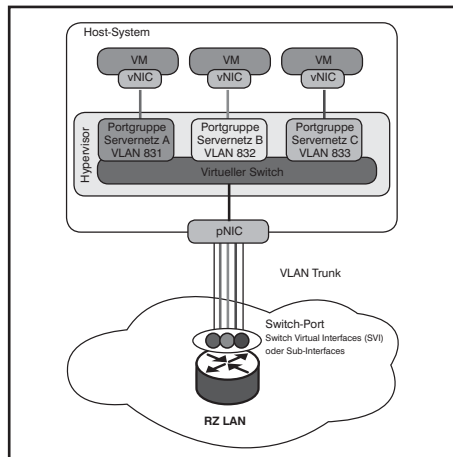


Schwerpunktthema

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

von Dipl.-Inform. Matthias Egerland, Dipl.-Inform. Daniel Meinhold

Technologien wie beispielsweise Citrix und Microsoft Live Migration oder VMware vMotion haben eine hochgradige Dynamik auf die Serverseite des Rechenzentrums gebracht. Damit einher gehen nicht nur eine gewachsene Komplexität und gestiegene Leistungsanforderungen auf der Infrastrukturseite. Es stellt sich auch die Frage nach der Zuständigkeit für die Administration von virtuellen Netzverbindungen, um eine zuverlässige, sichere und transparente Konnektivität virtueller Maschinen mit der Infrastruktur zu gewährleisten.



Herstellerübergreifend wurde bereits erkannt, dass die Zukunft in einer einheitlichen Administrationsoberfläche liegen muss und die Verantwortung für die Ende-zu-Ende-Konnektivität virtueller Maschinen entsprechend der physischen Welt in die Netzwerkhoheit gelegt werden sollte. Die technischen Ansätze, dieses Ziel zu erreichen, sind freilich je nach Anbieter höchst unterschiedlich.

Dieser Artikel stellt die unterschiedlichen Lösungen der Netzkaufrüster Enterasys und Cisco gegenüber.

weiter auf Seite 24

Zweitthema

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

von Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler

Was ist Telepräsenz?

Geschichte der Telepräsenz

Die Anfänge von Telepräsenz lassen sich

bis ins Jahr 1924 zurück verfolgen. Damals wurde die erfolgreiche Übertragung von Bildkonferenzen allerdings stark angezweifelt (s.a. Abbildungen 1,2,3, ...). Bis

zur Etablierung des Marktes sind inzwischen über 80 Jahre vergangen.

weiter auf Seite 12

Sonderartikel

Klassische TK und Unified Communications

von Dr. Frank Imhoff

ab Seite 22

Top-Kongress

**Voice-und
Video Forum
2009**

ab Seite 4

Geleit

**Video und UC
wachsen zusammen:
Folgen für
die Ablösung bestehender
TK-Installationen**

ab Seite 2

Neues Seminar

**Sicherer
Internetzugang**

ab Seite 21

Zum Geleit

Video und UC wachsen zusammen: Folgen für die Ablösung bestehender TK-Installationen

Die angestrebte Übernahme von Tandberg durch Cisco dient als Motivation zur Betrachtung der zukünftigen Bedeutung von Video bei der Ablösung bestehender TK-Installationen.

Für jeden, der eine bestehende TK-Installation ablösen möchte, entsteht die Frage, welche Funktionalität die neue Lösung in Zukunft haben soll. Die reine Sprachfunktionalität wird im ersten Schritt häufig im Vordergrund stehen, vermutlich ange-reichert durch die typischen Kostenblöcke der Sprach- und Nachrichten-Speicherung, Konferenzschaltungen sowie einfachen IVR und ACD-Lösungen. Aber schon beim ersten Blick über den Tellerrand wird klar, dass die moderne Welt der Kommunikation und Kollaboration deutlich mehr zu bieten hat. Auch wenn nicht jedes Unternehmen sofort das volle Potenzial nutzen will, so stellt sich doch die Frage, wie und wohin eine neue Installation orientiert werden soll. Und vor Allem: wie verhindert werden kann, dass in eine Sackgasse investiert wird.

Dabei ist es vor allem erforderlich, sich von der klassischen Vorstellung von Video als Insellösung in wenigen Konferenzräumen zu lösen. In Zukunft ist es das Medium für die Kommunikation verteilter Teams an verschiedenen Standorten, Heimarbeitsplätzen und Hotels. Immer dann, wenn eine Besprechung auch einen Präsentations-Anteil hat oder wenn mehr Interaktivität durch Einblendung von Grafiken, Fotos oder Videos einen Zugewinn bringt, ist Videokonferenztechnik das Medium der Wahl. Die Fähigkeit, weitere Teilnehmer schnell und ohne technische Hürden in eine Besprechung einbinden zu können, egal wo diese sind und an welchem Arbeitsplatz sie sich befinden, wird immer wichtiger. Gerade diese Fähigkeit unterstreicht auch den Aspekt, dass es hier um neue und effizientere Arbeitsabläufe geht.

Die klassische Videokonferenz-Lösung war dafür nicht geeignet:

- Ein Mangel an Bandbreite erforderte eine Separierung und eine harte Verschaltung der Systeme
- Die erreichbare Qualität der Kommunikation war unzureichend, Bild und Ton auch sehr teurer Lösungen waren sehr weit von einer realen Gesprächs-Situation entfernt



- Die Bedienung der Systeme war extrem komplex. Besprechungen mussten vorgeplant und vorbereitet sein, Spontanität und Dynamik nicht wirklich Teil der Lösung

Das Aufkommen von Telepresence-Lösungen hat dieses Bild der Videokonferenz geändert. Nun war es auf einmal möglich, Besprechungen zu halten, die sehr nahe an einem persönlichen Gespräch waren. Aber das war erst der Beginn. Was seit ca. 3 Jahren im Markt abläuft, wurde von vielen Teilnehmern, darunter offenbar auch Cisco, deutlich unterschätzt. Die technische Entwicklung macht es mehr und mehr möglich, eine hohe Besprechungsqualität an viel mehr Orte und sehr unterschiedliche Formen von Endgeräten zu bringen. Damit entsteht der Trend, den man Salopp als „Telepresence für Alle“ bezeichnen kann.

Entscheidend für diese Entwicklung sind die folgenden Faktoren:

- Netzwerke im LAN und WAN bieten immer mehr Bandbreite, im Prinzip wächst das Potenzial an Bandbreite schneller als für Video erforderlich. In zwei bis drei Jahren werden die bekannten Diskussionen über die erforderliche Bandbreite für eine Telepresence-Lösung ein Teil der Vergangenheit sein (für jeden Teilnehmer sollten auf Dauer mindestens 1,5 bis 2 Megabit kalkuliert werden, bei Telepresence-Lösungen mit 3 parallelen Videoströmen und 1080p-Qualität sprechen wir auch in Zukunft von 15 bis 45 Mbit/s).

- Rechenleistung nimmt immer weiter zu und folgt weiter Moores Law. Da die Verarbeitung von komprimierten Videosignalen enorme Lasten erzeugt und insbesondere an Knotenpunkten (MCU) auch technische Grenzen erreicht, ist die zunehmende Verfügbarkeit von Leistung eine elementare Voraussetzung für ein flächendeckendes und wirtschaftliches Angebot an hoher Qualität.

- Hohe Qualität ist nicht mehr an spezielle und teure Gerätetechnik gebunden. Der Telepresence-Konferenzraum wird auch in Zukunft aufwendig und teuer sein, er wird die Schaltzentrale vieler Konferenzen sein. Aber die Gerätetechnik im Feld wird extrem im Preis verlieren. Auch die Einbindung normaler PCs in HD-Qualität wird Normalität werden. Eine ausreichende Rechenleistung vorausgesetzt, ist dies auch schon heute ohne Probleme in 720p-Qualität machbar.

- Neue Kamertechnik unterstützt den Trend zur Gerätevielfalt. Schon die einfachen Logitech-Kameras erreichen ein Leistungsniveau in einer 720p-Konferenz, das wirklich beeindruckend ist. Spezialkameras wie die neue Tandberg HD Precision USB oder auch die neue Microsoft LifeCam Cinema (HD Sensor mit 720p-Unterstützung) werden da vermutlich noch einen weiteren Zugewinn bringen.

- Die Technologie der Videobrücken entwickelt sich enorm weiter. Speziell Polycom und Tandberg schaffen es immer besser, Geräte sehr unterschiedlicher Leistungsstufen so zu integrieren, dass die „schlechteren“ Teilnehmer nicht die Qualität der anderen Teilnehmer mindern.

- Standardisierung hat eine Vielfalt und auch eine Qualität erreicht, die die Kombination der Produkte mehrerer Hersteller in den meisten Fällen ohne Probleme möglich macht.

Damit wird klar: in Zukunft besteht das Potenzial, nahezu jeden, an jedem Ort und an fast jedem Endgerät in eine Videokonferenz einbinden zu können.

Damit ist auch klar: Videokonferenz-Lösungen der Zukunft sind keine Insel-Lösungen mehr, sie sind flächendeckend

Video und UC wachsen zusammen: Folgen für die Ablösung bestehender TK-Installationen

(was nicht bedeutet, dass sie an jedem Arbeitsplatz benutzt werden, aber sie überall und mit unterschiedlichen Gerätetypen zugänglich).

Mit der Flächendeckung entsteht der Bedarf für eine Infrastruktur, an der dann auch alle Teilnehmer angeschlossen sind. Diese Infrastruktur muss mindestens enthalten:

- Einen Call-Server, der Verbindungen aufbaut und managed
- Ein Übertragungssystem basierend auf einer geeigneten Protokolltechnik
- Ein Teilnehmerverzeichnis und Lokalisierungssystem zur Anwahl der Teilnehmer
- Ein Management-System, das die Qualität und die Funktionsweise der gesamten Lösung überwacht

Bei der Betrachtung dieser Liste wird sofort klar, dass die funktionale Überschneidung mit UC-Lösungen sehr hoch ist. Es ist offensichtlich, dass wir in Zukunft nicht mehrere derartiger Lösungen parallel betreiben können und wollen. Anders formuliert: Video und UC müssen zwangsläufig zusammen wachsen.

Eigentlich macht schon der Begriff Unified Communications klar, dass in Zukunft alle Bausteine einer Kommunikations- und Kollaborations-Lösung Teil einer Infrastruktur sein werden und auch müssen. Medienbrüche müssen verhindert und unnötige Kosten durch den Parallelbetrieb von Infrastrukturen vermieden werden. Um so mehr sich unser Verständnis von Kommunikation ausweitet, um so stärker müssen Funktionsinseln vermieden werden. Funktionsinseln gehen immer einher mit:

- Unterschiedlicher Bediensystematik
- Parallelbetrieb von Verzeichnis- und Präsenzdiensten
- Uneinheitlichen Funktionalitäten
- Höheren Kosten
- Gateway-Problematiken und Funktionsbrüchen an den Übergängen

Insellösungen sind eigentlich nur zu rechtfertigen, solange die Inseln relativ klein oder relativ abgeschottet sind. Je flächendeckender die Kommunikation wird, je mehr Teilnehmer in mehreren Inseln arbeiten, um so mehr wird das Gebilde teuer und unhandhabbar. Realistisch gesehen lassen sich bestimmte Parallel-Welten nicht völlig vermeiden, dazu ist die Bandbreite des Begriffs Kollaboration zu groß. Aber weil das so ist, sollte jede nicht wirklich notwendige Insel abgebaut werden.

Damit kommen wir zurück zur Ausgangslage eines Unternehmens, das heute sei-

ne bestehende TK-Anlage ablösen will. Auch wenn dabei im ersten Schritt vermutlich ganz „normale“ Anforderungen das Geschäft prägen werden, ist der Blick auf die nächsten Schritte unvermeidbar.

Jede neue TK-Installation wird mit Sprache beginnen. Doch dann werden unvermeidbar die Folgeschritte in Richtung UC kommen. Und nach der neuesten Entwicklung wird Video mit auf der Liste stehen müssen.

Was bedeutet das konkret für ein Projekt? Die sehr naheliegende Schlussfolgerung ist, dass die Qualität der Infrastruktur bei der Produktauswahl und der Projektgestaltung im Vordergrund stehen muss. Die Infrastruktur muss mindestens folgende Kriterien erfüllen:

- Sie muss einen Verzeichnisdienst beinhalten, der alle erforderlichen Formen von Kommunikation und alle entsprechenden Clients auch in Zukunft abdeckt. Der Verzeichnisdienst darf nicht proprietär sein, er muss offen und erweiterbar sein.
- Sie muss auf offenen Protokollen für den Transport der Medien Sprache, Daten und Video basieren. Es ist offensichtlich, dass auf Dauer nur SIP diesen Anspruch erfüllt, auch wenn H.323 bei Video in einer Übergangsphase weiter seine Bedeutung haben wird.
- Sie muss insgesamt auf offenen Standards basieren und diese auch als Schnittstellen zur Kopplung externer Systeme ohne Funktionsverlust anbieten.
- Sie muss modular sein und eine stufenweise Erweiterung um neue Funktionsbereiche erlauben. Entsprechend muss sie auf einer Software-Architektur basieren, deren Modularität und Schnittstellen nachvollziehbar sind.
- Sie muss alle modernen Formen des Betriebs und dabei insbesondere Virtualisierung unterstützen. Damit ist klar nicht eine Feigenblatt-Virtualisierung gemeint, sondern die volle Unterstützung der führenden Plattformen von Citrix und VMware und auch die Nutzung deren Funktionalität für Backup, Hochverfügbarkeit und Fault-Tolerance.
- Sie muss sowohl einen eigenen Präsenzdienst beinhalten als auch die Fähigkeit zur Konsolidierung und Integration externer Präsenzdienste.

Die Liste ist sicher unvollständig, aber sie macht an dieser Stelle sicher klar, wo wir hin müssen. Ohne eine geeignete Basis-Infrastruktur wird jede neue TK-Installation früher oder später gegen die Wand laufen.

Cisco hat dies erkannt und macht mit der Übernahme von Tandberg das sicher nicht einfache Zugeständnis, dass seine bisherige Lösung diese Aspekte nicht komplett abgedeckt hat. Es war und ist eine hervorragende Insel-Lösung. Aber der Wechsel in eine flächendeckende Video-Infrastruktur mit Integration in UC erfordert mehr. Vor allem der Aspekt der Kommunikation auch mit externen Partnern, sei es Zulieferern oder Kunden, erfordert eine offene und interoperable Basis-Infrastruktur. (Verkürztes Zitat John Chambers: „seamless integration and open standards“)

Auch wenn einige Konkurrenten das vielleicht mit etwas Häme betrachten werden, so wird das Lächeln früher oder später vergehen. Cisco hat mit der Übernahme von Tandberg zumindest das theoretische Potenzial, eine Integration von UC und Video auf einem Niveau zu schaffen, die den Konkurrenten verschlossen bleiben könnte. Die bekannten Mitspieler werden sich sicher nun auf LifeSize und Polycom konzentrieren (vielleicht kommt auch noch einmal Sony mit ins Spiel). Dabei sind auch weitere Übernahmen nicht auszuschließen. Es wird mit Spannung zu beobachten sein, wie dabei die Schaffung einer einheitlichen Infrastruktur für alle Dienste umgesetzt werden kann.

Der Markt wird sich entsprechend in den nächsten 2 Jahren wandeln. Cisco wird in 2011 die ersten gemeinsamen Produkte mit Tandberg bringen. Und die Konkurrenten müssen fürchten, dass die Messlatte dabei hoch gelegt wird. Entsprechend werden auch die Konkurrenten an derartigen Integrations-Architekturen arbeiten. Dies wird in den nächsten 2 Jahren zu einem Wandel des Bildes und der Realität von Video und UC führen.

Für den Kunden bedeutet das, dass er diese Entwicklung sehen sollte und dem Aufbau einer geeigneten Infrastruktur als Basis für seine Lösung einen entsprechend hohen Stellenwert geben sollte. Eine geeignete Infrastruktur gibt den Spielraum, auch auf Änderungen in den aufgesetzten Technologien gelassen reagieren zu können. Eine ungeeignete Infrastruktur führt in eine Sackgasse.

Wir werden diese Gesamtentwicklung auf dem ComConsult Voice- und Video-Forum analysieren und mit den Teilnehmern diskutieren. Dies wird sicher eine spannende Diskussion.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

Beginn Frühbucharphase

Voice- und Video-Forum 2009

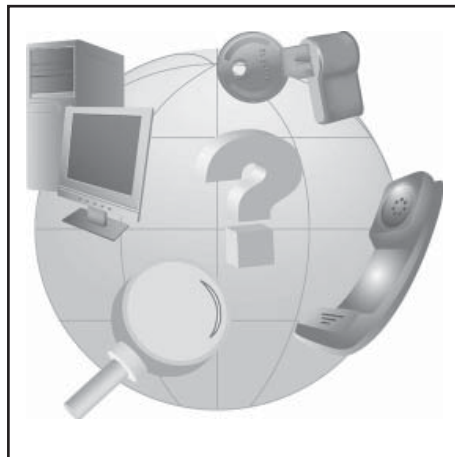
Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 09.11. - 12.11.09 ihren Kongress „Voice- und Video-Forum 2009“ in Königswinter.

Das ComConsult Voice- und Video-Forum 2009 kommt zu einem kritischen Zeitpunkt. Der Markt wird durch sehr unterschiedliche Entwicklungen geprägt:

- Bei immer mehr Unternehmen ist die bestehende TK-Installation abzulösen, der Projektdruck nimmt zu
- Der Wettbewerb hat sich nach dem Ausscheiden Nortels und mit der zunehmenden Bedeutung Microsofts weiter intensiviert
- Neuinstallationen stehen vor dem Spagat, sowohl eine saubere Abdeckung von TK-Leistungsmerkmalen als auch den Einstieg in die neue Unified Communications Welt zu liefern
- Unified Communications kommt langsam aus dem Nebel. Die Zahl der Projekte nimmt deutlich zu. Die Vorteile der Technologie sind klarer und die Kombination mit traditioneller TK-Technik ist einfacher geworden

Dabei können Motivation und Ausgangslage für ein Unternehmen sehr verschieden sein:

- Für den Anwender, der eine bestehende TK-Installation abzulösen hat, ist die Frage zu klären, welche Funktionen wirklich gefordert sind und mit welcher Art von Technologie diese am besten zu erfüllen sind. In jedem Fall wird das neue Produkt Software-basiert sein und auf IP-Technologie basieren, aber das lässt immer noch einen gewaltigen Spielraum offen
- Für den Anwender, der im wesentlichen die Vorteile von Unified Communications nutzen möchte, entsteht nicht nur das Problem der Produktwahl und Zukunftssicherheit. Vor allem muss das Problem gelöst werden, eine kleine Gruppe von Benutzern mit neuer Technologie mit einer großen Gruppe von Benutzern mit alter Technologie zu integrieren
- Für alle Projekte und Investitionen besteht ein zunehmendes Problem der Investitionssicherheit. Der Fall Nortel ist nur die Spitze des Eisbergs, der gesam-



te Markt kämpft mit der Neupositionierung von Technologie und Wettbewerb

Hier setzt das ComConsult-Voice- und Video-Forum 2009 an. Es liefert Entscheidungshilfen für aktuelle Projekte, zeigt auf, wohin der Markt geht und analysiert die Wettbewerbssituation.

Das Forum präsentiert

- Neue und hochaktuelle Studien über Technologien, Produkte und den Wettbewerb
- Projekt- und Erfahrungsberichte
- Kritische Detail-Analysen ausgewählter Technologien
 - Ablösung bestehender TK-Installationen: was ist der beste Weg?
 - Der Markt in der Analyse: Alcatel, Avaya, Cisco, Microsoft, Siemens: wer wird dieses Rennen gewinnen?
 - Wo stehen die kleineren Anbieter?
- Unified Communications: der Markt zieht an, aber welche Funktionen setzen sich durch?
- Videokonferenz: Kauf einer neuen oder Erweiterung bestehender Lösungen, was ist der Stand der Technik?
- Wie offen und integriert muss die Lösung sein?
- Videokonferenz mit externen Teilnehmern in hoher Qualität: der Megatrend?
- Der Videokonferenz-Markt in der Ana-

lyse: Polycom, Sony, Tandberg kontra Cisco, LifeSize, Microsoft und offene Standards: wer wird dieses Rennen gewinnen?

- Sicherheits-Lösungen: was gehört dazu, was ist erreichbar, was ist wirtschaftlich?

Das ComConsult Voice- und Video-Forum wird auch in diesem Jahr der Treffpunkt der Branche.

Veranstaltung inklusive aktuell erschienene Technologie Studie

Die ComConsult Akademie bietet Ihnen den neu erschienenen Report „Integration des Microsoft Office Communications Servers - Alternative Möglichkeiten der Nutzung und Einbindung in die Unternehmens-Infrastruktur“ bei der Buchung dieses Kongresses zu einem Sonderpreis an. Statt regulär € 249,- zzgl. MwSt. zahlen Kongressteilnehmer nur € 210,- zzgl. MwSt.

Dieser Report wendet sich an alle Planer und IT-Verantwortliche, die neue TK- oder UC-Lösungen planen und gleichzeitig Microsoft-Produkte einsetzen. Schon allein durch die Integration in die Microsoft Office-Produkte kann der Office Communications Server in diesen Umgebungen nicht ignoriert werden. Darüber hinaus propagieren praktisch alle TK-Hersteller Schnittstellen und Integrationsmöglichkeiten zum OCS. Damit steht die Fragen nach Art und Umfang einer integrierten OCS-Lösung im Zentrum aktueller UC-Projekte.

Neu: Das Plus-Modul

Das Plus-Programm ergänzt das Forum um Video-Analysen in HD-Qualität. Diese Video-Analysen werden sowohl zur Vorbereitung als auch zur Nachbereitung auf dem Webserver von ComConsult-Study.tv bereitgestellt.

Video-Module zur Vorbereitung auf die Veranstaltung, voraussichtlich verfügbar ab Mitte Oktober:

1. Microsoft Office Communication Server OCS in der Analyse
Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research Ltd., ca. 45 Minuten

- Die Microsoft-Mehrstufen-Strategie
- Zielgruppen TK und IT: welche Erwar-

Voice- und Video-Forum 2009

- tungen werden geweckt
- Bausteine einer Langfrist-Strategie für Kommunikation
 - IT-Integration: was ist das, wird es wirklich gebraucht?
 - Wo steht OCS, welche Bausteine werden wie abgedeckt?
 - Ergänzung zu bestehender TK-Installation: sinnvoll oder nicht?
 - Welche Schwächen bestehen?
 - Wer ist der Hauptkonkurrent?
 - Problem der TK-Hersteller

2.SSIPConnect in der Analyse
Dipl.-Inform. Petra Borowka, Unternehmensberatung Netzwerke UBN, ca. 30 Minuten

- Übernimmt SIP die Rolle des Universal-Gateways zwischen Unternehmen und Anlagen?
- Leistungsumfang SIPConnect Marktsituation: direkte Kommunikation zwischen Unternehmen in greifbarer Nähe?
- Beispiele für Nutzungen und bestehende Vor- und Nachteile

3. Grundlagen der Virtualisierung
Dr. Franz-Joachim Kauffels, freier Unternehmensberater, ca. 30 Minuten

- Was ist Virtualisierung?
- Wie funktioniert sie?
- Welche Vorteile bietet sie?
- Wo sind Risiken für Kommunikationsanwendungen?

Video-Module zur Nachbereitung der Veranstaltung:

1. Fazit der Veranstaltung
Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research Ltd.

- Wohin geht der Markt?
- Welche wichtigen Kernbotschaften gab es auf dem Forum?
- Wie ist die Markt- und Wettbewerbs-Situation zu bewerten?

2. Interviews mit ausgewählten Herstellern zu wichtigen Themen und Diskussionsbeiträgen der Veranstaltung

Für Interessenten an den Video-Analysen von ComConsult Study.tv verweisen wir auch auf das Jahresabo, das zum Preis von 399,- Euro plus Mehrwertsteuer angeboten wird (ab voraussichtlich November 2009) und zur Markteinführung von ComConsult Study.tv die Plus-Module der Konferenzen umfasst.

Die Video-Analysen sind exklusiv für die Teilnehmer des Forums, sie sind kopiergeschützt und eine Weitergabe oder Vervielfältigung ist nicht gestattet. Im Einzelfall werden Module mit Kopierrecht innerhalb eines Unternehmens Teil des Plus-Moduls sein. Sollte ein Bedarf zur Weitergabe von Kopien geschützter Video-Analysen bestehen, bitten wir um Kontaktaufnahme.

Die Video-Analysen des Plus-Moduls sind Eigentum von ComConsult Research Ltd. Alle Rechte an den Video-Analysen verbleiben bei der ComConsult Research Ltd.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Voice- und Video-Forum 2009

Ich buche den Kongress
Voice- und Video-Forum 2009

09.11. - 12.11.09 in Königswinter
inklusive Workshop zum Preis
von € 2.290,- zzgl. MwSt.

09.11. - 11.11.09 in Königswinter
ohne Workshop zum Preis
von € 1.890,- zzgl. MwSt.

Workshoppauswahl

- Abgrenzung von Videokonferenzlösungen
- Unified Communications mit Security

- inkl. kostenpflichtigem Report
- ohne Report

- inkl. Plus-Modul (299,- € zzgl. MwSt.)
- inkl. Plus-Modul im Jahresabo (399,- € zzgl. MwSt.)
- ohne Plus-Modul

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 09
im Maritim Hotel

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

Unterschrift _____

 Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

Programmübersicht Voice- und Video-Forum 2009

Montag, den 09.11.2009 - Technologien

9:30 - 11:00 Uhr

Analyse: Sprach-, Kollaborations- und Video-Technik, wohin geht der Weg?

- Funktions-Module einer zukunftsorientierten Kommunikations-Lösung
- Sprach-, Video- und Daten-Kommunikation: wie weit ist eine Integration erforderlich und sinnvoll?
- Wie wichtig ist die IT-Integration von Sprach-Kommunikation?
- Die Langfrist-Vision: Kommunikation in 5 Jahren
- Dimensionen einer Kommunikations-Strategie
- Stolpersteine auf dem Weg zur Strategie
- Anforderungen an das Endgerät der Zukunft
- Die Bedeutung der Architektur: Parallelbetrieb kontra Integration
- Die technische Basis: SOA und Virtualisierung, Bedarf und Wirklichkeit • Empfehlungen

*Dr. Jürgen Suppan,
ComConsult Research Ltd.*

11:00 - 11:30 Uhr Kaffeepause

11:30 - 12:30 Uhr

Virtualisierung im UC-Umfeld

- Was bieten die Hersteller?
- State-of-the-Art Technologien
- Virtualisierung der Sprachdienste im Netzwerk
- Möglichkeiten und Grenzen im Citrix-Umfeld
- Serverkonsolidierung und -Virtualisierung mit VMWare
- Wie nutzbar sind Redundanz- und Notfall-Konzepte
- Virtualisierung im Microsoft-OCS-Umfeld: Senkung der Hardware-Kosten
- Voice-over-IP via Thin-Client • Total-Cost-of-Ownership
- VoIP-Integration in die Firmware am Beispiel Igel Technology
- Qualitätseinbußen, Bandbreiten, Sprachcodecs

Dipl.-Ing. Thomas Simon, ComConsult Beratung und Planung GmbH

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

14:00 - 14:45 Uhr

Rechtliche Aspekte der modernen Telekommunikation

- Sichere Lokalisierung der VoIP-Telefone bei Notrufen
- Lawful Interception: Anforderungen
- Vorratsdatenspeicherung und die Folgen
- Deep Packet Inspection
- Bereitstellung von UC-Diensten: Logging, Verantwortung, Folgen

Ulrich Emmert, esb Rechtsanwälte

14:45 - 15:30 Uhr

Voice/Video Readiness

- Grenzen für MOS-Werte, Delay, Jitter, Paketverlust etc.
- Werkzeuge und Messverfahren
- Notwendigkeit von Voice-Assessments
- Checkliste für Voice-Assessments
- Erfahrungsberichte

Dr. Joachim Wetzlar, ComConsult Beratung und Planung GmbH

15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause

16:00 - 17:00 Uhr

Integration von Mobiltelefonen: wo liegen die Unterschiede zwischen den Herstellern?

- Funktionsbausteine einer Fixed-Mobile-Integration
- Client-Technologie auf dem Mobiltelefon: was sollte der Client leisten
- Single-Number-Reach und darüber hinaus
- Die führenden Hersteller im Vergleich

Dr. Frank Imhoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH

ab 18:00 Uhr Happy Hour

Dienstag, den 10.11.2009 - Ablösung einer bestehenden PBX: Migration ja, aber wohin?

9:00 - 10:00 Uhr

Sprach-Migration: ja, aber wohin?

- Ablösung der bestehenden TK, welche Optionen bieten sich?
- Strategien der Migration: Parallelbetrieb, Sofortumstieg, Integrierte Lösungen
- Zentrale Infrastrukturdienste: Directory Dienste, Präsenz, Rufnummernpläne
- Wie wichtig ist UC?
- UC-Portfolio der Hersteller
- Was wollen die Kunden?
- Kostenschätzungen und konkrete Projekterfahrungen
- Was wird aus Nortel, Siemens und Co?

*Dr. Frank Imhoff,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:00 - 10:45 Uhr

Anlagenkopplung: Schnittstellen und ihre Probleme am Beispiel der Kopplung von Microsoft OCS

- Was muss gekoppelt werden?
- Welche Alternativen bestehen?
- Verzeichnisdienste
- Präsenz
- Anlagenverbund
- Die Rolle von SIP

*Dr. Frank Imhoff, Nick Schirmer,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

11:00 - 11:30 Uhr Kaffeepause

11:15 - 12:00 Uhr

Von Telephonie zu Instant Communication

- Alle Dienste auf einer Plattform
- IP und SIP als zentrale Technologien
- Offenheit durch XML
- Trouble-Shooting
- Erfahrungsberichte und Kosten

Dr. Jörg Fischer, Alcatel-Lucent Deutschland AG

12:00 - 12:45 Uhr

Cisco Unified Communications 8.0: wohin geht der Weg?

- Migration von der Sprache zur UC: Lösungsansätze
- Integrierte Lösung kontra Toolsammlung
- Im Brennpunkt: Kommunikation zwischen Unternehmen
 - Integrations-Dienste
 - Datendienste als integraler Bestandteil

Martin Schauf, Cisco Systems GmbH

12:45 - 14:15 Uhr Mittagspause

14:15 - 15:00 Uhr

Auf dem Weg in neue Architekturen

- Neue Software-Architekturen ermöglichen neue Wege der Migration
- Der Mittelweg zwischen reinen Sprachlösungen und Unified Communications
- Anlagenkopplungen der Zukunft: Federation im Mittelpunkt

N.N., Avaya GmbH & Co KG

15:00 - 15:45 Uhr

Die Strategie von Siemens Enterprise: Ziele und Perspektiven den Kunden

- Strategische Ausrichtung
- Cloud Computing: neue Hosting Perspektiven
- Virtualisierung: Betriebsvorteile systematisch nutzen
- Mobilisierung: Weiterentwicklung der Integration mobiler Endgeräte

*Dr. Johann-Heinrich Schinke,
Siemens Enterprise Communications GmbH & Co KG*

15:45 - 16:15 Uhr Kaffeepause

16:15 - 17:00 Uhr

Die Zukunft von Microsoft OCS: was kommt nach R2?

- OCS R2 und seine Positionierung
- Zusammenspiel mit Office, Exchange und Sharepoint
- Ausblick auf 2010: was wird kommen?

*Vincent James, Carolin Diana Müller,
Microsoft Deutschland GmbH*

Programmübersicht Voice- und Video-Forum 2009

Mittwochvormittag, den 11.11.2009

Videokonferenzen: Technik und Markt

9:00 - 9:45 Uhr

Analyse: Telepresence kontra HD

- Was bietet Telepresence: Cisco kontra Polycom und Tandberg
- HD vs. Telepresence: Vor- und Nachteile • Anforderungen an die Netze
- Aspekte der Integration in bestehende TK- und UC-Lösungen

*Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler,
Unternehmensberatung Netzwerke UBN*

9:45 - 10:30 Uhr

Next Generation Video Collaboration

- Cisco Business Video Strategie • Cisco TelePresence B2B, Public TP
- Cisco TelePresence Technologie (Standards, Verfahren)
- Integrationen und Applikationen: WebEx, DMS - Digital Media System, TP Recording Server (Digital Signage, VideoPortal und Enterprise Television, MXE-Media Experience Engine)

*Dipl.-Ing. Dirk Eberhardt, Dr. Frank Michael Horn,
Cisco Systems GmbH*

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause

11:00 - 11:45 Uhr

Videokonferenztechnik auf dem Weg in die Normalität

- HD kontra TelePresence, Desktop kontra Raum: wohin geht der Weg?
- Offene Architekturen und ihre Umsetzung
- Videokonferenzen über Unternehmensgrenzen hinweg
- Aktuelle Produkte und Ausblick
- Integrationsmöglichkeiten in bestehende TK- und UC-Lösungen

Chantal Smith, Polycom GmbH

11:45 - 12:30 Uhr

Videokonferenztechnik 2010

- Technologien im Vergleich • Was passiert am Desktop?
- TelePresence: wo ist die Grenze?
- Anforderung an technische Infrastrukturen

Michael Thissen, TANDBERG

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

Security im Voice-, Video- und UC-Umfeld

14:00 - 14:45 Uhr

Absicherung von VoIP im LAN

- (Lausch-)Angriffe auf VoIP - von ARP Poisoning bis Early-Media
- Probleme bei der Absicherung von VC im Desktop-Bereich
- Alterungserscheinungen im Advanced Encryption Standard - Worauf müssen wir uns bei der Nutzung von SRTP einstellen?
- Auswirkungen von VoIP auf die Netzarchitektur
- Sinn und Unsinn einer Netztrennung für VoIP
- Netzzugangskontrolle und VoIP: Möglichkeiten und Grenzen

Dr. Simon Hoff, Consult Beratung und Planung GmbH

14:45 - 15:30 Uhr

VoIP und Video Conferencing über Vertrauensgrenzen hinweg

- Voice und UC-Lösungen im MPLS-Umfeld
- Verschlüsselung von Videokonferenzen (Sprache, Bild und Application-Sharing) • VoIP, Video und Unified Communications über Firewalls
- Rolle von Session-Border-Controllern
- Integration von Heimarbeitsplätzen und mobilen Nutzern

Dr. Simon Hoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH

15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause

16:00 - 16:45 Uhr

Sicherheit im Unified Communications-Umfeld

- Sichere Nutzung von Softphones • Sicherheitsrisiko Skype
- Skype Gateways als Kompromiss?
- SPIT: Ist das eine reale Gefahr und wie wäre sie abzuwehren?
- Absicherung von Präsenzdiensten und Instant Messaging
- Umgang mit der Schnittstellenvielfalt bei Unified Communications

Dr. Michael Wallbaum, ComConsult Beratung und Planung GmbH

Donnerstag, den 12.11.09 Workshop 9:00 Uhr - 15:30 Uhr

Workshop 1: Abgrenzung von Videokonferenzlösungen

Die relevanten Hersteller für Video-Gesamtlösungen wurden eingeladen, eine Projektanfrage für eine Video-Gesamtlösung zu beantworten.

Das Szenario besteht aus mehreren international verteilten Standorten. Vorhandene Komponenten sind:

- 2 Standorte mit jeweils unterschiedlichen vorhandenen HD-Systemen
- 1 Standort mit vorhandener Telepräsenz-Lösung
- Microsoft OCS für Unified Communication (UC) an den 3 Hauptstandorten vorhanden
- Cisco Unified Communications Manager für Telefonie / UM / CC an einem Hauptstandort vorhanden
- SEN OpenScape Voice (HiPath 8000) für Telefonie / UM / CC an einem Hauptstandort vorhanden

Neu zu planende Bereiche sind:

- 3 neu auszustattende Hauptstandorte (Telepräsenz)
- 4 neu auszustattende Entwicklungs-/Produktions-Standorte (Raumsystem HD-Video)
- 300 mit Desktop Video auszustattende Arbeitsplätze, über alle Standorte verteilt, an Ethernet LAN angebunden
- 20 Einzelbüros / SOHO Standorte, mit 2 Mbit SDSL an das Corporate Netzwerk angebunden

Die Hersteller erarbeiten jeweils eine Gesamtlösung, bei der insbesondere folgende Fragestellungen zu beantworten sind:

- Einzelkomponenten
- Technische Detaildaten (Videoparameter, Audioparameter, Bandbreitenbedarf, Qos-Anforderungen, Signalisierung, Codecs, erforderliche Hardwarekomponenten wie Displays, Kameras, Lautsprecher, Codecs, MCU, Bridge, SBC/Firewall, Management-Server etc.)
- Vernetzbarkeit
- Integration der verschiedenen Video-Teillösungen (Telepräsenz, Raumsystem HD, Desktop-HD) in einer Gesamtkonferenz

- Offenheit der Lösung, Integrationsmöglichkeiten mit anderen Herstellern
- Integration mit Unified Communication und Kollaborationswerkzeugen
- Integration der Video-Nutzer mit dem vorhandenen Verzeichnisdienst
- Integration der Benutzer mit der Registrierung an der vorhandenen TK-Lösung • Betriebsaufwände
- Invest-Kosten der Gesamtlösung, aufgeschlüsselt nach Raumausstattung, Telepräsenz, HD-Video, Desktop-Video

*Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler,
Unternehmensberatung Netzwerke UBN*

Workshop 2: Sicherheit von (Managed) Unified Communications

- Unterschiede zwischen IP-Telefonie und klassischer TK
- UC-Sicherheit in der Praxis (mit Live-Demos)
- Maßnahmen zur Absicherung der Voice-Kommunikation
- IP-Telefonie und IEEE 802.1X
- Verschlüsselung der UC-Kommunikation: Was ist mit welchem Aufwand möglich und wo unterscheiden sich die Produkte?
- Sichere Konzeption von Netzen und Netzdiensten zur Unterstützung von Unified Communications • Managed Services: Sicherheitsaspekte des Outsourcings von UC-Infrastrukturen

Beiträge von Managed Service Providern und Diskussion:

- Managed Service Lösungen für VoIP/Unified Communications (On-Premise, IP Centrex, etc.)
- Funktionsumfang und Integrationsmöglichkeiten der Lösungen
- Anforderungen der Lösungen an die Unternehmensnetze
- IP Centrex Sicherheit: 802.1X, Verschlüsselung und Firewall-Konfigurationen
- (Organisatorische) Schnittstellen zur IT eines Unternehmens

*Dr. Simon Hoff, Dr. Michael Wallbaum,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause

12:30 - 14:00 Uhr Mittagspause

Aktueller Herbst-Kongress

Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2009

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 16.11. - 18.11.09 ihren Kongress „Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2009“ in Königswinter.

Das ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign-Forum greift die aktuellsten Fragen der Netzwerk- und IT-Technologie auf. Top-Referenten analysieren die neuesten Entwicklungen und liefern die notwendige Information für Ihren Projekterfolg.

Unsere Rechenzentren befinden sich in einer der größten Redesign-Phasen der letzten 20 Jahre. Die wesentlichen Treiber dieses Redesigns sind:

- Server-Konsolidierung
- Speicher-Konsolidierung
- Virtualisierte Infrastrukturen
- Web-basierte Applikationen

Rechenzentren-Redesign bedeutet dabei vor allem ein Redesign der Infrastrukturen. Im Mittelpunkt der Konsolidierung und Vereinheitlichung stehen dabei:

- Netzwerke
- Speicher-Systeme und Speicher-Netzwerke
- Verkabelung
- Strom und Klima

Das ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2009 stellt sich diesem herausragenden Thema und analysiert:

Integration und Vereinfachung der Netzwerk-Server-Speicher-Architektur: Cisco kontra HP und IBM, wer hat die Nase vorne?

Der Eintritt von Cisco in den Markt hat zu einer Welle von neuen Produkten auch seitens der Marktführer HP und IBM geführt. Alle Hersteller versprechen nun eine starke Vereinfachung und Integration des Zusammenspiels von Server, Virtualisierung, Speicher und Netzwerk. Als Hausnummer wird eine 30%-ige Einsparung bei Investitionen und Betriebskosten genannt. Ist das realistisch? Was leisten die neuen Produkte von Cisco, HP und IBM, wer hat den überzeugendsten Ansatz? Erwarten Sie mit Spannung unsere hochaktuelle und exklusive Analyse zum Forum.



Virtualisierung, neue Prozessoren und neue Architekturen: wie viel muss man wirklich darüber wissen?

Virtualisierung ist unbestritten der Motor des Rechenzentrum-Redesigns. Hier geht es nicht nur um eine deutlich höhere Dichte von Servern sondern auch um völ-

lig neue Formen des Betriebs. Dynamisch wandernde virtuelle Maschinen ermöglichen völlig neue Konzepte für Auslastung, Ausfallsicherheit, Backup und Disaster Recovery. Die immer mehr in den Vordergrund tretenden neuen Virtualisierungsverfahren für Applikationen und Desktops ergänzen dieses Szenario. Neue Multi-Tier-Webarchitekturen und Schlagworte wie Cloude-Computing nutzen die Vorteile, die Virtualisierung bietet. Damit entstehen wesentliche neue Anforderungen an Infrastrukturen. Wie viel muss also der Server-, Netzwerk- und Speicher-Spezialist über das Zusammenspiel der Technologien wissen, um seine Technologie ausreichend zu positionieren? Wir stellen unsere hochaktuelle Analyse zum Zusammenspiel der Technologien und den wesentlichen Abhängigkeiten vor.

Zukunfts-fähige RZ-Netzwerke: was bedeutet das?

Immer mehr Server auf immer weniger Raum. Die Kombination aus Blade-Ser-

NEU: Das Plus-Modul

Mit dem Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum stellen wir unser neues Plus-Modul vor. Das Plus-Modul zum Forum besteht aus Video-Analysen, die sowohl zur Vorbereitung als auch zur Nachbereitung auf dem Webserver von ComConsult-Study.tv bereit gestellt werden.

1. Vorbereitende Analysen, verfügbar ab ca. dem 2.11.2009

- Virtualisierung-Basis: was leistet diese Technologie?
- Virtualisierung und Netzwerke: wie passt das zusammen, wo sind potenzielle Engpässe?
- Virtualisierung: wer mit wem und warum? Exklusiver Bericht von der VMworld 2009 aus San Francisco
- 10/40/100 Gigabit Ethernet und das neue Rechenzentrum
- Neue optische Komponenten: welche Schnittstelle kommt in der nächsten Ethernet-Generation, exklusiver Bericht von der ECOC

2. Nachbereitung, verfügbar ab dem 30.11.2009

Fazit der Veranstaltung:

Rechenzentrums-Infrastrukturen: Produkte, Technologien, Markt und Trends
Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research Ltd., 30 Minuten

Zusammenfassung der wichtigen Fragen und Diskussionsbeiträge
Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research Ltd, Länge flexibel

Die Video-Analysen sind exklusiv für die Teilnehmer des Forums, sie sind kopiergeschützt und eine Weitergabe oder Vervielfältigung ist nicht gestattet. Alle Rechte an den Video-Analysen verbleiben bei der ComConsult Research Ltd. Christchurch/Aachen.

Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2009

ver und Virtuellen Infrastrukturen führt zu immensen Anschlussdichten. Dies ist gepaart mit extrem hohen Bandbreiten-Bedürfnissen. Zu einfache Lösungen werden bereits an der notwendigen Ausfallsicherheit scheitern. Etablierte Verfahren wie Spanning-Tree sind hier fehl am Platz. RZ- und Server-Netzwerke bilden eine neue Generation von Netzwerk, mit neuen Switching-Produkten und neuen Netzwerk-Verfahren. Wir analysieren diese Technologien für Sie.

Speicher-Konsolidierung: wohin fährt der Zug?

Ethernet, Infiniband, iSCSI und Fibre Channel sind die Basis-Zutaten für ein explosives Technologie-Gemisch. Die In-

tegration in virtuelle Infrastrukturen wirft neue Anforderungen auf. Ethernet mit der Zuverlässigkeit des Fibre Channels: ist das die Quadratur des Kreises? Kaum ein anderes Technologie-Feld wird so von Hersteller-Interessen dominiert wie dieses. Unsere große Analyse und der Technologie-Ausblick erwarten Sie auf dem Forum.

RZ-Verkabelung 2009: wo stehen wir?

Bandbreite + Anschlussdichte + Gewicht + neue Standards = Kupfer oder Glasfaser? Das ist die Kernfrage. Diese ist verbunden mit der Frage, wie wir aus der Alltagsituation im Doppelboden und in den Schränken sinnvoll in eine einfache zu handhabende und überschaubare Lö-

sung kommen. Unsere Verkabelungs-Analyse wird die bestehenden Optionen analysieren und Empfehlungen auf dem Forum präsentieren.

Infrastruktur-Sicherheit im RZ: eine echte Herausforderung

Im Prinzip stehen die üblichen Verdächtigen auch im Rahmen der RZ-Konsolidierung zur Debatte. Aber extrem hohe Bandbreiten, kurze Signallaufzeiten und neue Netzwerk-Architekturen machen Firewalls, IPS, NAC, 802.1x und anderen Lösungsansätzen das Leben schwer. Was hat sich bewährt, was wird in diesem Umfeld nicht skalieren? Auch hier unsere Analyse auf dem Forum.

Jetzt neu! Plus-Modul und Online-Videos

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Rechenzentrum Infrastruktur- Redesign Forum 2009

Ich buche den Kongress
**Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign
Forum 2009**

16.11. - 19.11.09 in Königswinter
inklusive Workshop zum Preis
von € 2.290,- zzgl. MwSt.

Workshoppauswahl

- Kanalverlängerungen und Disaster Avoidance/Recovery
- Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

- inkl. kostenpflichtigem Report
- ohne Report

- inkl. Plus-Modul (299,- € zzgl. MwSt.)
- inkl. Plus-Modul im Jahresabo (399,- € zzgl. MwSt.)
- ohne Plus-Modul

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 09

16.11. - 18.11.09 in Königswinter
ohne Workshop zum Preis
von € 1.890,- zzgl. MwSt.

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

 Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

eMail

Unterschrift

Programmübersicht Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2009

Montag, den 16.11.2009

9:30 bis 11:00 Uhr

Analyse: Netzwerk-Server-Speicher-Integration: Bedarf, Technologie, Markt

- Anforderungen an Infrastrukturen im Rechenzentrum der Zukunft
- Treibende Kräfte und Technologien: wer sind die Haupt-Akteure, was wird gepuscht?
- 70% weniger Hardware-Kosten, 35% weniger Betriebskosten, 80% niedrigere Energiekosten, höhere Verfügbarkeit: auf dem Prüfstand
- Virtualisierung mit Citrix, Microsoft, VMware: wo liegen die kritischen Punkte für die Infrastrukturen?
- Warum besteht Integrations-Bedarf für Server, Netzwerk, Speicher?
- Wo sind Engpass- und Risiko-Punkte?
- Was leisten die neuen Produkte von Cisco, HP und IBM?
- Neue Architekturen im Rechenzentrum und ihre Bedeutung für Infrastrukturen: Multi-Tier-Webarchitekturen, Cloud-Computing

Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

11:00 - 11:30 Uhr Kaffeepause

11:30 bis 12:30 Uhr

Megatrend Virtualisierung

- Virtualisierung als Motor des Rechenzentrum-Redesigns
- Dynamisch wandernde virtuelle Maschinen: wie „virtualisierungs-bewusst“ sollte das Datennetz sein?
- Konzepte für Auslastung, Ausfallsicherheit, Backup und Disaster Recovery
- Virtualisierungsverfahren für Applikationen und Desktops: welche Anforderungen muss die Infrastruktur für eine erfolgreiche Client-Virtualisierung erfüllen?
- Wie viel muss der Server-, Netzwerk- und Speicher-Spezialist über das Zusammenspiel der Technologien wissen, um seine Technologie ausreichend zu positionieren?

Dipl.-Inform. Matthias Egerland, ComConsult Beratung und Planung GmbH

12:30 - 14:00 Uhr Kaffeepause

14:00 bis 15:30 Uhr

Zukunftsfähige RZ-Netzwerke: was bedeutet das?

- Folgen der immer größeren Serverdichte für die RZ-Netzstruktur
- Blade- versus Rack-Server
- Integration der virtuellen Switches
- Bandbreitenbedarf
- Routing und Switching im RZ-Netz
- Welche Redundanzmechanismen?

Dr. Behrooz Moayeri, ComConsult Beratung und Planung GmbH

15:30 - 16:00 Uhr Kaffeepause

16:00 bis 17:15 Uhr

Der neue Backbone-Standard für Fibre Channel: Durchbruch für FCoE, wie gut ist diese Lösung wirklich?

- Ungelöste Probleme bei IEEE 802 Data Center Bridges
- Der neue Standard FC-BB-5 im Überblick
- Basis für FCoE
- Sonderfunktionen für die Lösung der DCB-Probleme
- Konsequenzen und Empfehlungen

Dr. Franz-Joachim Kauffels, freier Unternehmensberater

17:15 bis 17:45 Uhr

Diskussionsrunde: Dr. Suppan, Matthias Egerland, Dr. Moayeri, Dr. Kauffels: wie ausgereift und einsatzbereit sind die modernen RZ-Infrastruktur-Technologien?

ab 18:00 Uhr Happy Hour

Dienstag, den 17.11.2009

9:00 bis 10:15 Uhr

Neue Netzwerk-Standards und die Bedeutung für das Rechenzentrum: Integration vieler virtueller Maschinen, große L2-Bereiche, neue Formen von Redundanz

- Ausgangslage : das Rechenzentrum der Zukunft
- IETF TRILL / 802.1q : Shortest Path Bridging als STP-Ablösung für große Layer-2-Bereiche
- «Lossless Ethernet»: IEEE Data Center:
 - IEEE 802.1Qa : Congestion Notification
 - IEEE 802.1Qaz: Enhanced Transmission Selection
 - IEEE 802.1Qbb: Priority-based Flow Control
- Ausblick auf die weitere Entwicklung

Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler, Unternehmensberatung Netzwerke UBN

10:15 bis 11:15 Uhr

Verkabelung von Netzwerken im Rahmen eines Rechenzentrum-Redesigns

- Topologie und Teilelemente nach EN 50173-5
- Aufbau der rauminternen Verkabelung
- Serveranbindungen über Kupfer
- Serveranbindungen über Glasfaser
- Kabelführung im Rechenzentrum
- Räumliche Zusammenlegung von RZ-Funktion und Etagenverteiler
- Bandbreite + Anschlussdichte + Gewicht + neue Standards = Kupfer oder Glasfaser?
- Wie man aus der Altlastsituation im Doppelboden und in den Schränken sinnvoll in eine einfach zu handhabende und überschaubare Lösung kommt

Dipl.-Ing. Hartmut Kell, ComConsult Beratung und Planung GmbH

11:15 - 11:45 Uhr Kaffeepause

11:45 bis 12:45 Uhr

Speicher-Konsolidierung: wohin fährt der Zug?

- Fibre Channel, FCoE, iSCSI, NFS: Wer wird der Gewinner sein?
- Folgen virtueller Infrastrukturen für Speichernetze

Dr. Simon Hoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH

- Varianten der SAN-Anbindung von Blade Systemen
- Lösungen für Datensicherung - ist ein herkömmliches Backup überhaupt noch zeitgemäß?

Dipl.-Inform. Michael van Laak, Dipl.-Inform. Matthias Egerland, ComConsult Beratung und Planung GmbH

12:45 - 14:15 Uhr Kaffeepause

14:15 bis 15:15 Uhr

Konsolidierung von Kanal- und Speicher-Verlängerungen zwischen Standorten

- ESCON, FICON, Infiniband, SCSI, FC
- Strukturierung der optischen Basistechnologie
- Alternative: stabilisiertes, konvergentes angereichertes Ethernet
- Alternative: MPLS und Ethernet
- Konsequenzen

Dr. Franz-Joachim Kauffels, freier Unternehmensberater

15:15 - 15:45 Uhr Kaffeepause

15:45 bis 17:00 Uhr

Infrastruktur-Sicherheit im RZ: eine echte Herausforderung

- Herausforderung Virtualisierung: Betriebssystemsicherheit, Datenintegrität und Vertraulichkeit in virtualisierten Umgebungen
- Sicherheitskonzepte von Virtualisierungslösungen: die führenden Anbieter zur Servervirtualisierung im Vergleich
- „Virtuelle Sicherheit“? Was leisten Schnittstellen zum Virenschutz als Teil des Hypervisors?
- Vom einfachen Paketfilter bis zum Unified Threat Management: virtuelle Sicherheitskomponenten als virtuelle Maschine auf dem Host-System
- Virtuelle Sicherheitskomponenten: Integration in virtualisierte Umgebungen, Chancen und Risiken dieses Architekturwandels
- Firewalls und IPS bei extrem hohen Bandbreiten, kurzen Signallaufzeiten und neuen Netzwerk-Architekturen: ist das überhaupt realistisch?

Dr. Simon Hoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH

Programmübersicht Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2009

Mittwoch, den 18.11.2009

09:00 bis 10:00 Uhr

Kriterien bei der Auswahl von RZ-Netzkomponenten

- Wie ein Anforderungskatalog zu gestalten ist
- Single- versus Multi-Vendor-Strategie
- Offenheit für neue Verfahren
- Wie die Zukunftssicherheit von Komponenten zu bewerten ist
- Modulare versus nichtmodulare Komponenten
- Erfahrungen aus Ausschreibungen

Dr. Behrooz Moayeri, ComConsult Beratung und Planung GmbH

Hersteller stellen ihre Lösungen vor

Referenten von den Herstellern von Netzkomponenten (Cisco, Enterasys, Hewlett Packard, Juniper, Nortel)

10:00 bis 10:40 Uhr

Cisco Unified Computing System und seine Einbindung in ein RZ-Netz

- Cisco UCS in einer reinen Cisco-Umgebung
- Einbindung von Fremdservern in eine Cisco-Netzumgebung: welche Funktionen gehen dabei verloren?
- Lässt sich UCS auch in ein Netz mit Switches anderer Hersteller einbinden? Bis zu welchem Grad?
- Ciscos favorisierte Layer-2-Redundanz fuer das RZ: wird es nur in einer Cisco-Umgebung funktionieren?
- UCS für virtualisierte Umgebungen
- UCS als stateless Compute Plattform für Cloud Computing
- Management und Provisioning

Ulrich Hamm, Gerd Pflüger, Cisco Systems

10:40 - 11:10 Uhr Kaffeepause

11:10 bis 11:50 Uhr

Management der RZs der nächsten Generation

- Virtual Server Management durch den Einsatz von NAC Technologie in RZ-Netzen
- Wie lassen sich Serverprofile auf Netzebene im RZ automatisiert verwalten?
- Management von virtuellen Switches mit Enterasys NMS
- Neueste RZ-Switch-Produkte von Enterasys

Markus Nispel, Enterasys Networks Deutschland GmbH

11:50 bis 12:30 Uhr

Transformation ins Rechenzentrum der Zukunft mit HP

- Zukunftssicherheit und Investitionsschutz durch offene Standards mit HP ProCurve
- Neue HP ProCurve Lösungen für Rechenzentren
- Server, Storage und Netzwerk-Virtualisierung
 - HP Blade System, HP Virtual Connect / Flex-10
 - HP Lefthand Storage Lösungen
- HP Blade System Matrix - Die Cloud im Rechenzentrum ist heute bereits Realität

Ralf Krause, Dirk Janke, Hewlett-Packard Deutschland GmbH

12:30 - 13:50 Uhr Mittagspause

13:50 bis 14:30 Uhr

RZ-Vernetzung mit Switches von Juniper

- Welche Produktneuerungen bei Juniper gibt es im RZ-Bereich?
- Welche Komponenten empfiehlt Juniper fuer die Ebenen Access, Distribution und Core im RZ? • Junipers favorisierte Layer-2-Redundanz fuer das RZ: wird es nur in einer Juniper-Umgebung funktionieren?
- Wie lassen sich Blade- und virtuelle Switches in einer Juniper-RZ-Netzumgebung am besten integrieren und managen?

Sascha Depoi, Juniper Networks

14:30 bis 15:10 Uhr

RZ-Netze mit Nortel/Avaya-Lösungen

- Shortest Path Bridging (SPB)im Data Center Ethernet Umfeld: Einführung und Demonstration
- SPB im Vergleich zu TRILL: welche Lösung ist besser?
- Wird SPB nur in einer reinen Nortel-Umgebung funktionieren?
- Zukunft von Nortel-Netzkomponenten innerhalb von Avaya

Roger Lapuh, Nortel Networks

15:10 - 15:30 Uhr Kaffeepause

15:30 bis 16:30 Uhr

Messtechnik, Analyse und Troubleshooting in Rechenzentren

- Kein Betrieb ohne entsprechende Messtechnik, was bieten die Hersteller derzeit an?
- Das Problem der vielen möglichen Messpunkte im RZ-Netz
- „Brute Force“-Paketaufzeichnung versus intelligente Agenten
- Sanduhr trotz 10GE, Performance-Betrachtungen bei Anwendungen

Dr. Joachim Wetzlar, ComConsult Beratung und Planung GmbH

Donnerstag, den 19.11.2009 - Optional: Ein-Tages-Intensiv-Trainings/Workshops - 09:00 - 15:30 Uhr

Die Workshops laufen parallel über den ganzen Tag! BITTE BEI DER ANMELDUNG EIN THEMA ANKREUZEN!!

Workshop 1:

Kanalverlängerungen und Disaster Avoidance/Recovery

- Problemstellung
- konservative Kanalverlängerungen
- Kandidaten ESCON, FICON und IB
- Möglichkeiten und Eigenheiten der optischen Übertragungstechnik
- Alternativen GPTF, IP, MPLS, CE, Elastisches Ethernet
- Einfluss von FC-BB-5
- revolutionärer Ansatz: Expansion der Wanderung Virtueller Maschinen
- Möglichkeiten, Grenzen, aktueller Stand
- Speicherproblematik

Teilnehmende Hersteller:

Brocade, Cisco, Juniper, VMware

Dr. Franz-Joachim Kauffels, freier Unternehmensberater

Workshop 2: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

9:00 bis 13:00 Uhr

- Welche Varianten gibt es zur Netzanbindung virtueller Maschinen?
- Dynamik im RZ: welche Auswirkungen haben Distributed Resource Scheduling und Dynamic Power Management auf die RZ-Infrastruktur?
- Virtualisierungsbewusste RZ-Netze: wie können Sicherheits- und QoS-Richtlinien für virtuelle Maschinen Ende-zu-Ende von der Netzwerkseite gewährleistet werden?
- Enterasys NAC vs. Cisco Nexus 1000v: Architekturunterschiede, Implementierungsbeispiele, Live-Demos

13:00 bis 15:30 Uhr

- Virtual Desktop Infrastructure (VDI): Architekturkonzept, Implementierungsunterschiede
- Open Source Lösungen zur Virtualisierung: Servervirtualisierung, Storage, Desktop-Virtualisierung

Die Inhalte des Workshops werden durch Live-Demos illustriert.

Dipl.-Inform. Matthias Egerland, ComConsult Beratung und Planung GmbH

10:30 - 11:00 Uhr Kaffeepause
13:00 - 14:00 Uhr Mittagspause
15:30 Ende der Veranstaltung

Zweitthema

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

Fortsetzung von Seite 1



Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler leitet das Planungsbüro UBN und gehört zu den führenden deutschen Beratern für Kommunikationstechnik. Sie verfügt über langjährige erfolgreiche Praxiserfahrung bei der Planung und Realisierung von Netzwerk-Lösungen und ist seit vielen Jahren Referentin der ComConsult Akademie. Ihre Kenntnisse, internationale Veröffentlichungen, Arbeiten und Praxisorientierung sowie herstellerunabhängige Position sind international anerkannt.

1924: Vorreiter Telemedizin im Radio News Magazin: Ein Arzt, der seinen Patienten untersucht, wird über ein mit Bildschirm ausgestattetes Radio übertragen ...

1956: AT&T baut das erste „Picturephone“ Testsystem

1993: Gründung von Teleport, der ersten Firma, die Telepräsenz kommerziell vermarktete

2001: Teliris bringt die erste Telepräsenz-Lösung auf den Markt, die auf der Basis von Standards arbeitet

Dezember 2005: HP launcht sein Halo Collaboration Studio (Produkte und Service)

Oktober 2006: Cisco launcht sein Telepresence Produkt (26 Patente) ...

Oktober 2007: LifeSize Launch zu einem Bruchteil der Kosten bisheriger Systeme

Januar 2008: Polycom kauft Destiny Conferencing (RPX 400)

Februar 2008: HP reduziert seine Preise für Telepräsenz-Produkte um 36%

Ende 2008: Tandberg kündigt T3 als neues Telepräsenz-Produkt an

2009: Alle namhaften Hersteller von Videolösungen haben Telepräsenz in ihrem Portfolio

Motivation zum Einsatz von Telepräsenz

Unproduktive Reisezeiten, steigende Energie- und Reisekosten und die CO₂ Emissions-Diskussionen erhöhen die Motivation zur Nutzung von Videokonferenzlösungen. Die Federal Aviation Administration prognostizierte in 2006 ein Wachstum der Flugpassagier-Zahlen bis 2017 von 45% auf 1 Mrd. jährlich.

Zunehmendes Umweltbewusstsein trägt ein Weiteres dazu bei, Reisetätigkeiten vermehrt zu hinterfragen. Ein einziger Flug von Europa nach USA erzeugt zum Beispiel 1360 kg CO₂-Emission, die Vermeidung dieses Fluges entspricht ca. 90 Autos, die einen Tag lang aus dem Verkehr gezogen werden.

Ein Telepräsenz-Studio benötigt eine Leistung von z.B. 2,43 kW bis 7,6 kW; bei einer Betriebszeit von 8 Stunden pro Tag sind das für eine Lösung mit drei Studios 58 kWh bis 182 kWh pro Betriebstag. Schon 3 bis 10 Hin- und Rückflüge von Berlin nach Tokio erzeugen dieselbe CO₂-Emission wie die drei Telepräsenz-Studios in einem kompletten Betriebsjahr. Ein einzelnes Telepräsenz-Studio könnte über 230 Tonnen CO₂-Emission pro Jahr vermeiden.

Auch wirtschaftlich betrachtet sind insbesondere Langstrecken-Reisen zusätzlich zu den offensichtlichen Kosten mit hohen Produktivitätsverlusten und damit weiteren indirekten Kosten verbunden. Produktivitätsverluste bei Reisen entstehen beispielsweise durch Reiseplanung, An- und Abreise zum / vom Flughafen, Wartezeiten beim Ein- und Auschecken / bei der Sicherheitsüberprüfung, Servicezeiten bei Langstreckenflügen, Wartezeiten beim Ein- und Auschecken im Hotel, Reiseerholung (Jetlag), Erstellen der Reisekostenabrechnung, höheres Krankheitsri-

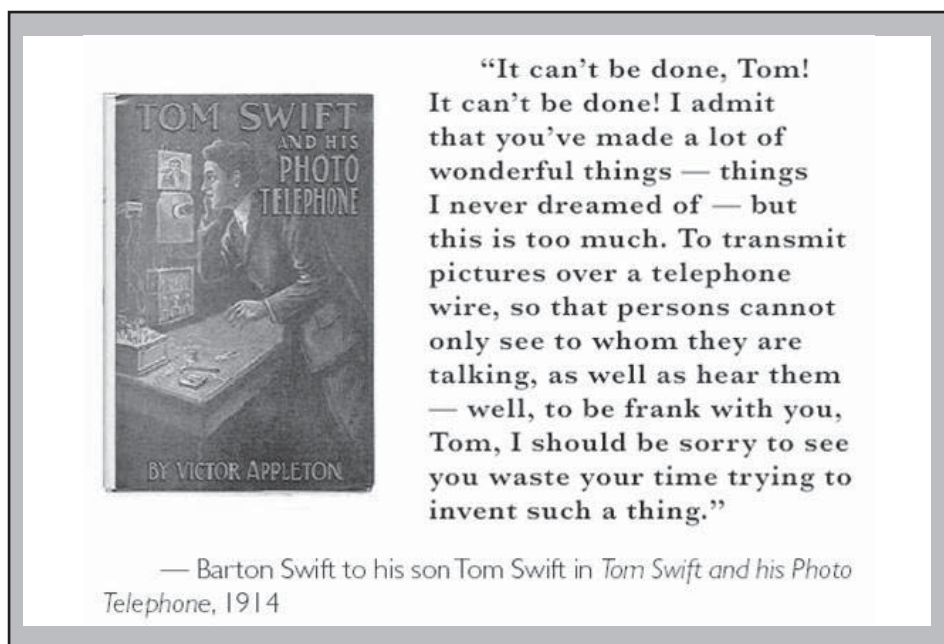


Abbildung 1: Das Bild, das ein Vermögen wert war

Quelle: Tom Swift and his Photo Telephone, 1914

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

siko bei Vielfliegern, Vertretungsregelung und niedrigere Produktivität der Vertretung (Einarbeitung, Koordination), informeller Nachholbedarf nach der Reise, fehlenden Informations- und Datenzugriff während der Reisezeiten oder fehlende Kommunikationsmöglichkeiten während der Reisezeiten. Natürlich lässt sich darüber diskutieren, ob Manager auf Business-Class Reisen und die damit ja auch verbundenen Annehmlichkeiten ganz verzichten wollen. Das überwiegende Feedback an dieser Stelle: Vielflieger wollen dies aufgrund der starken privaten Einbußen, die das Reisen mit sich bringt, sehr häufig! Abbildung 2 zeigt die erhebliche Zeitensparung, die durch Telepräsenz-Nutzung anstelle von Besprechungsreisen erreichbar ist.

Alle genannten Argumente sind gute Gründe, Videokonferenz so realitätsnah zu gestalten, dass die Hemmschwelle zur Nutzung weiter und weiter sinkt.

Definition von Telepräsenz

Telepräsenz lässt sich nicht ausschließlich mit technischen Daten und Fakten definieren, denn die Lösung ist dafür optimiert, die Zwischentöne der gefühlten zwischenmenschlichen Wahrnehmung anzusprechen.

„Telepräsenz ist ein Zusammenwirken von Technik und kreativer Raumgestaltung, das eine visuelle Konferenzumgebung erschafft, die die menschlichen und zwischenmenschlichen Faktoren der Teilnehmer adressiert und dadurch einen so wirklichkeitsnahen Eindruck hervorruft, dass sie einer tatsächlichen Konferenz aller Teilnehmer in einem realen Konferenzraum so nahe wie möglich kommt“ (nach Howard S. Lichtman, Human Productivity Lab).

Typische Merkmale einer Telepräsenz-Lösung sind

- Lebensgroße Darstellung der Teilnehmer
- Direkter Augenkontakt oder nahezu Augenkontakt bei größeren Gruppen
- „Weiche“, wirklichkeitsnahe Bewegungen
- Korrekte, realistische Farbgebung
- Studioqualität sowohl für Video (HD) als auch Beleuchtung als auch Akustik
- Fehlen von sichtbarer Technologie, technischer Ausrüstung
- Raumarchitektur, die den Eindruck eines gemeinsam genutzten Tagungsraums hervorruft
- Konsistente Qualität über mehrere Standorte hinweg

In einer solchen Konferenzumgebung

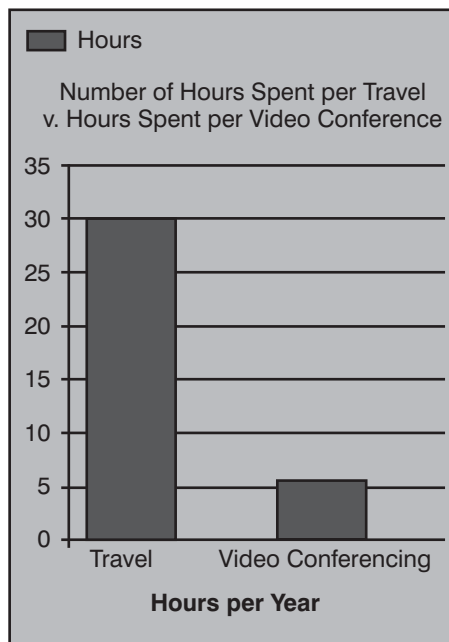


Abbildung 2: Weniger Reisezeit - mehr Zeit für die Familie

kann ein Teilnehmer nach einiger Zeit „vergessen“, dass er sich in einer Videokonferenz befindet. Die genannten Merkmale erhöhen die Akzeptanz erheblich, insbesondere bei solchen potenziellen Teilnehmern, die bisherigen Konferenzlösungen gegenüber wegen der bestehenden der Situations-Künstlichkeit eher abgeneigt waren. Erhöhte Akzeptanz steigert in der Folge die Benutzer-Zufriedenheit, damit die Nutzungshäufigkeit und damit wiederum die Marktverbreitung. Ein Lösungsbeispiel von Tandberg mit Telepräsenz-Konferenzraum und Telepräsenz-Konferenzsystemen zeigt Abbildung 3.

Telepräsenz versus klassische Videokonferenz

Eigentlich sind Videokonferenzen seit mindestens 10 Jahren etablierte Technik. Warum hat sich der Markt mit klassischen Konferenzlösungen bisher so wenig durchgesetzt? Wie unterscheidet sich Telepräsenz von klassischen Videokonferenz-Lösungen?

Videokonferenz: Technisch betrachtet besteht die typische Videokonferenzlösung aus einem 32" bis 65" großen Einzeldisplay oder einem Doppeldisplay zur gleichzeitigen Einblendung von Dokumenten, einer Einzelkamera mit integriertem Mikrofon sowie passend dazu einem einzelnen Lautsprechersatz mit ein bis zwei Lautsprechern (Mono / Stereo) für den gesamten Konferenzraum. Die Video-Auflösung geht typischerweise bis 720p (erst ganz neue Lösungen unterstützen 1080p), Audio Codecs bis 8 kHz, für Lippensynchro-

nisierung sind Jitter Puffer bis 25 ms üblich. Aufgrund des Einzeldisplays müssen Multipunkt-Konferenzen mit Bildschirm-Split und somit noch kleinerer Personendarstellung oder mit der Wiedergabe nur desjenigen Konferenzraumes leben, in dem der aktive Sprecher sitzt. Da der gesamte Konferenztisch über das Einzeldisplay dargestellt wird, ist eine lebensgroße Einzelperson-Darstellung nicht möglich. Installation und Bedienung sind vielfach nicht intuitiv sondern erfordern entsprechende Einarbeitung. Der Bandbreitenbedarf bewegt sich bei friedlichen 384 kbit bis 2 Mbit je Stream. In der Vergangenheit haben sowohl Raumkonferenzlösungen als auch ihre Anbindung an die Provider-netze nicht immer durch hohe Verfügbarkeit überzeugt, allerdings ist hier mit der zunehmenden Nutzung und Integration in Video-Gesamtlösungen, die professionell betrieben werden, eine Verbesserung zu erwarten. Die Investsumme für eine Video-Raumkonferenzlösung lässt sich grob mit 25.000,- EUR abschätzen.

In ihrer Wahrnehmung empfinden Teilnehmer einer klassischen Videokonferenz oft Störfaktoren wie frühzeitige Ermüdung durch die „künstliche“ Besprechungssituation (das Gehirn kämpft ständig mit dem Widerspruch, die Personen auf der anderen Seite zwar zu sehen, ihnen jedoch nicht real gegenüber zu sitzen) und fehlende Details einer wirklichkeitsnahen Wahrnehmung, die insbesondere bei Verhandlungs-Besprechungen zwischen mehreren Parteien sehr wichtig sind.

Telepräsenz: Die technischen Daten der Telepräsenzlösung liegen typischerweise bei 1 bis 3 Displays, die jeweils eine Größe von 40" bis 65" haben und insbesondere eine Darstellung jedes Konferenzteilnehmers in Lebensgröße ermöglichen, sofern nicht mehr Teilnehmer an der Konferenz teilnehmen als Plätze in der ersten Reihe vorhanden sind. Zur Einblendung von Dokumenten während der Konferenz sind teilweise separate kleine Displays an den Teilnehmerplätzen vorhanden, teilweise können eigene Laptops über Application Sharing in die Konferenz eingebunden werden, teilweise gibt es einen Zusatzbildschirm unter- oder oberhalb der Konferenzdisplays. Zu jedem Display gibt es eine Kamera, 1 bis 2 Mikrofone (teilweise in die Kameras integriert) zuzüglich Raum-Mikrofone, und passend dazu ermöglichen es 3 bis 9 Lautsprecher, die einzelnen Sprachdatenströme so zu multiplexen, dass die übertragene Sprache beim Empfänger genau aus der Richtung zu hören ist, in der der Sprecher sitzt. Die Video-Auflösung beginnt typischerweise bei 720p / 30 fps und geht bis 1080p / 60

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz



Abbildung 3: Beispiel einer Telepräsenz-Lösung

Quelle: Tandberg

fps. Die Audio Codecs nutzen 14, 20 oder 22 kHz und erzeugen CD-Qualität bis Dolby Surround Qualität. Für Lippensynchronisierung sind die Jitter Puffer mit bis zu 100 ms ausgestattet, zusätzlich können die Sequenznummern der Pakete von Audio- und Videostream so integriert werden, dass eine gute Qualität für die Lippensynchronisierung entsteht. Die hohe Audio- und Videoqualität ermöglicht die Wahrnehmung nonverbaler Kommunikationsanteile und bedingt so eine erhebliche Steigerung der Wirklichkeitsnähe in der Konferenzwahrnehmung: Sie sehen die Schweißperlen auf der Stirne Ihres Gegenübers, Händezucken, Augenbrauenheben, Schluckauf und auch leises Murmeln zum Nachbarn entgeht keinem der anderen Konferenz-Beteiligten. Nonverbale Kommunikation wie Augenkontakt, Mimik, Gestik oder auch Transpiration machen laut Studienergebnissen 93% der Gesamtkommunikation aus!

Zusätzlich ist die gesamte Raumausstattung mit Beleuchtung, halbrundem Tisch, gleichartigen Tischen, Stühlen und Wänden in allen Konferenzräumen darauf ausgelegt, die Illusion zu unterstützen, alle Teilnehmer befänden sich wirklich in einem gemeinsamen Konferenzraum. Kameras, Mikrofone und Lautsprecher sind weitestmöglich dezent, teilweise versteckt montiert, die Raumausstattung ist auf Hall- und Rauschunterdrückung optimiert.

Telepräsenz-Systeme sind auf intuitive Benutzerführung / Bedienung und hohe Verfügbarkeit ausgelegt. Dies gilt nicht für

Installation, Betrieb und Wartung, hier wird im Regelfall ein sehr professioneller Dienstleister oder Betreiber vorausgesetzt. Der Bandbreitenbedarf fängt bei 2 Mbit überhaupt erst an und bewegt bis hin zu satten 12 Mbit je Stream und 48+ Mbit bei Multipunkt-Konferenzen mit 4 Standorten. Auch die Investsumme bewegt sich mit 100.000,- EUR bis 300.000,- EUR in ganz anderen Regionen als die klassischen Raumkonferenzsysteme. Zusammen mit Raum- und Betriebskosten ist daher klar,

dass Telepräsenz-Lösungen sich erst ab einer deutlich höheren Nutzungsdauer als klassische Konferenzlösungen wirtschaftlich einsetzen lassen.

Mit steigender Weiterentwicklung der Videotechnik und steigender Etablierung des Telepräsenz-Marktes ist eine Annäherung der technischen Parameter von Videokonferenz und Telepräsenz festzustellen. Teilweise werden „Single Display Versionen“ der Telepräsenz-Lösung als High End Raumkonferenzsystem mit vermarktet. Was jedoch bleibt, ist die unterschiedliche Wirklichkeitsnähe, die bei Telepräsenz aufgrund des höheren Equipment-Aufwands und der gesamten Raumgestaltung deutlich größer ist. Eine Vergleichsübersicht zeigt Abbildung 4.

Typische Einsatzszenarien

Der am häufigsten zitierte Einsatzfall ist die typische Roundtable-Besprechung mit 4 bis 8 Personen, bei der wenige aber wichtige Teilnehmer wichtige Entscheidungen treffen oder wichtige Informationen austauschen. Als erweiterte Roundtable-Besprechung kann eine zweite Stuhreihe aufgemacht werden, was jedoch für die zweite Reihe Einbußen in der Wirklichkeitsnähe mit sich bringt. Ein weiterer Einsatzfall sind hochwertige Schulungen, bei denen der Telepräsenzraum den Kursraum ersetzt. Hier sind Teilnehmerzahlen von 18 bis 36 Personen für interaktive Schulungen möglich, weitaus größere Szenarien sind im nicht-interaktiven Bereich möglich, z.B. im medizinischen Umfeld bei einer Operations-Übertragung in

Kongress



Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2009 16. - 19.11.09 in Königswinter

Unsere Rechenzentren befinden sich in einer der größten Redesign-Phasen der letzten 20 Jahre. Die wesentlichen Treiber dieses Redesigns sind: Server-Konsolidierung, Speicher-Konsolidierung, Virtualisierte Infrastrukturen, Web-basierte Applikationen

Rechenzentren-Redesign bedeutet dabei vor allem ein Redesign der Infrastrukturen. Im Mittelpunkt der Konsolidierung und Vereinheitlichung stehen dabei: Netzwerke, Speicher-Systeme und Speicher-Netzwerke, Verkabelung, Strom und Klima

Das ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign-Forum greift die aktuellsten Fragen der Netzwerk- und IT-Technologie auf. Top-Referenten analysieren die neuesten Entwicklungen und liefern die notwendige Information für Ihren Projekterfolg.

Moderation: Dr.-Ing. Behrooz Moayeri, Dr. Jürgen Suppan
Preis: € 1.890,- zzgl. MwSt. ohne Workshop - € 2.290,- zzgl. MwSt. mit Workshop



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

Vergleich verschiedener Video-Technologien			
	Desktop Video	Videokonferenz Raumsystem	Telepräsenz
System	PC-Display	Single Display 32" bis 65"	Multi-Display je 40" bis 65"
Kamera	1	1	1 je Display
Video-Auflösung	352 x 288 (CIF) bis 1024 x 768 (XGA)	800 x 600 (SVGA) 1024 x 768 (XGA) 1280 x 720 (ab 2008)	1280 x 720 1920 x 1080 (HD)
Frames pro Sekunde	15 fps .. 25 fps	15 fps .. 30 fps	30 fps .. 60 fps
Audio Codec	7 kHz	8 kHz	14, 20, 22 kHz CD-Qualität Dolby Surround
Mikrofon	1	1	3-8
Lautsprecher	1-2	1-2	3-9
Lippensynchronisierung	Jitter Puffer bis 25 ms	Jitter Puffer bis 25 ms Sync-Punkte zwischen Video und Audio	Jitter Puffer bis 100 ms Sequenznummern für Video und Audio integriert
Dokumentenzugriff, Kollaboration	Bildschirmwechsel / Split	Bildschirmwechsel / Split, ggf. zweiter Bildschirm	separater Bildschirm je Konferenzplatz; Zusatzbildschirm oberhalb Konferenzwand
Bedienung für Nutzer	einfach bis komplex	komplex	einfach
Bandbreitenbedarf	384k .. 1,54 Mbit	384k .. 1,54 Mbit	2 Mbit .. 45 Mbit
Nutzungsdauer für gleiche Kosten	n/a	ca. 2,5 Std/Woche	ca. 19,4 Std/Woche
Invest	ca. 1.000,-- €	ca. 25.000,-- €	25.000,-- € bis 270.000,-- €

Abbildung 4: Vergleich verschiedener Video-Technologien

einen Hörsaal oder im Marketing-Umfeld bei der Übertragung einer Produkteinführung auf die Großleinwand in einem Konferenz-Zentrum für 2500 geladene VIPs.

Erweiterte Einsatzmöglichkeiten

Nach dem Motto „Möglichkeit schafft Bedarf“ können Telepräsenzkonferenzen auch sinnvoll für solche Konferenzen oder die spontane Zuschaltung einzelner Teilnehmer in einer Konferenz genutzt werden, die aufgrund der hohen Reisekosten oder der zeitlichen Unmöglichkeit (ein Teilnehmer aus Deutschland kann nicht in 15 Minuten von Berlin nach San Francisco fliegen; er kann aber in 15 Minuten über den Berliner Campus zum Telepräsenz-Raum fahren) als „echte“ Besprechung gar nicht stattfinden könnten. Besprechungen, gerade zwischen wichtigen Entscheidern, können in kürzeren Intervallen stattfinden, da die langen Reisezeiten entfallen. Dadurch lassen sich Entscheidungszyklen verkürzen. Über Netzanschlüsse im Telepräsenzraum hat der Teilnehmer Zugriff auf alle Informationen seines Arbeitsplatzes - fehlende Unterlagen, die im eigenen Unternehmen vergessen wurden oder im Unternehmens-Netz statt auf dem Laptop liegen, gibt es nicht mehr.

Betriebs- und Servicemodelle

Abgesehen vom Eigenbetrieb durch den Kunden sind Managed Service oder Leasing Modelle im Markt zu finden. Betrachten wir den Eigenbetrieb als Alternative 1: Er erfordert einen Anfangs-Invest inkl. Konferenzraum-Ausstattung, gefolgt von Projektierung und Implementierung, Know How Aufbau und Produktivbetrieb. Der Anwender muss eigenes Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungspersonal vorhalten. Dies lohnt sich im Regelfall nur bei größeren Standorten, an denen so viele Mitarbeiter beschäftigt sind, dass die Telepräsenzlösung sich wirtschaftlich rechnet.

Natürlich könnte ein großer Anwender, dessen Standort in einem Gewerbegebiet oder Industrie-Einzugsgebiet liegt, den Eigenbetrieb für umliegende Unternehmen auf Alternative 2 ausweiten, den Managed Service. Um den Managed Service als „VIP-Service“ zu etablieren und die Nähe zu den früheren Reiseszenarien herzustellen, richten externe Betreibergruppen vielfach vor dem Telepräsenzraum eine VIP-Lounge ein und bieten einen Buchungs- und Bewirtungs-Service an. Die Abrechnung erfolgt mit Preis pro Stunde oder pro Person pro Stunde rein nutzungs basiert. Der Betreiber / externe

Betreiber leistet hierbei alle Invest- und Betriebsaufwände und hat somit das volle Erfolgsrisiko: Wird der Telepräsenz-Dienst nicht gebucht, läuft er ins Minus.

Eine dritte Alternative ist das Leasing Modell. Hierbei erfolgt die Erstinstallation als Projekt über den Telepräsenz-Anbieter, der Betreiber zahlt monatliche Raten über eine Leasingdauer von 36 bis 48 Monaten und betreibt die Lösung während dieser Leasingzeit selbst. Er leistet Know How Aufbau, stellt Betriebspersonal, sorgt für Wartung und Instandhaltung, soweit diese nicht in der Leasing-Rate enthalten sind. Dies lässt flexiblere Nutzungsmodelle als den reinen Preis pro Stunde zu, denkbar sind zum Beispiel Leasing-Beteiligungsmodelle mit fixen Raten für den Kunden und einer vereinbarten maximalen Nutzungszeit pro Monat oder ähnliche Varianten.

Einzelkomponenten und technische Eckdaten

Eine Telepräsenz-Lösung besteht natürlich aus den im Telepräsenzraum sichtbaren oder versteckt montierten Komponenten wie Displays, Kameras, Mikrofone und Lautsprecher. Im Backend sind jedoch weitere zentrale Komponenten für

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

Steuerung, Sicherheit und Management der Konferenzen erforderlich, im Regelfall mit 1 Gbit Ethernet-Anschlüssen. Typischerweise ist dies ein Telepräsenz-Server / MCU, ein oder mehrere Codec-Hardware-Komponenten, ein Management-Server oder eine Management-Appliance, Session Border Controller für den Übergang zu öffentlichen Netzen / Providern und gegebenenfalls Gateways zur Einbindung von non-IP-Teilnehmern (GSM, ISDN etc.). Beispiele für die Komponenten-Zusammensetzung zeigen Abbildung 5.

Der Telepräsenz-Server hat die Call Control Agentenfunktion, d.h. er handhabt die Teilnehmer-Registrierung, Signalisierung bzw. Proxy- und Location-Server-Funktion, H.323 / SIP Interworking. Im Verbund mit einer integrierten MCU-Funktion oder separaten MCU handhabt er Steuerung und Multiplexen der einzelnen Video-, Audio- und Datenstreams der Konferenz. Die Steuerung der Mehrstandort-Vernetzung kann auf einen weiteren separaten Server/Appliance ausgelagert sein. Teilweise sind Chassis-Systeme verfügbar, in denen mehrere Telepräsenz-Server und MCUs als Einschubmodule integriert betrieben werden können.

Der Management-Server sollte nicht nur Konfiguration und Administration sondern auch proaktive Überwachung ermöglichen und entsprechend leistungsfähig sein. Für den Management-Zugang ist die Unterstützung entsprechender Standardprotokolle wie RADIUS, HTTPS, SSHv2, SNMPv3 oder XML wichtig.

Die Codec-Hardware dient zum Anschluss der diversen Ein- und Ausgänge von Displays, Kameras und Lautsprechern, sie implementiert die Codierungs-Funktionalität für Audio und Video (als Beispiel gezeigt ist der C90 von Tandberg mit bis zu 13 Video Eingängen (z.B. HDMI, HD-SDI, DVI-I, YPBPR, S-Video BNC), bis zu 5 Ausgängen (HDMI, DVI-I, S-Video BNC), 14 Audio Eingängen (RCA, HDMI) und 8 Ausgängen (XLR, RCA, HDMI).

Für die Kameras sind Parameter wie Zoom (z.B. 12fach), Neigung (z.B. +25°, -15°, Schwenkbereich (z.B. +/- 90°), Fokusabstand, Autofokus, manuelle Fokus-Einstellung, Konfigurierbarkeit von Helligkeit / Weißabgleich, Auflösung / Pixel, Übertragungsmodus (progressive, interlaced) und Bildwiederholungsrate (fps) wichtige Funktionskriterien. High-End Produkte unterstützen inzwischen bis zu 1920 x 1080p mit bis zu 60 fps.

Für die Lautsprecher sind abgesehen

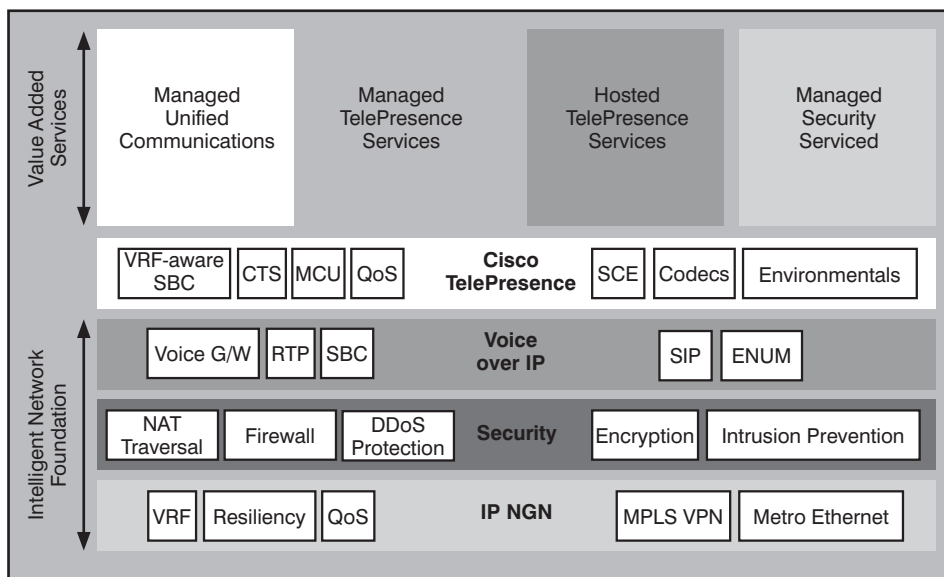


Abbildung 5: Architektur der Cisco Telepräsenz-Lösung

von der Anzahl je Telepräsenzraum Funktionen wie Mono / Stereo, CD- bis Dolby Surround-Qualität, flexible Übertragung mit 8, 14, 20 oder 22 kHz, Rauschunterdrückung und automatische Spracherkennung / Ausrichtung auf den Sprecher wichtige Parameter.

Last but not least unterscheiden sich die Lösungen auch in der Anzahl Standorte, die ein Telepräsenz-Server vernetzen kann (z.B. 2 bis 16), im Bandbreitenbedarf von z.B. 2 Mbit bis 6 Mbit je Videostream (die Audio-Bandbreite ist hier wirklich vernachlässigbar!), ebenso im Overhead (20% bis 25%) und der geforderten Bandbreiten-Reserve (20% bis 45%). Nehmen wir hierzu ein Beispiel, in dem 4 Standorte an einer Multipunkt-Konferenz teilnehmen. Jeder Standort verarbeitet dann 3 x 4 Streams, bei 1080p / 30 fps mit z.B. 4 Mbit pro Display also 12 Mbit, bei 4 gemultiplexten Standorten 48 Mbit, zuzüglich 25% Overhead 60 Mbit zuzüglich 30 % Bandbreiten-Reserve etwa 86 Mbit. Sie können also getrost eine 100 Mbit Verbindung einplanen, denn ein paar Daten sollen ja meistens auch noch übertragen werden.

Organisatorische Betriebsaspekte

Für den wirtschaftlichen und effizienten Einsatz von Telepräsenz sollte vorab ein Betriebskonzept erarbeitet werden, das die Einbindung der betroffenen Betriebs- und Organisationsbereiche optimiert und/oder gegebenenfalls hier zu Anpassungen führt, die einen effizienten Telepräsenz-Einsatz ermöglichen. Mindestens muss eine Festlegung der Betriebszeiten erfolgen, die sich sinnvollerweise mit dem Besprechungs- und Buchungsbedarf der potenziellen Nutzer deckt: Sollen Telekon-

ferenzen zwischen Deutschland und USA oder Japan stattfinden, so kann dies vielfach nicht in den deutschen „Standard-Bürozeiten“ von 09.00 Uhr bis 16.00 Uhr MEZ sein. Hierfür müssen erweiterte Betriebszeiten von 07.00 Uhr bis 18.00 Uhr oder 20.00 Uhr ermöglicht werden.

Die erforderliche Qualifikation des Betriebspersonals sollte sowohl für Eigen- als auch insbesondere für Fremdbetrieb festgelegt werden, im Nachgang lassen sich entsprechende Personal-Einsatzpläne für die Dauer der vereinbarten Betriebszeiten erarbeiten.

Für diese Betriebszeiten sind die gewünschten Service Level Agreements festzuschreiben, entweder mit der unternehmenseigenen Betriebsmannschaft oder mit dem Dienstleister, der die Lösung betreiben soll. Im Regelfall wird die geforderte Verfügbarkeit bei 99,99% oder höher liegen, die zu fordernden QoS-Garantien für z.B. Durchsatz- und Antwortzeiten müssen mit den Anforderungen des jeweils ausgewählten Herstellers / Produkts und der Anzahl maximal auftretender Datenströme abgeglichen werden. Passend zu Betrieb und Service-Level Vereinbarungen ist ein Wartungskonzept zu erarbeiten und mittels Servicevertrag umzusetzen, entsprechend kurze Vor-Ort-Einsatzzeiten und MTTR-Zeiten sind vorzugeben und für 3rd Party Support in einen Wartungsvertrag einzubringen. Selbstverständlich haben die SLA-Vereinbarungen auch Rückwirkungen auf die Redundanz-Auslegung der Telepräsenzlösung hinsichtlich Failover-Funktionalität und Ersatzteilhaltung.

Hilfreich ist ein standortübergreifend ko-

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

ordinierter Buchungs-Service, der mit dem allgemeinen Reise-Service des Unternehmens abgestimmt arbeitet oder sogar durch die allgemeine Reisebuchungs-Abteilung des Unternehmens geleistet wird. Für eine erforderliche Besprechung wird dann zum Beispiel anstelle eines Flugtickets ein „Teleticket“ gebucht. Die Reisebuchungsstelle kann die Nutzung von Teletickets versus Flugtickets abwägen und den Nutzer entsprechend beraten oder überhaupt erst einmal über die Möglichkeiten der Telepräsenz-Nutzung informieren.

Passend dazu sollten Dienstregelungen für Reisen gelten, die unter Abwägung von Workflow-, betrieblich-funktionalen und wirtschaftlichen Aspekten Entscheidungskriterien vorgeben, wann eine Reise sinnvoll und/oder erlaubt ist und wann stattdessen eine Telekonferenz genutzt werden sollte.

Eine gute Erreichbarkeit des Konferenzraums für die potenziellen Nutzer ist ebenfalls eine Voraussetzung zur Akzeptanz der Lösung. Sofern Benutzer von mehreren Standorten den Telepräsenzraum nutzen sollen, kann eine Positionierung außerhalb aber sehr nah am Werksgelände hilfreich sein, da hier einerseits noch die Netzwerk-Infrastruktur des Geländenetzes genutzt werden kann (gegebenenfalls ist der Telepräsenz-Raum entsprechend an das Netzwerk anzubinden), andererseits die Sicherheitsbestimmungen für das Betreten des Werksgeländes noch nicht greifen, der Telepräsenzteilnehmer nicht dem werksinternen Zugangsschutz unterliegt und sich die dafür erforderliche Zeit (z.B. langwierige Anmeldeprozeduren, Angabe/Prüfung von mitgebrachtem technischen Equipment, Park-Formalitäten) einsparen lässt. Zusätzlich eröffnet eine Positionierung außerhalb, aber sehr nah am Werksgelände bessere Möglichkeiten, potenziellen Nutzern aus umliegenden Unternehmen die Lösung zur Verfügung stellen und sie somit wirtschaftlicher einsetzen zu können.

Im Sinne einer maximalen Produktivität sollte die Betriebsorganisation insgesamt bei der Buchung einer Telepräsenz-Besprechung zeitaufwändige Anmeldeprozeduren vermeiden, denn es geht ja gerade um die Einsparung unproduktiver Zeiten.

Für eine möglichst angenehme und reibungslose Abwicklung des Konferenzbetriebs bietet eine Lounge / Warteraum als Anlaufpunkt vor Konferenzbeginn und gegebenenfalls nach Konferenzen (Nachbesprechung, Nachbearbeitung) gute Möglichkeiten. Zudem kann

sie dazu beitragen, für reisegewohnte Vielflieger das „VIP-Feeling“ aufrecht zu erhalten. Kurze Wartezeiten bis zum Konferenzbeginn lassen sich mit einem Konferenzraum-Service (Getränke, Snacks, Zeitschriften etc.) gut überbrücken, und der Teilnehmerwechsel zwischen zwei Telekonferenzen wird optimiert: Sobald die Teilnehmer der Vorkonferenz den Telepräsenzraum verlassen, können die neuen Teilnehmer in den Raum geführt werden (ggf. vorheriges erneutes Eindecken durch den Konferenzservice), da sie sich vorher schon in der Lounge eingefunden haben. Für den Konferenzservice kann eine Zusammenarbeit mit dem allgemeinen Catering des Unternehmens sinnvoll genutzt werden.

Integration mit anderen Kommunikations- und IT-Anwendungen

Im Zusammenhang mit der Buchung von Telepräsenz-Konferenzen entsteht ziemlich schnell der Wunsch, eine Integration mit den elektronischen Terminkalendern der Nutzer zu erreichen, sowohl zur Planung des Buchungstermins als auch zur Terminbestätigung nach der Buchung und zur Vermeidung von Terminüberschneidungen. Hierfür sollte zumindest die Buchung einer Telepräsenz-Konferenz automatisch zu einem Eintrag im Terminkalender des jeweiligen Nutzers führen. Wünschenswert ist darüber hinaus eine weitergehende Integration in z.B. IBM Notes und/oder Microsoft Outlook, so dass der Benutzer über die Kalenderfunktion und Kontextmenüs selbst eine Telepräsenz-Konferenz buchen kann, d.h. von Notes / Outlook aus eine Anfrage an das Telepräsenz-Buchungssystem erfolgt, ob der Telepräsenz-Raum zu dem gewünschten Termin frei ist.

Wie bei den meisten Konferenzen gibt es auch bei Telepräsenz-Konferenzen den Bedarf, auf Dokumente und andere Informationen zuzugreifen: eine Präsentation zu halten oder Dokumente gemeinsam zu betrachten, durchzusprechen und zu bearbeiten, vielleicht auch Diskussions-Bloggs, Historien-Informationen und Datenbank-Informationen u.a.m. abzufragen. Hierfür muss der Telekonferenzraum über Netzwerkanschlüsse oder zumindest Webzugänge verfügen, so dass jeder Teilnehmer seinen Laptop anschließen und auf seine Informationen zugreifen kann. Gleichzeitig sollte das Laptop-Display jedes Teilnehmers für alle Anderen sichtbar auf ein Konferenz-Display übertragbar sein. Gegebenenfalls sollte die Telepräsenz-Lösung auch über die elektronische Flipchart-Funktion verfügen, um wie in einer Live-Besprechung Skizzen und wichtige Inhaltspunkte für

alle sichtbar festhalten zu können.

Auch die Integration weiterer Echtzeit-Dienste in eine Telepräsenz-Konferenz ist für eine Konferenz-Gesamtlösung wichtig. Bei einer Telepräsenz-Sitzung kann spontan der Bedarf entstehen, weitere Nutzer / Kollegen, die zwar die keinen Telepräsenz-Zugang, aber Zugang zu einem Raumkonferenzsystem haben, als zeitweiligen oder dauerhaften Konferenzteilnehmer zuzuschalten. Gleiches gilt für Nutzer mit Desktop-Video-Funktionalität am Arbeitsplatz. Hierbei ist wichtig, dass einerseits die Qualität der Telepräsenz-Sitzung möglichst wenig leidet, andererseits die Bild- und Tonqualität der zugeschalteten Raum- und Desktop-Videoeteilnehmer möglichst hoch ist. Auch die Darstellung der anderen Teilnehmer auf den Telepräsenz-Displays ist wichtig: Wird der Qualitätsunterschied gut kaschiert? Gibt es einen dunklen „Trauerrand“ zur Abgrenzung der eingebundenen Drittbilder, der die Wahrnehmung stört? In welcher Größe werden die Zusatz-Teilnehmer dargestellt?

Es kann der Bedarf nach Zuschaltung von Audioteilnehmern entstehen, die aktuell keinen Videozugang haben (Telefon, Mobiltelefon, Blackberry, ...). Hierzu muss die MCU oder eine A/V Bridge in der Lage sein, Audio- und Videoteilnehmer als gemischte Konferenz zu multiplexen, insbesondere in Richtung Audioteilnehmer die Videodatenströme auszufiltern und lediglich die Audioströme der videofähigen Teilnehmer aus den Konferenzstreams an die zugeschalteten Audioteilnehmer weiterzuleiten sowie umgekehrt die Streams der Audioteilnehmer sinnvoll und mit möglichst hoher Qualität auf die Mikrofone der Telepräsenz zu multiplexen.

Zusätzlich zur Einbindung von Teilnehmern in die Konferenz kann der Bedarf nach weiteren Kommunikations-Aktionen entstehen, z.B. E-Mails oder IM für Nachfragen, Abklärung mit Spezialisten, Kollegen und nicht anwesenden Entscheidern zu nutzen.

Die oben genannten Zusatzfunktionen für Kommunikations- und Informationszugriffe generieren insgesamt den Bedarf, eine Integration von Telepräsenz mit „UC-“ und Kollaborations-Anwendungen zu erhalten.

Offenheit von Telepräsenz-Lösungen

Die Offenheit einer Telepräsenz-Lösung kann ein wichtiger Faktor für Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit sein: Neben unternehmensinternen Konferenzen, für die

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

sich gegebenenfalls standortübergreifend eine einheitliche Produktwelt bereitstellen lässt, wird es häufig auch den Bedarf nach unternehmens-übergreifenden Konferenzen geben, bei denen überwiegend von unterschiedlichen Produkten auszugehen ist. Unternehmensübergreifende Konferenzen führen zu einer deutlichen Erhöhung der Einsatzmöglichkeiten und potenziellen Telepräsenz-Teilnehmer.

Für eine offene Gesamt-Lösung, die mit unterschiedlichen Produkten und Produkten mehrerer Hersteller in gemeinsamen Konferenzen betrieben werden soll, ist die Unterstützung und Einhaltung von Standards besonders wichtig. Zum Glück hat die Entwicklung der IP-Video-Technologie hier in den letzten zwei Jahren große Schritte nach vorne gemacht.

Intra- und Interoperabilität: Dass standortübergreifende Konferenzen gleicher Produkte auf dem höchstmöglichen Qualitätslevel stattfinden, kann vorausgesetzt werden. Zusätzlich wird jedoch der Bedarf nach Intra- und Interoperabilität entstehen, d.h. Konferenzen innerhalb eines Unternehmens aber zwischen unterschiedlichen Produktlinien (und somit mit einiger Wahrscheinlichkeit zwischen Produkten des selben Herstellers), unternehmensübergreifende Konferenzen zwischen gleichwertigen Produktlinien aber von verschiedenen Herstellern oder als Worst Case unternehmensübergreifende Konferenzen zwischen unterschiedlichen Produktklassen und unterschiedlichen Herstellern.

Audio und Video Codecs: Je mehr und höherwertige Codec Standards ein Produkt unterstützt, desto eher kann produktübergreifend eine hohe Konferenzqualität erreicht werden. Als Audio Codecs sind hier G.711, G.729 (statt G.723), G.722/G.722.1 oder alternativ Siren14, Siren22, für Telepräsenz auch MPEG4 AAC-LD zu fordern sowie für den Video-Anteil MPEG4/H.264, MPEG2 und H.263 zu fordern.

MCUs, Gateways: (S.25 Vid-Rep.)

Im Regelfall ist davon auszugehen, dass bei standortübergreifenden und insbesondere bei gemischten Konferenzen (Telepräsenz, Raumkonferenz, Desktop etc.) MCUs oder Videobridges zum Einsatz kommen, die die Datenströme entsprechend gegeneinander anpassen und multiplexen. Das heißt, die zugehörigen Mediastreams müssen auf einem möglichst hohen gemeinsamen Level hinsichtlich Audio- und Videofunktionalität kommunizieren. Teilweise „einigen“ sich die SIP Peers jedoch beim Aushandeln der Session-Merkmale auf Codecs und Framerraten, die erheblich unter dem erreichbaren Maximum liegen. Dies

kann an der Reihenfolge liegen, in der die einzelnen Codecs beim SDP-Aushandeln der Session-Merkmale angeboten werden. Es kann auch daran liegen, dass die MCUs auf einheitliche Systeme optimiert sind und bei einem Produkt-Mix nicht zu optimalen Auflösungen und Bildwiederholungsraten führen sondern bei niedrigen Qualitäts-Werten stehenbleiben (z.B. G.711 und SD, 4CIF oder sogar CIF als kleinster gemeinsamer Nenner).

Darüber hinaus für kann die Anpassung verschiedener Konferenzstreams aneinander, die gar keinen gemeinsamen Nenner haben, Transcoding und/oder Trans-Signaling erforderlich werden. Dies können entweder MCUs oder separate Gateways leisten. In beiden Fällen sollte das entstehende Delay getestet werden, insbesondere bei steigender Anzahl von Teilnehmern, da hier aufgrund der erforderlichen hohen Rechenleistung sehr schnell Leistungsunterschiede der verschiedenen Herstellerlösungen deutlich werden.

Zur Basis-Bewertung der Offenheit einer Videolösung empfehlen wir, vom Hersteller / Anbieter entsprechende Tabellen bearbeiten zu lassen (siehe Abbildung 6), die im Ernstfall auch mehr Parameter als nur Audio Codec, Video Codec, Auflösung und Framerate enthalten werden.

Media Stream Protokolle, Signalisierung: Hier sind die inzwischen etablierten Standards wie RTP und RTCP zwingend zu fordern (mindestens RFC 3550, RFC 3551, ggf. RFC 5506), ebenso sollte ein hohes Gewicht bis hin zum k.o. Kriterium auf SIP/SIMPLE-Signalisierung (mindestens über UDP und TCP, besser noch über TLS/TCP, RFC 3261 bis RFC 3265) gelegt werden.

Für die Einbindung zusätzlicher Daten-Streams / Dokumente sollten die Standards H.239 (Dual Stream / People + Content) oder BFCP (RFC 4582 Protokoll, RFC 5018 für BFCP Connection Establishment) für Kompatibilität verschiedener Produkte unterstützt werden.

FW-Traversal, Sicherheit: Etablierte Standards und Verfahren für NAT sind STUN und ICE (RFC 5389, obsoletes RFC 3489), das aus der ITU-T Standardisierung kommende ältere H.460 ist bei SIP Signalisierung nicht relevant. Für Verschlüsselung könnten entweder ITU-Standards H.234, H.235 oder die IETF Standards SRTP/SRTCP (mindestens RFC 3711, ggf. RFC 5506) genutzt werden. Als aktueller gemeinsamer Nenner bei der Auswahl von Verschlüsselungsverfahren ist sicher AES zu fordern. Zur Authentifizierung sollte für Voice- und Video-Nutzer IEEE 802.1X ein-

gesetzt werden.

Management: Natürlich ist für eine (soweit überhaupt möglich) möglichst gute Einbindung des Telepräsenz-Managements in das allgemein eingesetzte Management-Portfolio auch hier die Nutzung von Standards wie SNMPv3, SSHv2, RADIUS und DHCP (für die Video-Clients) zu fordern.

Wirtschaftlichkeit von Telepräsenz

Für Telepräsenz gibt es keine generische ROI-Berechnung, vielmehr ergeben sich je nach Invest-Kosten und Betriebsaufwänden unterschiedlicher Lösungen und Betriebszeiten / SLAs sehr unterschiedliche ROI-Werte. Daher sind bei der Betrachtung von ROI-Beispielen die jeweils getroffenen Annahmen sorgfältig zu beachten und auf Vergleichbarkeit mit dem eigenen Unternehmen und Einsatzbedarf zu prüfen. Für die hier dargestellte ROI-Rechnung (siehe Abbildung 1.10) wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt: Es gibt drei Telepräsenz Standorte, davon jeweils ein Standort in BRD, USA und Asien. Die durchschnittliche Anzahl Reisen beträgt 96 / Monat, die durchschnittliche Dauer einer Besprechung: 3 Stunden, die durchschnittlichen Reisekosten (Flug, Hotel, Kfz, Taxi) liegen bei 2.780,- €. Als durchschnittliche Ausfallzeit je Reise werden 2 Stunden angesetzt mit durchschnittlichen Kosten je Ausfallstunde von 125,- €. Für die Telepräsenz-Lösung werden als durchschnittliche Systemkosten 20.000,- € / Monat angesetzt (über 5 Jahre sind dies 1.200.000,- EUR für Ausstattung der Räume und technisches Equipment). Als Betriebskosten je Betriebsstunde werden 120,- € angesetzt. Die Ergebnistabelle zeigt, dass sich die Telepräsenz-Lösung rechnet, sobald mehr als 9% bis 10% der Reisen durch Telepräsenz-Konferenzen ersetzt werden. Werden 15% der Reisen oder mehr ersetzt, entstehen satte 5-stellige Einsparungen, bei Wegfall von 50% der Reisen sind im gewählten Szenario Einsparungen von mehr als 1,4 Mio. Euro möglich.

Markt und Hersteller

Die meisten großen Unternehmen und Konzerne setzen heute in der einen oder anderen Form Videokonferenzsysteme ein. Telepresence-Kunden ziehen sich durch alle Branchen wie z.B. Royal Bank of Scotland, BP, Canon, Chemiekonzerne (z.B. Bayer, Novartis), PepsiCo, Deloitte, Dreamworks, General Electric, GlaxoSmithKline, Gesundheitswesen (z.B. Arizona Heart Institute, Barrow Neurological Institute), Price Waterhouse, Technologie-Unternehmen (AMD, AOL, Cisco, DDI, H3C/3com, HP, Vodaphone), Waldorf-Astoria.

Als relevante Hersteller für Telepräsenz-

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

Lösungen sind sicherlich Cisco, LifeSize, Polycom und Tandberg zu nennen. Diese Lösungen unterstützen inzwischen alle 1080p/30fps. Weitere Hersteller sind Digital Video Enterprises, MedPresence, Sony, Teliris, Telanetics.

Kommerzielle Anbieter für Telepräsenz-Service sind z.B. AT&T, British Telecom (BT), Glowpoint Hewlett Packard (HP), Nortel Network Services, Polycom, Tata (Indien), Teliris, T-Systems, Verizon Business oder Virtela Communications.

Cisco bietet abgestufte Systemlösungen mit Single 65"-Display (CTS 1300 und darunter) oder drei 65"-Displays (CTS 3200, CTS 3000) an, bei den CTS 3200/3000 Systemen für 6 oder 18 Teilnehmer je Telepräsenz-Raum. Im Gegensatz zu anderen Lösungen sind die 3 Kameras in einem gemeinsamen Montage-Kit zentral montiert. Ein separates kleineres Display zur Dokumenten-Einblendung ist unterhalb der Video-Displays positioniert. Über den Cisco Telepresence Multipoint Switch lassen sich mit entsprechender Bandbreite bis zu 16 solcher Räume in einer gemeinsamen Konferenz vernetzen.

LifeSize ist mit der LifeSize Conference 200 Lösung mit 3 Video-Displays zuzüglich 1 Daten-Display (unterhalb der Video-Displays angebracht) im Markt. Als Video-Displays sind Monitore der Größe 58" bis 65" wählbar, das Daten-Display ist 42" bis 50" groß. Zusätzlich gehören 4 HD Kameras und 3 Codecs sowie ein Raumkonferenz-Telefon zu der Conference 200 Lösung.

Im Unterschied zu Cisco und Tandberg bestückt Polycom seinen Telepräsenz-Raum mit einem einzelnen Display, bei der RPX-400 Lösung beträgt die Display-Größe 4,88m x 1,07m (16 ft x 42 inch), bei der RPX-200 Lösung 2,44m x 1,07m (8 ft x 42 inch). Hinzu kommen Deckenmikrofone und 3 HD Kameras. Es werden mehr Audio Codecs als bei Cisco unterstützt, insbesondere auch Siren 22 und Siren 14 (ermöglicht Microsoft-Kompatibilität).

Tandberg hat als High End Produkt die T3 Telepräsenz-Lösung mit drei 65"-Displays 16:9, 3 HD Kameras und 3 integrierte Lautsprechermodule sowie 6 Tischmikrofone. Jeder Teilnehmerplatz hat ein eigenes Display zur Einbindung von Dokumenten, wobei jeder Teilnehmer sein Display auf alle anderen Displays übertragen kann. Als MCU kommen ein bis mehrere VCS Server zum Einsatz, die in ein modulares Chassis integriert werden können. Der C90Codec dient zum Anschluss der Audio- und Video-Ein-/Ausgänge.

Anhang 2: Kompatibilität /übergreifende Funktionalität							
	Eigenprodukte des Herstellers				Fremdprodukte, Beispiele		
	Telepräsenz (neu)	HD Raumsystem (neu)	HD Desktop Video (neu)	SD Desktop Video SOHO (neu)	Cisco CTS 3000 Telepräsenz (vorhanden)	Polycom TPX 9000 (vorhanden)	Tandberg 8000 MXP (vorhanden)
Telepräsenz (neu)	Auflösung	n/a					
	fps	n/a					
	Video Codec	n/a					
	Audio Codec	n/a					
HD Raumsystem (neu)	Auflösung		n/a				
	fps		n/a				
	Video Codec		n/a				
	Audio Codec		n/a				
HD Desktop Video (neu)	Auflösung			n/a			
	fps			n/a			
	Video Codec			n/a			
	Audio Codec			n/a			
SD Desktop Video SOHO (neu)	Auflösung				n/a		
	fps				n/a		
	Video Codec				n/a		
	Audio Codec				n/a		

Abbildung 6: Beispiel einer Kompatibilitäts-Matrix für Video-Gesamtlösungen

Wie die am 01. Oktober 2009 angekündigte Übernahme der Firma Tandberg durch Cisco die Produktlandschaft ab Mitte 2010 (so lange wird die Übernahme wohl mindestens dauern) verändern wird, ist noch nicht klar erkennbar. Wir gehen davon aus, dass die größere Offenheit der Tandberg-Lösung aufgrund der besseren Standard-Unterstützung sich in dem dann gemeinsamen Cisco / Tandberg Portfolio durchsetzen wird.

Die Firma Sony hat mit dem System PCS-TPT70 ebenfalls den HD / Telepräsenz-Markt betreten, wenn auch durch die Reduzierung auf ein einzelnes Video-Display das Raum- und Wirklichkeitsgefühl sicherlich nicht mit den großen Lösungen anderer Hersteller vergleichbar ist.

Fazit

Telepräsenz hat ein hohes Marktpotenzial, sowohl zur Kostensenkung und Produktivitäts-Steigerung als auch zur Steigerung der Lebensqualität der Mitarbeiter beizutragen. Auch der ökologische Mehrwert für

unsere gesamte Gesellschaft durch Reduzierung von Treibhausgasen sollte an dieser Stelle nicht unbeachtet bleiben.

Wesentliche Erfolgsfaktoren beim Einsatz von Telepräsenz sind die Nutzung von Standards, Integrationsmöglichkeiten mit anderen Videotechniken, Integration mit UC-Funktionen, UC-Anwendungen und Kollaborations-Anwendungen.

Die Videotechnik wird nicht bei 1080p/30 stehenbleiben sondern immer weitere Verbesserungen entwickeln: H.264 definiert heute schon auf Leistungen von 1920x1080p / 70 fps, 2560x1920p / 30fps (Level 5) und 1920x1080p / 120 fps, 4096x2048 / 30 fps (Level 5.1) - es ist nur eine Frage der Zeit, wann die Hersteller diese Leistung in ihre Produkte hineinentwickeln.

Die Kosten für Telepräsenz-Lösungen werden weiter sinken, schätzungsweise bis Ende 2010 um 25% bis 40%, abhängig von der Marktverbreitung.

High End Video-Lösungen: Telepräsenz vs. Videokonferenz

TP Usage (%)	No. of travels	No. of unpr. hours	No. of TP Conf.	No. of Usage hours	Travel cost (Ø)	unpr. hours cost	TP system cost	Total cost	Saving month	Saving / year
0%	96	192	0	0	266.800 €	48.000 €	20.000 €	334.880 €	-20.000 €	-240.000 €
5%	91	182	5	14	253.536 €	45.600 €	21.728 €	320.864 €	-5.984 €	-71.808 €
7%	89	179	7	20	248.198 €	44.640 €	22.419 €	315.258 €	-378 €	-4.531 €
10%	86	173	10	29	240.192 €	43.200 €	23.456 €	306.848 €	8.032 €	96.384 €
15%	82	163	14	43	226.848 €	40.800 €	25.184 €	292.832 €	22.048 €	264.576 €
20%	77	154	19	58	213.504 €	38.400 €	26.912 €	278.816 €	36.064 €	432.768 €
30%	67	134	29	86	186.816 €	33.600 €	30.368 €	250.784 €	64.096 €	769.152 €
40%	58	115	38	115	160.128 €	28.800 €	33.824 €	222.752 €	92.128 €	1.105.536 €
50%	48	96	48	144	133.440 €	24.000 €	37.280 €	194.720 €	120.160 €	1.441.920 €

Abbildung 7: ROI-Beispiel für Telepräsenz

Abkürzungen

4CIF 4-fach CIF
 A/V Audio / Video
 AAC-LC Advanced Audio Coding Low Complexity
 AAC-LD Advanced Audio Coding Low Delay
 AES Advanced Encryption Standard
 AS Application Sharing
 BFCP Binary Floor Control Protocol (RFC 4582, RFC 5018)
 BNC Bayonet Neill Concelman Steckverbinder
 BRI Basic Rate Interface
 CIF Common Interchange Format
 DHCP Dynamic Host Configuration Protocol
 DVI Digital Visual Interface
 DVI-I DVI-Anschluss für analoge und digitale (DVI-I) Signale
 fps Frames per second
 FW Firewall
 GSM Global System for Mobile Communication
 GW Gateway
 HDMI High Definition Multimedia Interface
 HD-SDI High Definition Serial Digital Interface
 HTTPS HTTP over TLS/SSL
 i interlaced
 ICE Interactive Connectivity Establishment
 IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers
 IETF Internet Engineering Task Force
 IM Instant Messaging
 IP Internet Protocol
 ISDN Integrated Services Digital Network
 ISP Internet Service Provider
 ITSP Internet Telephony Service Provider
 ITU-T International Telecommunication Union-Telecommunication

LAN Local Area Network
 MCU Multipoint Control Unit
 MPEG Moving Picture Experts Group
 MTTR Max Time to Repair
 NAT Network Address Translation
 p progressive
 PRI Primary Rate Interface
 PSTN Public Switched Telephony Network
 QoS Quality of Service
 RADIUS Remote Authentication Dial In User Service
 RCA Radio Corporation of America
 RFC Request for Comment
 ROI Return on Investment
 RPX RealPresence eXperience (Polycom)
 RSTP Rapid Spanning Tree Protocol
 RSVP Resource ReSerVation Protocol
 RTPC Real Time Control Protocol
 RTP Real-time Transport Protocol
 SDP Session Description Protocol
 SIMPLE SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions

SIP Session Initiation Protocol
 SLA Service Level Agreement
 SNMP Simple Network Management Protocol
 SRTP Secure RTP
 STUN Session Traversal Utilities for NAT (RFC 5389)
 STUN Simple Traversal of UDP over NATs (RFC 3489)
 TCP Transmission Control Protocol
 TLS Transport Layer Security
 UC Unified Communications
 UDP User Datagram Protocol
 URI Universal Resource Identifier
 VLAN Virtual LAN
 VoIP Voice over IP
 WAN Wide Area Network
 XLR X-Serie mit Latch und Rubber (Canon)
 XML eXtensible Markup Language
 YPbPr analoges Farbmodell (Y: Helligkeitsinformation, Pb und Pr: zwei Farbdifferenzinformationen)

Kongress



**Voice- und Video-Forum 2009
 09. - 12.11.09 in Königswinter**

Das ComConsult Voice- und Video-Forum 2009 analysiert diese aktuellen Entwicklungen und bewertet sie in einer Mischung aus Marktanalyse, Technologie-Positionierung und Projekt-Erfahrungsberichten.

Moderation: Dr. Jürgen Suppan
 Preis: € 1.890,- zzgl. MwSt. ohne Workshop - € 2.290,- zzgl. MwSt. mit Workshop



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

Neues Seminar

Sicherer Internetzugang

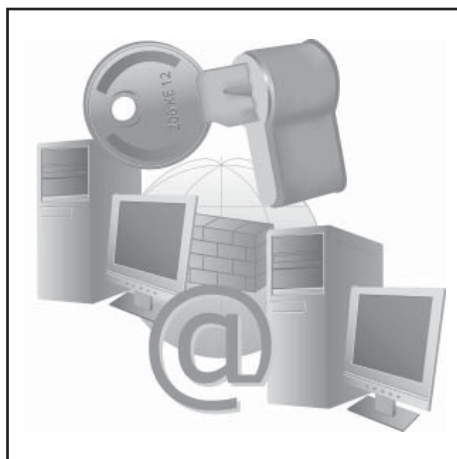
Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 25.01. - 27.01.10 erstmalig ihr neues Seminar „Sicherer Internetzugang“ in Aachen.

Das Internet hat sich zu der entscheidenden Plattform für moderne Kommunikation und Geschäftsfelder entwickelt – trotz aller mit der damit verbundenen weitgehend unkontrollierten globalen Vernetzung einhergehenden Bedrohungen für IT-Infrastruktur und Daten. Der Anschluss an dieses Kommunikationsmedium muss daher so gestaltet sein, dass unkalkulierbare Risiken vermieden werden, ohne Nutzungspotenziale zu verschenken. Dieses Seminar identifiziert die wesentlichen Gefahrenbereiche und zeigt effiziente und wirtschaftliche Maßnahmen zur Umsetzung einer erfolgreichen Lösung auf. Alle wichtigen Bausteine werden detailliert erklärt und anhand praktischer Projektbeispiele und Übungen wird der Weg zu einer erfolgreichen Sicherheitslösung aufgezeigt.

Dieses Seminar liefert einen technischen Überblick für Administratoren, Projektleiter und IT-Sicherheitsbeauftragte mit Grundkenntnissen in Netzwerken und TCP/IP.

In diesem Seminar lernen Sie

- wie aktuell die wichtigsten Bedrohungen aussehen und wie diese systematisch zu kategorisieren sind
- welche Kernbausteine eines sicheren Internetzugangs sich aus der Bedrohungslage ergeben
- wie Security Gateways (insbesondere Firewalls) arbeiten, welche Typen es gibt und wie Einsatzszenarien, Aufbau- und Betriebskonzepte aussehen
- worauf bei sicheren DMZ-Architekturen und Konfigurationen für Firewalls zu achten ist



- wie sich erweiterte Sicherheitsfunktionen wie IPS und Content Security integrieren lassen
- wie Sie Kommunikationsprotokolle und Netzwerke sinnvoll absichern
- was kryptografische Verfahren leisten, welche Verfahren wie sicher sind und wo diese Verfahren zum Einsatz kommen
- welche Methoden zur Absicherung von E-Mail-Kommunikation und Web-basierter Applikationen existieren

Themenschwerpunkte des Seminars sind:

- Bedrohungen der IT-Infrastruktur und grundlegende Sicherheitsmaßnahmen
- Auswirkungen des Verlusts von Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit
- Viren, Würmer und andere schadenstiftende Software
- Ausnutzen von Fehlern in Software und Konfiguration zur Übernahme eines Systems
- Übernahme von Benutzerkonten durch

- Knacken von Kennwortmechanismen
- Bot Nets und Phishing-Attacken
- Verwundbarkeit von Protokollen und Anwendungen
- Strategische Gegenmaßnahmen

Firewalls

- Funktionsweise und Einsatzbereiche der verschiedenen Firewall-Typen vom einfachen Paketfilter über Stateful Inspection Firewalls bis zum Application Layer Gateway
- Aufbau von Regelwerken für (dynamische) Paketfilter
- Einsatz von Proxy-Techniken
- Aufbau einer DMZ
- Einordnung von Produkten
- Integration von IPS, VPN und Content-Security
- Darstellung einer komplexen Firewall-Architektur anhand eines realen Projektes
- Management und Betrieb von Firewall-Systemen

Sichere E-Mail via Internet

- Verschlüsselungstechniken als Grundlage sicherer E-Mail-Kommunikation
- SPAM-Abwehr • Gateway-Lösungen
- Mobile und Remote-E-Mail

Web-Sicherheit

- Absicherung von Web-Applikationen
- Sicherheit in der Software-Entwicklung
- Einsatz von Web Application Firewalls
- Sichere Browserkonfiguration und ihre Grenzen

Praktische Live-Übungen

- Einführung in die Bedienung von Firewall-Systemen am Beispiel Checkpoint
- Entwurf und Konfiguration von Firewall-Policies anhand eines Fallbeispiels in einer Laborumgebung

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Sicherer Internetzugang

Ich buche das Seminar
Sicherer Internetzugang
 25.01. - 27.01.10 in Aachen
zum Preis von € 1.690,-- zzgl. MwSt.

Bitte reservieren Sie für mich
ein Hotelzimmer

vom _____ bis _____ 10

 Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

Unterschrift _____

Sonderartikel

Klassische TK und Unified Communications

Wann ist der richtige Moment für den Umstieg?



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

Während Unified Communications (UC) noch vor einem Jahr eine Blase zu sein schien, der sich die allermeisten Unternehmen nur mit größter Vorsicht näherten, zeigt die aktuelle Nachfrage, dass hier offensichtlich ein heftiges Umdenken stattgefunden hat. Immer mehr Unternehmen und sogar öffentliche Verwaltungen wollen erst gar nicht mehr über einen gleichwertigen Ersatz ihrer bisherigen, nicht selten schon aus der Wartung gelaufenen TK-Lösung nachdenken, sondern gleich einen Umstieg in Richtung UC. Für die meisten Unternehmen sind in erster Linie dann Anwendungen wie Präsenz-Management, Web-Conferencing oder Unified Messaging von Interesse. Andere Unternehmen, deren TK-Anlage vielleicht noch ein paar Jahre hält, haben ebenfalls den Sinn solcher Lösungen erkannt und stehen jetzt vor der Frage, wann der richtige Zeitpunkt gekommen ist, um einen Umstieg zu wagen.

Gerade in Krisenzeiten ist eine Investition in eine komplett neue UC-Lösung sicherlich doppelt gut zu überdenken und der richtige Zeitpunkt nicht nur von technischen Gesichtspunkten abhängig. Aber eines ist klar: Jede Investition in die alte TK ist eine Investition in eine Sackgasse und erschwert nur einmal mehr die Entscheidung in Richtung UC. Die Gründe dafür liegen auf der Hand. Denn eine UC-Lösung besteht im Wesentlichen ja aus einer Softswitch-Lösung. Große Investitionen sind dafür nicht erforderlich. Lediglich ein Standard-Server und eine entsprechende Software – in der Regel als Appliance geliefert und kaum teurer als 25.000 Euro. Die eigentlichen Kosten entstehen erst durch die Endgeräte (zwischen 100 und 450 Euro pro Stück). Hier sind 60 bis 70 Prozent der Kosten einer Gesamtlösung verborgen. Aber das Schöne an einer

neuen Softswitch-basierten UC-Lösung ist ja, dass sie hochgradig skaliert. Die Kosten fallen also fast ausschließlich bedarfsgerecht an. Jede weitere Applikation, jeder Softclient oder jedes Hardware-Telefon kann genau dann angeschafft werden, wenn es nötig wird. Ebenso die jeweils erforderlichen Lizenzen.

Die Konsequenz ist mehr als deutlich. Eine moderne UC-Lösung ist im Hinblick auf die erforderlichen Investitionen bei weitem nicht mehr mit klassischen TK-Anlagen zu vergleichen. Es müssen keine großen Schränke mehr in den Keller gehievt werden, die mit allen Reserven und Ausbaumöglichkeiten gleich zu Beginn für sehr viel Geld gekauft werden müssen. Vielmehr reicht eine „Pizzabox“, um mehr als 1.000 Nutzer mühelos mit mehr als denselben Funktionen versorgen zu können wie eine klassische TK-Lösung. Ab mehr als 1.000 Nutzern ist erfahrungsgemäß mit einem Investitionsvolumen von kaum noch über 300 Euro pro Port zu rechnen. Darin sind dann bereits alle zentralen Komponenten, Gateways, einzelne UC-Funktionen und die erforderliche Redundanz enthalten, um eine solche Lösung genauso hoch verfügbar zu machen wie eine klassische TK-Anlage.

Es ist auch kein Umstieg erforderlich, bei dem auf einen Schlag alle Endgeräte eines Unternehmens ausgetauscht werden müssen. Viel sinnvoller, weil risikoloser und preiswerter, ist ein schrittweiser Umstieg, bei dem Abteilungsweise, Flurweise, Gebäudeweise oder wie auch immer sonst umgestiegen wird. Ein solcher Umstieg kann sich über mehrere Monate, wenn es sein muss, auch Jahre hinziehen, ohne dass damit Einschränkungen für die Nutzer verbunden sind. Alle Hersteller bieten entsprechende Migrationswege an, die in der Regel mit einer Kopplung der al-

ten TK-Anlage und der neuen UC-Lösung verbunden sind. Eine solche sanfte Migration ist auch für die Nutzer und das Helpdesk von Vorteil, da sich nicht alle auf einen Schlag mit neuer Technik vertraut machen müssen, sondern erst mal bei den Kollegen mit der neuen Technik abschauen können.

In den nächsten Monaten kann dann je nach Bedarf und Lösungsansatz Schritt für Schritt weiter migriert werden. Das schont personelle Ressourcen und begrenzt die Investitionen. In diesem Zusammenhang sind natürlich auch über Port-Preis-Modelle bzw. ein Managed-Service interessant, so dass die Kosten für einen Anschluss exakt und auf den Monat genau kalkuliert werden können. Die Kosten solcher Ansätze belaufen sich je nach Endgerät, Service-Level-Agreement und Größenordnung der Gesamtlösung zwischen 4 und 18 Euro pro Monat und Endgerät. Darin enthalten sind in der Regel nicht nur die Anschaffungskosten für Endgeräte und zentrale Komponenten, sondern auch die Wartungskosten.

Eine moderne UC-Lösung macht es dank einer umfangreichen Standard-Konformität (SIP, SOA, LDAP, XML etc.) auch nicht mehr nötig, sofort alle Entscheidungen über die erforderlichen Applikationen wie Web-Conferencing, Unified Messaging, Contact Center etc. zu treffen. Vielmehr bleibt es eine immer wieder überprüfbare Entscheidung, in welche Richtung weiter investiert wird, welche Anwendungen und welche Hersteller zum Zug kommen. Anders wäre UC heute auch gar nicht mehr denkbar. Nur aufgrund der Standard-Konformität lassen sich alle möglichen Anwendungen integrieren – zu jeder Zeit und an jedem Ort. Denn auch das ist der Vorteil einer modernen Softswitch-basierten Lösung: Es gibt nur noch eine zentrale

Klassische TK und Unified Communications - Wann ist der richtige Moment für den Umstieg?

Lösung und nicht mehr an jedem Standort eine eigene Insellösung. Auch damit lassen sich viel schneller moderne UC-Lösungen Standort-übergreifend, effizient und ohne große Investitionen einführen.

Im Hinblick auf eine schnelle Ablösung von klassischen TK-Anlagen stehen ansonsten hier und da noch einige Scheinargumente im Weg. Dazu gehört beispielsweise die von einigen UC-Herstellern nicht ganz uneigennützig in den Vordergrund gestellte Voice-Readiness der zugrundeliegenden IP-Netze, die auch schon mal mit dem Austausch der gesamten aktiven Netzwerk-Technik droht oder mit riesigen Kosten für MPLS-Anbindungen aller Standorte etc. Das ist regelmäßiger Unsinn! Ein vollständig gewitchtes LAN bringt in der Regel aller Voraussetzungen für die Einführung von VoIP mit. Und wenn kein MPLS da ist, lassen sich auch andere Möglichkeiten bis hin zu klassischen ISDN nutzen, um die Standorte zu vernetzen. Auch sind keine Sicherheitsmaßnahmen erforderlich, die nicht ohnehin für die Datenkommunikation sinnvoll wären. Ganz im Gegenteil: Die von heutigen VoIP-Lösungen in der Regel mitgelieferten Verschlüsselungs- und Authentifizierungsmechanismen bieten weit mehr Sicherheit als alles, was in der klassischen TK verfügbar war. Was die Verfügbarkeit von VoIP- und UC-Lösungen angeht, sprechen ebenfalls zahlreiche Gründe für einen sofortigen Umstieg, denn es ist beispielsweise kaum etwas einfacher zu replizieren als ein Standard-Server und kaum etwas einfacher redundant zu implementieren als LAN-Verbindungen.

Dass die Nutzung von Softswitches in Kombination mit modernen UC-Lösungen wie Web-Conferencing oder Video Conferencing, in Verbindung mit präsenzbasierte Kommunikation, Fixed-Mobile-Convergence und viele anderen UC-Komponenten sowohl die Effizienz der Mitarbeiter erhöht als auch mit unmittelbaren Kosteneinsparungen verbunden ist, wird in den meisten Unternehmen niemand mehr ernsthaft bestreiten können. Viel mehr Potenziale sind aber darüber hinaus noch mit der Integration von Customer-Relations-Management-, Enterprise-Ressource-Planning-Systemen oder sonstigen IT-Anwendungen verbunden. Diese Systeme sind - wie in der IT schon lange üblich - ebenfalls Software-basiert und laufen auf Standard-Servern. Eine Integration mithilfe von Kommunikationsstandards wie TCP/IP, SIP oder Datenbankstandards mit ähnlichen strukturierten Kommunikationslösungen ist demzufolge ebenfalls unbestreitbar einfacher. Den Unternehmen entstehen da-

mit zusätzliche Potenziale im Hinblick auf neue Anwendungen. Die Entwicklung und Integration wird sich aufgrund einer möglichst weitreichenden Nutzung von Standards immer einfacher und kostengünstiger realisieren lassen. Damit lohnen sich dann solche Lösungen auch schon für eine geringe Nutzer-Anzahl. Auch hier zeigen sich also wieder die Vorteile einer modernen Kommunikationslösung, denn eines ist klar: Nicht alle Mitarbeiter eines Unternehmens profitieren gleichermaßen von neuen Kommunikationslösungen und der Integration von Anwendungen. Stattdessen wird es mehr und mehr individuelle Lösungsansätze geben, deren Realisierung so kostengünstig wie möglich erfolgen muss, um sich schon bei einer kleinen Zahl von Nutzern einen schnellen Return-on-Investment erlauben.

Keine Frage: Die heutige Voice- und UC-Kommunikationstechnik macht es den Verantwortlichen von Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen sehr viel einfacher, jetzt sofort Entscheidungen in die richtige Richtung zu treffen - hin zu modernen, zukunftssicheren und hochgradig

effizienten Lösungen. Ohne große Investitionen und einer jahrelangen Festlegung auf einen Hersteller ergeben sich hier ganz andere Möglichkeiten. Wer sich mit dem Ausbau bestehender Lösungen und der Hochrüstung von Altanlagen für den falschen Weg entscheidet, wird in hingegen sehr schnell merken, wie deutlich er sich von aktuellen und künftigen Entwicklungen abgekoppelt hat. So ist kann ein modernes, im Wettbewerb stehendes Unternehmen nicht mehr konkurrenzfähig bleiben. Aber auch öffentlich Verwaltungen werden durch den zunehmenden Zwang zu mehr Bürgernähe und gesetzliche Vorgaben (z.B. EU-Dienstleistungsrichtlinie) immer stärker zur Nutzung moderner Kommunikationsmöglichkeiten gezwungen.

Demnach gibt es keine Gründe mehr, auch nur noch einen Cent in Altanlagen zu stecken, deren Architektur weder Zentralisierungen noch keine Anpassungen an moderne Anforderungen erlauben. Ein Umstieg ist in den allermeisten Fällen also eher heute als morgen zu empfehlen.

Kongress



Voice- und Video-Forum 2009 09. - 12.11.09 in Königswinter

Das ComConsult Voice- und Video-Forum 2009 kommt zu einem kritischen Zeitpunkt. Der Markt wird durch sehr unterschiedliche Entwicklungen geprägt:

- Bei immer mehr Unternehmen ist die bestehende TK-Installation abzulösen, der Projektdruck nimmt zu.
- Der Wettbewerb hat sich nach dem Ausscheiden Nortels und mit der zunehmenden Bedeutung Microsofts weiter intensiviert.
- Neuinstallationen stehen vor dem Spagat, sowohl eine saubere Abdeckung von TK-Leistungsmerkmalen als auch den Einstieg in die neue Unified-Communications-Welt zu liefern.
- Unified Communications kommt langsam aus dem Nebel. Die Zahl der Projekte nimmt deutlich zu. Die Vorteile der Technologie sind klarer und die Kombination mit traditioneller TK-Technik ist einfacher geworden.

Moderation: Dr. Jürgen Suppan

Preis: € 1.890,- zzgl. MwSt. ohne Workshop - € 2.290,- zzgl. MwSt. mit Workshop



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

Schwerpunktthema

Virtualisierung: Virtualisierungs- bewusste RZ-Netze

Fortsetzung von Seite 1



Dipl.-Inform. Matthias Egerland ist seit 2005 Mitarbeiter der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er ist Leiter des Competence Centers Virtuelle IT und arbeitet als Berater in den Competence Centern IT-Sicherheit und Netze. Neben den Schwerpunkten Desktop-, Server- und Infrastruktur-Virtualisierung beschäftigt sich Herr Egerland insbesondere mit der Sicherheit in virtualisierten Umgebungen.



Dipl.-Inform. Daniel Meinhold ist Consultant bei der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Dort ist er in den Bereichen Telekommunikationssysteme, Virtualisierung und IT-Sicherheit tätig. Neben diesbezüglichen Praxiserfahrungen in zahlreichen Projekten ist er für die Planung und Durchführung entsprechender Testszenarien im ComConsult-eigenen Labor zuständig.

1. Hintergrund: Dynamik virtueller Maschinen

Das Grundprinzip der Virtualisierung beruht auf der Idee, Komponenten der Informationstechnologie anstelle in Hardware in Software zu realisieren. Dieser Abstraktionsprozess von dieser physischen Basis in Richtung logischer Teilsegmente bedeutet einen hohen Grad an Flexibilität und eine enorme Beschleunigung von Prozessen. Dauert es in klassischen, d.h. nicht-virtualisierten Umgebungen Tage bis Wochen, bis ein neuer Server vom Bestellprozess über den Lieferungsvorgang, seinen Einbau sowie die Installation und Konfiguration beschafft wurde, kann dies in virtualisierten Umgebungen mittels weniger Mausklicks binnen Minuten erledigt werden. Auch der Umzug eines virtualisierten Servers - im Folgenden: einer virtuellen Maschine (VM) - geht deutlich schneller von statten, da keine physische Hardware mehr ihren geografischen Aufstellort verlassen muss, um an ihrem neuen Ziel neu verkabelt in Betrieb genommen zu werden.

Eine virtuelle Maschine besteht im laufenden Betrieb aus einem Festplatten-Image (Abbildung 1, Punkt 1), einer Konfigurationsdatei mit Informationen zu ihrer „Hardware“-Ausstattung sowie dem von ihr tatsächlich adressierten Hauptspeicherbereich (Abbildung 1, Punkt 2). Die Migration einer virtuellen Maschine bedeutet daher im Wesentlichen das Kopieren

ihres Hauptspeichers von einem physischen Host auf einen anderen physischen Host (Abbildung 1, Punkt 3). Da die VM währenddessen weiterläuft, wird auf den Hauptspeicher nicht nur lesend sondern

auch schreibend zugegriffen. Insofern ist es erforderlich, die Speicheradressen dieser Schreibzugriffe während des Kopiervorgangs in einer Matrix festzuhalten (Abbildung 1, Punkt 4), damit diese Ände-

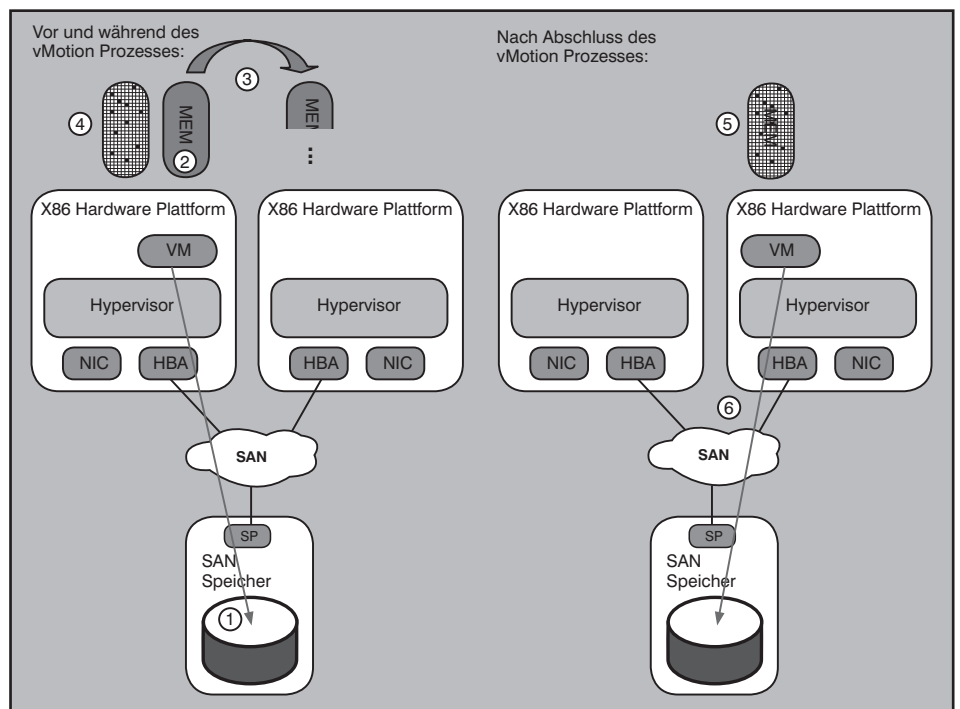


Abbildung 1: Verschieben einer virtuellen Maschine (VM) im laufenden Betrieb (vMotion)
(1): Festplatten-Image der VM; (2): Hauptspeicher der VM; (3): der Hauptspeicherinhalt wird auf das Ziel-Host-System kopiert; (4): in einer Matrix werden währenddessen die Änderungen im Hauptspeicher festgehalten; (5): nach Abschluss des Kopiervorgangs werden diese Änderungen nachgezogen; (6): der Verweis auf das Festplatten-Image wird aktualisiert

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

rungen abschließend auf das Zielsystem übertragen werden können (Abbildung 1, Punkt 5). Nur während dieses Transfers der Speicheränderungsinformationen muss die VM eingefroren werden, um weitere Speicherzugriffe und damit verbundene Änderungen zu verhindern. Dies führt zu einem Aussetzer von ca. 1-2 Sekunden, bis die VM wieder erreichbar ist und im zuletzt aktuellen Zustand weiterarbeitet. Sofern auf Applikationsebene diese Unterbrechung nicht so lang war, dass sie zu einem Timeout geführt hat, werden alle laufenden Verbindungen für den Anwender transparent fortgesetzt.

Auf der Seite des Festplattenspeichers besteht die Migration einer VM lediglich aus der Aktualisierung des Verweises auf das Festplatten-Image (Abbildung 1, Punkt 6). Wird vor der Migration vom ersten Host-System aus auf das Image verwiesen, muss nach der Migration vom Ziel-Host-System aus auf das Image verwiesen werden. Der Speicherort selbst bleibt hingegen konstant. Aus diesem Grund ist eine der Grundvoraussetzungen für das Verschieben einer VM im laufenden Betrieb, dass ein gemeinsam genutzter Plattenspeicher („Shared Storage“) das Festplatten-Image trägt und dieses nicht auf einem der Host-Systeme lokal abgelegt ist (Direct Attached Storage, DAS).

Neben dem manuellen Auslösen einer VM-Migration sind unterschiedliche Mechanismen zur Automatisierung dieses Prozesses zur Marktreife gelangt, um die Effizienz des Rechenzentrumsbetriebs weiter zu steigern. Der Distributed Resource Scheduler innerhalb der VMware-Umgebung verfolgt beispielsweise das Ziel, die Host-Systeme möglichst gleichmäßig auszulasten (siehe Abbildung 2). „Gleichmäßig“ kann in diesem Zusammenhang möglichst einheitliche CPU-Auslastung, Hauptspeicherbelegung und seit der aktuellen Version vSphere 4 auch Netzwerkauslastung bedeuten. Ein vergleichbares Produkt bietet Citrix mit der Funktion „Dynamic Workload Balancing“ im Rahmen der „Essentials for XenServer“. Durch diese Verteilung sollen wachsende Leistungsanforderungen und plötzliche Lastspitzen bedient werden, denn bei einem konstanten Ressourcenbedarf der VMs wäre es prinzipiell egal, auf welchem Host-System dieser Bedarf abgedeckt wird. (Ein zu 80% ausgelasteter Host und ein zu 40% ausgelasteter Host weisen in der Gesamtbetrachtung die gleiche Effizienz auf wie zwei zu jeweils 60% ausgelastete Hosts.)

VMware Distributed Power Management (DPM) ist gewissermaßen ein Spezialfall von DRS mit der Zielsetzung einer erhöh-

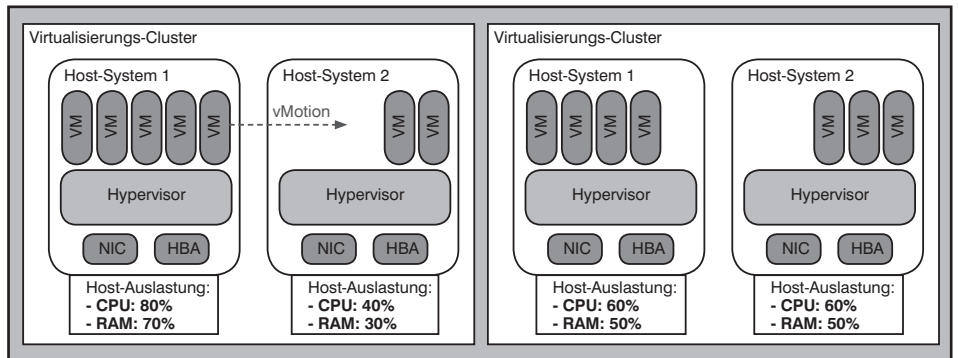


Abbildung 2: Der VMware Distributed Resource Scheduler (DRS) löst auf einem ungleichmäßig ausgelasteten Virtualisierungs-Cluster (oben links) einen vMotion-Vorgang aus. Ziel dieser Umverteilung virtueller Maschinen (VM) ist eine möglichst gleichmäßige Auslastung aller beteiligten Host-Systeme hinsichtlich ihrer CPU- und RAM-Ressourcen (oben rechts).

ten Energieeffizienz. Die Idee von DPM ist, in betriebsarmen Zeiten - z.B. nachts oder am Wochenende - die gegenüber dem Alltagsbetrieb verringerte Anzahl erforderlicher VMs und deren verringerte Leistungsanforderungen auf einem Minimum von physischen Hosts zu konzentrieren. Gelingt es mit diesem Mechanismus, eines oder mehrere Host-Systeme vollständig von VMs zu befreien, können diese strom- und klimatisierungssparend heruntergefahren werden (siehe Abbildung 3).

War DPM in der VMware Virtual Infrastructure 3 noch als „experimentell“ eingestuft,

wird es in vSphere 4 auch in produktiven Umgebungen unterstützt. Allerdings erfordert dieses Leistungsmerkmal die „Enterprise“ Lizenzierungsstufe und schlägt somit mit entsprechenden Zusatzkosten zu Buche.

1.1 Voraussetzung für wandernde VMs: einheitliche Netzkonnektivität

Virtuelle Maschinen kommunizieren über ihre virtuelle Netzwerkschnittstelle mit dem virtuellen Switch der Virtualisierungslösung. Dieser virtuelle Switch stellt die Brücke zur physischen Netzwerkschnittstelle her, die die Kommunikation mit der

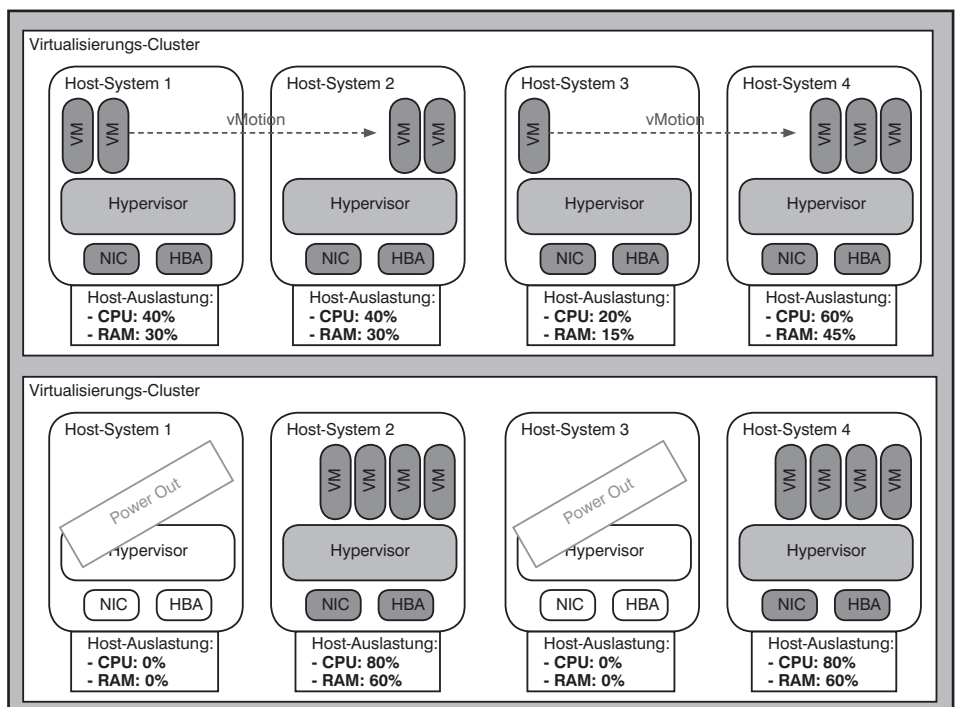


Abbildung 3: Der VMware Distributed Power Manager (DPM) verschiebt in betriebsarmen Zeiten mit Hilfe von vMotion die virtuellen Maschinen (VM) auf möglichst wenige Host-Systeme (obere Hälfte), um komplett freigewordene Host-Systeme herunterfahren zu können und auf diese Weise den Energieverbrauch des Virtualisierungs-Clusters zu reduzieren (untere Hälfte).

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

physischen Netzwerkseite herstellt. In der Virtualisierungslösung können bei allen Herstellern mehrere virtuelle Switches angelegt und mit jeweils unterschiedlichen physischen Netzwerkschnittstellen assoziiert werden. Alle marktgängigen Virtualisierungslösungen ermöglichen außerdem die Nutzung von VLANs mittels virtueller Switches. Einzig die Terminologie und die Umsetzung unterscheiden sich bei den einzelnen Anbietern.

Während die VLAN-Zuordnung bei Citrix über die virtuellen Switches („Netzwerke“) erfolgt, sind es bei Microsofts Hyper-V beispielsweise die virtuellen Schnittstellen der VMs oder alternativ die virtuellen Switches, die eine VLAN-ID zugewiesen bekommen. Bei VMware müssen zunächst einzelne Portgruppen auf dem virtuellen Switch angelegt werden, die ihre jeweiligen VLAN-IDs erhalten. Die Netzwerkschnittstellen der VMs werden einfach mit diesen Portgruppen verbunden, um einem VLAN zugeordnet zu werden. Auf Seiten der physischen Schnittstelle des Host-Systems müssen in diesem Fall keine weiteren Einstellungen vorgenommen werden, um diese VLANs zu transportieren, da dies implizit konfiguriert ist (siehe Abbildung 4).

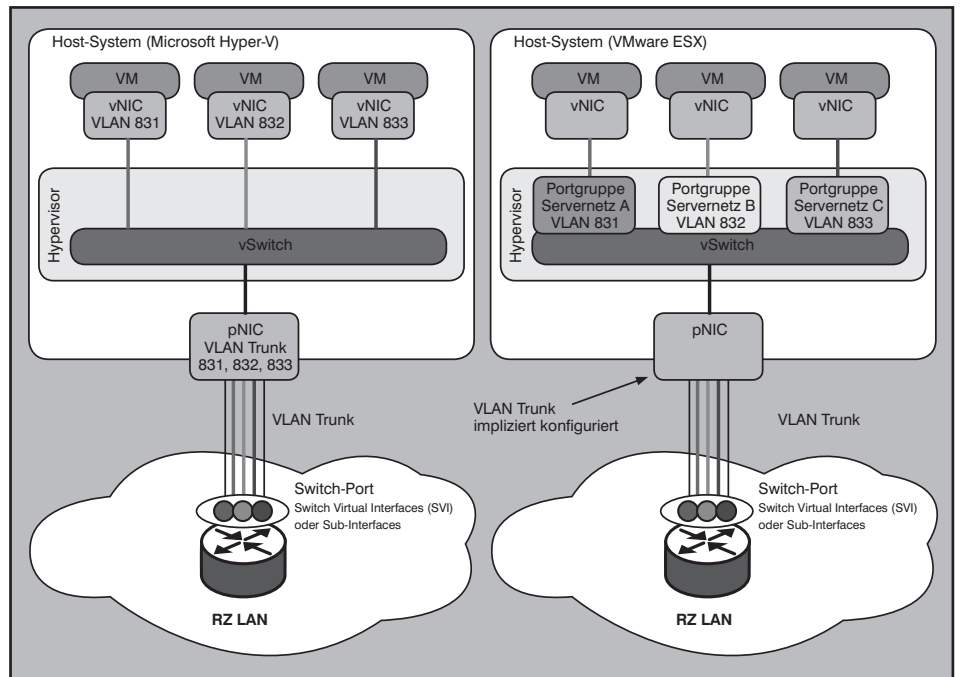


Abbildung 4: Unterschiedliche Servernetze auf einer physischen Netzwerkschnittstelle (pNIC) des Host-Systems. Bei Microsoft Hyper-V müssen die virtuellen Netzwerkschnittstellen (vNIC) der virtuellen Maschinen (VM) mit VLAN IDs konfiguriert werden (links). Bei VMware sind auf den virtuellen Switches (vSwitch) unterschiedliche Portgruppen inkl. VLAN ID anzulegen.

Voraussetzung dafür, dass die Virtualisierungslösung das Verschieben einer virtuellen Maschine zulässt, ist eine einheitliche Konfiguration der virtuellen Switches sowohl auf dem Quell- als auch auf dem Ziel-Host-System. D.h. die Virtualisierungslösung selber achtet darauf, dass eine VM nach der Migration nicht „in der Luft hängt“ oder mit einer anderen Port-Gruppe verbunden wird.

Worauf die Virtualisierungslösung nicht achtet, ist, ob die Sicherheitsrichtlinien der jeweiligen Portgruppen auf dem Quell- und dem Ziel-Host-System identisch konfiguriert sind. So kann es durchaus vorkommen, dass eine VM nach ihrer Migration innerhalb der virtualisierten Umgebung anderen Sicherheitsrichtlinien und Quality-of-Service-Parametern (QoS) unterliegt als zuvor, auch wenn sie netzwerkseitig ihren Kontext nicht verlassen hat. Die Gefahr besteht also weniger darin, dass eine VM durch Migrationen ihre Sicherheitszone verlässt, sondern dass die Sicherheitszonen unterschiedliche Parameter auf den einzelnen Host-Systemen aufweisen. Die Frage stellt sich also, wie eine einheitliche Konfiguration der Zonen-Merkmale gewährleistet werden kann und wer hierfür verantwortlich ist.

Ein erster Schritt in Richtung einer Host-System-übergreifend einheitlichen Konfiguration ist das Konzept der Distributed

Virtual Switches (DVS), die seit VMware vSphere 4 verfügbar sind und auch von Citrix XenServer bereits angekündigt wurden. Hier ist es so, dass sich ein virtueller Switch über mehrere Host-Systeme erstreckt und insofern die Konfiguration von Portgruppen inkl. aller Parameter nur einmalig erfolgt und von der Virtualisierungslösung automatisch auf allen beteiligten Host-Systemen einheitlich verfügbar gemacht wird.

Allerdings sind die Leistungsmerkmale des von Hause aus mitgelieferten DVS von VMware in puncto Sicherheit und QoS auf wenige Aspekte beschränkt. Auch obliegt die Konfiguration dieses Switches demjenigen, der die Hoheit über das Werkzeug zur Administration der Virtualisierungslösung besitzt - in diesem Fall den vCenter Server. Die Konfiguration dieser virtuellen Switches unterscheidet sich grundsätzlich von derjenigen einer traditionellen Netzwerkkomponente. Auch hat die Netzwerkseite keinerlei Möglichkeit die Korrektheit dieser Konfiguration und insbesondere ihrer Sicherheitsrichtlinien zu überprüfen, ohne auf die Management-Umgebung der Virtualisierungslösung zurückzugreifen.

Hier sind also andere Mechanismen gefordert, wenn man die Administration der Netzanbindung virtueller Maschinen wieder in die Hand der Netzwerker legen

möchte, wie es in der physischen Welt bewährte Praxis ist. Die folgenden Abschnitte sollen zwei unterschiedliche Ansätze hierfür näher beleuchten.

2. Enterasys Network Access Control

Enterasys bietet im Bereich virtueller RZ-Netze ein Produkt aus dem Bereich Netzzugangskontrolle (Network Access Control, NAC) an: Enterasys NAC. Dabei werden die Elemente Erkennung, Authentisierung, Prüfung und Autorisierung von Systemen einschließlich Überwachung und Remediation z.B. per Captive Portal (Abbildung 5) abgedeckt.

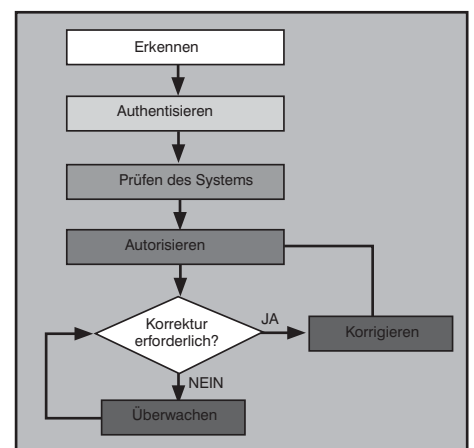


Abbildung 5: Elemente einer Netzzugangskontrolle

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

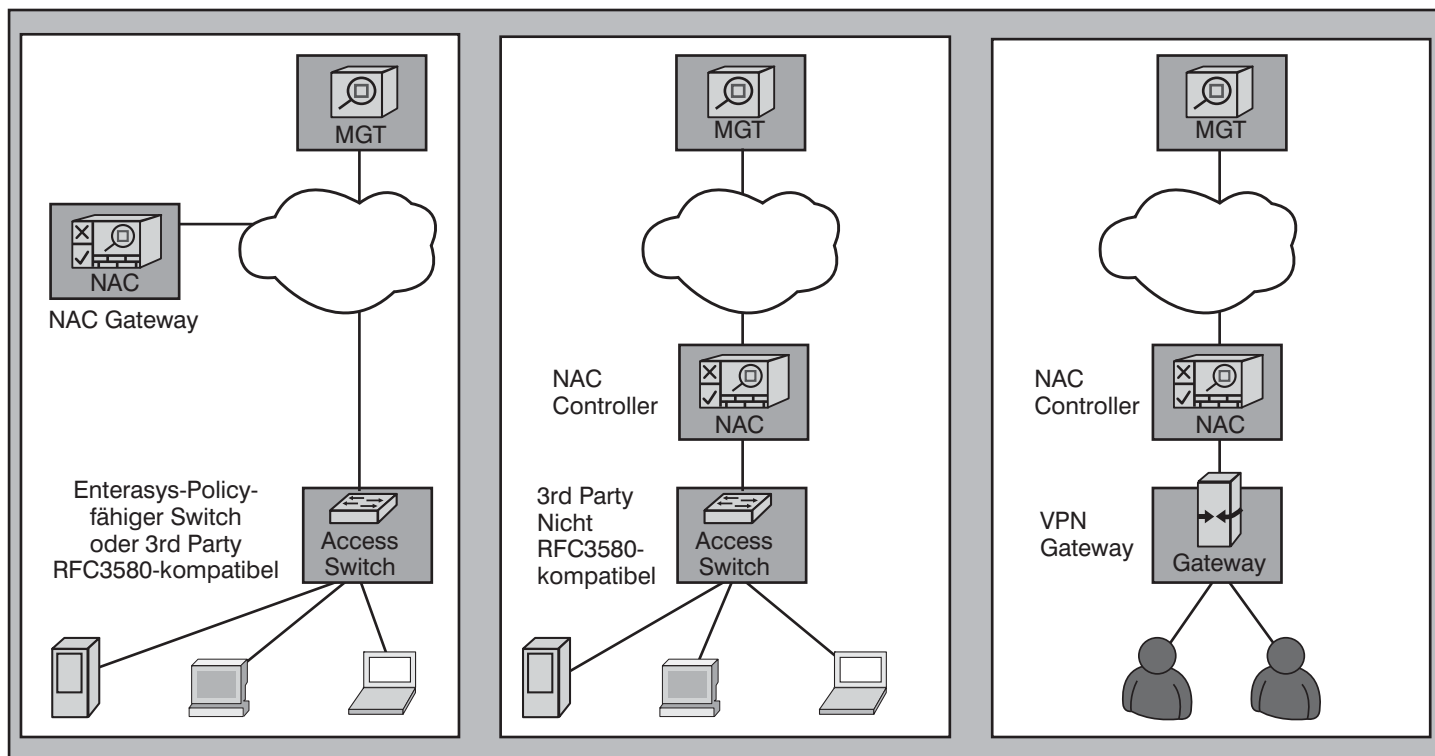


Abbildung 6: Auswahl möglicher Szenarien in einer Enterasys-NAC-Umgebung

Die Systeme beziehen sich in der Regel auf Endgeräte wie PCs oder Notebooks. Anders verhält es sich bei der Servervirtualisierung: Hier sind es die VMs, deren Zugriff auf die Infrastruktur kontrolliert und in Einklang mit den Sicherheitsrichtlinien gebracht werden soll. Insbesondere folgende Punkte werden hierbei seitens Enterasys hervorgehoben:

- Erkennung von verschiedenen VMs an einem physischen Switch-Port
- Separation verschiedener VMs anhand von Regelwerken (z.B. ACLs / VLANs)
- Unterschiedliche Dienstgütern (z.B. Bandbreite, QoS) für jede VM
- Bereitstellung dieser Regelwerke und Dienstgütern unabhängig vom physischen Aufenthaltsort der VM (z.B. aufgrund einer Migration im laufenden Betrieb)
- Einsatz unabhängig von der Virtualisierungsplattform
- VLAN-Trunking zwischen Host und Switch nicht erforderlich

Nachfolgend werden Architektur und Komponenten der Lösung näher beschrieben sowie Hinweise und Einschränkungen zur Integration in eine virtuelle Serverlandschaft gegeben. Untersucht wurde dies im Rahmen eines Testaufbaus im ComConsult-eigenen Virtualisierungs-Labor auf Basis von Citrix XenServer 5.5.

2.1 Grundarchitektur

Die Grundarchitektur der Enterasys-NAC-Lösung setzt sich aus den folgenden Elementen zusammen:

- Access Layer (drahtlos oder kabelbasiert)
- NAC Appliance (In-band oder Out-of-band)
- Management-Software zur Konfiguration der NAC Appliance und Enterasys-Switches

Der Access Layer kann bei Enterasys NAC wie folgt unterschieden werden:

- Enterasys-Policy-fähige Switches, z.B. Enterasys Matrix N-Series
- Switches / WLAN Access Points / WLAN Controller, welche als IEEE 802.1X Authenticator fungieren, RFC3580-kompatibel sind und eine dynamische VLAN-Zuweisung per RADIUS ermöglichen (z.B. für ein Quarantänenetz).
- Switches / WLAN Access Points ohne IEEE-802.1X-Funktionalität

Hinzu kommen Szenarien vom Typ Virtual Private Networks (VPNs), wie z.B. Remote Access VPNs, in denen die Authentisierung der Clients über VPN-Mechanismen erfolgt. Über eine NAC Appliance kann beispielsweise die Integrität der Endsysteme hinsichtlich Firewall-Konfiguration, Virenschutz und Software-Updates geprüft

werden. (siehe Abbildung 6)

Bei Nutzung einer Servervirtualisierung ist die erste Switching-Ebene jedoch der virtuelle Switch (vSwitch) und damit in der Regel ein Switch ohne IEEE 802.1X (Abbildung 7). Szenarien, in denen die erste Switching-Ebene nicht zur Authentisierung geeignet ist, können bei Enterasys durch Platzierung eines Enterasys-Switches in einer höheren Switching-Ebene realisiert werden.

Verwaltet wird die gesamte Lösung über die Enterasys-Management-Software (Enterasys NetSight).

2.2 Auswahl der NAC Appliance (In-band oder Out-of-band)

Der Access Layer ist für die Wahl der NAC Appliance mitbestimmend. Allgemein handelt es sich bei einer NAC Appliance um dedizierte Hardware, welche die eigentliche Zugangskontrolle realisiert. NAC Appliances können in zwei Klassen unterteilt werden:

- In-line Appliances: Diese Komponenten werden in den Datenpfad der Geräte eingebracht, deren Netzzugang zu kontrollieren ist..
- Out-of-band Appliances: Diese Komponenten können auch außerhalb des Datenpfads der Geräte, deren Netzzugang zu kontrollieren ist, angeschaltet wer-

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

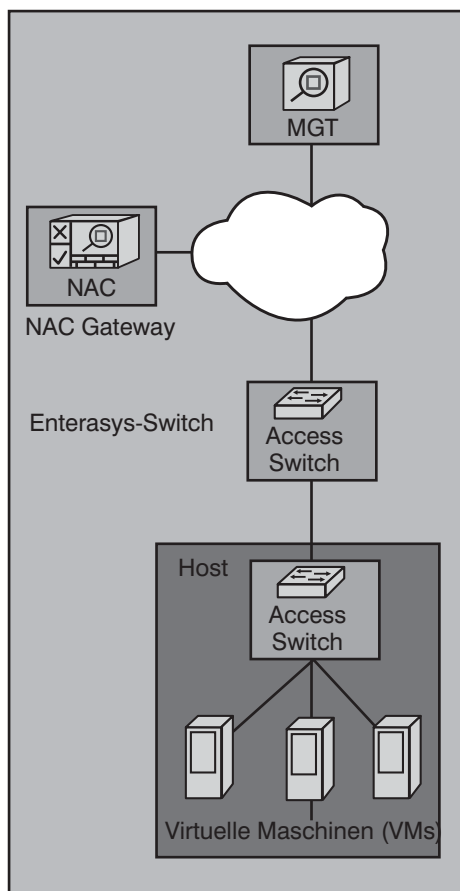


Abbildung 7: Authentisierung in einer höheren Switching-Ebene (hier: am Enterasys-Switch)

den. Hier wird beispielsweise nur der Verkehr für die Authentisierung und Autorisierung verarbeitet, während der normale Datenverkehr die Out-of-band Appliance nicht durchläuft.

Enterasys bietet sowohl eine In-line Appliance, den sogenannten Enterasys NAC Controller, als auch eine Out-of-band Appliance - das Enterasys NAC Gateway; letzteres fungiert als reiner RADIUS-Proxy bzw. RADIUS-Server.

Während der NAC Controller den Datenfluss kontrolliert und Systeme anhand ihrer MAC- (Layer-2-Modus) oder IP-Adresse (Layer-3-Modus) erkennt, erfordert das NAC Gateway eine explizite RADIUS-Anfrage durch einen IEEE 802.1X Authenticator.

Dies bedeutet jedoch auch, dass der Access Layer über eine entsprechende „Intelligenz“ verfügen muss, d.h. mindestens IEEE 802.1X und RFC3580 unterstützt. Funktionen, die über die dynamische VLAN-Zuweisung nach RFC3580 hinausgehen, wie die Zuweisung von ACLs, QoS-Parametern oder Bandbreite über

das Enterasys-Management erfordern hingegen einen Enterasys-Policy-fähigen Switch. Optional können Switches von Drittherstellern beliebige RADIUS-Attribute zugeordnet werden.

Da der NAC Controller direkt in den Datenpfad integriert wird, sind der Aufstellungsort sowie die Anzahl der NAC Controller abhängig vom Netzdesign. Sofern der NAC Controller die Authentisierung per IEEE 802.1X oder MAC-Adresse realisieren soll, muss dieser im Layer-2-Modus arbeiten und damit vor der ersten Routing-Instanz platziert werden. Für Remote-Access-VPN-Szenarien (NAC Controller im Layer-3-Modus) oder vergleichbare Szenarien, in denen die Authentisierung durch Drittsysteme erfolgt, gibt es die Möglichkeit die Authentisierung durch den NAC Controller zu deaktivieren.

Demgegenüber benötigt das NAC Gateway nur eine IP-Verbindung zu den authentisierenden Switches und ist damit generell standortunabhängig. Dies ist ein wesentlicher Vorteil hinsichtlich der Skalierbarkeit gegenüber dem NAC Controller (sowohl in technischer als auch in finanzieller Hinsicht).

Aus Perspektive der Sicherheit bietet eine Switch-basierte NAC-Lösung am Endgeräteanschluss in der Regel ein höheres Sicherheitsniveau als eine Lösung, welche im Distribution oder Core Layer realisiert wird, da die Netzzugangskontrolle direkt an der Quelle erfolgt und der Datenverkehr nicht erst in den Distribution oder Core Layer vordringen kann.

2.3 Integration in die virtuelle Umgebung

Nachfolgend wird ein Szenario betrachtet, welches die in Kapitel 2 aufgeführten Vorteile der Enterasys-Lösung abbilden soll. Ziel soll es sein, drei Sicherheitszonen zu realisieren, ohne ein VLAN-Trunking zwischen Host und Server Switch zu konfigurieren. Die Sicherheitszonen sollen analog den VLANs 811, 812 und 813 zugeordnet werden (Abbildung 8).

Die Enterasys-spezifischen Komponenten des Szenarios sind:

- Enterasys-Policy-fähiger Switch (Enterasys Matrix N-Series) als Server Switch
- Enterasys NAC Appliance: NAC Gateway (Out-of-band)

Da der virtuelle Switch innerhalb des XenServer-Hosts derzeit kein IEEE 802.1X beherrscht, müssen die NAC-Prozesse der Authentisierung und Autorisierung in einer höheren Switching-Ebene abgebildet werden (vgl. Abbildung 7). Dies kann

also frühestens am ersten physischen Server Switch geschehen (hier: Enterasys Matrix N).

Grundlage hierfür ist die Enterasys-Funktion „Multi-User Authentication“ (MUA), welche eine Authentisierung von unterschiedlichen Systemen bzw. VMs an einem physischen Switchport ermöglicht (Abbildung 9). Daher muss zur Erkennung, Authentisierung und Autorisierung von VMs mindestens ein Authentisierungsverfahren konfiguriert werden. Hierfür stehen IEEE 802.1X oder eine MAC-Adresse-Authentisierung zur Auswahl. Weitere hier nicht relevante Authentisierungsmethoden sind Convergence Endpoint (CEP) für IP-Telefone sowie Port Web Authentication (PWA) z.B. zur Realisierung eines Gastzugangs per Web-Authentisierung. In unserem Beispiel wird eine MAC-Adresse-Authentisierung genutzt, welche lokal auf dem NAC Gateway realisiert werden kann. Für IEEE 802.1X oder eine Webauthentisierung können beispielsweise Cisco ACS, FreeRADIUS, Funk Steelbeltd RADIUS, Microsoft IAS oder andere RADIUS-kompatible Server eingesetzt werden.

Für die Autorisierung können ACLs und VLANs (hier 811, 812 und 813) über den NetSight Policy Manager definiert und per SNMP auf dem Enterasys-Switch aktiviert werden.

Die Konfiguration des virtuellen Switches beschränkt sich auf die Wahl des Switch-Typs „External Network“ zur Kommunikation mit der Außenwelt sowie der zu nutzenden Netzwerkkarte bzw. logischen Netzwerkkarte bei Verwendung von NIC Bonding (auch als NIC Teaming bekannt).

2.4 Anbindung der Außenwelt

Die Anbindung der Außenwelt erfolgt über den zuvor konfigurierten virtuellen Switch des XenServer-Hosts. Die Anbindung zwischen Host und Enterasys-Switch ist ohne VLAN-Trunking konfiguriert. Über eine Policy wurde zuvor festgelegt, welche VM in welche Sicherheitszone und welches VLAN eingeordnet wird. Für noch unbekannte und nicht authentisierte VMs kann beispielsweise ein Gästernetz konfiguriert werden, welches nur eine eingeschränkte Kommunikation erlaubt.

Hat sich eine VM erfolgreich z.B. über die MAC-Adresse authentisiert, erfolgt die Autorisierung durch ein RADIUS-Attribut („Filter-ID“) des NAC Gateway. Inhalt dieses Attributs ist die zuvor konfigurierte Policy einschließlich ACL- und VLAN-Konfiguration auf dem Enterasys-Switch. Kommuniziert diese VM mit der Außenwelt oder einer anderen Sicherheitszone bzw. allge-

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

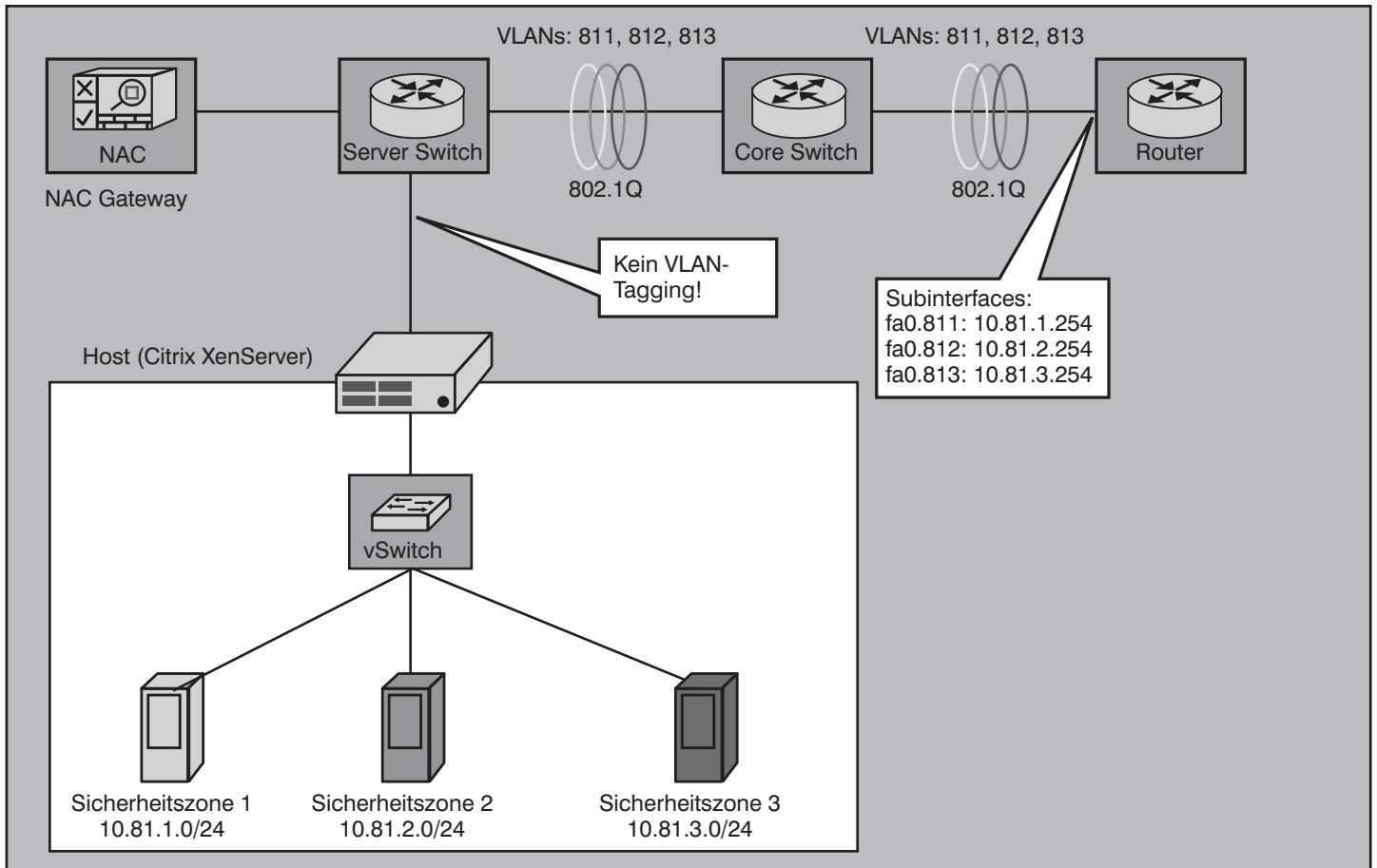


Abbildung 8: Beispielszenario Enterasys NAC und Citrix XenServer

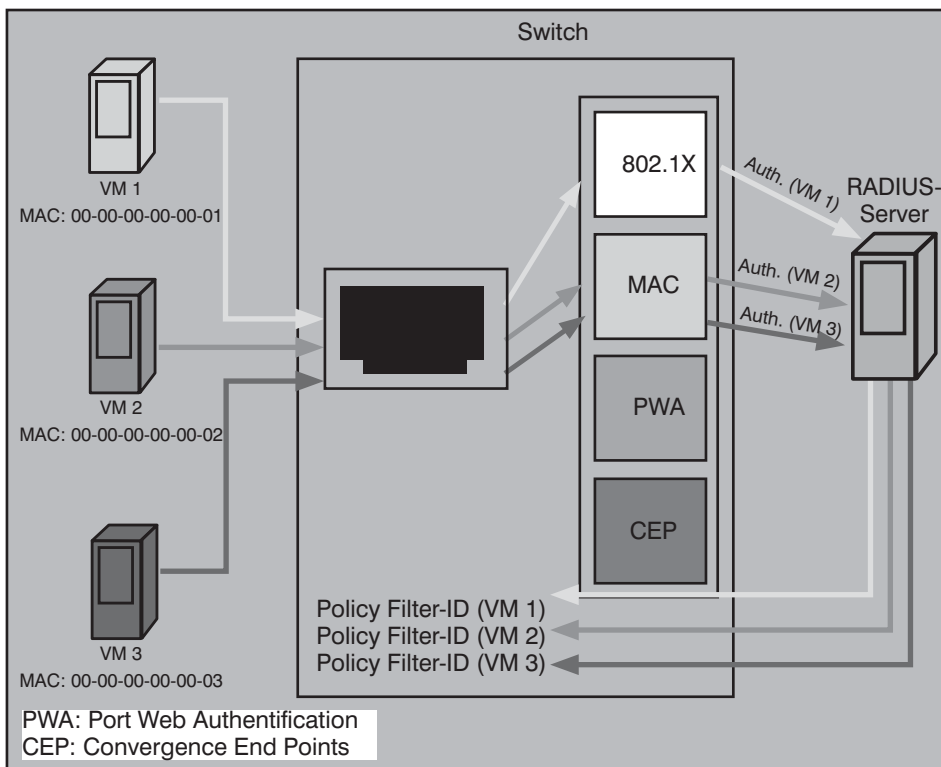


Abbildung 9: Authentisierung unterschiedlicher VMs an einem physischen Switchport

meinen einem anderen IP-Netz, wird der Verkehr erst am Enterasys-Switch mit einem VLAN Tag versehen (Egress VLAN Tagging) und in Richtung Router weitergeleitet (Abbildung 10).

2.5 Interne Kommunikation

Ein anderes Bild ergibt sich für Verkehr innerhalb des Host-Systems (Abbildung 11) bzw. innerhalb einer Sicherheitszone. Dieser Datenverkehr ist für externe physische Komponenten wie beispielsweise den Enterasys-Switch unsichtbar, da der Verkehr nur den virtuellen Switch des Host-Systems passiert.

Aus Perspektive der Sicherheit besteht folgendes Problem: Alle Sicherheitszonen und damit VMs sind in einer Layer-2-Domäne. Dies kann ein Angreifer für Layer-2-Angriffe vom Typ Denial of Service (DoS) oder Man-in-the-Middle (MITM) ausnutzen. Ein einfaches Umkonfigurieren der Netzwerkeinstellungen genügt, um mit anderen VMs des gleichen IP-Netzes zu kommunizieren. Mittels ARP Spoofing kann auf diese Weise jeglicher Verkehr zwischen allen VMs aller Sicherheitszonen aufgezeichnet oder manipuliert werden. Die Konfiguration von Dynamic ARP

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

Name	Description	NIC	VLAN	Auto	Link Status	MAC
bond-mgt	Bond 0+1	-	-	No	Connected	00:22:19:57:df:31
bond-vm	Bond 2+3	-	-	Yes	Connected	00:15:17:ae:83:5e
iscsi-network871		NIC 4	-	No	Disconnected	00:15:17:ae:83:64
iscsi-network872		NIC 5	-	No	Connected	00:15:17:ae:83:65

Abbildung 10: Auswahl des vSwitch zur Kommunikation der VMs mit der Außenwelt (hier: bond-vm)

Inspection auf dem physischen Server Access Switch verhindert in diesem Fall nur ein ARP Spoofing des Router.

Sofern keine proprietären Funktionen wie Private VLANs¹ (z.B. mit VMware vSphere 4) genutzt werden, sollte daher die Bildung von Sicherheitszonen je nach erforderlichem Sicherheitsniveau mindestens per VLAN, separater Netzwerkkarte oder Host je Sicherheitszone realisiert werden.

2.6 Sicherheitsrichtlinien und QoS-Merkmale (Policies)

Über das Enterasys-Management, genauer den NetSight Policy Manager, können die Policies für Enterasys-Switches zentral konfiguriert werden. Über die Policies werden die verschiedenen Nutzergruppen (z.B. Entwicklung, Finanzen, Geschäftsleitung) modelliert. Hierzu werden

sogenannte Rollen definiert und den VMs bzw. beliebig konfigurierbaren Gruppen zugewiesen. Dies beinhaltet beispielsweise die Konfiguration von:

- VLANs
- ACLs
- Parametern bzgl. CoS/QoS mittels IEEE 802.1p und DiffServ
- Beschränkung der Bandbreite (Inbound Rate Limit, IRL)

Diese Rollen (Abbildung 12) können den VMs als Ergebnis der Authentisierung dynamisch zugewiesen werden. Wird eine VM beispielsweise von einem Host auf einen anderen Host migriert (Abbildung 13), gilt für die VM weiterhin dasselbe Regelwerk, unabhängig von ihrem physischen Aufenthaltsort. Grundvoraussetzung ist, dass sich beide Systeme in derselben Layer-2-Domäne befinden und

für die Switchports der Host-Systeme die Authentisierung aktiviert wurde.

2.7 Zusammenfassung Enterasys NAC

Das Thema Servervirtualisierung und Sicherheit im RZ wird bei Enterasys mit dem Produkt Enterasys NAC adressiert. Die Grundlage der Enterasys-NAC-Lösung ist eine Authentisierung von mehreren VMs an einem physischen Switch-Port. Dies ist speziell bei Verwendung von IEEE 802.1X eine herstellerspezifische Funktion, da der Standard von 2004 eine solche Nutzung nicht vorsieht. Bei Enterasys wird diese Funktion Multi-User Authentication (MUA) genannt und ermöglicht die Identifizierung von bis zu 2048 Systemen an einem physischen Switchport (Enterasys Matrix N-Series). Jeder einzelnen VM kann hierbei ein Regelwerk (Enterasys Policy) zugewiesen werden, welches ACLs, Bandbreitenbeschränkungen, Priorisierungsmechanismen sowie ein VLAN enthalten kann. Dieses Regelwerk gilt unabhängig vom Aufenthaltsort der VM (z.B. aufgrund einer Migration im laufenden Betrieb).

Verschiedene Sicherheitszonen an einem einzigen virtuellen Switch (und damit einer Layer-2-Domäne) ohne weitere Sicherheitsmerkmale (z.B. IEEE 802.1X) anzubinden und erst am physischen Server Switch beispielsweise per Enterasys Policy zu separieren, ist aufgrund von Gefährdungen wie z.B. Man-in-the-Middle oder Denial of Service - ebenso wie in der phy-

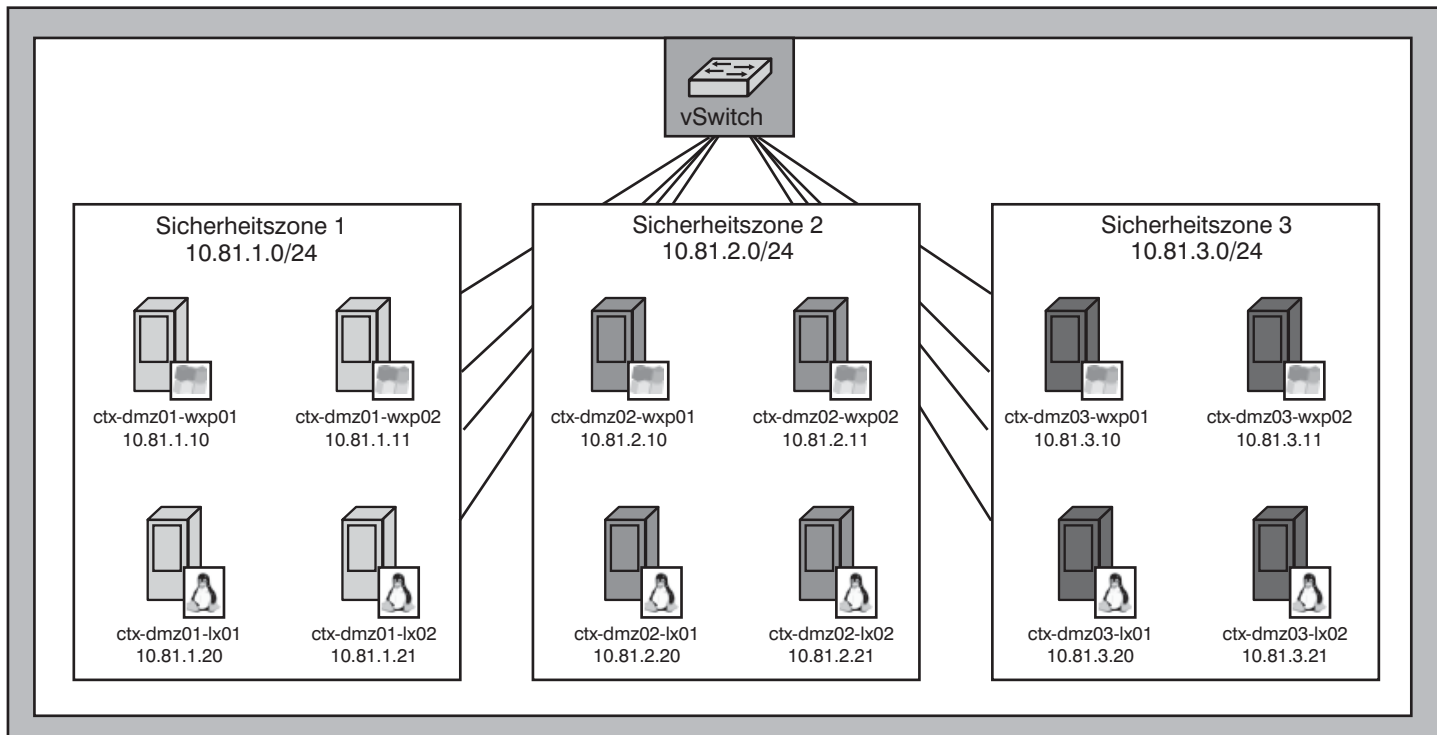


Abbildung 11: Unterschiedliche Sicherheitszonen an einem vSwitch eines Host-Systems

¹ Mittels Private VLANs (PVLANS) ist es möglich, auch die Kommunikation innerhalb eines VLAN einzuschränken, so dass beispielsweise einzelne Systeme isoliert werden können oder nur bestimmten Systemen innerhalb eines VLAN die Kommunikation gestattet wird.

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

Contents of 'Roles'			
Name	Access Control	CoS	Number of Rules
Administrator	Permit Traffic	None	0
Assessing	Deny Traffic	None	25
Citrix_VM_811	Contain to VLAN (811[ctx-dmz01])	None	0
Citrix_VM_812	Contain to VLAN (812[ctx-dmz02])	None	0
Citrix_VM_813	Contain to VLAN (813[ctx-dmz03])	None	0
Deny Access	Deny Traffic	None	20
Enterprise Access	Permit Traffic	Critical Data [802.1p: 3]	49
Enterprise User	Permit Traffic	Network Control [802.1p: 4]	50
Failsafe	None	None	0
Guest Access	Permit Traffic	Best Effort [802.1p: 1]	91
Quarantine	Deny Traffic	None	24
Unregistered	Deny Traffic	None	24

Abbildung 12: Definition der Nutzergruppen/Rollen mittels NetSight Policy Manager

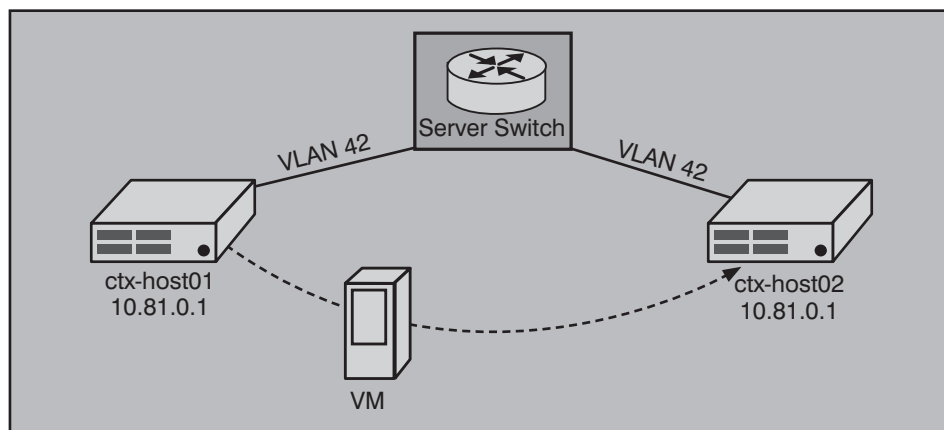


Abbildung 13: Migration einer VM unter Beibehaltung von VLAN, ACLs und CoS/QoS-Parametern

sischen Welt - nicht zu empfehlen. Hier gilt weiterhin die Empfehlung, auf einem Host nur VMs einer Sicherheitszone zu betreiben und auf proprietäre Funktionen weitgehend zu verzichten.

Eine weitergehende „Verzahnung“ mit der virtuellen Infrastruktur ist derzeit nicht gegeben, wie beispielsweise ein Management auf Ebene des virtuellen Switches. Enterasys plant in diesem Bereich eine Integration in die virtuelle IT-Infrastruktur über die jeweiligen APIs von Citrix und VMware, um Einblicke in die virtuelle Vernetzung zukünftig über ein einheitliches Management realisieren zu können. Hierdurch wäre eine klare Trennung zwischen Netz- und Serverbetrieb möglich.

3. Cisco Nexus 1000v

Der Nexus 1000v ist ein virtueller Switch, der von Cisco als reine Software-Lösung für die VMware vSphere 4 Virtualisierungslösung angeboten wird. Der Switch stellt sich für die Netzwerkseite wie ein physisches System dar und wird in gleicher Weise administriert, da er ebenfalls mit dem Nexus-OS als Betriebssystem ausgestattet ist. Der Switch macht sich die vNet-

work API zu nutze, um sich in den Hypervisor von VMware zu integrieren. Daher ist dieser Switch derzeit nicht für andere Virtualisierungslösungen einsetzbar. Ob es zukünftig auch eine Integration in Citrix XenServer geben wird, bleibt fraglich, da es diesbzgl. von den beteiligten Herstellern unterschiedliche Aussagen gibt. Die folgenden Abschnitte stellen die Grundarchitektur des Nexus 1000v, seine Integration in die virtuelle Umgebung sowie die konsistente Administration von Ende-zu-Ende Sicherheitsrichtlinien durch die Netzwerker dar.

Untersucht wurde der Nexus 1000v im Rahmen eines Testaufbaus im ComConsult-eigenen Virtualisierungs-Labor auf Basis von VMware ESXi 4.0.0.

3.1 Grundarchitektur

Analog zu zahlreichen modularen Switches der physischen Welt wird auch der Cisco Nexus 1000v in Control Plane und Data Plane Komponenten unterschieden. Als Control Plane fungieren sogenannte Virtual Supervisor Module (VSM). Stellt man sich den Nexus 1000v mit einem virtuellen Chassis vor, kann dieses Gehä-

se in den ersten beiden Slots bis zu zwei VSMs aufnehmen. Aus Redundanzgründen wird empfohlen, zwei VSM im Active/Standby-Modus zu betreiben. Die Data Plane des Switches wird durch sog. Virtual Ethernet Module (VEM) realisiert. Jeder Nexus 1000v kann bis zu 64 solcher Linecards in den Slots 3 bis 66 aufnehmen. Da jede dieser Linecards bis zu 256 Virtual Interfaces (VIF) zur Anbindung von VMs besitzen kann, ist theoretisch eine Gesamtdichte von 16384 Ports pro Nexus 1000v denkbar (siehe Abbildung 14).

3.2 Integration in die virtuelle Umgebung

Die VSM des Nexus 1000v werden als virtuelle Maschinen (VM) in der virtualisierten Umgebung gestartet. Zur Installation kann entweder auf ein .OVF-Template zurückgegriffen werden oder es wird eine VM manuell mit den erforderlichen Hardware-Eigenschaften angelegt und das VSM von einem ISO-Image auf dieser VM installiert. Da die beiden VSMs Redundanz herstellen sollen, sollten sie niemals auf dem gleichen physischen Host-System laufen. Um eine manuelle oder automatische Migration der VSMs auf den gleichen Host zu verhindern, sollte DRS für diese VMs abgeschaltet und eine negative Affinität zwischen den VMs definiert werden. Durch diese Konfiguration wird auch ein versehentliches manuelles Zusammenführen der VMs verhindert. Zukünftig soll das VSM auch als separate physische Appliance verfügbar sein, um die flexible Nutzung des Host-Systems nicht einzuschränken und die dortigen Ressourcen

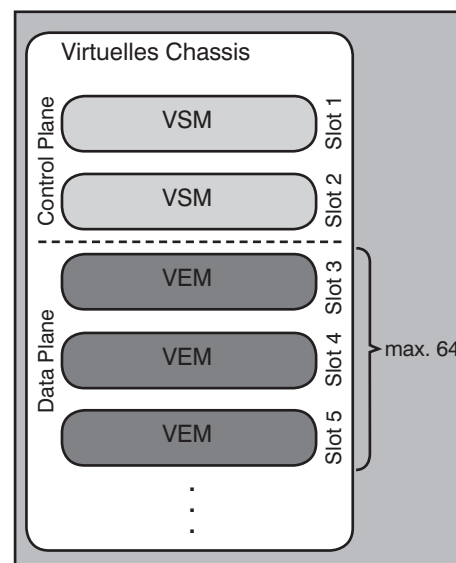


Abbildung 14: Das virtuelle Chassis eines Cisco Nexus 1000v. Die Control Plane besteht aus 2 Virtual Supervisor Modules (VSM) in den Slots 1 und 2. In den Slots 3 bis 66 können bis zu 64 Virtual Ethernet Modules (VEM) – vergleichbar den Linecards eines physischen Switches – installiert werden.

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

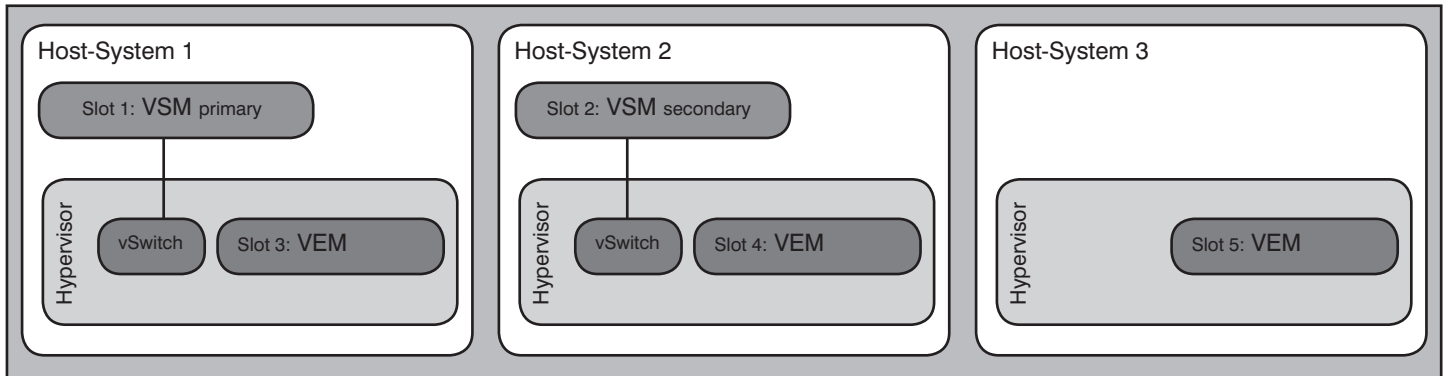


Abbildung 15: Die einzelnen Komponenten des Cisco Nexus 1000v verteilt auf 3 Host-Systeme: die Virtual Supervisor Modules (VSM) werden in Form von virtuellen Maschinen betrieben. Dabei nimmt ein VSM die Primärrolle ein, während das zweite VSM die Redundanzfunktion übernimmt. Die Virtual Ethernet Modules (VEM) werden durch einen VMkernel Patch in den Hypervisor von VMware integriert und bilden dort einen virtuellen Switch.

nicht zu beanspruchen. Andererseits widerspricht eine separate physische Komponente dem Konsolidierungsgedanken der Virtualisierung.

Das VEM integriert sich über die vNetwork API in den Hypervisor und nimmt dort die Rolle eines Distributed Virtual Switch (DVS) ein. Diese Integration wird ähnlich einem Hypervisor-Patch vorgenommen und kann insofern vom VMware Update

Manager (VUM) durchgeführt werden. Theoretisch können mehrere VEMs in einem ESX Host installiert werden. Aufgrund der oben erwähnten Portdichte ist es jedoch in der Regel weder sinnvoll noch erforderlich, mehr als ein VEM gleichzeitig zu betreiben.

Wichtig zu verstehen ist bei dieser Architektur, dass ein Nexus 1000v nicht pro Host-System installiert wird, sondern dass

dieser Switch das Host-übergreifende, verteilt agierende Konstrukt, bestehend aus zwei VSMs und diversen VEMs darstellt.

Damit wird auch klar, dass die ebenfalls oben erwähnte Gesamtanzahl von 64 VEMs pro Nexus 1000v eher akademischer Natur ist. Schließlich können Stand heute nur maximal 32 ESX-Hosts in einem gemeinsamen Cluster betrieben werden. (siehe Abbildung 15)

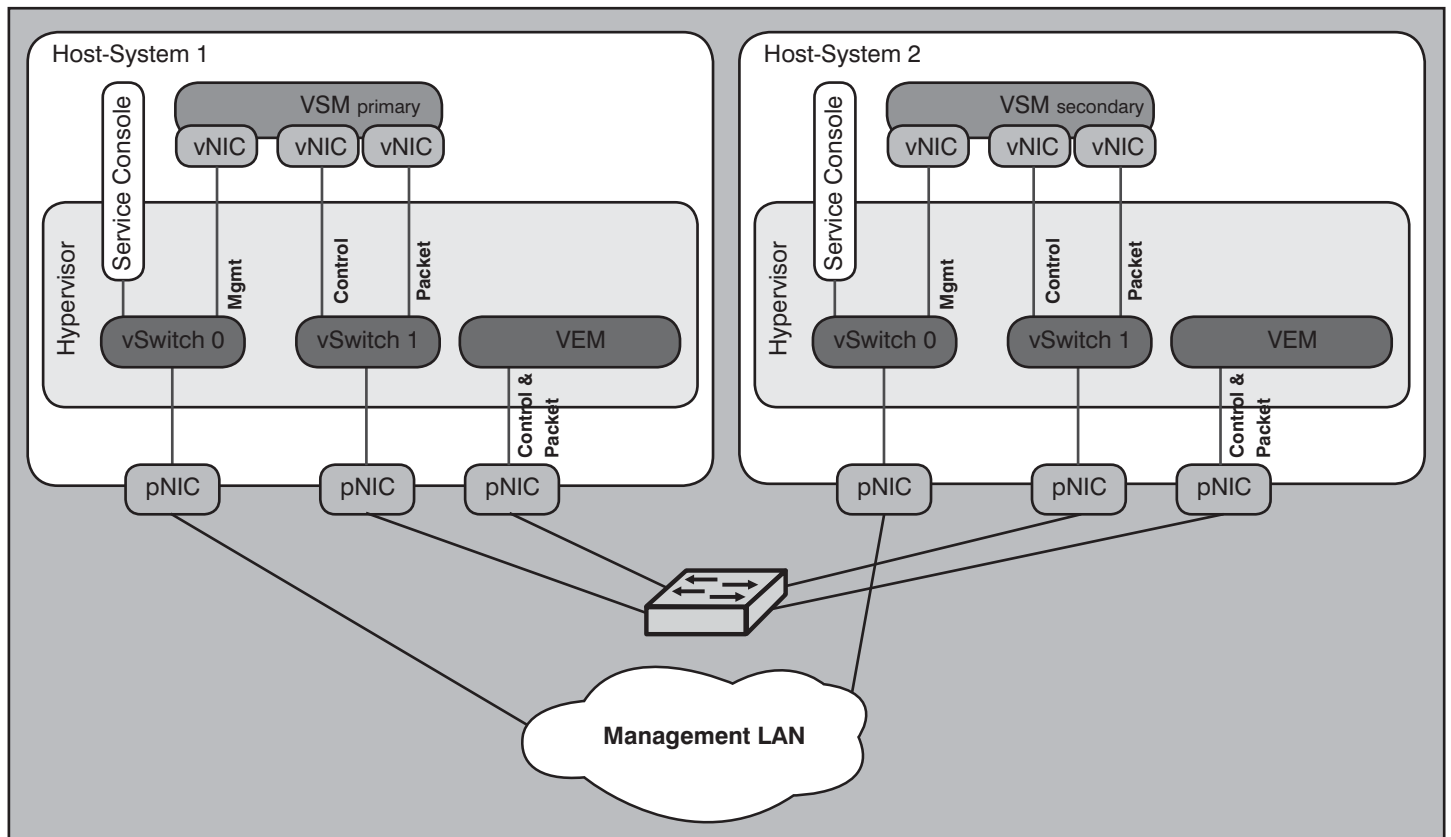


Abbildung 16: Die Konfiguration des Cisco Nexus 1000v erfolgt über die Management-Schnittstelle des primären Virtual Supervisor Modules (VSM). Über zwei weitere Schnittstellen tauschen die VS-Module Statusinformationen aus. Die „Control“-Schnittstelle übermittelt u.a. Heartbeat-Informationen an das sekundäre VSM. Über die „Packet“-Schnittstelle, werden CDP- und IGMP-Pakete - soweit erforderlich - ausgetauscht. Beide Schnittstellen kommunizieren auch mit den Virtual Ethernet Modulen (VEM), so dass hierfür eine weitere physische Netzwerkschnittstelle (pNIC) oder ein geeigneter VLAN-Trunk auf vorhandenen pNICs erforderlich wird. Die physischen und virtuellen Schnittstellen, über die das VEM die Anbindung virtueller Maschinen an die Außenwelt realisiert, sind in dieser Darstellung nicht enthalten.

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

3.3 Kommunikation der Nexus Komponenten untereinander

Wie auch bei physischen Switches ist zwischen der Control Plane (VSM) und der Data Plane (VEM) des Nexus 1000v ein reger Informationsaustausch erforderlich. Für den Austausch von Kontrollinformationen zwischen den beiden redundanten VSMs, für deren Management sowie für die Kommunikation zwischen VSM und VEM sind spezielle Netze in der virtualisierten Umgebung zu konfigurieren.

Das Architekturmodell des Nexus 1000v sieht für den Informationsaustausch ein Control VLAN und ein Packet VLAN vor. Ersteres dient u.a. der Übermittlung von Heartbeat-Signalen, während letzteres mittels CDP und IGMP Daten übermittelt. Der Bandbreitenbedarf dieser VLANs ist nach Angaben des Herstellers eher gering. Eine Gigabit-Ethernet-Verbindung stellt hierfür eine mehr als ausreichende Bandbreite zur Verfügung, so dass zur Einsparung physischer Netzwerkschnittstellen auf dem Host-System diese VLANs in Form eines VLAN-Trunks über noch anderweitig genutzte Schnittstellen geführt werden können.

Für das Management des Nexus 1000v ist jedes VSM mit einem Management VLAN auszustatten. Da die Managebarkeit des Switches die gleiche Bedeutung hat, wie das Management des Host-Systems insgesamt, kann dieses Management VLAN

über den gleichen virtuellen Switch und die gleichen redundanten physischen Interfaces realisiert werden, wie der Service Console Zugang. In Zeiten knapper Netzwerkschnittstellen können hierdurch ebenfalls weitere physische Ports eingespart werden. (siehe Abbildung 16)

Theoretisch können nach erfolgreicher Installation des Nexus 1000v die Control- und Packet-Verbindungen eines VSM auf das VEM umgezogen werden. Sobald ein drittes Host-System eingesetzt wird, das keines der VSMs hosted (wie in Abbildung 15), bleibt jedoch die Notwendigkeit nach Außen geführter Control- und Packet-VLANs bestehen, um die Kommunikation mit dem externen VSM zu ermöglichen. Insofern bietet es sich im Sinne einer reduzierten Komplexität an, diese Netze auf einem virtuellen Standard Switch zu belassen. Einzig zu bedenken gilt es in diesem Zusammenhang, dass diese Netze, i.e. Portgruppen, auf allen Host-Systemen vorliegen müssen, auf die ein VSM migriert werden können soll. In der Regel empfiehlt es sich jedoch ohnehin, die VSM statisch einzurichten und an keinen dynamischen Migrationenvorgängen (z.B. DRS, DPM) teilnehmen zu lassen.

3.4 Anbindung der Außenwelt und virtueller Maschinen

Die VEM können i.W. mit zwei verschiedenen Port-Typen konfiguriert werden: Uplink-Ports und Access-Ports. Die Uplink-

Ports stellen über die physischen Netzwerkschnittstellen des Host-Systems – in der VMware Terminologie als vNIC bezeichnet – die Konnektivität mit den physischen RZ-Netzkomponenten her. VEM-seitig werden Ethernet-Ports als Uplink-Ports definiert. Die Bezeichnung dieser Ethernet-Ports entspricht der bei modularen Switches üblichen Konvention: so wird über ETH3/4 der vierte Port auf dem ersten VEM adressiert, das sich in Slot 3 des virtuellen Nexus 1000v Chassis befindet.

Die Anbindung virtueller Maschinen erfolgt über deren virtuelle Netzwerkschnittstelle (vNIC) an die Virtual Ethernet Ports (vETH-Ports), die damit als Access Ports fungieren. Das Besondere an diesen vETH-Ports ist, dass deren Bezeichnung eindeutig mit der VM gekoppelt ist, die mit ihm verbunden ist. Innerhalb des Distributed Virtual Switch vom Typ Nexus 1000v ist diese Port-Nummer immer gleich, egal an welchem VEM und damit auch egal auf welchem Host-System die VM läuft. Ist eine VM also beispielsweise mit dem VEM auf Host 1 an vETH-Port 74 verbunden und wird per vMotion auf Host 2 migriert, wird sie auch dort am vETH-Port 74 zu finden sein (siehe Abbildung 18). Die vETH-Port IDs werden demzufolge fortlaufend durchnummeriert, da sie keine Referenz zur Slot-ID eines VEM erfordern. Damit sind es die vETH-Ports, die den Host-System-übergreifenden Teil des Distributed Virtual Switches ausmachen.

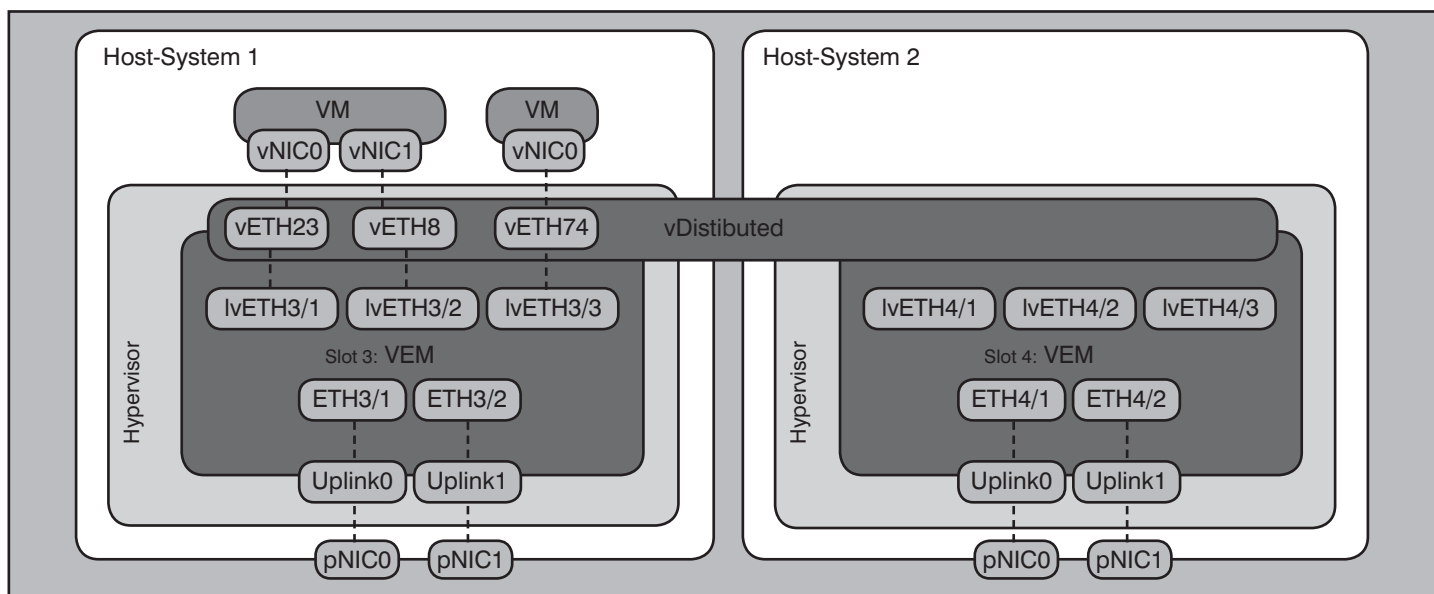


Abbildung 17: Port-Struktur der Virtual Ethernet Module (VEM): intern wird zwischen Ports in Richtung physischer Infrastruktur und in Richtung virtueller Maschinen (VM) unterschieden. Mit „ETH<SlotNr>/<PortNr>“ werden Ports bezeichnet, die über einen „Uplink“ mit den physischen Netzwerkschnittstellen (pNIC) des Host-Systems verbunden sind und damit den Übergang in die RZ-Infrastruktur realisieren. Local Virtual Ethernet (lvETH) Schnittstellen stellen die Ports in Richtung VMs zur Verfügung und sind durch ihr Nummerierungsschema „<SlotNr>/<PortNr>“ ebenfalls dem VE-Modul eindeutig zuzuordnen. Eine lvETH-Schnittstelle wird jedoch mit einer Virtual Ethernet (vETH) Schnittstelle assoziiert, die über den gesamten Nexus 1000v Switch fortlaufend nummeriert wird. Erst an diesen vETH-Schnittstellen werden die virtuellen Schnittstellen (vNIC) der VMs konnektiert. Da eine 1:1-Zuordnung zwischen vNIC einer VM und einer vETH-Schnittstelle im Host-System-übergreifend installierten Nexus 1000v Switch besteht, sind es genau diese vETH-Schnittstellen, die das Host-System-übergreifende „verteilte“ Switching ermöglichen (Distributed Virtual Switch, vDistributed).

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

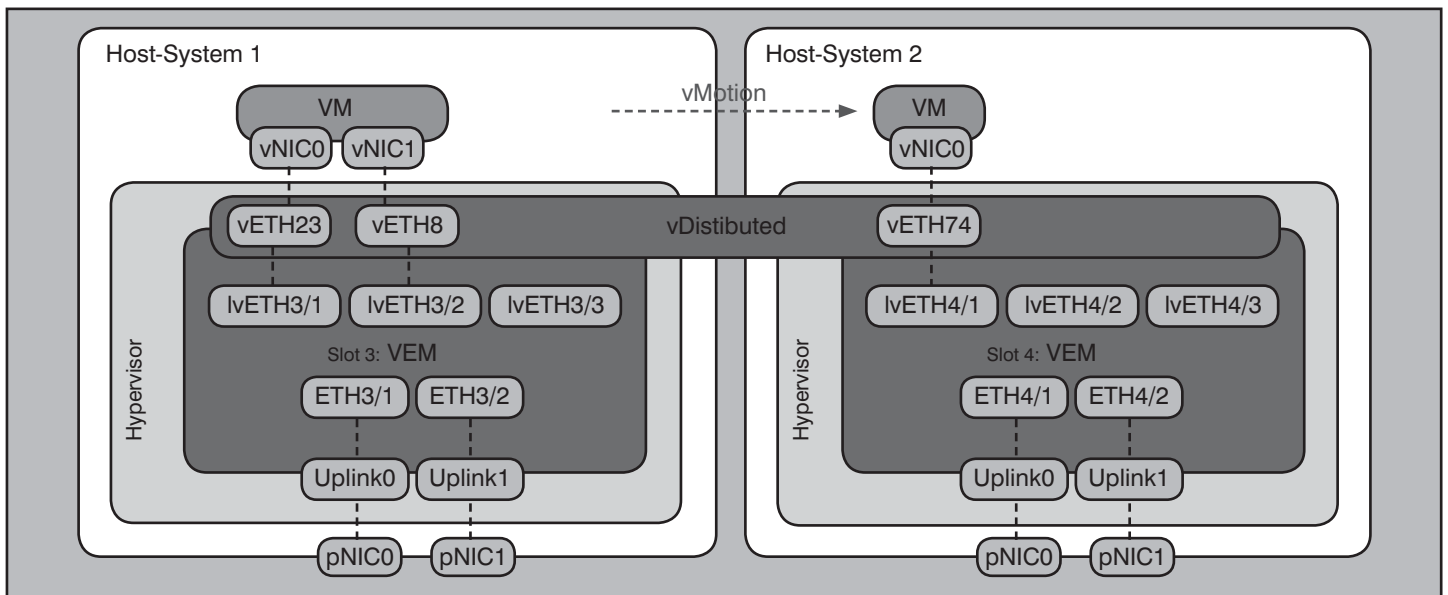


Abbildung 18: Nach der Migration einer virtuellen Maschine (VM) auf ein anderes Host-System wird die VM zwar an dem dortigen Local Virtual Ethernet (lvETH) Port des Virtual Ethernet Modules (VEM) angeben, die Virtual Ethernet (vETH) Portnummer ist aber gegenüber dem ersten Host-System unverändert geblieben, da die vETH-Schnittstellen innerhalb des Host-System-übergreifend installierten Nexus 1000v Switches eindeutig sind.

Eine eindeutige Bezeichnung der Access-Ports eines VEM erfolgt dadurch, dass jeder vETH-Port mit einem Local Virtual Ethernet Port (lvEth-Port) assoziiert wird. Dieser lvEth-Port ist wiederum für jedes VEM eindeutig identifizierbar, da er entsprechend der Bezeichnungskonvention für Ports eines physischen Switches die Slot-ID beinhaltet, in der sich das VEM innerhalb des virtuellen Nexus Chassis befindet. Der erste Access-Port des ersten VEM in Slot 3 wird also über lvEth 3/1 adressiert, während der dritte Access-Port des dritten VEM in Slot 5 die Bezeichnung lvEth 5/3 trägt (siehe Abbildung 17 und 18).

3.5 Sicherheitsrichtlinien und QoS-Merkmale (Policies)

Mit Hilfe des im letzten Abschnitt beschriebenen Nummerierungsschemas ist es nun gelungen, den virtuellen Port, mit dem eine VM verbunden ist, über die gesamte Virtualisierungsinfrastruktur hinweg eindeutig zu identifizieren. Egal auf welchem Host-System diese VM im Laufe der Zeit betrieben wird, ist sie immer über diese vETH-Port ID zu adressieren.

Werden nun eine Sicherheitsrichtlinie oder QoS-Merkmale definiert, denen diese Port ID zugeordnet ist, gelten diese Leistungsmerkmale für die betroffene VM in der gesamten Virtualisierungslösung. Der Nexus 1000v Switch gestattet gegenüber dem Standard Distributed Virtual Switch die Definition zahlreicher zusätzlicher Sicherheits- und QoS-Funktionen, wie z.B.:

- IP Source Guard
- Dynamic ARP Inspection
- Quality of Service über Differentiated Services Code Point (DSCP), Type of Service (ToS) und Class of Service (CoS) Werte

Darüber hinaus bietet der Nexus 1000v erweiterten Multicast Support, zusätzliche Lastverteilungsalgorithmen, LACP-Support sowie zusätzliche Netzmanagementfunktionen in Form von SPAN, ERSPAN, Net-Flow v9 sowie Paketanalyse-Funktionen an.

All diese Leistungsmerkmale können in geeigneten Portprofilen gemeinsam mit einer VLAN-ID zusammengestellt werden. Diese Portprofile werden über die vNetwork API und die vCenter API an die Virtualisierungslösung übergeben und dort in Form von Portgruppen zur Verfügung gestellt. Der Serveradministrator verbindet die virtuellen Netzwerkschnittstellen seiner virtuellen Maschinen mit diesen Portgruppen. Die Zuordnung zu einer virtuellen Ethernet-Schnittstelle (vETH) des Nexus1000v erfolgt durch den virtuellen Switch automatisch (siehe Abbildung 19).

Wie eingangs beschrieben wird aus Sicht des Serveradministrators die virtuelle Netzwerkschnittstelle einer VM mit einem virtuellen Switch oder einer dort konfigurierten Portgruppe verbunden. Damit wird diese VM einem speziellen Netzsegment zugeordnet und unterliegt der dortigen Sicherheits- und QoS-Richtlinie. Um das Zusammenspiel von Server- und Netzwerkadministration nun zu vereinfachen, reicht

- Access Control Lists
- DHCP Snooping

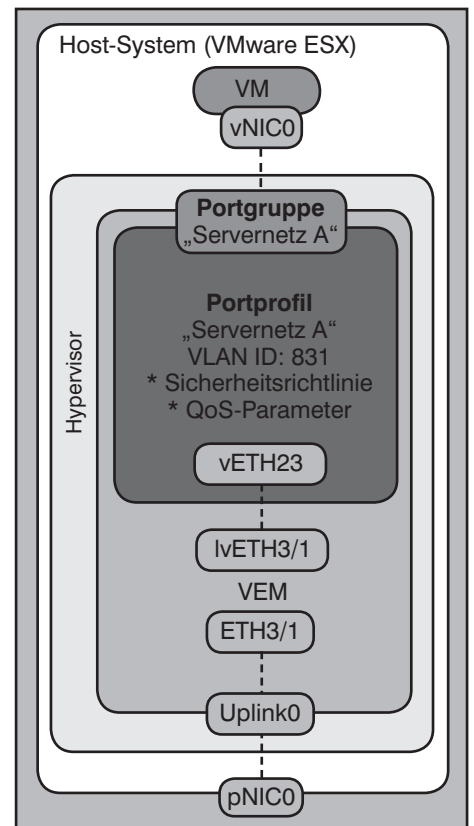


Abbildung 19: Zuordnung und Zuständigkeiten zwischen Virtual Ethernet Module (VEM) und der Servervirtualisierungslösung: im Nexus 1000v: die Portprofile des virtuellen Switches werden an den Hypervisor der Virtualisierungslösung durchgereicht und dort in Form von Portgruppen dargestellt. Der Serveradministrator verbindet die virtuelle Netzwerkschnittstelle (vNIC) seiner virtuellen Maschine (VM) mit dieser Portgruppe. Die zugehörige virtuelle Ethernetschnittstelle (vETH) legt der Nexus 1000v auf dem VEM automatisch an.

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

```
VIT-Nexus1000v# configure terminal
VIT-Nexus1000v(config)# port-profile VIT-Servernetz_A
VIT-Nexus1000v(config-port-prof)# switchport mode access
VIT-Nexus1000v(config-port-prof)# switchport access vlan 831
VIT-Nexus1000v(config-port-prof)# vmware port-group VIT-Servernetz_A
VIT-Nexus1000v(config-port-prof)# no shut
VIT-Nexus1000v(config-port-prof)# state enabled
VIT-Nexus1000v(config-port-prof)# exit
```

Abbildung 20: Anlegen eines Portprofils unter Nexus-OS auf dem Nexus 1000v. Über den „vmware port-group“ Befehl wird der Name definiert, unter dem das Portprofil als Portgruppe in der Virtualisierungslösung angelegt wird. Das „state enabled“ Kommando aktiviert diese neue Portgruppe indem der Nexus-Switch mit dem Hypervisor über die vNetwork API und die vCenter API kommuniziert.

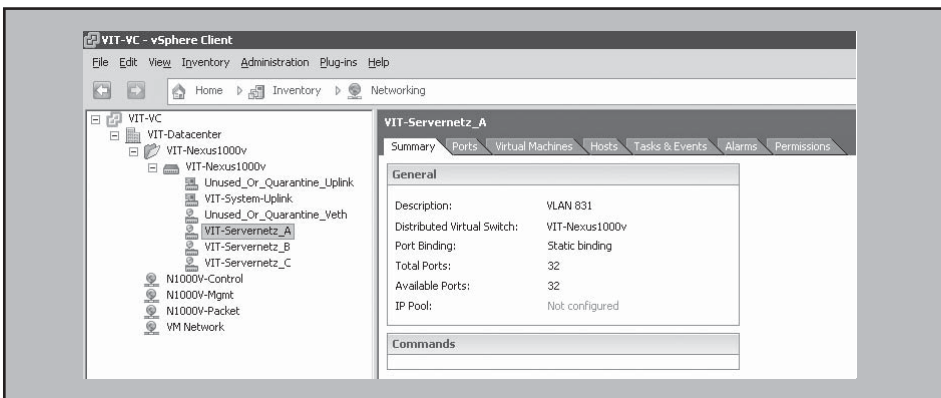


Abbildung 21: Darstellung der neu angelegten Portgruppe „VIT-Servernetz_A“ in der vCenter Managementumgebung.

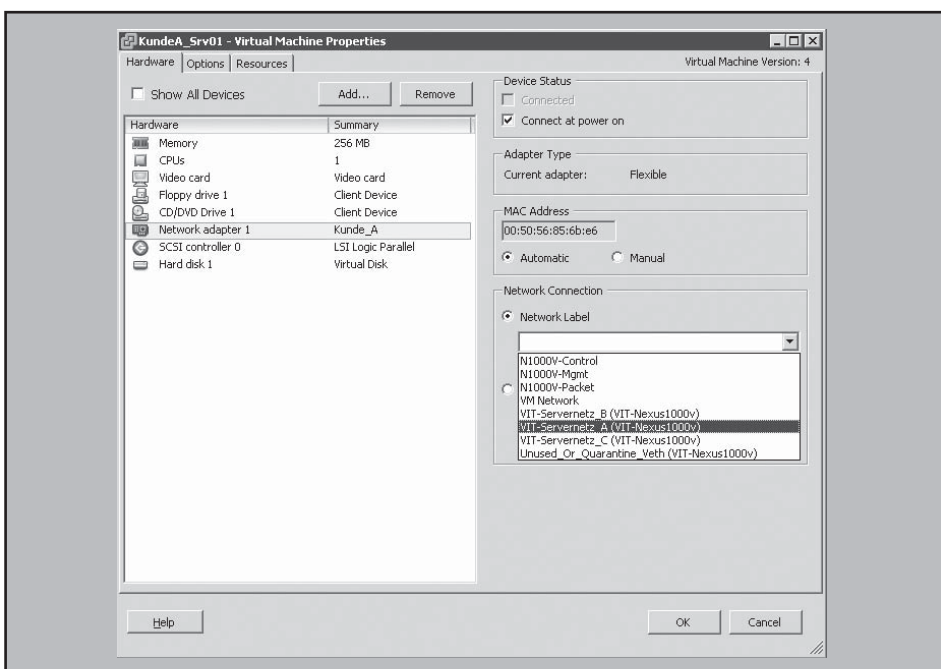


Abbildung 22: Auswahl der neuen Portgruppe „VIT-Servernetz_A“ als Netzbereich, mit dem die virtuelle Netzwerkschnittstelle der virtuellen Maschine „KundeA_Srv01“ verbunden werden soll.

der Nexus 1000v die vom Netzwerkadministrator angelegten Portprofile über die vNetwork API an die VMware-Umgebung weiter und erzeugt dort entsprechende Portgruppen. Der Serveradministrator kann nun die virtuellen Netzwerkschnittstellen seiner VMs mit diesen auf Portprofilen des Nexus 1000v basierenden Portgruppen verbinden. Abbildung 21 und Abbildung 22 zeigen die Darstellung des Portprofils als Portgruppe in der vCenter-Managementumgebung und wie der Serveradministrator die Netzwerkschnittstelle einer virtuellen Maschine dieser Portgruppe zuordnet.

Abbildung 23 zeigt die Portkonfiguration des Nexus 1000v mit der angebotenen virtuellen Maschine aus Sicht der vCenter Managementoberfläche. Die gleiche Kontrolle besitzt nun auch der Netzadministrator über seine Netzadministrationswerkzeuge. Abbildung 24 zeigt, wie mit Bordmitteln des Nexus-OS die Konnektivität einer virtuellen Maschine an einem Port des Nexus 1000v kontrolliert werden kann.

4. Ausblick: Ablösung des virtuellen Switches

Betrachtet man den Leistungsbedarf des Nexus 1000v, so muss man zwischen dem VSM (Control Plane) und dem VEM (Data Plane) unterscheiden. Dem als VM realisierten VSM müssen 1500 MHz der CPU-Ressourcen und 2 GB Hauptspeicher fest zugeordnet werden. Zusätzlich werden 3 GB Festplattenspeicher belegt. Das VEM ist über die vNetwork API mit dem Hypervisor verbunden und regelt den Kommunikationsfluss zwischen den virtuellen Netzwerkschnittstellen der VMs und den physischen Netzwerkschnittstellen des Host-Systems. Die genauen Ressourcenanforderungen dieses Moduls können ohne umfangreiche Labortests nicht näher benannt werden. Das in Abbildung 17 dargestellte Architekturmodell lässt jedoch unschwer erahnen, dass diese Funktionalität gerade bei einer hohen Anzahl von VMs und aufwendigen Portprofilen nicht ohne merklichen Overhead einhergehen wird.

Insofern müssen Lösungen für virtualisierte Umgebungen entwickelt werden, die zwar die gleichen Vorteile wie die bereits genannten bieten (einheitliche Administration, garantierte Ende-zu-Ende Richtlinien), jedoch ohne aufwendige Software-Implementierungen innerhalb der Virtualisierungslösung auskommen.

Cisco's Virtual Network Link (VN-Link) ist ein Beispiel für diesen Ansatz einer logi-

Virtualisierung: Virtualisierungsbewusste RZ-Netze

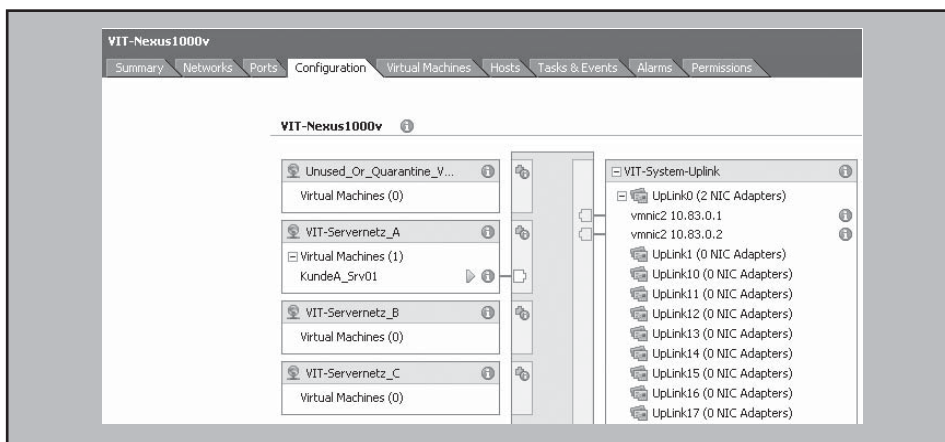


Abbildung 23: vCenter-Ansicht der Portkonfiguration des Nexus1000v inkl. der mit der Portgruppe „VIT-Servernetz_A“ verbundenen virtuellen Maschine „KundeA_Srv01“

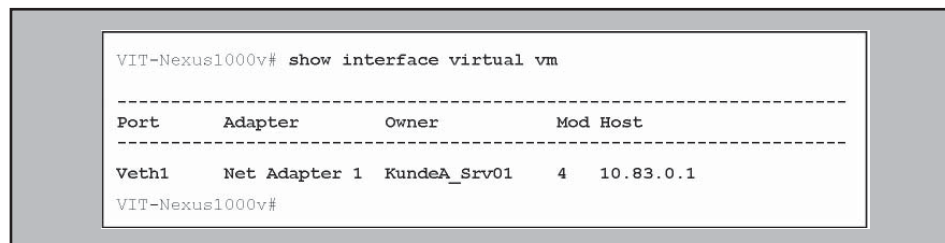


Abbildung 24: Mit Bordmitteln des Nexus-OS kann der Netzwerkadministrator kontrollieren, welche virtuelle Maschine mit welcher virtuellen Ethernet-Schnittstelle (Veth) des Nexus1000v verbunden ist.

schen Verbindung zwischen VM und einem externen physischen Switch. Hierbei wird die virtuelle Netzwerkschnittstelle der VM (vNic) über die vNetwork API direkt mit der physischen Netzwerkschnittstelle (vmNic) des Host-Systems verbunden, ohne eine mit Switching-Funktionalität oder sonstiger Intelligenz versehenen dazwischen befindlichen Software-Implementierung. Auf der physischen Netzwerkkarte wird der VM ein virtueller Ethernet Port (vEth-Port) zur Verfügung gestellt, an dem die Kommunikationsdaten der VM mit einem über die gesamte Virtualisierungsumgebung hinweg eindeutigen Label - dem VN-Tag - versehen werden. Über dieses VN-Tag werden die Daten der VM auf dem nächstliegenden physischen Netzwerkschicht einem Portprofil zugeordnet.

Der gleiche Ansatz soll auch im Rahmen der Unified Computing Architektur von Cisco verfolgt werden. Stand heute sind jedoch die hierfür erforderlichen Netzwerkkarten noch nicht verfügbar.

Auf dem Intel Developer Forum 2009 wurden jedoch bereits erste Server-Hostadapter, die diese Form einer „Single-Root-I/O-Virtualisierung“ unterstützen angekündigt¹ und auch Dell hat erste Implementierungen auf dieser Basis vorgestellt².

5. Fazit

Mehrere Hersteller haben mittlerweile erkannt, dass es von hoher Wichtigkeit für die Zuverlässigkeit und Sicherheit einer virtualisierten Umgebung ist, dass die Durchsetzung von Sicherheits- und QoS-Richtlinien bei der Anbindung von VMs in einer eindeutigen Administrationshoheit liegt und dass diese Aufgabe am besten von der Netzwerkebene erfüllt wird.

Die Nexus 1000v Architektur erweitert nicht nur den Distributed Virtual Switch einer auf Basis von VMware vSphere 4 virtualisierten Umgebung um zusätzliche Leistungsmerkmale, er bietet auch eine Lösung für das Problem der einheitlichen Administration. Dabei bringt der Nexus 1000v jedoch nicht nur eine zusätzliche - und nicht unerhebliche - Komplexität in die virtuelle Infrastruktur, was erst über geeignete Mitarbeiterschulungen kompensiert werden muss. Diese Lösung erzeugt auch zusätzliche Kosten, und zwar nicht nur durch eigene Lizenzen, sondern auch durch die Notwendigkeit der höchsten Lizenzierungsstufe von VMware, deren Leistungsumfang möglicherweise sonst nicht erforderlich gewesen wäre.

Citrix hat bereits angekündigt, ebenfalls einen verteilten virtuellen Switch zu veröffentlichen. Dieser soll neben Xen/XenServer

auch Kernel-based Virtual Machine (KVM)³ unterstützen. Einen Einblick erhält man bereits anhand des Open vSwitch. Dieser soll ebenfalls Funktionen wie ACLs², 802.1X, Netflow, SPAN, RSPAN und ERSPAN anbieten.

Beide Lösungen werden nur eine Zwischenstufe auf dem Weg zu einer virtualisierten Umgebung ohne virtuellen Switch darstellen, da es aufwendig und letztlich unwirtschaftlich ist, die Intelligenz von Netzkomponenten innerhalb der Lösung zur Servervirtualisierung abzudecken. Beide hier vorgestellte Lösungen belegen Ressourcen und führen zu Komplexitäten an Stellen, an denen eigentlich höhere Effizienz und Vereinfachung das Ziel sein sollte.

Nicht anders als schon im Netzwerk Insider 05/2009 zum Thema „Mehr Sicherheit durch virtuelle Firewalls?“ gilt auch für Netzwerkkomponenten, dass man komplexe und leistungshungrige Anforderungen besser da abdeckt, wo sie technisch und personell beherrscht werden: in physischer Hardware.

Abkürzungen

- ACL Access Control List
- CEP Convergence Endpoint
- CoS Class of Service
- DoS Denial of Service
- DPM Distributed Power Management
- DRS Distributed Resource Scheduler
- DSCP Differentiated Services Code Point
- ERSPAN Encapsulated RSPAN
- ETH Ethernet Schnittstelle
- HA High Availability
- HBA Host Bus Adapter
- I/O Input / Output
- IP Internet Protocol
- KVM Kernel-based Virtual Machine
- LAN Local Area Network
- lvETH Local Virtual Ethernet Schnittstelle
- MAC Media Access Control
- NAC Network Access Control
- NIC Network Interface Card, Network Interface Controller
- OVF Open Virtual File Format
- pNIC physical NIC
- QoS Quality of Service
- RAM Random Access Memory
- RSPAN Remote SPAN
- RZ Rechenzentrum
- SPAN Switched Port Analyzer
- ToS Type of Service
- VLAN Virtual LAN
- vETH Virtual Ethernet Schnittstelle
- vNIC virtual NIC
- VM Virtual Machine, Virtuelle Maschine
- VMDK Virtual Machine Disk Format
- WLAN Wireless LAN

¹ KVM gilt noch als Neuling im Bereich Servervirtualisierung, ist jedoch im Unterschied zu Xen bereits seit 2007 im Linux Kernel vertreten und auch bei Red Hat als Nachfolger von Xen gesetzt.
² <http://openvswitch.org>

Aktuelle Veranstaltungen

E-Mail-Archivierung planen, evaluieren, umsetzen, 26.10. - 27.10.09 in Köln

Dieses Seminar behandelt einerseits die rechtlichen Vorschriften zur Speicherung von E-Mails und anderen digitalen Dokumenten sowie die zahlreichen Regelungen zur Beschränkung des Zugriffs auf die Daten aus Gründen des Persönlichkeitsrechts, des Fernmeldegeheimnisses, des Schutzes von Betriebsgeheimnissen und des Datenschutzes.

Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

Projektmanagement I: Projekte aus IT und Kommunikationstechnik leiten und organisieren, umsetzen, 26.10. - 30.10.09 in Aachen

In diesem Intensiv-Seminar lernen Sie, ein Projekt aus IT und Kommunikationstechnik erfolgreich zu leiten und organisieren. Des Weiteren werden bewährte Wege aufgezeigt, wie Sie die Projektabwicklung in Ihrem Unternehmen konkret optimieren können.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

IP-Telefonie: Vorbereitung, Migration, Management, 26.10. - 28.10.09 in Berlin

Die Vorbereitung der Netze auf IP-Telefonie, die Migration von der klassischen Telekommunikation zu Voice over IP sowie der Betrieb der dadurch entstehenden komplexen Netz- und Anwendungsarchitektur konfrontieren alle Unternehmen mit neuen Herausforderungen. Das Wissen aus verschiedenen Bereichen, von der Netzinfrastruktur bis hin zu neuen und etablierten Kommunikationsapplikationen, muss zu einem interdisziplinären Know-how verdichtet und neu geordnet werden. Diesem Ziel dient das Seminar.

Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Sicherheit 2: Erarbeitung und Umsetzung von Sicherheitskonzepten, 26.10. - 30.10.09 in Aachen

Auflagen zum Risikomanagement (Sarbanes-Oxley Act, Basel II oder FDA-Forderungen) und zum Datenschutz schließen eine „gelebte“ IT-Sicherheit als zwingenden Bestandteil ein. Die konsequente Einhaltung solcher Anforderungen kann zudem signifikante Wettbewerbsvorteile schaffen.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

Wireless LAN professionell, 26.10. - 28.10.09 in Berlin

Dieses Seminar vermittelt den aktuellen Stand der WLAN-Technik und zeigt die in der Praxis verwendeten Methoden für Aufbau, LAN-Integration, Betrieb und Optimierung von WLANs im Enterprise-Bereich auf. Die verschiedenen WLAN-Varianten werden analysiert, Markt- und Produktsituation werden bewertet, und Empfehlungen für eine optimale Auswahl werden gegeben.

Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Computer und IT Anlagen elektrisch sicher installieren und zuverlässig betreiben, 29.10.09-30.10.09 in Köln

Das Seminar richtet sich an RZ Verantwortliche und Betreiber, die hinter die Kulissen der Stromversorgung aus der Schadensicht schauen wollen, mit dem Ziel, die eigenen Anlagen besser beurteilen und dokumentieren zu können. Damit sind Fehlersuchen und Ertüchtigung von bestehenden IT-Anlagen und deren Elektrik möglich. Die notwendige Messtechnik wird vorgestellt und live angewendet.

Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen, 02.11. - 04.11.09 in Frankfurt a.M.

Dieses Seminar behandelt die Projektschritte, Einsatz- und Migrations-Szenarien, einsetzbare Basis-Technologien, Komponenten und erweiterte TK-Anwendungen, Bewertungskriterien für eine TK-Lösung und gibt eine Übersicht über den bestehenden TK-Markt etablierter Hersteller wie Alcatel-Lucent, Avaya, Cisco, Nortel und Siemens aber auch des Newcomers Microsoft.

Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Virtualisierungstechnologien in der Analyse, 02.11. - 03.11.09 in Frankfurt a.M.

Dieses Seminar analysiert die verfügbaren Virtualisierungstechnologien der führenden Anbieter. Sie lernen, welche Gestaltungselemente virtuelle Umgebungen haben, angefangen von einfachen und überschaubaren Lösungen bis hin zu komplexen und umfassenden Rechenzentrums-Gesamt-Architekturen. Dabei wird auch der Bedarf an Infrastruktur-Leistung insbesondere auf der Netzwerkseite untersucht.

Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen, 03.11. - 06.11.09 in Aachen

Dieses Seminar beschreibt die typischen Störsituationen im Umfeld moderner Anwendungen, gibt Einblick in bisher als Black Box benutzte Mechanismen und Abläufe und trainiert die systematische und methodische Diagnose und Fehlerbeseitigung. Dabei wird die Theorie mit praktischen Übungen und vielen Fallbeispielen in einem Trainings-Netzwerk kombiniert. Die Teilnehmer werden durch dieses kombinierte Training in die Lage versetzt, das Gelernte sofort in der Praxis umzusetzen. Als Protokoll-Analysator kommt Wireshark zum Einsatz. Einer Verwendung selbst mitgebrachter Analyse-Software, mit deren Bedienung der Teilnehmer vertraut ist, steht nichts im Wege.

Preis: € 2.190,- zzgl. MwSt.

IP-Wissen für TK-Mitarbeiter, 09.11. - 10.11.09 in Königswinter

Dieses Seminar vermittelt kompakt und effizient das IP-Wissen, das TK-Mitarbeiter ohne Vorkenntnisse zur Planung und zum Betrieb von IP-basierten Telefonie-Lösungen benötigen. Alle Seminarinhalte werden von einem Referenten mit hoher Praxiserfahrung betreut. Ziel ist dabei bewusst, statt einer umfassenden Theorieschulung gezielt die Aspekte vorzustellen und unter Praxis-relevanten Gesichtspunkten zu beleuchten, die erfahrungsgemäß aus Sicht einer IP-basierten Telefonielösung wichtig sind.

Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

Zertifizierungen

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

23.11. - 27.11.09 in Hamburg
 25.01. - 29.01.10 in Aachen
 19.04. - 23.04.10 in Aachen
 13.09. - 17.09.10 in Aachen
 22.11. - 26.11.10 in Hamburg

TCP/IP und SNMP

08.02. - 12.02.10 in Köln
 03.05. - 07.05.10 in Bonn
 27.09. - 01.10.10 in Stuttgart

Internetworking

22.02. - 26.02.10 in Aachen
 17.05. - 21.05.10 in Aachen
 25.10. - 29.10.10 in Aachen

Paketpreis für alle drei Seminare € 6.183,- zzgl. MwSt. (Einzelpreise: je € 2.290,-)

ComConsult Certified Trouble Shooter

Trouble Shooting 1

02.02. - 05.02.10 in Aachen
 18.05. - 21.05.10 in Aachen
 21.09. - 24.09.10 in Aachen

Trouble Shooting 2

03.11. - 06.11.09 in Aachen
 09.03. - 12.03.10 in Aachen
 22.06. - 25.06.10 in Aachen
 26.10. - 29.10.10 in Aachen

Paketpreis für beide Seminare, eine digitale Stromzange, die Prüfung und den Report „Fehlersuche in konvergenten Netzen“ € 4.120,- zzgl. MwSt.
 (Seminar-Einzelpreis € 2.190,-, mit Prüfung € 2.370,-)

ComConsult Certified Voice Engineer

Basis-Seminar:

Session Initiation Protocol-Basis-Technologie der IP-Telefonie

23.11. - 25.11.09 in Hamburg
 15.03. - 17.03.10 in München
 28.06. - 30.06.10 in Bonn
 22.11. - 24.11.10 in Hamburg

Basis-Seminar:

Sicherheitsmechanismen für Voice over IP

01.03. - 02.03.10 in Nürnberg
 21.06. - 22.06.10 in Bonn
 03.11. - 04.11.10 in Bonn

Alternative 1:

IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen

02.11. - 04.11.09 in Frankfurt
 08.03. - 10.03.10 in Aachen
 07.06. - 09.06.10 in Königswinter
 04.10. - 06.10.10 in Bonn

Alternative 2:

IP-Telefonie: Vorbereitung, Migration, Management

26.10. - 28.10.09 in Berlin
 22.02. - 24.02.10 in Berlin
 14.06. - 16.06.10 in Frankfurt
 25.10. - 27.10.10 in Stuttgart

Optionales Einsteiger-Seminar: IP-Wissen für TK-Mitarbeiter

09.11. - 10.11.09 in Königswinter
 08.02. - 09.02.10 in Köln
 03.05. - 04.05.10 in Bonn
 27.09. - 28.09.10 in Stuttgart
 15.11. - 16.11.10 in Königswinter

Basis-Paket Alternative 1: Beinhaltet die zwei Basis-Seminare und Seminar „Alternative 1“
 Grundpreis: € 4.250,- zzgl. MwSt. statt € 4.770,- zzgl. MwSt.

Basis-Paket Alternative 2: Beinhaltet die zwei Basis-Seminare und Seminar „Alternative 2“
 Grundpreis: € 4.250,- zzgl. MwSt. statt € 4.770,- zzgl. MwSt.

Optionales Einsteigerseminar: Aufpreis € 990,- zzgl. MwSt. statt € 1.390,- zzgl. MwSt.

ComConsult Zertifizierter Projektleiter

Projektmanagement I: Projekte aus IT und Kommunikationstechnik leiten und organisieren

26.10. - 30.10.09 in Aachen
 15.03. - 19.03.10 in Aachen
 08.11. - 12.11.10 in Aachen

Projektmanagement II: Sitzungen moderieren, Projekte präsentieren, erfolgreich verhandeln und Teams führen

23.11. - 27.11.09 in Aachen
 19.04. - 23.04.10 in Aachen
 29.11. - 03.12.10 in Aachen

Paketpreis für beide Seminare € 4.090,- zzgl. MwSt. (Einzelpreise: € 1.990,- und € 2.290,-)

Impressum

Verlag:
 ComConsult Technology Information Ltd.
 ComConsult Research
 64 Johns Rd
 Christchurch 8051
 GST Number 84-302-181
 Registration number 1260709
 German Hotline of ComConsult-Research:
 02408-955300

E-Mail: insider@comconsult-akademie.de
<http://www.comconsult-research.de>

Herausgeber und verantwortlich
 im Sinne des Presserechts:
 Dr. Jürgen Suppan
 Chefredakteur: Dr. Jürgen Suppan
 Erscheinungsweise: Monatlich,
 12 Ausgaben im Jahr

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

Für unverlangte eingesandte Manuskripte
 wird keine Haftung übernommen
 Nachdruck, auch auszugsweise
 nur mit Genehmigung des Verlages
 © ComConsult Research