

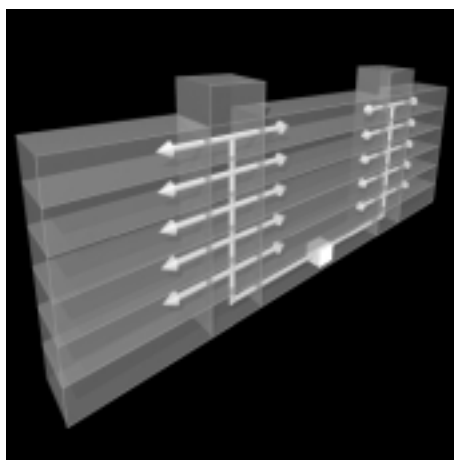
Schwerpunktthema

Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsbereich

von Dipl.-Ing. Hartmut Kell

Solange es in der EDV-Welt um die Verkabelung von Arbeitsplätzen geht, gehört die Kontroverse "Glasfaser versus Kupfer" zu den immer wieder diskutierten Inhalten von Fachzeitschriften, Kongressen und Konzepten.

In denen dem Autor bekannten meisten Beiträgen der Fachzeitschriften bestehen die Beiträge aus der Darstellung eines ganz konkreten Projektbeispiels, bei dem mit durchaus realistischen Komponentenpreisen dargelegt wird, dass die eine oder andere Variante eindeutig die technisch bessere und kostengünstigere Lösung dieses Beispiels sein muss. Häufig erfolgt hieraus eine Ableitung, dass diese Lösung pauschal auch für die anderen Verkabelungsanforderungen die richtige sein muss.



Glasfaserlösung mit "Längenvorteil"

Die in diesem Beitrag aufgeführten Beispiele sollen nicht wieder benutzt werden, um eine pauschale Empfehlung für Glas oder Kupfer abzuleiten, sondern es soll deutlich gemacht werden, bei welchen typischen Einsatzumgebungen erfahrungsgemäß die Glasfaser im "Wettbewerb" mit Kupfer technisch und wirtschaftlich konkurrenzfähig ist. Eine kostenseitige Analyse der Beispiele erfolgt nicht, ist aber selbstverständlich im konkreten Projekt unerlässlich.

Im zweiten Teil des Artikels werden Anforderungen an die Komponenten definiert und es wird kurz analysiert, welche Produkte die gestellten Anforderungen erfüllen können bzw. in die zukünftige Planung einzubeziehen sind.

weiter Seite 11

Gigabit-Ethernet

Gigabit auf dem Weg in die Normalität

von Dr. Jürgen Suppan

Es ist schon erstaunlich: wurde vor einigen Monaten noch darüber diskutiert, ob wirklich ein Bedarf für Gigabit-Ethernet besteht, so ist bei Neuinstallationen die Nutzung dieser Technologie mittlerweile in den laufenden Projekten Normalität. Eine aktuelle Marktumfrage von Infonetics Research ergab, dass über 40% aller befragten Unternehmen Gigabit-Ethernet als Backbone-Technologie im nächsten Jahr einsetzen wollen, 25% denken sogar über den partiellen Desktop-Einsatz nach.

Damit wurde die schon mehrfach abgegebene Prognose des Netzwerk Insiders, dass sich Gigabit-Technologien auch unabhängig vom scheinbaren Bedarf durchsetzen werden, schneller Realität als angenommen.

Bezogen auf den Umsatz liegen folgende Zahlen vor (Dataquest):

- 1998: 316,4 Mill \$
- 1999: 878,6 Mill \$
- 2002: 2,5 Mrd. \$

Im Vergleich: der gesamte Token Ring Markt des Jahres 1998 wird auf 1,5 Mrd \$ geschätzt.

Was steckt dahinter, warum muss man sich bei der Planung eines neuen oder bei dem Redesign eines bestehenden Netzwerks mit der Gigabit-Ethernet-Technologie auseinandersetzen?

Auf der einen Seite stehen die technischen Vorteile. Lokale Netzwerke weisen

aufgrund des "Burst-Charakters" der Datenkommunikation (sehr unregelmäßige Übertragungswünsche, aber wenn, dann so schnell wie möglich) erhebliche Spitzenlastsituationen auf, die massiv von der mittleren Belastung des jeweiligen Netzwerks abweichen. Auch 100 Mbit/s Netzwerke kommen damit temporär an ihre Grenze. Grenze bedeutet dabei, dass multimediale Nutzungen nicht mehr mit Qualität erfolgen können und auch Datenbank-Anwendungen über das Netz Performance-Probleme bekommen. Gigabit-Ethernet bietet hier den Vorteil, auch in Spitzenlastsituationen ohne die Notwendigkeit von Feinparametrierungen ausreichend Reserve zu bieten. Der Netzbetrieb ist einfacher und mit weniger Aufwand durchzuführen (siehe dazu auch die Ausführungen des letzten Netzwerk Insiders).

weiter Seite 4

Zum Geleit

Ist der Netzwerk Insider zu aggressiv?

Immer wieder erleben wir seit dem Beginn der Existenz des "Netzwerk Insiders", dass Hersteller auf unsere Artikel verärgert reagieren. Speziell nach der September-Sonderausgabe gab es zum Teil empörte Aufschreie zu unserer Berichterstattung über den Ausstieg der IBM aus dem Netzwerk-Markt.

Sind wir zu aggressiv, tun wir den Herstellern Unrecht an? Sind wir zu emotional, sind Emotionen in einer Zeitschrift überhaupt zulässig?

Der Netzwerk-Insider hat 2 wesentliche Alleinstellungsmerkmale:

- pro Ausgabe widmet er sich intensiv einem Hauptthema und beleuchtet dies in einer Form, die in den heutigen Zeitschriften nicht mehr üblich ist



- er gibt die Erfahrungen und vor allem die daraus abzuleitenden Werturteile von Insidern des Marktes wieder: einerseits mit Blick in die Labors zur Bewertung der zukünftigen Entwicklung und andererseits mit dem Hintergrund der Erfahrungen aktueller Vernetzungs-Projekte

Die Reaktionen der Hersteller zeigen meiner Ansicht nach, wie tief wir mit dem heute üblichen Journalismus gesunken sind. Und ich muss mir selber eingestehen, dass mir der Umfang dieser Entwicklung selber erst durch die Kritik an unserer Berichterstattung klar geworden ist. Nahezu alle Zeitschriften sind komplett von ihren Anzeigen abhängig. Pressekonferenzen arten in reine Selbstbeweihräucherung aus, kritische Fragen finden kaum noch Platz. Die Entwicklung zur sogenannten "controlled circulation" verdeutlicht dies. Der Abonnent erhält die Zeitschrift kostenfrei, die Kosten werden über die Anzeigen getragen. Natürlich wird eine Kritik am Hersteller das Anzeigen-Aufkommen durch diesen nicht erhöhen. Zwischen den Zeitschriften ist ein existenzbedrohender Wettbewerb um die Anzeigen-Kunden entstanden. Kritik ist nur noch für Zeitschriften möglich, die sehr mächtig und einflussreich sind. Wer hätte vor Jahren schon angenommen, dass die Computerwoche einmal zu den Zeitungen gehören wird, die in Teilen als kritisch anzusehen sind?

In diesem Sinne können auch nicht die betroffenen Journalisten kritisiert werden, auch diese kämpfen um ihre Existenz. Leider spricht das Ergebnis für sich: immer mehr werden die Zeitschriften zu reinen Veröffentlichungen der Presse-Veröffentlichungen der Unternehmen degradiert. Eine journalistische Mehrleistung im Sinne einer tiefer-

gehenden Recherche findet kaum noch statt (kann unter diesen Rahmenbedingungen auch kaum noch stattfinden). Hauptaufgabe des Journalisten ist die grafische Anordnung der möglichst wenig veränderten Pressemitteilungen. Der letzte und aus meiner Sicht sehr traurige Meilenstein dieser Entwicklung: die Einstellung der "Data Communication" durch cmp.

Mit Wehmut denke ich an die Geburtsstunden der Datacom zurück als diese in den 80er Jahren durch ein sehr hohes Aufkommen von zahlenden Abonnenten getragen wurde. Spritzige und auch kritische Berichterstattung waren damals durchaus üblich. Was ist daraus unter Berücksichtigung der heute in Summe erscheinenden Zeitschriften nur geworden? Wo ist das freie Wort, wo die betroffene Meinung zu Missständen, wo ist die notwendige Kritik an den Herstellern in den Zeitschriften, die zur Zeit den deutschen Markt prägen, geblieben?

Und zur Emotion: natürlich kann Kritik auch emotionale Elemente beinhalten. Solange diese fair bleiben, entsprechen sie der Situation zum Beispiel eines verantwortlichen Projektleiters, der bestimmte Technologie-Entwicklungen durch seine Verantwortung und seinen persönlichen Stress ausbaden muss (und der seiner Familie erklären muss, warum er wieder ein Wochenende mit Arbeit verbringen muss). Naturgemäß kann dies ein Marketing-Leiter, der ein Produkt verkauft, mit dem er selber noch nie arbeiten musste, nicht verstehen.

Die gesamte Entwicklung hat bei einigen Herstellern offenbar zu fehlender Kritik-Fähigkeit geführt. Liebe Hersteller, damit dies klar ist: der Netzwerk Insider ist wirtschaftlich unabhängig. Wir werden auch in Zukunft alle Missstände, die eine erfolgreiche Abwicklung von Projekten gefährden, offen und aggressiv ansprechen. Wenn ihr das nicht gewohnt seid, liebe Hersteller, dann solltet ihr euch daran gewöhnen. Wir lassen uns von euch nicht dahin gehend beeinflussen, angepasster und weniger kritisch zu sein. Wir stellen uns aber natürlich eurer Kritik: wenn wir Fehler machen, werden wir diese eingestehen und daraus lernen. Wir geben euch die Möglichkeit, eure Sicht der Dinge im "Netzwerk Insider" darzustellen.

Ich bin jedenfalls nicht bereit, einen wirtschaftlich zwar verständlichen, für die betroffenen Anwender aber nahezu unzumutbaren Ausstieg der IBM aus dem Netzwerk-Markt unkommentiert hinzunehmen. Wo ist

Impressum

Verlag:
ComConsult
Technologie Information GmbH
Pascalstraße 25
D-52076 Aachen
Telefon 02408/14907
Telefax 02408/149233

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

Gestaltung: 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

© ComConsult Technologie Information

Ist der Netzwerk-Insider zu aggressiv?

denn das Verständnis der IBM für die Anwender, die zum Teil erhebliche Investitionen noch kurz vor dem Ausstieg in IBM-Produkte geleistet haben und die von ihren Token Ring Infrastrukturen wirtschaftlich abhängig sind? Wo ist die klare und verbindliche Offenlegung der Zukunft jedes einzelnen Produkts, insbesondere der OEM-Produkte und der durch CISCO übernommenen Mischprodukte? Ihr leistet noch 5 Jahre Support und Ersatzteil-Bereitstellung? Ist ja toll, danke schön. Wie wollt ihr das für Produkte machen, die seitens CISCO gar nicht mehr weiterentwickelt werden? Was soll ich mit einem Ersatzteil für ein Produkt, das nicht weiterentwickelt wird in einem Markt, dessen Technologie-Zyklen in Monaten gemessen werden? Mindestens auf eines hat der Kunde doch einen moralischen Anspruch: auf klare und vor allem verbindliche Information. Dass die betroffenen Mitarbeiter des Herstellers selber zu den momentanen Verlierern gehören, kann ich sehr wohl verstehen. Meine Kritik wendet sich an den Hersteller und seine verantwortlichen Führungskräfte.

Wir alle sind durch die zu schnelle Technologie-Entwicklung im Endeffekt überfordert: dies gilt für die Anwender, die Hersteller und natürlich auch für die Planer. Das Sammeln technischer Erfahrungen im Praxisbetrieb benötigt nun einmal mehr Zeit als das Erfinden immer neuer Möglichkeiten. Wenn aber die neuen technischen Möglichkeiten schneller in den Markt kommen als Erfahrungen mit der Vorgänger-Generation gesammelt werden konnten, fehlen den Entwicklern wichtige Erfahrungswerte. Auch fehlt die Zeit, die wesentlich zeitaufwendigere Software in der gleichen Geschwindigkeit zu entwickeln wie die Hardware. Hinzu kommt die technische Unmöglichkeit, Gigabit-Switching-Produkte vollständig vor der Auslieferung zu testen. Weder ist man in der Lage, Testlasten in der notwendigen Größenordnung zu erzeugen, noch kann dabei ein typisches und realitätsnahes Praxisumfeld zum Test der einzelnen Verfahren ausreichend nachgebildet werden. Welchen Aufwand beinhaltet es beispielsweise, die Redundanzmöglichkeiten von OSPF in einem Gigabit-Umfeld zu testen, um herauszufinden, wo die Skalierungsgrenzen des Verfahrens sind. Nimmt man einmal die heute als Daumenwert angenommenen 50 Nachbarn eines OSPF-Knoten: wer soll eine solche Installation vor der Auslieferung mit einer realistischen Betriebssituation noch testen? Konsequenz: die Grenzen der Produkteigenschaften und Architekturen werden im Feld ermittelt. Unter Berücksichtigung dieser Situation ist verständlich, dass Hersteller und Lieferanten erhebliche Logistik- und Ausbildungsprobleme haben. Verstärkt wird dies noch durch den erheblichen Per-



sonalmangel, der von Fachleuten zur Zeit auf bis zu 30% des Jahresbedarfs geschätzt wird.

Also sind wir alle sehr stark durch diese Entwicklung in Mitleidenschaft gezogen. Das Ziel des Netzwerk Insiders besteht darin, Fehlentwicklungen aufzuzeigen, um in einer gemeinsamen und konstruktiven Diskussion zwischen Anwendern, Planern und Herstellern Abhilfe zu schaffen bzw. Workarounds zu finden. Unser Ziel ist ein konstruktives und kreatives. Wir suchen eine ehrliche Auseinandersetzung über Schwachstellen und Fehlentwicklungen. Wir fordern alle Betroffenen auf, daran mitzuwirken: Anwender, Hersteller, Lieferanten und Planer.

Wer in dieser Situation auf Kritik empfindlich reagiert und mit "Majestäts-Beleidigung" antwortet, der ist unfähig, die notwendige Weiterentwicklung der heute eingesetzten Technologie konstruktiv zu begleiten. Die schnellen Technologie-Zyklen erfordern ein offenes, transparentes und ehrliches Umgehen mit Schwachstellen. Wir tragen mit dem

Netzwerk Insider dazu bei. Und, liebe Hersteller, seid versichert: wir werden unsere Linie nicht verändern. Der Netzwerk Insider ist wirtschaftlich unabhängig und lässt sich nicht disziplinieren.

Natürlich gehört zu einer konstruktiven Kritik auch die Fähigkeit zur Selbstkritik. Wir geben deshalb den Herstellern wie in dieser Ausgabe den Raum, ihre Ansichten darzulegen. Und: auch wir werden immer wieder hinterfragen, ob wir mit unserer Kritik noch auf einer konstruktiven Schiene sind. Mit der Grafik im NetView-Artikel der September-Sonderausgabe hatten wir diese Schwelle überschritten. Aus diesem Grund werden wir ab sofort alle grafischen Darstellungen einer besondere Kontrolle unterwerfen. Destruktive Kritik ist nicht unser Ziel, wir sind an der gemeinsamen Lösung der bestehenden Probleme im Interesse des Anwenders interessiert.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan
für das Redaktions-Team
des Netzwerk Insiders

Gigabit auf dem Weg in die Normalität

Fortsetzung von Seite 1

Natürgemäß wird man den Einsatz von Gigabit-Ethernet aber mit der Frage nach den Kosten verbinden. Denn das ist klar: trotz der Vorteile in Spitzenlast-Situationen und der Vorbereitung auf Sprache und Video im Lokalen Netzwerk, im Mittel stellt Gigabit-Ethernet deutlich mehr Leistung bereit als die meisten Netzwerke zur Zeit benötigen. In den Kosten liegt die eigentliche Begründung für die Zukunft von Gigabit-Ethernet. Bereits heute werden Netzwerk-Adapter für deutlich unter 1000 DM angeboten (SX-Glasfaser-Schnittstelle), der kurzfristige Trend für die Kombination aus Switchport und NIC ist auf dem Weg unter die 2000-DM-Grenze. Damit ist die Wirtschaftlichkeit für viele Unternehmen bereits gegeben. Einerseits werden Gigabit-Ports vorrangig im Backbone und am Server benötigt (es sind also im Verhältnis zur Gesamt-Portzahl eher wenige), andererseits sind Gigabit-Netzwerke mit geringerem Aufwand zu betreiben. Die Preisdifferenz zu 100 Base FX (100 Mbit/s-Ethernet-Glasfaser) wird immer kleiner, mittelfristig geht man zur Zeit sogar aufgrund der hohen Herstellungskosten von 100 Base FX davon aus, dass die Gigabit-Ports deutlich preisgünstiger hergestellt werden können.

Seit einigen Wochen wird dieses Szenario nun noch mit 1000 Base T, der Twisted Pair Variante von Gigabit-Ethernet, bereichert. Allerdings ist hier Vorsicht geboten. Die zur Zeit eingesetzten Chips (nur 2 Anbieter: Broadcom und Level/One) sind einerseits teuer (immerhin entspricht die Rechenleistung an jedem Port der Leistung eines Pentium II mit 150 MHz) und haben andererseits erhebliche Abwärme (bis zu 5W pro Port). Man rechnet in den Labors mit einer neuen Chipgeneration im 2. Quartal des nächsten Jahres. Da die Nutzung von 1000 Base T vorrangig den Server-Anschluss betrifft und die Backbone-Ports sowieso aus 1000 Base SX bestehen werden, sollte man bis dahin ernsthaft in Erwägung ziehen, weiterhin auf der Glasfaserseite mit zu bleiben.

Ein nicht zu übereilter Einstieg in die Twisted-Pair Lösung 1000 Base T ist auch aus anderen Gründen ratsam. Entgegen der häufig vorzufindenden Aussage, 1000 Base-T würde auch auf Kategorie 5-Kabeln laufen, muss hier darauf hingewiesen werden, dass dies nicht den Leistungswerten entspricht, die der 1000 Base-T-Standard setzt. Hinzu kommt, dass der Begriff Kategorie 5 in sich schon falsch ist, da als Basis nur die Link-Class D nach ISO 11801 gelten kann. Auf jeden Fall fordert 1000 Base-T mehr Leistung als die Link-Class-D bieten

kann. Aber: in vielen Installationen wurden die Werte der Link-Class-D deutlich übertroffen. Wenn ein Problem vorliegt, wird dies in vielen Fällen in den Steckverbindungen liegen. Es ist also zu hoffen, dass 1000 Base-T trotzdem läuft (aber nicht wegen Class-D, sondern weil man besser ist). Hinzu kommt, dass 1000 Base-T mit Fehlerkorrektur-Verfahren arbeitet, also auch ggf. in einer schlechten Verkabelungs-Umgebung lauffähig sein kann. Diese Überlegungen werden ergänzt durch die Schirmungs-Problematik. Einerseits ist hier ein Risiko zu sehen, da Frequenzen um die 125 MHz wie sie in 1000 Base-T auftreten der sorgfältigen Schirmung bedürfen. Ein sauberer Schirm ist aber nur gegeben, wenn die Kabel an beiden Enden geerdet werden. Dies ist wiederum nur bei Potential-Gleichheit möglich und wenn sichergestellt ist, dass die gesamte Stromversorgung korrekt erfolgt. Andererseits hat man versucht, eine auch bei schlechten Schirmungen unanfällige Signaltechnik zu wählen, ähnlich der in den V.90 Modems.

Sinn macht der Einsatz von 1000 Base-T auf Dauer sicher nur mit der Link Class E oder F des ISO 11801-Standards. Dieser ist aber noch nicht verabschiedet. Offen sind noch Probleme mit der Messtechnik und der zu normende Stecker. Eine Lösung wird es voraussichtlich nicht vor 2001 geben.

Nach Abwägung dieser Argumente kann im Moment nur empfohlen werden, Gigabit-Ethernet auf Glasfaser-Basis einzusetzen und die Twisted Pair Variante erst mit der neuen Chip-Generation und einer nachweislich erfolgreichen Nutzungserfahrung bei den erfreulicherweise immer vorhandenen risikobereiten Erstbenutzern zu nutzen.

Unabhängig von diesen Erwägungen muss der Anwender, der Gigabit-Ethernet einsetzt, auch die technischen Gefahren beherrschen. So muss die Auswahl der entsprechenden Switch-Systeme sicherlich mit hoher Sorgfalt erfolgen. Häufig werden Switch-Systeme mit der Bewerbung einer hohen internen Schaltleistung vermarktet, das interne Feindesign der Software- und Hardware-Architektur hat aber noch Mängel. Immerhin entwickeln die Hersteller von Switch-Systemen neue Produkte mit einer immensen Komplexität in Zeitintervallen, die eine sorgfältige Forschung oder einen längeren Test kaum noch möglich machen. Hinzu kommt, dass ein vollständiger Test von Produkten mit Schaltleistungen von 100 Gigabit/s kaum technisch durchzuführen ist. Es wird nicht nur ein "einfacher" Lastgenerator in dieser Dimension benötigt, sondern zum Test müssen alle Eigenschaften eines Produktivnetzes in dieser Leistungsklasse nachgestellt werden. Dies beinhaltet

auch denkbare Ausfallsituationen mit allen Verfahrensvarianten. Es ist also eigentlich nicht verwunderlich, wenn viele Architektur-Mängel erst beim Haupttester, dem Anwender, festgestellt werden. Der Autor will dies auch nicht kritisieren, da auch der Anwender seinen Teil zu dieser Entwicklung beiträgt. Wenn dies aber so ist und die Architektur von Hochleistungsgeräten nicht komplett gegenüber allen Einsatzszenarien getestet werden kann, muss mindestens eine Entwicklung kritisiert werden, die der Autor mit großer Sorge verfolgt: die Abnahme der Service-Qualität einiger Hersteller und vieler Lieferanten. Dies beinhaltet sowohl fehlendes Personal und fehlendes Know-how als auch die zum Teil sehr schlechte Reaktion auf gemeldete Produkt-Mängel. Dies geht so weit, dass ein Hersteller eines Switches, der zu kurze Ethernet-Pakete durchlässt, doch glatt der Meinung war, dies würde die Norm doch gestatten (was ihm widerlegt wurde) und überhaupt: dies wäre doch eine sehr interessante Eigenschaft. Daran zweifelt der Autor allerdings auch nicht, wenn auch mit einem anderen Verständnis des Wortes interessant.

Eine formale Angabe einer hohen Schaltleistung von Switch-Systemen durch den Hersteller reicht also für eine formale Gigabit-Eignung nicht aus. Viele Switch-Systeme haben interne Leistungsgengpässe und Architektur-Mängel. Denkbar sind:

- eine zu geringe Verbindungsbandbreite zwischen Einschub-Karte und Schaltmatrix
- nicht ausgereiftes Redundanzkonzept - unbedingt (!) sollten alle versprochenen Redundanz-Eigenschaften eines Produkts vor dem produktiven Einsatz getestet werden
- zu geringer Pufferspeicher, der insbesondere bei der Kombination von 1000 Mbit/s Ports und 10 Mbit/s Ports schnell kollabiert
- Abwicklung wichtiger Verfahren wie Spanning Tree oder OSPF in Software und nicht in Hardware und dadurch entstehende Parametrierungs-, Leistungs- und Stabilitäts-Probleme (Beispiel: BPDUs müssen aus dem Gigabit-Datenstrom ausgefiltert werden, dies erfolgt bei einigen Switch-Systemen in Software. In Konsequenz kann das Spanning Tree Verfahren bei hohen Datenraten versagen)

Neben diesen Gefahren bereiten die eingeschränkten Leitungslängen der Gradientenfaser mit 1000 Base SX/LX in den Projekten im Backbone Probleme.

Konsequenz: der Betrieb eines einmal ein-

Gigabit auf dem Weg in die Normalität

gerichteten Gigabit-Netzwerks ist zwar mit weniger Aufwand durchführbar als der einiger langsamerer Netzwerke. Aber: die Planung von Gigabit-Netzwerken und die Produkt-Auswahl erfordern sehr gute Verfahrens- und Produkt-Kenntnisse.

Nachdem jetzt also Gigabit-Ethernet zur Normalität wird, entsteht natürlich der innere Fortschrittsdrang im Menschen und die Sache nach der nächst möglichen Steigerung mit dem nächsten Technologie-Kick. Die Antwort ist bereits gefunden und heißt 10 Gigabit-Ethernet. Im November wird der Übergang von der Study-Group zur regulären Normungsgruppe erfolgen, in 2000 erwartet man die ersten proprietären Lösungen, in 2001 die ersten der zukünftigen Norm entsprechenden Produkte und für 2002 die Verabschiedung der Norm.

Ziel von 10 Gigabit-Ethernet ist die möglichst vollständige Vernichtung von ATM speziell im Bereich der Internet-Service-Provider. Damit entsteht für Ethernet eine Situation, die man mit ATM angestrebt hatte: die technische Durchgängigkeit vom Arbeitsplatz PC über den Unternehmens-Backbone und das WAN zu anderen Unternehmen bzw. Standorten. Fairerweise muss dabei darauf hingewiesen werden, dass die Kopplung von Cell-Technologien in sich mit mehr Leistung erfolgen kann als mit Frame-Technologien wie Ethernet. Allerdings nehmen die Kopplungs Nachteile der Frame-Technologien mit der Datenrate ab, da die notwendigen und schwankenden Speicherzeiten mit zunehmender Übertragungsrate auch sehr niedrig werden (eine 1,2 Mikrosek. Speicherzeit für ein maximales 10 Gigabit-Ethernet-Frame stellt keinen messbaren Nachteil gegenüber einer Cell-Architektur mehr dar).

Konsequenterweise verzichtet man auf Repeater (technisch auch nicht mehr sinnvoll bei dieser Datenrate und den Eigenschaften des CSMA/CD-Medienzugangsverfahrens, da die Fähigkeit zur Kollisionserkennung abartige Auslegungsparameter ergeben würde) und sieht eine reine Switching-Lösung vor. Dies bedeutet: von Ethernet bleibt außer dem Rahmenformat nicht mehr übrig. Leider muss aus Kompatibilitätsgründen die zu kurze maximale Paketlänge von 1500 Byte erhalten bleiben.

Es gibt eine schon fast amüsante Randerscheinung: die 62,5 Mikrometer Gradientenfaser hat sich erwartungsgemäß als Schrottfaser erwiesen (immerhin wird dies in Europa und Japan schon seit 10 Jahren vorhergesagt, hat aber die Amerikaner nicht davon abgehalten, zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen diesen Schrott einzuführen). Nun sieht man in der 10 Gigabit-

Study-Group den Bedarf einer "New-Fiber". Dies könnte nach der laufenden Diskussion die 50 Mikrometer Gradientenfaser sein (die nach 15 Jahren des erfolgreichen Einsatzes in Deutschland natürlich für einen Amerikaner "very new" sein muss).

In Summe werden zur Zeit folgende Varianten von 10 Gigabit-Ethernet diskutiert:

- 100 m Fiber (62,5)
- 300 m New Fiber (50)
- 2 KM über Single Mode 1300 nm-Fenster
- 10 KM über Single Mode 1550 nm-Fenster
- 40 KM über Wave Division Multiplexing Single Mode

Eine Twisted-Pair-Variante wird wahrscheinlich kaum Sinn machen, da sie die gleichzeitige Nutzung mehrerer 8-adrigter Class E Kabel erfordern würde, dies aber wiederum wegen der Laufzeitdifferenzen zwischen den einzelnen Kabeln (delay skew) kaum machbar sein wird.

Fazit

Die Netzwerk-Zukunft des Jahres 2000 wird im Backbone auf Gigabit-Ethernet basieren, der Preisverfall einerseits und die Weiterentwicklung der Switchprodukte bringen sogar die Gefahr der Flächentechnologie mit sich. Für den Anwender bedeutet dies: einfach zu betreibende Netzwerke mit einer hohen Reserve. Gleichzeitig werden neue Nutzungen von Netzwerken ohne Risiko möglich. Voice-over-IP wird bis zum Jahr 2002 im Lokalen Netzwerk in einer einfachen Grundform keine Ausnahme mehr sein (einfach heißt: nicht alle Features von modernen TK-Anlagen a la HICOM werden bis dahin realisiert werden können). Für den Anwender bedeutet dies: mehr Investitionssicherheit und Hoffnung auf höhere Amortisations-Zeiträume. Zukunftssicherheit scheint durch die Entwicklung von 10 Gigabit-Ethernet für den Intermarkt und sehr schnelle Backbone-Netze gesichert. Hier wird allerdings noch anzuwarten sein, ob IP-over-Wire nicht eine größere Konkurrenz ist als ATM.

Anzeige

Das Seminar zum Thema: Neue Ethernet-Technologien



**ComConsult
Akademie**

Buchen Sie übers Web: <http://www.akademie@comconsult.de>

Tivolis Stellungnahme zur Netzwerk Insider Sonderausgabe 16.09.99

"Software soll sich den Bedürfnissen der Kunden anpassen"

Hintergrund

In der September-Sonderausgabe des Netzwerk Insiders berichteten wir über den Ausstieg der IBM aus dem Netzwerk-Komponenten-Markt. Wir stellten angesichts des Einsatzes des SNMP-Management-Produktes NetView vorrangig in der Umgebung von IBM-Netzwerk-Komponenten die Frage nach der Zukunftssicherheit des Produktes. Ergebnis war die Feststellung, dass dieses Produkt sehr wohl eine Zukunft hat, wenn Tivoli als Hersteller dieses Produkts eine Reihe von Detail-Mängeln beseitigt und eine klare und verbindliche Weiterentwicklung des Produkts betreibt. Zum Beispiel benannten wir als Schwachstellen: die Nutzbarkeit des Web-Frontends, die fehlende Layer-2-Verarbeitung, fehlende topologische/logische Darstellungen, die fehlende Kopplung zu den wichtigen Komponenten-Anwendungen wie CISCO Works 2000, Optivity und Transcend. Bei allen Antworten seitens Tivoli ist immer zu beachten, ob eine beschriebene Funktionalität für NetView gegeben ist oder ob sie sich auf ein anderes Modul der Gesamt-Produkt-Palette der Tivoli-Management-Lösung bezieht (zum Beispiel auf die Inventory-Datenbank). Viele Betreiber von NetView haben nicht alle Module der Tivoli-Familie im Einsatz und kommen so ggf. nicht in den Genuss von Kopplungen zu Fremdprodukten. Hier also die Stellungnahme von IBM-Tivoli zu unserem Artikel* in der September-Sonderausgabe.

* Auf Wunsch stellen wir diesen Artikel per Mail zur Verfügung, wenn er bei Ihnen nicht vorliegt: bitte Anfrage an insider@comconsult.de.



Michael Obst ist der Leiter der Abteilung Marketing von Tivoli Central Region.

Wenn diese Stellungnahme zunächst das eine Ziel erreicht, zur Versachlichung der im Netzwerk Insider vom 16.09.99 angesprochenen Thematik beizutragen, so habe ich Grund zufrieden zu sein.

Versachlichung scheint mir in jeder Hinsicht dringend angeraten, da die beabsichtigte emotionale Wirkung der Artikel, die vom Herausgeber Dr. Suppan selbst zugestanden wurde, tatsächlich vereinzelt zur Verunsicherung unserer Kunden geführt hat und von daher Klärungsbedarf vorhanden ist.

Wie bereits im Inhaltsverzeichnis auf der Titelseite deklariert, beschreibt Dr. Suppan im Geleitwort seine subjektive Sicht der Dinge. Dies erscheint mir bedeutsam, denn es werden in den darauf folgenden Artikeln dann Schlussfolgerungen gezogen, die mit Sicherheit weder das gesamte Spektrum der Thematik beleuchten, noch den Herstellern gegenüber in der Art und Weise gerechtfertigt oder fair sind, sondern genau das sind, als was sie titulierte wurden, nämlich subjektive Ansichten.

So schreibt Dr. Suppan, dass ein Geschäftsfeld der IBM an mit 400 - 500 Millionen US-Dollar Umsatz angesichts des Gesamtumsatzes von IBM nur noch als strategisch anzusehen ist." Abgesehen von der wahrscheinlich angestrebten Bedeutung des Wortes "taktisch", denn "strategisch" würde ja bedeuten, dass man sehr wohl nicht nur "taktieren" will, sondern eine Strategie hat, möchte ich den Lesern versichern, dass Umsatzgrößen in Hunderten

von Millionen Dollar sehr wohl eine enorme Bedeutung innerhalb des Hauses IBM haben und nicht leichtfertig damit umgegangen wird. Letztendlich muss und ist es die Strategie von IBM, im Interesse der Kunden zu agieren und alle Komponenten der Bewegung im Markt zu berücksichtigen.

Wie die Mehrzahl der Kunden von Tivoli sich bewusst ist, liegt die besondere Stärke eines Anbieters wie Tivoli gerade darin, dass sich Einzelprodukte in ein Management-Framework integrieren lassen. Aus meiner Sicht unverständlich, ja geradezu lächerlich erscheint deswegen der Vorwurf im Kurzartikel, dass Tivoli diese "untragbare Situation" unverzüglich zu ändern hätte und dies an einem Vergleich mit einem Point Product festgemacht wird. Es war und ist die Firmenphilosophie von IBM und insbesondere Tivoli, Offenheit gegenüber Drittprodukten zu zeigen. Wie Lou Gerstner, CEO von IBM, am 10. Oktober 99 in einer Key-Note Rede während der Telekom 99 in Genf sehr deutlich gemacht hat, ist eine Isolierung nicht erstrebenswert und eher schädhaft.

"This 'e-business network services' opportunity is huge. And it means that, more and more, telecommunications providers and information technology companies like IBM will need to partner. We'll need to work together. No single company will be able to provide all the necessary skills and assets -- the consumers, the business customers, the last mile, fiber, wireless, wireline, switches, servers, middleware, applications,

Tivolis Stellungnahme zur Netzwerk Insider Sonderausgabe 16.09.99

knowledge, insight -- although I suppose the appetite and ambition of one or two will drive them to try to gobble up everything themselves. For the rest of us, we know we have to partner". (Lou Gerstner)

Tivoli hat diese Philosophie der Integration stets sehr ernst genommen. Wie im Netzwerk Insider korrekt ausgeführt wurde, ist ein NetView-Einsatz grundsätzlich auch in Zukunft ohne Probleme sinnvoll.

Betrachten wir zum Einen die Integration von Tivoli mit TIPN (Tivoli Integration Pack for NetView)

- Tivoli NetView - Tivoli Inventory
- Tivoli NetView - Tivoli Enterprise Console
- TMR Discovery - visualize Tivoli Environment mit NetView
- Deployment Reports - Tivoli Framework-based Network Diagnostics

und zum Andern wie NetView in die Tivoli-Welt integriert ist,

- Volle Integration von NetView in Tivoli's System Management
- Schnittstellen zu Tivoli-Produkten, wie Framework, TEC, Inventory, Decision Support, TAPM, TFNC, TMNHW, als auch zu unseren TEAM Tivoli Partnern,

so besteht kein Zweifel daran, wie committed Tivoli sich in diesem Bereich gezeigt hat.

Tivoli Decision Support beispielsweise interpretiert von NetView gesammelte Performance Daten und fertigt Trends- und Performance-Analysen an. Dabei werden neben allen kritischen Network Devices – und zwar nicht nur denen von typischen IBM Netzwerk Produkten – alle Netzwerk-Events überwacht. Darüber hinaus werden neben den Network-Perfomancedaten auch alle Performancedaten anderer Tivoli-Produkte wie Tivoli Software Distribution, Data Monitoring, Enterprise Console etc. ausgewertet.

Wenn im Netzwerk Insider von "abgesicherten Positionen" für heutige Token Ring Betreiber gesprochen wird, die mindestens 3 Jahre anhalten werden, so können wir dem nur kräftig zustimmen, obgleich dies eine große Zeitspanne bei der rasanten Entwicklung in der IT-Industrie darstellt. Dabei hilfreich im Sinne des Kunden ist die exzellente Zusammenarbeit mit Cisco als auch mit 3Com und Nortel. Hier seien erwähnt:



- CISCOWorks2000
- Nortel's Optivity
- 3Com's Transcend Manager
- IBM's Nways Manager

Ebenfalls Erwähnung finden sollten hier die wieder wichtiger werdenden OS/390 Systeme, die sowohl über die System- als auch über die Network Management-Funktionen voll integriert werden. Bekannt sind hier die Framework und Tivoli Applikationen für OS/390 sowie die Verbindung OS/390 NetView mit Distributed NetView und der Tivoli Enterprise Console.

Weiterer wichtiger Bestandteil des Kommunikations- und Implementierungsprozesses mit und bei unseren Kunden ist das Team Tivoli Partner Programm mit Hunder-ten von Partnern, welches sicherstellt, dass oben ausgeführtes nicht nur Theorie bleibt, sondern im Interesse unserer Kunden gelebt wird.

Abschließend sei gesagt, dass Software sich den Bedürfnissen der Kunden anpassen soll und gerade deshalb der konstruktive Dialog mit unseren Kunden im Vordergrund steht. Es ist in diesem Geiste, wie Tivoli die subjektiven Anschauungen und Prognosen, die im Netzwerk Insider dargestellt wurden, versteht. Selbstverständlich führen wir den Dialog mit unseren Kunden; so waren beispielsweise in der letzten Septemberwoche der NetView Produktmanager und der NetView Developmentmanager in Deutschland und Österreich, um sich direkt vor Ort mit Kunden über deren Requirements zu informieren und geplante Funktionen zu erläutern.

Wann und in welcher Form Veränderungen von Seiten der Hersteller kommuniziert werden, sollte jedoch fairerweise den Herstellern und nicht irgendwelchen Spekulationen überlassen bleiben.

Michael Obst
Leiter Marketing
Tivoli Central Region

Stellungnahme von Madge Networks zur Netzwerk Insider Sonderausgabe 16.09.99

"Die nötigen Innovationen können nun wesentlich schneller realisiert werden"

Hintergrund

In der September-Sonderausgabe des Netzwerk Insiders berichteten wir über die aktuelle Entwicklung im Token Ring Markt. Durch die Entscheidung von IBM und die fehlende Weiterentwicklung der Token Ring Technik bei den meisten anderen Herstellern ist der Key-Player des Token Ring Markts die Firma Madge Connect. Sie hat sich nach der Übernahme der Token Ring Aktivitäten von Olicom als einzige zu 100 Mbit/s Token Ring bekannt und leistet eine klare Weiterentwicklung ihrer Token Ring Produkte. Sie ist aber auch vom Token Ring Markt abhängig. Hier nun die Stellungnahme von Madge Connect zu unserem Artikel* in der September-Sonderausgabe.

* Auf Wunsch stellen wir diesen Artikel per Mail zur Verfügung, wenn er bei Ihnen nicht vorliegt: bitte Anfrage an insider@comconsult.de



Thomas Friedel,
Madge Networks GmbH
Madge.connect

Quasi zeitgleich haben die beiden führenden Hersteller im TR-Markt – IBM und Madge Networks – am 31.08.1999 entscheidende Neuerungen bekanntgegeben:

IBM (NHD) geht bzgl. der Routing- und ATM&Ethernet-Switching-Technologien eine weitreichende Allianz mit Cisco ein, wobei IBM jedoch sämtliche Token Ring und SNA-Komponenten im Portfolio behält und nicht zum Bestandteil des Agreements mit Cisco macht.

Madge.connect, ein Tochterunternehmen von Madge Networks NV, übernimmt das Token Ring Geschäft von Olicom. Im Rahmen dieser Transaktion übernimmt Madge das geistige Eigentum sowie die Rechte für die Produktion, den Vertrieb und die Weiterentwicklung des gesamten TR-Produktportfolios von Olicom.

Ist das nun das Ende von Token Ring?

Hier ist ein ganz klares Nein die Antwort.

Verschiedene Analysten (USA, Europa) gehen auch nach den beiden oben genannten Aktivitäten davon aus, dass der Token Ring Markt in den nächsten 5 -10 Jahren die Nummer 2 im LAN-Bereich sein wird. In ca. 40-45% der Großunternehmen weltweit ist auch heute immer noch Token Ring die dominierende LAN-Technologie.

Madge unterstreicht mit der Übernahme sein eindeutiges Kommitment zur Weiterentwicklung von Lösungen für den Token Ring Markt und eröffnet damit den TR-Kunden die Möglichkeit, die enormen Investitionen in die LAN-Infrastruktur auch langfristig weiter zu nutzen und effizient auszubauen.

Innovative Entwicklungen im Desktop-Switching-Bereich mit dem Ziel, kostengünstige 100 Mbit/s Verbindungen für jeden Desktop zur Verfügung zu stellen, werden nun mit vereinten Kräften vorangetrieben, um das Optimum aus beiden (Olicom bzw. Madge) Produktreihen dem Markt in maximal kurzer Zeit zur Verfügung zu stellen. In diesem Zusammenhang sei nochmals darauf hingewiesen, dass im TR-LAN bei weitem nicht schon vor Jahren ein solcher Druck in Richtung Desktop-Switching entstanden ist, wie z.B. bei Ethernet durch dessen systembedingte (ineffektive maximale Paketgröße, CSMA/CD, etc.) Limitation.

Heute ist die TR-Technologie soweit fortgeschritten, dass man in der Lage ist, TR-Switching-Verbindungen zum Desktop zu Preisen zu realisieren, die man früher nur im Hub-Umfeld gewohnt war. Ein besonders wichtiger Aspekt ist hierbei sicher auch die Möglichkeit, das gesamte Kabel – eine nicht unerhebliche Investition – weiter zu verwenden. Damit rückt man schlagartig in preisliche Dimensionen von hochwertigen Ethernet-Switching-Komponenten.

Stellungnahme von Madge Networks zur Netzwerk Insider Sonderausgabe 16.09.99

Im Backbone-Bereich werden die Komponenten dahingehend weiterentwickelt, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass IP das dominierende Protokoll der Zukunft auch im TR-Umfeld sein wird (heute noch vorherrschend NetBIOS und SNA). Dies mündet zum einen in der Entwicklung von 3rd-Layer Switching Modulen für bestehende Switching-Systeme, aber auch in der langfristigen Bereitstellung von Gigabit IP Switching Lösungen mit vollständiger Redundanz, optimiert für den Einsatz im unternehmenskritischen IP-Backbone.

Der zunehmenden Verflechtung von Ethernet und Token Ring im LAN - sei es aufgrund von Unternehmensübernahmen oder aber auch durch langfristige Migration von TR zu Ethernet- wird mit der Entwicklung von entsprechenden Ethernet-Integrations-Modulen sowohl in den Backbone-Komponenten als auch für die Desktop-Switches Rechnung getragen.

Auch die Entwicklung von IP basierenden Voice/Video-Lösungen für das LAN (hier hat ja Token Ring durch die defaultmäßig vorhandenen Priorisierungs-Möglichkeiten "naturgemäß" einen Vorteil gegenüber Ethernet) wird weiter vorangetrieben, insbesondere die Optimierung der LAN Video Gateways für TR und Ethernet, als auch die Bereitstellung von kompletten Lösungspaketen.

Lohnen sich solche Investitionen überhaupt noch für einen Hersteller wie Madge?

Auch hier mag die Antwort für den einen oder anderen überraschend ausfallen, doch sie ist schlicht und ergreifend: Ja.

Das Volumen des Token Ring-Marktes, in dem Madge nunmehr die Nummer 1 Position einnimmt, wird für die Jahre 1999 und 2000 jeweils auf ca. 1,4 Mrd. Dollar geschätzt, die gesamte Anzahl der sich in einem TR-LAN befindlichen Clients wird mit ca. 20 Mio. angegeben. Diese beiden Zahlen mögen verdeutlichen, dass es sich um ein großes und darüber hinaus hoch profitables Marktsegment handelt. Ein Großteil der Betreiber haben signalisiert, dass sie ihre getätigten Investitionen weiter nutzen und darüber hinaus durch entsprechende Optimierungen ihre LANs den neuen Anforderungen anpassen wollen. Gemäß Analysen von IDC, Dell'Oro u.a. spielen neben den Herstellern IBM und Madge auch Anbieter wie z.B. Cabletron oder Bay/Nortel eine nicht unerhebliche Rolle als Lieferanten von TR-Produkten mit jeweils 3-stelligen Millionen Umsätzen in 1998.



Hat Madge.connect überhaupt die finanziellen Mittel zu weiteren Investitionen in R&D?

Dies ist eine häufiger gestellte Frage und auch diese kann eindeutig mit Ja beantwortet werden.

Madge.connect verfügt über ausreichend liquide Mittel, um die Realisierung der ehrgeizigen Produktpläne sowohl mit eigenen Entwicklungsressourcen als auch durch Kooperationen sicherzustellen.

Ferner ergeben sich durch die Übernahme des Token Ring Bereiches von Olicom langfristig weitreichende Synergie-Effekte, die sich zusätzlich positiv auswirken dürften.

Zusammenfassung

Madge Networks sieht die aktuellen Entwicklungen im TR-Markt als ein positives

Signal für die Betreiber von TR-LANs, da man davon ausgehen kann, dass die nötigen Innovationen nun wesentlich schneller realisiert werden können durch die vereinigten bzw. konsolidierten Entwicklungsressourcen und somit ein hohes Maß an Investitionsschutz gewährleistet werden kann.

Der Bedarf an kosteneffizienten, hochperformanten Multimedia IP-Netzwerken steigt ständig und Madge Networks wird dem gerecht indem sowohl 100 Mbit-Token Ring-Verbindungen zum Desktop als auch Gigabit IP Backbones langfristig zur Verfügung gestellt werden.

Damit sind End-to-End Switching-Lösungen mit optimiertem IP-Transport für Token Ring LANs realisierbar.

Thomas Friedel
Madge Networks GmbH
Madge.connect

Microsoft SMS 2.0

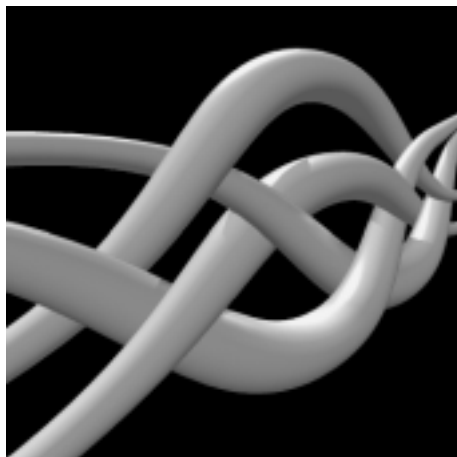
Auf dem Weg zum professionellen PC-Betrieb

Die Kosten des PC-Betriebs (Total Cost of Ownership TCO) und die erheblichen Service- und Nutzungs-Probleme mit zum Teil sehr instabilen PC-Installationen beschäftigen uns seit Jahren. Zum Teil ist die TCO-Diskussion aber rückwärts gerichtet. Auch im PC-Umfeld ist die Uhr nicht stehen geblieben.

So bietet der Markt heute eine Reihe von Möglichkeiten, eine PC-Infrastruktur stabil zu betreiben. Dies beginnt bei der Hardware und geht über die einzusetzenden Applikationen bis zu den verfügbaren Hilfsmitteln.

Wenn heute noch Stabilitätsprobleme im PC-Umfeld existieren, können sie u.a. folgende Gründe haben:

- fehlende einheitliche Hardware-Ausstattung (es ist bei den namhaften Herstellern kaum möglich, sich PCs mit einer eindeutigen Hardware-Spezifikation liefern zu lassen)
- Einsatz nicht mehr aktueller und noch wesentlich instabilerer alter Software



- Veraltetes Microsoft Windows NT (daran ändert auch Service Pack 5 nichts)
- Fehlende Konsequenz im Test und im Einsatz der modernen Hilfsmittel

Ein wichtiger Meilenstein zu einem professionelleren und wirtschaftlicheren Betrieb von PC-Umgebungen stellt die Marktfrei-

gabe von Microsoft SMS 2.0 dar. Als elementarer Teil des Back-Office-Pakets bietet sich diese Software für alle NT-basierten Installationen an.

Leider waren die Erfahrungen mit den Vorgänger-Versionen nicht nur positiv. Unkorrekte Hardware-Inventarisierung, falsche Versions-Erkennung von Software, fehlende Erkennung wichtiger Treiber und eine eher primitive Software-Verteilung waren u.a. die Kritikpunkte. Mit der Version 2.0 ist ein wesentlicher Schritt vollzogen worden. Um eine kritische Evaluierung zu unterstützen, bieten wir Ihnen einen Live-Workshop zu diesem Thema an: neben einer tiefgehenden Erklärung aus berufenem Mund durch die Spezialisten der ITC, die zum Inner Circle zählen, haben die Teilnehmer die Möglichkeit, in Gruppen selber die vorgestellten Features live zu testen und zu bewerten.

Zögern Sie nicht, diese einmalige Gelegenheit zur Bewertung der Leistung und der Schwachstellen von SMS 2.0 zu nutzen. Leider sind die Plätze bedingt durch den Live-Charakter in der Anzahl begrenzt. Also: schnell anmelden !

Fax-Antwort an ComConsult 02408/149233

Anmeldung SMS Live-Evaluierung

- ☐ Ich melde mich an für das Seminar **Live-Evaluierung von Microsoft SMS 2.0** vom 13.12. - 15.12.99 in München zum Preis von DM 2.990,-- (EUR 1.528,76) zzgl. MwSt.

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im Queens Hotel München zum Vorzugspreis von DM 199,-- pro Übernachtung incl. Frühstück

von _____ bis _____

Name _____

Firma _____

Position _____

Straße _____

Telefon _____

eMail _____

Vorname _____

Abteilung _____

Funktion _____

PLZ, Ort _____

Fax _____

Unterschrift _____

Faxen Sie einfach diesen Abschnitt an **02408/149233** 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.

Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

Fortsetzung von Seite 1

Einsatzumgebungen

Zur Betrachtung der günstigen Einsatzumgebungen für eine Glasfaserverkabelung bis zum Arbeitsplatz ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen einer Büroumgebung (Verwaltungsgebäude, Bürohochhäuser etc.) und einer Produktionsumgebung (Hallenbereiche). Vor allem im Produktionsbereich stellt die Glasfaserverkabelung bis zum Endgerät in keinsten Weise ein Novum dar, sondern wurde bereits lange vor der Einführung der hochwertigen Kupferverkabelung auf Basis von Twisted-Pair (TP) als Alternative zum klassischen Ethernet-Medium, dem Yellow-Cable, in Produktionsumgebungen eingesetzt. Der Anspruch des Lichtwellenleiters (LWL), "das optimale Medium für diesen Spezialbereich zu sein", hat sich bis heute nicht geändert und wird auch

von den wenigsten Fachleuten in Frage gestellt.

Produktionsbereich

Der Produktionsbereich zeichnet sich in den meisten Fällen durch folgende Rahmenbedingungen aus:

- große horizontale Gebäudeabmessungen
- große Gebäudehöhe
- häufiger Umbau von Maschinen und Leitständen und u.a. damit verbundene Schwierigkeiten bei der Positionierung von aktiven Verteilern
- hohe elektromagnetische Störungen, sowohl durch nicht leitergebundene Übertragung (über die "Luft") als auch durch leitergebundene Übertragung aufgrund von hohen elektrischen Schaltleistungen bei

Maschinen und Schützen (über Stromkabel)

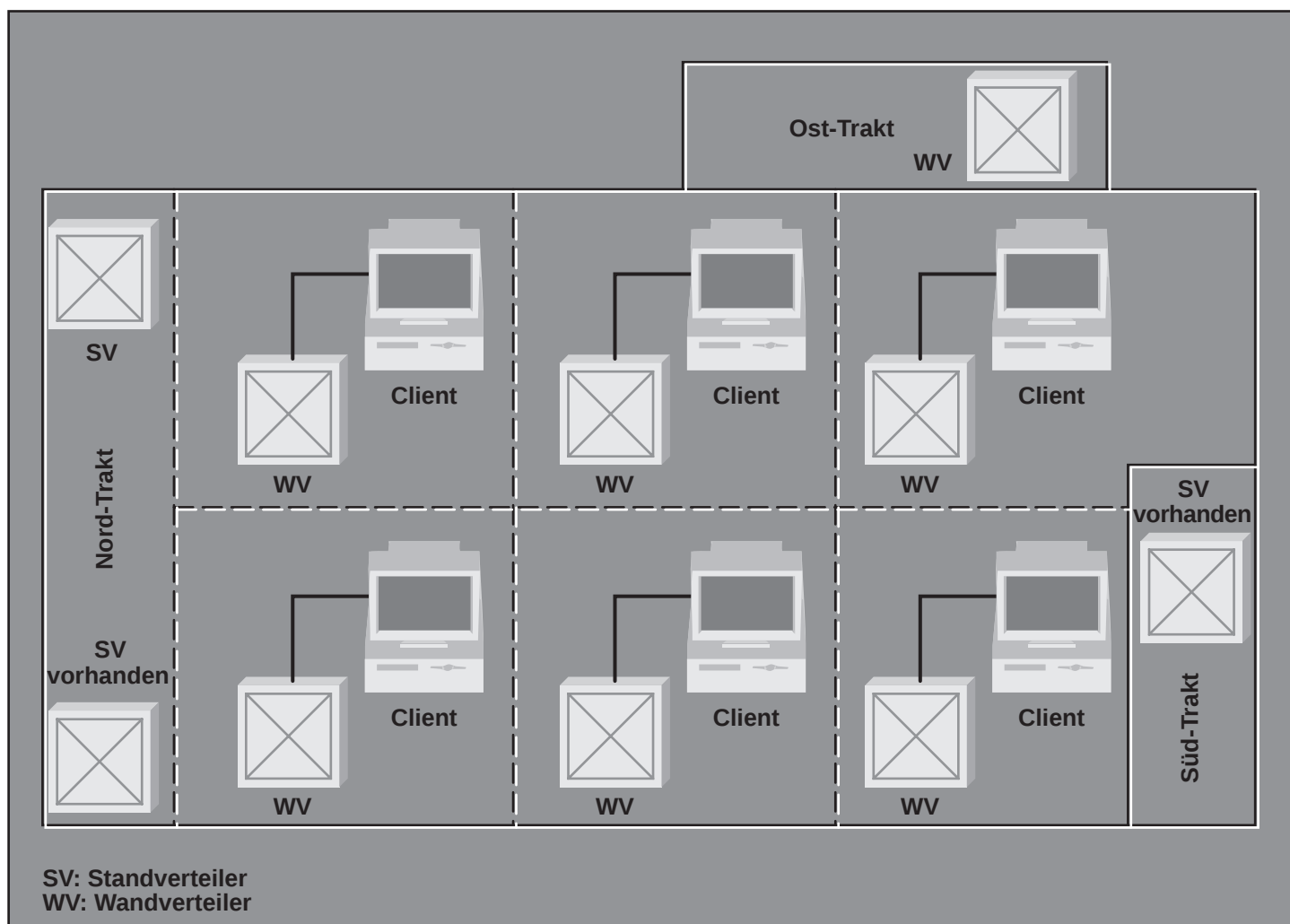
- keine Flächendeckung bei den Anschlüssen
- kein Anspruch, über eine einzige Verkabelung sowohl Telefon als auch Datenkommunikation zu betreiben

Bereits Ende der 80er- und zu Beginn der 90er-Jahre existierten für den Produktionsbereich nur die beiden Alternativen Yellow-Cable (mit Schwerpunkt auf ein doppelt geschirmtes Kabel, bekannt als Siemens Sinec-H1-Bus) und LWL. Die Gründe hierfür waren sehr einfach:

- Die Reichweite des damals günstigeren Koaxialkabelmediums Cheapernet oder RG58 reichte nicht aus, um die zum Teil sehr großen Hallen zu versorgen.

Bild 1

Beispiel zur Positionierung von Hallenverteilern



Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

- Die durch die IEEE-Norm 802.3 vorgeschriebene maximal erlaubte elektrische Feldstärke (Einheit: V/m) lag bei RG58 um ca. 2/3 niedriger als bei Yellow-Cable, Glasfaser ist bekannterweise unempfindlich gegen elektromagnetische Einflüsse.
- Die Nutzung einer IBM-Verkabelung (Typ-1-Kabel in Kombination mit einem Hermaphrodite-Stecker) für den Hallenbereich galt nur für die wenigsten als Alternative. Dieses Medium wurde in erster Linie mit "Token-Ring" assoziiert und der war als Zugangsverfahren nur schlecht geeignet zur Vernetzung von SPS-, CNC- oder anderen Steuerungssystemen.

Nach der Normierung des Twisted-Pair-Mediums für das Zugangsverfahren Ethernet (1990) und dem Mitte der 90er-Jahre erreichten Zustandes der "Beherrschung" dieses Mediums gab es damit grundsätzlich eine weitere, neue Alternative zur Verkabelung von Produktionshallen. Es war jedoch vielen Anwendern nicht klar, dass die Standard-Kategorie-5-Verkabelung - womöglich sogar in ungeschirmter Ausführung - aufgrund ihrer elektromagnetischen Eigenschaften noch weniger für eine derartige Einsatzumgebung geeignet war als die IBM-Verkabelung. Als besonderes Problem erwies bzw. erweist sich jedoch die in den nationalen und internationalen Normen empfohlenen Längenrestriktionen von 90 Meter (Vergleich: Yellow-Cable mit 500 Meter Reichweite plus 50 Meter für Transceiver-Kabel). Diese Restriktion führt bei großen Hallen zu einer deutlichen Erhöhung der Anzahl von Verteilern.

In dem Beispiel des vorangegangenen Bildes ist eine Halle mit den Außenmaßen von 250x500 Metern zu vernetzen. Die außenliegenden Bürotrakte werden normkonform mit einer TP-Verkabelung versorgt. Um die im Hallenbereich befindlichen Steuerungen, Leitstände und PC's ebenfalls mit TP anzubinden, wären 6 Verteiler mit aktiven Komponenten aufzubauen, deren Versorgungsreichweite durch die 6 Quadrate gekennzeichnet ist. Jeder Verteiler nimmt eine aktive Komponente auf, welche mit Hilfe des Glasfasermediums an einen Gebäudeverteiler anzubinden ist (Sekundärnetz).

Unabhängig von der Frage der Eignung des Kupfermediums in elektromagnetischen Umgebungen liegt die Problematik dieser Lösung in folgenden Punkten:

- Jeder Verteiler ist mit einer Stromversorgung auszurüsten und muss mindestens die Größe haben, um Steckdosenleiste, Rangierfelder und Hub/Switch aufzunehmen. Dies ist nur in 19"-Technik möglich

und die Schränke werden neben einer anschlusszahlabhängigen Größe auch ein nicht zu vernachlässigendes Gewicht haben, eine Montage von Wandverteilern an hallenüblichen Blechwänden ist nicht in jedem Falle möglich. Damit wird eine Positionierung solcher Schränke sehr schwierig.

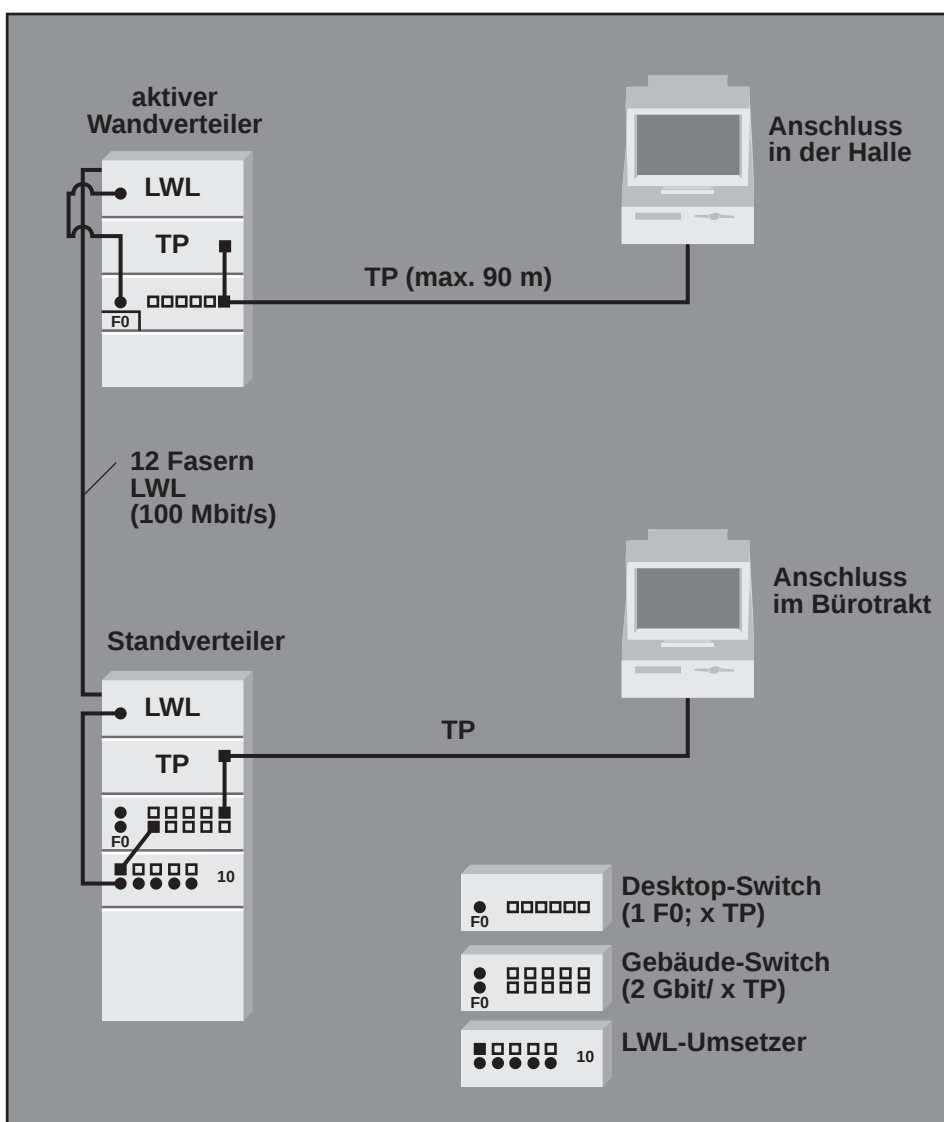
- Die stromseitige bzw. potentialseitige Anbindung des Schrankes ist äußerst sorgfältig zu machen, um elektromagnetische Störwirkungen fernzuhalten.
- Ausgehend vom Verteilerschrank ist eine Kabelinfrastruktur aufzubauen, die für eine mechanisch sichere und vor allem von starkstromführenden Leitern trennende

Kabelverlegung sorgt. Ist diese nicht vorhanden, so sind hohe Investitionen beim Neubau von Kabelwegen vorzusehen, die oftmals durch die Hallenhöhe und damit verbundenen verschärften Installationsumgebungen weiter gesteigert werden.

- Ein Umzug von Maschinen und Leitständen erfordert mindestens die Neuverkabelung und das Zurückziehen bzw. Beseitigen der TP-Altverkabelung zu den betreffenden Anschlüssen. Ein Zurückziehen und Wiederverwenden von TP-Anschlüssen ist als sehr kritisch einzustufen, denn eine Beschädigung des Schirmes bzw. ein "Auseinandergehen" der nur gefalteten Schirmfolie kann z.B. nicht ausgeschlossen werden.

Bild 2

TP in der Halle



Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

- Im Extremfall ist ein kompletter 19"-Schrank zu versetzen inklusive der Erneuerung aller dort installierten Anschlüsse.

Wie wäre in dem oben beschriebenen sehr typischen Fall einer Hallenverkabelung die Glasfaserlösung vorzusehen?

Grundsätzlich werden bei dieser Lösung zwei entscheidende Vorteile genutzt: die Unempfindlichkeit des Mediums gegenüber elektromagnetischen Störwirkungen und die deutlich größeren Überreichweiten (Ethernet- und Fast-Ethernet bis 2km und Gigabit mit einer 50µm-Faser bis 550 Meter).

Obwohl theoretisch eine Halle von einem einzigen Verteiler aus versorgt werden kann, wird diese Vorgehensweise im Falle von häufig zu erwartenden Umzügen oder Änderungen innerhalb der Halle nicht empfohlen. Bei hinzukommenden Neuanschlüssen sind in ungünstigen Fällen über große Strecken hinweg in meist großer Höhe neue Kabel zu verlegen. Umgekehrt ist bei Umverlegung von vorhandenen Leitungen auch hierbei von größeren Teilstrecken auszugehen. Die Beibehaltung von Unterverteilern bietet sich somit an bzw. es kann die Aussage getroffen werden, dass mit zunehmender Anzahl von Unterverteilern Umzüge oder Erweiterungen vereinfacht werden. Die Anzahl und die Standorte orientieren sich nicht mehr an maximalen Leitungslängen, sondern z.B. an der Lokalisierung von Anschlussgruppen, bautechnischen Rahmenbedingungen oder anderen Gegebenheiten. Im vorliegenden Beispiel wurden die passiven Verteiler an gleicher Stelle wie die alternativen TP-Verteiler vorgesehen. Die Anbindung des passiven Verteilers an den nächsten Haupt- oder Gebäudeverteiler erfolgt mit Hilfe von "hochfaserigen" Kabeln (mindestens 24 Fasern). Das Kabel wird sowohl im Hauptverteiler als auch im passiven Verteiler (Kleinverteiler) auf ein Rangierfeld aufgelegt. Die vom Kleinverteiler aus "abgehenden" Direktanschlüsse zu den Arbeitsplätzen bestehen aus 2- oder 4-faserigen Break-Out-Kabeln, denen aufgrund ihrer Robustheit und Möglichkeit zur Steckerdirektmontage der Vorzug gegenüber Bündeladerkabeln zu geben ist. Das Endgerät in der Halle wird mit Hilfe einer einfachen Durchrangierung im Kleinverteiler direkt zum Gebäudeverteiler geschaltet.

Entscheidend ist jetzt, dass im Kleinverteiler keine aktive Komponente mehr vorgesehen wird. Daraus resultieren die Vorteile wie folgt:

- Vermeidung von 230-Volt-Infrastruktur am Verteiler

- Reduzierung der Gehäuseabmessungen und damit verbundene Gewichtseinsparung

- Vereinfachung der Position für eine Kleinverteilerinstallation (z.B. an Hallendecke, Blechaußenwand, innerhalb von Hallensäulen)

- Zugang zum Verteiler nur bei Neuanschlüssen notwendig

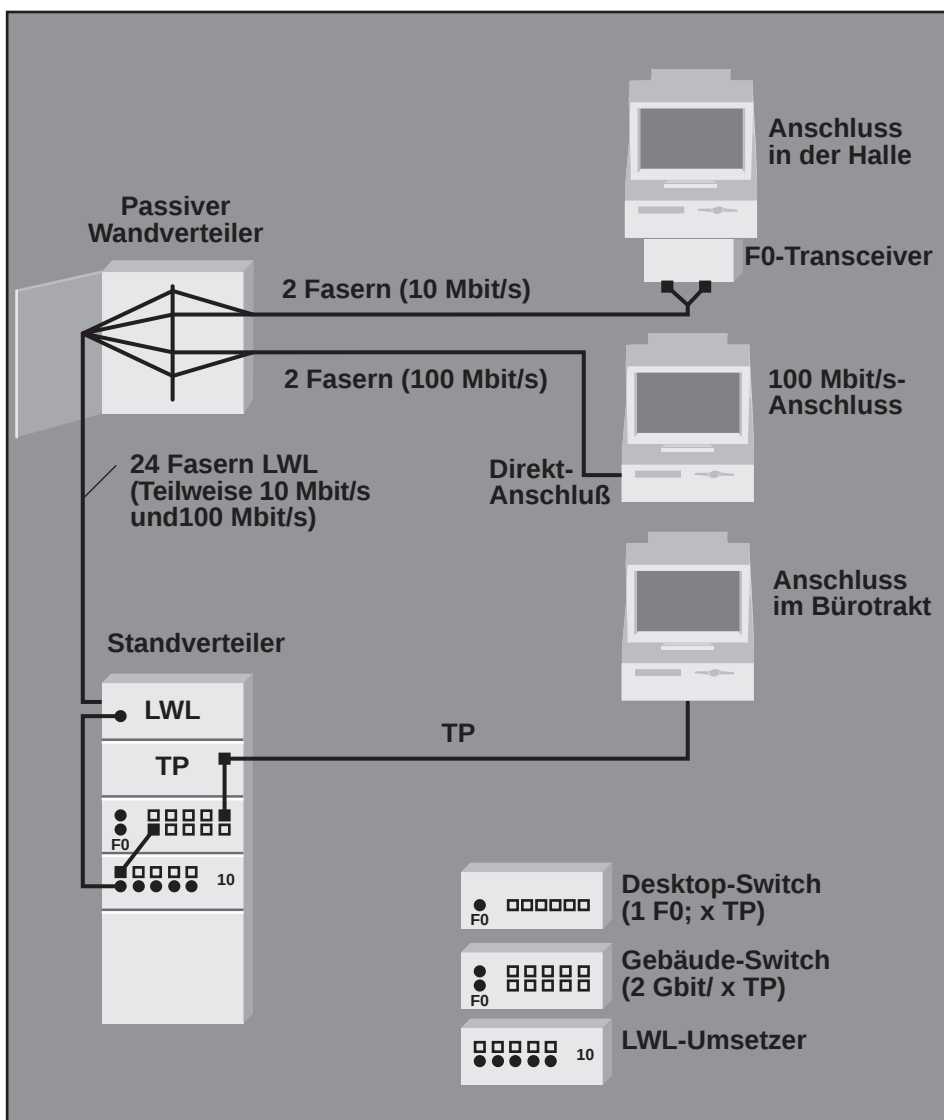
- Optimale Nutzung der aktiven Komponentenressourcen durch Zentralisierung

Ist bei der Glasfaserlösung in Kombination mit passiven Unterverteilern eine Erweiterung oder ein Umzug notwendig, so ist bei

der Kabelverlegung lediglich das letzte Stück zu berücksichtigen. Hier hat sich bereits ähnlich zu der oben schon kurz angesprochenen ursprünglichen klassischen Hallenverkabelung mit Yellow-Cable und Transceiver-Kabeln eine Länge von ca. 50 Meter als akzeptabel erwiesen.

Trotz der bekannten allgemeinen Nachteile der Glasfaserlösung (höhere Anschlusskosten am Endgerät und Switch/Hub, fehlende Lichtwellenleiter-Schnittstellen für Endgeräte), ist unabhängig von der höheren Zuverlässigkeit der Glasfaser in elektromagnetisch "verseuchten" Umgebungen langfristig diese Lösung bei der im Produktionsbereich typischen Umzugshäufigkeit die kostengünstigere Variante.

Bild 3 LWL in der Halle (Direktanbindung)



Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

Vor allem bei Leitständen oder anderen räumlichen Anhäufungen von EDV-Anschlüssen ist die nachfolgend beschriebene Mischlösung denkbar und in Betracht zu ziehen.

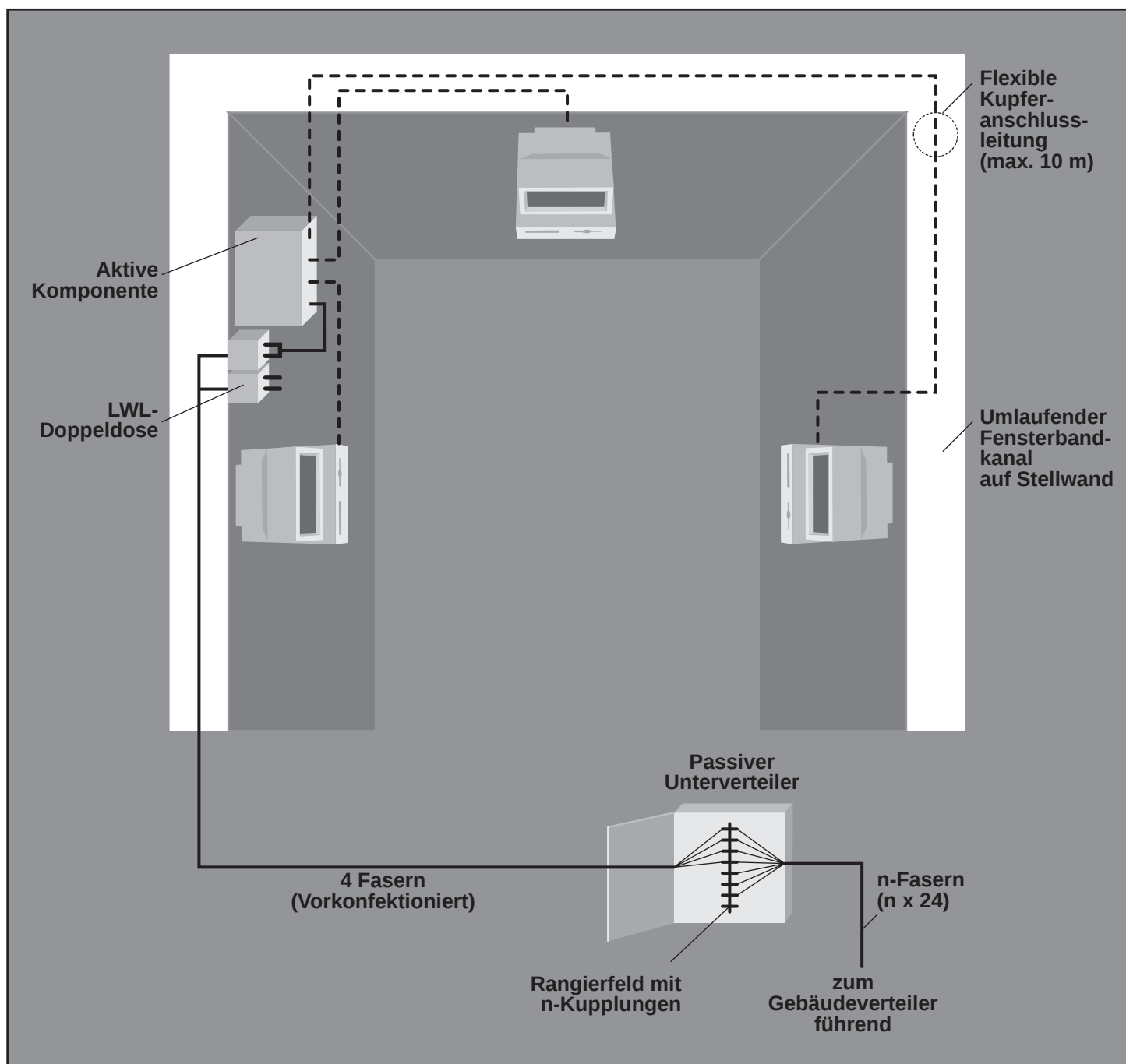
In unmittelbarer Nähe einer Gruppe von Anschlüssen (Anzahl zwischen 4 und 8 Endgeräten mit einer räumlichen Distanz

von maximal 10 Metern) wird ein Mini-Hub oder Mini-Switch vorgesehen und mit einfachen Haltewinkeln an Tisch, Wand o.ä. montiert. Das System hat neben dem Glasfasereingang (10 oder 100Mbit/s) bis zu 8 TP-Ausgänge und kann unter Umständen auch auf eine SNMP/RMON-Überwachung verzichten (die Kostenersparnis ist hier möglicherweise wichtiger).

Die Endgeräte werden über geschirmte Standard-Anschlusskabel mit dem Koppelement verbunden. Die den Umzug betreffenden Vorteile bleiben bei dieser Mischlösung bestehen, lediglich die galvanische Entkopplung der Endgeräte wird durch Einsatz des Koppelementes in einem überschaubaren Maß beeinträchtigt.

Bild 4

Leitstand-Anbindung



Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

Bürogebäude

Zunächst ist zu unterscheiden, ob man einen Neubau betrachtet oder ein bereits verkabeltes Bürogebäude, für beide gilt:

- sehr unterschiedliche Gebäudeabmessungen
- Bereitstellung einer flächendeckenden Verkabelung notwendig
- Arbeitsplätze mit Telefonanschluss und Datenanschluss (nicht zwangsläufig getrennt)
- Umzugshäufigkeit unterschiedlich, in den meisten Fällen aber keine Veränderung von Raum- oder Gebäudestrukturen damit verbunden
- geringe elektromagnetische Störungen
- vorhandene Kabelinfrastruktur
- oftmals fehlende Räume oder Bereiche zur Schaffung eines Verteilers

Für bereits verkabelte Gebäude gelten als Ergänzung die nächsten Punkte:

- vorhandene, überfüllte Kabelinfrastruktur
- Kabelinfrastruktur ohne DIN/VDE-gerechte Trennung zwischen Stark- und Schwachstrom
- dezentraler Aufbau des Datennetzes (oftmals mit zu gering dimensionierten Verteilern)
- nicht zu erneuernde Telefonverkabelung

Man kann zunächst auf die Analyse des Nutzungszeitraumes einer Lichtwellenleiter- bzw. Kupferverkabelung (Twisted-Pair) unter dem Aspekt der verfügbaren Bandbreite verzichten und spekulieren, dass man hier auf absehbare Zeit eine Gleichwertigkeit vorfinden wird. Dies wird begründet durch die in der Vergangenheit zu beobachtende deutliche Orientierung der Switch/Hub-Hersteller am Anteil der weltweiten Verkabelungsarten. Es gilt, andere Rahmenbedingungen zu finden, die für oder gegen eine Lichtwellenleiter-Verkabelung in Bürogebäuden sprechen.

Nach Einschätzung des Autors ist eindeutig festzuhalten, dass im Rahmen eines Neubaus mit geringen Außenmaßen (Leitungslängen von einem zentralen Punkt aus unter 90 m) bei der Anforderung nach einer einheitlichen Verkabelung für Telefondienste (über PBX-Anlagen) und Datenübertragung



Der Autor

Dipl.-Ing. Hartmut Kell ist bei der ComConsult Beratung und Planung GmbH im Bereich der Konzeptionierung von Lokalen Netzen tätig.

In den Schwerpunktbereichen Verkabelung und Aktive Netzkomponenten kann er auf mehr als 10 Jahre umfangreiche Praxiserfahrung zurückblicken.

eine Glasfaserverkabelung als alleiniges Medium nicht in Frage kommt. Damit ist die Mischlösung im Vergleich zu einer vollständig neuen TP-Verkabelung kurz- und mittelfristig wirtschaftlich nicht konkurrenzfähig. Der Grund liegt darin, dass man in der Regel bei einem Neubau in der Lage ist, die Kabelinfrastruktur (Kabelwege, Verteiler) so optimal zu gestalten, dass die drei wichtigsten Vorteile der Glasfaser – größere Streckenlängen, geringer Kabeldurchmesser und Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen – nicht zur Anwendung kommen.

Anders sieht dies jedoch bei Altbauten und großen Gebäuden aus. Bei Gebäuden mit vorhandener EDV-Verkabelung insbesondere Altbauten, begegnet man immer wieder dem Problem, dass die Verkabelung mit mangelhaften Anschlussdichten geplant und realisiert wurde (typisch bei IBM-Verkabelungen). Gleichzeitig ist eine Erweiterung oder gar Erneuerung der Verkabelung mit TP aufgrund der unzureichenden Kabelinfrastruktur (typisch: Unterflurkanäle) ohne groß anzulegende Baumaßnahmen nicht möglich. Unter diesen Randbedingungen kommt es zu Fällen, dass eine Glasfaserverkabelung aus zwei entscheidenden Gründen im Rahmen der Neuinvestition günstiger ist:

1. Mit einer entsprechenden Technik ist es ohne Probleme möglich, 2 EDV-Anschlüsse (4 Fasern) über ein Kabel mit einem Außendurchmesser, der dem eines Kategorie-5-Rangierkabels entspricht, zu realisieren. Die Platzersparnis im Vergleich zu einer hochwertig geschirmten Kategorie-6- oder Kategorie-7-Verkabelung liegt bei mindestens 50%.

2. Sind Kabelwege vorhanden und frei, die von starkstromführenden Leitern belegt sind, so kann das Lichtwellenleiter-Medium auch hier verlegt werden (typischer Fall bei Unterflurkanälen).

Es ist bekannt, dass die Reduzierung von Verteilern - im Idealfall auf 1 bis 2 Räume pro Gebäude - langfristig zu erheblichen Kosteneinsparungen beim Betrieb des Netzes führen wird. Diese Zentralisierung ist in großen Gebäuden ausschließlich mit Glasfaser möglich. Um dies anschaulich darzustellen, erfolgt nachfolgend wieder ein Beispiel.

Das schematisch dargestellte Gebäude besteht aus zwei Kernen (Treppenhaus, Aufzug und Steigschacht), an die 3 Büroflügel angebunden sind. Jeder der äußeren Flügel besitzt eine Länge von ca. 45 Metern und der innere Flügel zwischen den Kernen erstreckt sich über eine Tiefe von ca. 80 Metern. Eine Verlegung von Kabeln im Treppenhaus zur Durchquerung der Kerne ist aus bau- und sicherheitstechnischen Erwägungen nicht möglich. Bereits anhand dieser Daten ist erkennbar, dass der Aufbau eines einzigen zentralen Verteilers mit einer normgerechten Kategorie-xy-Verkabelung aus Längengründen nicht möglich ist. Es sind mindestens 3 Etagenverteiler (EV) vorzusehen, die im Hauptverteiler (HV) über Glasfaser verbunden werden. Da die geplante Anzahl von TP-Anschlüssen pro EV sehr hoch ist, werden 4 große Räume im unmittelbaren Arbeitsbereich einer Abteilung im mittleren Gebäudeteil benötigt. Jeder, der bereits versucht hat, derartige Räume gegen den zum Teil massiven Widerstand der betroffenen Abteilungsleiter bzw. Mitarbeiter zu finden, weiß, wie schwierig dies ist.

Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

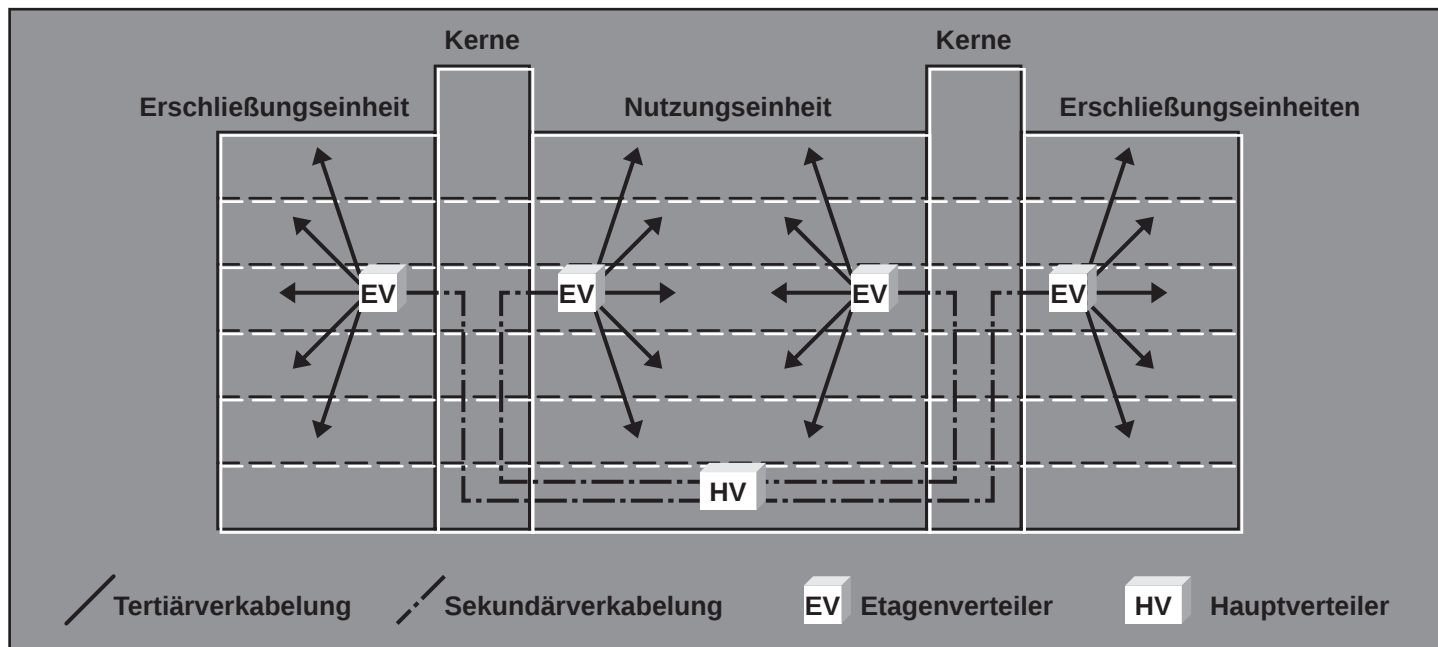


Bild 5 TP-Verkabelung mit Minimalanzahl von EV

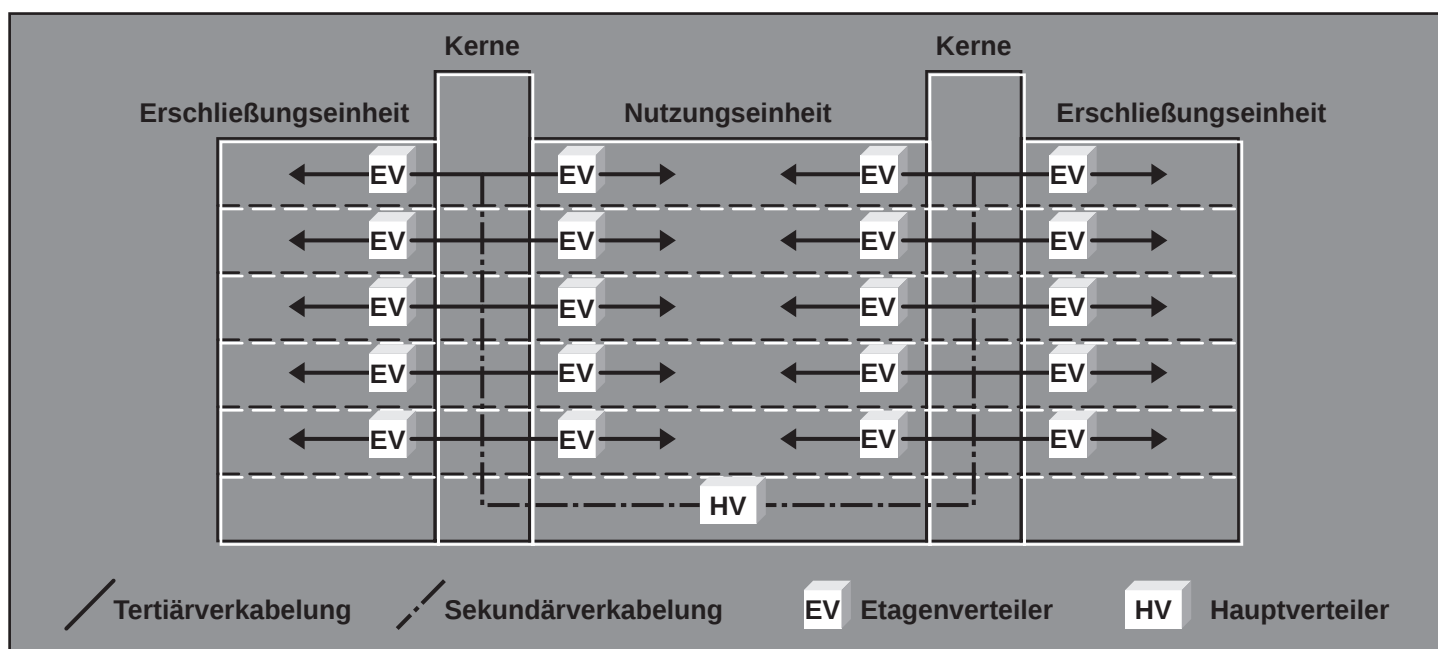
Diese TP-Lösung lässt sich natürlich derart modifizieren, dass pro Etage oder pro Etagenflügel ein EV vorgesehen wird. Die Raumgröße reduziert sich deutlich, aber die Anzahl von "nicht willigen" Abteilungsleitern steigt ebenfalls deutlich.

Damit stellt die TP-Lösung – wieder unabhängig von Diskussionen über Übertragungstechnische Vor/Nachteile – für viele Netzwerkplaner ein unlösbares Problem dar.

Die Glasfaserlösung kann im beschriebenen Szenario ihren "Längenvorteil" voll ausnutzen.

Dazu wäre im günstigen Fall im Kellerbereich ein zugegeben recht großer Raum zu finden, der zentral alle Anschlüsse aufnimmt. Da bei vielen Firmen oder auch Behörden der Keller nicht mehreren Abteilungsleitern unterliegt, ist hier eine Festlegung eines großen Verteilers erfahrungsgemäß wesentlich ein-

Bild 6 TP-Verkabelung mit Maximalanzahl von EV





Zentrale Lichtwellenleiter-Verkabelung (ein HV)

Kann man sich nur schwer mit dem Gedanken anfreunden, durch diese massive Zentralisierung einen Single-Point-of-Failure zu schaffen, so lässt sich auch diese zentrale Lösung modifizieren, indem z.B. zwei Hauptverteiler aufgebaut werden.

Zentrale Lichtwellenleiter-Verkabelung (zwei HV)



Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

Anforderungen an eine Arbeitsplatzverkabelung mit Lichtwellenleitern

Zunächst ist zu vereinbaren, dass der Begriff der Arbeitsplatzverkabelung lediglich den Kabelanteil umfasst, der sich in einem Bürogebäude befindet und sich hier auf die niedrigfaserigen Strecken inklusive Dose und Rangierfeld bzw. Spleißbox beschränkt. Die zum Backbone-Bereich gehörende Geländeverkabelung bzw. Steigbereichsverkabelung sowie die Hallenverkabelung unterliegen nach Ansicht des Autors in einigen Punkten anderen Anforderungen. Hierfür sind folgende Spezifikationen bzw. Richtlinien wichtig:

1. Schutz der Verkabelung gegen Wassereintritt, Temperaturschwankungen und Nagetierfraß oder andere mechanische Belastungen
2. Einsatz von Kabel mit extrem hohem Bandbreite-Längen-Produkt
3. Hochwertige Steckeranschlusstechnik aufgrund der Dämpfungsproblematik, die mit großen Längen und der potentiellen Möglichkeit zu vielfachen Durchrangierungen verbunden ist.

Die Arbeitsplatzverkabelung geht dagegen davon aus, dass die unter 1) genannten Gefahren ausgeschlossen sind und dass jenes unter 2) erwähnte Bandbreite-Längen-Produkt aufgrund der - auch im Produktionsbereich - Regelstreckenlängen von max. 550 Meter (max. erlaubte Länge bei Gigabit über 50µm) keine kritische Größe darstellt. Diskutierbar ist jedoch die Frage, ob die Anforderungen an eine Steckeranschlusstechnik für die Dose die gleiche sein muss, wie die An-

schlusstechnik für das Rangierfeld eines Backbone-Kabels. Hierzu folgende Überlegungen:

Ein mit Glasfaser angebundener Arbeitsplatz erreicht in der Regel die nächste Switch/Hub-Komponente über die Steckverbindung an der Dose, die Steckverbindung am Rangierfeld des Switches/Hubs und bei Nutzung von hochfaserigen Kabeln über eine feste Spleißverbindung oder eine weitere Durchrangierung (siehe Beispiel Hallenverkabelung). Die etablierte Lichtwellenleiter-Anschlusstechnik mit (ST-), SC-, E2000 oder anderen hochwertigen Steckverbindern reduziert erfahrungsgemäß die Einfügedämpfung auf ca. 0,3 bis 0,5 dB pro Steckverbindung; die derzeit gültige DIN/EN50173 lässt hier 0,5dB zu. Dies ergibt im ungünstigsten Fall mit besagter Zwischenrangierung eine maximale kumulative Steckerdämpfung von 2 dB (siehe Bild unten).

Je nach eingesetzter Technik ist neben der Kabelstreckendämpfung (im Gebäude meist deutlich unter 1,5dB bei einer Wellenlänge von 850nm oder unter 0,5 dB bei 1300nm) auch die Spleißdämpfung zu berücksichtigen, die jedoch bei heutigen Verfahren pro Spleiß weit unter 0,1dB liegt und erfahrungsgemäß bereits in dem kalkulierten Wert von 0,5 dB pro Pigtailanschluss enthalten ist. Überlegt man weiter, dass die Dämpfungsbudgets der aktiven Systeme im Bereich von über 10dB (bei 850nm) liegen, so wird deutlich, dass die Reserve für einen Arbeitsplatzanschluss in Lichtwellenleiter-Technik sehr groß ist. Damit wird weiter verständlich, dass eine Anforderung, das "letzte dB aus jedem Stecker rauszuholen", für eine Tertiärverkabelung wenig Sinn macht. Hier gilt es nach Einschätzung des Autors, andere

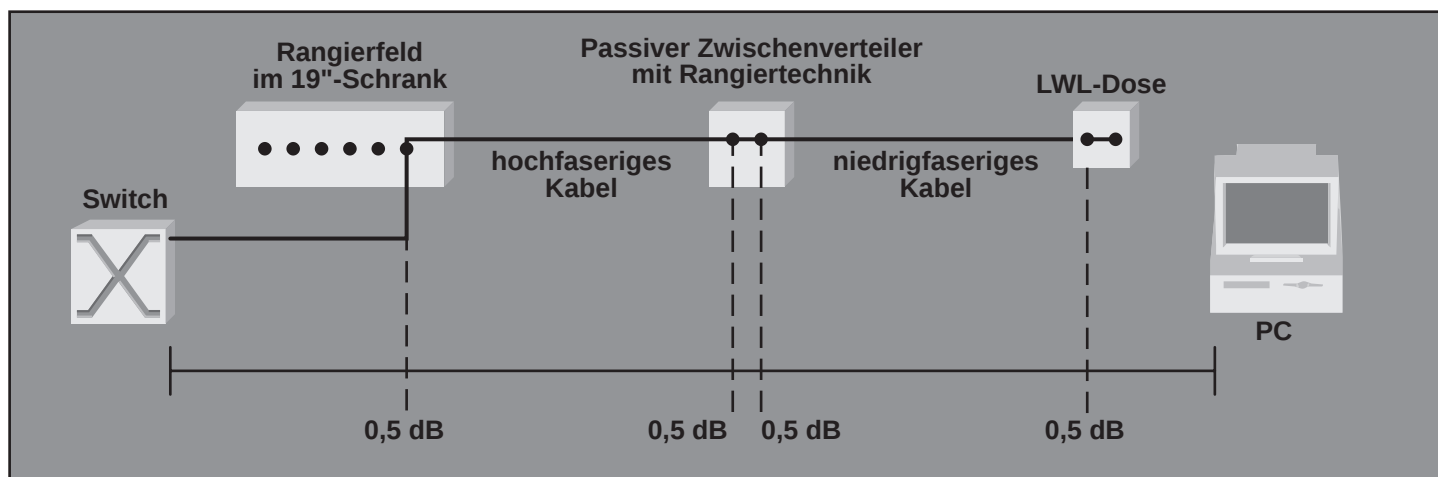
Parameter zu optimieren.

Vor allem im Bürobereich mit den hohen Anschlusszahlen ist der Einheitspreis eines Steckeranschlusses von wesentlicher, wenn nicht sogar wesentlichster Bedeutung. Dieser Preis setzt sich zusammen aus Material- und in besonderem Maße den Lohnkosten. Die bei ST-, SC- oder gar E2000-Techniken aufzuwendenden Spleiß-, Klebe- oder auch Trockenvorgänge führen zu vergleichsweise hohen Montagekosten (gegenüber Twisted-Pair).

Die Materialkosten lassen sich optimieren, wenn die Anschlussdichte pro Dose (bzw. Rangierfeld) erhöht werden kann und - damit verbunden - die üblichen, begleitenden Montagearbeiten wie z.B. Kanaldeckel schneiden, Kanaleinbaubecher kaufen und montieren oder auch Schrankerweiterungen minimiert werden können. Diese Anschlussdichte wird bei den neuen Stecksystemen wie MTRJ (Hersteller AMP) und Volition (Hersteller 3M) im Vergleich zu bisherigen Techniken deutlich erhöht. Die "neuen" Stecker wurden so modifiziert, dass ein zweifaseriger Stecker die "Gesichtsform" eines einzigen RJ45-Steckverbinders übernimmt und man damit eine exakt gleiche Packungsdichte wie bei der Kupfertechnik auf RJ45-Basis erhält. Eine Arbeitsplatzdose lässt sich so mit maximal 4 LWL-Mini-Duplex-Schnittstellen für 8 Fasern ausrüsten, handbar wird wohl die Lösung mit 2 Schnittstellen für 4 Fasern sein (analog zu 2 RJ45-Schnittstellen pro Dose bei Kupfer). Im Rangierbereich erreicht man die zur Kupferlösung identische Packungsdichte von 24 (2-faserigen) Anschlüssen pro Höheneinheit. Berücksichtigt man die Besonderheit des MTRJ-Systems, grundsätzlich bis zu 4 Fasern pro Steckverbinder (Abstand

Bild 9

kumulierte Stecker-Dämpfung



Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

der Fasermitten: 0,75 mm!) aufzunehmen, so verdoppelt sich diese Faseranzahl nochmals. Derzeit ist dieses zusätzliche Feature für keine LAN-Anwendung nutzbar und soll deshalb nicht weiter betrachtet werden. Eine Reduzierung der Lohnkosten entsteht durch Verzicht auf eine aufwendige Klebe- und Poliertechnik vor Ort. Bei AMP werden Stecker bzw. Buchsen geliefert, die bereits eine geklebte und polierte Faser beinhalten. An diese "integrierte" Faser wird lediglich die installierte Faser mit Hilfe eines im Stecker befindlichen Crimp-Systems gespleißt. 3M gewährleistet ebenfalls mit Hilfe einer integrierten Spleißtechnik und einem Spezialwerkzeug zum Abschneiden und Schnellpolieren der Fasern minimale Konfektionierungszeiten. Beide Systeme benötigen für die Konfektionierung von 2 Fasern in der Regel 2 bis 3 Minuten (zusätzlich: Kabelabsetzvorgang zur Freilegung der Fasern). Ebenfalls gemeinsam ist beiden Systemen die Möglichkeit zur Korrektur bei mangelhafter Arbeit ohne Verwendung von neuen Einzelmaterialien. Diese Reduzierung der Montagezeiten in Kombination mit der Möglichkeit zur Korrektur ohne zusätzlichen Materialaufwand wird in Zukunft mit zur höheren Marktakzeptanz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich beitragen. Erwähnenswert ist, dass sich z.B. die EIA/TIA TSB72 – eine der wenigen Normen, die sich mit dem Thema LWL-Arbeitsplatzverkabelung beschäftigt – bei der Spezifizierung der Arbeitsplatzverkabelung mit Glasfaser in keinsten Weise mit den neuen Steckern beschäftigt. Stattdessen wird weiterhin auf SC- und ST-Technik gesetzt und eine Simplexfähigkeit für den Duplex-Stecker gefordert. Die Forderung nach Simplexfähigkeit ist nicht nachzuvollziehen, denn es gibt keine Anwendungen, die diese verlangen, und es besteht weiterhin die Möglichkeit, über entsprechende Standard-Adapterkabel aus einem Duplex-Anschluss zwei Simplex-Anschlüsse ohne Nachteile bei den Übertragungstechnischen Werten zu machen. Auch die Anforderung an eine Kodierbarkeit stellt sich für den Arbeitsplatz nicht. Im Gegensatz zur Backbone-Verkabelung muss hier z.B. nicht vermieden werden, dass monomodetaugliche Laserkomponenten irrtümlich auf eine Gradientenfaser geschaltet werden und damit die Gefahr einer Komponentenzerstörung gegeben ist.

Verschafft man sich einen Überblick über die zunehmend auf dem Markt auftretenden Anschluss-Systeme, so ist festzustellen, dass man einem minimalen Biegeradius verstärkt Aufmerksamkeit widmet. Die Standardanforderung der Faserher-

steller schreibt vor, einen Biegeradius von 25 mm nicht zu unterschreiten. In der EIA/TIA TSB72 wird ein Wert von 30 mm gefordert. Viele "Dosenhersteller" versuchen diesen Minimalradius mit Hilfe einer kleinen Aufwickeltrommel sicherzustellen, die mit dem Dosenaufsatz verbunden ist und in dem Einbaubecher eingebaut wird. Ein vom Verteiler kommendes Installationskabel wird mit Kabelbindern oder Miniaturschellen beim Eintritt in die Dose fixiert. Ab hier wird die Glasfaser auf einer Länge von z.B. 50cm bis auf das innere Coating (unmittelbarer Schutzmantel auf der Glasfaser) abgesetzt. Der Stecker kann mit der Glasfaser verbunden werden (Klebertechnik, Spleißtechnik) und die abgesetzte Faserlänge wird beim Einbau der Dose in den Installationsbecher auf diese Mini-Trommel aufgewickelt. Dies ist die einzig praktikable Lösung, um mehrere Steckverbinder in einer Dose zu integrieren und gleichzeitig sicherzustellen, dass für die Montage genügend Faserlänge zur Verfügung steht. Einige Hersteller sehen einen Einbaubecher mit der doppelten Breite des Standardbeckers vor, um ein entsprechendes Faserreservoir unter Einhaltung des Biegeradius zu garantieren. Bei dieser Variante ist möglicherweise mit folgenden Schwierigkeiten zu rechnen:

- Bei enger Anordnung der Anschlussdosen im Fensterbankkanal für Elektro, Telefon und Datenanschlüssen fehlt der Platz.
- Der Aufwand beim Zuschneiden des Kanaldeckels steigt, es kann nicht mehr 1:1 eine vorhandene TP-Dose durch eine LWL-Dose ersetzt werden.

Neben den beschriebenen Optimierungen im Bereich der Stecker gilt es, eine geeignete Kabelauswahl zu treffen. Wie bereits mehrfach dargestellt, spielt eine Optimierung der Kabeldämpfung im Tertiärbereich kaum eine Rolle. Die Frage des zu spezifizierenden Bandbreite-Längen-Produktes ist dagegen genauso schwierig zu beantworten wie die im Kupferbereich seit langem auf das heftigste diskutierte Frage "Reicht ein 100MHz-, 300MHz, 600MHz- oder 1GHz-Kabel aus?" Da die Bandbreite bei der Lichtwellenleiter-Technologie immer längenabhängig ist und man bei der hier betrachteten Gebäudeverkabelung nur in seltenen Fällen mit Strecken über 550 Meter rechnet, wird zum jetzigen Zeitpunkt davon ausgegangen, dass die flächendeckende Gigabit-Tauglichkeit (1Gbit/s!) ausreichen wird. Möchte man auch hier die Sicherheit nach flächendeckender 10- oder 100Gbit/s-

Tauglichkeit gewährleisten, so muss man unter Umständen eine flächendeckende Verkabelung von Monomodefasern in Betracht ziehen, inklusive der damit verbundenen extrem hohen Kosten bei den aktiven Elementen. Nach Einschätzung des Autors sollte man zunächst für den Tertiärbereich die Wichtigkeit der Übertragungstechnischen Kabeleigenschaften zurückstufen. Es gilt, die Hauptbeachtung den mechanischen/physikalischen Charakteristiken des Kabels zu widmen und besondere Forderungen bei Querdruckfestigkeit, Biegeradius, Außendurchmesser, Brandlast und "Konfektionierungsfreudigkeit" aufzustellen. Kabel mit erhöhter Querdruckfestigkeit gibt es für den Tertiärbereich bereits seit langem in Form von 2-faserigen Break-Out-Kabeln. Die Weiterverwendung dieser Kabel bei der angestrebten Anzahl von 2 Duplex-Glasfaser-schnittstellen pro Dose führt zu einer zu verlegenden Kabelmenge, die ungefähr einer Standard-Verkabelung mit einem foliengeschirmten Kupferkabel entspricht. Die oben beschriebenen Vorteile der höheren Packungsdichte in den Kabelwegen würden nicht zum Tragen kommen. Es ist sinnvoller, sich für einen Kabeltyp zu entscheiden,

- der 4-faserig ist,
- eine genügend hohe Querdruckfestigkeit besitzt,
- einen geringen minimalen Biegeradius,
- und geringen Außendurchmesser hat.

Diese Anforderung wird durch einige Kabelhersteller berücksichtigt und z.B. in Form von Microbundle-Kabel (Firma Suhner) auf dem Markt angeboten. Dieser Kabeltyp nimmt mit 4 Fasern bei einem Außendurchmesser von 3 mm viel weniger Platz im Kabelweg in Anspruch als zwei einfach geschirmte Kategorie-5-Kabel oder gar hochwertige SSTP-Kabel (Kategorie 7). Nachteilig wirkt sich natürlich bei entsprechendem mechanischem Schutz des Kabels der höhere Aufwand bei der Absetzung des Kabels aus. Vor allem im Zusammenhang mit den "neuen" Mini-Duplex-Steckern sind hier noch umfangreiche Praxiserfahrungen einzuholen. Beispielsweise konnte in einem konkreten Projekt festgestellt werden, dass einer der beiden relevanten Typen bei einer Montage auf vorhandenen älteren Glasfaserkabeln zu Ausschussraten von über 50% führte. Auch mehrfache Versuche konnten diesen neuen Stecker nicht annähernd in die geforderten Dämpfungsbereiche bringen.

Sinnvoller Einsatz der Glasfasertechnik im Arbeitsplatzbereich

Entscheidend wird letztendlich die Betrachtung der aktiven Komponenten. Erst wenn hier über entsprechend hohe Portdichten die Switch-Portpreise deutlich gesenkt werden können, kann die Glasfaser konkurrenzfähig zu einer Kupferverkabelung sein. Die bereits ausführlich beschriebene Einführung von RJ45-vergleichbaren Mini-Duplex-Steckern hat bereits zu einer Reaktion der Switch-Hersteller geführt, vor allem der MTRJ-Stecker ist bei vielen neueren Geräten als Standard-Schnittstelle für LWL-Ports zu finden.

Mit der Einführung der Glasfasertechnik bis zum Arbeitsplatz ändern sich auch die Anforderungen an die Messtechnik. Es stellt sich die Frage, ob man die bisher im Backbone-Bereich eingesetzte OTDR-Technik braucht, um die ohnehin geringfügigen Dämpfungsanforderungen aufwendig zu prüfen und zu dokumentieren. Im Prinzip würde die im Kupferbereich akzeptierte Messtechnik mit Handheld-Scannern ausreichen. Es muss prüfbar sein, welche absolute Link-Dämpfung in dB die festinstallierte Strecke hat und wie lang diese Verbindung ist; letzteres ist in jedem Falle bei der Aufmaßerstellung von Relevanz. Reine Pegelmessgeräte helfen vor allem bei der Längenermittlung nicht weiter und scheiden damit - zumindest für

die Abnahme - aus. Das Messgerät muss in der Lage sein, die Werte durch eine Autotest-Funktion zu ermitteln und das Ergebnis zu speichern bzw. in einer PC-lesbaren Version zu übersetzen. Zu den ersten Messgeräten, die auf diesen Markt ausgerichtet sind und in Zukunft näher betrachtet werden müssen, gehört u.a. der Turbotest 400 von Noyes (Vertrieb durch Laser 2000). Schwieriger sieht es bei der Messung des zunehmend wichtiger werdenden Parameters des Bandbreite-Längen-Produktes aus. Hier sind keine Geräte verfügbar, die zur Prüfung einer Installation vor Ort herangezogen werden können. Dieser Sachverhalt wird weniger bei der Planung und Installation von zu meist neuen LWL-Tertiärverkabelungen eine Rolle spielen, denn hier stellen die Herstellerangaben die Basis einer Aussage über die Faserqualität dar. Es ist jedoch bei der Betrachtung von vielen Altverkabelungen im Backbone-Bereich festzustellen, dass weder technische Unterlagen zu den verwendeten Materialien vorliegen noch Kabeltypen verwendet worden sind, die DIN-konform eine Kabelaufschrift mit den entsprechenden Daten vorweisen. Für Nutzer dieser Verkabelung stellt sich in Folge häufig die Frage, ob man geringfügige Überlängen (über 550 Meter bei 50µm) zu einer Gigabit-Übertragung nutzen könnte, falls das in-

stallierte Material mehr Bandbreite-Reserven bietet als im Standard vorgesehen. Hierüber ließen sich aufwendige Nachverkabelungen mit Monomodefasern einsparen.

Fazit

Nach Einschätzung des Autors ist die Definition von Anforderungen an eine Glasfaserverkabelung bis zum Arbeitsplatz völlig anders zu treffen als dies bei der Standard-Backbone-Verkabelung bisher gemacht wurde. Der Ausfall einer Verbindung im Backbone-Bereich ist - vor allem bei schlechtem Netzwerkdesign - in der Regel von hohen Folgewirkungen begleitet. Demzufolge sind höhere Qualitätsanforderungen an Kabel, Rangiertechnik und Steckertechnik zu stellen als im Tertiärbereich. Der Einsatz von Mini-Duplex-Steckern mit relativ hohen Steckerdämpfungen, geringerer mechanischer Stabilität, höheren Toleranzen, fehlender Kodierbarkeit oder auch fehlendem automatischem Staubschutz steht in keinem Verhältnis zu den Mehrkosten bei der geringen Menge von Konfektionierungsstückzahlen im Backbone-Bereich. Am Arbeitsplatz kann auf viele dieser Funktionen verzichtet werden, hier zählen eher kosteneinsparende Vorteile einzelner Systeme.

Abkürzungen

E	EIA/TIA	Electronics Industries Association
I	IEEE	Institute of Electrical and Electronical Engineers
L	LSA-Plus	Löt Schraubfreie Anschlußtechnik
O	OTDR	Optical Time Domain Reflectometry
P	PBX-Anlage	Privat Branch Exchange
R	RMON	Remote Network MONitoring
S	SNMP	Simple Network Management Information Protocol
	SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
	SSTP	Shielded Shielded Twisted Pair
T	TSB	Telecommunications Systems Bulletin

Anzeige

Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer



Nutzen Sie unsere Paketpreise!

Buchen Sie drei beliebige Seminare unserer Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer und Sie zahlen statt mindestens DM 10.770,- nur den Paketpreis von DM 9.800,- oder EUR 5.010,66 zzgl. MwSt.

Sonderaktion 1999:

Komplett-Paket mit Palm IIIx

Buchen Sie die komplette Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer mit den Seminaren "Lokale Netze", "Internetworking", "Neue Ethernet-Technologien" und "TCP/IP und SNMP" zum Paketpreis von DM 12.800,- oder EUR 6.544,54 statt DM 14.560,- zzgl. MwSt., erhalten Sie bei der Buchung bis zum 31.12.99 als Bestandteil des Seminarpaketes zur Planung Ihrer Akademie-Termine einen 3Com "Palm IIIx"

Termine 2000

Lokale Netze für Einsteiger

Einzelpreis: DM 3.500,- (EUR 1.789,52) zzgl. MwSt.

- ▶ 24.01. - 28.01.00 in Aachen
- ▶ 14.02. - 18.02.00 in Aachen
- ▶ 13.03. - 17.03.00 in Aachen
- ▶ 10.04. - 14.04.00 in Aachen
- ▶ 15.05. - 19.05.00 in Aachen
- ▶ 05.06. - 09.06.00 in Aachen
- ▶ 26.06. - 30.06.00 in Aachen
- ▶ 04.09. - 08.09.00 in Aachen
- ▶ 16.10. - 20.10.00 in Aachen
- ▶ 13.11. - 17.11.00 in Aachen
- ▶ 11.12. - 15.12.00 in Aachen

Internetworking

Einzelpreis: DM 3.790,- (EUR 1.937,80) zzgl. MwSt.

- ▶ 14.02. - 18.02.00 in Aachen
- ▶ 27.03. - 31.03.00 in Aachen
- ▶ 05.06. - 09.06.00 in Aachen
- ▶ 18.09. - 22.09.00 in Aachen
- ▶ 04.12. - 08.12.00 in Aachen

Neue Ethernet Technologien

Einzelpreis: DM 3.690,- (EUR 1.886,67) zzgl. MwSt.

- ▶ 27.03. - 31.03.00 in Aachen
- ▶ 22.05. - 26.05.00 in Aachen
- ▶ 23.10. - 27.10.00 in Aachen
- ▶ 04.12. - 08.12.00 in Aachen

TCP/IP und SNMP

Einzelpreis: DM 3.580,- (EUR 1.830,42) zzgl. MwSt.

- ▶ 07.02. - 11.02.00 in Bonn
- ▶ 10.04. - 14.04.00 in Berlin
- ▶ 05.06. - 09.06.00 in Hamburg
- ▶ 04.09. - 07.09.00 in Bonn
- ▶ 23.10. - 27.10.00 in München
- ▶ 11.12. - 15.12.00 in Hamburg

ComConsult
Akademie