

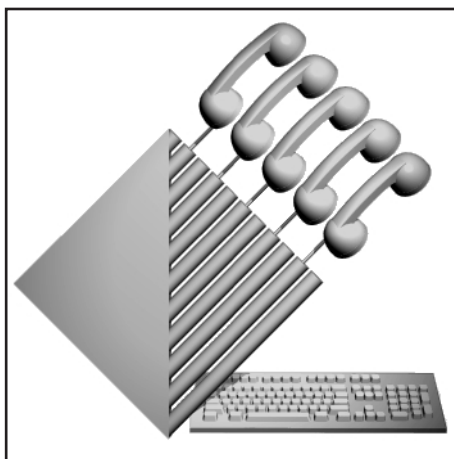
Einsatz von Voice over IP (VoIP) bei ComConsult Beratung und Planung

von Dr. Behrooz Moayeri

Die ComConsult Beratung und Planung GmbH hat im November 2000 ein neues Gebäude in Aachen bezogen. Das herstellerunabhängige Beratungsunternehmen entschied sich nach ausführlichen Tests für den ausschließlichen Einsatz von Voice over IP (VoIP) zur unternehmensinternen Kommunikation. Im neuen Gebäude wurde auf eine konventionelle TK-Anlage verzichtet.

Gegenüberstellung mit der klassischen Telefonie

In den letzten Jahren ist in der IT- und TK-Branche ein in der Öffentlichkeit ausgetragener Streit darüber entbrannt, wie zukunftsicher die klassische Telefonie noch ist, welche Investitionen in diese Technik noch gerechtfertigt sind und wie schnell



ComConsult Beratung und Planungsinterne Kommunikation: VoIP

die Migration zu einer einheitlichen Paketinfrastruktur erfolgen wird, die Daten, Sprache und Bilder übertragen soll. Dass es eine solche Konvergenz gibt, scheint niemand zu bestreiten. Die ersten Ansätze der VoIP-Verfechter, eine Ablösung der klassischen Telefonie innerhalb von fünf Jahren allein mit den Betriebskosten für die alte Technik zu begründen, sind wohl endgültig gescheitert. Erstens ist VoIP bis zum Endgerät keinesfalls billiger als die klassische Telefonie (wie sollte das auch sein, wenn die Endgeräte intelligenter werden sollen?). Zweitens sind bereits Investitionen in die klassische Telefonie genötigt worden. Diese Investitionen werden in der Regel in Zeiträumen abgeschrieben, die für die IT-Branche ungewöhnlich lang sind und in der Größenordnung von 10 Jahren liegen.

weiter Seite 15

Zum Geleit

Speicher-Technologien prägen das Netzwerk der Zukunft

Angeichts der dynamischen und vielfältigen Technologie-Veränderungen der letzten Monate haben wir bereits mehrfach Prognosen über das Netzwerk der Zukunft abgegeben.

Bisher haben wir als prägende Schlüssel-Technologien identifiziert:

- Der Trend zum VPN-basierten High-Performance WAN
- Voice-over-IP
- Der Trend zu Unified Communication mit einer neuen Generation von Endgeräten
- Multimedia-Anwendungen

Speziell für Großunternehmen wird allerdings ein weiterer Trend die Nutzung und die Struktur der zukünftigen Netzwerke sehr stark beeinflussen: der Trend zum zentralisierten Speicher-Server. Der Ausgangspunkt der Diskussion der letzten Monate waren die Storage Area Networks SAN, die mittlerweile durch die etwas einfacheren Network Attached Storages NAS ergänzt werden.

Waren die ersten Produktansätze noch am zentralen Speicher für ein Server-Cluster orientiert, geht heute der Trend eindeutig zum Netzwerk-integrierten Speicher-Server.

Die neuesten Entwicklungen im Hause CISCO, die im Netzwerk harmonisch die Brücke zwischen bestehender SCSI-

Technik und SAN-Servern schließen, sind ein typisches Beispiel dafür.

Warum ist die Entwicklung für das Design von Netzwerken wichtig?

Zur Zeit haben in der Regel deutlich über die Hälfte aller vorhandenen Server als Primäraufgabe die Benutzer- und Speicher-Verwaltung. Viele Anwender erreichen dabei eine sehr geringe Effizienz. Zum einen ist die Zahl der Benutzer pro Server häufig deutlich unter 100, wenn nicht sogar eher zwischen 20 und 50 angesiedelt, zum anderen ist der Speicherausbau bezogen auf das heute technisch Machbare eher mager.

weiter Seite 2

Speicher-Technologien prägen das Netzwerk der Zukunft

***Wir wünschen
allen unseren Lesern
ein frohes Weihnachtsfest
und einen guten Rutsch
ins neue Jahr!***



v.l.n.r: Cisco, Nortel und Extreme

Impressum

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

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

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

Gestaltung:
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.

Betrachtet man die Möglichkeiten moderner Speicher-Technologien (siehe EMC) so liegt das resultierende Ziel nahe: eine Konsolidierung der Server-Landschaft. Benutzer- und Speicher-Verwaltung werden getrennt. Platten-Speicher wird durch wenige große, zentrale Server realisiert. Die Benutzer-Verwaltung verbleibt vorerst auf der bisherigen Server-Technologie, wird aber stufenweise durch einen geeigneten Directory-Service abgelöst.

Diese Entwicklung wird zuerst standort-lokal beginnen. Neue Provider-Angebote werden es in den nächsten 5 Jahren immer attraktiver machen, zuerst in begrenzten Regionen (Stadtnetze) später auch in größeren Zusammenhängen über hierarchische Speicher-Management-Lösungen nachzudenken.

Für uns heißt das: deutlich weniger Server, eine hohe Konzentration der gespeicherten Datenmenge auf wenige Punkte. Als Konsequenz nehmen die Datenströme im Netzwerk deutlich zu. Das Netzwerk wird zur verlängerten SCSI-Schnittstelle (siehe entsprechende bereits jetzt angekündigte Produkte). Leistungsmäßig wird dabei das Netzwerk an der Leistung eines Mehrkanal-Raid-Systems gemessen werden müssen. Dies bedeutet, dass in der ersten Stufe Gigabit-Zugänge zum Speicher-Server gerade noch sinnvoll sind, dass aber unter einer Projektion der zukünftigen Entwicklung der Speicher-Produkte mit der Geschwindigkeit der letzten Jahre Übertragungsraten von deutlich mehr als 1 Gigabit/s zu erwarten sind.

Damit bestätigt sich ein wichtiger Trend aus der Internet-Entwicklung der letzten Monate: Provider-Technologien und High-End-Backbone-Technologien wachsen zusammen.

Produkttechnisch liefern CISCO (Catalyst 6000), Extreme (Black Diamond) und Nortel (8600) mit ihren Produkten, die sowohl im normalen LAN-Backbone als auch bei Providern eingesetzt werden, das beste Beispiel hierfür.

Es zeigt sich: Lokale Netzwerke sind auch mit Gigabit-Ethernet nicht am Ende ihrer Entwicklung angekommen. Neben dem weiteren Leistungssprung ist eine immer stärkere Vermaschung zwischen Netzwerk und System-Technologien zu beobachten. Der Spruch von SUN "das Netzwerk ist der Computer" gewinnt immer mehr an Realität, wenn auch anders als von SUN erwartet.

Für den Netzwerk-Planer bedeutet dies, dass der damit verbundene Bandbreitenbedarf unbedingt bei einer Neuplanung mit einem Zeithorizont von 3 bis 5 Jahren zu berücksichtigen ist. Parallel steigt der Bedarf an Verfügbarkeit und Kontrolle erheblich an. Die Netzwerk-typischen 98% reichen für diesen Anwendungsbereich nicht aus, da die Konsistenz und Integrität der Nutzdaten gefährdet wäre. Damit wird notwendig:

- ausfallsicheres, redundantes Design mit hohen Parallelitäten
- eine wesentlich stärkere Automatisierung im Bereich Netzwerk-Management

Wir werden auf diesen Trend, auf die aktuellen Produkte und auf mögliche Lösungsansätze auf dem Netzwerk-Redesign-Forum 2001 eingehen. Auch die dominierenden Hersteller werden ihre Produkt-Konzeptionen für diese Entwicklung vorstellen.

Ihr Dr. Jürgen Suppan

Aktueller Kongress

Netzwerk-Redesign Forum 2001

Netzwerk-Technologien entwickeln sich im Moment rasant weiter. Damit ergeben sich vielen neue Möglichkeiten, aber auch eine Reihe von Risiken. Scheinbar etablierte Planungsansätze gelten heute als überholt. Eine Positionierung, was die aktuellen Entwicklungen für die Betreiber und Planer bedeuten, ist dringend erforderlich.

Jährlicher Treffpunkt der Branche ist das Netzwerk-Redesign Forum, das mit seiner Mischung aus herstellernerneutralen Top-Referenten, den neuesten Technologie-Entwicklungen, hochaktuellen Projekterfahrungen, direkt umsetzbaren Empfehlungen aus der Praxis, einer hochaktuellen Ausstellung und der gleichzeitigen Anwesenheit vieler relevanter Hersteller den Ruf als die führende deutsche Kongressveranstaltung zu Netzwerk-Technologien erworben hat.

Das Netzwerk-Redesign-Forum 2001 analysiert die aktuellsten Entwicklungen, gibt Empfehlungen für die Praxis und berichtet über die ersten Einsatzerfahrungen neuester Technologien.

Der Kongress befasst sich mit folgenden Schwerpunkten:

Verkabelung

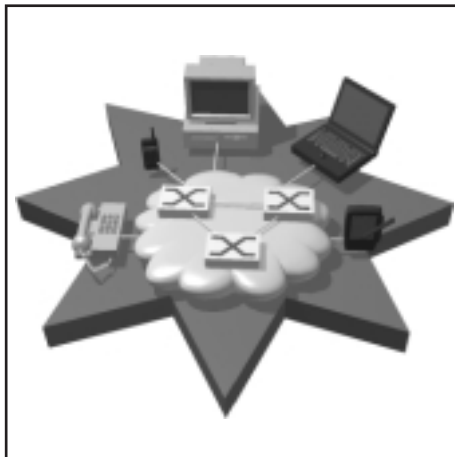
Das erneute Aufflammen der Diskussion beunruhigt zunehmend den Markt. Negative Erfahrungen mit Gigabit-Ethernet über Kat5, Probleme bei der Festlegung auf neue Stecker, neue Glasfaser-Diskussionen aus dem Bereich 10 Gigabit-Ethernet, interessante Erkenntnisse aus der Messtechnik, Fragezeichen bei Fiber-to-the-desk. Die Veranstaltung zeigt dem Teilnehmer wo die aktuelle Verkabelungstechnik für Twisted Pair und Glasfaser steht.

Neueste Normungs-Ansätze bei IEEE

IEEE hat gerade wieder eine Flut neuer bzw. überarbeiteter Normen fertig gestellt. Ein stimmberechtigter deutscher Vertreter der IEEE gibt den Teilnehmern Informationen aus erster Hand: Was sie beinhalten, was sie für den Anwender bedeuten und welche Vorteile sie bringen.

Virtuelle Private Netze VPN

Der WAN-Markt ist im Umbruch. Immer leistungsstärkere und preiswertere Angebote der Provider eröffnen völlig neue Möglichkeiten und schaffen Voraussetzungen für



völlig neue Architekturen. Aktuellste Projekterfahrungen zeigen, was hinter VPN steckt, wie die Trends laufen, welche Sicherheitsrisiken bestehen und wie man eine VPN-Lösung realisiert, ob man es selber macht oder man die Komplett-Leistung eines Providers kauft.

xDSL

xDSL verspricht eine massive Erhöhung der Übertragungsraten zu niedrigen Kosten. Das Redesign-Forum 2001 zeigt, was dahinter steckt, was xDSL leistet, wie man eine Lösung aufbaut und wo die Vor- und Nachteile liegen.

Neueste Switching-Technologien

Die Veränderung des DV-Umfelds verändert Anforderungen an Switch-Systeme. Dementsprechend ist eine Flut von Neuankündigungen sowohl von Verfahren als auch von Switch-Produkten zu beobachten. Top-Experten bringen die Teilnehmer auf den neuesten Switching-Stand, wo Switching-Technologien heute stehen, welche Risiken bestehen, wie man eine geschaltete Umgebung managed, wie sich ein hoher Grad an Ausfallsicherheit erreichen lässt, was beim Kauf von Switches zu beachten ist und was die Neuankündigungen bringen werden.

Voice-over-IP

Die Telefonwelt ist in Aufruhr. Voice-over-IP ist nicht nur eine neue und attraktive Technologie, es stellt auch die bestehenden Machtstrukturen in den Unternehmen in Frage. Projekterfahrungen der ersten voll operativen VOIP-Einsätze zeigen, inwieweit

Voice-over-IP einsatzbereit ist, was die Produkte der einzelnen Hersteller leisten, welches Produkt am weitesten ist, ob eine bestehende traditionelle TK-Lösung sinnvoll durch VOIP abgelöst werden kann, welche Probleme dabei zu lösen sind, welche Applikationen zusammen mit VOIP sinnvoll sind und wie die Einsatzerfahrungen zum Beispiel aus den Pilotanwendungen von ComConsult lauten.

Wireless LAN

Netzwerke ohne Kabel sind für viele Anwendungsbereiche attraktiv. Doch die ersten Einsätze brachten nicht nur positive Erfahrungen. Aktuellste Erkenntnisse aus der Praxis und dem ComConsult-Labor zeigen, wie groß die Reichweite wirklich ist, welchen Datenraten realisierbar sind, wie hoch die Betriebs-Stabilität ist, welche Rolle Interferenzen spielen, wie abhörsicher die Technologie ist, wie Antennen optimal positioniert werden können und wie teuer eine Lösung ist.

Die neuesten Technologie-Entwicklungen

Neue Technologie-Entwicklungen stellen alles in Frage was in den letzten Jahren gültig war. Das Redesign-Forum 2001 stellt eine hochbrisante Prognose für die Entwicklungen der Netzwerk-Technologien der nächsten Jahre, wie diese Entwicklungen aussehen, wie das Netzwerk der Zukunft aussieht, was optische Netzwerke sind, was sie leisten, was Gigabit-Ethernet bringt und wer es wann braucht und wofür.

Der Markt und die Hersteller

Die Börse zeigt: der Markt ist in einer Umbruchphase. Es entstehen neue und große Märkte, gleichzeitig brechen etablierte Märkte weg. Scheinbar solide Produkte werden eingestellt, neue entstehen in großer Geschwindigkeit. Das Redesign-Forum 2001 zeigt auf, wo die führenden Hersteller stehen, auf welche Technologien und Produkte sie setzten, wer welche Strategie hat und wie die Gewinner und Verlierer der nächsten Jahre heißen werden.

Da die Teilnehmerzahl begrenzt ist und das Netzwerk-Redesign Forum in den letzten Jahren bereits weit vor Veranstaltungsbeginn völlig ausgebucht war, wird den Interessenten eine rasche Anmeldung dringend empfohlen.

12% Vorbucher-Rabatt bis 31.12.00

Netzwerk-Redesign Forum 2001

02.04. - 05.04.01 in Königswinter

Für Besucher unserer bisherigen Kongresse bzw. für die Teilnehmer am VIP-Verteiler bieten wir auch in diesem Jahr exklusiv eine Vorbuchungsphase für das Netzwerk- Redesign Forum 2001 bis zum 31.12.2000 für eine rabattierte Teilnahmegebühr an. Wie im letzten Jahr besteht auch in diesem Jahr die Möglichkeit, die Veranstaltung 3-tägig oder 4-tägig (mit Workshop am letzten Tag) zu buchen:

4 Tage Netzwerk-Redesign Forum 2001 mit Workshop
zum Preis bei Buchung bis 31.12.00 von DM 2.980,-- (EUR 1.523,65)
statt regulär DM 3.388,-- zzgl. MwSt.

3 Tage Netzwerk-Redesign Forum 2001
zum Preis bei Buchung bis 31.12.00 von DM 2.543,-- (EUR 1.300,22)
statt regulär DM 2.890,-- zzgl. MwSt.

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

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Netzwerk-Redesign Forum 2001

Ich melde mich an für das
Netzwerk-Redesign Forum 2001

☐ **vom 02.04. - 05.04.01 mit Workshop**
zum Preis von DM 2.980,--
(EUR 1.523,65) zzgl. MwSt.*

☐ **vom 02.04. - 04.04.01 ohne Workshop**
zum Preis von DM 2.543,--
(EUR 1.300,22) zzgl. MwSt.*

☐ Bitte buchen Sie für mich ein Zimmer
im Maritim Königswinter (DM 211,--
pro Übernachtung mit Frühstück)

von _____ bis _____

*Frühbucherpreise gültig bis 31.12.00

Name

Firma

Position

Straße

Telefon

eMail

Vorname

Abteilung

Funktion

PLZ, Ort

Fax

Unterschrift

Sonderveranstaltung

Windows 2000 – die richtige Entscheidung ?

Zum Thema

Das Microsoft Multitasking Betriebssystem Windows NT 4.0 ist server- wie clientseitig weltweit etabliert und hat größte Teile des Wettbewerbs in vielen Branchen und Anwendungsbereichen verdrängt. Die stetig wachsende BackOffice Suite untermauert diesen fortschreitenden Prozess. Trotzdem weist Windows NT 4.0 auch bei Berücksichtigung des aktuellen Service Packs in vieler Hinsicht Schwächen auf. Das Spektrum reicht von mangelnder Administrierbarkeit, über begrenzte Skalierbarkeit bis hin zu eingeschränkter Verfügbarkeit.

Die neue Generation - Windows 2000 - hat lange auf sich warten lassen - angekündigt waren die Verbesserungen schon frühzeitig, doch die Resultate im endgültigen Final Release blieben zunächst aus. Seit Frühjahr 2000 ist Windows 2000 in verschiedenen Ausführungen verfügbar - weitere Varianten wie der Data Center Server folgten später. Auch die BackOffice 2000 wurde erst zum Ende 2000 endgültig freigegeben, da wichtige Bestandteile wie SQL Server 2000 und Exchange Server 2000 nicht abschließend released werden konnten.

Viele IT Entscheider stehen jetzt, da alle maßgeblichen Komponenten der Windows 2000er Familie vorhanden sind, vor folgenden Fragen :

- Ist Windows 2000 stabil und zuverlässig?
- Bereinigt es wirklich die Defizite im NT 4.0 Umfeld?
- Wird es doch Zeit die Umgebung Novell Netware zu verlassen?
- Was bringen die neuen Features und Funktionen?
- Welche Anwendungen laufen überhaupt unter Windows 2000?
- Wie groß sind die Kosten für Konzeption, Planung und Realisierung?

Antworten gibt das ComConsult Sonder-Seminar "Windows 2000 – die richtige Entscheidung ?"



Vom 27. bis 29. März nächsten Jahres veranstaltet die ComConsult Akademie ein Sonder-Seminar mit dem Thema: "Windows 2000 – die richtige Entscheidung?".

Unter dem Motto "Kennenlernen – Verstehen – Einschätzen – Mitreden – Evaluieren – Entscheiden" werden unter der Leitung von Dipl.-Ing./MCSE Martin Barbian, dem Geschäftsführer der ITC GmbH, die unterschiedlichen Leistungsmerkmale, Features und Funktionen vorgestellt, wobei viele Bestandteile live demonstriert werden.

Neben Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

werden realitätsbezogene Einsatzszenarien aufgezeigt. Zudem wird ein Argumentationsleitfaden aufgebaut, jedoch auch die Defizite und Grenzbereiche genannt. Darüber hinaus werden konkrete Lösungsansätze erörtert und die konzeptionelle Vorgehensweise aufbereitet.

Dazu Martin Barbian: "Die Motivation zur Einführung der neuen Betriebssystemgeneration von Microsoft beruht auf den hohen Aufwänden im administrativen Umfeld sowie vielen nicht ausgereiften oder fehlenden Leistungsanforderungen. Eine Tendenz zur Abkehr reiner Client-Server-Landschaften ist mit dem starken Interesse an Windows Terminal Server Lösungen deutlich zu erkennen."

Ist hier eine Koexistenz denkbar und sinnvoll?

Gibt es echte Alternativen zu Microsoft Produkten?

Das anstehende Investment zur Migration der bestehenden Client-Server-Infrastruktur in Richtung Windows 2000 ist immens - der tatsächliche Benefit für die Unternehmen ist oft nur schwer zu erkennen.

Für IT-Entscheider und Projektleiter, die diese komplexe Thematik kennen- und einschätzen lernen wollen, ist eine rasche Anmeldung dringend empfohlen, da die Teilnahmeplätze dieses hochaktuellen Seminars begrenzt sind.



Dipl.-Ing./MCSE Martin Barbian

Sonderveranstaltung: Windows 2000

Windows 2000 – die richtige Entscheidung? Inhaltlicher Aufbau

Einleitung:

- Definition Client-/Server-Architektur und Verzeichnisdienste

Aktuelle Betriebssysteme im Überblick:

- Hersteller und Anbieter
- Client- und Servertypen
- Lösungsansätze und Technologien im Kurzvergleich
- Anwendungs- und Datenbankenplattformen

Windows 2000 - die Produktfamilie

- Komponenten und Varianten
- BackOffice 2000 und andere 2000er Produkte
- Dienste und integrierte Applikationen
- Philosophie, Architektur und Verzeichnisdienst Active Directory (AD)

Windows 2000 - Konzeption

- Dynamic DNS / static DNS / WINS / DHCP
- Domains und Organizational Units (OUs)
- Users und Groups
- Group Policies (GPO) und Profiles
- IntelliMirror und Microsoft Software Installer (MSI)

- Remote Installer Service (RIS) und PXE
- Remote Access Service (RAS) und Kerberos
- Windows Terminal Server Service
- SmartCard und PKI
- MMC und WEBM
- NTFS und Encrypted File System (EFS)
- Clustering und Distributed File Systeme (DFS)
- Server und Network Loadbalancing (SLB / NLB)
- Backup- und Restore
- Remote Administration und Monitoring
- Integration, Migration und Upgrade

Realisierung

- Installation und Konfiguration
- Einrichtung Environment

Produktivbetrieb

- Benutzer- und Gruppen-Administration
- Ressourcenverwaltung
- Softwareverteilung

Resümee und Ausblick

- Vor- und Nachteile im Vergleich zu NT 4.0, LINUX, Netware
- Empfehlungen

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Sonderveranstaltung Windows 2000

- ☐ Ich melde mich an für die Sonderveranstaltung **Windows 2000 – die richtige Entscheidung ?** zum Preis von DM 2.990,-- (EUR 1.528,76) zzgl. MwSt.

vom 27.03. - 29.03.01 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

Thema

"Nächste Woche fliege ich nach Afrika, da werde ich als erstes große Reklame für ComConsult machen."

Georges Degadjor (49) arbeitet seit gut einem Jahr an der Universität Bonn als Netzwerk Administrator. Der Netzwerk Insider sprach mit ihm direkt nach seiner erfolgreichen Prüfung zum "ComConsult Certified Network Engineer".

Insider: Wie kamen Sie zur Ausbildung?

Georges Degadjor: Vorher war ich auch im EDV-Bereich tätig als Programmierer am Institut für Rechtsmedizin. Da hab ich ein Softwareprogramm entwickelt für die Blutalkoholmessung. Das habe ich 12 Jahre gemacht. Ich hab in der Zeit, in der ich dort gearbeitet habe Informatik studiert an der Fernuniversität Hagen. Mit der Zeit wollte ich dann was anderes machen. Mit Netzwerken hatte ich mich vorher gar nicht auseinandergesetzt. Ich bin mal eine Woche im Rechenzentrum gewesen und hab geguckt, wie es da läuft. Da hat mich dann der Chef vom Rechenzentrum begutachtet und mir die Stelle angeboten. Und dann habe ich innerhalb der Uni gewechselt.



Georges Degadjor

Insider: Welche Aufgaben haben Sie?

Georges Degadjor: Ich bin sozusagen ins kalte Wasser geworfen worden. Bei der Rechtsmedizin hatte ich große Datenbanken entwickelt und da meinte man, ich könnte auch den Netzwerk-Bereich managen. Man hat mir dann angeboten, die Kurse bei ComConsult zu besuchen und da habe ich mich dann auch direkt angemeldet, als ich gerade die neue Stelle angetreten hatte.

Insider: Wie haben Ihnen die Kurse gefallen?

Georges Degadjor: Beim ersten Kurs Lokale Netze war ich total begeistert von Dr. Suppan, von der Art wie er das so vermittelt. Einmalig war das. Das hat mich dann auch sehr motiviert, dass ich dachte, jetzt mach ich auch gleich die anderen Kurse. Jetzt bin ich froh, dass ich das geschafft habe. Nächste Woche fliege ich nach Afrika, da werde ich als erstes große Reklame für ComConsult machen.

Die frischgebackenen Certified Network Engineers mit Dr. Jürgen Suppan (rechts)



Die Schwerpunktthemen des Netzwerk Insiders im Jahr 2000

Im März 1999 verschickten wir das erste Mal den Netzwerk Insider. Mit jeder Ausgabe seither, lassen sich mehr Leser in den ComConsult eMail VIP-Verteiler aufnehmen, um das kostenfreie Abonnement zu nutzen. Mit den neuen Lesern steigt automatisch die Nachfrage nach früheren Ausgaben des Insiders (die wir Ihnen natürlich gerne zugemailt haben). Für diejenigen, die nicht seit der ersten Ausgabe zu unseren Lesern gehören und für diejenigen, die die Inhalte gerne geordnet – mit fortlaufendem Text, fortlaufender Seitennummerierung und Inhaltsverzeichnis – archivieren möchten, halten wir jeweils zum Ende des Jahres ein Geschenk auf der Webseite der ComConsult Akademie www.akademie-comconsult.de bereit: Dieses Jahr gesellt sich das Netzwerk Insider Jahrbuch 2000 dazu.

Was ist drin? Den Anfang macht unser Sicherheitsexperte aus Berlin, Detlef Weidenhammer mit einer Darstellung des Security Life Cycles, zu dem er einen Baukasten für Sicherheitsprüfungen und einen 10-Punkte Plan vorstellt. **IT-Sicherheit: Der Schlüssel zum erfolgreichen E-Business.**

Mit seinem Artikel aus der Februar-Ausgabe zeigt der öffentlich bestellte und vereidigte Berufssachverständige Karl-Heinz Otto **"Die verPENnte Elektroinstallation" – Die Gefahr des PEN-Leiters für elektronische Systeme**, dass die gemeinsame Führung von PE und N, wie es die VDE 0100 gestattet, und die in der Elektroinstallation zum Prinzip erhoben wurde, nicht nur Datenverluste, sondern auch ernsthafte Personenschäden nach sich ziehen kann.

Im Schwerpunktthema vom März stellt Dr. Behrooz Moayeri angesichts der Prognosen von VoIP-Verfechtern, das weltweite TK-Netz bis 2005 auf IP umzustellen, die Frage nach der Zuverlässigkeit der IP-Telefonie: **Ist VoIP bereit für den Einsatz?**

Petra Borowka zieht in ihrem Artikel der April-Ausgabe **Ein Jahr danach: Anspruch und Realität von Policy Konzepten** eine Zwischenbilanz von der Vision einer vollautomatisierten Netzsteuerung.

Dr. Franz-Joachim Kauffels hat für uns im Mai über den großen Teich in die USA geblickt und informiert über **Neueste und heißeste Trends der Netzwerktechnik:**

Strukturelle Änderungen bei Carrier-Netzen, Optische Netze.

Im Thema der Juni-Ausgabe beschäftigt sich Dr. Joachim Wetzlar angesichts der Abschaffung von NetBIOS unter Windows 2000 damit, wie **Die Ablösung des NetBIOS durch TCP/IP** realisiert werden kann.

Dr. Franz-Joachim Kauffels umfangreicher Artikel **Neueste und heißeste Trends der Netzwerktechnik: 10 Gigabit Ethernet** stammt aus unserer Doppelausgabe vom Juli/August.

Im Scherpunktartikel vom September fragt Petra Borowka **Quo vadis VOIP? Der Voice-Markt ist da – aber wo läuft er hin?**

In seinem Artikel aus der Oktober-Ausgabe beschäftigt sich Hartmut Kell mit dem

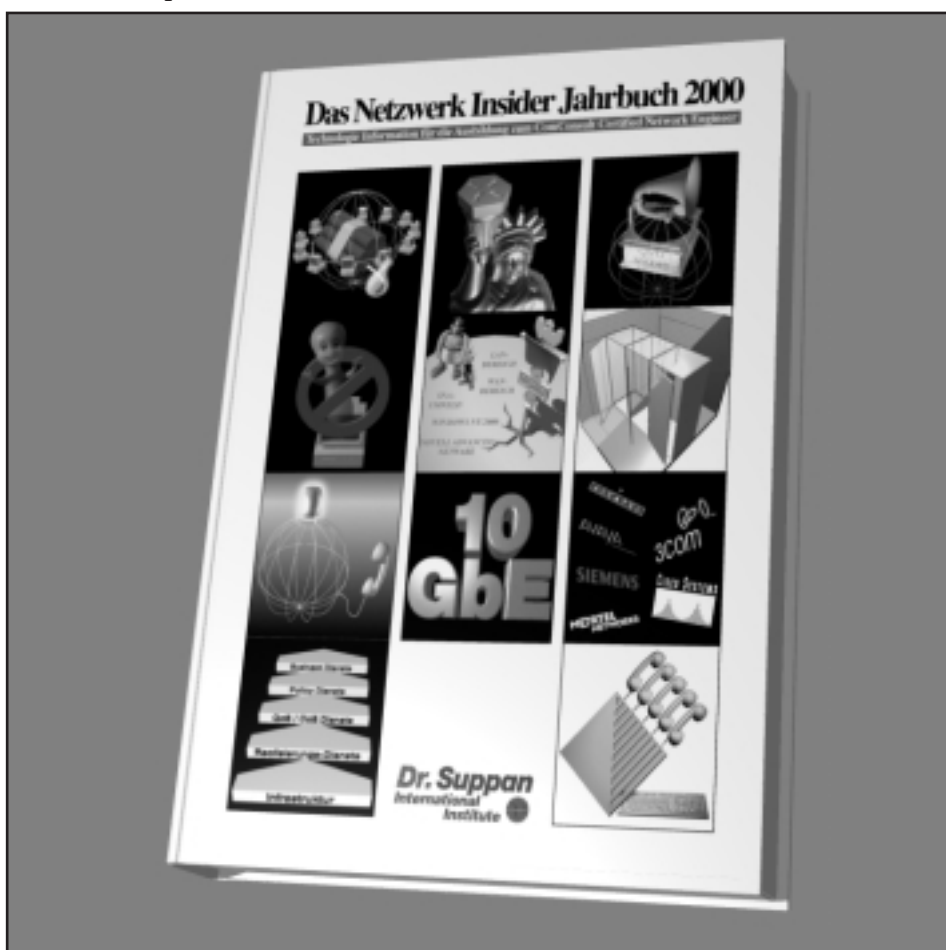
Knotenpunkt des Netzwerkes – dem Technikraum: **Planung eines EDV-Verteilers.**

Im Novemberartikel ergänzt Petra Borowka ihr Thema aus dem September um einen Herstellervergleich: **Quo vadis VOIP? Teil 2 Der Voice-Markt ist da – was tun die Hersteller?**

Und natürlich ist das Thema dieser Dezemberausgabe, der Erfahrungsbericht von Dr. Behrooz Moayeri **Einsatz von Voice-over-IP (VoIP) bei ComConsult Beratung und Planung** im Netzwerk Insider Jahrbuch 2000 auch schon mit drin.

Das Netzwerk Insider Jahrbuch 2000 liegt pünktlich zu Weihnachten unter www.comconsult-akademie.de als 144-seitiges Dokument im PDF-Format.

Alle Schwerpunktthemen des Jahres 2000: Das Netzwerk Insider Jahrbuch



Dr. Kauffels Investment Insider

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.



ab. Im Mai startete auch der Investment Insider und wer damals direkt gekauft hat, hat bei vielen Werten immer noch Gewinne. Dann teilte sich der Gesamtmarkt und wir hatten trotz des "K-Channels" erhebliche Zuwächse bei den Netzkaufrüstern. Dass diese natürlich in einer allgemeinen Panikphase besonders verprügelt werden, ist auch klar. Wer zu spät kauft, den bestraft der Bewertungshebel. Ich habe frühzeitig darauf hingewiesen, dass viele Bewertungen völlig übertrieben sind und es einen Rückschlag geben kann. Die magische Zahl ist ein Kurs/Gewinnverhältnis von 100. Alle, die in der momentanen Korrektur deutlich darüber liegen, wird es noch einmal zusammenhämmern, wie Reuters immer so schön sagt "Tech Stocks Hammered".

Pleiten, Pech und Pannen

Gegeben seien zwei Präsidentschaftskandidaten und ein paar Dutzend Millionen Wähler W. Die Wahrscheinlichkeit für ein totes Rennen liegt dann so ungefähr ganz fürchterlich grob und für unsere Zwecke ausreichend bei 1/2W, wenn sich niemand enthält. Wie groß ist aber die Wahrscheinlichkeit, dass die führende Technologienation nicht in der Lage ist, eine einfache Wahl ordentlich durchzuziehen? Mit dem unschönen Desaster konnte wirklich niemand rechnen. Und mögen jetzt noch so viele Kommentatoren und Analysten andere Gründe beschwören: das Entsetzen vor der eigenen Unfähigkeit erschüttert die amerikanische Nation bis in die Grundfesten. Wenn Katzen fürchterlichen Stress haben, werfen sie Haare ab. Wenn die Amis Stress haben, schmeißen sie Aktien von sich. Und manche Analysten verhalten sich wie Ratten, die das sinkende Schiff verlassen. In den letzten Wochen ist die US-Börse eher so eine Art Big Brother für Wohlhabende, ein Psychokarussell der verletzten Eitelkeiten. Was können wir machen? Ganz einfach: die Gunst der Stunde nutzen! Wenn der Feind verwirrt ist, ist der Angriff einfach und lohnend.

Snowball Express

Sobald die Unsicherheiten um einen Präsidenten halbwegs vergessen sind, geht es aufwärts. Allerdings muss ich (wie alle) meine Prognosen von letztem Monat herabsetzen, weil uns die Zeit bis Weihnachten einfach davonläuft: der Dow Jones Index kann vielleicht zum Jahreswechsel die Marke von 12.000 Punkten erreichen, wird aber dann wieder etwas abgeben. Der NASDAQ-Index kann bis zum Jahreswechsel wohl nicht mehr bis 4000 Punkte kommen, es dann aber im weiteren Verlauf

durchaus bis März in den Bereich zwischen 5.300 und 5.500 schaffen. Allerdings: am 21.11.2000 hat der Nasdaq mit unter 2850 Punkten einen Tiefststand erreicht, den man seit 13 Monaten nicht mehr gesehen hatte. CBS nennt das treffenderweise "Snowball Express". Selbst vergleichsweise wirklich unwichtige Ereignisse wie der Abgang eines Oracle Managers triggern Verkaufslawinen. Melden sich dann auch noch Analysten mit Rückstufungen zu Wort, rauscht alles nur noch schneller ins Tal.

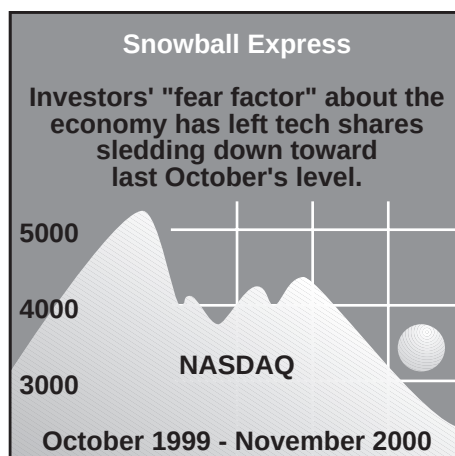
Sehen wir es doch einmal realistisch. Momentan sind die Fondsmanager fürchterlich unter Druck. Die Kunden sind mit teilweise dreistelligen Gewinnraten verwöhnt. Jetzt stehen manche dumm da, weil verglichen mit dem Jahresanfang viele Fonds einfach gar nichts hinzu verdient haben. Wir sind mit recht hohem Niveau in das Jahr gestartet, hatten eine Rallye bis März, die dann fürchterlich in sich zusammengefallen ist. Ende März waren die meisten technologieorientierten Portfolios in den Miesen. Eine Zwischenerholung hat nur kurz gewirkt, im Mai ging es wieder berg-

Die Portfolio-Manager haben jetzt ein richtiges Problem: Geld fließt ihnen massenhaft weiterhin zu, weil die Anleger es auch nicht mehr besser wissen, Alternativen fehlen und dieses Geld muss angelegt werden. Fonds dürfen rein von ihrer Konstruktion her keine größeren Cash-Bestände längere Zeit vor sich herschieben. Man kann das auch daran sehen, daß keinerlei wirkliche Flucht in Bonds stattfindet. Dieses Geld steht wie eine aufgestaute Flut an den Rändern des Marktes und wartet darauf, ihn überschwemmen zu können. es muss nur jemand ein Startzeichen geben.

Es ist niemandem damit gedient, wenn das Investment-Banking erheblich Federn lassen muss, weil letztlich die Fonds in USA bereits die Rentenkasse sind und es hierzulande noch werden. Am Ende werden sich also die Fondsmanager einfach verschwören und gegenseitig auf die Beine helfen. Ein paar nette Kommentare hier, ein paar Aufwertungen da, gemischt mit ein paar guten Ergebnissen und angefeuert von einer optimistischen Rede des neuen Präsidenten und vielleicht sogar einer winzigen Zinssenkung von Herrn Greenspan, der sich natürlich nicht direkt beim neuen Präsidenten unbeliebt machen will, werden die trüben Gedanken dieser Tage einfach vertreiben und zu einem Kursfeuerwerk führen. Glauben Sie wirklich, ein neuer Präsident ließe sich nachsagen, dass der wirtschaftliche Aufschwung und damit eine boomende Börse mit dem Weggang seines Vorgängers auch verschwindet?

Wenn sich doch schon die Amis solche Mühe damit geben, uns mit guten Gelegenheiten zu überhäufen, sollten wir nicht undankbar sein und jetzt massenhaft aggressiv zugreifen.

Ihr Dr. Franz-Joachim Kauffels



Dr. Kauffels Investment Insider

Das neue Entscheidungshilfsmittel: der K-Square

Nach dem Erfolg des K-Channels möchte ich Ihnen heute ein Hilfsmittel an die Hand geben, welches Sie für Investitionsentscheidungen einsetzen können.

Ich möchte Sie damit gleichzeitig verleiten, selbst in die Analysen der Site www.nasdaq.com einzusteigen.

Durch die Entwicklungen der letzten Tage sind sehr interessante Verschiebungen entstanden.

Viele Werte sind einfach billiger geworden, und gleichzeitig hat sich durch bessere Forecasts die Erwartungshaltung hinsichtlich der Ergebnisse verfestigt.

Welche Aktien sind denn jetzt interessant?

Natürlich die, die stark von ihren Höchstkursen heruntergekommen sind und dadurch in einem vernünftigen Kurs/Gewinnverhältnis stehen. Denken Sie bitte daran, dass die Käufer der nächsten Wochen Fondsmanager sind, die vor allem nach den Pleiten mit aufgeblähten Wachstumswerten hauptsächlich auf fundamentale Werte schauen.

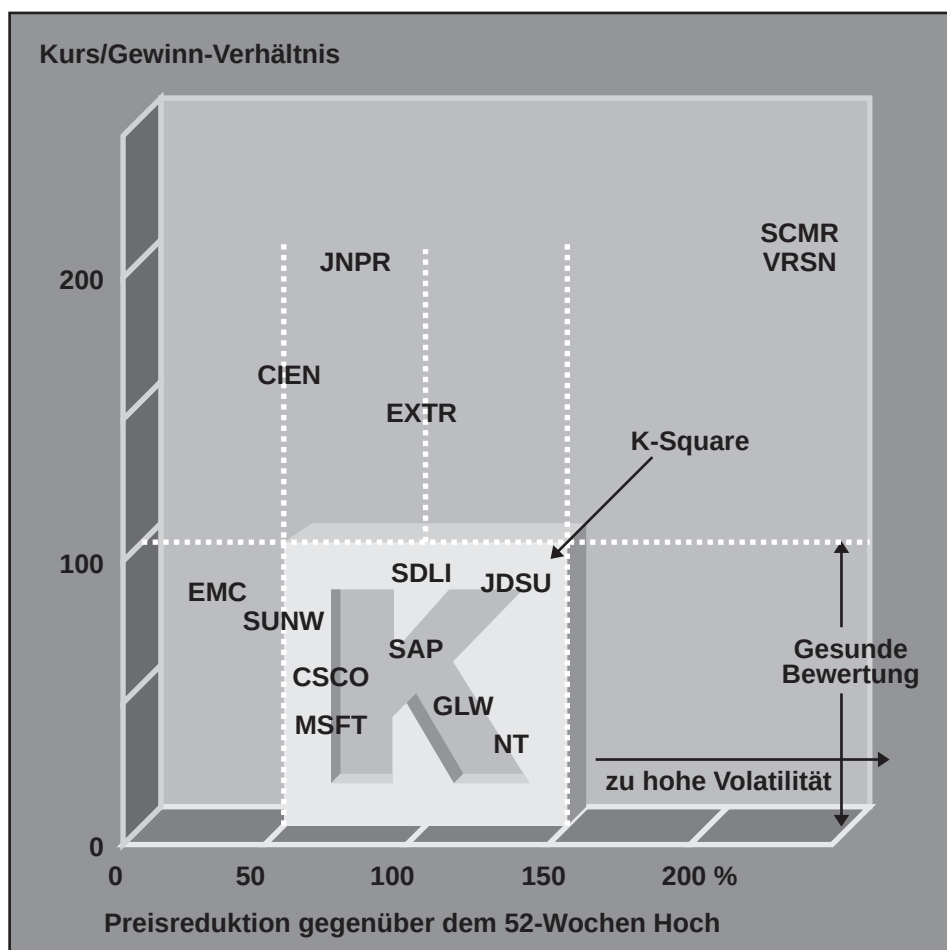
Wir erzeugen deshalb eine Matrix, deren x-Achse angibt, wie weit der Kurs der Aktie vom 52-Wochen-Hoch heruntergekommen ist und deren y-Achse das Kurs/Gewinn-Verhältnis auf der Grundlage des erwarteten Ergebnisses für 2001 darstellt. Jede Aktie erhält nun einen Platz in der Graphik. Die Werte holen wir aus der o.g. Site. Ich habe jetzt einige Aktien eingetragen, Ihre eigenen Favoriten können Sie ja selbst nachtragen.

Nun kommen wir zu einer groben Bewertung. Nachdem Ralf Acampora gesagt hat, dass auch Hochtechnologiewerte höchstens das Hundertfache Ihres Gewinns kosten dürfen und damit öffentlich jegliche Art der Einbeziehung von Wachstumspotentialen hingerichtet hat, ziehen wir bei einem P/E von 100 einen Strich. Alles, was drüber liegt, ist ungesund und es besteht die Gefahr, dass der Markt einen entsprechenden Ausgleich vornimmt. Selbst nach der Korrektur sind davon die Netzwerk-Highflyer Juniper, Ciena, Extreme und Sycamore betroffen. Werte über 200, wie sie Sycamore und Verisign aufweisen, sind schlicht jenseits jeder Vernunft.

Dann kommen wir zu einer Einteilung der x-Achse. Werte, die selbst in dieser harschen Korrekturphase kaum von ihren Tops heruntergekommen sind, stellen eine Ausnahme dar, wie z.B. EMC, die von einer hohen Wertschätzung des Speicherssektors profitieren. Werte, die zwischen 50 und 100% abgegeben haben, sind hochkapitalisiert und günstig. Werte, die zwischen 100 und 150% abgegeben haben, sind jetzt einfach sehr günstig. Wenn sie dann auch noch ein geringes P/E haben, sind sie die wahren Schnäppchen. Ganz klare Sieger sind demnach Nortel Networks und Corning. Die muß man einfach kaufen, billiger geht's nicht mehr. Das Risiko weiterer Rückschläge ist extrem limitiert. Ab einem Rückgang von 150% oder mehr sind aber offensichtlich Zucker in einem engen Markt am Werk. Auch hier wieder starke Gefährdung für Sycamore und Verisign. Wenn die anderen diese Aktien fortgeworfen haben, warum sollten wir sie jetzt nehmen?

Und das Feld zwischen 50 und 150% Nachlass bei gesunder Bewertung ist der K-Square. Wie Sie sehen, fallen eine Reihe weiterer Qualitätstitel hier hinein, und ich würde sie jetzt "von unten nach oben" kaufen, also NT, GLW, MSFT, CSCO, SAP, SUNW, JDSU und SDLI in dieser Priorisierung.

Die hochgelagerten Rechtsextremisten muss man schnell loswerden, ggf. auch mit Verlust, Juniper, Ciena und Extreme sollte man halten, müsste aber vor Zukäufen berücksichtigen, dass eine hohe Rückschlagsgefahr besteht.



Dr. Kauffels Investment Insider

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.

JDS Uniphase (Nasdaq: JDSU) ist nach wie vor eine dominierende Kraft im Bereich der Komponenten für optische Kommunikationsnetze. Die Ergebnisse lagen 2 Cents über den Erwartungen und JDSU hat das expansivste Produktportfolio der gesamten Industrie. Die Nachfrage nach den Komponenten ist so enorm, dass die Firma die eigenen Gewinnerwartungen kräftig angehoben hat, und zwar um 10 Cents pro Aktie fürs Jahr. JDSU und KPMG Consulting haben die erste Phase eines Business Process Redesigns abgeschlossen, welches JDSU noch besser als bisher in die Lage versetzt, die hinzugekauften Unternehmen zu integrieren und eine skalierbare Infrastruktur für die weitere Unterstützung des rasanten Wachstums der Firma zu schaffen.

Sycamore Networks (Nasdaq: SCMR) kann jetzt seinen neuen SR-10.000 Switch vorstellen, der das Transportsystem für lange Distanzen mit der momentan höchsten Kapazität in der Industrie sein wird. Für den Einsatz in Florida hat BellSouth die intelligenten Switches dieses Herstellers geordert. Der sog. Florida Multimedia Access Point ist das Verbindungszentrum für den Internet-Verkehr zwischen den USA, Latein Amerika, West Europa und Afrika. Außerdem wurde ein millionenschwerer Deal mit LDCOM für neue MAN-Switching Systeme vereinbart. Die Aktie von Sycamore Net-



2 Cents über den Erwartungen:
JDS Uniphase

works ist nach den Quartalszahlen aufgrund einer absolut überhöhten Bewertung erheblich abgestürzt. Aber noch erscheint ein Einstieg zu früh.

Corning (NYSE: GLW) ist der führende Anbieter für optische Kabel für die Telekommunikationsindustrie. Um diese Position weiter zu festigen, wurden etwa 4,1 Mrd. US\$ in konvertiblen Bonds und jungen Aktien aufgenommen, um die Übernahme des 90% Anteils an dem optischen Komponentengeschäft von Pirelli zu finanzieren. Corning und Sycamore arbeiten bei der Entwicklung effektiverer Switches für den Telefonverkehr zusammen. Außerdem gibt es eine neu ausgerufene, enge Zusammenarbeit mit Cisco Systems (Nasdaq:

CSCO). Es wurden keine weiteren Details gegeben, allerdings scheint es sich um eine wirklich umfassende Initiative zu handeln. Eine der letzten Handlungen des scheidenden US-Präsidenten ist ein Handelsprogramm mit Korea. In diesem Zusammenhang wird Corning das koreanische Kommunikationsnetz aufbauen/modernisieren helfen. Corning ist für mich momentan einer der attraktivsten Werte überhaupt. Sie sind auch der allgemeinen "Abstufungswelle" entgangen, weil der Konzern weitere lukrative Kerngeschäfte hat. So ist man z.B. Marktführer bei flachen Bildschirmen für die Datenverarbeitung, einem immer häufiger benutzten Teil. Außerdem wurde eine Kooperation mit dem Whitehead Institute for Biomedical Research eingegangen, um den wachsenden Markt von DNA Microarrays zu bedienen, die in der biomedizinischen Forschung benötigt werden.

Sun Microsystems (Nasdaq: SUNW) hat eine strategische Partnerschaft mit Commerce One für die Entwicklung von B2B-E-Commerce Solutions auf Suns führenden Systemen geformt. Außerdem wurde eine neue Foundation zur Entwicklung von drahtlosen Internet-Anwendungen gegründet, die auf den Namen "Wireless Excellence Center" hört. Die Foundation darf bis zu 100 Mio US\$ an Firmen geben, die innovative Ideen in dieser Richtung haben und entsprechende Produkte bauen möchten. Es gibt schon mehr als 50 Partner in Suns iForce Wireless Initiative. Außerdem arbeitet Sun mit Veritas Software bei der Optimierung der Speichersysteme zusammen.

Dr. Kauffels Investment Insider

Investment Insider Top Performer

Dieses Mal macht es wenig Freude, die Tabelle (wie immer zu Vergleichszwecken mit den Kursen vom Freitag der letzten vollständigen Woche eines Monats) zu betrachten, weil viele gute Aktien in den Mahlstrom des Präsidentschaftshacks gekommen sind.

Rang	Company	genannt am:	Kurs	Kurs 27.10.	Gewinn %
1.	Extreme Networks	04.05.	30*	79,2*	164 %
2.	BEA Systems	25.05.	34	55,75	64 %
3.	Ciena	04.07.	85,5*	102*	19 %
4.	Microsoft	25.05.	62	70	13 %
5.	Coca Cola	25.05.	53	59	11 %

*Extreme Networks und Ciena haben zwischen Nennung und jetzt einen 1:2 Split durchgeführt.

Folgende Werte werden wegen allzu schlechter Performance nicht mehr beobachtet:
Digital Lightwave DIGL, Sycamore Networks SCMR, Network Appliance NTAP)

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 www.comconsult-akademie.de 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

Telefon, Fax

eMail

Ich suche:

Produkt/Komponente/Release/Software

Preisvorstellung

Ansprechpartner

Firma

Ort

Straße

Telefon, Fax

eMail



Antwort auf Gesuch

Ich wünsche Kontakt zum Kaufinteressenten von

Nr. S

Preisvorstellung

Ansprechpartner

Firma

Ort

Straße

Telefon, Fax

eMail

Antwort auf Gebot

Ich wünsche Kontakt zum Anbieter von

Nr. B

Preisvorstellung

Ansprechpartner

Firma

Ort

Straße

Telefon, Fax

eMail

Gebote

Adapter

3COM 3C905-TX XL PCI, 10/100 BASE-TX, RJ45-Anschluss, 15 Stck., DM 20,--	B1008
3COM 3C515-TX ISA, 10/100 BASE-TX, RJ45-Anschluss, 50 Stck., DM 20,--	B1009
HP FDDI Interphase IP 5511, 3 Jahre alt, VS	B1028
INTEL XL PCI, 10/100 BASE-TX, 14 Stck., DM 20,--	B1010
Karton voll mit SK-Net ISA, IBM 16/4 ISA, Compaq PCI, Compaq ISA, Xircom PCMCIA, alle 802.5 also Token Ring, 20 - 25 Stck, DM 0,--	B1033
Madge HighSpeed Token Ring Karten Smart 100/16/4 PCI, 50 Stck. VS	B1045
Madge Smart 16/4 PCI Ringnode, Paket mit 10 Stck., DM 500,--	B1014
Madge Token Ring 16/4 Fiber Karte 51-09, 300 Stck. 420,--	B1105
Novell NE2000plus3, 24 Stck., VS	B1007
Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS mit KOAX-Anschluss für Arnet-Netzwerk, mehrere St., DM 20,--	B1011

Hubs Repeater Sternkoppler Concentrator Ringleitungsverteiler

3Com FDDI LinkBuilder Base Unit 3C780, 3 Jahre alt, 2 Stck., VS	B1023
3Com FDDI LinkBuilder Management Module Unit 3C781, 3 Jahre alt, 2 Stck., VS	B1024
3Com FDDI LinkBuilder Fiber-Optic Module Unit 3C782, 3 Jahre alt, 6 Stck., VS	B1025

Hubs Repeater Sternkoppler Concentrator Ringleitungsverteiler

Bay Networks 28115/ADV 16 Port RJ45 Switch 19" 1 Stck., DM 700,--	B1044
DEC 900 Multiswitch HUB (900TP/12), 12 Stck., 25 % des Neupreises (nächstes Jahr werden 30 MS900 sowie größere Stückzahlen 90/900 Komponenten frei Sowohl 10BaseT als auch FDDI)	B1038
DECMR-MA DECRepeater 90C - 6 BNC ports, BNC network port, No power supply, 5 Stck., \$ 100,--	B1054
DEF6M-M DECconcentrator 900MX Ethernet, 6 FDDI PMD slots, 1 Stck., \$ 350,--	B1050
DETM-MA DECRepeater 900TM - 32 RJ45 ports, 8 Stck., \$ 300,--	B1052
DETM-N DECRepeater 90T+ - 8 RJ45 ports, No power supply, 1 Stck., \$ 100,--	B1053
DETRX-S3 MultiStack90 shelf No power cord., Chassis, 1 Stck., \$ 20,--	B1057
H7082-AB DEChub 90 - power supply, 1 Stck., \$ 20,--	B1056
IBM 8230 (Ringleitungsverteiler) mehrere Stck., VS	B1030
IBM 8230-013 (Ringleitungsverteiler) mehrere Stck., VS	B1036
LAM (Ringleitungsverteiler) mehrere Stck., VS	B1031
LIU (Ringleitungsverteiler) mehrere Stck., VS	B1032
Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS 8 KOAX-Anschlüsse (Hub), mehrere Stück, DM 100,--	B1002

Hubs Repeater Sternkoppler Concentrator Ringleitungsverteiler

Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS 6 KOAX-Anschlüsse (Hub), mehrere Stück, DM 100,--	B1003
Thomas Conrad TCNS SMART 100 MBPS 2 LWL-Anschlüsse (Hub), mehrere Stück, DM 100,--	B1004
versch. Digital Komponenten: Repeater, mehrere Stck., VS	B1041

Modems

Racal Comlink 4, mehrere Stck., VS	B1005
IBM 38xx, mehrere Stck., VS	B1006

Multiplexer Steuereinheiten Controller

AVM T1-B-ISDN-Controller für 30 B-Kanäle incl. ISA-Karte und Netzteil, gekauft Anf. 97, 1 Stck., DM 2000,--	B1001
---	-------

PC Boards

PC Com-Board Digi PCI/Xem 256K (32 gepufferte Com-Ports), PCI-Bus, komplett, 1 Stck., DM 1.950,--	B1034
PC Com-Board Digi Channel PC/8 (8 gepufferte Com-Ports), ISA-Bus, komplett, 1 Stck., DM 295,--	B1035

Prozessoren

IBM 3725, mehrere Stck., VS	B1012
Siemens 96xx, mehrere Stck., VS	B1013

Router

Cisco 765, mehrere Stck., VS	B1029
------------------------------	-------

Gebote

Switches, Brücken

3Com Corebuilder 5000 10-Port 10Base-F, 3C96612M-F-FST, 3 Jahre alt, 1 Stck., VS	B1020
3Com Corebuilder 5000 12-Port 10Base-T, 3C96614M-F-FTP, 3 Jahre alt, 2 Stck., VS	B1021
3Com Corebuilder 5000 4-Port, 3C96604M-TX, 3 Jahre alt, 2 Stck., VS	B1022
3Com Corebuilder 5000, 17-Slot Hub, 3C96017CH-AC, 3 Jahre alt, 2 Stck., VS	B1016
3Com Corebuilder 5000, 415-Watt, AC-input, 3C96000PS-HO, 3 Jahre alt, 6 Stck., VS	B1017
3Com Corebuilder 5000 10-Port 10Base-F, 3C96610M-F-ST, 3 Jahre alt, 2 Stck., VS	B1019
3Com Corebuilder 5000, userd with 3C9600M-RCTL, 3C9600M-CMGT, 3 Jahre alt, 4 Stck., VS	B1018
3Com CoreBuilder 5000 + ATM-Modul + EME + 48Port Ethernet (Telco), 2 Stck., VB	B1112
ALCATEL LSS 1100 9Slot Chassis, 1 Stck., \$ 800,--	B1107
ALCATEL LSS 1100 500P Power Supply, 2 Stck., \$ 250,--	B1108
ALCATEL LSS 1100 MPM II Managementmodul, 1 Stck., \$ 550,--	B1109
ALCATEL LSS 1100 TSM 6Port TR RJ45 Switch, 1 Stck., \$ 900,--	B1110
ALCATEL LSS 1100 ESM 2Port FE fiber Switch, 1 Stck., \$ 400,--	B1111
DEFBA-MA DECswitch 900EF Ethernet/FDDI-4 10BaseT, 2 AUI Ethernet ports, DAS FDDI port, RMON, SNMP, No power, 3 Stck., \$ 600,--	B1049

Switches, Brücken

DECPM-MA PORTswitch 900CP Ethernet - 16 BNC ports, SNMP, No power, 1 Stck., \$ 500,--	B1051
DIGITAL gigaswitch ATM 5-slot, 2 Stck., VS	B1006
Digital Gigaswitch ATM 5-slot, 2 Stck., VB	B1102
DMHUB-A3 Multiswitch 900 - 8 slot, No power supply, No power cord., Cassis, 5 Stck., \$ 400,--	B1046
H7894-MA Multiswitch 900 - power supply, 8 Stck., \$ 100,--	B1047
Switch-Modul CISCO WSX 5011 f. CAT5K, 12x10 Base FL mit ST-Stecker, 10 Stck., VB	B1103
Token Ring Module Kupfer/LWL für Bay-Switch Centillion 100, 16-Port RJ45 = AS1704004, Fiber-Optic (8 Port?) = unbekannt, VS	B1006
versch. Giga-VNswitches, mehrere Stck., VS	B1042

Testgeräte Messequipment

NAVTEL protokollanalyzer Typ 9470 V 2.11 1992/93, Maximum BERT speed=64kbps, 1x gebraucht, Neupreis ca. SFR 125.000,--, 1Stck., SFR 20.000	B1022
--	-------

USVs

Pillar Apostar-mini (0,8kVA/10 min.), AR20RMS00810, 3 Jahre alt, 2 Stck., VS	B1026
Pillar Apostar-mini (2,0kVA/10 min.), AR20RMS02010, 3 Jahre alt, 4 Stck., VS	B1027

Sonstiges

DSRVG-MA DECserver 90L+ - LAT only terminal server, 8MMJ ports, BNC network port, No power cord., 3 Stck., \$ 100,--	B1055
--	-------

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
S1119 ISDN Router ELSA LANCON Office800 oder ähnliches, 1 Stck., bis DM 350,--	S1119

Switches Brücken

3Com Superstack, mehrere Stck., VS	S1021
3Com SupperStack II Token Ring, 1 Stck., VS	S1117
Cisco 2600, mehrere Stck., VS	S1022
Cisco 3900, mehrere Stck., VS	S1023
IBM 8272, mehrere Stck., VS	S1020
IBM 8230, mehrere Stck., VS	S1019
Token-Ring Module Kupfer/LWL f. Bay-Switch Centillion 100 Part Number 16-Port RJ45=AS1704004, mehrere Stck., VS	S1101
Portswitch DEC-900FP mit 12 ST-Ports, 1Stck., \$ 250,--	S1103

weitere Gesuche/Gebote

finden Sie auf dem Web-Server der ComConsult Akademie unter www.comconsult-akademie.de
--

Einsatz von Voice over IP

Von einem massiven "Einbruch" in den Verkaufszahlen von herkömmlichen Telefonen, klassischen Vermittlungsknoten und TK-Anlagen kann noch keine Rede sein. Die Käufer von heute werden ihre Investitionen möglichst bis Ende der Abschreibungszeit nutzen wollen. Daraus folgt, dass man noch mindestens bis zum Jahr 2010 von einem Nebeneinander der klassischen Telefonie mit VoIP ausgehen muss. Wenn die Zukunftssicherheit in Kategorien bis maximal 10 Jahren betrachtet wird, sind beide Technologien als zukunftsicher einzuschätzen.

Leistungsmerkmale

Die in der klassischen Telefonie üblichen Leistungsmerkmale und der Vergleich mit dem Stand der VoIP-Technik ist Thema heftiger Diskussionen in der Branche. Dabei ist zu beachten:

- Von "Leistungsmerkmalen der klassischen Telefonie" schlechthin kann kaum gesprochen werden, da die klassische Telefonie sehr heterogen zusammengesetzt ist und sich von analogen Netzen mit fast überhaupt keinen Leistungsmerkmalen bis hin zu proprietären TK-Anlagen mit Dutzenden Leistungsmerkmalen erstreckt.
- Nicht alle VoIP-Lösungen sind hinsichtlich der Leistungsmerkmale auf dem gleichen Stand.

Für ComConsult waren bei der Auswahl der Telefonie-Lösung im Neubau folgende Leistungsmerkmale entscheidend:

- Anzeige der anrufenden Nummer
- Rufumleitung
- Konfigurationsmanagement (Backup/Restore)
- Voice Mail
- Heranholen einer Verbindung
- Anklopfen
- Konferenz
- Makeln
- Hold
- Rufunterscheidung intern / extern
- Amtsberechtigung konfigurierbar
- Freisprechen
- Teilnehmermobilität

Die Geschwindigkeit der Implementierung von Leistungsmerkmalen für VoIP-Lösungen ist sehr hoch, da man bei der Programmierung auf Jahrzehnte Erfahrung aus dem klassischen Umfeld zurückgreifen kann.

Die Funktionalität Unified Messaging soll in einer zweiten Phase des Projektes implementiert werden.



Autor:

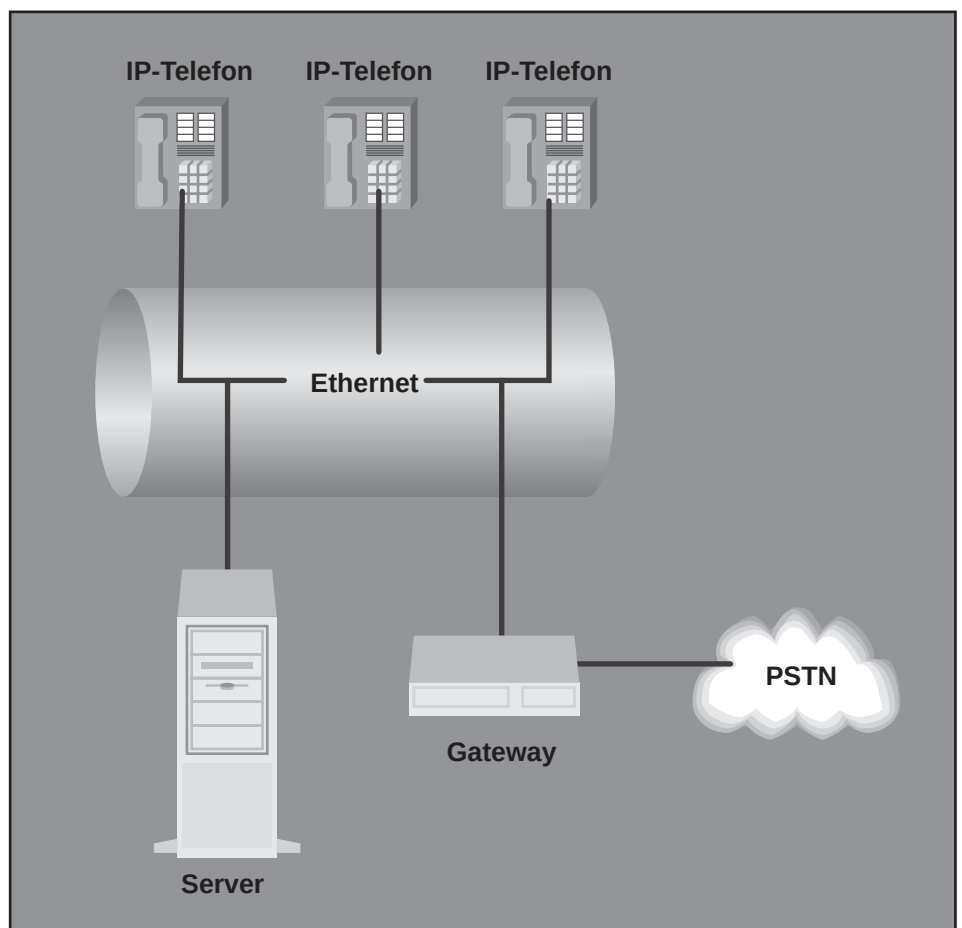
Dr. Behrooz Moayeri, Mitglied der Geschäftsleitung der ComConsult Beratung und Planung GmbH, Aachen

Erste Einsatzerfahrungen

Zur Entscheidungsfindung für die Ausstattung des eigenen Neubaus (Bezug: November 2000) mit TK-Technik führte ComConsult von Dezember 1999 bis Februar 2000 sowie vom Juni bis Juli 2000 eigene

VoIP-Tests durch. Die an das LAN angeschlossenen IP-Telefone, der Telefonie-Server und ein Gateway zum öffentlichen Netz waren Gegenstand der Tests.

Bild 1



Einsatz von Voice over IP

Die Recherchen ergaben, dass zum Zeitpunkt der Tests nur die VoIP-Lösung des Herstellers Cisco Systems die geforderten Eigenschaften und Leistungsmerkmale bot. Fortan wurden die Tests nur mit der Cisco-Lösung fortgesetzt.

Komponenten der ersten Testphase

Die erste Testphase Ende 1999 / Anfang 2000 wurden mit folgenden Komponenten durchgeführt:

- IP-Telefone mit Ethernet-Anschluss
- Call Manager 2.3.1a auf der Basis eines Windows-NT-Servers mit Standard-Hardware
- Gateway des Typs Cisco 3600

Ergebnisse der ersten Testphase

In der ersten Testphase wurden im Wesentlichen folgende Probleme festgestellt:

- Die ISDN-Interface-Karte im Gateway musste aufgrund eines Hardware-Defektes ausgetauscht werden.
- Nachdem die defekte Interface-Karte ausgetauscht war, funktionierte die Konfiguration ohne Betreuung seitens Cisco im Anrieb bis auf direkte Durchwahl von extern nach intern. Nach einer Rückfrage bei Cisco wurde die Konfiguration des Gateways ergänzt, und die geforderte Grundfunktionalität wurde hergestellt.
- Rufumleitung, Verbinden, Ruf Parken und Konferenzen waren zunächst nicht möglich. Es musste eine Conference Bridge sowie eine Media Termination Point (MTP) auf dem Telefonie-Server installiert werden.
- Es kam hin und wieder zu Verbindungsabbrüchen. Dieses Phänomen wurde nicht mehr festgestellt, nachdem alle Telefone an dedizierte Switch Ports angeschlossen waren (zuvor waren ein Telefon und ein PC an einen Minihub angeschlossen).
- Die Default-Einstellung des Telefonie-Servers war derart, dass jeder Benutzer mit einem Web-Browser die Möglichkeit hatte, alle Konfigurations- und Administrationaufgaben wahrzunehmen. Der Web-Server des Telefonie-Servers (Standard-IIS von Microsoft) musste erst durch die Microsoft-eigenen Mechanismen abgesichert werden.

- Die Datenbanklösung, die der Konfigurationsverwaltung zugrunde lag, hat sich als äußerst instabil erwiesen. Mehrfach wurde festgestellt, dass Konfigurationsschritte trotz Befolgung der Handbuchvorgaben zu Fehlermeldungen führten, nach wenigen weiteren (teilweise auch noch erfolgreichen) Transaktionen schließlich nur noch eine Meldung "zu viele client-Tasks" kam. Einzige wirksame Lösung war hier ein Neustart des Call-Manager-Rechners (gleichbedeutend mit Abbruch aller Gespräche und Reset aller Telefone). Dieses Problem wurde als das gravierendste Problem der eingesetzten Call-Manager-Version identifiziert und wurde bei dieser Version nicht vollständig behoben.

- Es kam zum sofortigen Auflegen eines IP-Telefons, wenn der Wunschteilnehmer besetzt war.

- Die Stummschaltung bei Gesprächspausen (führt bei einem abgehakt Sprechenden, der dann auch noch leise spricht, zum "Verschlucken" vieler erster Silben von Worten) wurde von den meisten Teilnehmern als störend empfunden.

- Redial (und speed dial) für externe Ziele funktionierten erst nach 10 Sekunden Wartezeit.

- Die Grafikkarte des Telefonie-Servers fiel aus, und die Tests mussten bis zur Behebung des Problems unterbrochen werden.

- Die Hilfe-Seiten des Telefonie-Servers konnten erst nach Freischaltung von Java Script auf dem Browser angezeigt werden.

- Die Rufumleitung an externe Telefonnummern funktionierte nicht.

Insgesamt ergaben die Tests der ersten Phase, dass die VoIP-Lösung so wie getestet für den produktiven Einsatz nicht geeignet war.

Insbesondere störend war das instabile Verhalten der NT-Plattform des Telefonie-Servers, weshalb beschlossen wurde, dass ComConsult auf die Verfügbarkeit einer eigenen Hard- und Software-Lösung seitens Cisco warten wird und der Einsatz eines Standard-NT-Servers als Telefonie-Server-Plattform aufgrund der Instabilität nicht in Frage kommt. Weiterhin wurde einige der o.g. Probleme bei der Nutzung der Leistungsmerkmale als wichtig eingestuft.

Erfolgreiche Tests

Komponenten der zweiten Testphase

Die zweite Testphase im Juni und Juli 2000 wurde mit folgenden Komponenten durchgeführt:

- IP-Telefone mit Ethernet-Anschluss
- Media Convergence Server 7830 mit Call Manager 3.0
- Gateway des Typs Cisco 3600

Ergebnisse der zweiten Testphase

Die zweite Testphase führte zu folgenden Ergebnissen:

- Die gesamte eingesetzte Hardware erwies sich als sehr stabil, und es kam zu keinen Ausfällen.
- Die Konfiguration konnte innerhalb weniger Stunden durchgeführt werden.

- Rufumleitung, Verbinden, Ruf Parken und Konferenzen waren möglich.

- Es kam sehr selten zu Verbindungsabbrüchen.

- Die Datenbanklösung, die der Konfigurationsverwaltung zugrunde lag, hat sich als stabil erwiesen. Die einzige Bedingung war, dass der Browser, mit dem die Konfiguration durchgeführt wird, Cookies vom Telefonie-Server annahm.

- Bei Besetzt-Ton auf Seite des Angewählten wird nun nicht mehr kommentarlos aufgelegt (neues Router-Release).

- Die künstliche Stille bei Sprechpausen (Voice activity detection) konnte abgeschaltet werden; die damit verbundene ungewöhnliche und teilweise untragbare Qualität der Telefonate war ein wichtiger Kritikpunkt beim ersten Test.

- Wartezeiten beim Verbindungsaufbau können dadurch abgekürzt werden, dass man nach der letzten Ziffer die #-Taste drückt; dies signalisiert, dass keine weiteren Ziffern mehr folgen, sondern sofort gewählt werden kann (andernfalls: 10 Sekunden Wartezeit um festzustellen, ob noch eine Eingabe kommt).

- Die Rufumleitung an externe Telefonnummern funktioniert.

Einsatz von Voice over IP

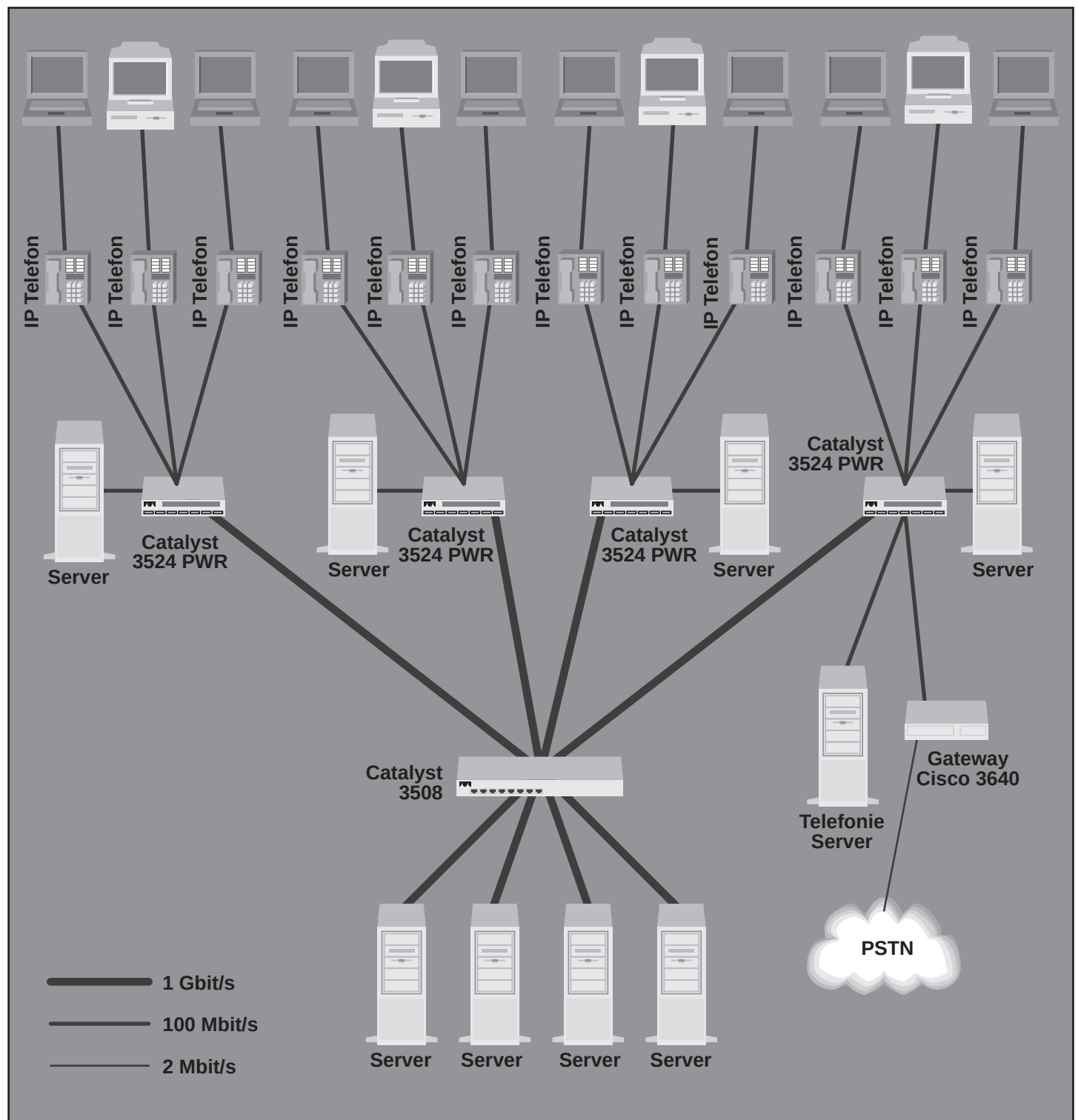
Eigenschaften der VoIP-Lösung im Neubau

Das Gesamtergebnis aus der zweiten Testrunde veranlasste ComConsult Beratung

und Planung GmbH, für den eigenen Neubau auf die Ausstattung des Gebäudes mit einer konventionellen TK-Anlage zu ver-

zichten und die Cisco-VoIP-Lösung einzusetzen. Die Konfiguration beruht auf folgender Konstellation (Bild 2):

Bild 2



Einsatz von Voice over IP

Diese Lösung bietet folgende Eigenschaften:

- Wir haben darauf Wert gelegt, dass der Einsatz der Ethernet-Telefone mit keiner Verdopplung der Zahl der erforderlichen Switch-Ports einhergeht. Zum Zeitpunkt der Planung unserer VoIP-Lösung waren die IP-Telefone des Herstellers Cisco die einzigen derartigen Geräte, die einen 100-Mbit-Mini-Switch integrieren, welcher auch einen Port zum Anschluss von Desktops und Notebooks bietet.
- Gegenüber der Vorgänger-Version, die keinen Mini-Switch-, sondern einen 10-Mbit/s-Mini-Hub integrierte, ist der in den Telefonen integrierte Switch von entscheidendem Vorteil.
- Bei der Telefonie kommt es wesentlich auf die Verkürzung der Delays an (Rechenbeispiel: bei 10 Mbit/s würde die Übertragung eines typischen TCP-Segments der Länge 6000 Bytes für das nächste Paket eine Wartezeit von 4,8 ms verursachen, was sich im Gesamt-Delay-Budget für die Telefonie deutlicher bemerkbar machte als die 0,48 ms, die in einem Fast-Ethernet-Szenario für den selben Vorgang zu berücksichtigen sind). Die neuen Telefone von Cisco können mit 100 Mbit/s arbeiten und bezüglich Delay einen entscheidenden Vorteil bieten.
- Wir haben in den Tests festgestellt, dass der Anschluss eines Ethernet-Telefons an einen dedizierten Switch-Port die Stabilität der Verbindungen erhöhen kann. Der in den neuen Telefonen integrierte Mini-Switch bietet die Möglichkeit, dass die Telefonie die verfügbare Bitrate nicht mit anderen Anwendungen teilen muss.
- Die in den neuen IP-Telefonen von Cisco integrierten Switches sind ohne Konfigurationsaufwand und im default-Zustand so eingestellt, dass die VoIP-Pakete Vorrang vor anderen Paketen haben. Obwohl wir uns entschieden haben, auf die Implementierung von QoS in unserem LAN zu verzichten, würde eine spätere Implementierung möglich sein, ohne dass die Vielzahl der Mini-Switches an den Arbeitsplätzen diesbezüglich konfiguriert werden müssten.
- Die Telefone des Typs Cisco Phone 7960 werden von den Switches des Typs Catalyst 3524-PWR mit Strom versorgt. Damit entfällt die Notwendigkeit eines externen Netzteils für die Telefone. In unserem Neubau ist unterbrechungsfreie Stromversorgung im Technikraum, nicht jedoch in den Büroräumen realisiert. Somit können die IP-Telefone auch bei Ausfall eines Stromkreises im Bürobereich weiter genutzt werden.

- Auch bei der Versorgung der IP-Telefone durch den Switch belegen wir auf der Anschlussleitung zum Endgerät nicht alle acht Adern, da die eingesetzten Switches die Versorgungsspannung für die IP-Telefone als Phantomspannung auf einem der beiden für die Ethernet-Übertragung benötigten Adernpaare anlegen. Solange Gigabit Ethernet bis zum Arbeitsplatz in unserem Netz nicht erforderlich ist, können damit über die eingesetzten paarweise geschirmten achtadrigen Kabel zwei Endgeräte versorgt werden. Dies kann mit Blick auf die sehr dynamisch wachsende Personalstärke von ComConsult von entscheidendem Vorteil sein, auch wenn die Realisierung weiterer Bauabschnitte vorgesehen ist (bekanntlich kann eine Firma schneller wachsen als ein Gebäude erweitert werden kann).
- Die Switches des Typs Catalyst 3524-PWR erkennen durch eine Loopback-Messung, welche auch bei ausgeschalteten Telefonen funktioniert, dass am anderen Ende der Leitung ein Endgerät mit Strom versorgt werden muss. Herkömmliche Ethernet-Adapter könnten ansonsten durch die Phantomspannung, die der Switch zwischen zwei Adernpaaren anlegt, zerstört werden.

Der Uplink der Catalyst-3524-Switches ist jeweils ein Gigabit-Link zu einem Switch des Typs 3508, der ebenfalls Gigabit-Ports für Server bereitstellt. Der Telefonie-Server wird wie einige andere Server auch über 100 Mbit/s angeschlossen. Dies gilt auch für den Gateway des Typs 3640, der auf der Seite des öffentlichen Netzes (PSTN) einen ISDN-PRI-Anschluss erhält.

Ausblick auf die Entwicklung der nächsten Jahre

Nach Einschätzung von ComConsult werden in den verschiedenen Bereichen der VoIP-Technik in den nächsten 5 Jahren folgende Entwicklungen eintreten:

- Die LAN-Telefonie wird mit einem Wachstumstempo von 300 bis 500 % im Jahr in die Unternehmen Einzug finden. Während in einigen kleinen Unternehmen mit Mitarbeiterzahlen bis 500 die konventionelle Telefonie vollständig von VoIP abgelöst wird, werden in jenen mittleren und großen Unternehmen, die VoIP einsetzen, hybride Lösungen (VoIP im Verbund mit der klassischen Telefonie) eingesetzt. In Deutschland wird auch im Jahre 2005 die überwiegende Mehrheit der TK-Teilnehmer in den Unternehmen konventionell telefonieren.

- Im WAN-Bereich werden Provider, aber auch TK-Kunden VoIP einsetzen. Während kleine und mittlere Unternehmen (bis 2.000 Mitarbeiter) überwiegend den Betrieb von VoIP-Lösungen im WAN-Bereich den Providern überlassen werden und eher die Vorteile von kündbaren TK-Verträgen nutzen, werden einige große Unternehmen eigene VoIP-Lösungen im WAN-Bereich betreiben. Dies gilt insbesondere für jene Unternehmen, die über eigene Glasfasern (Dark Fiber) im öffentlichen Gelände verfügen und somit hohe Bandbreiten im MAN/WAN-Bereich nutzen können und für Sprachanwendungen keine aufwendigen QoS-Mechanismen einsetzen müssen.
- Der Markt für integrierte Sprach- und Daten- und Anwendungen wird boomen. Viele kleine Hersteller werden auf der Basis von standardisierten IP-Infrastrukturen Lösungen anbieten. Aber auch einige große Hersteller aus dem Bereich der IP-Infrastrukturen und Telekommunikation werden Gesamtlösungen, einschließlich der Infrastruktur und der Anwendungen, anbieten.
- Das Internet wird zunehmend für Telefonie benutzt, insbesondere von privaten Verbrauchern. Auch für Unternehmenskunden wird es zunehmend Angebote von Internet Telephony Service Providern (ITSPs) geben, Long Distance Calls über das Internet abzuwickeln. Dies wird insbesondere für Unternehmen mit einem wesentlichen Anteil an internationaler Telekommunikation interessant sein.

ComConsult hat mit der Entscheidung für die VoIP-Lösung die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass neue Anwendungen und Features, die auf der Basis dieser Lösung möglich sein werden, implementiert werden können. Bereits jetzt verzeichnen wir eine sehr rege Mitwirkung unserer durchweg IT-begeisterten Mitarbeiter an der Gestaltung der Telefonie-Lösung und an der Findung neuer Ideen für das Hinzufügen neuer Features. Diese Entwicklung wäre bei einer anderen Telefonie-Lösung so nicht eingetreten.

Wir werden auch künftig über unsere Erfahrungen mit der VoIP-Lösung und insbesondere mit der Realisierung neuer Anwendungen in diesem Umfeld berichten.

Interessierte Leser des Netzwerk Insiders können sich gerne über eMail an mich (moayeri@comconsult.com) wenden, wenn sie gerne (auch anhand einer Besichtigung unserer Installation) mehr über unsere Erfahrungen mit der VoIP-Lösung wissen möchten.

Anzeige

Ausbildung zum ComConsult Certified Network Engineer



**! Es eilt: !
! 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 DM 15.560,-- 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 DM 11.670,-- 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 DM 15.560,-- nur den Paketpreis von DM 12.990,-- (EUR 6.641,68) zzgl. MwSt.

Lokale Netze für Einsteiger

Einzelpreis: DM 3.890,-- (EUR 1.988,93) zzgl. MwSt.

- ▶ 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

Internetworking

Einzelpreis: DM 3.890,-- (EUR 1.988,93) zzgl. MwSt.

- ▶ 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 3.890,-- (EUR 1.988,93) zzgl. MwSt.

- ▶ 29.01. - 02.02.01 in Aachen
- ▶ 19.03. - 23.03.01 in Aachen
- ▶ 26.03. - 30.03.01 in Aachen
- ▶ 14.05. - 18.05.01 in Aachen

TCP/IP und SNMP

Einzelpreis: DM 3.890,-- (EUR 1.988,93) 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 Bonn

**ComConsult
Akademie**