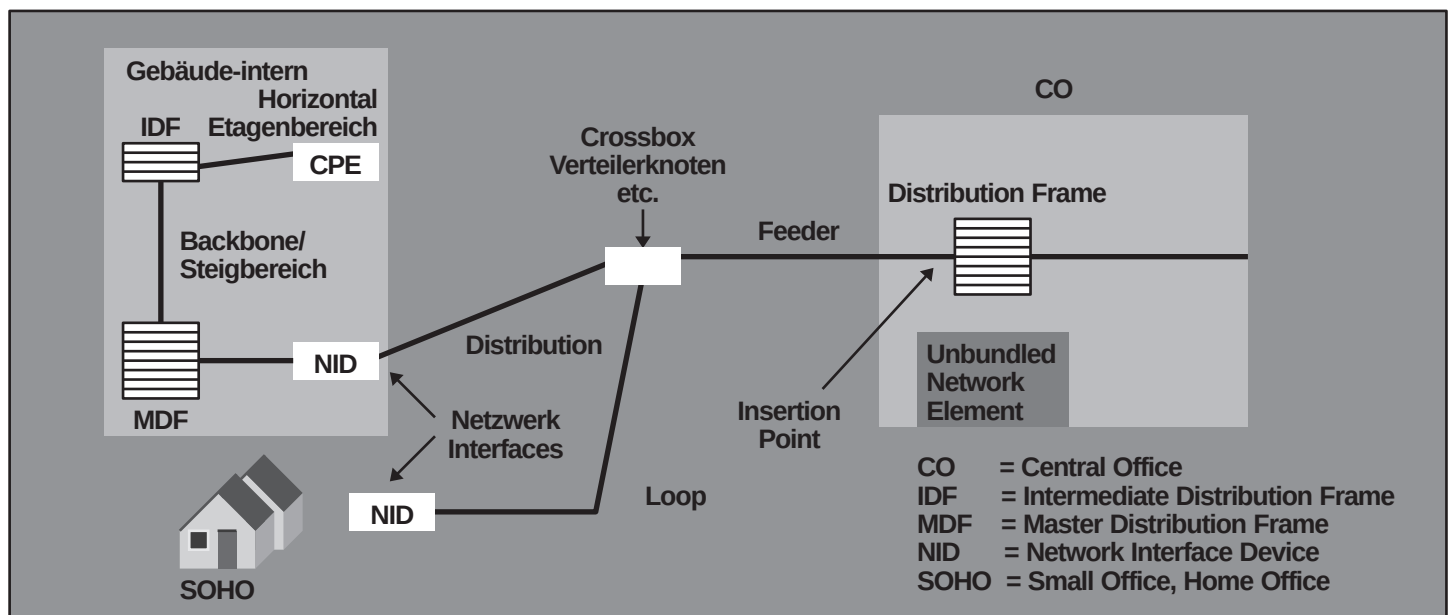
die die Sendeleistung weiter verschlechtern. Teilweise haben die Kabelenden hinter dem Tap eine Länge zwischen 300 und 3000 Metern, einer besonders ungünstigen Länge, da kurze Kabelenden für hohe Frequenzen viel höhere Signalverluste generieren, z.B. 24 m -25dB, 2MHz; 10 m -35 dB, 5 MHz; 5m -45 dB, 10MHz. In einem Kabel sind 25 bis 3600 Doppeladern, sogenannte Pairs, zusammengefasst, jeweils 25 oder 50 Paare sind zu einer Gruppe zusammengebündelt. Der Verlegezeitraum kann getrost zwischen 1876 und 2001 angenommen werden. Die Bandbreite der vorgefundenen Unterschiede in verschiedenen Gebäuden und Last Mile Abschnitten ist daher maximal.

Erste Versuche haben ergeben, dass Geschwindigkeiten von 50 Mbit/s für kürzere Distanzen realisierbar sind. Wird dasselbe Verfahren mit Raten unterhalb 10 Mbit/s eingesetzt, so können wesentlich größere Entfernungen erreicht werden. Einige Mitglieder der Study Group (allen voran Extreme Networks) wollen am liebsten die VDSL Spezifikation ANSI T1E1.4 eins zu eins übernehmen während andere Mitglieder an abweichenden eigenen Vorschlägen arbeiten.

Insgesamt wird die Kupferspezifikation mehr Arbeit als die LWL-Spezifikation erfordern, aber der allgemeine Tenor, von vorhandenen Verfahren Teile oder alles "zu borgen", scheint Konsens zu sein.

Bild 15

EFM über Kupfer von der Cross Box bis auf die Etage



Ethernet auf dem Vormarsch

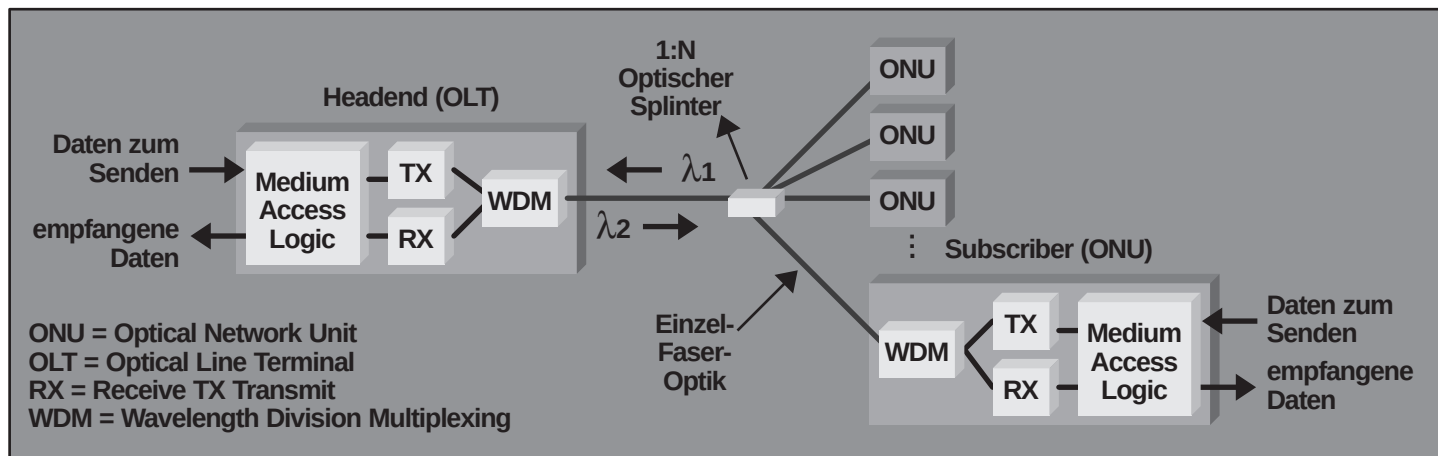


Bild 16 (oben) Head End und Anschluss-Einheiten bei EPON

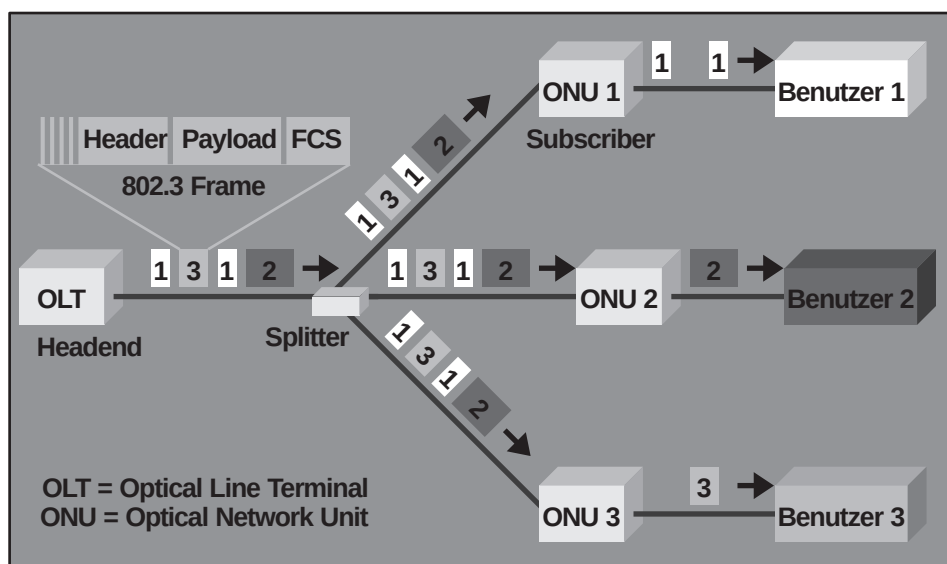
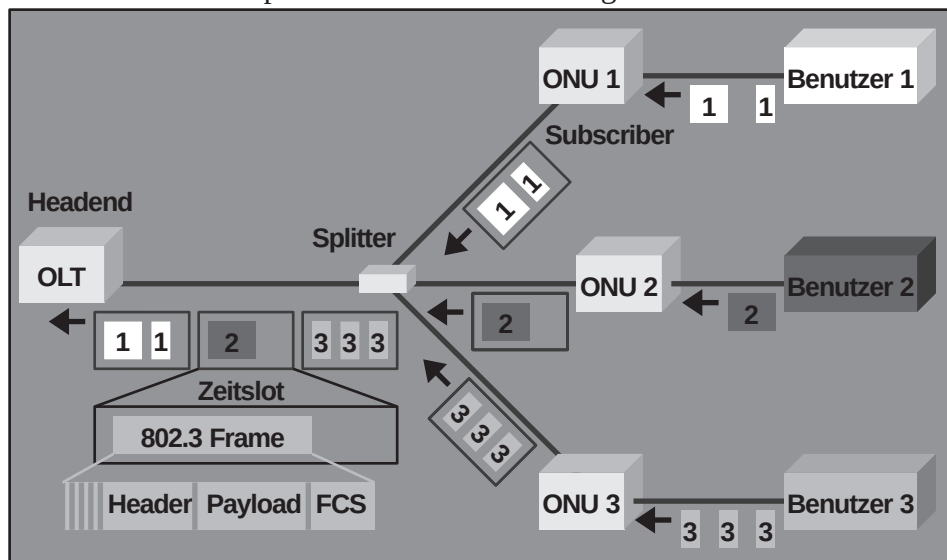


Bild 17 Downstream Frameverarbeitung bei EPON

Bild 18 Upstream Frameverarbeitung bei EPON



EPON: EPON ist wohl der aggressivste und gleichfalls umstrittenste Ansatz der Study Group. Hierbei soll kräftig von dem PTT-gesponserten FSAN Konsortium abgeschrieben werden. Um 50% der notwendigen Transceiver zur Versorgung der einzelnen Hausanschlüsse zu sparen, wird an einer Lösung gearbeitet, die je Verbindung nur eine einzelne Faser benötigt. Zudem soll die direkte Einzel-Anschaltung der Haushalte an das CO wegen des hohen LWL-Aufwands vermieden werden. Das PON nutzt ein optisches Head End am Central Office und splittet das optische Signal inmitten der Verbindung, um die Endpunkte anzukoppeln (siehe Bild 16). Somit kann downstream die volle Übertragungsrate genutzt werden, upstream muss zwingend sich eine Aufteilung der Kapazität erfolgen. Die Übertragung arbeitet full duplex, PMD-Vorschläge für Sende- und Empfangskanal sind 1550nm/1310nm, 1310+nm/1310-nm und 1490nm/1310nm.

Unterstützt werden sollen 16 bis 32 Endpunkte in einer Shared Topologie. Ein Splitting von maximal 1:32 bedeutet upstream ca. 30 Mbit je Endanschluss. Broadcast (Video oder ähnliches) lässt sich downstream ohne weiteren Aufwand realisieren. Im Gegensatz zu FSAN, das mit ATM arbeitet, ist jedoch der Ethernet Betrieb über ein Punkt-zu-Multipunkt Netzwerk aktuell undefiniert, da weder eine reine Punkt-zu-Punkt noch eine rein Shared Topologie realisiert werden kann. Dies bricht mit einigen Layer-2 Protokollen wie z.B. der IEEE 802.1 Brückentechnik. Die aktuellen Entwicklungen zielen auf eine Art "Shared Verfahren" mit statistischem Multiplex: Downstream liegen bis zum Subscriber alle vom Head End gesendeten Datenpakete an. Die Empfangseinheit gibt nur die Frames weiter, die anhand der MAC-Adresse dem Subscriber zugeordnet werden können. Upstream wird anhand von Zeitslots ein statistischer Multiplex und somit ein kollisionsfreies Verfahren entwickelt. Die Frameverarbeitung ist in Bild 17 und 18 dargestellt.

Ethernet auf dem Vormarsch

Alternativ zum passiven Splitting wird der Einsatz eines so genannten Curb Switches am Verteilpunkt verfolgt, was das Multiplex-Problem dediziert löst und ebenfalls die Einzel-Anschaltung der Haushalte an das CO vermeidet. Vom CO zum Switch wird eine Einzelfaser verwendet, vom Switch zu den Haushalten jedoch zwei Fasern. Das Problem bei dieser Variante liegt bei der Stromversorgung des Switches, die im Schaltplatz der Last Mile einen hohen Realisierungsaufwand bedeutet.

Für die LWL-Lösungen sollen die aktuell weit verbreiteten Sendefenster 1310 nm oder 1550 nm genutzt werden, um den Anpassungsaufwand von existierenden Ethernet-Verfahren hin zu EFM möglichst gering zu halten. Allerdings bedeutet der Einsatz einer einzelnen Faser, dass Senden und Empfangen auf derselben Faser somit in unterschiedlichen Sendefenstern erfolgen muss. Im übrigen werden die EFM LWL-Lösungen auch in Unternehmens-Standorten einsetzbar sein.

Wenn die Gedanken von Metro-Carriern wie Yipes, Telseon, XO Communications, Cogent und Fiberstreet über Ethernet im öffentlichen Bereich zu Ende gedacht werden und die Arbeit von IEEE 802.3ah erfolgreich ist, kann auch im Last Mile Bereich kostengünstigeres Equipment als für ATM oder Sonet eingesetzt werden. Eine US-Carrier-Aussage gibt die Perspektive: "Wenn wir einem Unternehmen eine 45 Mbit / DS3 Verbindung schalten, kostet es den Kunden für jede Seite 25.000 USD Einrichtung und 42.000 USD Gebührenumlage pro Jahr für den Betrieb. Wenn wir einen 100 Mbit Ethernet Anschluss realisieren, diesen mit Shaping auf 45 Mbit drosseln und dieselbe Monatsgebühr nehmen, spart der Kunde immer noch an Einrichtung und Betriebskosten, da die Einrichtung auf 200 USD je Seite und die Betriebskosten auf 24.000 USD sinken. In einem Referenzdesign, das wir für einen Außenstandort mit Ethernet Switching, ATM Switching und traditionellem Sonet Switching gemacht haben, hatte Ethernet einen Kostenvorteil von 1 zu 3 gegenüber Sonet Switching und 1 zu 10 gegenüber ATM Switching. Allerdings ist einschränkend zu sagen, dass Ethernet zu wenig eingebaute Betriebs- und Management-Unterstützung hat, um es in diesem Projekt einzusetzen". EFM sieht daher Operational, Administration und Maintenance (OAM) Funktionen vor wie

- Remote Fehler Indikation
- Remote Loopback
- Link Überwachung

"Ich sehe den Wechsel auf Ethernet in Carrier Netzen zunächst mit sehr zögerlichen Schritten, aber das wird nicht lange dauern" sagt Jonathan Thatcher, Chairman der IEEE 802.3ae 10GbE Standardisierungsgruppe und Principal Engineer bei World Wide Packets, und fügt hinzu: "Die traditionellen Großen werden möglicherweise vom Wettbewerb, durch die Verfügbarkeit von Low Cost Carrier-Grade Produkten, durch Standard-Verbesserungen und am meisten durch Anforderungen großer insbesondere multinationaler Unternehmenskunden dazu getrieben, auf Ethernet Lösungen umzusteigen".

Howare Frazier, Chairman der IEEE 803.2ah, sagt: "Mit Ethernet über Kupfer bei sehr viel größeren Entfernungen als 100 m, ergeben sich ganz neue Möglichkeiten für unstrukturierte Umgebungen wie Hotels, ältere Bürogebäude, Krankenhäuser und Flughäfen. Und das Preis/Leistungs-Verhältnis von Ethernet kann um zwei Größenordnungen günstiger sein als DSL, da DSL einen ATM Backbone erfordert."

Günstig für Ethernet, könnte das die Ausbreitung von DSL – ohnehin gebremst durch einige Pleiten von DSL Carriern – zusätzlich verlangsamen. Außerdem fehlt es DSL an Perspektiven hinsichtlich Skalierbarkeit für höhere Anforderungen, die von Broadcast Video, HDTV und allgemein der Unterhaltungs-Industrie gestellt werden.

Fazit

Die ATM-Revolution war vom WAN aus über den Standort-Backbone auf die Etagen und von dort bis zum Endgerät geplant. Zwar werden heutige WAN-Netze zu etwa 75% mit ATM gefahren, für die Zukunft deutet sich jedoch eine Trendwende an.

Die Puzzleteile fügen sich zusammen:

- DWDM wird die Basis der physikalischen Übertragung, somit sind wesentlich höhere Bandbreiten zu günstigeren Kosten erhältlich.
- Dadurch sinkt der Bedarf nach feinskaliertem Quality of Service.
- Ethernet wird standardisiert für LAN, MAN, Last Mile und WAN.
- IP wird Basisprotokoll für alle Anwendungen inklusive Voice, Video und Speicherkomponenten (SoIP). Ob Version 6 oder Version 4, kann der Anwender gelassen abwarten.

Jedenfalls gilt: TCP/IP wurde der Standard, der OSI sein wollte – und Ethernet wird das Zugangsverfahren, das ATM sein wollte. Nur, dass hier der Anwender, entgegen den ATM-Plänen von ITU und Herstellern, vom Endgerät aus über Etage und Steigebereich in den LAN-Backbone, von dort in den MAN- und WAN-Backbone die Revolution mit den Füßen gemacht hat.

Literatur

- Borowka, Petra: InterNetworking; mitp Verlag, 4. Aufl., 2002
- Borowka, Petra: Virtual Private LANs: Kombination von Kostenoptimierung und Sicherheit; Der Netzwerk Insider April 2001
- Borowka, Petra: Ein Jahr danach: Anspruch und Realität von Policy Netzwerken; Der Netzwerk Insider April 2000
- Borowka, Petra: Token Ring – Das Ende einer Ära Sonderausgabe; Der Netzwerk Insider Sonderausgabe 16.09.99
- Kauffels, Dr. Franz-Joachim: Optische Netze; mitp Verlag 1. Aufl. 2002
- Ruby, Douglas: Can Ethernet go end to end?; Network World, 17 Sept. 2001
- IEEE Announcements: Ethernet Poised to Become Ubiquitous Standard for Wireline Subscriber Access Networks; 16 Juli 2001 <http://standards.ieee.org/announcements>
- 10 Gigabit Ethernet Alliance: 10 Gigabit Ethernet, Technology Overview White Paper; 2001; www.10gea.org
- Conover, Joel: Networking for the Next Generation; Network Computing, 25 Juni 2001

Ethernet auf dem Vormarsch

Abkürzungstabelle

ADM	Add / Drop Multiplexer
ASP	Application Service Provider
ATM	Asynchronous Transfer Mode
AUI	Attachment Unit Interface
AWG	American Wire Gauge
B	Bit
BC	Broadcast
BNC	Bayonet Neill Concelman
CO	Central Office
DF	Distribution Frame
DS	Differentiated Services
DSL	Digital Subscriber Line
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
EFM	Ethernet on the First Mile
ELM	Ethernet on the Last Mile
ELEC	Ethernet Local Exchange Carrier
EMI	Electro Magnetical Interference
EPON	Ethernet Passive Optical Network
FDDI	Fibre Distributed Data Interface
FC	Fibre Channel
fdx	full duplex
FO	Fiber Optic
FSAN	Full Service Access Network
GbE	Gigabit Ethernet
Gbps	Gigabit per second
HDSL	High Speed DSL
HSSG	High Speed Study Group
HSTR	High Speed Token Ring
IDF	Intermediate Distribution Frame
IEEE	Institute for Electrical and Electronic Engineers
ILEC	Incumbent Local Exchange Carrier
IPng	IP next generation
ISP	Internet Service Provider
ITU-T	International Telecommunications Union for Telecommunication Standards
IXC	Inter eXchange Carrier
LH	Long Haul
LRE	Long Reach Ethernet
LWL	Lichtwellenleiter

MAC	Media Access Control
Mbps	Megabit per second
MC	Multicast
MDF	Master Distribution Frame
MDI	Media Dependent Interface
MII	Media Independent Interface
MMF	Multimode Faser
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MPOA	Multiprotocol over ATM
NID	Network Interface Device
NEBS	Network Equipment Building Systems
OAM	Operation, Administration and Maintenance
OC	Optical Carrier
P2MP	Point to Multi-Point
P2P	Point to Point
PAR	Project Authorization Request
PARC	Palo Alto Research Center
PCS	Physical Coding Sublayer
PHY	Physical Layer
PMA	Physical Medium Attachment
PMD	Physical Medium Dependent
PON	Passive Optical Network
POP	Point of Presence
PSU	Power Supply Unit
PTT	Post, Telephone and Telegraph
RBOC	Regional Bell Operating Company
SAN	Storage Area Network
SDH	Synchrone Digitale Hierarchie
SDL	Simple Data Link Layer
SDSL	Symmetric DSL
SG	Study Group, Subworking Group
SMF	Single Mode Faser
SOHO	Small Office, Home Office
SONET	Synchronous Optical NETwork
SSP	Storage Service Provider
VCSEL	Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser-Diode
VDSL	Very high bit rate DSL
VoDSL	Voice over DSL
VoIP	Voice over IP
WDM	Wave(length) Division Multiplexing
WIS	WAN Interface Sublayer
WWDM	Wide(band) WDM
XGE	10 Gigabit Ethernet
XGMII	10 Gbit MII

Das Neueste von Ethernet auf dem

Netzwerk-Redesign Forum 2002

15.04. - 18.04.02 in Königswinter

Für die Teilnehmer bieten wir auch in diesem Jahr die Möglichkeit das Netzwerk-Redesign Forum 3-tägig oder 4-tägig (mit Workshop am letzten Tag) zu buchen:

4 Tage Netzwerk-Redesign Forum 2002 mit Workshop
zum Preis von € 1.790,-- zzgl. MwSt.

3 Tage Netzwerk-Redesign Forum 2002
zum Preis von € 1.590,-- zzgl. MwSt.

Die Buchung ist verbindlich, kann aber jederzeit auf andere Mitarbeiter Ihres Unternehmens übertragen werden.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Netzwerk-Redesign Forum 2002

Ich melde mich an für das
Netzwerk-Redesign Forum 2002

- ☐ **vom 15.04. - 18.04.02 mit Workshop**
zum Preis von € 1.790,-- zzgl. MwSt.
- ☐ **vom 15.04. - 17.04.02 ohne Workshop**
zum Preis von € 1.590,-- zzgl. MwSt.
- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer
im Maritim Königswinter (€ 111,--
pro Übernachtung mit Frühstück)
- von _____ bis _____

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt
an die ComConsult Akademie, Faxnum-
mer **02408/955-399** oder e-mailen Sie uns
an **mail@comconsult-akademie.de**
oder buchen Sie über unsere Web-Seite
http://www.comconsult-akademie.de
Ihren Platz auf unserer Veranstaltung.

Vorname

Name

Firma

Abteilung

Position

Funktion

Straße

PLZ, Ort

Telefon

Fax

eMail

Unterschrift

Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer



Nutzen Sie unsere Paketpreise!

3er Paket: Buchen Sie drei beliebige Seminare unserer Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer und Sie zahlen statt € 5.970,-- nur den Paketpreis von € 5.190,-- zzgl. MwSt.

Komplett-Paket: Für die komplette Ausbildung mit allen vier Seminaren zum ComConsult Certified Network Engineer zahlen Sie statt € 7.960,-- nur den Paketpreis von € 6.690,-- zzgl. MwSt.

ComConsult
Akademie 

Termine 2002

Lokale Netze für Einsteiger

Einzelpreis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 21.01. - 25.01.02 in Aachen
- ▶ 18.02. - 22.02.02 in Aachen
- ▶ 18.03. - 22.03.02 in Aachen
- ▶ 15.04. - 19.04.02 in Aachen
- ▶ 17.06. - 21.06.02 in Aachen
- ▶ 15.07. - 19.07.02 in Aachen
- ▶ 23.09. - 27.09.02 in Aachen
- ▶ 11.11. - 15.11.02 in Aachen
- ▶ 09.12. - 13.12.02 in Aachen

Internetworking

Einzelpreis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 28.01. - 01.02.02 in Aachen
- ▶ 04.03. - 08.03.02 in Aachen
- ▶ 22.04. - 26.04.02 in Aachen
- ▶ 17.06. - 21.06.02 in Aachen
- ▶ 02.09. - 06.09.02 in Aachen
- ▶ 18.11. - 22.11.02 in Aachen
- ▶ 09.12. - 13.12.02 in Aachen

Neue Ethernet Technologien

Einzelpreis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 28.01. - 01.02.02 in Aachen
- ▶ 08.04. - 12.04.02 in Aachen
- ▶ 10.06. - 14.06.02 in Aachen
- ▶ 15.07. - 19.07.02 in Aachen
- ▶ 09.09. - 13.09.02 in Aachen
- ▶ 11.11. - 15.11.02 in Aachen
- ▶ 09.12. - 13.12.02 in Aachen

TCP/IP und SNMP

Einzelpreis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

- ▶ 21.01. - 25.01.02 in Düsseldorf
- ▶ 04.03. - 08.03.02 in Berlin
- ▶ 22.04. - 26.04.02 in Berlin
- ▶ 24.06. - 28.06.02 in Berlin
- ▶ 09.09. - 13.09.02 in Bonn
- ▶ 07.10. - 11.10.02 in Bonn
- ▶ 02.12. - 06.12.02 in Berlin

ComConsult Certified Network Engineer

"Ich habe gehört, dass die Kurse sehr gut sind und vor allem auch herstellerunabhängig"

Petra Nottebrock(42) arbeitet beim Gemeinsamen Gebietsrechenzentrum Hagen in der Außenstelle Münster und ist dort seit 6 Jahren im Netzwerkbereich tätig. Der Netzwerk Insider sprach mit ihr unmittelbar nach ihrer bestandenen Prüfung zum ComConsult Certified network Engineer.

Insider: Was haben Sie denn vorher gemacht?

Petra Nottebrock: Ich war in der Systemverwaltung tätig. UNIX und auch im kleineren Maße Netzwerk, aber nicht der Rede wert. Und seit 6 Jahren mache ich jetzt Netzwerk, aber auch UNIX. Ich bin also nicht unbedingt auf das Netzwerk beschränkt.

Insider: Was haben Sie denn für eine Ausbildung?

Petra Nottebrock: Ich habe mal als Zahnarzthelferin gearbeitet. Das war in meinem früheren Leben.

Insider: Was machen Sie denn konkret beim GRZ?

Petra Nottebrock: Zu meinem Aufgaben zählt die Konfiguration von Switches, allerdings Routing-Protokolle und so weiter mache ich bisher eher weniger. Wie gesagt gehören auch UNIX-Server dazu, Mail, Internet, Intranet, und auch die Konfiguration von Cisco-Routern. Also eigentlich alles, was zum Thema Netz gehört.

Insider: Arbeiten Sie in einem großem Team?

Petra Nottebrock: Leider nein. Wie betreuen etwa 3.000 Arbeitsplätze für das ganze Land Nordrhein Westfalen. Betreuung bedeutet die Weiterentwicklung von Netzwerk-Technologien. Wir machen also die Entwicklung und in den einzelnen Häusern in Nordrhein-Westfalen sitzen die Systemverwalter - also das, was ich vorher gemacht habe - und die bekommen Vorgaben von uns, wie sie mit den Geräten umzugehen haben und so weiter. Also die gesamte Planung, Entwicklung und Vorkonfiguration kommt von uns. Wir sind leider nur zu zweit.

Insider: Nur zu zweit? Wie kann das gehen?



Petra Nottebrock, ComConsult Certified Network Engineer

Petra Nottebrock: Ich arbeite im öffentlichen Dienst. Wenn Leute aufhören, werden die Stellen in der Regel nicht neu besetzt. Es ist ein ziemliches Chaos, und die ankommende Arbeit ist natürlich auch nur durch Überstunden abzudecken. Und was man dann natürlich auch braucht ist ein gutes Know how. Und da habe ich mich dazu entschlossen, die Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer zu machen, damit ich auch die Tiefe eines Themas kenne. Normalerweise macht man ja irgendwas und man weiß eigentlich gar nicht was man da tut.

Insider: Und wie sind Sie zur ComConsult Akademie gekommen?

Petra Nottebrock: Ich habe von ComConsult von einer anderen Firma erfahren. Ich habe gehört, dass die Kurse sehr gut sind und vor allem auch herstellerunabhängig. Bei Cisco z.B. bekommt man Router bis in die letzte Ritze beigebracht - und das brauche ich nicht.

Insider: Dann sollte aber Ihr Kollege, mit dem Sie zusammen arbeiten, die Ausbildung auch machen?

Petra Nottebrock: Eigentlich ja. Aber der ist Diplom-Informatiker, der hat das nicht wie ich auf dem zweiten Bildungsweg gemacht. Aber er will die Prüfung trotzdem auch machen, weil er wissen möchte, wo er steht. Ich habe die Prüfung selber nicht vom Arbeitsgeber bezahlt bekommen, dazu habe ich mich selber sozusagen privat angemeldet. Ob ich die Prüfung mache oder nicht hat keinerlei Einfluss auf meinen Job. Aber ich wollte auch wissen, wo ich stehe.

Insider: Und wie sahen Ihre Prüfungsvorbereitungen aus?

Petra Nottebrock: Ich muss ehrlich sagen, dass ich ganz schön was für diese Prüfung getan habe. Ich habe mich seit August immer abends, wenn ich mal Zeit hatte nach Job, Haus- und Gartenarbeit die ein oder andere Stunde hingesetzt und dann noch einmal eine ganze Woche im Oktober, da hatte ich Urlaub, da habe ich mich intensiv vorbereitet und dann jetzt noch mal die letzten drei Wochen richtig viel, auch an den Wochenenden.

Insider: Wie lange haben Sie denn für alle Kurse gebracht?

Petra Nottebrock: Ein knappes Jahr. Letztes Jahr im September habe ich angefangen und diesen Sommer war dann das letzte Seminar. Das hat sich also relativ lange hingezogen.

Insider: Merken Sie denn konkrete Auswirkungen auf Ihre tägliche Arbeit?

Petra Nottebrock: Wenn ich die Prüfungsvorbereitungen nicht gemacht hätte, dann hätte ich nicht das Wissen, was ich jetzt habe. Nur die Kurse zu machen ist okay, und wenn dann ein konkreter Fall bei der Arbeit vorliegt, hätte man das nachgelesen - so wie man es halt immer tut. Uns so kann man in der Situation sagen, ach ja, das ist jetzt dieses und jenes, das hast du ja gelernt.

Insider: Vielen Dank für das Interview und viel Erfolg für die Zukunft.

Aktuelle Veranstaltungen

Lokale Netze für Einsteiger, 21. - 25.01.02 in Aachen

Das Intensiv-Seminar vermittelt die grundsätzliche Funktionsweise, das Leistungsspektrum, aber auch die Defizitbereiche Lokaler Netze. Es bietet ein solides Fundament für den erfolgreichen Einstieg in den Netzwerk-Alltag.

Referenten: Dipl.-Ing. Roland Moos und Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Akademie

Preis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

TCP/IP und SNMP, 21. - 25.01.02 in Düsseldorf

Das Intensiv-Seminar vermittelt einen praxis-orientierten Einblick in den Aufbau und den Betrieb von heterogenen Netzen, die den Kommunikationsstandard TCP/IP und den Netzmanagement-Standard SNMP benutzen.

Referent: Matthias Hein

Preis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

Internetworking, 28.01. - 01.02.02 in Aachen

Das Seminar vermittelt die technischen und methodischen Kenntnisse zur erfolgreichen Strukturierung von Netzwerken mit Switching und Routing wobei Grundlagen-Kenntnisse Lokaler Netzwerk-Technologien erforderlich sind.

Referentin: Dipl.-Inform. Petra Borowka

Preis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

Neue Ethernet-Technologien, 28.01. - 01.02.02 in Aachen

Das Intensiv-Seminar beschäftigt sich mit dem Ausbau bzw. Umbau dieser Netze in Richtung Fast Ethernet und Frame Switching für alle Betreiber traditioneller Ethernet-Netzwerke. Referenten: Dipl.-Inform. Oliver Flüs, Dipl.-Inform. Andreas Meder, Dipl.-Ing. Hartmut Kell, Dipl.-Ing. Harald Krause, Dr. Joachim Wetzlar, ComConsult Beratung und Planung

Preis: € 1.990,-- zzgl. MwSt.

Aufbau von sicheren IT-Netzen, 04. - 06.02.02 in Bonn

Das Seminar beschäftigt sich mit der Sicherheit innerhalb der Lokalen Netzwerke und zeigt auf wie moderne Netzwerk-Komponenten und LAN-Technologien bis hin zu den Protokollen erhebliche Möglichkeiten zur Erhöhung der Sicherheit bieten.

Referenten: Andreas Meder, Dr. Behrooz Moayeri, Markus Holländer, Michael van Laak

Preis: € 1.590,- zzgl. MwSt.

Voice over IP, 04. - 06.02.02 in Bonn

Das 3-tägige Seminar informiert Sie über die Integration der Sprache in Datennetze. Sie erfahren, wie Sie diese Technik in WAN und LAN gewinnbringend einsetzen können, welche technischen Voraussetzungen erforderlich sind und wie Quality-of-Service gestaltet wird.

Referent: Dipl.-Inform. Petra Borowka, Dr.-Ing. Behrooz Moayeri

Preis: € 1.590,-- zzgl. MwSt.

Optische Netze und 10 Gbit Ethernet, 18.02. - 20.02.02 in München

Das Seminar führt in die faszinierende Welt der Optischen Netze, die ausgehend von den Aufrüstungen der Carrier auch für die Bereiche SAN, LAN-Backbone, MAN und Access eine bisher ungeahnte Leistungsdimension erschließen.

Referent: Dr. Franz-Joachim Kauffels

Preis: € 1.590,-- zzgl. MwSt.

ComConsult Akademie – Telefax: 02408/955-399

Anmeldung

Titel des Seminars

Name

Vorname

Termin

Firma, Abteilung

Position, Funktion

☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im
Veranstaltungshotel

Straße

PLZ, Ort

Faxen Sie uns einfach diesen Abschnitt
an **02408/955-399** oder schicken Sie eine
eMail an **akademie@comconsult.de**
oder buchen Sie über unsere Web-Seite
http://www.comconsult-akademie.de

Telefon

Fax

eMail

Unterschrift

Handelsplattform für gebrauchte Netzwerkkomponenten

Gebrauchte Netzwerkkomponenten

Die Spielregeln

Gebrauchte Netzwerk-Komponenten, die im Rahmen eines Redesigns ausgemustert werden, könnten einige Betriebe sehr gut gebrauchen. Hier wollen wir helfen. Die Spielregeln: Sie melden uns ihr Angebot oder Gesuch per Mail, mit dem Fax-Formular (unten) oder über den Web-Server. Wir veröffentlichen es unter einer Anzeigen-Nr. im Insider und auf dem Webserver der ComConsult Akademie unter www.comconsult-akademie.de. Wir stellen den Kontakt zwischen Anbieter und Nachfrager her. Wir erhalten vom Verkäufer für diese Leistung 10% Provision auf den erzielten Kaufpreis. Davon stellen wir die Hälfte ausgewählten Schulen als Spende zum Aufbau ihres Internet-Zugangs oder ihres internen Netzwerks zur Verfügung. Der Kaufvertrag entsteht direkt zwischen Käufer und Verkäufer. Wir selber haften in keiner Form für die Qualität oder Nutzbarkeit der Komponenten.

Fax an ComConsult 02408/955-399

- ☐ Ich suche
☐ Ich biete
☐ Antwort auf Gesuch
☐ Antwort auf Gebot

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung _____

Ansprechpartner _____

Firma _____

Ort _____

Straße _____

Telefon _____

Fax _____

eMail _____

Gebote

Adapter

Schnittstellen-Konverter, DAG 2048 G.703/X.21 für strukturierte/ unstrukturierte 2MU/2MS, Anzahl 1, Preis DM 1500,- Anzeigen-Nr. B11101

Allied Telesis CenteCom MX10s, Anzahl 4, Preis VHS, Bemerkung: Ethernettransceiver AUI - UTP Anzeigen-Nr. B10901

Intel Netport Express Pro, Anzahl 1, Preis VHS, Bemerkung: Printserver mit 2 par. und 1 ser. Port Anzeigen-Nr. B10902

Hewlett-Packard JetDirect J2550-60013, Anzahl 2, Preis VHS, Bemerkung: Printserver Original verpackt Anzeigen-Nr. B10903

Concentrator

SysKonnnect SK-FDDI Concentrator, Anzahl 2, Preis DM 3500,-/Stck. VB, 12 Port (4xFiber MIC + 8xRJ45) Anz.-Nr. B11006

Ringleitungsverteiler

Olicom OC-3612, Anzahl 17, Preis DM 150,-/Stck. VB, TR LAN (RJ45) Anzeigen-Nr. B11007

Olicom OC-3610, Anzahl 6, Preis DM 400,- VB, TR CAU (RI + RO = IBM-Stecker) Anzeigen-Nr. B11008

Sonstige

HP Jet Direct J2594A, Anzahl 12, Preis DM 250,-/Stck., TR Printserver (4 St. ohne Netzteil!) Anzeigen-Nr. B11003

Digital verschiedene 900er und 90er Komponenten, Anzahl groessere Mengen, Preis VB, Bemerkung: z.B. VNSwitches, FDDI, Glasfaser, DECserver, Repeater in Kupfer und LWL Anzeigen-Nr. B10904

HP FDDI-LAN-Probe J3322A, Anzahl 1, Preis DM 4500,- VB Anz.-Nr. B11004

HP TR-LAN-Probe 4985B, Anzahl 1, Preis DM 1250,- VB Anzeigen-Nr. B11005

Sternkoppler

ASGEZ-ZE, ASGE 4, ENT 10522R mit Interfacekarten, Anzahl 2, Preis DM 4030,- Anzeigen-Nr. B11001

Hirschmann Sternkoppler (Hub) mit beliebigen Modulen, LWL und Kupfer, große Mengen, PreisVB Anzeigen-Nr. B11010

Switch/Brücke

Cisco Catalyst 1800, Anzahl 2, Preis je 6000,- DM, TR/FDDI-Switch jeweils mit 2 Netzteilen, 12 Ports TR (RJ45), 1 Port FDDI (MIC) Anzeigen-Nr. B11002

Gesuche

Adapter

Lexmark MarkNet Prinserver, Anzahl min. 1, Preis VS, Bemerkung: mindestens 2x par. Anschlüsse Anzeigen-Nr. S10806

Olicom TR Adapter 16/4 (TR3140), Anzahl ca. 5, Preis VS Anzeigen-Nr. S10905

CPV V.32BIS Modem, Anzahl 1, Preis VS Anzeigen-Nr. S11009

Handbuch

3Com Beschreibung/Handbuch zur Nutzung des Routing (L3) auf 3Com Switches 3Com 4007 - Command Reference Guide vorhanden, Anzahl 1, Preis VB Anzeigen-Nr. S10803

Ringleitungsverteiler

Madge Smart RAM Plus # Port Nr. 55-55, Anzahl 1, Preis VS Anzeigen-Nr. S10601

Madge Smart LAM Plus # Port Nr. 55-42, Anzahl 1, Preis VS Anzeigen-Nr. S10602

Madge Smart Lan Plus, Anzahl 1 bis 2, Preis VS Anzeigen-Nr. S10704

Router

Cisco kleiner Router (zu Übungszwecken, Typ spielt keine Rolle), Anzahl 1, Preis max. 200,- Anzeigen-Nr. S10809

Switch/Brücke

IBM 32-PT 10/100 TX Switching Modul RJ 45 2k CAM 8274-3725, Anzahl 1, Preis VS Anzeigen-Nr. S10807

Weitere Gebote und Gesuche

finden Sie auf dem Web-Server der ComConsult Akademie unter

www.comconsult-akademie.de