

Schwerpunktthema

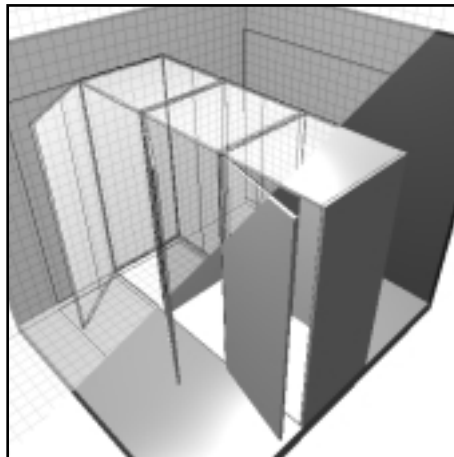
Planung eines EDV-Verteilers

von Dipl.-Ing. Hartmut Kell

Ausgangspunkt einer Planung des Gelände- und Gebäude-Netzes ist die Festlegung geeigneter Technikräume. Technikräume sind die Knotenpunkte des Netzwerkes und damit die infrastrukturelle Voraussetzung für seinen Aufbau. Somit ist die Sicherheit und Funktionsfähigkeit des Netzwerkes in hohem Maße von der sorgfältigen Gestaltung der Technikräume abhängig.

Technikräume erfüllen mindestens folgende Funktionen: Installationsort der Netzwerk-Komponenten wie zum Beispiel Konzentratoren, Brücken/Switches, Modems, Multiplexer, Abteilungsserver, Steuereinheiten, Terminal-Server usw.; Übergabepunkt für alle anzubietenden Kommunikationsdienstleistungen; Medienwechsel; zentrale Rangierung der Endgeräteanschlüsse; Wartungs- und Messpunkt.

An die Technikräume sind besondere Anforderungen zu stellen, die im folgenden erläutert werden. Auf Grund dieser Anforderungen generiert die Einrichtung eines Technikraumes einen nicht unwesentlichen Finanzmittel-Bedarf (von ca. fünftausend bis zu mehreren zehntausend DM), so dass



Knotenpunkt des Netzwerkes:
der Technikraum

innerhalb der vorgegebenen Rahmenbedingungen eine Optimierung bzw. Minimierung der Technikraum-Anzahl sinnvoll ist. Im folgenden werden Anforderungen an Technikräume spezifiziert, wobei zwischen der Sicherstellung erforderlicher Umgebungsbedingungen und der Ausstattung von Tech-

nikräumen zu unterscheiden ist. Die geforderten Umgebungsbedingungen dienen der Betriebssicherheit der in Technikräumen zu installierenden Netzwerk-Komponenten und sind daher unverzichtbar. Hinsichtlich der Technikraum-Ausstattung hingegen kann unterschieden werden zwischen zwingend erforderlicher Ausstattung und solchen Forderungen an die Ausstattung, die verzichtbar sind, wenn bestimmte Nachteile bei der Ausführung von Installations-, Inbetriebnahme und Betriebsaufgaben oder Einschränkungen hinsichtlich der Ausfallsicherheit in Kauf genommen werden können. Dementsprechend sind bei jeder Planung die Anforderungen an Technikraumausstattung in Mindestausstattung und Optionen aufgeteilt; die Mindestausstattung ist in jedem Fall zu empfehlen, eine Option dann, wenn der angegebene Nutzen dieser Option im konkreten Fall diese Investition rechtfertigt. Für die Optionen ist im Einzelfall sehr sorgfältig zu prüfen, ob eine solche Option tatsächlich verzichtbar ist und welche Konsequenzen damit für einen sicheren und wartungsfreundlichen Betrieb des Netzwerkes verbunden sind.

weiter Seite 20

Zum Geleit

UMTS gefährdet unsere Server, Mainframes, LANs und WANs

Die UMTS-Technologie beinhaltet die Möglichkeit eines generellen Bruchs mit traditionellen Methoden der Kommunikation. Ein derartiger Bruch hätte erhebliche Auswirkungen auf unsere Server-, Mainframe- und Netzwerk-Infrastrukturen. In letzter Konsequenz wird alles bestehende dadurch in Frage gestellt.

Im Moment wird diese Entwicklung nur in dem kleinen Kreis der Netzwerk-Spezialisten diskutiert, die für die UMTS-Umsetzung zuständig sind. Dies muss sich angesichts der drohenden Entwicklungen schnellstmöglich ändern.

Die Zukunft von UMTS vorherzusagen, ist seriös kaum möglich. Im Moment ist kaum vorstellbar, warum größere Mengen der

Bevölkerung auf einen besser ausgestatteten Organizer mit integriertem Telefon, Mini-Digital-Television und potentieller Kamera umsteigen sollten.

Zum einen wird dies eine Frage des Preises sein, zum anderen eine Frage der Attraktivität und des Nutzens der zum Teil noch nicht bekannten Applikationen.

Vielleicht ist es in einigen Jahren üblich, dass jeder seinen individuellen Kommunikator am Handgelenk oder am Gürtel trägt (Kirk an Enterprise: "Beam me up, Scotty").

Die tendenziellen Möglichkeiten der UMTS-Entwicklung sprengen die Grenzen der normalen Vorstellungskraft. Aber, erinnern wir uns:

- wer hat an MP3 geglaubt und was ist daraus geworden?
- wie viele Zweifler selbst in den Chefetagen der großen Provider gab es zum SMS-Dienst?
- wer hat vor 5 Jahren an den Erfolg des Internets geglaubt und mit welcher Geschwindigkeit entwickelt es sich?

Jetzt könnte man die Entwicklung gelassen abwarten. Doch genau das ist nicht zu empfehlen. Denn die herausragende Eigenart aller erfolgreichen Entwicklungen der letzten Jahre ist: wenn es kommt, dann kommt es in einer bisher noch nie erfahrenen Geschwindigkeit.

weiter Seite 2

UMTS gefährdet unsere Server, Mainframes, LANs und WANs

Fortsetzung von Seite 1

Und: UMTS ist zum ersten Mal eine überall auf der Welt einheitliche Technologie für mobile Kommunikation. Die sich hier für die Anbieter derartiger Geräte und darauf basierende Dienste stellende Umsatzchance ist einzigartig. Und: viele dieser Anbieter sind angesichts der enormen Investitionskosten zum Erfolg verdammt. Das alleine reicht nicht aus (siehe Iridium), doch die Wahrscheinlichkeit, dass sich UMTS durchsetzt ist sehr hoch.

Aus diesem Grund sei für alle folgenden Diskussionspunkte folgende Annahme getroffen:

- UMTS wird ein Erfolg
- UMTS-Kommunikation basiert auf 2 Mbit/s (durchaus fraglich, Antennen-Endgerät-Abstands-Problematik)

Die Endgeräte-Gefahr

Mit UMTS entsteht ein neuer, mobiler Endgeräte-Typ, der Funktionalität für beliebige Aufgaben mit der Fähigkeit der High-End-Kommunikation vereint. Dies wird nicht nur für den Konsumermarkt gelten sondern auch für die Unternehmen. Konsequenz:



- Die Unternehmen sollten umgehend analysieren, welche Menge an UMTS-Endgeräten sich für sie ergeben könnten!

Beispiele: der Immobilienmakler, der Versicherungsvertreter, der Schadensachverständige, die Home-Office-Anbindung, die mobile Präsentationstechnik, der normale Business-Reisende, der Arzt mit dem Diagnosegerät, der Bereitschaftsdienst, Agenturen usw.

UMTS-Endgeräte schaffen für viele Unternehmen völlig neue bzw. wesentlich attraktivere Möglichkeiten der mobilen, verteilten Kommunikation.

Die LAN-Gefahr

Dummerweise müssen UMTS-Datenströme im Unternehmen zwischen den verarbeitenden Servern und zwischen Servern und UMTS-Zugangspunkten bewegt werden. Die Idee, dies könnte auf Basis 100 Mbit/s erfolgen, ist sicher absurd. Die resultierende Frage:

- Wie sieht das LAN in einer UMTS-Zukunft aus?

Die Server-Gefahr

Mit UMTS droht eine drastische Erhöhung der zu speichernden und zu verarbeitenden Datenmengen. Sowohl die CPU-Last kann dadurch signifikant steigen als auch der Speicherumfang und die damit verbundene notwendige Transferdatenrate. Die entsprechende Frage:

- Was bedeutet UMTS für unsere Server und Mainframes?

Eines kann schon jetzt als signifikanter wirtschaftlicher Gefahrenbereich identifiziert werden. Die Unternehmen, die sich zu einer Rehosting-Strategie entschieden haben, laufen Gefahr mit UMTS und den begleitenden Effekten mindestens einer MIPS-Explosion ausgesetzt zu sein. Die Konsequenz wären Erhöhungen der Lizenzgebühren im zwei- und dreistelligen Millionenbereich. Ganz klare Empfehlung:

- Angesichts der sehr dynamischen Entwicklung, für die UMTS nur ein Stein eines Puzzles ist, sollte jeder multimedial angelegte Dienst, der nicht zwingend auf dem Mainframe etabliert werden muss, außerhalb des Mainframes realisiert werden!

Die Multimedia-Gefahr

Multimedia-Anwendungen sind ohne Zweifel auch ohne UMTS auf dem Vormarsch. Präsentationstechnik ist im Umbruch. Die stark zunehmende Nutzung von Tools a la Macromedia (Director, Flash, ...) oder Adobe (Photoshop, Premiere) verdeutlicht dies. Ein gutes Beispiel ist auch das neue Angebot von CISCO-Press mit multimedialen Kursen zur Netzwerk-Technik. Multimedia bedeutet:

- Animation
- Video
- Audio
- Interaktivität

Die WAN-Zugangs-Gefahr

Die UMTS-Betreiber diskutieren zur Zeit, mit welchen optischen Backbone-Technologien sie die entstehenden Terrabits zwischen den Antennen bewegen können (siehe Artikel Dr. Kauffels in diesem Insider). Die Hersteller derartiger Technologien (siehe Investment-Insider: Cienna, Uniphase, Corning usw.) boomen und arbeiten an ihrer Kapazitätsgrenze. Die Gefahr bzw. die Herausforderung für die Unternehmen ist ungleich höher. Man stelle sich vor: 1000 deutschlandweit tätige Sachverständige nehmen Schadensgutachten mit den neuen UMTS-Möglichkeiten auf. Pro Tag 4 Schadensaufnahmen, pro Schadensaufnahme 100 bis 500 MB, also pro Tag über alles 2 Terrabyte maximal. Jeweils per UMTS sofort auf den Großrechner oder einen entsprechenden Server gespielt. Es entsteht eine simple Frage:

- Mit welcher Technologie, mit welcher Datenrate muss dieses Unternehmen an welches öffentliche bzw. Provider-Netzwerk angeschlossen werden, um UMTS-Endgeräte größerer Zahl anbinden zu können?

Impressum

Verlag:

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

Telefon 02408/955-400 • Fax 02408/955-399

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

© Dr. Suppan International Institute b.v.

UMTS gefährdet unsere Server, Mainframes, LANs und WANs

Bereits das Medium DVD bricht bestehende Barrieren der Speichertechnik auf und wird zu einer neuen Dimension von Multimedia führen. Mit UMTS wird Multimedia nicht die Ausnahme sondern die Regel sein. Wer sich mit den Möglichkeiten von Multimedia ernsthaft befasst hat, der wird bestätigen, dass hier vielleicht einer der wesentlichen Mehrwertbereiche neuer Technologien liegt. Die Vermittlung von Information auf dieser Basis ist wesentlich effizienter als bisher.

Die Gefahr innerhalb von Multimedia heißt ohne Frage Video. Auch unter der Annahme einer MPEG2-Speicherung (der momentane Stand der Technik) sprechen wir hier über Gigabyte. Ein Beispiel aus meinem Hobby Videoschnitt: ein einstündiges Video im DV-Digital-Format entspricht ca. 20 Gigabyte. Die dafür notwendigen Ausgangs-Clips benötigen ca. 40 Gigabyte. Als Rechner kommt bei mir ein Doppelprozessor Pentium III/800 mit 512 MB RAM und 90 Gigabyte Festplatte zum Einsatz. Spannende Erlebnisse erwarten einen, wenn man Teile dieser Daten im Netzwerk bewegen oder auch nur sichern möchte. Klare Aussage: für diesen Anwendungsbereich ist 1 Gbit/s-Netzwerkrate die unterste Größenordnung.

Der Einsatz von Multimedia führt uns ohne Zweifel in die nächste Generation von Endgeräten, Servern und Netzwerken. Und: UMTS ist Multimedia pur. Mit vielen Mitarbeitern, die UMTS-Endgeräte einsetzen, werden die Unternehmen zur multimedialen Infrastruktur gezwungen.

Das Speicher- und Backup-Problem

UMTS wird zweifelsfrei die zu speichernden und zu sichernden Datenmengen für die meisten Unternehmen in den Terrabyte-Bereich verschieben. Dies hat sofort nachvollziehbare Konsequenzen:

- Die Vermischung aus File- und Storage-Server im Sinne von NT o.ä. wird definitiv ein Ende haben. Nur noch reine Storage-Server mit direkter Netzwerk-Anbindung werden dieses Datenmengen sinnvoll verarbeiten können. Die Entwicklung der Storage Area Networks SAN zeigt den Weg in diese Richtung ebenso klar auf wie der Markterfolg von Anbietern wie EMC.
- Eine Netzwerk-basierte Backup-Lösung wird angesichts der entstehenden Datenmengen nur noch ab Gigabit-Netzwerken überhaupt sinnvoll sein.
- Bei Ausfall von Storage-Servern kann ganz schnell ein zeitlich erhebliches Recovery-Problem entstehen.

Es stellt sich erneut die Frage des Backup-Mediums. Wenn ich privat im Hobby Video und Digitalfoto gezwungen bin, für eine einzelne Person einen DLT80-Streamer einzusetzen, welcher Bedarf ergibt sich dann in einer multimedialen Zukunft für die Unternehmen mit Tausenden von UMTS-Endgeräten?

Das Netzwerk-Problem

Vor 12 Monaten wurde diskutiert, ob wir Gigabit-Ethernet am Arbeitsplatz brauchen. Heute wird ein Macintosh G4 serienmäßig mit einem Gigabit-Adapter ausgeliefert. Wer jemals video-basierte Daten im Lokalen Netzwerk zwischen Arbeitsplätzen transportieren musste wird bestätigen: mit 100 Mbit/s nicht wirtschaftlich sinnvoll. Wenn aber mit Multimedia und UMTS die Gigabit-Technologie in die Endgeräte Einzug hält, wie sehen dann die Backbone-Netzwerke aus? Im Provider-Bereich wird darüber längst nicht mehr diskutiert. 10 Gigabit ist dort bereits gedanklich abgehakt. Längst wird weltweit über den Einsatz optischer Switch-Systeme in größeren Lokalen Netzwerken in einer nächsten Generation diskutiert (zur Zeit preislich undenkbar). DWDM ist ohne Frage auch eine Zukunftstechnologie für lokale Backbone-Netzwerke.

Voice-over-IP ist technisch irrelevant

Für Voice-over-IP tritt damit das ein, was auch im WAN-Bereich der langjährige Entwicklungstrend ist. Die von VOIP generierte Datenrate ist für das LAN und WAN der Zukunft völlig unerheblich. Bereits heute sind die LAN-Ansprüche von Server-Clustern um Faktor 100 höher (Delay und Kapazität) als für VOIP. Konsequenz:

- VOIP wird sich in den Lokale Netzen der Zukunft quasi "als Abfallprodukt" wie selbstverständlich ergeben. Die dabei zu lösenden Probleme liegen nicht im LAN sondern in der VOIP-Technologie selber
- VOIP bereitet in sich Probleme, Funktionalität im Telefon zu realisieren (fehlende Standards)
- VOIP ermöglicht neue Funktionalität in der Kommunikation (zum Beispiel Unified Messaging)
- VOIP generiert handwerkliche Probleme (Dosenmenge, Stromversorgung, USV-Dimensionierung, Klimatisierung usw.)
- VOIP benötigt einen sehr hohen Grad an Verfügbarkeit (>99%)

Aber: Themen wie Priorisierung, Policy Networking sind angesichts der laufenden Entwicklung absolut kalter Kaffee.

Fazit

UMTS ist ein zu erwartender Katalysator für einen Quantensprung in der Verarbeitung multimedialer Daten. Unternehmen sollten unbedingt ihren Grad an Betroffenheit von UMTS-Endgeräten prüfen. (zum Beispiel können alle Versicherungs-Unternehmen fast sicher davon ausgehen, dass sie einen hohen Grad an Betroffenheit haben.) Mit UMTS sind folgende Entwicklungen zu befürchten:

- UMTS wird das Angebot an Hochleistungs-WAN-Verbindungen (VPN, Internet, Dark Channel usw.) massiv erweitern, da die Provider zur Umsetzung von UMTS gezwungen sind, Terrabit-Backbone-Netzwerke aufzubauen. Entsprechend wird ein völlig neues Angebot an WAN-Leistungen entstehen. Damit muss der Begriff Dezentralität neu definiert werden. Das WAN der Zukunft wird deutlich über der Leistung eines traditionellen LANs liegen.
- UMTS wird eine neue WAN-Zugangstechnologie in den Unternehmen erfordern
- UMTS wird den bestehenden Trend zu multimedialen Anwendungen weiter verstärken
- UMTS wird massiv größere und schnellere Server erfordern
- UMTS wird massiv größere Datenspeicher erfordern
- UMTS wird neue Backup-Technologien erfordern
- UMTS wird dem Storage-Server zum endgültigen Durchbruch verhelfen
- UMTS wird zu einer weiteren Netzwerk-Generation im LAN führen
- UMTS wird VOIP als unwichtigen Nebeneffekt etablieren helfen

Wer vielleicht gedacht hat, wir stehen nach Jahren der Dynamik vor einer Phase der Konsolidierung und Ruhe, der könnte sich getäuscht haben.

Ihr

Dr. Jürgen Suppan

Welcome to the "Lambda"-People

Passend zum Millenium und zu den aktuellen Entwicklungen bei Netzwerken wurde diese Konferenz von ITG und VDE Anfang September in München ausgerichtet. Mehr als 260 Fachvorträge, Dutzende von Poster Sessions, 20 Workshops und eine Ausstellung zeigten in eindrucksvoller Weise den Stand der optischen Kommunikationssysteme. Während der Konferenz stellte die Firma Siemens einen neuen Weltrekord auf: 7 Tbps über 50 km ohne Zwischenverstärker!

Aber auch andere Hersteller hatten Erstaunliches zu bieten. Im Gegensatz zu vielen anderen Veranstaltungen konnte die Ausstellung wirklich mithalten. Fast alle Hersteller, die im Bereich der optischen Kommunikation arbeiten, zeigten ihre Produkte hautnah. Lediglich Ciena und Cisco Systems waren nicht vertreten, erstere wohl aus Überbeschäftigung, letztere eher aus Scham. Besonders überraschend war aber das starke Auftreten von Infineon.

Allgemeine Trends und Entwicklungen

Bevor ich auf die Dinge komme, die uns üblicherweise betreffen, sollen andere Trends kurz erwähnt werden.

Der Bereich Global Area Networks wird zweifach abgedeckt: durch Seekabel und durch Satellitennetze. Tyco Submarine Systems entwickelt und betreibt z.B. vollredundante Seekabelsysteme mit einer Leistung von 5 Tbps.

Andere Entwicklungen betreffen "Wireless Optical Networks". Hier kommunizieren Nachrichtensatelliten mit Laserstrahlen im Vakuum. Problem hierbei ist vor allem die Positionierung und das Gesamtgewicht sowie die Leistungsaufnahme der Komponenten. Dies möchte man in den nächsten Jahren in den Griff bekommen. Generell ist der Grad der Miniaturisierung beeindruckend. Zwar noch nicht im Terabit/s-Bereich, aber schon bei über 10 Gigabit/s arbeiten die sogenannten Vertical Semiconductor Lasers VCSELs. Diese integrierbaren Laserdioden haben eine Ausgangsleistung im Milliwattbereich bei einer sehr geringen Verlustleistung. Ein vollwertiges 40 Gbps-Transceivermodul von SDL Inc. ist kleiner als ein Stück Zucker, ein kompletter Transceiver mit Elektronik von Infineon hat 2/3 Zigarettenschachtelformat und ein 40-Kanal-WDM-Gerät mit einer Gesamtleistung im Bereich mehrerer Hundert Gigabit/s von JDS Uniphase braucht einschließ-



War für uns auf der
ECOC 2000 in München:
Dr. Franz-Joachim Kauffels

sämtlicher Elektronik und Anschlüsse soviel Platz wie vier Ritter Sport Tafeln aufeinander. Und während man daneben steht, scheint es schon weiter zu schrumpfen. Die Frage nach Anwendungen wird eigentlich gar nicht gestellt, man geht davon aus, dass die Kommunikationswelt einfach so dynamisch wächst, dass man dies benötigt.

Manchmal kommen aber auch wirklich überraschende Dinge zutage: gleich mehrere Vorträge befassten sich mit optischen Inhouse-Netzen für UMTS. Man geht davon aus, dass es Umgebungen wie Einkaufszentren, Büroumgebungen mit viel Öffentlichkeit oder Hotels geben wird, in denen sehr viele Leute gleichzeitig ihre UMTS-Handys benutzen. Damit das funktioniert, muss man sozusagen alle paar Dutzend Meter eine etwas kastrierte, aber doch recht umfängliche UMTS-Basisstation installieren. Diese Inhouse-Basisstationen müssen miteinander verbunden werden. Dafür wäre z.B. ein optisches Netz geeignet.

Trends bei Switch-Systemen

Optische Switch Systeme sind natürlich zunächst auf dem Carrier-Sektor, aber natürlich mit Verzögerung auch auf dem LAN-Sektor auf dem Vormarsch. Es macht einfach keinen Sinn, bestehende optische Signalströme elektrisch umzuwandeln, elektrisch zu switchen und dann wieder in Lichtsignale zurückzuverwandeln. Dies ist auch vom Stand der Technik des optischen Switchings sowie der Wellenlängenkonver-

sion völlig unbegründet. Schließlich kann man zeigen, dass elektrische Switchkerne ihre Grenze bei ca. 1,25 Terabit/s erreichen. Generell geht man davon aus, dass diese ganzen älteren Techniken und Formate wie ATM völlig verschwinden und man nur noch IP-Paketströme schaltet. Allerdings ist die Tendenz zu sehen, mehrere Pakete zu Bursts zusammenzufassen, weil sich sonst ein Schaltvorgang nicht "lohnt". Führend bei optischen Switch Systemen ist heute die von Lucent und anderen her bekannte Konstruktion mit den elektrisch verstellbaren Microspiegeln. Auch diese scheint aber ihre Grenze im Bereich weniger Terabit/s zu haben, und zwar wegen der "Masse" der zu bewegenden Spiegelchen.

Viel eleganter sind die durchstimmbaren Laser, die nicht nur hinsichtlich der primären Zeichenschwingung, sondern auch hinsichtlich der Trägerfrequenz verändert werden können. Diese Laser könnten dann in einen passiven optischen Refraktionskern hineinleuchten, der Licht abhängig von dessen Wellenlänge zu einem Ziel bringt. Solche Refraktionskerne gibt es schon für DWDM-Bündelung und Entbündelung z.B. von der Fa. Schott Glas. Die 10 Tbps-Switches werden allerdings recht teuer.

Für den zukünftigen LAN-Einsatz hat mich die Technik von Agilent, einem HP-Spinoff beeindruckt. Sie zeigten am Stand einen Switch mit "Ink-Jet"-Technologie. Zunächst scheint das ja gar nicht zu passen, aber die Funktion ist verblüffend. Der Switchkern besteht aus einer Menge von winzigen Röhrchen, in denen Flüssigkeit enthalten ist, natürlich keine schwarze Tinte, sondern solche, die den Brechungsindex des Röhrchens verändert. Mit Hilfe einer Ink-Jet Steuermatrix kann man nun in diesen Röhrchen eine kleine Blase erzeugen. Ein Laserstrahl, der auf das Röhrchen trifft, wird nun in Abhängigkeit vom Vorliegen einer Blase abgelenkt oder nicht. Ein 16X16 Switchkern in dieser Technik ist als Messmuster ca. so groß wie ein Pfennig. Der ganze funktionsfähige Switch mit Umgebungs- und Steuerelektronik findet in einem 19 Zoll Gehäuse Platz. Generell scheint sich die Technik der photonischen Switches zu trennen in Systeme oberhalb 1 Tbps für Carrier und WAN-Strecken sowie unterhalb 1 Tbps für MANs und LANs. Es gab auch noch eine Reihe anderer Vorträge zu Switches auf Flüssigkeitskristallbasis. Insgesamt haben alle photonischen Switches die gleichen Probleme wie die LAN-Switches der Anfangszeit, besonders das Problem des Pufferspeichers, der in rein optischer Bauform schwierig und teuer zu implementieren ist.

26th European Conference on Optical Communication

Lambdas im LAN

Obwohl sich der überwiegende Teil der Konferenz mit Höchstleistungskommunikation auf möglichst weiten Distanzen befasste und meist Bezug auf Vielfache der OC-192-C-Datenrate genommen wurde, gab es doch auch eine Reihe von Vorträgen, die sich letztlich mit der Zukunft der LAN-Technik auseinandersetzten.

Generell wagt es niemand, von aggregaten Datenraten unter 2,5 Gbps zu sprechen, die meisten fingen erst bei 10 Gbps an. Dies ist auch Stand der Technik, an allen Ständen waren entsprechende Module zu sehen und Lucent hatte netterweise direkt eine permanente Live Vorführung samt Messeinrichtungen von Digital Lightwave für seine neuen Transceiver.

Man kann aber kaum feststellen, wer wen warum beliefert. Bei Nortel Networks waren Teile zu sehen, die absolut identisch mit den bei JDS Uniphase hergestellten waren. Es ist auch bekannt, dass Nortel einer der wichtigsten Kunden von JDS ist, aber bei Nortel am Stand wollte man nichts davon wissen.

Infineon sagte, man wisse nicht, wie das Rennen zwischen z.B. Cisco, Nortel und Lucent ausgehe. Es sei aber auch egal, man beliefere ohnehin alle. Schließlich: jeder beliefert jeden und alle zusammen haben sie immer noch zu wenig Kapazität.

Was haben manche der ComConsult-Kunden mit der NASA, der National Security Agency NSA, der DARPA, der Defense Information Systems Agency DISA und dem Hauptbüro von Bell Atlantic gemeinsam? Richtig: ein Gigabit Ethernet.

Allerdings: die letztgenannten Organisationen betreiben das Gigabit Ethernet mit einer Länge von 1063 km über ein WDM-Netzwerk in Washington DC. Der Vortrag der Firmen Oplink und Telcordia war sicherlich eines der Highlights, denn das Netz arbeitet stabil und integriert Sprach-, ATM und IP-Verkehr. Man hat herausgefunden, dass sich ca. alle 412 km der Jitter der Signale maximiert, so dass an diesen Stellen Regeneratoren, wie sie JDS Uniphase baut, verwendet werden. Die Switching Fabrics basieren auf der Lithium-Niobat Technologie von Lucent. Man benutzt 1310 nm für das Produktivnetz und 1550 nm für das Management. Allerdings hat man auch erfolgreich Switches von Extreme Networks mit 850 nm getestet. Für diesen Spezialfall hat man sogar eine Distanz von über 1200 km erreicht. Wie wir schon wussten, sind die Längenbeschränkungen

im IEEE-Standard humorvolle Minimalanforderungen. Der Vortrag zeigte aber auch, dass Gigabit Ethernet eine absolut geeignete Technik für Metropolitan Area Networks ist.

Und das gilt natürlich auch für den Standard zu 10 Gigabit Ethernet. Auf der Konferenz wurde mehr oder minder offen diskutiert, dass bei diesem Standard ganz offensichtlich Schiebung am Werke ist. Die momentan absehbaren Festlegungen für die PHY sind wissenschaftlich, experimentell und praktisch unhaltbar.

IEEE 802.3ae versucht jedoch, neue technische Vorschläge schlicht abzuwürgen, in dem man ab jetzt keine neuen mehr aufnimmt. Wichtigstes Opfer dürften dabei die installierten Multimodefasern sein, die von IEEE 802.3ae praktisch zur Bedeutungslosigkeit erklärt werden. Grade hier gibt es aber eine Reihe von Forschungsansätzen. Mögliche Techniken wären der sog. Offset Launch, WDM, Multilevel-Codierung und Subcarrier Multiplexing SCM. Eine Arbeit der Universität Bristol, U.K., zeigt, dass man mit VCSELs und SCM Kanäle von jeweils 1 Gbps über 500 m MMF übertragen kann. Noch interessanter erscheint der Ansatz der University of Maryland, Baltimore. Das Problem der MMF ist die Modendispersion. Bei hohen Übertragungsraten muss man sich die Auswirkungen allerdings anders vorstellen als bei geringeren Raten. Bei geringeren Raten bewirkt die MMF eine Impulsstreckung und letztlich eine dadurch notwendige Senkung der Datenrate. 10 Gbps-Impulse erzeugen aber ein anderes "Muster", nämlich einen nach wie vor schmalen Hauptimpuls gemäß der Hauptausbreitung und "Schatten", die im Rahmen der durch die Dispersion abgelenkten Wellenbündel erzeugt werden. Diese Schatten stehen aber bei einer festen Verbindung in einem festen zeitlichen Verhältnis zum Ausgangssignal. Die ebenso einfache wie verblüffende Lösung ist ein adaptiver Equalizer, der nach einer Lernzeit die Delays kennt und durch eine Rückkopplung diejenigen Anteile der Signale unterdrückt, die die Schatten erzeugen werden. In einem Experiment hat man 10 Gbps über 500 - 1500 m mit dieser adaptiven Technik über eine ganz normale 62,5 Micron MMF von Corning geschickt. Grundsätzlich kann das Verfahren in einem weiten Bereich von Technologien angewendet werden. Die Multimodefaser ist noch lange nicht tot, wie der IEEE-Standard glauben machen möchte.

Ein Projekt von Lucent und der Universität Ulm zeigte ein in hoher Stückzahl sicherlich preiswertes 4-Kanal CWDM-System mit

VCSELs, welches 40 Gbps über 310m 50 Mikron MMF schickte. Allerdings hat man hier die LazrSpeed-Faser von Lucent benutzt und musste die Antwort auf die Frage, wie weit man denn auf einer herkömmlichen Faser käme, schuldig bleiben.

Es existiert z.Zt. ein System/Preiskampf. Infineon verweist auf Untersuchungen, nach denen die preiswerten CWDM-Systeme wirtschaftlicher Unfug seien und auf Stückzahl getriebene serielle 10 Gbps-Transceiver mit SMF die günstigere Lösung darstellen würden. Wenn man die Dispersion auf einer Faser herunterdrücken kann, sind Einzelkanäle mit 40 Gbps auf über 3000 km überhaupt kein Problem. Alles in allem erinnert das sehr stark an eine Neuauflage der bei Kupferkabel geführten Diskussionen, an deren Ende die Gigabit-Leistung über Cat.5-Kabel stand. Alles in allem ist es dem Interessenten für 10 GbEthernet nicht zu empfehlen, in einer Art vorausseilendem Gehorsam die MMF herauszureißen und durch SMF zu ersetzen. Von der Physik und dem Stand der Technik her sind derartige Investitionen unnütz und im Vorfeld sicherlich auch gefährlich. Man kann nämlich nicht so ohne weiteres sagen, dass die SMF unter allen Bedingungen das "Bessere" sei.

Abschließend noch ein Wort zur Verkehrsleitung. Das Management optischer Netze schlechthin ist relativ problematisch, da die Signalflüsse viel schneller sind, als die Management-Einrichtungen reagieren können. Man versucht, Modelle nach dem international bekannten TMN-Standard zu schaffen, mit dem der überwiegende Teil der existierenden Carriernetze verwaltet wird, weil man auch davon ausgeht, dass das Personal hiermit umgehen kann. Das ist eigentlich ein erfolversprechender Ansatz, weil man ja auf lange Sicht gemischte Netze betreiben wird, die nur innen einen optischen Kern haben.

Eine andere Idee ist MPLS, aber das L steht hier nicht für "Label", sondern für "Lambda", also Multi Protocol Lambda Switching. Man nimmt die Protokollelemente des "elektrischen" MPLS für Link Discovery und Routing Protokolle um eine Topologie-Datenbank aufzubauen und Wege zu bestimmen. Dann kann man Signalisierungsprotokolle verwenden, um Wege aufzusetzen, zu verwalten und zu löschen. So kommt man zu Cut-Through Switching in den optischen Label Switch Routern und kann vor allem Re-Routing und Restauration von Wegen im Falle von Ausfällen in der gleichen Weise behandeln wie bei einem konventionellen Netz, so dass man auch zu einer systematischen Steuerung heterogen aufgebauter Systeme kommen könnte.

26th European Conference on Optical Communication

Für diese Alternative gibt es eine Reihe von IETF-Vorschlägen. Priorisierung ist in optischen Netzen nicht so ein heißes Thema, standardmäßig geht man wenn überhaupt von zwei Klassen aus, eine für den garantierten Service und eine für den "Rest".

Fazit

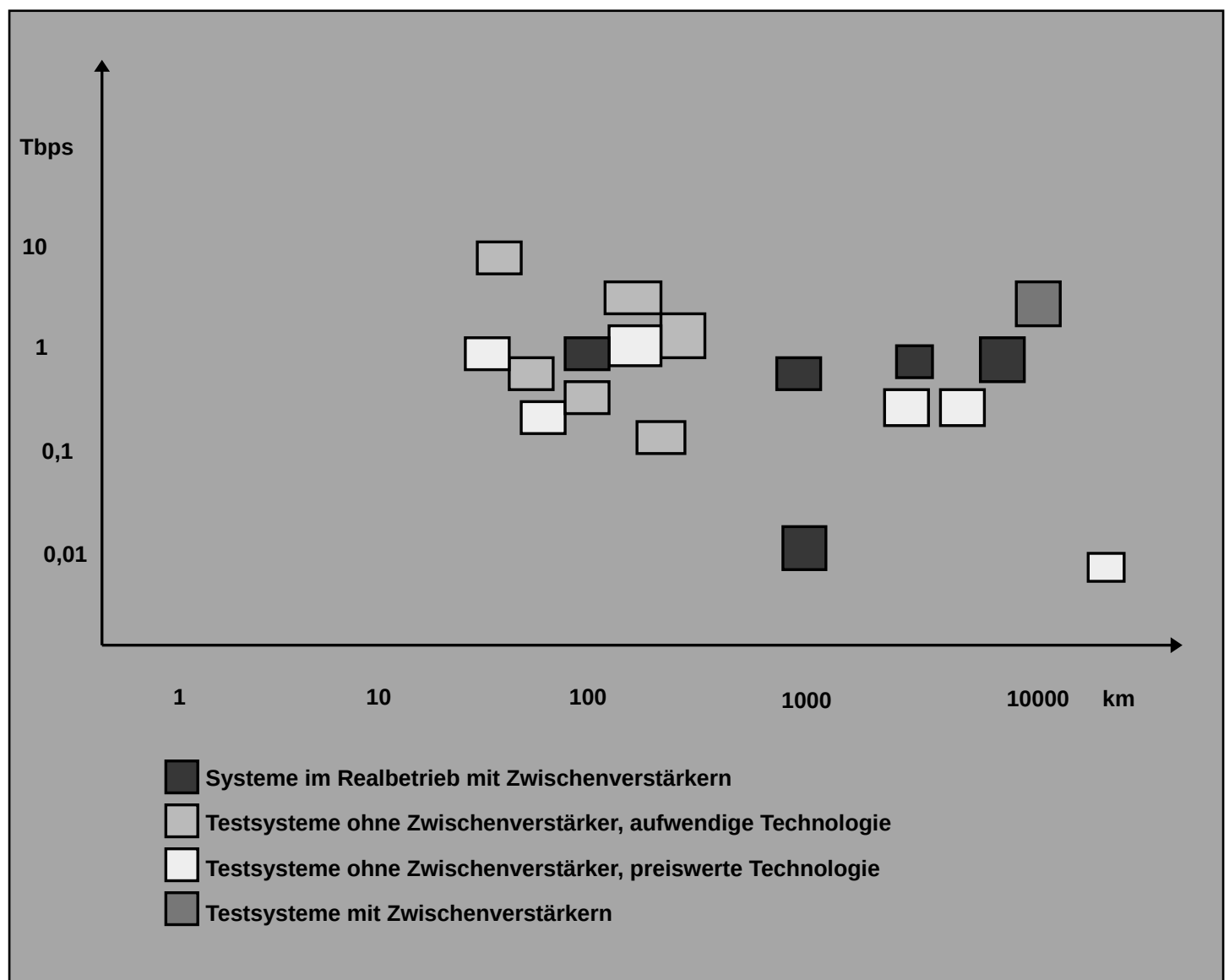
In diesem kurzen Bericht konnten nur Spots auf einige interessante Bereiche gesetzt werden. Die optische Übertragungstechnologie ist faszinierend und es gibt täglich neue, verblüffende Resultate. Das Involvement der beteiligten Personen ist allerdings sehr hoch, viele Details aus der Physik kann man aber

auf Anhieb gar nicht verstehen, teilweise ist das allerdings auch nicht nötig.

Charakteristisch für die Situation ist allerdings, dass die anwesenden Fachbuchverlage teilweise schon nach einem Tag den Hut genommen haben: die Technik entwickelt sich so rasant, dass es offensichtlich nicht möglich ist, ein solides Grundlagenwerk zu schaffen. Was wir z.Zt. auf dem LAN-Bereich diskutieren, ist Schnee von gestern. Es könnte passieren, dass wir im Laufe nur weniger Jahre mit einer völlig veränderten Kommunikationslandschaft konfrontiert werden, die vor allem durch "billige Bandbreite überall" gekennzeichnet ist. Auch in der Bundesrepublik gibt es eine Reihe von

Entwicklungen, die in diese Richtung zielen. T-Nova, der für diese Dinge zuständige Zweig der Telekom, hat mit dem Heinrich Hertz Institut 40 Gbps pro Kanal über 185 km ohne Zwischenverstärker geschickt und gibt an, bis 2002 diese Entwicklung für den Aufbau von MAN-Systemen mit Ipv6, MPLS, VPNs und Terabit-Routing nutzen zu wollen, dies benötigt man auch, wenn man eine einigermaßen flächendeckende Versorgung mit UMTS und DSL erreichen möchte. Das führt natürlich zu völlig anderen Anforderungen an die internen Netze, sei es im B2B oder B2C-Bereich. Also fragen Sie bei Weiterentwicklungen der internen Systeme nach wie vor besser jemanden, der wirklich etwas davon versteht.

Die Abbildung zeigt die Bandbreite-Reichweite-Verhältnisse einiger bei der Konferenz vorgestellter Systeme.



Sonderversammlung

Optische Netze Forum 2000: Die Zukunft der Datenkommunikation vom SAN bis zum Access-Bereich

Am 4. und 5. Dezember dieses Jahres veranstaltet die ComConsult Akademie zum ersten Mal den neuen Kongress: "Optische Netze Forum 2000".

Optische Netze sind der nächste, wesentliche Evolutionsschritt der Netzwerktechnik.

Vielfach stellt man sich jedoch vor, dass diese Systeme an der technologischen Spitze ausschließlich im Wide Area Bereich benutzt werden. Das ist unrichtig.

Wegen der enormen Anforderungen, die in den nächsten Jahren an Netze gestellt werden und dem gleichzeitigen Kostenverfall der entsprechenden Komponenten rücken die optischen Netze bis in die Unternehmensnetze vor.

Anwendungsorientierte Grunddienste wie UMTS, Multimedia und Internet ermöglichen ganz neue Geschäftsmodelle im E-Business.

UMTS bedeutet aber bei z.B. 10.000 Teilnehmern eine Datenrate von 20 Gbps zzgl. erheblichem Overhead. Diese Datenrate will und muss Serverfarmen erreichen, diese werden aber nur ausfallsicher und zuverlässig arbeiten können, wenn sie mit SAN-Konzepten im Bereich mehrerer Dutzend Gigabit/s versorgt werden.

Die Basis aller optischen Netze ist die Übertragung auf Glasfasern. Neue verbesserte Glasfasertypen verschiedener Hersteller ermöglichen eine wesentlich größere Reichweite oder die Verwendung günstiger Sende/Empfangskomponenten bei kürzeren Reichweiten. Strahlungssender werden immer kleiner und billiger, allen voran steht die Entwicklung der integrierten VCSELs. Ein Kanal von 10 Gbps ist Standard und entsprechende Übertragungssysteme werden von vielen Herstellern angeboten. Noch in diesem Jahr werden aber sehr viele auch 40 Gbps Kanäle anbieten. Diese Kanäle können einzeln gebündelt werden oder mittels der DWDM-Technik gemultipliziert. Ein DWDM-System hat dann 20, 40 oder noch mehr Kanäle, jeder mit 2, 5, 10 oder 40 Gbps. So kommen letztlich aggregierte Gesamtübertragungsraten im Terabit-Bereich zusammen.



Um diese nun nutzen zu können, bedarf es optischer Switches und entsprechenden Add/Drop-Multiplexer, die das ein- und ausrangieren von Wellenlängen ermöglichen.

Viele Hersteller arbeiten heute noch vorwiegend auf dem WAN-Bereich, aber mit 10 Gigabit Ethernet etabliert sich ein mächtiger Standard für die Integration bisheriger Systeme in die neue Welt der optischen Netze. 10 GbE ist technologisch mittlerweile eher schon ein "alter Hut", aber die Standardisierung konvergiert. Noch im November werden keine technischen Vorschläge mehr angenommen, der Standard wird Mitte 2001 fertig. Dann gibt es keine Entschuldigung für Sonderlocken oder lahme Netze mehr.

Verschiedene Hersteller, unter ihnen besonders Extreme Networks oder Foundry Systems, arbeiten an der vordersten Front der Integration. Es gibt jetzt schon Hochleistungsswitches mit integrierbaren WDM-Modulen, die letztlich genauso einfach zu benutzen sind wie andere Einschubmodule zuvor.

Was momentan bleibt, ist das Problem der Kontrolle der gemischten optisch/elektrischen Netze. Allerdings ist die Tendenz zu sehen, auf jeden Firlefanz wie Priorisierung oder Multiprotokollstacks zu verzichten und statt dessen zu klaren Strukturen extrem

hoher Leistung zu finden. Themen wie Delay oder Varianzen kann man in diesem Zusammenhang zunächst getrost abhaken.

Angesichts der zunehmenden Bedrohungen traditioneller aber auch moderner LANs stellt sich nun die Frage, wann und wie die optische Technik in die Unternehmensnetze vordringt. Ein größeres Unternehmen wird über kurz oder lang in Access-Bereich seine "eigenen Wellenlängen" für die Hochleistungskommunikation bekommen, einfach um die gewaltigen Datenmengen, die E-Business der nächsten Generation oder UMTS mit sich bringen, verarbeiten zu können. Wie geht es aber dann weiter? Direkt mit einem lokalen optischen Switch in einen lokalen optischen Backbone oder doch noch mit metallischen Leitern. Man muss sich immer überlegen, dass bei 1 Gbps mit den Drähten endgültig Schluss ist.

Sicherlich werden die meisten in 2001 hier noch keine allzu großen Schritte machen, aber angesichts der dramatischen Geschwindigkeit dieser Entwicklungen sollte man sich schon recht frühzeitig über die Möglichkeiten und Funktionsweise der Optischen Netze informieren. Hier bietet das Optische Netze Forum 2000 unter der Moderation von Dr. Franz-Joachim Kauffels die top-aktuelle Informationsplattform mit dem bewährten Konzept der ComConsult Kongresse.

Sonderveranstaltung: Optische Netze Forum 2000

Optische Netze Forum 2000

Dr. Franz-Joachim Kauffels beginnt den ersten Tag mit einem **Tutorial**

Optische Netze, Übersicht

- Entstehung der Optischen Netze
- Generelle Schichten Optischer Netze
- Spektralpartitionierung
- Anwendungsbereiche WAN, Access, MAN, LAN, SAN
- Wachstum optischer Netze

Optische Netze, Komponenten

- Glasfasern, neue Entwicklungen
- Strahlungssender, neue Entwicklungen
- Strahlungsempfänger
- Beispiel: 10 und 40 Gbps Transponder
- Inline-Verstärker
- WDM Multiplexer und Demultiplexer
- Add/Drop-Multiplexer
- Optische Switches mit Spiegel-, Flüssigkeitskristall- und Bubble-Technologie

Zubringersysteme und Beispiele

- ATM (übergangsweise)
- SONET/SDH
- IP
- Leistungsbeispiele Optischer Netze und Rekorde
- Submarine Systems

Access/MAN/LAN/SAN-Standard: 10 Gigabit Ethernet

- Einsatzbereiche
- Ziele und Rahmenbedingungen der Standardisierung
- PHY-Alternativen
- Übertragungssysteme
- Struktur des Standards
- Koexistenz von 10 GbE und SONET 192C
- Generelle Schnittstellen und Module
- Entwicklungsstand/Prototypen

Gemischte Themen

- Entwicklungsprobleme bei Terabit-Routern
- Netzwerk-Management gemischter Systeme
- Weitere Forschungsansätze

Zweiter Tag

Experten- und Herstellervorträge

Das Vortragsprogramm mit Spitzenreferenten unter Mitwirkung führender Hersteller ist noch in der Planung.

Der Veranstalter behält sich Änderungen im Programm vor.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Optische Netze Forum 2000

- ☐ Ich melde mich an für die Sonderveranstaltung **Optische Netze Forum 2000** zum Preis von DM 2.490,-- (EUR 1.273,12) zzgl. MwSt.

vom 04.12. - 05.12.00 in Bonn

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im Holiday Inn Bonn (DM 199,-- pro Übernachtung mit Frühstück)

von _____ bis _____

Name

Firma

Position

Straße

Telefon

eMail

Vorname

Abteilung

Funktion

PLZ, Ort

Fax

Unterschrift

Schirmung, Erdung, Potentialausgleich von Datennetzen und Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation

ComConsult-Lokaltermin: Untersuchungen im Kanzleramt

Über 20 Teilnehmer des ComConsult Seminars "Schirmung, Erdung, Potentialausgleich von Datennetzen und Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation" unter der Leitung von Dipl.-Ing. Karl-Heinz Otto führten als praktisches Beispiel am 11. September eine Besichtigung und Messungen im heute noch aktiven Bundeskanzleramt in Bonn durch.

Ermöglicht und auch begleitet wurde die Besichtigung über die Bundesbaudirektion und die technische Leitung des Kanzleramtes.

Zuvor wurden den Seminarteilnehmern an praktischen Beispielen und Modellen die Grundzüge einer korrekten elektrischen Installation für Informationstechnische Systeme dargestellt und sie lernten die theoretischen Hintergründe der magnetischen und elektrischen Felder kennen.

Im Bundeskanzleramt konnten sie dann bei einem Lokaltermin vor Ort die 7 Trafostationen a 1.000 kVA und die dazugehörige Niederspannungshauptverteilung untersuchen. Die Untersuchung zeigt, dass selbst an relativ großen elektrotechnischen Einrichtungen ein zentraler Erdungspunkt (ZEP) geschaffen werden kann, über den



Dipl.-Ing. Karl-Heinz Otto, Elektroinstallateurmeister, Elektro-Ingenieur und Dipl.-Wirtschafts-Ingenieur, öffentlich bestellt und vereidigt seit 1981, tätig als Berufssachverständiger, ist Leiter der Bundesfachgruppe "Elektronik und EDV" im BVS. Unter seiner Leitung werden seit 3 Jahren regelmäßig an Universitäten, beim Verband der Schadenversicherer und beim Flughafen Paderborn Veranstaltungen über EMV mit großem Erfolg durchgeführt.

der gesamte Zustand der elektrischen Anlage in Bezug auf Fehlerströme, Ableitströme, vagabundierende Neutralleiterströme erfasst werden kann.

Bereits 1995, nach ersten aufgetretenen Problemfällen, wurde das Kanzleramt durch Herrn Otto untersucht und die hohen vagabundierenden Ströme durch eine Netzformänderung mit Erfolg eliminiert. Die vorher aufgetretenen Anomalien an Datenverarbeitungs-/IT-Systemen sind seither weitestgehend verschwunden. Weitere Liegenschaf-

ten des Bundes sind in Bonn bereits nach gleichem Konzept konsequent umgerüstet und arbeiten seit 1995/96 ohne Probleme.

Siehe den Schwerpunktartikel von Dipl.-Ing. Karl-Heinz Otto "Die verPENnte Elektroinstallation – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme" im Netzwerk Insider vom Februar 2000 (den wir Ihnen gerne zusenden, wenn er Ihnen nicht vorliegt. Mailen Sie an insider@comconsult.de) und die Netzwerk Insider Materialien 1 auf dem Web unter www.comconsult-akademie.de.

Die Seminarteilnehmer vor dem Bundeskanzleramt



ComConsult-Lokaltermin: Untersuchungen im Kanzleramt

Die Teilnehmer hatten außerdem die Möglichkeit die elektrotechnischen Anlagen des Palais Schaumburg einschließlich des Arbeitszimmers von Konrad Adenauer und die des Kanzlerbungalows zu besichtigen.

Auch bei der nächsten Veranstaltung, am 26./27. Oktober 2000 (kurz vor Redaktionsschluss ausgebucht - ein Zusatztermin für dieses Jahr ist bereits in Planung), wird es wieder möglich sein, mit der Seminargruppe gleichartige Untersuchungen, mit Messungen, durchzuführen, danach wird das Kanzleramt nach Berlin verlagert.

Das neue Kanzleramt in Berlin wurde nach gleichen EMV-Vorgaben einschließlich eines überwachten TN-S-Systems, wie sie auf dem Lehrgang trainiert werden, von vornherein konzipiert.

Es bleibt zu hoffen, dass es auch tatsächlich so in die Praxis umgesetzt wird. Leider werden elektrotechnische Anlagen erst im Fehlerfall an IT-Anlagen genauer untersucht, wenn der "Leidensdruck" durch Störungen an elektronischen Systemen genügend hoch genug ist.



Die Teilnehmer in Adenauers Arbeitszimmer

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Schirmung, Erdung, Potentialausgleich von Datennetzen und Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation

Schirmung, Erdung, Potentialausgleich von Datennetzen und Wechselwirkungen mit der Elektroinstallation

Ich buche das Seminar zum Preis von DM 1.990,-- (EUR 1.017,47) zzgl. MwSt.

☐ vom 05.02. - 06.02.01 in Köln

☐ vom 14.05. - 15.05.01 in Bonn

☐ Ich möchte gerne noch dieses Jahr am Seminar teilnehmen, bitte informieren Sie mich über den Zusatztermin

☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im jeweiligen Hotel

von _____ bis _____

Name

Firma

Position

Straße

Telefon

eMail

Vorname

Abteilung

Funktion

PLZ, Ort

Fax

Unterschrift

Faxen Sie einfach diesen Abschnitt an **02408/955-399** oder buchen Sie über unsere Web-Seite <http://www.comconsult-akademie.de>

xDSL: Technik und Nutzen des neuen Weitverkehrs-Standards

Zum Thema

Im Wandel von der Industrie- zur Informationsgesellschaft wird die individuelle und unmittelbare Verfügbarkeit großer und weltweit verteilter Datenmengen zu einem wichtigen Erfolgsfaktor sowohl im geschäftlichen als auch im privaten Bereich.

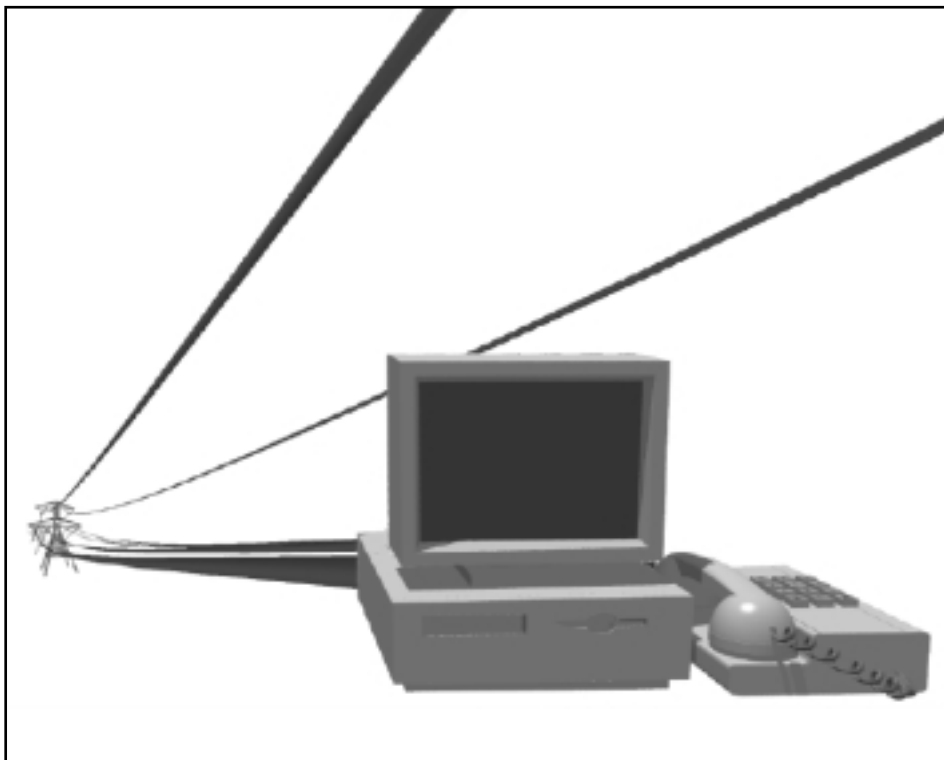
Eine der größten heutigen Herausforderungen besteht deshalb in der Schaffung einer globalen Informationsinfrastruktur, die jedermann einen kostengünstigen Zugang zu den jeweils von ihm benötigten Informationen schafft.

Telefonleitungen bieten ideale Voraussetzungen, da sie als bestehende Infrastruktur praktisch jedes Unternehmen und jeden Haushalt erreichen.

Außerdem können sie als Punkt-zu-Punkt-Verbindung die gesamte im Kabel verfügbare Bandbreite dem Kunden individuell zur Verfügung stellen.

Während noch vor wenigen Jahren angenommen wurde, nur wenige kbit/s mit Hilfe von Modems übertragen zu können, ist es dank der enormen Fortschritte im Bereich der Signalverarbeitung und Mikroelektronik heutzutage möglich, Datenraten bis zu 50 Mbit/s durch die Nutzung bisher ungenutzter Ressourcen zu transportieren.

Die unter dem Sammelbegriff "xDSL" bekannte Technologiefamilie kann damit praktisch alle Kommunikationserfordernisse heutiger Anwendungen unter vergleichsweise minimalen Investitions- und Betriebsaufwänden abdecken.



Vom 27. bis 28. November 2000 veranstaltet die ComConsult Akademie die zweitägige Sonderveranstaltung »xDSL: Technik und Nutzen des neuen Weitverkehrs-Standards«. Diese Veranstaltung wendet sich an die Verantwortlichen für die Planung und den Betrieb von IT-Infrastrukturen kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU), Internet-Provider, öffentliche Netzbetreiber und andere interessierte Anwender von xDSL-Systemen.

Die Sonderveranstaltung beschreibt die wesentlichen Konzepte und Möglichkeiten der xDSL-Technologie im Hinblick auf die sich durch ihre Anwendung ergebenden Vorteile und Marktchancen.

Die Teilnehmer erhalten Antworten auf folgende Fragen:

- Was verbirgt sich unter dem Begriff "xDSL"?
- Welche Marktchancen ergeben sich durch xDSL?

- Wie funktioniert xDSL?
- Wie gut funktioniert die Technologie?
- Wie wird xDSL in bestehende Netzarchitekturen integriert?
- Wie verläuft die xDSL-Marktentwicklung in Deutschland, Europa und weltweit?
- Welche Alternativen gibt es?

Der Referent Dipl.-Ing. Ralf Boden leitet bei der Professional Multimedia Network Systems GmbH den Entwicklungsbereich "xDSL-Produkte". Er studierte an der TU Dresden in der Fachrichtung Informationstechnik und verfügt über langjährige praktische Erfahrungen in der Konzeption und dem Design von ADSL-Teilnehmerzugangssystemen. Als weiterer Schwerpunkt seiner Arbeit beteiligt er sich innerhalb von ETSI TM6 an der europäischen Standardisierung von Netzarchitekturen, Übertragungsprotokollen und Schnittstellen auf Basis der xDSL- und ATM-Technologie im Teilnehmerzugangsreich.

xDSL: Technik und Nutzen des neuen Weitverkehrs-Standards

xDSL: Technik und Nutzen des neuen Weitverkehrs-Standards

Neue Marktchancen durch xDSL

- die wichtigsten Markttrends im TK- und IT-Sektor
- die heutige Technik und ihre Probleme
- Breitbandanwendungen und ihre Anforderungen
- Beispiele: Fast Internet Access, LAN-Kopplung, Voice over IP
- Was bietet xDSL?
- Wer sind die potentiellen Anwender?
- Business-Analyse für verschiedene Marktsegmente

Vorstellung und Bewertung alternativer Ansätze

- Stärken und Schwächen der xDSL-Technik
- Fiber to the Home (FTTH), Kabelfern-sehnetze, Powerline, Wireless Local Loop (WLL) und Satellitenübertragung als mögliche Alternativen
- Welche Technologie wird in der Zukunft dominieren?

Einführung in die xDSL-Technik

- Systemkonfigurationen von ADSL, SDSL und VDSL
- Vorstellung der Hauptfunktionsblöcke
- Kanalcodierungstechniken (CRC, FEC, Interleaving)
- die häufigsten Modulationsverfahren
- Partitionierung des Frequenzbandes
- Leitungsankopplung durch Hybrid und Splitter
- Operation and Maintenance (OAM)

Performance-Betrachtungen

- Entwurfsziele von xDSL-Systemen
- Kanaleigenschaften von Kupferkabeln
- Charakterisierung der xDSL-Störumgebung (Nebensprechen, Funkeinkopplung und -abstrahlung, Impulsstörungen)
- spektrale Kompatibilität von xDSL-Systemen
- Interoperabilität

xDSL-Integration in übergeordnete Netzarchitekturen

- Topologie von Kupfer-Anschlussnetzen
- die Evolution im Zugangsbereich
- Ende-zu-Ende Service-Architektur
- Paketorientierte Netzarchitekturen (PPP über xDSL)
- Vorteile von ATM-Netzarchitekturen
- Beispiele: PPP over ATM, Layer 2 - Tunneling Protocol (L2TP), PPP Terminated Aggregation, PPP over Ethernet

Übersicht zur xDSL-Marktentwicklung

- kommerzielle Einführung von xDSL-Diensten weltweit
- Projektbeispiel: die ADSL-Angebote der Deutschen Telekom mit Fokussierung auf wesentliche Zielgruppen
- weitere Aktivitäten in Westeuropa
- Prognosen für die zukünftige Marktentwicklung

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung xDSL: Technik und Nutzen des neuen Weitverkehrs-Standards

- ☐ Ich melde mich an für die Sondernveranstaltung **xDSL: Technik und Nutzen des neuen Weitverkehrs-Standards** zum Preis von DM 2.490,-- (EUR 1.273,12) zzgl. MwSt.

vom 27.11. - 28.11.00 in Bonn

- ☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer im Holiday Inn Bonn (DM 199,-- pro Übernachtung mit Frühstück)

von _____ bis _____

Name

Firma

Position

Straße

Telefon

eMail

Vorname

Abteilung

Funktion

PLZ, Ort

Fax

Unterschrift

ComConsult Certified Network engineer

"Es ist auch ein spezieller Faktor, dass ComConsult eine international bekannte Ausbildungsfirma ist."

ComConsult Seminare haben aufgrund ihrer praxisorientierten Konzeption inzwischen einen internationalen Bekanntheitsgrad erreicht. Für Jan Kubicek (27) aus Österreich stellt das bei der Ausbildung zum ComConsult Network Engineer einen "speziellen Faktor" dar, von dem er sich für seine berufliche Zukunft einen zusätzlichen Vorteil verspricht. Seit einem Jahr arbeitet er als Netzwerktechniker bei der Informationstechnologie Austria, die die Bankennetzwerke von der Bank Austria Kreditanstalt betreut.

Insider: Herzlichen Glückwunsch zu Ihrer Prüfung zum ComConsult Network Engineer, alles gut überstanden?

Jan Kubicek: Das war jetzt die Grundausbildung. Ich habe vorher im organisatorischen Bereich Besiedlungsprojekte koordiniert und habe sehr viel mit Netzwerktechnik zu tun gehabt. Das hat mich schon immer sehr interessiert und das war immer das einzige, von dem ich mir vorstellen konnte, das ich mich dorthin verändere.

Insider: Wie kamen Sie zum ComConsult Network Engineer?

Jan Kubicek: Grundsätzlich war das der Vorschlag von unserem Chef, weil der die Ausbildungslinie der ComConsult kennt. Wir haben einmal das Netzwerk-Grundlagen-Seminar "Lokale Netze" gemacht und da haben wir gehört, dass es die Möglichkeit gibt das Zertifikat zu erwerben. Und nachdem der Grundlagenkurs wirklich sehr gut aufgebaut war und das Wissen entsprechend gut vermittelt worden ist, haben wir gedacht, das ist jetzt das erste Key-Level, wo das Grundlagenwissen aufgebaut wird um dann auch für sich einen Meilenstein hinter sich zu bringen.

Insider: Haben Sie feststellen können, dass das, was Sie in den Kursen gelernt haben, Auswirkungen auf Ihre praktische Arbeit hat?

Jan Kubicek: Grundsätzlich ja. Es ist so, dass wir sehr vieles gelernt haben und im Netzwerkbereich ist es so, dass man nicht alles in Angriff nehmen kann, was man angreifen möchte. Es ist aber sicherlich die Grundlage da, damit man Sachen



ComConsult Certified Network Engineer Jan Kubicek

versteht und ich muss ehrlich sagen, dass ich erst durch diese Prüfung sehr vieles gelernt habe über das Ganze, damit ich das entsprechend umsetzen kann. Ohne die Prüfung wäre das eher so gewesen, dass ich das mal gehört hätte aber vielleicht nicht alles so eingesetzt hätte.

Insider: Sie haben sich also auch sehr intensiv auf die Prüfung vorbereitet?

Jan Kubicek: Na ja, ich hätte von mir selber mehr erwartet auf der einen Seite, dass ich mehr daraus mache. Aber erstens ist man nur Mensch und zweitens hat man noch viele andere Dinge zu tun. Ich glaub es war in soweit ausreichend, dass ich sagen kann, dass mir die Grundlagen jetzt wirklich bekannt sind und der Zusammenhang.

Insider: Welchen Nutzen hat für Sie die Zertifizierung?

Jan Kubicek: Es ist für mich erst einmal ein ganz persönlicher Nutzen, dass ich weiß, dass ich auch wirklich eine Grundlage hab, die ich auch nachweisen kann. Und es ist sicherlich auch ein spezieller Faktor, dass ComConsult eine international bekannte Ausbildungsfirma ist und kein Unternehmen, das man nur bei uns in Österreich kennt, in Wien oder so. Das macht die Sache für mich noch zusätzlich interessant, denn ich möchte gerne in den internationalen Bereich übergehen. Für mich ist dieser Nachweis der erste Schritt dahin, und jetzt geht's halt weiter.

Dr. Jürgen Suppan (links) unterschreibt die Zertifikate für Jan Kubicek (rechts) und seinen Kollegen Christian Chitil (Mitte)



Dr. Franz-Joachim Kauffels

Dr. Kauffels Investment Insider

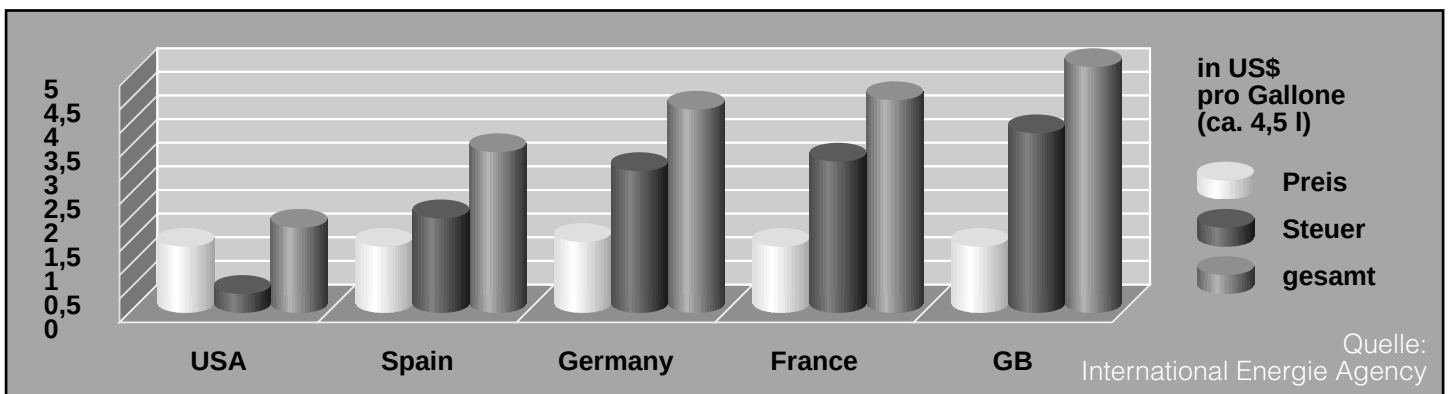
Der Dr. Kauffels Investment Insider greift als regelmäßiger Bestandteil des ComConsult Netzwerk Insiders technologische Argumente auf, die Sie so schnell nicht in den öffentlichen Medien finden und korreliert sie mit allgemeinen Trends. Auf keinen Fall haftet der Autor oder der Netzwerk Insider für Investments der Leser, die sich aus diesen Darstellungen ergeben. Eine Haftung, weder für Verluste noch für entgangene Gewinne, wird absolut ausgeschlossen.



Hallo!

Eigentlich hatte ich die Europäischen Regierungen nicht um weitere Hilfe bei der Erfüllung meiner Prognosen gebeten. Aber sie stellen sich wirklich noch ungeschickter an als ohnehin schon. Wie wir an der Tabelle sehen, ist die Steuerbelastung auf Treibstoff in Europa nur noch als Würgegriff zu bezeichnen. Selbst wenn die OPEG das Öl hierhin verschenken würde, wäre der Sprit in Europa noch teurer als in den USA. So kann man kein Wachstum erzeugen! Kein Wunder, wenn man den Unternehmen die Kosten hochtreibt und den privaten Konsum im Keim erstickt.

Ihr Dr. Franz-Joachim Kauffels



Dr. Kauffels Investment Insider

US-Börse: die Wahl

Eine Frage, die vielfach diskutiert wird, ist, inwieweit die Wahl in den USA die Börsenkurse beeinflussen kann.

Momentan liegt ja der Republikaner Bush mit ca. 60% Beliebtheitsfaktor deutlich vor seinem Demokratischen Rivalen. Der Demokrat Clinton hat den USA einen langfristigen Wachstumsschub verliehen, weil er die Chancen der New Economy richtig begriffen und gefördert hat. Wenn man genau hinsieht, gibt es aber acht mögliche Kombinationen der Besetzung von Präsidentschaft, Senat und Repräsentantenhaus, eben von dreimal Republikanisch bis dreimal Demokratisch. Von 1995 an hat Clinton mit einer Besetzung von Senat und Repräsentantenhaus durch Republikaner leben müssen. Diese Jahre waren aber statistisch fruchtbarer als 93-95, wo alles von Demokraten besetzt war. Blickt man auf die Statistik von 1899 ausgehend, war es für die Wirtschaft ziemlich gleich-

gültig, aus welcher Partei der Präsident stammt und wie die Abgeordneten in den Häusern verteilt sind. Allerdings kann es spezielle Konstellationen und Personen geben, die sich im Einzelfall ungünstig auswirken. So werden die Spannungen zwischen den Republikanischen Abgeordneten Häusern und dem Republikanischen Präsidenten Herbert Hoover für den Bärenmarkt 1929 - 32 und die große Depression verantwortlich gemacht. Franklin Roosevelt war dann der erste demokratische Präsident und hat in 11 Jahren Arbeit Rahmenbedingungen für eine erhebliche wirtschaftliche Verbesserung geschaffen. Nixon wiederum hat mit dem Engagement in Vietnam und der Watergate Affäre die Psychologie der Investoren solange negativ bearbeitet, bis 1974 ein großer Crash kam. Man muss die Dinge im einzelnen wirklich genau betrachten: während ein ausgeglichenes Budget und ein freier Handel traditionell mit einer Republikani-

schen Politik assoziiert werden, sind diese Errungenschaften tatsächlich unter einer Demokratischen Regierung erlangt worden. Wie sich ein Präsident mittel- und langfristig auswirkt, kann man wirklich nicht vorher sagen, aber eines ist gewiss: ein Wahljahr war immer ein gutes Börsenjahr!

Schließlich gibt es noch einen weiteren Gedanken. Der US Haushalt ist im Gegensatz zu seinen tiefroten europäischen Genossen positiv. Das Geld für die Sanierung kam zu einem großen Teil aus Kapitalertragssteuern. Die sind zwar viel geringer als hier, reichen aber offensichtlich aus. Greenspan wird alles daransetzen, diese goldene Glückskuh nicht abzumurksen. Und kein Politiker wird ihm dabei ernsthafte Schwierigkeiten machen. In Europa hat die EZB hingegen dem politischen Drang zur kollektiven Vernichtung von Volksvermögen nur wenig entgegenzusetzen.

Dr. Kauffels Investment Insider

NASDAQ: Sehnsucht nach dem "K-Channel"

Ob langweilig oder nicht: der enge Trendkanal wurde auch im September nicht ernsthaft verlassen. Jetzt schon 18 Wochen. Allerdings werden die Ausschläge größer.

Der Markt saugt gierig jede Nachricht ein, um dann die Werte in die eine oder andere Richtung zu bewegen. Nach spätestens drei Tagen ist der Spuk vorbei und man legt wieder den Rückwärtsgang ein.

Um den 12. September kamen Stimmen auf, die besagten, dass die Telco-Provider gar nicht genug Geld hätten, um so viel Gerätschaft zu kaufen, dass die Ausrüsterfirmen im erwarteten Maße wachsen könnten. Das hat zunächst Nortel und die ohnehin schwächeren Cisco Systems und erst recht kleinere Firmen wie Juniper erwischt.

Aber der Effekt blieb nicht begrenzt: als nächste kamen die Zulieferer wie JDS Uniphase oder AMD unter Druck und natürlich dann wieder deren Zulieferer wie Ciena oder SDL Inc..

Dazu kamen dann noch schlechte allgemeine Nachrichten wie die vom Ölpreis.

Aber am 20. September waren die Kurse schon wieder weitestgehend "ausgebeult".

In einer solchen Phase kann man nur an seine Visionen glauben und Ruhe bewahren. Vielleicht schadet es nichts, noch ein bisschen hin- und her umzubauen. An ganz schwachen Tagen sollte man Positionen ausbauen, wenn man noch Geld hat.

Der Oktober ist i.a. ein unruhiger Monat. Minicrashes können ebenso vorkommen wie absolute Flauten. Danach ist es aber gut.

Statistisch gesehen kamen in den vergangenen Jahren 90% der Profite im Markt aus den Monaten November bis März. Die andere Jahreshälfte hat nur zu 10% Gewinn geführt und in manchen Jahren wie z.B. auch in diesem zu herben Abstürzen.

Traditionell halten sich viele an die alte Regel "sell in May and go away!".

Wann kommen sie denn alle wieder?

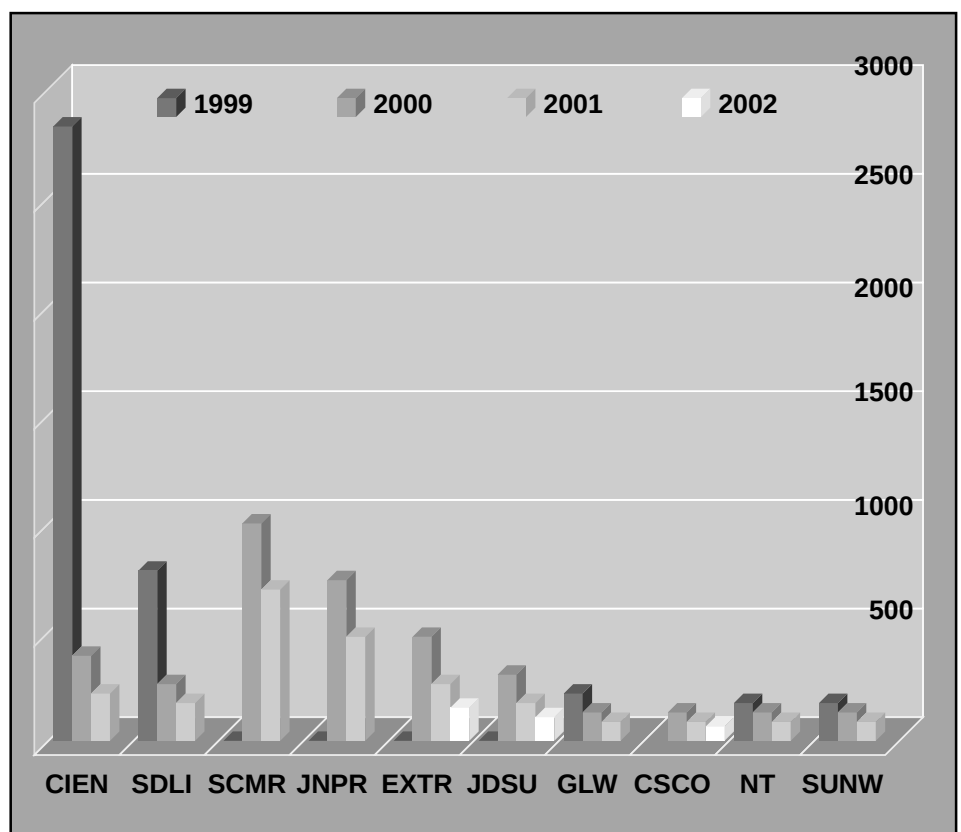
Nach dem Labour Day-Wochenende, dem ersten Wochenende im September.

Dr. Kauffels Investment Insider

Back to the Roots: P/E = KGV

Das gute alte Kurs/Gewinn-Verhältnis KGV oder Price/Earnings Ratio P/E ist bei den High Techs ziemlich aus der Mode gekommen, weil man immer nur auf das mögliche Wachstum schaut.

Wenn ich aber jetzt das nächste halbe Jahr im Visier habe, dann warte ich natürlich auf massive Käufe der Pensionsfonds. Und dort sitzen ggf. ältere Hasen, die trotz aller High Tech auf alte Bewertungskriterien zurückgreifen, wie ja auch die Charttechnik als selbsterfüllender prophezeiender Kaffeesatz seit mehreren Jahrzehnten nicht aus der Mode kommt, weil daraus Maße abzuleiten sind, wie sich die anderen Marktteilnehmer höchstwahrscheinlich verhalten. Bei den Werten, die wir hier betrachten, gibt es gravierende Unterschiede, die ich in der Graphik zusammengefasst habe. Würden Sie als unvoreingenommener Fondsmanager eine Aktie kaufen, die jetzt mit dem 2.700-fachen ihres Ergebnisses bewertet wird, wo es doch vielleicht vergleichbare Firmen gibt, die billiger sind? Sehen Sie sich die Graphik an und bilden Sie sich selbst Ihr Urteil! Der erste Balken ist der reale Wert für das aktuelle Geschäftsjahr, die anderen zwei Balken sind Schätzungen für die Folgejahre. Wegen der unterschiedlichen Berichtszeiträume beginnt es bei manchen Firmen bei 1999, bei den anderen bei 2000.



Aus den Unternehmen

In den vergangenen Ausgaben des **Investment Insiders** wurden verschiedene Firmen vorgestellt oder als **Schnäppchen** erwähnt. Natürlich gibt es von diesen Firmen laufend Neues.

Aerie Networks, noch nicht gelistet, beginnt mit dem Aufbau des größten Glasfasernetzes in den USA. Man verlegt 8,9 Millionen Fiber Miles um 194 Städte mittels eines letztlich 20.000-Meilen Breitbandnetzes zu verbinden. Gewinner der ersten Stufe ist Corning (Nyse: GLW), die die Fasern liefern sollen. Diese 14,24 Mio. Faserkilometer kosten über vier Jahre über eine Mrd. US\$. Die Wegerechte bekommt Aerie von Pipeline Companies, die im Gegenzug Aktien erhalten. Rechnet man diesen Auftrag ein, ist das KGV von Corning in 2001 um 75. Damit ist der Wert vergleichsweise billig.

Digital Lightwave (Nasdaq: DIGL), einer der wichtigsten Hersteller für Mess-equipment im optischen Hochleistungsbereich, ist eine Partnerschaft mit Conformance Standards LTD eingegangen, um Kundensupport in U.K, Irland und Benelux leisten zu können. Digital Lightwave wurde einer der drei Test-systemanbieter im Cisco New World Ecosystem Partner Program. Im zweiten Quartal konnte man 999% mehr verdienen und 107% mehr umsetzen.

Extreme Networks (Nasdaq: EXTR) ist ohnehin schon Top Performer des Investment Insiders (siehe Tabelle). Nach dem 2:1 Aktiensplit erwartet man normalerweise einen Pullback. Aber auch hier macht die Firma ihrem Namen alle Ehre und zieht weiter fröhlich davon. Extreme wurde in einem Artikel des gefürchteten "Barrons"-Magazins besonders hervorgehoben. Salomon Smith Barney haben das Kursziel jetzt auf 155 US\$ angehoben. Der CEO Gordon Stiff hat auf der vielbeachteten Gilder/Forbes Telecom Conference ab 14. 9. in Lake Tahoe erfolgreich die Parole "Ethernet Everywhere" ausgegeben und meint damit vor allem die letzte Meile in die Haushalte. Der momentan weltweit erfolgreichste und lawinenartig wachsende Weitverkehrsdienst xDSL wird angesichts dieser Entwicklung schnell durch Folgetechnologien ergänzt werden.

Juniper Networks (Nasdaq: JNPR) ist bekannt für die schnellsten Router am Markt und hat jetzt im Rahmen der sog. "Total Edge Solution" zwei kleine, aber kräftige Internet Backbone Router, M5 und M10, sowie weitere Komponenten für



den Zugriffsbereich vorgestellt, die für alle Modelle verfügbar sind. Mit den M5 und M10 werden Kern- und Randfunktionalitäten im Rahmen der Junos-Software auch in kleinerem Rahmen zur Verfügung gestellt, die bislang nur bei sehr großen und teuren Geräten zu finden waren. In Europa liegt der Vertrieb z.B. bei Telindus K-NET. Der Kurs ist richtiggehend hochgeschossen, aber auf diesem Niveau liegt das 2001er KGV bei ca. 450. Da ist das Rückschlagspotential sehr hoch.

Oracle Corporation (Nasdaq: ORCL) hat sich dazu entschieden, Teile seiner Business-Suite zu verschenken, um den Konkurrenten Siebel Systems (Nasdaq: SEBL) zu treffen. Die Oracle Software wurde von einer der größten B2B-

Marktplätze, Aeroexchange ausgewählt. Wie der Name schon nahelegt, geht es um die Luft- und Raumfahrtindustrie, Umfang ca. 45 Mrd. US\$ Transaktionen pro Jahr. Sicherlich braucht man Aufwind, denn das letzte Quartalergebnis hat zwar mit Umsatz und Gewinn die Analystenschätzungen deutlich hinter sich gelassen, aber beim Absatz der Software an sich hat es gehapert. Mit dem Kurs ging es bis auf 76 \$ übel abwärts. Aber, ich selbst bin eigentlich optimistisch.

Riverstone Networks gehört zu Cabletron Systems (NYSE: CS) und hat mit dem System RS3000 einen kompakten Optischen Metro Access Router vorgestellt, der die Brücke zwischen WDM-Kanälen und 10/100 Ethernet Outlets schlagen kann. Die grundsätzliche Funktionalität des Systems basiert auf MPLS, RIP, OSPF, BGP4 und VRRP. Dem Kurs von Cabletron nützt dies aber genauso wenig wie positive Meldungen von Enterasys.

Sycamore Networks (Nasdaq: SCMR) war offensichtlich das Opfer von Spekulanten, die den Kurs vor Bekanntgabe der tollen Quartalszahlen unnütz angeheizt haben. Danach ging es erst einmal über 30% abwärts. Das macht aber nichts, denn das Unternehmen ist kerngesund. Der Vertrieb der Systeme, wie der skalierbaren DWDM-Plattform SN 8000 oder dem optischen Cross-Connect SN 16.000 im deutschsprachigen Raum liegt übrigens bei Controlware.

VeriSign inc. (Nasdaq: VRSN) ein Anbieter von internetbasierten Trust-Services, hat sein "Global Affiliate network" durch die Hinzufügung von sieben Service Providern in Europa und Asien erweitert. VeriSign und Slam Dunk Networks Inc., ein führender Anbieter von Software für die garantierte Auslieferung von Transaktionsnachrichten via Internet führten das weltweit erste "Trusted Message Delivery Network" ein, welches garantierten Nachrichtentransport und die Nachverfolgung von Nachrichten für authentifizierte Business-to-Business Transaktionen und Kommunikation über das Internet innerhalb weniger Sekunden ermöglicht. Außerdem ist man dabei, den Payflow Fraud Screen Service einzuführen, der es einem Anbieter im Internet erlaubt, festzustellen, ob ein Kunde echt ist oder ein Betrugsversuch vorliegt, um so die Haftung für gestohlene Waren und Dienstleistungen herabzusetzen. Im zweiten Quartal hat man 800% mehr verdient bei 276% mehr Umsatz.

Dr. Kauffels Investment Insider

Traden in den U\$A

Irgendwann kommt man auf die Idee, ob es nicht besser sei, Aktien direkt in New York zu kaufen/verkaufen. Es locken Angebote der US-Billig-Broker wie Ameritrade.

Rein theoretisch ist das möglich, die Vorteile können allerdings gering sein, weil auch eine Reihe von deutschen Direkt-

banken gut mit entsprechenden Orders umgehen.

Es sind verschiedene Dinge zu beachten, vor allem kann es sehr teuer werden, Geld in die USA zu überweisen und vice versa.

Vielfach wird für die Kontoeröffnung auch eine US-Sozialversicherungsnummer ver-

langt, die man im Gegensatz zur US-Steuernummer nur schwer bekommt.

Die deutschsprachige Zeitschrift Us-finance hat unter <http://www.usfinance.de> eine Reihe von wirklich guten Tipps bereit, auf die ich hier verweisen möchte.

Dr. Kauffels Investment Insider

Herunterstufung

Unser Sorgenkind Cisco Systems (Nasdaq: CSCO) kauft fleißig weiter ein: PixStream, Ipmobile, NuSpeed Internet Systems, Komodo Technology und Netiverse.

Das beste Quartalsergebnis in vier Jahren hat dem Unternehmen aber wenig genützt, die Aktie rutschte zeitweise unter die für diesen Wert magische Zahl von 60\$.

Analysten bemängeln allgemein das penetrante Ausbleiben von sinnfälligen Strategien für Wachstumsbereiche wie Optische Netze und Wireless.

Die Cisco-Challenger Nortel Networks und Juniper Networks profitieren weiter davon.



Ich will Sie nicht mit Charttechnik langweilen.

Aber Cisco Systems hat alle positiven Felder verlassen und wesentliche Unterstützungslinien durchbrochen.

Außerdem ist die Stimmung gegen den Wert. Wenn Sie unbedingt wollen, können Sie die Aktien behalten.

Aber der Weg nach unten zu 40 US\$ ist jetzt offen.

Ich habe sie zu 54,5 US\$ genannt und der aktuelle Kurs liegt bei 55,2. Man kann also noch heil rausrutschen.

Dr. Kauffels Investment Insider

Investment Insider Top Performer

Es gab eine Reihe von Änderungen zugunsten interessanter Netzwerkfirmen:

Rang	Company	genannt am:	Kurs	Kurs 29.09.	Gewinn %
1.	Extreme Networks	04.05.	30	114,50	281 %
2.	BEA Systems	25.05.	34	77,87	129 %
3.	Verisign	25.05.	122	202,56	66 %
4.	Juniper Networks	04.07.	145	219,00	51 %
5.	Ciena	04.07.	85,5	123	43,8 %

Extreme Networks und Ciena haben zwischen Nennung und jetzt einen 1:2 Split durchgeführt. Der Durchschnitt über alle Firmen liegt

bei einem Gewinn von 22%, wegen der durchweg negativen Entwicklung bei den Halbleitertiteln INTC, TXN und AMD. Der NASDAQ

Composite Index hat den gleichen Stand wie am 4.5.

Gebrauchte Netzwerk-Komponenten

Gebrauchte Netzwerk-Komponenten, die im Rahmen eines Redesigns ausgemustert werden, könnten einige Betriebe sehr gut gebrauchen. Hier wollen wir helfen. Wir bauen für unsere Kunden eine Handelsplattform für gebrauchte Netzwerk-Komponenten auf. Die Spielregeln: Sie melden uns, welche Produkte/Komponenten Sie anbieten/suchen mit Ihrer Preisvorstellung. Ihr Angebot wird in anonymer Form auf dem Webserver der ComConsult Akademie und im Netzwerk Insider veröffentlicht. Interessenten melden sich per Mail, mit dem Fax-Formular (unten) oder über den Web-Server bei uns. 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.

Ich biete:

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung_____

Ansprechpartner_____

Firma_____

Ort_____

Straße_____

Fax_____

E-Mail_____

Ich suche:

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung_____

Ansprechpartner_____

Firma_____

Ort_____

Straße_____

Fax_____

E-Mail_____



Antwort auf Gesuch

Ich wünsche Kontakt zum Kaufinteressenten von

Nr. S_____

Preisvorstellung_____

Ansprechpartner_____

Firma_____

Ort_____

Straße_____

Fax_____

E-Mail_____

Antwort auf Gebot

Ich wünsche Kontakt zum Anbieter von

Nr. B_____

Preisvorstellung_____

Ansprechpartner_____

Firma_____

Ort_____

Straße_____

Fax_____

E-Mail_____

Gebote

ISDN-Controller



AVM T1-B-ISDN-Controller für 30 B-Kanäle incl. ISA-Karte und Netzteil, gekauft Anf. 97, DM 2000,--

B1001

Hubs

Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS 8 KOAX-Anschlüsse, mehrere Stck., DM 100,--

B1002

Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS 6 KOAX-Anschlüsse, mehrere Stck., DM 100,--

B1003

Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS 2 LWL-Anschlüsse, mehrere Stck., DM 100,--

B1004

Modems

Racal Comlink, mehrere Stck., VS

B1005

IBM 38xx, mehrere Stck., VS

B1006

LAN-Adapter

Novell NE2000plus3, 24 Stck., VS

B1007

3COM 3C905-TX XL PCI, 10/100 BASE-TX, 15 Stck., DM 20,--

B1008

3COM 3C515-TX ISA, 10/100 BASE-TX, 50 Stck., DM 20,--

B1009

INTEL XL PCI, 10/100 BASE-TX, 14 Stck., DM 20,--

B1010

LAN-Adapter

Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS mit KOAX-Anschluss für Arcnet-Netzwerk, mehrere St., DM 20,--

B1011

Prozessoren

IBM 3725, mehrere Stck., VS

B1012

Siemens 96xx, mehrere Stck., VS

B1013

Token Ring Adapter

Madge Smart 16/4 PCI Ringnode, Paket mit 10 Stck., DM 500,--

B1014

Gesuche

Ringleitungsverteiler

IBM 8230-013, VS

S1015

IBM 8230-6738, VS

S1016

IBM 8230-2010, VS

S1017

Router

Cisco für ISDN-Dial-up 801, 803, 1003, 1603, 2520, 2505 IOS-Version egal, 1 Stck., DM 300,--

S1018

Switches/Brücken

IBM 8230, mehrere Stck., VS

S1019

IBM 8272, mehrere Stck., VS

S1020

Switches/Brücken

3Com Superstack, mehrere Stck., VS

S1021

Cisco 2600, mehrere Stck., VS

S1022

Cisco 3900, mehrere Stck., VS

S1023

Xylan, jetzt Alcatel, Omni 9 Switche/Module

S1024

Planung eines EDV-Verteilers

Zum Artikel

Der nachfolgende Artikel beschäftigt sich mit den wesentlichen Anforderungen an speziell ausgebildete Räume zur Nutzung als EDV- oder IT-Verteiler. Es werden beispielhaft Lösungsansätze zur Erfüllung der gestellten Anforderungen aufgeführt und damit versucht, dem Planer eines derartigen Raumes die wichtigsten Grundsätze und Probleme nahe zu bringen.



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. Auf dem "Optische Netze Forum 2000" ist er als Experte für neue Glasfasern vertreten.

Begriffserklärung

In vielen Gesprächen des Autors mit Kunden und Seminarteilnehmern konnte festgestellt werden, dass auch zu diesem Thema einige Begriffe durchaus unterschiedlich verstanden werden. Zum besseren Verständnis des Beitrages werden diese Begriffe zunächst spezifiziert.

Verteiler

Unter dem übergeordneten Begriff des "Verteilers" versteht man in dem meisten Fällen ein Übergabepunkt in einem Verkabelungssystem, in dem also die "Zusammenstellung von Komponenten für die funktionelle Verbindung von Kabeln" erfolgt.

Verteiterräume

Diese Verteiler bzw. die hierzu notwendigen "Verteilerschränke" befinden sich im Idealfall in eigenständigen Räumen, welche dann als "Verteiterräume" spezifiziert werden.

Wird ein Verteilerschrank in einem fremdgenutzten - möglicherweise sogar frei zugänglichen - Raum aufgestellt, so ist die Bezeichnung Verteilerraum nicht angebracht, wohl aber Verteiler.

Positionierung eines Verteilerraumes

Bei der Betrachtung von Verteilern gemäß DIN/EN50173 ist die mehrstufige Strukturierung des passives Netzwerks zu beachten.

Die drei zu unterscheidenden Bereiche sind:

Primärbereich

Der Primärbereich umfasst die Verbindungen der Verteiler, die über den Campus verteilt sind.

Sekundärbereich

Der Sekundärbereich umfasst die Verbindungen zwischen dem zentralen LAN-Kabelverteiler des gesamten Gebäudes und den Unterverteilern auf den Etagen. Sie wird auch Steigverkabelung genannt.

Tertiärbereich

Der Tertiärbereich umfasst die Verkabelung der Endgeräte mit dem nächstgelegenen Verteiler.

Bei der Planung zur Einrichtung eines Verteilerraumes stellt sich zuerst die Frage, wo positioniert man am besten einen Verteilerraum (falls noch nicht vorhanden) bzw. kann man die vorhandene Räumlichkeit grundsätzlich als Standort für einen Verteiler nutzen oder nicht. Diese Frage hängt im wesentlichen von der geplanten Nutzungsform des Verteilers ab, denn gemäß DIN/EN50173 werden 3 bzw. 4 Verteilertypen unterschieden:

Standortverteiler

Standortverteiler: Verteiler, von dem die Primärverkabelung ausgeht.

Gebäudeverteiler

Verteiler, von dem die Sekundärverkabelung ausgeht.

Etagenverteiler

Verteiler, der zur Verbindung von Tertiärkabel und anderen Teilsystemen der Verkabelung und aktiven Endgeräten benutzt wird.

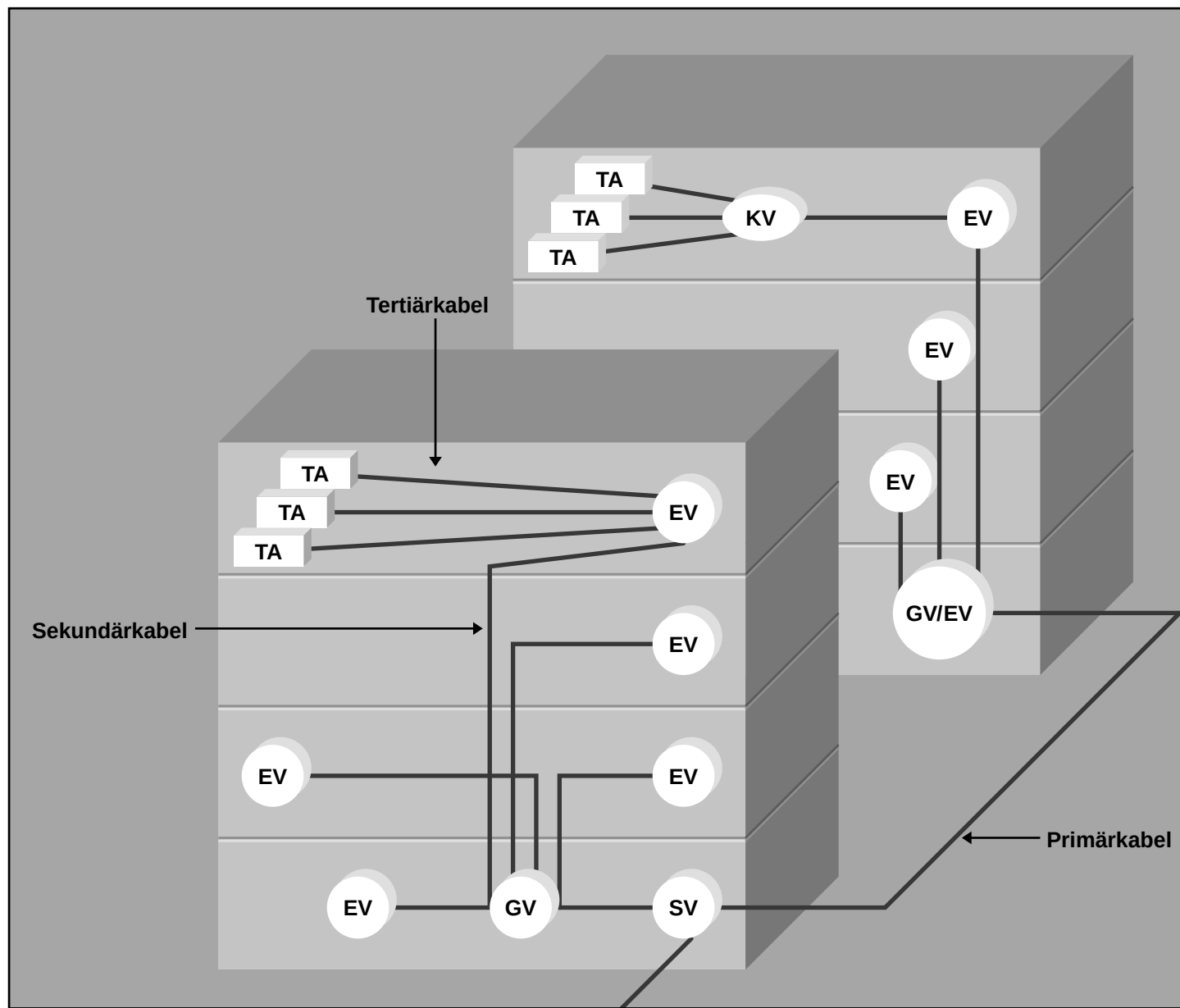
Kabelverteiler

Der Kabelverteiler dient zur Aufteilung eines mehradrigen bzw. mehrfaserigen Kabels und ist in der Regel vollkommen passiver Natur. Eine Einrichtung eines speziellen Raumes für diesen Verteiler ist nicht notwendig. Deshalb wird der Kabelverteiler im weiteren Text nicht mehr betrachtet.

Jeder der anderen 3 Verteilerarten umfasst in der Regel aktive IT-Koppelemente und ist somit in dedizierten Räumlichkeiten aufzubauen. Erst durch die zugewiesene Funktion des Verteilers bzw. Verteilerpunktes wird dieser als Standortverteiler, Gebäudeverteiler oder Etagenverteiler charakterisiert.

Bei der Positionierung von Standortverteilern ist davon auszugehen, dass der SV als einer der zentralsten Punkte eines Geländenetzes einzustufen ist und deshalb die Umgebungsbedingungen optimal sein sollten.

Planung eines EDV-Verteilers



Verteilertypen

Dazu eignen sich am besten bereits vorhandene oder zu schaffende Rechenzentren.

Im Zeitalter der drastischen Längenbeschränkungen durch Gigabit bietet es sich weiter an, die Lage des Standortverteilers möglichst zentral im Campus vorzusehen.

In den meisten Gebäuden laufen die etagenübergreifenden klassischen Verkabelungsmaterialien und sonstigen leitungsgebundenen Infrastrukturen

(Starkstromverkabelung, hochpaarige Telefonkabel, Klima, Sanitär) in den Kellerbereichen zusammen. Es liegt somit nahe, auch den Gebäudeverteiler oder Hauptverteiler, der eine (möglicherweise) vorhandene Glasfaser-Backbone-Verkabelung aufnehmen soll, in den Kellerbereich zu platzieren.

Je umfangreicher diese von hier ausgehende Backbone-Verkabelung ist, um so nützlicher wird es sein, den Verteiler in einem abgeschlossenen Raum in der Nähe der Hauptkabelwege vorzusehen.

In vielen Gebäuden bietet es sich zunächst an, diesen Verteiler in einen vorhandenen Elektroverteiler zu positionieren (Elektroinfrastruktur und Zutrittskontrolle vorhanden). In diesem Fall ist unbedingt darauf zu achten, dass der Zutritt zu derartigen Räumlichkeiten zumeist speziell ausgebildetem Personal aus dem Elektrohandwerk vorbehalten ist und eine Zutrittsverweigerung für das IT-Team gilt bzw. dieses Team keine Schlüsselgewalt über die Räumlichkeit hat. In derartigen Fällen wäre ein Elektroverteiler ungeeignet.

Planung eines EDV-Verteilers

Lässt ein Gebäude aufgrund seiner geringen Ausdehnung auch die Unterbringung der gesamten Rangierfelder für die Endgeräteverkabelung in einem Verteiler zu (Verzicht auf Etagenverteiler), so wird man den dafür benötigten Raum ebenfalls als Gebäudeverteiler bezeichnen. Da die DIN/EN50173 eine derartige - sinnvolle - Zentralisierung derzeit nicht vorsieht (Empfehlung DIN: pro Etage mindestens 1 Verteiler), gibt es einen eigenständigen Begriff hierfür nicht. In solchen Fällen erfolgt die Klassifizierung innerhalb eines Raumes, indem einzelne Schränke bzw. Schrankgruppen jeweils als Klasse zu sehen sind.

Bei derartigen "gemischten" Verteilern orientiert sich die Lage des zu suchenden Raumes noch stärker an einem optimalen Zugangspunkt zu den vorhandenen bzw. geplanten Kabelwegen. Üblich ist die Nähe zum Steigbereich (Vermeidung von langen Wegen zum Steigbereich mit großen Kabeltrassen und aufwendigen Brandschutzmaßnahmen) mit gleichzeitiger zentraler Lage im Gebäude (Reduzierung der Kabellängen). Die Kombination dieser Anforderungen mit den hohen Anschlussdichten in zentralen Tertiärverkabelungen lässt sich in vielen Fällen nur mit dem Neubau einer entsprechenden Räumlichkeit realisieren.

Bei der Suche nach klassischen Etagenverteilern (also Räumen, die lediglich die Tertiärverkabelung einer oder weniger Etagen im üblichen Radius von maximal 90 Metern aufnehmen sollen) ergibt sich zum einen eine Vereinfachung, der benötigte Platz im Verteilerraum ist in der Regel geringer (maximal 1 Schrank). Dafür sind natürlich mehrere Verteilerräume zu suchen. Diese Etagenverteiler wird man meist in den Bereichen suchen, die nicht als Büros dienen und auch langfristig für diesen Zweck nicht in Frage kommen. Neben den durchaus häufig dafür verwendeten Putzräumen bieten sich auch hierfür wiederum Elektroverteiler an. Versorgt eine Etagenverteiler mehrere Etagen, sollte auch hier wieder eine Nähe zum Steigbereich gesucht werden.

Besonders bei den Verteilerräumen, die zum Zwecke der Unterbringung von Rangierfeldern für den Tertiärbereich lokalisiert werden müssen, gibt es noch einen weiteren, vor der endgültigen Festlegung zu prüfenden Punkt: Die Anschlussdichte bzw. die Anzahl von Rangierfeldern pro Verteilerraum. Die derzeit übliche Maximalpackungsdichte für Kupferports liegt bei 24 Anschlüssen pro Höheneinheit (1 HE = 44,45 mm), auch im Glasfaserbe-

reich ist bei Einsatz von den derzeit im Trend liegenden MTRJ-, Lucent- oder Volition-Steckern mit 24 zweifaserigen Anschlüssen pro HE zu rechnen. Damit die Rangierung nicht in einem unübersichtlichen Chaos endet, ist es empfehlenswert, entsprechende horizontale 19"-Kabelführungen vorzusehen. Bei einer Kalkulation von einer 19"-Kabelführung mit min. 1 HE pro 24er-Rangierfeld wären somit für 24 Endgeräteanschlüsse 2 HE einzuplanen. Standardschränke mit ca. 40 HE könnten somit ca. 450 bis 500 Tertiärkabel aufnehmen, dabei wäre der Platz für die aktiven Koppellelemente (Switches etc.) und Reserven (üblich: min. 25%) nicht berücksichtigt. Erfahrungsgemäß ist bei Planung eines Schrankes mit passivem und aktivem Equipment die sinnvolle Obergrenze bei der Ausschöpfung von ca. 60% des Schrankes für die Tertiärseite zu planen, dies ergibt in der Regel eine Anschlussdichte von ca. 250 bis 300 Endgeräten. Soll der Etagenverteiler oder Gebäudeverteiler (mit Tertiäranschlüssen) mehr aufnehmen, ist ein Raum zur Positionierung von zwei 19"-Standsschränken zu suchen. Häufig entwickelt sich eine derartige Suche zum Problem.

Anhand des vorausgegangenen Absatzes wird klar, dass die Lage eines Verteilers bzw. die Suche nach einem Verteilerraum insbesondere bei Verteilern mit Tertiärverkabelung stark abhängig von der benötigten Größe des Raumes ist.

Nachfolgend werde einige Richtlinien zur Auswahl wiedergegeben.

Verteilerraumgröße

Die Verteilerräume müssen begehrbar und die dort aufgestellten Verteilerschränke oder Verteilerrahmen von der Frontseite und einer weiteren Seite frei zugänglich sein; ein Zugang von hinten ist sehr begrüßenswert, ist aber bei fehlenden Möglichkeiten durchaus durch einen seitlichen Zugang ersetzbar. Die von den Schrankherstellern angebotenen Schwenk- oder Ausziehrahmen sollten nur im alleräußeren Notfall in Betracht gezogen werden.

Die Erfahrungen mit diesen beweglichen Rahmen sind als überwiegend negativ einzustufen, zu nennende Gründe sind

- Schwierigkeiten beim Schwenken eines Rahmens mit sehr tiefen Einbaukomponenten (Switches mit Tiefen von über 50 cm),
- nur einseitiger vertikaler Rangierbereich,

- die ständige mechanische Belastung/Biegung der aufgelegten Kabel, insbesondere hochwertige SSTP-Kabel.



Schwenkrahmen

Eine besondere Situation entsteht bei Schrankreihen mit mehr als zwei Schränken, in diesem Fall würde der mittlere Schrank niemals von der Seite aus erreichbar sein und der rückseitige Zugang ist unbedingt notwendig. Ein häufiger Fehler bei der Planung besteht darin, dass die Möglichkeit einer Erweiterung von zwei Schränken um weitere Schränke nicht in Betracht gezogen wird und man sich durch eine unglückliche Positionierung der Schränke (beide stehen nebeneinander in einer Ecke) die Anreihung eines dritten Schrankes unter Beibehaltung der vollen Zugänglichkeit der vorhandenen Schränke versperrt.

Für die Ermittlung der erforderlichen Raumgröße ist zunächst die Zahl der Verteilerschränke bzw. Rahmen zu kalkulieren. In Abhängigkeit davon wird die Größe eines Technikraumes bestimmt. Die Aufstellung der Schränke ist zu optimieren bezüglich der oben geforderten Zugänglichkeit, dem Arbeitsraum und der Sicherheit für das Wartungs- und Bedienungspersonal. Die insgesamt erforderliche Größe eines Technikraums ist wesentlich abhängig von der Anzahl der dort aufzustellenden Verteilerschränke.

Planung eines EDV-Verteilers

Wichtig: genügend Raum zur Öffnung der Schranktüren, Beachtung des Türanschlagendes unter dem Aspekt des schnellstmöglichen, fluchtartigen Verlassens des Raumes.

Als Basiskalkulation ist bei Aufstellung eines Schrankes eine Mindestgröße von 4 qm vorzusehen.

Ergänzend zum benötigten Platz für die 19"- Standverteilerschränke erleichtern einige optionale Ausstattungsmöglichkeiten wie

- fest aufgestellter Arbeitstisch mit Stuhl
- zusammenklappbarer, rollbarer Service-Tisch bzw. Service-Wagen
- Magnetschiene

im Bereich Rauminterior die Ausführung von Arbeiten im Technikraum: Unterlagen (Dokumentation, Handbücher, u.ä.) können abgelegt bzw. an der Magnetschiene aufgehängt werden und sind so leichter im Zugriff; Werkzeug, Messgeräte und Schreibutensilien sind ebenfalls übersichtlicher zu befestigen; länger dauernde Arbeiten können zumindest teilweise im Sitzen erledigt werden. Die Ausführungszeiten können dadurch verkürzt werden, eine Ermüdung des Personals bei umfangreichen Arbeiten und damit die Gefahr von Fehlern oder Unfällen wird weniger wahrscheinlich.

Zur Kalkulation des Platzbedarfs wird von Schränken mit den Abmaßen Tiefe x Breite = 800 mm x 800 mm in der Grundfläche ausgegangen. Die in vielen Standorten verwendeten Verteiler mit geschlossenen Schränken des kleineren Typs 600 mm x 600 mm zeichnen sich in der Regel durch eine unübersichtliche und "gequetschte" Rangierung aus und sind nicht zu empfehlen. Um die Schränke herum ist ein Platzbedarf von 100 cm für den Zugang zu den Schränken einzukalkulieren.

Je nach realisierter Option (Klimaanlage, fester Arbeitstisch mit Stuhl, zusammenklappbarer Servicetisch) entsteht im Vergleich zur angegebenen Technikraum-Mindestgröße von 4 qm ein erhöhter Platzbedarf.

Typische Konstellationen mit ihren zugehörigen Technikraumgrößen sind die folgenden:

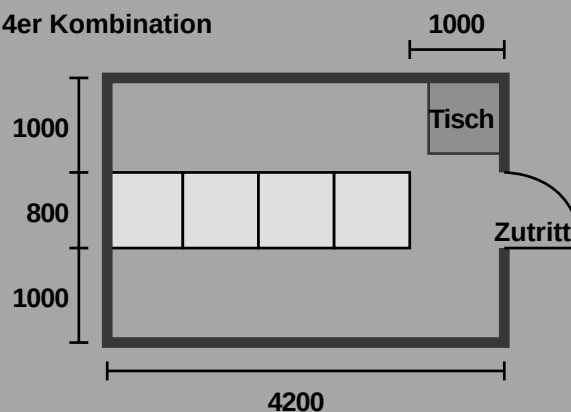
Nachfolgend einige Beispielgrundrisse für Technikräume.

Technikraumgestaltung	Platzbedarf
1 Schrank, 1 Servicetisch	5 qm
2 Schränke, 1 fester Arbeitstisch mit Stuhl	8 qm
3 Schränke, 1 fester Arbeitstisch mit Stuhl	10,5 qm
3 Schränke, 1 fester Arbeitstisch mit Stuhl, 1 Servicetisch	11,5 qm

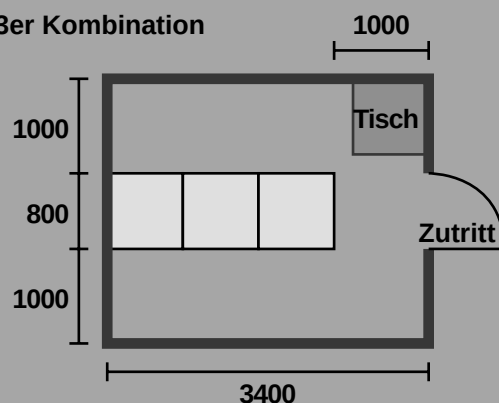
Platzbedarf von Technikräumen

Platzbedarf für Schränke

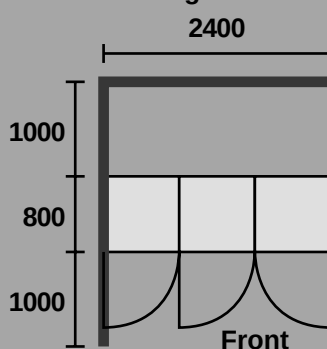
Raumlösung 4er Kombination



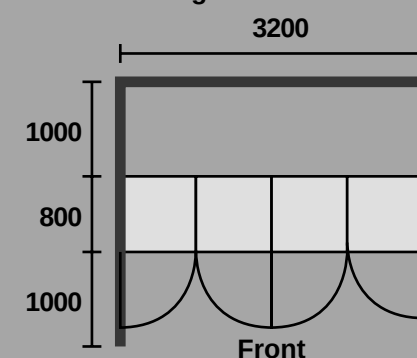
Raumlösung 3er Kombination



Nischenlösung 3er Kombination



Nischenlösung 4er Kombination



Planung eines EDV-Verteilers



Schränkreihe mit offenen Racks

Die oben aufgeführten Berechnungen basieren wie bereits aufgeführt auf Verwendung eines geschlossenen 19"-Standard-schranks. Insbesondere bei Schrankrei-

hen in staubfreien geschlossenen Räumlichkeiten bietet sich die Alternative an, statt geschlossener Schränke offene Racks einzusetzen, der Betrieb bzw. die Zugänglichkeit wird durch die fehlenden Türen deutlich vereinfacht.

Umgebungsbedingungen

Wurde unter den oben aufgeführten Gesichtspunkten eine Räumlichkeit für einen Verteiler gefunden, so ist dafür Sorge zu tragen, dass dieser Raum ganz konkrete Umgebungsbedingungen aufweist bzw. so hergerichtet wird, dass er sie aufweist. Eine in den meisten Fällen unkritische Größe ist die relative Luftfeuchtigkeit von 5-80% (nicht kondensierend).

Aber der Verlauf von Wasserleitungen durch den Raum ist als sehr kritisch einzustufen.

Die Schrankhersteller teilen ihre Systeme zwar in die IP-Schutzklassen ein, diese schützen aber meist nur gegen Spritzwas-

ser, ein im Raum ansteigender Wasserspiegel, verursacht z.B. durch ein undichtes Ventil kann nur durch die höchste Schutzklasse (siehe Tabelle unten) abgewiesen werden. Dies verlangt sowohl teure Schränke als auch eine aufwendige Wärmeabfuhr (Lüfter sind z.B. nicht möglich).

Deshalb bietet es sich in derartig kritischen Räumen an (falls keine alternativen Räumlichkeiten gefunden werden),

- die Schränke auf einen Sockel zu stellen (Zubehör im Angebot Schranksystem oder massiver Beton-Sockel),
- die aktiven Komponenten möglichst hoch zu montieren,
- oder/und gegebenenfalls eine Wanne unterhalb der Wasserleitungen zur Abschottung zu montieren
- ein wasserpegelabhängiges Alarmsystem vorzusehen.

Tabelle: IP Schutzklassen bei Verteilerschränken

Erste Kennziffer	Berührungsschutz	Fremdkörperschutz	Zweite Kennziffer	Wasserschutz
0	Kein besonderer Schutz		0	Kein besonderer Schutz
1	Gegen große Körperflächen	Große Fremdkörper Durchmesser > 50 mm	1	Gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Gegen Finger oder ähnlich große Gegenstände	Mittelgroße Fremdkörper Durchmesser > 12 mm	2	Gegen schräg fallendes Tropfwasser (bis 15° Abweichung von der Senkrechte)
3	Gegen Werkzeug, Drähte und ähnliches mit einer Dicke > 2,5 mm	Kleine Fremdkörper Durchmesser > 2,5 mm	3	Gegen Sprühwasser (beliebige Richtung bis 60° Abweichung von der Senkrechte)
4	Vollständiger Schutz	Kornförmige Fremdkörper Durchmesser > 1 mm	4	Gegen Spritzwasser aus allen Richtungen
5		Staubgeschützt, Staubablagerungen sind zulässig, dürfen aber in ihrer Menge nicht die Funktion des Gerätes gefährden	5	Gegen Strahlwasser aus einer Düse aus allen Richtungen
6	Vollständiger Schutz	Staubdicht	6	Gegen Überflutung
			7	Gegen Eintauchen
			8	Gegen Untertauchen

Quelle: Knürr

Planung eines EDV-Verteilers

Eine wichtige Herausforderung bei der Optimierung von vorhandenen Verteilerräumen resultiert in der Frage, wie Sorge ich für eine komponentenfreundliche Betriebstemperatur. Die Erfahrungen aus vielen Begehungen im Rahmen von Ist-Analysen zeigen, dass der Eintritt in manch einem Verteilerraum dem Zugang einer Sauna gleichkommt und Temperaturen von über 35 Grad nicht unüblich sind. Die hier einzuplanenden Aktiv-Systeme benötigen meist eine empfohlene Betriebstemperatur von 0 bis max. 40 Grad (Achtung: am bzw. im Gerät!) und eine Überschreitung kann zu Lasten der MTBF (Mean Time Between Failure) gehen, dies ist insbesondere bei Verteilern mit kritischen Komponenten wie z.B. teuren Kern-Switches sehr unratsam. Deshalb ist eine Raumtemperatur von ca. 20°C bis 25°C einzuhalten. Verlangt die zu erwartende

Wärmeleistung der zukünftigen Komponenten eine Temperaturreduzierung, ist zu prüfen ob eine "normale" Be- und Entlüftung über Ventilatoren genügt (in den seltensten Fällen ausreichend) oder ob der Raum zu klimatisieren ist; direkte Sonneneinstrahlung in den Raum ist unbedingt zu vermeiden (z.B. durch Verdunkeln der Fenster). Zur Klimatisierung von Verteilern stehen i.d.R. nur 2 Varianten zur Auswahl.

- Es ist eine Klimaanlage im Gebäude vorhanden, an welcher der Verteiler angeschlossen werden kann. Dies setzt jedoch eine genaue Prüfung des vorhandenen Systems voraus. Handelt es sich z.B. um Klimaanlage mit eigenem Kältekreislauf (Kaltwassersatz) so stellt die Erweiterung i.d.R. keine Probleme dar. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, in wie weit das Ein-

dringen von Wasser aus dem Kältekreislauf Schaden auf die Komponenten ausüben kann und ob dies akzeptabel ist oder nicht.

- Es wird eine neue Split-Anlage installiert. Diese Variante dürfte die gebräuchlichste sein.

Insbesondere bei der Optimierung von vorhandenen Verteilerräumen wird dringend empfohlen, im Rahmen der Ist-Analyse eine ausführliche Begehung und Erfassung der Umgebungsbedingungen durchzuführen. Als wichtiger Bestandteil einer derartigen Erfassung haben sich Checklisten erwiesen, anhand derer Ergebnisse inklusive Bilddokumentation (Fotos) und Grundrisserfassung eine Grundlage für eine Datenbank gebildet werden kann.

Auszug aus einer Checkliste zur Verteilerraumbegabung

Standort: _____		Datum: _____		
Pos.	Bezeichnung	JA	NEIN	sonstiges
1.	Objektdaten:			
1.1	Gebäude und Etage:			
1.2	Verteilerbezeichnung und Raumnummer:			
1.3	Betriebstechnischer Ansprechpartner (inkl. Telefon)			
2.	Bauliche Rahmenbedingungen:			
2.1	Decke in ordnungsgemäßem Zustand?			
2.1.1	erforderliche Arbeiten (B=Beiputz, A=Anstrich)			
2.1.3	Abhangdecke vorhanden			
2.1.4	sonstiges			
2.2	Wände in ordnungsgemäßem Zustand?			
2.2.1	erforderliche Arbeiten (B=Beiputz, A=Anstrich)			
2.2.3	sonstiges			
2.3	Boden in ordnungsgemäßem Zustand (auch Doppelboden)?			
2.3.1	neuer Anstrich bzw. Bodenbelag erforderlich			
2.3.2	Doppelboden vorhanden			
2.3.3	Bodenbeschaffenheit (E=Estrich, T=Teppich, P=PVC, A=Anstrich, etc.)			
2.3.4	sonstiges			
2.4	Steigschacht vorhanden u. für Nachinst. nutzbar?			
2.4.1	Breite über alles (cm)			
	Art des Steigschachtes (LFK, Kabelrinne, Kabelleiter, C-Schiene)			

Planung eines EDV-Verteilers

Anbindung an das Elektro-Netz

Bei der elektrotechnischen Versorgung eines Verteilerraumes sind die Anforderungen in zwei Schwerpunktsbereiche zu unterteilen,

- der Anbindung an das Erdungssystem
- der Bereitstellung der 230-Volt-Anschlüsse.

Zum ersten Punkt wird auf einen ausführlichen Artikel im Netzwerk-Insider vom Februar 2000 verwiesen.

Die meisten Verteilerräume - insbesondere Etagenverteiler - werden von einem abgesetzten eigenständigen Elektroverteiler versorgt, in dem sich der Sicherungsautomat der 230-Volt-Versorgung befindet.

Trennt durch irgendeine Ursache die Sicherung den Stromkreis, so stellt sich für viele Netzwerk-Betreiber zunächst die Frage, wo befindet sich der zugehörige Sicherungskasten. Deshalb ist es unbedingt notwendig, im Datenschränk z.B. an der Steckdosenleiste zu dokumentieren, wo sich der Sicherungskasten befindet und welcher Automat hierfür zuständig ist.

Wurde der Sicherungskasten gefunden, so ist es weiter sicherzustellen, dass das Netzwerkbetriebspersonal Zutritt zum Automaten hat um die Sicherung nach Beseitigung der Fehlerquelle wieder einschalten zu können, auch dies ist nicht selbstverständlich.

Vor allem in Firmen mit strenger Trennung des Betriebspersonals für die Energieversorgung und die IT-Infrastruktur gibt es hier durchaus Kompetenzprobleme.

Erfolgt die Versorgung des Verteilerraumes über den "normalen" Stromkreis der Etage, so ist eher mit Stromausfall zu rechnen, als wenn der Raum über einen eigenen Stromkreis abgesichert wird.

Die günstigste Lösung liegt jedoch darin, den Verteilerraum mit einer eigenständigen Unterverteilung im Raum zu versorgen und von hier aus die 19"-Schränke anzubinden.

Die daraus resultierenden Vorteile lauten:

- Entkopplung vom restlichen Betriebsstrom und damit Reduzierung von Stromausfällen wegen ausgelösten Sicherungen oder unkontrollierter Überlast.

- Bei ausgelöster Sicherung oder auch Wartungsarbeiten, die ein Abschalten des Kreises verlangen entfällt die Kompetenzproblematik (das IT-Personal sollte wohl Zugriff auf einen Sicherungskasten im Verteilerraum haben).

- Die Suche nach dem Automat wird vermieden.

Ein weitere Vorteil besteht darin, dass es auf diese Art und Weise relativ einfach ist, mehr als einen Stromkreis im Verteilerraum vorzusehen. Denn grundsätzlich ist zu empfehlen, den "normalen" Betriebsstromkreis für Licht und offenen Wandsteckdosen vollkommen zu trennen von den Stromkreisen in den 19"-Schränken.

In Schränken mit aktiven Komponenten sollten pro Schränk zwei Stromkreise über jeweils eigene Sicherungen aufgebaut werden,

- ein Stromkreis nur für die zu versorgenden aktiven Komponenten (Hubs, Switches etc.), angeschlossen über eine rückseitig zu befestigende Steckdosenleiste ohne Ein/Aus-Schalter
- und ein weiterer Stromkreis für Schranklüfter und Schrankbeleuchtung und der dringend zu empfehlenden frontseitigen 19"-Steckdosenleiste (optional mit Ein/Aus-Schalter) zum Anschluss von Service-Geräten (Kabelmessgerät, Protokollanalysatoren etc.).

Nur so ist sichergestellt, dass z.B. bei defekten Service-Geräten (oder Lüfter) eine ausgelöste Sicherung nicht gleich die Kommunikation einer ganzen Etage zum Erliegen bringt.

Bei Realisierung von Schrankreihen kann natürlich die Anzahl der 19"-Service-Steckdosenleisten reduziert werden und bei Aufbau von passiven 19"-Schränken kann auf die rückseitige Steckdosenleiste vollkommen verzichtet werden. Die Dokumentation und Beschriftung einer derartigen Infrastruktur ist sehr wichtig.

Erfahrungen im praktischen Betrieb zeigen, dass darüber hinaus auch die Beschriftung der 230-Volt-Anschlusskabel sehr begrüßenswert ist (Angabe der Steckdosenleiste an beiden Kabelenden); wer hat noch nicht versehentlich einen Switch oder Hub ausgesteckt?

Eine Option wie Notausschalter stellt eine Sicherheitsmaßnahme zum Personenschutz dar; dabei ist prinzipiell die Absicherung mit FI-Schaltern der NOT-AUS-

Lösung vorzuziehen, da beim NOT-AUS die Gefahr einer versehentlichen Betätigung besteht, die ähnliche schwerwiegende Folgen wie ein Stromausfall nach sich ziehen kann.

Es ist darauf zu achten, dass bei Einsatz von USV-Anlagen die Not-Aus-Abschaltung sekundärseitig zu erfolgen hat.

Der Anschluss an das hausinterne Notstromnetz bzw. einer USV dient der Verringerung eines möglichen Schadens als Folge von Stromausfällen. Eine USV sichert über den Totalausfall der regulären Spannungsversorgung hinaus Netzwerk-Komponenten und Server(-Zugriffe) auch bei kurzzeitigen Unregelmäßigkeiten (kurzzeitiger Spannungsabfall oder Schwankungen). Mindestens ein geregelter, automatischer "shutdown" von Server-Systemen wird ermöglicht, Inkonsistenzen/Schäden im Dateisystem werden verhindert, Datenverluste minimiert.

Ein Anschluss der USV an das hausinterne Notstromnetz sichert auch den primärseitigen Totalausfall der Spannungsversorgung ab, ist aber nur sinnvoll, wenn das Notstromaggregat automatisch aktiviert wird.

Die Notwendigkeit derartiger Maßnahmen hängt im wesentlichen von zwei Faktoren ab:

- Bewertung des Risikos eines Stromausfalls
- Bewertung der damit verbundenen Ausfallzeiten und betroffenen Teilnehmer

In den meisten Planungen läuft eine diesbezügliche Analyse darauf hinaus, dass

- Klassische Etagenverteiler mit weniger als 50 Endgeräten weder einen USV noch einen Notstromanschluss erhalten,
- Gebäudeverteiler, an die viele Etagenverteiler angeschlossen sind mit beidem ausgestattet werden (dies bietet sich besonders an bei Client-Server-Kommunikation über zentralen Server-Einheiten, die nur über den Gebäudeverteiler erreicht werden können),
- Standortverteiler wie Gebäudeverteiler angeschlossen werden,
- Rechenzentren oder Verteiler mit hoher Serveranschlusszahl mit beiden abgesichert werden,

Planung eines EDV-Verteilers

- Etagenverteiler (oder auch Gebäudeverteiler) mit über 100 Endgeräten mindestens eine USV erhalten (kleinere dezentrale 19"-Einheiten mit kurzen Überbrückungszeiten und geringer Leistung).

Mit einer Ausstattung von Überwachungsmechanismen wie Brandmelder wird der Brandschutz optimiert.

Zum einen erreicht man hierdurch eine Verringerung des Ausbreitungsrisikos bei Bränden (Mindestausstattung: Brandschutztür; erschwert jedoch lediglich die Ausbreitung von Technikraumbränden auf die Umgebung bzw. das Übergreifen von Bränden in der Umgebung auf den Technikraum).

Zum anderen werden Reaktionszeiten bei Bränden im Technikraumbereich verkürzt, so dass der entstehende Schaden geringer gehalten wird.

Über solche Verbesserungen des Brandschutzes hinaus unterstützt die Temperatur-Grenzwertüberwachung die Sicherstellung der verbindlich geforderten Umgebungsbedingungen (s.o.) und trägt damit zur Betriebssicherheit bei.

Brandschutz

Im Falle eines Neubaus von Verteilerräumen, z.B. durch Umrüstung eines vorhandenen Büros oder Teilung eines Büros zur Nutzung als Verteilerraum ist eine entsprechende Auswahl bzw. Veränderung der Wände und Türen gemäß den örtlich vorgeschriebenen Brandschutzklassen zu beachten.

Türen müssen dabei in der Regel min. der Feuerwiderstandsklasse T30 und Wände der Klasse F90 entsprechen.

Im Bereich von Wanddurchlässen zur Kabelführung ist immer wieder zu bemängeln, dass die Installationsfirmen hier grob fahrlässig vorgehen und die offenen und vor allem selbst geöffneten Durchbrüche bzw. Bohrungen nicht verschließen.

Werden diese Mängel im Rahmen der Abnahme oder Gewährleistung durch die Bauaufsicht nicht festgestellt oder angemahnt, so verfahren nachfolgende Installationsfirmen bei weiteren Verkabelungsmaßnahmen so, dass auch sie keinen Anlass sehen, für ihre eigene Verkabelung diese offenen Stellen zu schließen.

Deshalb wird dringend bei Verkabelungsmaßnahmen geraten,

- sich von der ausführenden Firma mindestens alle bei der Neuverkabelung festgestellten offenen Brandabschottungen melden zu lassen,
- anhand der Grundrisse alle potentiellen Durchbrüche und Bohrungen, die vom AN zu schließen waren nachzuprüfen; im Verteilerbereich sollte dies nicht schwierig sein.

Unachtsamkeiten oder Vernachlässigungen der Prüfungspflichten bei diesen Sicherheitsmaßnahmen können unabsehbare Folgen für die im Gebäude arbeitenden Menschen und den hierfür verantwortlichen Planer haben, eine stichprobenartige Prüfung der ausgeführten Brandabschotts ist nicht ausreichend.

Bei der Planung von neuen Verteilern ist für die vorgesehenen Räume zu prüfen, ob Sprinkleranlagen zur Brandbekämpfung vorhanden sind bzw. geplant werden. In der Regel ist auf diese Löschsysteme zu verzichten, denn solche Anlagen zerstören häufig die gesamte Inneneinrichtung inklusive dem DV-Equipment und dies nicht nur im Ernstfall sondern auch bei Fehlfunktion.

Das Risiko der im Auslösefall entstehenden Kosten kann effizient durch den Einsatz von CO₂- oder Inertgas-Löschanlagen deutlich minimiert werden.

Ist ein derartiger Einsatz nicht möglich bzw. erlaubt (Verteilerschrank steht in offenen Bereichen wie Büros oder Flur), so sollte unbedingt bei den 19"-Schränken eine IP-Schutzklasse gewählt werden, die eine Zerstörung der aktiven Komponenten bei einer Wasserberieselung vermeidet.

Können keinerlei feste Einrichtungen mit Auslöseautomatismus zur Bekämpfung eines Brandherdes im Verteilerraum eingebaut werden, so gehört ein CO₂-Feuerlöscher zur Minimalausstattung.

Kabelwege in Verteilerräumen

Die Zuführung der statischen Verkabelung zu den Schränken über Deckentrassen, Steigleitern oder gar Doppelboden entspricht in den meisten Fällen dem Stand der Technik. Die Infrastruktur zur Unterbringung von Rangierkabeln - vor allem bei Schrankreihen - ist jedoch in vielen Netzen als unzureichend einzustufen.

Freiliegende Verkabelungen zwischen den Schränken, durch Patch-Kabel verursachte Stolperfallen, durch herabhängende überlange Patch-Kabel nicht mehr verschließbare Türen oder ähnlichen Erscheinungen sind durchaus nicht ungewöhnlich.

Am einfachsten lassen sich derartige Mängel vermeiden, wenn bereits bei der Vorplanung ein Doppelboden vorgesehen wird. Er erhöht die Betriebssicherheit und kann zudem den Arbeitsaufwand bei Wartungsarbeiten verringern:

- Rangierkabel, die über eine große Distanz z.B. zwischen zwei Schrankreihen zu führen sind, können im Doppelboden geführt werden; Möglichkeit über eine hierin installierte Trasse.
- Er erlaubt in optimaler Weise eine Schlaufenbildung bei den festverlegten Kabeln. Kabeldefekte im Bereich des Kabelendes können dann einfach durch Verkürzung des Kabels beseitigt werden, die Einrüstung eines intakten Ersatzkabels entfällt.

In Schrankreihen - insbesondere mit geschlossenen Schränken - ist eine optimale Querrangierung möglich, wenn im 19"-Montagerahmen in jedem Schrank auf exakt gleicher Höhe eine frontseitige Kabelwanne (min. 2 HE) eingebaut wird und so eine beinahe durchgehende Kabelwanne aufgebaut wird (z.B. grundsätzlich ganz oben im 19"-Bereich).

Bei Verteilerräumen ohne Doppelboden mit offenen Racks und fehlendem Platz im 19"-Bereich bietet es sich z.B. an, zusätzliche Kabelgitter auf eine derartige Schrankreihe zu montieren (siehe Bild).

Schrankreihe mit nachinstallierter Gitterwanne



Planung eines EDV-Verteilers

Weitere Infrastrukturmaßnahmen

Im praktischen Betrieb, insbesondere bei der Fehlersuche erweist es sich als sehr nützlich, wenn ein Verteilerraum über einen Telefonanschluss mit Anbindung nach außen bzw. mindestens Erreichbarkeit von außen verfügt. Nur so kann sichergestellt werden, dass Techniker untereinander kommunizieren können, Funktelefone oder auch Funkgeräte sind z.B. bei Kellerräumen nicht immer nutzbar. Eine "Kleine" Zusatzfunktion wie die Freisprecheinrichtung erleichtert die Handhabung des Telefons wesentlich, etwa wenn z.B. im Rahmen eines solchen Telefonats unterstützende Dokumente (Pläne, Handbücher, Notizen, u.ä.) zu Hilfe genommen werden müssen oder ein Messgerät zu bedienen ist.

Ist für die Zukunft eine Out-Band-Überwachung (Überwachung unabhängig vom LAN) der aktiven Komponenten geplant, so ist eine derartige Infrastruktur unbedingt notwendig. Bewährt hat sich z.B. die Anbindung der Verteiler an einen zentralen Punkt mit Hilfe eine Kategorie 3-Verkabelung (Kabeltyp IY(ST)Y) und Auflegung auf entsprechende RJ45-Patchpanels.

Da im allgemeinen auch personenbezogene Daten über ein Netzwerk ausgetauscht werden, ist es unabhängig vom Risiko der Sabotage aus datenschutzrechtlichen Gründen empfehlenswert, Verteilerräume gegen unbefugten Zutritt zu

schützen. Ein irgendwie geschlossener 19"-Schrank in einer Putzkammer ist nicht ausreichend. Dies gilt insbesondere dann, wenn der 19"-Schrank lediglich über einen Standard-Schließzylinder des Schrankherstellers (die dazu passenden Schlüssel sind tausendfach im Umlauf), ein Vorreiber-Schloss oder auch über nicht abschließbare Seitenwände verfügt (die Absicherung der Seitenwände über einfache Kreuzschlitz-Verschraubung ist wohl nicht als ausreichend zu betrachten).

Weit über die Hälfte der vom Autor im Rahmen von Projekten begangenen Verteiler genügen diesen Anforderungen nicht.

Wird eine elektronische Zugangsüberwachung (Videoüberwachung, Bewegungsmelder, Kartenlesergesteuerter Zugang o.ä.) für die Technikräume und die darin installierten Netzwerk-Komponenten vorgesehen, so können Sicherheitslücken durch Nachlässigkeiten im Bereich Schließkontrolle/Verschließen der Technikräumen behoben werden, gezielte Versuche unbefugten Eindringens werden durch Mehrstufigkeit der Sicherheitsvorkehrungen wesentlich erschwert. Die Reaktionszeiten für einen eingerichteten Wachdienst werden im Falle von Versuchen unbefugten Eindringens verkürzt, da eine schnellere Entdeckung erfolgt.

Bestehende Verteiler werden häufig als Papierlager, Zwischenlager (typisch: alte

Bildschirme und Tastaturen) o.ä. genutzt. Eine solche Fremdnutzung ist aus betriebstechnischer Sicht und auch zur Vermeidung von zusätzlichen Brandlasten zu vermeiden. Alte LAN-Komponenten und anderes Fremdmaterial sind an den dafür vorgesehenen Lagerstellen zu deponieren.

Fazit

Die meisten oben aufgeführten Optimierungsmaßnahmen sind als unverzichtbar einzustufen; sie sichern ein Mindestmaß an Betriebssicherheit und Wartungsfreundlichkeit.

Ein Unterschreiten dieser Mindestausstattungen oder Nichtbeachtung der Maßnahmen

- erhöht das Ausfallrisiko für die im Technikraum installierten Netzwerk-Komponenten bzw. das Risiko eines unbefugten Zugriffs auf diese Komponenten in einem Maße, dass eine in jedem Fall minimal notwendige Verfügbarkeit des Netzwerkes nicht mehr garantiert ist,
- erschwert Wartungsarbeiten in einer Weise, dass der Zeitaufwand und damit der Personalbedarf für solche Arbeiten signifikant steigt,
- führt u.a. zu schwerwiegenden, nicht tolerierbaren Mängeln im Bereich des Personenschutzes.

Abkürzungstabelle

E	EV	Etagenverteiler
G	GV	Gebäudeverteiler
K	KV	Kabelverzweiger
S	SV	Standortverteiler
T	TA	Informationstechnische Anschlussdose

Literatur

Otto Karl-Heinz, Die verPENnte Elektroinstallation - Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme in: Der Netzwerk Insider, Februar 2000, ComConsult Technologie Information.

Anzeige

Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer



**! Jetzt mit
Palm Vx !
Nur bis zum
31.12.00
!**

10 Jahre ComConsult Akademie

Jubiläums-Paket mit Palm Vx

Buchen Sie die komplette Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer mit den Intensiv-Seminaren "Lokale Netze", "Internetworking", "Neue Ethernet-Technologien" und "TCP/IP und SNMP" zum Paketpreis von DM 12.990,-- (EUR 6.641,68) statt mindestens DM 14.650,-- zzgl. MwSt. erhalten Sie bei Buchung bis zum 31.12. als Bestandteil des Seminarpaketes zur Planung Ihrer Akademie-Termine einen Palm Vx-Organizer*

* Im Jubiläums-Paket sind keine zusätzlichen Punkte für den ComConsult Akademie Network Professional Club enthalten

Nutzen Sie unsere Paketpreise!

3er Paket: Buchen Sie drei beliebige Seminare unserer Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer und Sie zahlen statt mindestens DM 10.860,-- nur den Paketpreis von DM 9.990,-- (EUR 5.061,79) zzgl. MwSt.

Komplett-Paket: Buchen Sie mit allen vier Seminaren die komplette Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer und Sie zahlen statt mindestens DM 14.650,-- nur den Paketpreis von DM 12.990,-- (EUR 6.641,68) zzgl. MwSt.

Lokale Netze für Einsteiger

Einzelpreis: DM 3.590,-- (EUR 1.835,54) zzgl. MwSt.

- ▶ 16.10. - 20.10.00 in Aachen
- ▶ 11.12. - 15.12.00 in Aachen
- ▶ 22.01. - 26.01.01 in Aachen*
- ▶ 19.02. - 23.02.01 in Aachen*
- ▶ 26.03. - 30.03.01 in Aachen*
- ▶ 07.05. - 11.05.01 in Aachen*
- ▶ 25.06. - 29.06.01 in Aachen*

* ab 2001: DM 3.890,-- (EUR 1.988,93) zzgl. MwSt.

Internetworking

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

- ▶ 23.10. - 27.10.00 in Aachen
- ▶ 29.01. - 02.02.01 in Aachen
- ▶ 12.03. - 16.03.01 in Aachen
- ▶ 07.05. - 11.05.01 in Aachen
- ▶ 18.06. - 22.06.01 in Aachen

Neue Ethernet Technologien

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

- ▶ 04.12. - 08.12.00 in Aachen
- ▶ 29.01. - 02.02.01 in Aachen
- ▶ 19.03. - 23.03.01 in Aachen
- ▶ 14.05. - 18.05.01 in Aachen

TCP/IP und SNMP

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

- ▶ 05.02. - 09.02.01 in Bonn
- ▶ 12.03. - 16.03.01 in Bonn
- ▶ 14.05. - 18.05.01 in Berlin
- ▶ 25.06. - 29.06.01 in Berlin

**ComConsult
Akademie** 