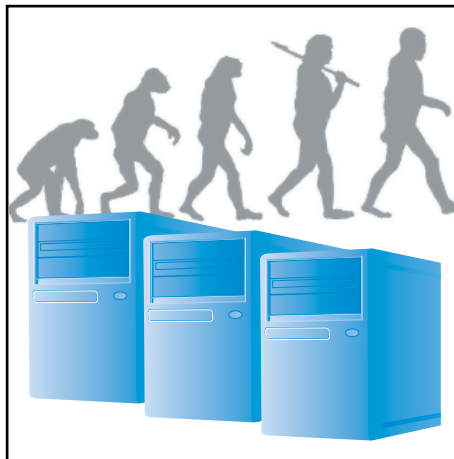


Schwerpunktthema

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration Teil 1: Neue Anforderungen erfordern neue Antworten

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Noch nie hat es eine Zeit gegeben, in der so viele neue Anforderungen gleichzeitig auf die RZ-Netze zukommen. Web-Architekturen, Virtualisierung, I/O-Konsolidierung und Speicher-Konvergenz sind hier die wichtigsten Schlagworte. Durch sie wird das RZ-Netz zum Systembus. Aber was heißt das für Bandbreite, Latenz, Reaktionsfähigkeit, Sicherheit, Struktur und Betrieb? Es gibt ungefähr 20 neue Standards von 40/100 GbE bis hin zu PLSB und TRILL, die alle in irgendeiner Weise zur Lösung beitragen. Aber wie genau? Welche Kombinationen sind sinnvoll, was ist eher überflüssig? Und schließlich: welche Systeme unterstützen die-



se ganzen Neuheiten? Bestehende Systeme können hier schnell an Leistungsgrenzen stoßen und zwar nicht nur hinsichtlich der puren Bandbreite.

Alle diese Anforderungen und möglichen Lösungen können nicht losgelöst voneinander betrachtet werden. Diese Artikelserie möchte die Problematik in einer gewissen Ganzheitlichkeit behandeln. Dabei werden wir einige Überraschungen erleben, die zeigen, dass diese vielen Änderungen auch bestehende „Grundsätze“, wie z.B. „mehr Übertragungsleistung bedeutet weniger Latenz“ oder „niemand braucht Priorisierung im LAN“ in Frage stellen. weiter auf Seite 18

Zweitthema

Erfordern Infrastruktur-Maßnahmen Windows 7?

von Dr. Frank Imhoff, Dominik Zöller

Nachdem sich während der Wirtschaftskrise viele Unternehmen große Zurückhaltung auferlegt haben, werden inzwischen wieder weitreichend Investitionen in Netzwerk- und Rechenzentrums-Infrastruktur geplant. Der Einsatz von IPv6, die Einführung von 802.1X, Unified Communications und Virtualisierung sowie der Ausbau des zentralen Managements sind Themen, die unsere Kunden derzeit intensiv bewegen.

Doch sind diese Aspekte ohne die Einführung neuer Server- und Client-Betriebssysteme überhaupt realisierbar? Und wie passt das am 22. Oktober 2009 erschienene Microsoft-Betriebssystem Windows 7, das aufgrund des geringen Marktanteils von Windows Vista als faktischer Nachfolger von Windows XP gelten kann, in dieses Bild?

Auf den ersten Blick stellt sich die Frage, was ein Client-Betriebssystem überhaupt mit Vernetzungsthemen wie IPv6, VPN etc. zu tun hat. Schließlich sind das Dinge, die teilweise schon lange diskutiert und andererseits lange schon genutzt werden. Windows 7 bietet gerade hier aber spannende Neuerungen, die möglicherweise zum Durchbruch führen.

weiter auf Seite 11

Top-Kongress

Rechenzentrum Infrastruktur- Redesign Forum 2010

ab Seite 8

Geleit

Brauchen wir QoS? Immer noch kontrovers!

ab Seite 2

Intensiv-Update

Sommerschule 2010

ab Seite 5

Zum Geleit

Brauchen wir QoS? Immer noch kontrovers!

„Niemand braucht QoS im LAN“ ist immer noch das am häufigsten gesehene Video bei ComConsult-Study.tv (dieses Video ist kostenfrei für alle zugänglich). Auch auf dem gerade beendeten ComConsult Redesign Forum 2010 war das Thema ein kontrovers gesehener Diskussions-Punkt. Im Prinzip stehen sich zwei Kern-Meinungen scheinbar unveröhnlich gegenüber:

1. Niemand braucht QoS in einem korrekt geplanten LAN

Diese Ansicht wird von ComConsult Research seit geraumer Zeit vertreten und das Video auf dem Server von ComConsult-Study.tv fasst die Argumente noch einmal zusammen. Dr. Moayeri hat auf dem Forum noch eine neue Untersuchung vorgestellt, die für eine Labormessung mit TCP/IP zeigt, dass Sprache auch in einem sehr hoch belasteten TCP/IP-Netzwerk gut durchkommt. Auch Hersteller wie Microsoft vertreten diese Sichtweise.

2. Gegenbeispiele, die die Nutzbarkeit von QoS belegen

Dem stehen unter anderem Praxis-Erfahrungen gegenüber, die belegen, dass vorhandene Störungen im Sprachbereich durch die Einschaltung von QoS aufgelöst werden konnten. Auf dem Forum sprach einer der Teilnehmer ein Problem mit hohen UDP-Punktlasten an, die in seinem Netzwerk soweit zur Blockade geführt haben, dass nur die Nutzung von Prioritäten die Sprache retten konnte.

Wer hat jetzt Recht? Wieso gibt es diese diametral unterschiedlichen Ansichten? Einfach formuliert, haben mit der heutigen Implementierung von QoS beide Seiten Recht (es wird in den nächsten 12 bis 18 Monaten erhebliche Änderungen in den Standards geben, mehr dazu auf der Sommerschule). So wird es immer eine Kunden-spezifische Abweichung von grundsätzlichen Planungsregeln geben. Das ändert nichts an der Korrektheit der Regel, die aber eben nicht zu 100% auf jeden Anwendungsfall zutrifft.

Wie lassen sich denn Anwendungsfälle erklären, die QoS erfordern? In der Regel wird das Problem eines Paketverlusts durch einen Pufferüberlauf in einem Switch generiert (siehe dazu die Beispiele und Erklärungen im Video von ComConsult-Study.tv).

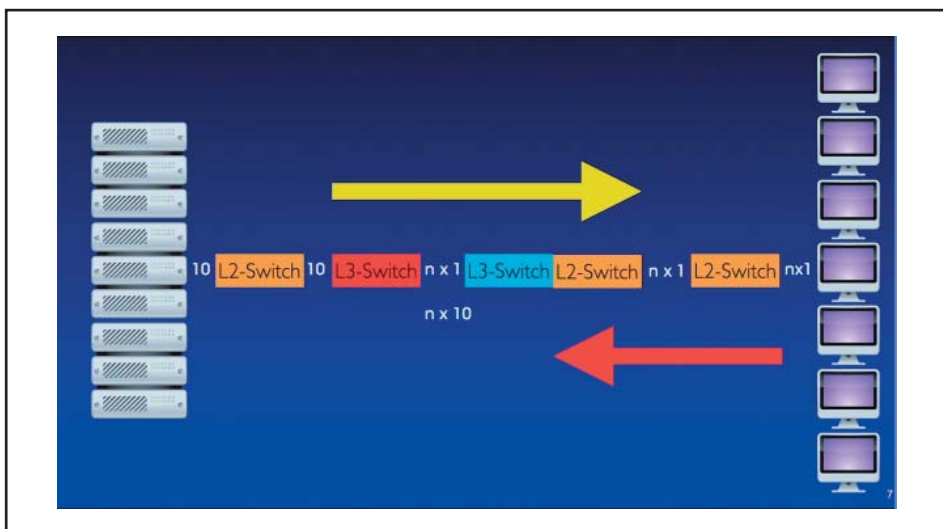


lauf dadurch zustande, dass ein Switch mehr Daten bekommt als er im Moment transportieren kann. Dabei läuft ein Puffer über und es gehen Daten verloren. Speziell bei UDP-basierten Anwendungen (zum Beispiel Sprache, Video ist davon bedingt durch die Makroblock-Kompression weniger betroffen) wird dieser Datenverlust dann auch auf Netzwerk-Ebene nicht korrigiert. Dabei wird es in jedem, auch in einem gut konfigurierten Netzwerk, ein Schwanken in den Puffer-Auslastungen geben. Dafür sind die Puffer ja auch da. Da es keine perfekte 1:1 Beschaltung von Switchen gibt, ist diese Schwankung normal. Allerdings gibt es natürlich Szenarien, die Puffer-Überläufe fördern können:

- Kombination sehr unterschiedlicher Datenraten in einem Switch-System
- Einsatz alter Netzwerk-Technologie, da-

- zu zählt auch 100 Mbit/s Ethernet
- Einsatz von Switch-Produkten mit kleinem Puffer pro Port oder ungünstig implementierten Puffer-Verwaltungs-Strategien
- Punkt-Lasten von UDP, die insofern kritisch sind als dass sie keine natürlichen Pausen haben wie sie zum Beispiel bei TCP durch die ACKs auftreten
- Handwerklich schlechte Implementierung des Puffer-Managements in einigen Switches zum Beispiel durch Head of Line Blocking (HOL)

In der Regel versucht eine gute Netzwerk-Planung, Pufferüberläufe durch eine geeignete Beschaltung der Switches zu vermeiden. Dabei wird in der Hauptfluss-Richtung darauf geachtet, dass die Ausgangsleistung mindestens der summierten Eingangsleistung entspricht. Die Hauptfluss-Richtung war traditionell der Datenstrom von den Servern zu den Endgeräten. Die zunehmende Menge von dezentralen Kommunikations-Vorgängen (zum Beispiel Sprache und Video, aber auch zum Teil Backup- und Systemlasten, auch Automatisierungs-Anwendungen) erzeugt nun Datenströme, die sich an diese Regel nicht mehr halten. Kritisch wird das schnell in einem 100 Mbit/s-Umfeld. Die potenzielle Sendeleistung von Endgeräten hat dabei in den letzten Jahren immer weiter zugenommen. Dieses Geleit entsteht gerade auf einem System, das die Gigabit-Leitung auch im File-Transfer locker füllt. Werden nun dezentrale Kommunikations-Szenarien mit 100 Mbit/s-Umgebungen und schnell sendenden Endgeräten womöglich noch auf Basis UDP kombiniert, dann kann es tat-



Vereinfacht ausgedrückt kommt der Über-

Link: <http://www.comconsult-study.tv/de/Niemand-braucht-QoS-im-LAN::1368:1367.html>

Brauchen wir QoS? Immer noch kontrovers!

sächlich relativ schnell zu Pufferüberläufen kommen. Bei TCP-basierten Anwendungen wird dies allerdings erst in extremen Fällen auffallen, da TCP die Verluste kompensiert.

Wie kann man damit umgehen? Ist QoS dann doch die Lösung? Nun für als Sofort-Lösung wird wohl keine andere Wahl bleiben, wenn tatsächlich Anwendungen durch den Überlauf gestört sind. Aber das Einschalten von QoS löst ja das Problem des Pufferüberlaufs nicht. Es führt dazu, dass in den Anwendungen mit hohen Prioritäten die Störungen vermieden werden können (nur in Kombination mit Bandbreitenreservierung). Es führt aber auch dazu, dass andere Anwendungen mit niedriger Priorität noch mehr Störungen haben. Klartext: das Einschalten von QoS mittels Priorisierung beseitigt in diesen Fällen den Puffer-Überlauf nicht, es regelt nur, welche Anwendungen davon ggf. nicht betroffen sind. Liegen zwei Anwendungen vor, die hoch priorisiert werden müssen oder produziert die zu priorisierende Anwendung selber hohe Lasten (FCoE oder iSCSI zum Beispiel), wird das Problem nur verlagert und es entstehen neue Probleme.

Wer also in solchen Szenarien auf Priorisierungs-QoS vertraut, der betreibt ein Netzwerk, von dem klar ist, dass es Situations-bedingt überfordert ist. Kann man nun die Anwendungen identifizieren, die nach dem Einschalten von QoS darunter leiden und bewertet man diese Anwendungen als unwichtig, dann mag man das hinnehmen. Aber eigentlich ist die Situation ein klares Indiz dafür, dass dieses Netzwerk am Ende seiner Leistungsfähigkeit angekommen ist.

Kann man dann umgekehrt klare Regeln benennen, die erfüllt werden sollten, um solche Probleme zu verhindern? Das ist angesichts der vielen Spezialfälle im Markt schwierig und sicher auch kontrovers. Aber trotzdem ein Versuch:

1. Keine Kombination von Datenraten an einem Switch, die mehr als 1:10 auseinander liegen.
2. Die möglichen Flussrichtungen sollten bekannt sein und möglichst Barriere-frei umgesetzt werden.
3. Backbone/Campus und Steigbereiche sollten hohe Kapazitäten haben und nicht zu knapp ausgelegt sein (Tendenz zur klaren Überkapazität).
4. Endgeräte sollten weitestgehend mit 1 Gbit/s angebunden werden. 100 Mbit/s ist aufgrund der Fähigkeit der Endgeräte, diese Bandbreite komplett zu füllen,

eine zu kritische Bandbreite.

5. Bei der Auswahl der Switchsysteme sind auch Faktoren wie Puffergröße und Pufferverwaltung zu achten.
6. Ein permanentes Monitoring in Kombination mit einem monatlichen Berichtssystem ist unverzichtbar. Netzwerk-Komponenten haben inzwischen eine sehr hohe Lebensdauer. Im Rahmen dieser Zeit kann sich im Netzwerk unbenutzt für den Betreiber einiges verändern. Monitoring und Berichte sind unverzichtbar, jedes Netzwerk-Audit wird ein Fehlen dieser Betriebsfunktionen zum Gegenstand nehmen und hier eine klare Kritik auszusprechen.
7. Sprach- und UC-Lösungen sollten auch unter dem Aspekt des Umgangs mit Paketverlusten ausgewählt werden, Verlustausgleich sollte auch eine Funktion der Endgeräte sein.

Auf dem ComConsult Netzwerk-Redesign Forum 2010 gab es die interessante Diskussion, ob der zunehmende Anteil von Video im Netzwerk diese Situation verschärft. Anders formuliert: erzwingen ggf. höhere Anforderungen an Video-Übertragung die Nutzung von QoS? Cisco stellt das auf seiner Webseite zum Beispiel so dar. Aus meiner Sicht ist das nicht belegbar. Dabei sind folgende Fakten zu beachten:

- MPEG4-Kompression beruht auf Makroblöcken von zum Beispiel 16 x 16 Bits. Gehen in der Übertragung Pakete verloren, wird davon in der Regel nur ein Teil des Bildes betroffen sind, der dann ggf. pixeliert. Auch wird nicht mehr nur mit einem Keyframe gearbeitet, dessen Verlust zu einem Bildausfall im Sekundenbereich führen könnte. In der Regel wird also das Videosignal kurze burstartige Paketverluste bis zu einem gewissen Punkt verkraften
- Die Annahme, dass Video anders als Sprache ist, beruht auf dem intuitiven Gefühl, dass hier ja viel höhere Bandbreiten vorliegen. Das ist nicht zwingend der Fall. Wir kalkulieren für eine gute 720p-Übertragung von einer Kamera inkl. aller Zusatzinformation um die 4 Mbit/s. Auch wenn das bei 1080p und bei Nutzung 3er paralleler Codecs (Telepräsenz) bis zu 15 Mbit/s steigen kann, sind das in modernen Gigabit-Netzwerken keine besonderen Anforderungen.
- Tatsächlich ist das größte Problem mit Paketverlust auch bei Video in dem Sprachanteil zu sehen. Die subjektive Qualität einer Videokonferenz basiert

im Wesentlichen auf der Sprachqualität. Und hier gilt in der Tat, dass hohe Paketverluste unbedingt zu vermeiden sind.

Generell unterscheiden sich aber die Konsequenzen eines Video-Einsatzes nicht von jeder anderen Applikation. Netzwerke müssen so designt werden, dass alle Applikationen störungsfrei arbeiten können. Wird dies vernachlässigt, ist auch QoS keine wirkliche Rettung des Netzwerks.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass sich diese Ausführungen auf die bisherigen Implementierung von QoS und vor allem dabei auch auf die Nutzung von Prioritäten beziehen. Es wird in den nächsten Monaten eine neue Form von QoS als Teil von IEEE Data Center Bridging DCB kommen. DCB war ursprünglich als Rechenzentrums-Technologie entwickelt worden. Aktuelle Untersuchungen zeigen aber, dass DCB auch außerhalb des Rechenzentrums eine große Rolle spielen wird. Vereinfacht ausgedrückt kommt mit DCB eine erste wirklich professionelle Form von Quality of Service und Verkehrssteuerung. Aktuelle Berechnungen von Dr. Kauffels zeigen klar, dass Quality of Service mit DCB nicht die Nachteile der heutigen Priorisierungsverfahren hat. Leider ist mit DCB eine nicht unerhebliche Einschränkung verbunden: es ist nicht rückwärtskompatibel zu existierender Hardware und erfordert neue Switches. Typisches Beispiel (aus dem Hause Cisco) ist der Catalyst 6000, der DCB nicht unterstützt, während der Nexus dies tut. Hier ist wirklich Diskussion dringend erforderlich, ob weiter Geld in eine Technik gesteckt werden sollte, die definitiv an ihre Grenzen stößt. Wir gehen auf der Sommerschule (wir haben Cisco eingeladen, sich dieser Diskussion auf der Sommerschule zu stellen und Herr Pflüger wird detailliert auf diese Fragen eingehen) und später im Jahr auf dem ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010 intensiv auf dieses Thema ein.

Vermutlich wird das Thema auch weiterhin kontrovers diskutiert werden. Aber vielleicht konnte dieses Geleit ein wenig Klarheit zu der Frage geben, warum in bestimmten Fällen die Nutzung von QoS temporär eine Hilfe für einzelne Anwendungen bringt, warum aber auch gleichzeitig die heutige Form von QoS trotzdem vermieden werden sollte.

Ich bedanke mich bei Frau Borowka, Dr. Kauffels und Dr. Moayeri, die durch ihre Kommentare und Anregungen zu diesem Geleit wesentlich beigetragen haben.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

Aktuelle Neuerscheinungen und meistgesehenes Video

Hier haben wir für Sie die aktuellsten Neuerscheinungen der ComConsult-Study.tv zusammengestellt:

Der Themenbereich „Standpunkt“ ist der Bereich, in dem kontrovers diskutierte Themen angesprochen werden. Referenten vertreten ihre persönliche Meinung zu heiß im Markt diskutier-

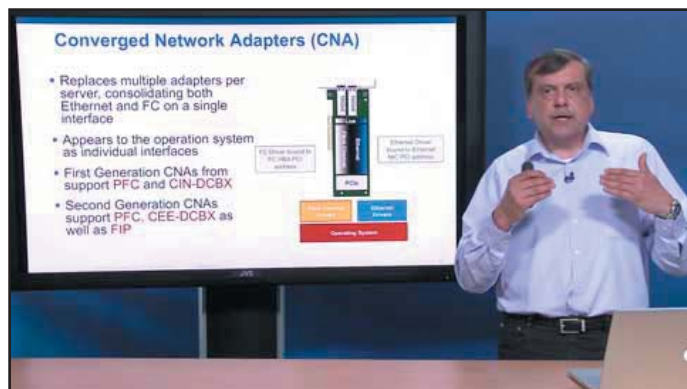
Themenbereich: Standpunkt

IO-Konsolidierung mit FCoE

Referent: **Ulrich Hamm**

Zeit: 00:14:26

Preis: Kostenlos mit Abo



Ulrich Hamm stellt in diesem eingeladenen Standpunkt die Vorteile von FCoE aus der Sicht von Cisco Systems vor. Diesem Pro-Standpunkt steht der Kontra-Standpunkt von Dr. Kauffels gegenüber.

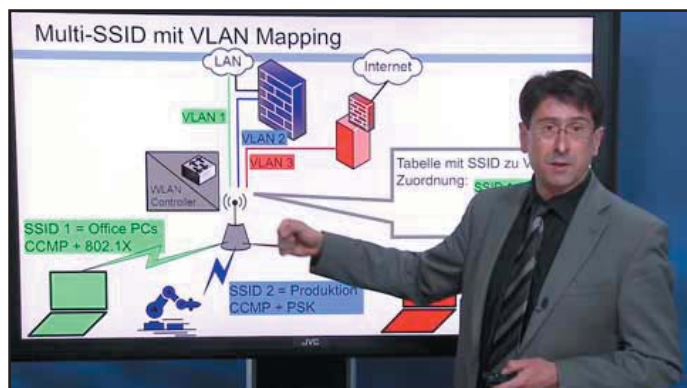
Themenbereich: Technologie/Netzwerke

Sicherheit in Wireless LAN

Referent: **Dr. Simon Hoff**

Zeit: 00:30:53

Preis: Kostenlos mit Abo



Jede Funk-basierte Übertragung ist automatisch mit der Frage der Sicherheit der Übertragung verbunden. Dr. Hoff erläutert, warum das Thema brisant ist und stellt die verschiedenen Optionen zur Umsetzung von Sicherheit für verschiedene Typen von WLANs vor.

ten Themen. Dazu sollten auch die entsprechenden Beiträge in den Diskussionsforen beachtet werden.

Im Bereich „Technologie“ geht es um Analyse und Diskussion von Netzwerk- und IT-Technologien. Experten erklären und bewerten neue Entwicklungen aus dem Blickwinkel der täglichen Praxis.

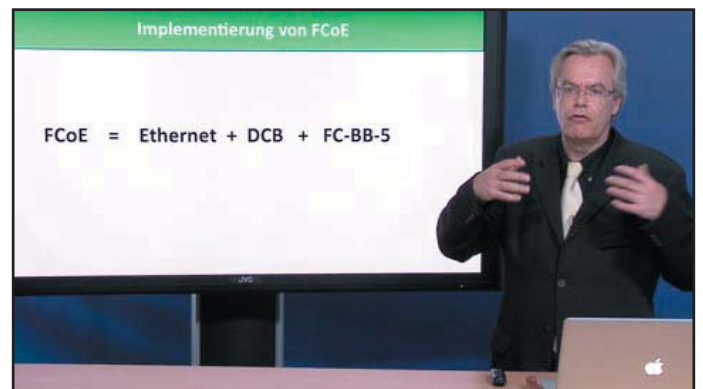
Themenbereich: Standpunkt

Niemand braucht FCoE

Referent: **Dr. Franz-Joachim Kauffels**

Zeit: 00:48:00

Preis: Kostenlos mit Abo



Dieser Standpunkt beschreibt umfassend und präzise was Fibre Channel over Ethernet ist und wie es funktioniert. Basierend auf diesen Informationen erklärt Dr. Kauffels warum er diesen Standard aus technischen Gründen für nicht tragfähig hält.

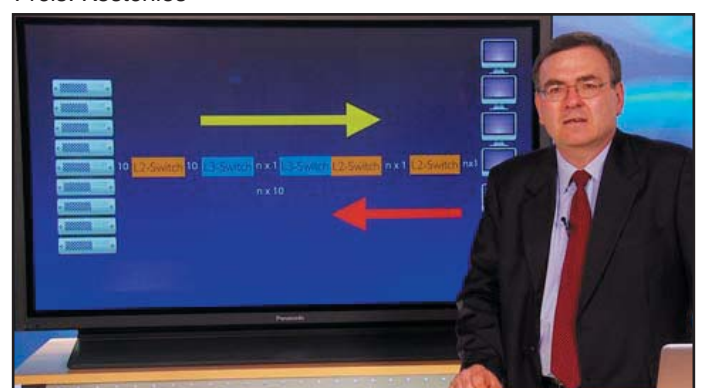
Meist gesehene Video

Niemand braucht QoS im LAN

Referent: **Dr. Jürgen Suppan**

Zeit: 00:17:54

Preis: Kostenlos



Die Frage, ob Quality of Service im LAN wirklich einen Vorteil schafft oder ob nicht die Nachteile überwiegen, wird seit Jahren kontrovers diskutiert. Dr. Jürgen Suppan bezieht Position zu diesem kontroversen Thema. Seine These: QoS im LAN macht nur Arbeit, beinhaltet die Gefahr von Fehlkonfigurationen und bringt keinen messbaren Mehrwert.

Intensiv-Seminar

Sommerschule 2010 - Intensiv-Update auf den letzten Stand der Netzwerktechnik

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 05.07. - 09.07.10 ihr Intensiv-Seminar „Sommerschule 2010“ in Aachen.

Die Sommerschule der ComConsult Akademie bringt Sie in 5 Intensiv-Tagen auf den letzten Stand der Netzwerk-Technologie.

In diesem Jahr setzen wir folgende Schwerpunkte:

Bedarfs-Analyse und neueste Trends

Ausgehend vom Rechenzentrum verändert sich der Netzwerk-Bedarf. Das aktuelle Schlagwort ist: „Das Netzwerk wird zum Systembus“. Inter-Prozess-Kommunikation, Virtualisierung und Speicher-Integration generieren völlig neue Anforderungen. Diese gehen über reine Bandbreite weit hinaus, hier geht es um Latenz und um kurze Wege in Maschenarchitekturen.

Sie lernen:

- Wer mit wem kommuniziert
- Welche Anwendungen wichtig sind
- Warum eine Kommunikations-Matrix entsteht
- Warum bisherige Technologien dafür ungeeignet sind
- Welche Anforderungen an Bandbreite und Latenz entstehen
- Warum Bandbreite alleine nicht hilft
- Welche Rolle die Integration von Speicher spielt

Neue Standards und Anwendungen im Netzwerk

Der bestehende Bedarf wird durch neue Netzwerk-Standards und darauf aufsetzende Technologien umgesetzt. Eine Reihe der neuen Technologien sind nicht rückwärts-kompatibel und erfordern neue Hardware. So steht die Frage im Vordergrund, an welcher Stelle diese neuen Standards benötigt werden, was diese leisten und nach welchen Kriterien zukünftig die Komponentenauswahl erfolgt.

Sie lernen:

- Welche neuen Standards in Entwicklung sind
- Welche davon wichtig sind
- Warum bestehende Hardware nicht geeignet sein kann

Der Markt

Nicht nur die neuen Standards verändern den Markt. Sie sorgen sicher dafür, dass die Karten an einigen Stellen neu gemischt werden. Parallel befindet sich der Markt in immer intensiveren Konzentrations-Prozessen. Die Übernahme von 3Com durch HP hat sicher das Potenzial, Marktanteile zu verschieben und eine neue Preisstruktur zu schaffen.

Sie lernen:

- Was im Markt passiert
- Was die Übernahme von 3Com durch HP bedeutet
- Welche Anforderungen an neue Produkte zu stellen sind
- Warum neue Standards eine Herausforderung für Produkte sind
- Speziell: Wo steht der Catalyst 6000 im Vergleich zum Nexus

IPv6

IPv6 ist soweit, dass eine Nutzung im Markt in nächster Zeit unvermeidbar wird. Doch IPv6 ist deutlich mehr als nur ein anderer Adressraum. Es bringt eine völlig neue Betriebskonzeption und hat erhebliche Auswirkungen auf DNS und DHCP. Auch bestehende Firewalls und Router sind direkt betroffen.

Sie lernen:

- Welche Chancen und welcher Aufwand mit der IPv6-Einführung verbunden sind
- Was sich im Vergleich zu bisher ändert
- Wie Planung und Betrieb angepasst werden müssen
- Welche Entscheidungen getroffen werden müssen
- Welche Auswirkungen es auf strategische Fragen von der Adressverwaltung bis zur Sicherheit gibt
- Was Netzwerk-Komponenten leisten müssen
- Was Parallelbetrieb im Netzwerk bedeutet

WLAN-Technologie nach der Verabschiedung von IEEE 802.11n

IEEE 802.11n ist endlich verabschiedet. Dies wirft sofort eine Reihe von Fragen für die Praxis auf. Dies startet mit den theoretisch möglichen hohen Bandbreiten und endet mit der Frage der Skalierbarkeit von Controller-basierten Lösungen.

Sie lernen:

- Was die Verabschiedung im Markt nach sich zieht
- Welche Leistungsklassen zu erwarten sind
- Wie Planung und Betrieb angepasst werden müssen
- Wie potenzielle Engpässe entstehen

Sicherheit mit dem neuen IEEE 802.1X-2010 und TNC als IETF-Standard

Sicherheit im Netzwerk wird als Thema immer wichtiger. In der Schlüsselrolle ist IEEE 802.1X. Dieser Standard hat sich bisher in Kabel-gebundenen Netzwerken nur sehr bedingt bewährt. Nun ist die neue Version verabschiedet, die einen flächendeckenden Einsatz möglich macht. Zeitgleich hat sich die IETF zu TNC bekannt, damit rundet sich das Thema Sicherheit im Netzwerk ab.

Sie lernen:

- Warum es bisher in Projekten Probleme gegeben hat
- Was der neue Standard IEEE 802.1X-2010 leistet
- Was ein IETF-Standard für TNC bedeutet
- Welches Gesamtbild sich damit für Sicherheit im Netzwerk ergibt

Top Experten haben das Programm der Sommerschule gestaltet und systematisch die Erfahrungen laufender Projekte und neuester Technologie-Entwicklungen eingearbeitet. Treffen Sie einige der besten Experten, die die deutsche Netzwerklandschaft zu bieten hat.

Veranstaltung inklusive Technologie Studien

Wir bieten Ihnen bei der Buchung dieses Seminars die zwei Reports „Aktuelle Netzwerkstandards in der Analyse“ und „Netzwerk-Redesign 2010 - Neue Anforderungen, Technologien und Strukturen“ zu einem Sonderpreis an. Statt regulär € 249,- zahlen Sie nur € 210,- je Report (alle Preise zzgl. MwSt.)

Der bestellte Report wird Ihnen in der Regel bei der Veranstaltung vor Ort von der Betreuerin ausgehändigt. Es besteht allerdings die Möglichkeit Ihnen den Report auch vorab zukommen zu lassen. Allerdings müssen wir dafür eine Versandgebühr von 6,50 € berechnen.

Sommerschule 2010 - Programmübersicht

Montag, der 05.07.2010 - Bedarfs-Analyse und neueste Trends

9:30 - 11:00 Uhr

Das Netzwerk wird zum Systembus: was bedeutet das?

- Anforderungs-Analyse Rechenzentrum
- Anforderungs-Analyse Backbone / Campus
- Anforderungs-Analyse Clients
- Latenz und Bandbreite: wie hängt das zusammen?
- Latenz-Anforderungen: wo, wie viel?
- Bandbreiten-Bedarf: wo, wieviel?
- Die neue Kommunikations-Matrix im Rechenzentrum
- Warum wir neue Switching-Standards brauchen

*Dr. Franz-Joachim Kauffels,
unabhängiger Unternehmensberater*

11:00 - 11:15 Uhr Kaffeepause

11:15 - 12:45 Uhr

10, 40, 100 Gigabit-Ethernet

- 10 Gigabit: auf dem Wege zur Normalität
- Mehr als 10 GbE: für wen und warum?
- 40 kontra 100 Gigabit: was wird sich durchsetzen?
- Stand der Normungen
- Nutzbarkeit von Kabeln
- Neueste technische Trends

*Dr. Franz-Joachim Kauffels,
unabhängiger Unternehmensberater*

12:45 - 14:00 Uhr Mittagspause

14:00 - 15:15 Uhr

Fibre-Channel over Ethernet: FCoE, FC-BB-5

- Wie es funktioniert
- Wo die Probleme sind

*Dr. Franz-Joachim Kauffels,
unabhängiger Unternehmensberater*

15:15 - 15:30 Uhr Kaffeepause

15:30 - 17:00 Uhr

Speicher im Netzwerk: warum und für wen, ist Fibre Channel over Ethernet wirklich so wichtig? Wie ausgereift ist es?

- iSCSI und NFS kontra Fibre Channel: wer gewinnt?
- Wie sehen hybride Szenarien aus?
- Welche Anforderungen entstehen im Netzwerk?
- Brauchen wir dafür QoS?

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

Happy Hour ab 19:00 Uhr

Dienstag, der 06.07.2010 - Neue Standards und Anwendungen im Netzwerk

9:00 - 12:30 Uhr

Neue Switching Standards

- Verfügbare Verfahren und ihre Schwächen
- Layer-2-Multipath, Shortest Path Bridging: IEEE kontra IETF
- TRILL: der neue Stern am Horizont, was TRILL wirklich leistet
- Was machen die Hersteller?
- Was macht die DCB-Gruppe?
- IEEE 802.1Qau: Congestion Notification
- IEEE 802.1Qbb: Priority Based Flow Control
- IEEE 802.1Qaz: Enhanced Transmission Selection
- DCB Capability Exchange
- DCB und VLANs: wie passt das zusammen?

- Virtuelle Bridges: VEB, VEPA, Multichannel
*Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler,
Unternehmensberatung Netzwerke UBN*

10:30 - 10:45 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause

13:30 - 15:00 Uhr

Voice und Video im Lokalen Netzwerk

- IP-Telefonie und Unified Communications: Status?
- Der Wandel von der Video-Konferenz zur Video-Kollaboration
- Was passiert bei Videotechnik im Netzwerk?

- Gestaltungsparameter
- Prüfung bestehender Netzwerke
- Redesign-Gesichtspunkte

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

15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause

15:15 - 16:45 Uhr

Voice und Video im WAN

- Aktuelle Entwicklungen
- Bandbreiten und Qualitätsbedarf
- Was muss das WAN in Zukunft leisten?

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

Mittwoch, der 07.07.2010 - der Markt

9:00 - 10:30 Uhr

Der Netzwerk-Markt

- Wo sind die Grenzen bestehender Produkte?
- Neue Standards und Produkte: wo sind mögliche Probleme?
- Wie wichtig wird Bandbreite?
- Was werden neue Produkte leisten?
- Was passiert auf der Herstellerseite?

*Dr.-Ing. Behrooz Moayeri,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:30 - 10:45 Uhr Kaffeepause

10:45 - 12:30 Uhr

HP kontra Cisco

- Was bedeutet die Übernahme von 3Com durch HP für den Markt?
- HP kontra Cisco: Kampf der Konzepte
- Wie sehen Netzkomponenten in Zukunft aus?
- Welche Produkte sind End-of-Life?
- Multi-Blade kontra Routing-Core: wer wird überleben?
- Ausblick

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

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause

13:30 - 15:00 Uhr

Netzwerkprodukte der Zukunft: was bedeuten die neuen Standards?

*Markus Nispel,
Enterasys Networks Deutschland GmbH*

15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause

15:15 - 16:45 Uhr

IPv6 aus der Sicht der Netzwerk-Komponenten

- Warum (jetzt) IPv6?
 - üblicherweise benannte Gründe/ mögliche Vorteile im Überblick
 - Zeitplanungen (IETF, EU, ...)
- IPv6-Adressierung: Möglichkeiten, Adress- und Strukturkonzepte:
- Adresskonzept-Aufbau, interne Vorbereitung auf die Migration
 - registrierte Adressen (PI, PD)
 - unique local Adressen
 - parallele registrierte / unique local Adressen
 - automatisch generierte Adressen (EUI64-/ Autoconfiguration-Ansatz)

- Einsatz von NAT?
- Rolle der Netzwerk-Komponenten für Autokonfiguration
- DHCP Relay
- Parameter-Übermittlung vom Router zu den Endgeräten
- Deaktivierung der Autokonfiguration auf den Routern
- Netzwerk-Konzepte im Zusammenhang mit der IPv6 Migration
 - Parallelität von IPv4 und IPv6
 - Dual Stack
 - Einsatz von Tunnelmechanismen: statische Tunnel, ISATAP
 - Einsatz von Translation in Netzkomponenten
- Evaluierung: Welche IPv6 Funktionen sollten die Netzkomponenten unterstützen?
- Performance von IPv6
 - Einzelne Netzwerk-Komponente
 - Netzwerk-Gesamtkonzepte im LAN-WAN-Verbund

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

Sommerschule 2010 - Programmübersicht

Donnerstag, 08.07.2010 - IPv6

9:00 - 15:00 Uhr
IPv6

- IPv6-Adressen - Vertiefung
 - Adressen und Adressdarstellung aus Betriebssicht
 - Wirkungsbereich der Adressumstellung
- Planung/ Betrieb: (Verwaltung von) IPv6-Konfigurationsparametern
 - Adresszuteilung: Option Autoconfiguration
 - Adresszuteilung: Option stateful DHCP
 - Option Autoconfiguration + DHCP
 - DHCP als Fallback bei Ausfall der Autokonfiguration - oder umgekehrt?
- Planung/ Betrieb: Sendevorgang
 - Mechanismen und Vergleich mit IPv4
 - insbesondere: dynamische IPv6-Informationen auf Endgeräten/ Servern u.ä. vernetzten Geräten

• Weiterentwicklung von Ideen fokussiert auf IPv6:
 Beispiel Mobile IP

- Ansatz der Parallelität IPv4/ IPv6 im Client-/ Server-Bereich
 - IETF-standardisierte Basis
 - Prinzipierläuterung der Ansätze „Tunneling“ bzw. „Translatoren“
 - Translatoren-Ansätze im Bereich Clients/ Server
- IPv6 und Security
 - IPSec „on board“
 - Fortbestand aus IPv4 bekannter Gefährdungslage auch unter IPv6
 - Berücksichtigung von Security in IPv6-Spezifikationen zu Basismechanismen/ Standarddiensten
 - Firewalls und IPv6?!
- IPv6-Readiness

• Wie informiere ich mich über IPv6-Readiness meines Herstellers/meiner Wunschkomponenten?
 • Momentaufnahme
*Dipl.-Inform. Oliver Flüs,
 ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:30 - 10:45 Uhr Kaffeepause
12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause
15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause
15:15 - 16:45 Uhr
Wohin geht der Weg: Catalyst 6000 kontra Nexus
*Gerd Pflüger,
 Cisco Systems GmbH*

Freitag, 09.07.2010 - Wireless und Netzwerk-Sicherheit

9:00 - 15:30 Uhr
Wireless LAN nach der Verabschiedung von IEEE 802.11n

- Was bringt der Standard?
- Wie sehen zukünftige Produkte aus, was leisten sie?
- Auswirkungen auf die Planung
- Leistungsengpässe bei Wireless Switching: skaliert das Verfahren nicht?
- CAPWAP, das Herz des Wireless Switching: Status
- Trouble Shooting: was kann passieren, was ist zu tun?
*Dr. Simon Hoff,
 ComConsult Beratung und Planung GmbH*

Netzwerk Sicherheit: warum brauchen wir den neuen Standard IEEE 802.1X-2010 dringend?

- IEEE 802.1X: wie funktioniert es?
- Warum es im Kabel-basierten LAN nicht gut einsetzbar ist
- Was der neue Standard IEEE 802.1X-2010 leistet
- Wie geht man konzeptionell damit um?
- Wo sind die Grenzen von Netzwerk-Sicherheit?
*Dr. Simon Hoff,
 ComConsult Beratung und Planung GmbH*

Trusted Network Connect (TNC) als Standard der IETF

- Network Access Control (NAC): Grundfunktionen und Varianten
- Was leistet TNC?
- Worin unterscheidet sich TNC von anderen Ansätzen?
- TNC als IETF-Standard: Was bedeutet das?
- Welcher Hersteller steht wo?
*Dr. Simon Hoff,
 ComConsult Beratung und Planung GmbH*

10:45 - 11:00 Uhr Kaffeepause
13:00 - 14:00 Uhr Mittagspause
15:30 Uhr Ende der Veranstaltung

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

Sommerschule 2010

Ich buche das Seminar **Sommerschule 2010**

05.07. - 09.07.10 in Aachen zum Preis von € 2.290,-- zzgl. MwSt.

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 10

inkl. Report „Aktuelle Netzwerkstandards in der Analyse“ zum Sonderpreis von € 210,--

inkl. Report „Netzwerk-Redesign 2010“ zum Sonderpreis von € 210,--

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

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

eMail _____

Unterschrift _____

Aktueller Kongress

ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010

Early-Bird-Phase bis zum 30.06.2010

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 15.11. - 18.11.10 ihren Kongress „Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010“ in Königswinter.

Unsere Rechenzentren befinden sich in einer der größten Redesign-Phasen der letzten 20 Jahre. Die Entwicklung der letzten Monate hat gezeigt, dass hier eine völlig neue Form der Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Systembausteinen entsteht.

Die wesentlichen Treiber dieses Redesigns sind:

- Web-Architekturen in virtuellen Umgebungen und ihre Auswirkung auf System-Ressourcen
- Systemlasten aus der Virtualisierung, die neue und schwerwiegende Anforderungen an Leistung generieren (wandernde Virtuelle Maschinen, Hochverfügbarkeit, Fehlertoleranz)
- Speicher-Zentralisierung mit einem Wettstreit zwischen iSCSI, pNFS und Fibre Channel und den damit verbundenen Anforderungen an Ressourcen
- Herausforderungen an Infrastruktur und Netz durch immer größere Dichte von Servern
- Immer schwieriger werdendes Management eines Konglomerats aus Servern, Speicher und Netz

Diese Entwicklung erfordert ein umfassendes Redesign der Infrastrukturen. Im Mittelpunkt der Konsolidierung und Vereinheitlichung stehen dabei:

- Netzwerke
- Speicher-Systeme und Speicher-Netzwerke
- Betriebssysteme und Datenbanken
- Verkabelung
- Strom und Klima
- Energieeffizienz

Der Bereich Netzwerk ist das beste Beispiel für die gravierenden und umwerfenden Änderungen, die in Zukunft erforderlich sind. Es verliert seinen Charakter als neutrales Datennetz und bekommt deutlich mehr Systembus-Charakter. Damit einher geht der Wandel von der Stern-Architektur hin zu einer Latenz-optimierten Matrix-Architektur.

Dieser Wandel geht Hand in Hand mit

neuen Standards und Verfahren. Diese ermöglichen völlig neue und faszinierende Formen der Kommunikation. Aber sie werfen auch eine ganze Reihe von schwierigen Fragen auf:

- Die neuen Standards erfordern Hardware-Unterstützung in Switch-Systemen. Diese kann in vorhandenen Produkten nicht nachgerüstet werden. Was müssen zukunftssichere Produkte also leisten?
- Macht Anbindung leistungsfähiger Server und Blade-Systeme sowie Inter Switch Links mittelfristig eine 100 GbE-Technik erforderlich und was bedeutet das für die Technologie und die Verkabellung?
- Wie gravierend wird das Speicher-Integrations-Problem? Alles deutet auf ein massives Wachstum im Bereich iSCSI und ggf. auch bei dem neuen pNFS-Standard hin. Schon einfache Abschätzungen der zu erwartenden Datenraten und Latenz-Anforderungen im Netzwerk stellen alles in den Schatten, was bisher im Netzwerk passiert ist.
- Wie dynamisch sind IT-Architekturen in Zukunft? Virtualisierung und Cloud-Computing sind vor allem auch Instrumente zur Umsetzung verteilter Web-Architekturen. Wie wichtig werden diese? Wie sehr skalieren sie im Umfeld unserer traditionellen Ressourcen? Die Anforderungen an Latenz in diesem Bereich sind mit traditionellen Ansätzen nicht zu erfüllen.

• Wie ausfallsicher soll es bitte in Zukunft sein? Ausfallsicherheit in virtualisierten Umgebungen ist in einem beliebigen Grad gestaltbar, hat aber einen hohen Preis. VMware benennt hier als performante Umsetzung von Fault Tolerance klar 10 Gigabit Ethernet als sinnvolle Basis. Dabei reden wir über die Synchronisation von 2 virtuellen Maschinen in einem zukünftigen Umfeld von mehreren Hundert.

• Virtualisierung bedeutet Konzentration. Bislang wurden Prozessoren und Speicher konzentriert. Ist diese Konzentration auch bei Netzwerken denkbar und wie wirkt sie sich auf die Energie-Effizienz aus?

• Wie sehr wirken sich diese Änderungen im Rechenzentrum auf den Rest des Unternehmens aus. Haben die neuen Standards im Netzwerkbereich beispielsweise deutliche Vorteile im Campus-Netzwerk? Entsteht hier eine neue Form der Gestaltung und Steuerung?

Das ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010 stellt sich diesen herausragenden Themen und analysiert:

IT-Architekturen und Ressourcen-Bedarf: wo geht es hin?

Web-Architekturen, Cloud-Computing und Virtualisierung definieren einen neuen Mix an Anforderungen.

Wir analysieren:

- Welche Anforderungen sind dies?
- Was ist dabei neu und wie gravierend ist es?

Speicher-Konsolidierung: können unsere Netzwerke das leisten?

Der Wettstreit um iSCSI, pNFS und Fibre Channel wird auf dem Rücken der Netzwerke ausgetragen. FCoE ist dabei nur eine schon fast beiläufige Randerscheinung, da der Trend zur Umsetzung von Massenspeicher eher in die Richtung von iSCSI geht.

Wir analysieren:

- Was passiert im Bereich Speicher?
- Was bedeutet der Wettbewerb zwischen iSCSI, pNFS und FC?
- Welche Anforderungen an Netzwerke entstehen, über welche Dimensionen reden wir eigentlich?

Virtualisierung als Systemtechnik: was bedeuten wandernde VMS, Hochverfügbarkeit und Fehlertoleranz für unsere Ressourcen?

Mit Virtualisierung entsteht eine sehr dynamische Systemtechnik. Der hohe und weiter zunehmende Grad an Konzentration generiert erhebliche Schwankungen zwischen mittleren und hohen Systemlasten. Diese werden durch dynamische Prozesse im Rahmen der Virtualisierung abgefangen. Daraus entstehen massive Anforderungen an Infrastrukturen.

Wir analysieren:

- Welche Systemprozesse der Virtualisierung sind für Infrastrukturen relevant?

Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010

- Was muss speziell das Netzwerk hier leisten?
- Wie hoch sind die Risiken an dieser Stelle?

Zukunfts-fähige RZ-Netzwerke: was bedeutet Netzwerk als Systembus?

Aktuelle Analysen von ComConsult Research belegen: die traditionelle Ethernet-Stern-Architektur ist im Rechenzentrum nicht mehr einsetzbar. Wir brauchen eine Kommunikations-Matrix der kürzesten Wege, um die Anforderungen aus IT-Architekturen, Speicher und Systemtechnik abdecken zu können.

Wir analysieren:

- Wie sieht der Bedarf konkret in Zahlen aus?
- Wie viel Bandbreite wird in Zukunft benötigt?
- Wie wichtig ist Latenz?
- Was müssen die neuen Switching-Verfahren leisten?

Neue Standards und ihre Relevanz: was leisten sie, wo kommen sie zum Einsatz?

Veränderte Anforderungen erzwingen momentan neue Netzwerk-Standards. Im Rechenzentrum lässt sich das sauber herleiten und auch ein klar abgegrenztes Anforderungs-Profil entwickeln. Aber was bedeutet das für den Rest des Unternehmens?

Wir analysieren:

- Was beinhalten und leisten die neuen Standards?
- Wie sehen neue Netzwerk-Architekturen im RZ aus?
- Welches Gestaltungspotenzial gibt es?
- Welche Rolle spielen diese Standards außerhalb des RZ, welche Vorteile bringen sie?

Zukunfts-Sicherheit von Produkten: wo stehen wir?

Die neuen Netzwerk-Standards verändern den Markt. Auf dem ComConsult Netzwerk Redesign Forum haben sich alle Hersteller klar zu den neuen Standards bekannt. Dies ist durchaus kontrovers, da im Moment auch konkurrierende Standards in Entwicklung sind. Spannend ist, dass einige der neuen Standards neue Hardware erfordern.

Wir analysieren:

- Welche Anforderungen an Hardware sind gegeben?
- Wie weit sind bestehende Produkte nutzbar?
- Was sollten Zukunfts-orientierte Produkte leisten?

RZ-Verkabelung 2010: 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 Altlastsituation im Doppelboden und in den Schränken sinnvoll in eine einfach zu handhabende und überschaubare Lösung kommen.

Wir analysieren:

- Ist die Zeit von Kupfer vorbei?
- Wie sieht die Zukunft der RZ-Verkabelung aus?
- Wenn Glasfaser, welche ist Zukunft-sicher?

Energie-Effizienz: kann das Netz hier unterstützen?

Bei neu auszulegenden RZs ist die Frage nach dem Energieverbrauch pro qm zentral. Der Konzentrationsprozess bei Servern und Speichern führt zu gravierenden Änderungen.

Wir analysieren:

- Ist der neue Standard für Energy Efficient Ethernet für das RZ nutzbar?
- Was bringt eine Konzentration auf der Übertragungsebene?
- Welche Entwicklungen erwarten uns hier noch?

Desaster Recovery

VMware hat zusammen mit Netzwerk- und Speichersystemherstellern Lösungen für die Wanderung Virtueller Maschinen über RZ-Grenzen hinaus vorgestellt.

Wir analysieren:

- Können weit wandernde VMs die Konzepte für Ausweich-RZs revolutionieren?
- Welcher Grad von Redundanz kann erzielt werden?
- Was bedeutet das für die zugrunde liegenden Fernverbindungen wirklich?

Neu: Video-Module

Das ComConsult RZ Infrastruktur-Forum wird begleitet von ComConsult-Study.tv. Im Preis des Forums enthalten sind 2 Video-Module für die Vorbereitung auf das Forum und ein Fazit-Video, das die Diskussionen des Forums zusammenfasst.

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. Moderatoren sind Dr. Behrooz Moayeri und Dr. Franz-Joachim Kauffels.

Sichern Sie sich rechtzeitig einen Platz in dieser herausragenden Veranstaltung!

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399



Anmeldung

Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010

Ich buche den Kongress
Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010

- 15.11. - 18.11.10 in Königswinter
 € 1.590,--* zzgl. MwSt. - 3 Tage
- € 1.990,--* zzgl. MwSt. - 4 Tage

* gültig bis zum 30.06.10

- Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

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

_____ Vorname	_____ Nachname
_____ Firma	_____ Telefon/Fax
_____ Straße	_____ PLZ, Ort
_____ eMail	_____ Unterschrift

Aktueller Kongress

ComConsult Wireless-Forum 2010

Early-Bird-Phase bis zum 30.06.2010

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 04.10. - 06.10.10 ihren Kongress „ComConsult Wireless-Forum 2010“ in Königswinter.

Wireless LANs (WLANs) sind erwachsen geworden, und der Aufbau für Produktion, Logistik und Büro ist scheinbar Routine. WLANs werden auch zunehmend für kritische Anwendungen eingesetzt und spätestens seit der Verabschiedung von IEEE 802.11n wird sogar die Frage gestellt, ob WLAN bereits eine echte Alternative zur kabelbasierten Endgeräte-Anbindung darstellen.

WLANs unterliegen dabei einer permanenten Weiterentwicklung und Veränderung. Hier müssen wir diese Entwicklungen einschätzen:

- IEEE 802.11n
 - Welche Produkte gibt es bereits mit 450 Mbit/s und wann kommen Produkte mit vier Spatial Streams, d.h. 600 Mbit/s auf den Markt?
 - Welcher Durchsatz kann tatsächlich erreicht werden?
 - Wie beeinflusst IEEE 802.11n tatsächlich das WLAN-Design und welche Auswirkungen bestehen auf das Controller-basierte WLAN-Design?
 - Stromversorgung der Access Points: Bewährt aber mit Einschränkungen über IEEE 802.3af, Einsatz proprietärer Techniken oder kann schon auf IEEE 802.3at gebaut werden?
- Controller-basiertes WLAN-Design
 - Wie unterscheiden sich die Konzepte der Hersteller für ein Controller-basiertes WLAN-Design - konsequente CAPWAP-Nutzung oder herstellerspezifische Funktionen?
 - Aufbau von hochverfügbaren Controller-Systemen
 - Sinn und Unsinn von Local Bridging
 - Absicherung der Kommunikation zwischen Thin AP und WLAN Controller: Authentisierung, Verschlüsselung von Kontroll- und Datenkanal
 - Frequenzmanagement
 - Notwendigkeit eines Frequenzmanagements
 - Strategien für die Zuteilung bei 2,4 GHz und bei 5 GHz
 - Kostbare Kapazität: Die unteren 100 MHz bei 5 GHz
 - Sicherheit
 - Wie unsicher ist TKIP wirklich und welche Maßnahmen sollten ergriffen werden?
 - Notwendigkeit der Migration von TKIP zu CCMP: Warum höhere Datenraten bei IEEE 802.11n den Einsatz von CCMP erfordern
 - Ortung - Die Ortung von Geräten hat sich als wichtige WLAN-Anwendung herauskristallisiert.
 - Welche Genauigkeiten können unter welchen Rahmenbedingungen mit den verschiedenen Systemen realisiert werden?
 - Müssen für Ortungssysteme spezielle Vorgaben an die Ausleuchtung berücksichtigt werden und wie kann dies mit der Zellplanung für die Datenkommunikation harmonisiert werden?
- Mesh-Netze - Mesh-Netze versprechen den WLAN-Einsatz für Bereiche, in denen kein kabelbasierter Anschluss von Access Points sinnvoll möglich ist.
 - Welche Einsatzszenarien sind relevant?
 - Was wird mit IEEE 802.11s kommen und wie unterscheiden sich derzeit die Produkte der Hersteller?
 - Welche Leistung kann erreicht werden und wie plant man Mesh-Netze?
- Recht
 - Gastzugang über WLAN: Immer noch (oder schon wieder) in der Grauzone der Rechtsprechung?
 - Welche Daten sollten protokolliert werden und wann ist Vorsicht geboten?
- Trends
 - Welche neue Anwendungsbereiche von WLAN zeichnen sich ab, z.B. die Nutzung von WLAN für die Verkehrs-telematik?
 - Welche drahtlosen Kommunikationstechniken spielen neben WLAN eine Rolle?

Hier setzt das ComConsult Wireless-Forum 2010 an. Es analysiert die wichtigsten Bedarfsentwicklungen, stellt diesen die neuesten Technologien gegenüber und erarbeitet Empfehlungen für ein erfolgreiches Design drahtloser Kommunikationsnetze und deren zukunftsorientierter Auslegung für einen stabilen und zuverlässigen Betrieb.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399



Anmeldung

ComConsult Wireless-Forum 2010

Ich buche den Kongress
ComConsult Wireless-Forum 2010

04.10. - 06.10.10 in Königswinter
zum Preis von € 1.590,--* zzgl. MwSt.

* gültig bis zum 30.06.10

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 10

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

Vorname _____ Nachname _____

Firma _____ Telefon/Fax _____

Straße _____ PLZ, Ort _____

eMail _____ Unterschrift _____

Zweitthema

Erfordern Infrastruktur- Maßnahmen Windows 7?

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Frank Imhoff ist Technischer Direktor der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er leitet dort den Bereich Applikationen. Unter seiner Verantwortung sind bereits zahllose Beratungsprojekte zu den Themen Voice, Unified Communications, Collaboration, Messaging, Mobilfunk etc. erfolgreich durchgeführt worden.



Dominik Zöllner ist seit 2006 Berater bei der ComConsult Beratung und Planung. Während seines Studiums konzentrierte er sich bereits auf moderne Kommunikationsnetze und Betriebssysteme. Zu seinen Spezialgebieten gehören jetzt u.a. die Konzeption und Ausschreibung professioneller Unified-Communications- und Kollaborations-Systeme sowie Microsoft-Lösungen.

IPv6-Fähigkeit

Das Thema IPv6 gärt seit nunmehr 14 Jahren in den Standardisierungsgremien dieser Welt. Lange schon ist klar, dass knapp 4,3 Milliarden IPv4 Adressen auf lange Sicht nicht den Bedarf einer vernetzten Welt decken können. Diese und weitere Unzulänglichkeiten von IPv4 in Puncto Erweiterbarkeit und Sicherheit führten zur Suche nach einer Alternative, welche man mit IPv6 theoretisch schon lange gefunden hat. Der nahezu unerschöpfliche Vorrat der 128 Bit langen IPv6 Adressen („das sind mehr, als es Sandkörner auf der Erde gibt“) ermöglicht es, jedem beliebigen Endgerät eine eigene, weltweit eindeutige Adresse zuzuweisen, ohne auf Krücken wie dynamische IP-Vergabe und Network Address Translation (NAT) zurückgreifen zu müssen. Gerade im Bereich der mobilen Endgeräte ist IPv6 daher äußerst attraktiv. Auch die erhöhte Sicherheit durch direkte Verankerung von IPsec im Protokoll lässt auf einen baldigen Durchbruch im Markt hoffen.

Doch eine Vielzahl von Problemen verhinderte bislang die Ablösung von IPv4. Anstelle einer kompatiblen Erweiterung des IPv4 Adressraums, führte die IETF mit IPv6 ein gänzlich neues Adressformat ein. Da viele Applikationen noch auf die Verwendung von IPv4 angewiesen sind, muss eine Koexistenz von beiden Protokollen über einen langen Zeitraum durch verschiedene Workarounds ermöglicht wer-

den. Inkompatible Endgeräte und Server müssen mithilfe von Gateways an IPv6-Netzbereiche angebunden werden. Ganze Netze, deren Umstellung auf IPv6 aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen noch nicht möglich ist, müssen durch Tunnel überbrückt werden. Neue Endgeräte und Infrastrukturen müssen auf nicht absehbare Zeit die Nutzung beider Protokolle ermöglichen (Dual Stack).

Nicht erst seit dem gelungenem Aprilscherz der tagesschau.de-Redaktion ist das Thema IPv6 wieder auf dem sprichwörtlichen Tisch der Unternehmen. Die ARD titelte pünktlich zum 1. April diesen Jahres: „Alle IP-Adressen besetzt – ICANN schaltet Rootserver ab“ (<http://www.tagesschau.de/ausland/internet-abschaltung100.html>, zuletzt überprüft: 23.05.2010), und versetzte so einige Entscheider in helle Aufregung. Nicht auszu-denken, welche Folgen eine eintägige Abschaltung des gesamten Internet hätte. Das Chaos würde alle Vulkanausbrüche und Flugverbote problemlos in den Schatten stellen. Natürlich wird es – eben aufgrund der massiven logistischen und wirtschaftlichen Abhängigkeit – niemals eine geplante Totalabschaltung des Internet geben. Der Wandel muss sich schrittweise vollziehen. Mit der oben angesprochenen Koexistenz von IPv4 und IPv6.

Doch bei den Unternehmen setzt sich langsam aber sicher die Erkenntnis durch, dass ein Umstieg auf IPv6 nicht ewig auf

die lange Bank geschoben werden kann. Auch wenn lange Zeit ein Parallelbetrieb und die damit verbundenen Kosten in Kauf genommen werden müssen, so möchten doch die Wenigsten von einer plötzlichen Migrationswelle überrascht werden. Daher wird bei Investitionen in Applikationen und RZ-Infrastruktur zunehmend auf eine Aufwärtskompatibilität zu IPv6 geachtet, um Investitionssicherheit in Hinblick auf eine spätere Migration herzustellen.

Beim Dual Stack wird neben der IPv4-Adresse zusätzlich auch noch eine IPv6-Adresse zugewiesen. Ein Rechner kann dann über beide Protokolle unabhängig kommunizieren. Dieses Verfahren sollte der Regelfall sein, scheitert derzeit jedoch oft daran, dass einige Router auf dem Weg zum IPv6-Internet noch keine IPv6-Weiterleitung eingeschaltet haben oder unterstützen. Das hat vor allem in Heimnetzwerken oder bei direkt an das Internet angeschlossenen PCs zu Problemen geführt, da hier immer wieder Meldungen über fehlende Konnektivität etc. auftraten. Grund dafür ist die mangelnde Unterstützung von IPv6 durch die Zugangsserver des Internetproviders oder die Heimrouter. In Unternehmensnetzen sollte diesem Problem aber durch die Konfiguration der entsprechenden Router begegnet werden.

So ist es zu begrüßen, dass IPv6 nun endlich auch seinen festen Platz im Netzwerk-Stack von Windows gefunden hat. Bereits im Vorgänger Vista eingeführt, scheint

Erfordern Infrastruktur-Maßnahmen Windows 7?

der Dual Stack nun unter Windows 7 einen praxistauglichen Zustand erreicht zu haben. Auch bei den Server-Betriebssystemen der Produktreihe Windows Server 2008 gehört IPv6 zum Funktionsumfang. Den zukünftigen Stellenwert von IPv6 in der Windows Welt kann man an Microsofts Direct Access Konzept ablesen. Doch dazu später mehr. Bleibt die Feststellung, dass mit Windows 7 der Übergang zu IPv6 in greifbare Nähe rückt. Die Robustheit der Implementierung muss sich in zukünftigen Tests und der Praxis erst noch erweisen. Der Aufbau einer IPv6-basierten Infrastruktur setzt aber - falls Windows als Betriebssystem gesetzt ist - definitiv die Ablösung von XP durch Windows 7 voraus.

Wer aber immer noch XP in einer IPv6-Domäne betrieben muss, kann sich auch hier helfen: Mit „ipv6 install“ ist es möglich, bei Windows XP einen IPv6-Protokollstapel installieren. Ab Service Pack 1 hat dieser Protokollstapel „Production Quality“ und wird als Protokoll in den Netzwerkeigenschaften hinzugefügt. Ab Service Pack 2 kann IPv6 ebenfalls unter den Netzwerkeigenschaften hinzugefügt werden („Internet Protokoll Version 6“). Als DNS-Server können IPv6-Adressen mittels netsh eingetragen werden. In Bezug auf den Mobility-Support gilt für Windows XP ab Service Pack 1 das Gleiche wie für Windows Server 2003: „correspondent nodes“ sind verfügbar, „mobile nodes“ und „home agent nodes“ dagegen nicht. Im Rahmen des Mobile-IPv6-Technology-Preview-Programms sind allerdings entsprechende Erweiterungen verfügbar. Hat das System eine global routbare IPv4-Adresse, richtet Windows XP automatisch einen 6to4-Tunnel ein. Näheres ist unter <http://www.microsoft.com/germany/technology/datenbank/articles/600912.mspx> (zuletzt überprüft am 23.5.2010) zu finden.

Auf jeden Fall ist mit Windows 7 der Übergang in Richtung IPv6 ein weiteres Mal deutlich erleichtert worden. Derzeit sind aber lt. DE-CIX nicht mal 0,2 Prozent des über den größten deutschen Internet-Knoten abgewickelten Datenverkehrs IPv6-Pakete. Aufgrund des immensen chinesischen Wachstums und dem daraus folgenden Bedarfs an Internet-Adressen wird das aber sicherlich nicht mehr lange so bleiben. Nicht ohne Grund halte China Telecom bereits v6-Backbone-Netze für 120 Millionen Kunden vor. Hinzu kommen technische Entwicklungen wie Cloud Computing oder das „Internet of things“. Auch die deutsche Bundesregierung ist inzwischen auf dem Weg in Richtung IPv6. Das Bundesinnenministerium ist Mitglied im RIPE-NCC und hat bereits fünf Quintilli-

onen IP-Adressen (ein /26-Subnetz) für die öffentlichen Verwaltungen Deutschlands erhalten. Zudem starten in diesem Jahr zahlreiche Dual-Stack- und Migrationsprojekte in öffentlichen Verwaltungen.

Aber die Neuerungen von IPv6 umfassen nicht nur die Vergrößerung des verfügbaren Adressraums um den Faktor 296, sondern beispielsweise auch Vereinfachung und Verbesserung des Protokollrahmens. Das führt vor allem für Router zu einer schnelleren Verarbeitung der entsprechenden Pakete. Aber auch die zustandslose automatische Konfiguration von IPv6-Adressen, Mobile IP, Vereinfachung von Umnummerierung und Multihoming sowie die Implementierung von IPsec innerhalb des IPv6-Standards werden zu zahlreichen Neuerungen und Verbesserungen führen. Gerade aber auch die immer weiter um sich greifende IP-Telefonie und Videoübertragung wird durch die Unterstützung von Quality of Service und Multicast profitieren.

Quality of Service

Das Thema Quality of Service ist spätestens seit der zunehmenden Verbreitung von Voice- und Videodiensten immer wieder Anlass für Diskussionen. Während vor allem die Hersteller und Provider von VoIP-Lösungen den Einsatz QoS-Mechanismen sowohl für LANs als auch für WAN-Strecken fordern, vertritt ComConsult schon seit Jahren die Ansicht, dass im LAN-Bereich QoS weitgehend überflüssig ist. Was im WAN gut und sinnvoll ist, kann im LAN

wesentlich einfacher und billiger durch eine moderate und in den meisten Fällen ohnehin vorhandenes Overprovisioning erreicht werden.

Microsoft hat mit dem Einstieg in die Unified-Communications-Welt mit der Entwicklung eigener Voice- und Videocodes (RTAudio, RTVideo) für den Office Communications Server sogar den Versuch unternommen, auch im WAN auf QoS zu verzichten zu können. Dennoch erlauben Windows Vista und Windows 7 QoS-Einstellungen auf Betriebssystemebene. Neben dem DSCP-Wert kann die „Drosselungsrate“ konfiguriert werden. Hierüber lässt sich die Datenrate ausgehender Verbindungen gezielt begrenzen. Die Festlegung folgender Parameter kann per GPO zentralisiert erfolgen:

- Pfad/URL der Anwendung
- Quell- und Ziel-Adressen (IPv4 oder IPv6) oder Adresspräfixe
- Transport-Protokoll (TCP, UDP, beide)
- Quell- oder Zielports oder Portbereiche (TCP oder UDP)

Dies hat den Vorteil, dass Anwendungen nicht zwingend QoS-Aware sein müssen, um sich in ein QoS-Konzept zu integrieren. Da ist vor allem im Hinblick auf nicht QoS-fähige Applikationen sinnvoll, die über WAN-Strecken kommunizieren. Das ist beispielsweise immer dann der Fall, wenn der zugehörige Dienst im Zuge des Outsourcings als Hosted Solution angeboten wird oder die Applikation einer Außenstelle an die Zentrale angebunden werden

Intensiv-Seminar



Sommerschule 2010 - Intensiv-Update auf den letzten Stand der Netzwerktechnik 05.07. - 09.07.10 in Aachen

Das technologische Umfeld von Netzwerken befindet sich in einem der intensivsten Änderungsprozesse der letzten 20 Jahre. Das betrifft das Rechenzentrum, neue IT-Architekturen, neue Client-Technologien bis hin zu Unified Communications. Hand in Hand mit dem Bedarf ändern sich Netzwerk-Technologien selber. Neue Standards zur Gestaltung von Netzwerken im Rechenzentrum und im Backbone sind gute Beispiele dafür. Zukunftsorientiertes und wirtschaftlich optimales Design muss dieses Gesamtbild berücksichtigen. Die ComConsult Sommerschule 2010 analysiert und diskutiert diese Änderungen und ihre Auswirkungen speziell auf die Netzwerk-Infrastrukturen.

Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.



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

Erfordern Infrastruktur-Maßnahmen Windows 7?

muss. Der mangelnde Nutzen für das LAN und die zunehmende QoS-Awareness von Applikationen reduzieren den Sinn dieses Windows 7 Merkmals aber ausschließlich auf das zentrale Management von applikationsbezogenen QoS-Parametern. Nicht mehr, aber auch nicht weniger. (siehe Abbildung 1)

Branch Cache

Eine weitere Möglichkeit mit Hilfe von Windows 7, unmittelbar Einfluss auf die Zugriffsgeschwindigkeit insbesondere für Außenstellen zu nehmen, ist der so genannte „Branch Cache“ – also ein Netzwerk-Cache für Zweigstellen. Damit werden von der Firmenzentrale abgerufene Inhalte zwischengespeichert, so dass sie ab dem zweiten Abruf der gesamten Außenstelle über das dortige LAN zur Verfügung stehen. Das ermöglicht vor allem den hoch performanten Zugriff auf Verzeichnisse, Zugriffsrechte oder Dateien, wenn eine häufige Nutzung derselben Inhalte innerhalb einer Außenstelle zu erwarten ist. Damit können also insbesondere Zugriffe auf zentrale Netz-Laufwerke erheblich beschleunigt werden, ohne die WAN-Anbindungen aufbohren zu müssen. Für häufige Nutzer von Netzlaufwerken ist das zweifelsohne eine erhebliche Erleichterung.

Selbstverständlich werden die Zugriffsrechte etc. auch weiterhin berücksichtigt. Bis auf die je nach Anwendungsfall stark verbesserte Performance ergibt sich für die Nutzer dadurch keine Änderung bei der Arbeit. In der Firmenzentrale benötigt Branch Cache zwingend Windows Server 2008 R2, am Arbeitsplatz eine Business-Version von Windows 7.

802.1X Unterstützung

Zur Absicherung von Unternehmensnetzen erfreut sich IEEE 802.1X einer immer größeren Beliebtheit. Mit 802.1X wird die Authentifizierung und Autorisierung von Clients direkt am Port des Access-Switches oder am Access Points des Wireless LAN ermöglicht. Hierzu authentisiert sich das Endgerät (Supplicant) beim Authenticator. Der Authenticator ist eine Netzwerk-Entität, die im Switch oder Access Point implementiert ist und die Zugangsdaten mit einem RADIUS-Server abgleicht. Erst nach erfolgreicher Authentifizierung erhält das Endgerät Zugriff auf das physikalische oder virtuelle Netzwerk (VLAN). (siehe Abbildung 2)

802.1X war bereits in Windows XP integriert, allerdings nur für WLANs. Für LANs nach IEEE 802.3 konnte 802.1X nur mit ei-

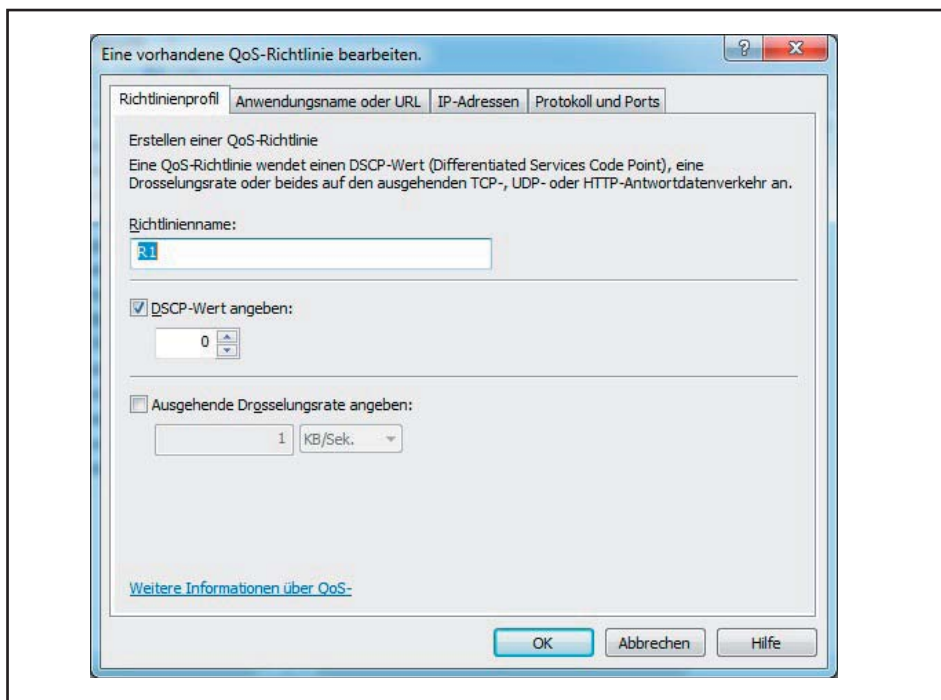


Abbildung 1: Konfiguration einer QoS-GPO

nigen unschönen Trickereien verwendet werden. Eine zentrale Administration der 802.1X Konfiguration war dennoch nicht möglich. Unter Windows 7 können die 802.1X Einstellungen nicht nur für WLAN,

sondern auch für kabelgebundene Netze konfiguriert werden. Dabei kann per GPO neben der generellen Verwendung von 802.1X erzwungen, sondern auch das Authentifizierungsverfahren und zugehörige

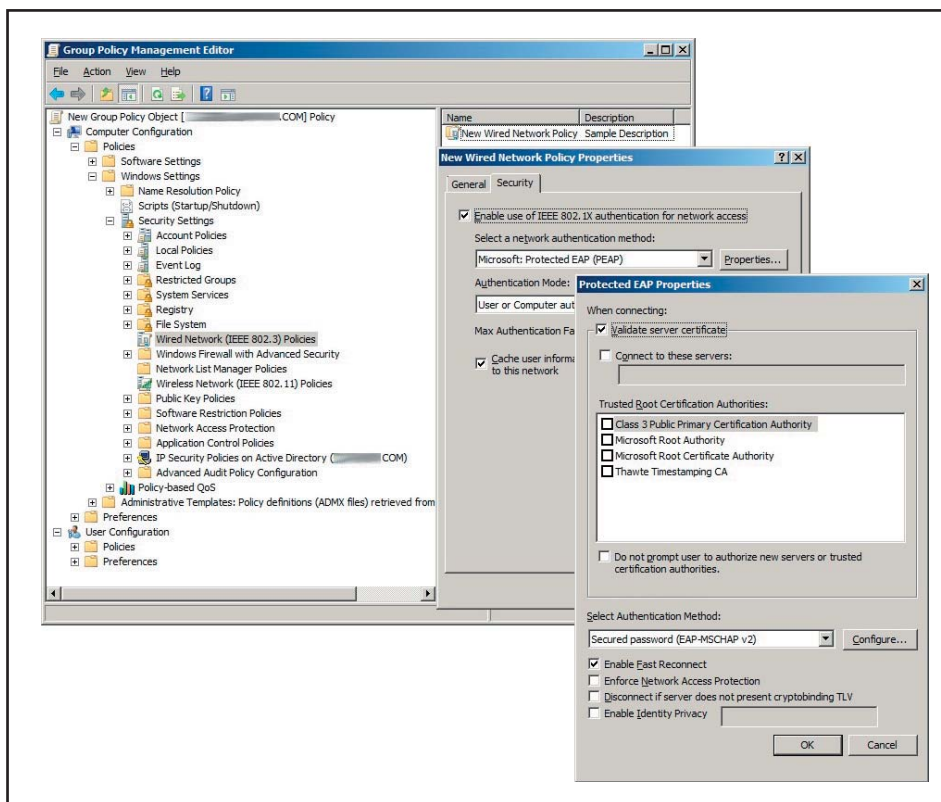


Abbildung 2: 802.1X Einstellungen

Erfordern Infrastruktur-Maßnahmen Windows 7?

Parameter, wie die Adresse des Authentifizierungsservers zentral administriert werden. Diese Möglichkeiten dürfte die Einführung von 802.1X in den meisten Unternehmen erheblich attraktiver machen als bisher schon.

Network Access Control

Noch einen Schritt weiter als 802.1X geht die so genannte Network Access Control (NAC) von Microsoft (vergleiche Abbildung 3). Sie ermöglicht den Schutz eines Netzwerks vor potentiell unsicheren Clients, indem die Einhaltung von Sicherheitsrichtlinien vor dem Netzzugriff überprüft wird. Diese Richtlinien können individuell auf die Infrastruktur und die verwendeten Applikationen des Unternehmens abgestimmt werden sowie unter anderem auch verschiedene Nutzergruppen berücksichtigen.

Bevor ein Client eine Verbindung zum Firmennetzwerk herstellt, überprüft der NAC-Agent (vergleiche Abbildung 4), ob auf dem Computer die erforderliche Software - z.B. Firewall, Patches, Virens Scanner - und Einstellungen vorhanden sind. Je nach „Gesundheit“ und Rechten des Clients

wird ihm dann der Zugang zu bestimmten Netzbereichen (vergleiche Abbildung 5) und Diensten gewährt oder verweigert. Werden Missstände festgestellt, so können diese automatisch behoben werden, indem beispielsweise der Zugriff auf ein Quarantäne-Netz gewährt und darüber Software- und Konfigurations-Updates eingespielt werden. Bis den Sicherheitsanforderungen entsprochen wird, erfolgt der Netzzugriff dann nur eingeschränkt oder wird komplett verweigert.

NAP ist Microsofts Implementierung des NAC-Konzepts. Die Umsetzung war bereits für Windows 2003 R2/Windows XP angedacht. Mit einiger Verspätung wurde unter Windows Vista erstmals ein NAP-Agent in das Betriebssystem integriert und in Verbindung mit Windows Server 2008 R2 kann eine NAP Infrastruktur aufgebaut werden. Insbesondere ist es empfehlenswert, NAP in Verbindung mit 802.1X und dynamischen VLANs einzusetzen. So kann eine verlässliche Identifikation der Clients gewährleistet werden. Durch NAP als unsicher identifizierte Clients können dann in einem VLAN mit eingeschränktem Zugriff separiert werden, während ande-

re VLANs den „gesunden“ Clients vorbehalten sind. NAP kann auch in Verbindung mit bestehenden VPN-Lösungen eingesetzt werden.

Direct Access

Mit Windows 7 Ultimate steht mobilen und auswärtigen Nutzern erstmals Direct Access (DA) zur Verfügung. Damit ist es möglich, unmittelbar sicheren Zugriff auf Firmenressourcen (Intranet, Datei-Freigaben, LOB-Systeme) zu ermöglichen. DA ist dabei deutlich mehr als eine bloße VPN-Lösung, sondern deren Ersatz. Denn anstelle einer Einwahl über einen VPN-Client bekommen Rechner automatisch Zugriff auf die Firmenrechner, sobald über das Internet Verbindung besteht. Der mobile Client ist damit auch vom Unternehmen aus erreichbar, beispielsweise für Updates oder Helpdesk-Support über Remote Desktop. Auch NAT-Anbindungen z.B. aus einem privaten Netzwerk heraus oder Client-Management-Konzepte (z.B. Intel vPro) können mit einer VPN-freien Anbindung wesentlich effizienter realisiert werden als bisher.

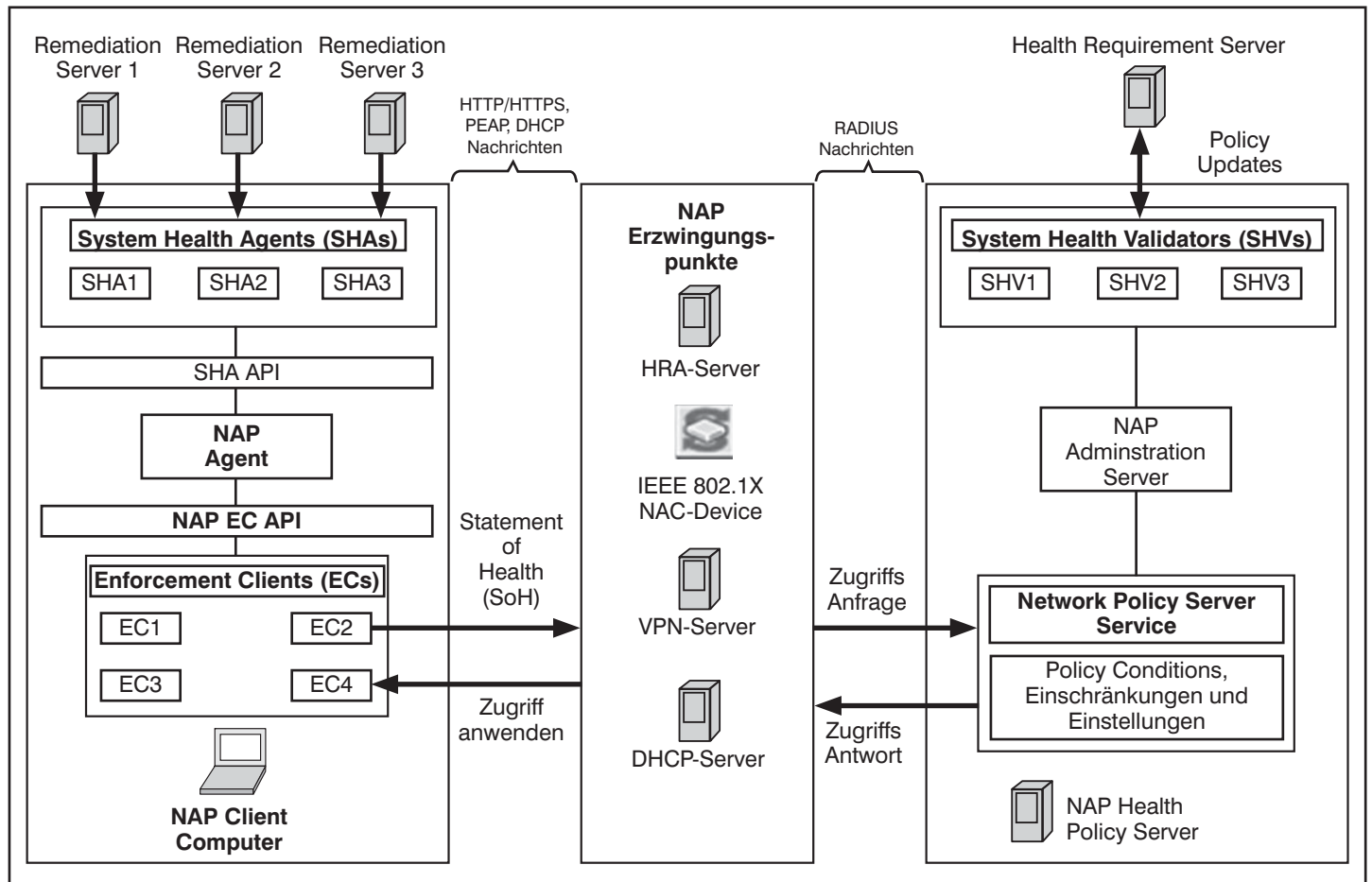


Abbildung 3: Interaktion der NAP-Komponenten

Erfordern Infrastruktur-Maßnahmen Windows 7?

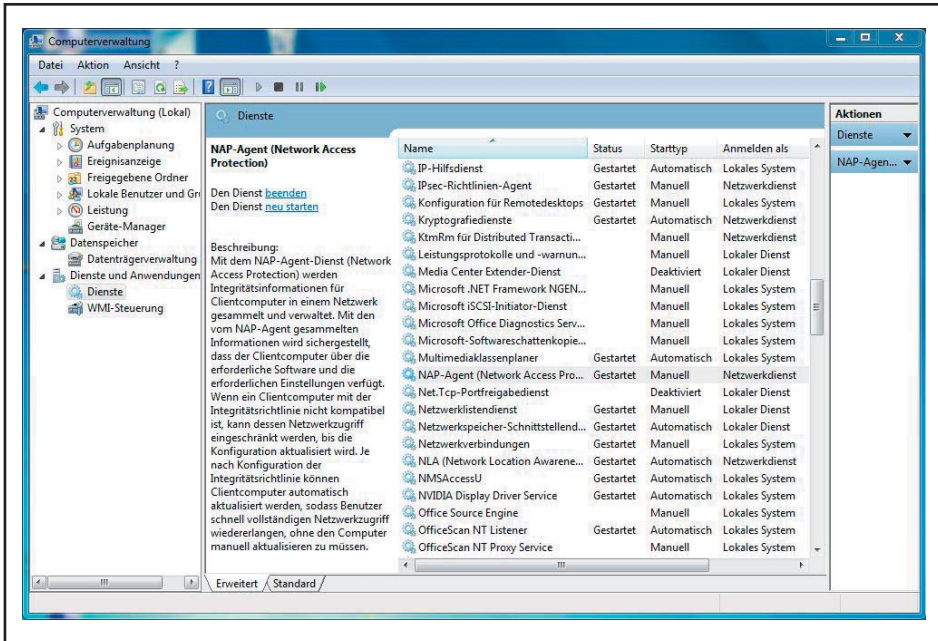


Abbildung 4: NAP-Agent

Um die Sicherheit auch ohne VPN zu gewährleisten, setzt Microsoft auf die in IPv6 enthaltenen IPsec-Mechanismen. Mithilfe eines Gateway-Servers auf Basis von Windows Server 2008 R2 wird die Authentifizierung und Autorisierung der mobilen Clients durchgeführt. Der Zugriff erfolgt transparent, also ohne Zutun des Anwenders, ohne manuelles „Einwählen“ in ein VPN oder Umleitung der normalen Internet-Zugriffe über das Unternehmensnetz. Bei bestehendem Internetzugriff wird das mobile Endgerät automatisch Teil des Unternehmensnetzes, ist also auch zu administrativen Zwecken vom Unternehmensnetz aus erreichbar. So können Wartungsarbeiten durchgeführt, Updates eingespielt und Gruppenrichtlinien angewendet werden, ohne dass ein mobiler Anwender in das Unternehmensnetz zurückkehren muss.

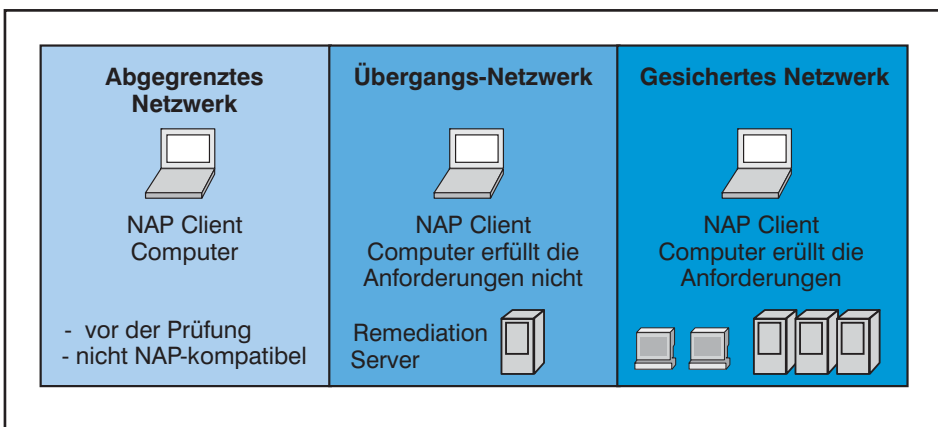


Abbildung 5: Netzwerkbereiche

Wird Direct Access mit NAP kombiniert, müssen Direct-Access-Clients mit aktivem Netzwerkzugriffsschutz bei der ersten Verbindung mit dem Direct-Access-Server ein Integritätszertifikat für die Authentifizierung übermitteln. Dieses Integritätszertifikat enthält neben der Identität des Rechners auch die Zusicherung der Integrität des Systems. Damit ist beispielsweise sichergestellt, dass auf dem Rechner keine unzulässigen Applikationen installiert oder Virens Scanner auf dem neuesten Stand sind. Der Direct-Access-Client erhält das Integritätszertifikat erst, wenn Integritätsstatusinformationen vollständig an eine Integritätsregistrierungsstelle im Internet gesendet worden sind. Damit lässt sich unter anderem auch ein Unternehmensweiter Sicherheitsstand für mobile Mitarbeiter zeitnah durchsetzen. (siehe Abbildung 6)

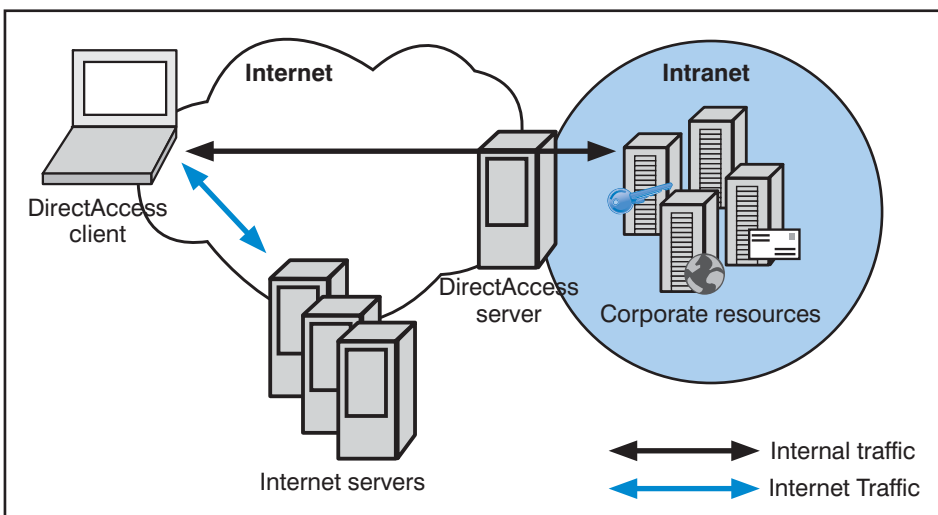


Abbildung 6: Direct Access mit IPv6 und IPsec

Um dieses Feature nutzen zu können, wird ein IPsec-over-IPv6 Tunnel zwischen dem Endgerät und dem jeweiligen Server aufgebaut. Für das Routing im Internet kann aus Kompatibilitätsgründen zu IPv4 „6to4“ (RFC 3056) oder „Teredo“ (RFC 4380) zum Einsatz kommen. Der IPv6-over-IPv4 Tunnel wird dabei im Unternehmensnetz terminiert, so dass die Adressierung der Server auf Basis von IPv6 stattfindet. Spätestens das macht eine IPv6-Infrastruktur im Unternehmensnetz notwendig. Server, die aus technischen Gründen nicht per IPv6 adressierbar sind, müssen über IPv6-Gateways angebunden werden.

Dass Microsoft hier auf IPv6 setzt, ist dem Umstand geschuldet, dass IPsec im IPv6-Standard verankert wurde und somit die Integrität und Ende-zu-Ende-Sicherheit für Dienst-Sessions gewährleistet werden kann. Zudem ist die eindeutige Adressierung von mobilen Endgeräten, unabhängig von eventuell dynamischen IPv4-

Erfordern Infrastruktur-Maßnahmen Windows 7?

Adressen, ein weiterer Pluspunkt.

Auch wenn das Tunneln von IPv6-Verbindungen momentan zusätzlichen Overhead erzeugt, ist der Einsatz von IPv6 hier doch sinnvoll und zukunftsweisend. Denn nach einer durchgängigen Umstellung der Netze auf IPv6 kann derzeit noch erforderlicher Kompatibilitätsballast abgeworfen werden. Falls also die Investition in IPv6-Infrastruktur geplant ist, macht der Einsatz von Direct Access Sinn. Die gezielte Freigabe von Diensten für die mobilen Clients, die Erreichbarkeit der Clients zu Wartungszwecken und der für den Benutzer transparente Zugriff auf das Unternehmensnetz sind nicht von der Hand zu weisende Vorteile. Ohne entsprechende IPv6-Migration können diese Vorteile allerdings nicht genutzt werden und es bleibt nur die Verwendung klassischer VPN-Lösungen.

Aber immerhin wurde auch für VPN-Nutzer noch eine kleine Verbesserung eingeführt: Windows 7 bietet erstmals VPN Reconnect, also das erneute Aufbauen des VPN-Tunnels ohne Zutun des Anwenders, falls dieser aufgrund fehlender Internet-Konnektivität getrennt wurde. Insofern ist Windows 7 auch ohne IPv6 für mobile Nutzer ein großer Fortschritt, so richtig komfortabel wird es aber erst mit IPv6. Dementsprechend ist auch hier mit einem Vorschub für die neue Adressierung und demzufolge mit deutlich mehr IPv6-Implementierungen in Unternehmen zu rechnen.

Übrigens lässt sich Direct Access aber auch von Clients nutzen, die nicht mit Windows 7 ausgestattet sind. Denn Dank der Standardisierung von Teredo ist es auch für andere Betriebssysteme wie beispielsweise Linux und Mac OS verfügbar. Die bekannteste Implementierung für Linux und Mac OS ist „Miredo“.

Doch die Nutzung von Teredo bringt auch Gefahren für die Unternehmen mit sich. Beispielsweise werden damit die Sicherheitsfunktionen NAT-basierter IPv4 Router ausgehebelt, denn die IPv6-Pakete werden in IPv4-basierte UDP-Nachrichten verpackt und damit transparent über IPv4-NAT-Komponenten und den UDP-Port 3544 übermittelt. Dadurch werden beispielsweise simple Paketfilter wirkungslos. Hinzu kommt, dass 6to4 oder Teredo die Clients u.U. zu nicht authentifizierten und weltweit erreichbaren IPv6-Gateways macht. Auf diese Weise ist dann auch ein unmittelbarer Zugriff auf die angeschlossenen IPv4-Netz-Komponenten denkbar.

Alternativen zu Windows 7

Die Neuerungen von Windows 7 sind

heutzutage für fast alle Unternehmen von Bedeutung: Verbesserter Zugriff von Außenstellen aus, einfacherer Zugriff von mobilen Clients, verbesserte Sicherheits- und Administrationsmerkmale und so weiter. Gleichzeitig steigt mit der Einführung von Windows 7 die Motivation, über neue Netzwerkstrukturen und Strukturen nachzudenken. Hier steht sicherlich IPv6 im Vordergrund. Aber auch andersherum wird ein Schuh draus. Denn nicht wenige Unternehmen müssen beispielsweise aufgrund der Einführung von Voice over IP oder Unified Communications eben mal kurz doppelt so viele IP-Adressen zur Verfügung stellen wie bisher. NAT und die Verwendung von reservierten Adressbereichen mögen hier zwar notfalls noch eine Zeit lang reichen, aber konsequent ist erst ein Umdenken in Richtung IPv6.

Ist die Entscheidung in Richtung IPv6 gefallen, ist ein Wechsel zu Windows 7 naheliegend. Betrachtet man Windows 7 aber mit der seit Vista gebotenen Skepsis, muss man sich natürlich auch die Frage nach möglichen Alternativen stellen.

Alternative 1: Alles bleibt wie es war

Windows XP (oder sogar Win2k?) verrichtet seine Dienste mehr oder weniger klaglos. Nach drei Servicepacks und etlichen Bug-Fixes haben Anwender wie Administratoren den Vista-Vorgänger liebgewonnen. Falls ein entsprechender Servicevertrag abgeschlossen wurde, kann der Betrieb im Status Quo noch bis maximal 2014 aufrecht erhalten werden.

Viele Unternehmen verfügen noch über keine IPv6-fähige Infrastruktur und die Umsetzung von 802.1X wurde bislang meist nur in höchst sicherheitskritischen Netzbereichen vorangetrieben. Zumeist begnügt man sich mit der auch unter XP verfügbaren Implementierung für WLAN-Clients.

Mobile Mitarbeiter werden über dedizierte VPN-Lösungen in das Unternehmensnetz eingebunden. Eine transparente Ende-zu-Ende Verschlüsselung der Dienst-Sessions à la Direct Access wird vielfach nur als Bonus wahrgenommen. Ein Wechsel des Betriebssystems ist von dieser Warte aus - zumindest für den Zeitraum der kommenden vier Jahre - nicht notwendig. Und dann wird ohnehin bereits Windows 8 verfügbar sein.

Alternative 2: Auf „Nummer sicher“ gehen

Die Entscheidung für ein neues Betriebssystem wurde vielerorts lang herausgezögert. Die alten Systeme sind

den heutigen Herausforderungen nicht mehr gewachsen, der Zeitpunkt für Neues ist gekommen. Aber da die Erfahrung mit XP gezeigt hat, dass ein neues Betriebssystem frühestens nach dem ersten Servicepack wirklich brauchbar ist, entscheidet man sich für den Mittelweg - die Umstellung auf Windows Vista.

Der Wechsel auf ein bereits seit Längerem etabliertes Betriebssystem kann vor unliebsamen Überraschungen schützen und Kosten sparen. Es kann bereits auf langjährige Erfahrungen in Administration und Anwendung zurückgegriffen werden, was den Umstieg deutlich erleichtert. Nachdem für Vista bereits SP2 vorliegt, ist jetzt der richtige Zeitpunkt, es im Unternehmen auszurollen. Das verschafft genügend Spielraum, um Erfahrungen rund um Windows 7 zu sammeln.

Aber älteren Rechnern sollte man diesen Schritt nicht mehr zumuten. Der Ressourcenbedarf von Vista ist atemberaubend. War der „alte“ Rechner unter XP subjektiv immer noch höchst performant ist er trotz Speicherweiterung nach der Umstellung auf Vista nicht selten eine lahme Krücke. Das trifft gleichermaßen natürlich auch auf Windows 7 zu.

Alternative 3: Neue Wege gehen

Wer sich kommerzieller Software-Produkte wie Microsoft Windows entledigen möchte, wird vielleicht mit dem Gedanken spielen, seine Desktops mit Linux auszustatten. Das Open-Source-Betriebssystem kann mit nunmehr 18-jähriger Geschichte als etabliert gelten und hatte gerade im preisbewussten SMB-Sektor, aber auch in den Rechenzentren der Enterprise-Welt einen festen Platz ergattert. Linux ist in vielerlei Hinsicht eine interessante - wenn auch keineswegs kostenlose - Alternative zu Microsofts Betriebssystemfamilie. Die Diskussion über das Für und Wider einer solchen Alternative ist jedoch nicht erschöpfend zu führen, schon gar nicht hier, im Rahmen dieses Artikels.

Betrachtet man die „Abstimmung mit den Füßen“, ist die Entscheidung bei den meisten Nutzern gefallen. Denn offensichtlich verkauft sich Windows 7 zwischenzeitlich aber besser als „geschnitten Brot“: Seit dem Verkaufsstart am 22. Oktober 2009 sind schon über 100 Millionen Lizenzen verkauft worden. Das ist selbst für Microsoft überraschend gewesen und hat zeitweise zu Lieferengpässen geführt. Windows 7 ist damit schon jetzt das mit Abstand erfolgreichste Betriebs-

Erfordern Infrastruktur-Maßnahmen Windows 7?

system überhaupt und innerhalb von nur sechs Monaten schon auf 10 Prozent aller PCs weltweit installiert.

Noch deutlicher wird der Erfolg im Vergleich zu Vista: Alleine in den letzten drei Monaten hat Microsoft seinen Umsatz mit Windows im Vergleich zum Vorjahr um 28 Prozent erhöht und damit fast 4,5 Milliarden US-Dollar umgesetzt. Allerdings ist diese Entwicklung angesichts der großen Schwächen von Vista sicherlich nicht überraschend. Viele Unternehmen haben lange, z.T. sogar sehr lange mit einem Umstieg gewartet, um sich nicht mit Vista herumärgern zu müssen. Aus heutiger Sicht war das sicherlich eine kluge Entscheidung. Welche Bedeutung Windows XP noch immer hat, wird mit einem Marktanteil von über 64 Prozent deutlich. Vista hat es gerade mal auf 10,2 Prozent gebracht. Da wird es noch einige Zeit dauern, bis Windows 7 an diese Marktanteile kommt.

Fazit

Während viele Features von Windows 7, wie z.B. VPN Reconnect, als marginal abgetan werden können, sind gerade im Bereich von Netzwerk- und Datensicherheit richtungsweisende Fortschritte erkennbar. Zwar wurden einige dieser Fähigkeiten schon mit Windows Vista eingeführt. Aufgrund der geringen Akzeptanz von Vista, welche nicht zuletzt auf schlechte Performance und unnötige Gängelung des Benutzers zurück zu führen ist, ist von einem Zwischenschritt über Vista allerdings dringend abzuraten. Mit einem regulären Ende des Mainstream Supports im April 2012 ist ein Verfallsdatum gesetzt, das – im Gegensatz zum beliebten XP – auch nicht mehr verlängert werden dürfte. Es muss also effektiv die Entscheidung zwischen dem – temporären – Verbleib bei Windows XP und der baldigen Migration zu Windows 7 getroffen werden. Hierbei ist Folgendes zu beachten:

1. Werden Applikationen eingesetzt, für die (noch) keine Windows 7 Unterstützung geboten wird und die nicht im XP Mode lauffähig sind, so kann keine Migration eingeleitet werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn das entsprechende Softwareprodukt nicht weiterentwickelt wird, aufgrund des spezifischen Einsatzgebiets kurzfristig aber kein adäquates Ersatzprodukt eingeführt werden kann. Hier muss eine Migration bis zum Ende eventuell bestehender Service- und Wartungsverträge und der Einführung eines Ersatzproduktes zurückgestellt werden.
2. Steht in naher Zukunft der Austausch

eines signifikanten Anteils von Client-Hardware an, so macht es Sinn, die Migration bis zu diesem Zeitpunkt zu verschieben. Die Performance profitiert von der besseren Unterstützung aktueller Hardware durch die gute Treiberbasis von Windows 7. Bei Neubeschaffungen von Hardware sollte auf Kompatibilität geprüft werden, auch wenn bei aktueller Hardware in den wenigstens Fällen mit Problemen zu rechnen ist. Insbesondere bei der Transition von 32-bit zu 64-bit Plattformen ist ein Umstieg auf Windows 7 ratsam, da die in die Jahre gekommene Architektur von Windows XP die gebotenen Performancevorteile nur unzureichend ausnutzt.

3. Sind Investitionen in die Netzwerk- und Serverinfrastruktur geplant, ist es sinnvoll, die Anforderungen in puncto Sicherheit, Dienstgüte und Erweiterbarkeit einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Viele Technologien, die momentan Einzug in die Unternehmensnetze halten, wie z.B. IPv6 oder 802.1X, können ihre Vorzüge im Zusammenspiel mit Windows XP nicht entfalten. Auch die Einbindung mobi-

ler Mitarbeiter und die Ende-zu-Ende Sicherheit von Diensten kann durch eine Umstellung auf Windows Server 2008 und Windows 7 konsistenter gestaltet werden.

Im Falle nicht austauschbarer Spezial-Soft- und -Hardware kann eine Verzögerung der Migration zu Windows 7 also Sinn machen. Generell ist aber, in Hinblick auf die Investitionssicherheit der IT-Infrastruktur, ein baldiger Wechsel zu Windows 7 dringend zu empfehlen. Gerade im Zusammenspiel mit dem anstehenden Austausch von Client-Hardware und strukturellen Veränderungen im Unternehmensnetz, wie der Überarbeitung des Sicherheits- und Mobilitätskonzeptes, erscheint die Migration hochgradig sinnvoll.

Spätestens mit dem für das vierte Quartal 2010 zu erwartenden Service Pack 1 sollten erfahrungsgemäß die meisten Kinderkrankheiten behoben und eine reibungslose Migration möglich sein. Bei guter Migrationsvorbereitung können die Mitarbeiter so bald von einem stabilen und dem Stand der Technik entsprechenden Betriebssystem profitieren. Dann steht auch Investitionen in das Unternehmensnetz nichts mehr im Weg.

Kongress



Wireless-Forum 2010
04. - 06.10.10 in Königswinter

Early-Bird-Phase bis zum 30.06.2010
Nutzen Sie 15% Rabatt!

Wireless LANs (WLANs) sind erwachsen geworden, und der Aufbau für Produktion, Logistik und Büro ist scheinbar Routine. WLANs werden auch zunehmend für kritische Anwendungen eingesetzt und spätestens seit der Verabschiedung von IEEE 802.11n wird sogar die Frage gestellt, ob WLAN bereits eine echte Alternative zur kabelbasierten Endgeräte-Anbindung darstellen.

Moderation: Dr. Simon Hoff

Preis: € 1.590,- zzgl. MwSt.* - *gültig bis zum 30.06.2010



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

Schwerpunktthema

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration

Teil 1: Neue Anforderungen erfordern neue Antworten

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Franz-Joachim Kauffels ist einer der erfahrensten und bekanntesten Referenten der gesamten Netzwerkszene (über 20 Fachbücher und unzählige Artikel) und bekannt für lebendige und mitreißende Seminare.

Um nicht in jedem Teil der Serie immer wieder die Anforderungen auflisten zu müssen, ist dieser erste Teil einzig den Anforderungen und den Implikationen gewidmet. Auch hier gibt es direkt eine Überraschung: nur einer der drei wesentlichen neuen Anforderungsbereiche hängt mit Entwicklungen bei den Anwendungen zusammen. Alle anderen sind unmittelbare Auswirkungen der Änderung der Systemarchitektur durch die Auflösung der Struktur singulärer Server und der Konzentration dieser auf virtualisierten modernen Servern.

Ausgangssituation

Die Ausgangssituation ist durch folgende Stichworte zu kennzeichnen:

- Leistungsexplosion Virtueller Server
- I/O-Konvergenz und Anschlussproblematik
- Anforderungen Virtueller Gesamtlösungen: das Netz als Systembus

Das ist die Perspektive eines Planers, der das Problem hat, neue, schnelle Rechner sinnvoll mit der Infrastruktur zu verbinden. Die Frage ist aber, ob das alleine zum Verständnis der Gesamt-Problematik ausreicht und zu befriedigenden Lösungen führt.

Aus der Perspektive der Systemarchitektur kann man vereinfachend sagen, dass die Kommunikation im RZ von drei neuen Verkehrsströmen geprägt wird:

- Kommunikation zwischen virtuellen Maschinen als Teil von verteilten (Web-) Architekturen
- Systemkommunikation aus dem Umfeld der Virtualisierung wie z.B. das Wandern Virtueller Maschinen, High Availability und Fault Tolerance
- Verlagerung von Plattenspeicher aus dem Direct Attached Bereich hin zu Storage Area Networks

Einzig die erste Anforderung steht in unmittelbarem Zusammenhang zu Anwendungen und ihrer Bearbeitung. Die beiden anderen Anforderungen ergeben sich unmittelbar aus dem Konzentrationsprozess, der in praktisch allen RZs bereits läuft.

Kurz charakterisiert ist das Ziel des Konzentrationsprozesses die Ablösung bestehender Strukturen aus vielen singulären älteren Servern durch ein modernes virtuelles System mit wenigen Servern hohen Konzentrationsgrades. Auch wenn wir heute im Rahmen der Virtualisierung nur 10 - 20 „alte“ Server auf Virtuelle Maschinen in einem neuen Server abbilden, wird diese Zahl mit der Zeit getrieben durch die Entwicklung bei Prozessoren und Virtualisierungssystemen deutlich steigen.

Unabhängig davon, wie viele ältere Server nun in einem oder wenigen neuen Servern konzentriert werden, müssen natürlich sämtliche Funktionen und Betriebsmittel der alten Server nachgebildet werden, wenn die Migration auch für die Anwendungen erfolgreich sein soll.

Die dadurch entstehenden Verkehrsströme sind NEU, es gab sie vorher nicht.

Das zementiert eine unangenehme Tatsache:

In einem RZ entstehen durch neuartige Kommunikationsformen aus der Anwendungsebene und die durch die Virtualisierung bedingte Systemkommunikation NEUE Verkehrsströme erheblichen Umfangs, die durch eine Extrapolation bisheriger Verkehrsströme NICHT vorherbestimmt werden können.

Das bedeutet, dass die herkömmliche Methode der Erweiterung eines RZ-Netzes auf der Grundlage dessen, was über die bisherigen Anforderungen für die Kommunikation der älteren singulären Server im Rahmen der Anforderungen durch die Anwendungen bekannt war, nicht mehr zielführend ist.

Das Schlagwort dieser Zeit ist „das Netz wird zum Systembus“. Das ist einfach gesagt, die spannende Frage ist aber, was im Einzelnen dahinter steckt. Versuchen wir, das aufgrund der drei genannten Einflussfaktoren näher zu beleuchten.

Einflussfaktor Web-Architekturen

In verteilten (Web-) Architekturen entstehen große Mengen von Transaktionen, die von Hauptspeicher zu Hauptspeicher über das Netz ablaufen. Dadurch entsteht eine Kommunikations-Matrix zwischen den Servern im RZ. Es ist sehr wichtig, das zu ver-

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

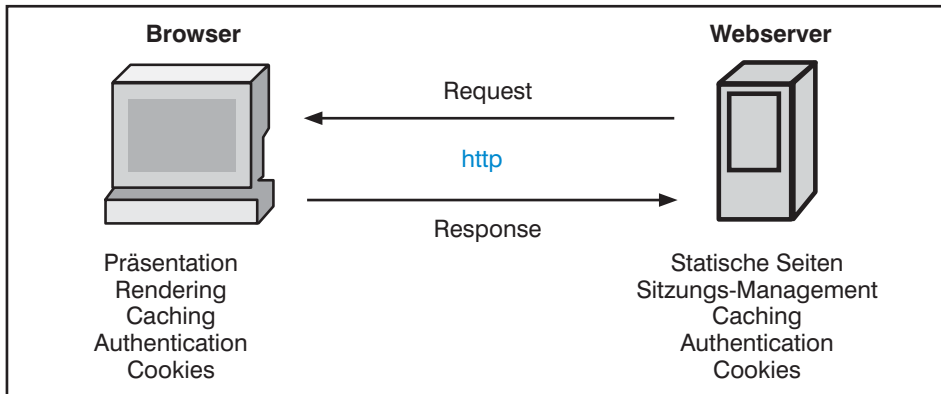


Abbildung 1: Traditionelle Web-Architektur

Quelle: Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

sowie Authentifizierung und Cookies liegen beim Browser, der Web-Server beinhaltet in einer einfachen Struktur statische Seiten und bedient die Anforderungen des Browsers. Siehe dazu Abbildung 1.

Mit der Zeit wurden die Webseiten aber dynamisiert, das Ergebnis haben Sie jeden Tag vor Augen. Wenn Sie eine Webseite aufrufen, ist diese nicht statisch, sondern wird im Moment des Aufrufs erst zusammengesetzt. Das hat unterschiedliche Motivationen, eine sehr wesentliche Motivation ist aber neben der Einbindung artfremder Formate vor allem die Aktualität. Eine Webseite mit Börsenkursen würde Ihnen ohne aktuelle Kurse nichts nützen. Also besteht diese Webseite aus einem Rahmen und dynamischen Elementen, die in diesen Rahmen eingebaut werden. Eine weitere Abwandlung gegenüber einer statischen Webseite ist die Möglichkeit der Einbindung von Anwendungen, z.B. solchen, die aktuelle Daten holen, Authentifizierungen und Konversionen durchführen usw. Das ist alles an sich nichts wirklich Neues und führt zu einer dreilagigen Architektur, siehe Abbildung 2.

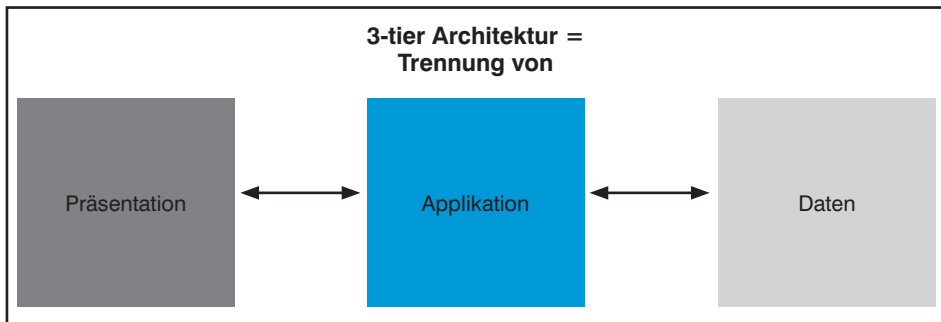


Abbildung 2: Dreilagige Architektur

Quelle: Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

stehen. Üblicherweise haben wir in RZ-Netzen die Denkweise, dass ausgehend von einem Versorgungsbereich, der alle Endgeräte, die auf Leistungen des RZs zugreifen, ggf. auch via eines Campus-Netzes zusammenfasst, ein Netzkern durchlaufen wird, der die Kommunikation an die Server, auf denen die Anwendungen laufen, weiterleitet. Das ist letztlich nichts anderes als die Denkweise des klassischen SNA-Netzes, aus den Terminals sind alle möglichen festen und mobilen Endgeräte geworden und die alten Hosts werden durch moderne Server ersetzt. Daran wird sich auch nicht viel ändern, wichtig ist aber, zu verstehen, dass auch die Server selbst in hohem Grade untereinander kommunizieren.

Das war bisher nur im Rahmen einiger ausgewählter Anwendungen so. Moderne verteilte Architekturen und vor allem Web-Architekturen sind aber so strukturiert, dass die Arbeit mehr oder minder automatisch auf viele Leistungserbringer, sprich Virtuelle Maschinen verteilt wird. Das können wir an dieser Stelle nicht ausführlich erklären, ich will aber dennoch versuchen, zumindest den Kern dieser Entwicklung zu charakterisieren.

Die Basis-Idee einer Web-Architektur ist die Kommunikation zwischen Browser und Web-Server auf der Grundlage von http-Requests und -Responses. Funktionen wie Präsentation, Redering, Caching

In dieser Architektur werden Darstellung, Anwendungen und Daten getrennt. Bleiben wir bei der Börsenseite. Der Rahmen, den der Benutzer am Ende sieht, ist die Darstellung, die Anwendungen holen die aktuellen Daten und passen sie an die gewünschte Darstellung an und die Daten selbst liegen auf einem Transaktionsserver z.B. beim Betreiber der Börse. Es hat sich schnell gezeigt, dass ein einfacher Webserver das nicht mehr alleine schafft, sondern dass es sinnvoll ist, eine Unterteilung in einen eigentlichen Web-Server und einen Applikationsserver für die Aufarbeitung der dynamischen Inhalte und die Bereitstellung einer Schnittstelle zum Datenlieferanten vorzunehmen, siehe Abbildung 3.

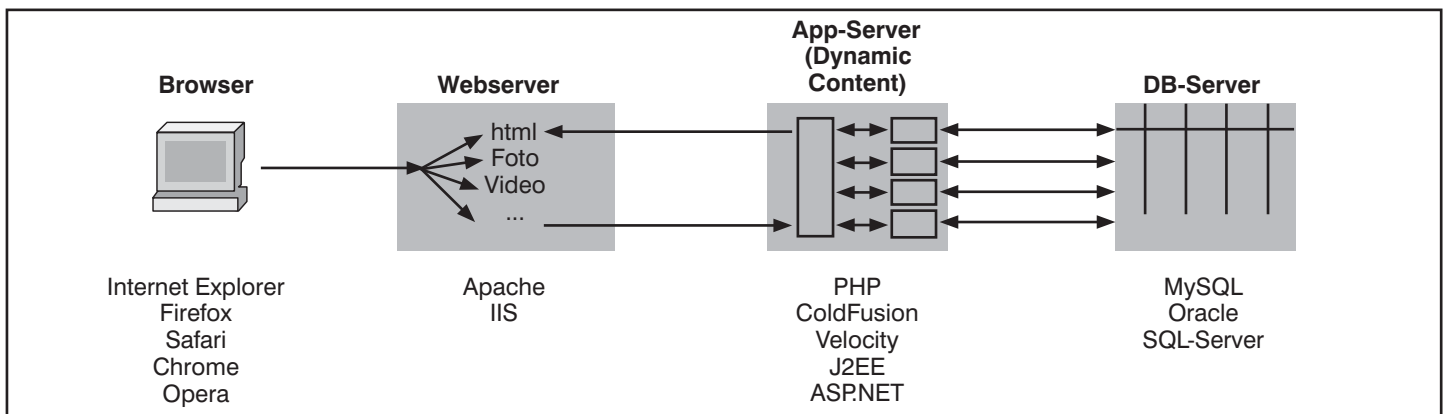


Abbildung 3: Trennung von Web- und App-Server

Quelle: Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

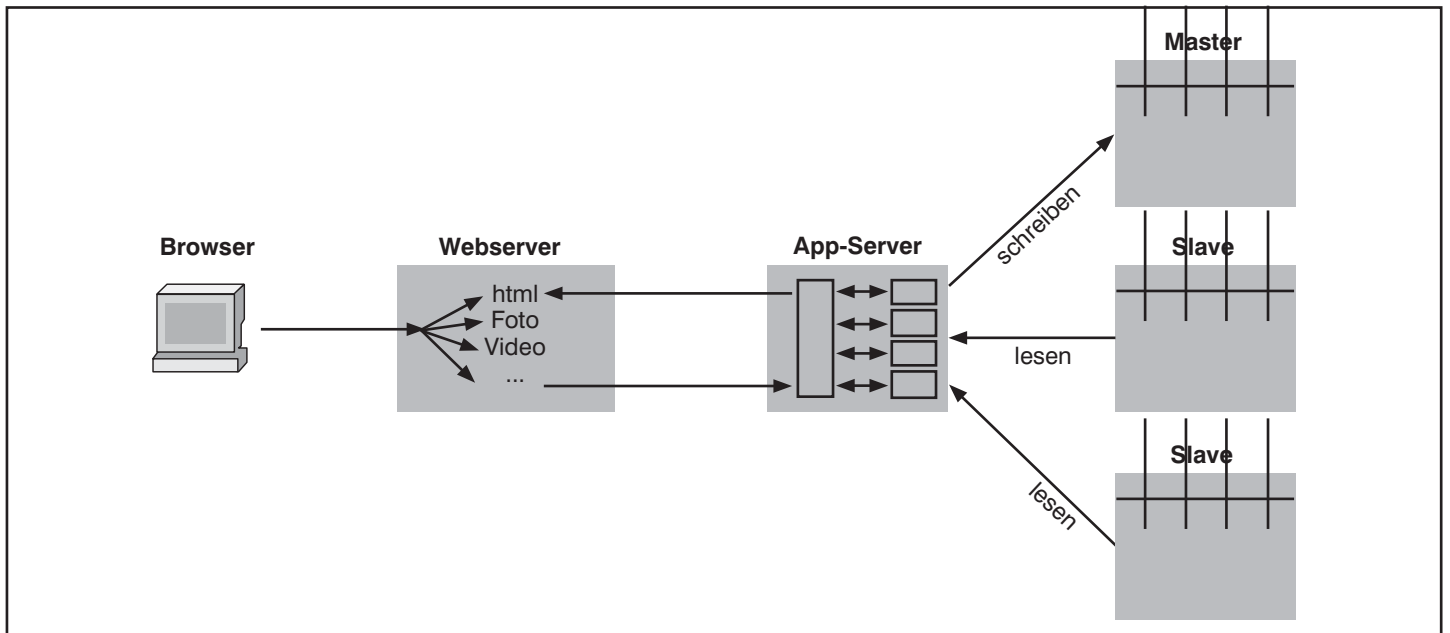


Abbildung 4: Master/Slave Struktur

Quelle: Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

Es gibt mit dieser Architektur eine Reihe von Problemen, die wir nur nennen, aber hier nicht weiter diskutieren können:

- Kein etablierter Standard für den Applikations-Server
- Hoher Erstellungs- und Pflegeaufwand
- Keine saubere Trennung zwischen Applikationen, Objekten und Daten
- Wenig wiederverwendbarer Code
- Fehlende Redundanzfreiheit der Daten
- Schwierige Skalierbarkeit

Besonders letztere macht den Entwicklern erheblich zu schaffen, denn wenn ein Web-Service erfolgreich ist, hat er auch

viele Benutzer mit einer teilweise dramatischen Wachstumsrate.

Eine nahe liegende Idee ist die Modifikation der Schnittstelle zwischen App-Server und Datenlieferanten. Hier gibt es zwei wesentliche Strömungen: Einführung von Master/Slave Strukturen für die Datenlieferung und/oder teilweise Vorverarbeitung von Daten durch spezielle Web-Services.

Eine Master/Slave Struktur ist dadurch gekennzeichnet, dass der App-Server seine Anfragen an einen Master richtet, der seinerseits dafür sorgt, dass die Slaves dem App-Server die richtigen Daten liefern.

(siehe Abbildung 4)

Eine Struktur mit Vorverarbeitung ist dadurch gekennzeichnet, dass Web-Server über eine standardisierte Schnittstelle mit dem App-Server kommunizieren und ihm die vorverarbeiteten Daten geben, die sie selbst aus einer geeigneten Datenbank beziehen. Darüber hinaus kann der App-Server auch auf einen normalen DB-Server zugreifen. (siehe Abbildung 5)

Beide Strukturen sind skalierbar, und zwar durch die Vorschaltung von Load Balancern, die die Last auf entsprechend viele App-Server verteilen, wie das in Abbil-

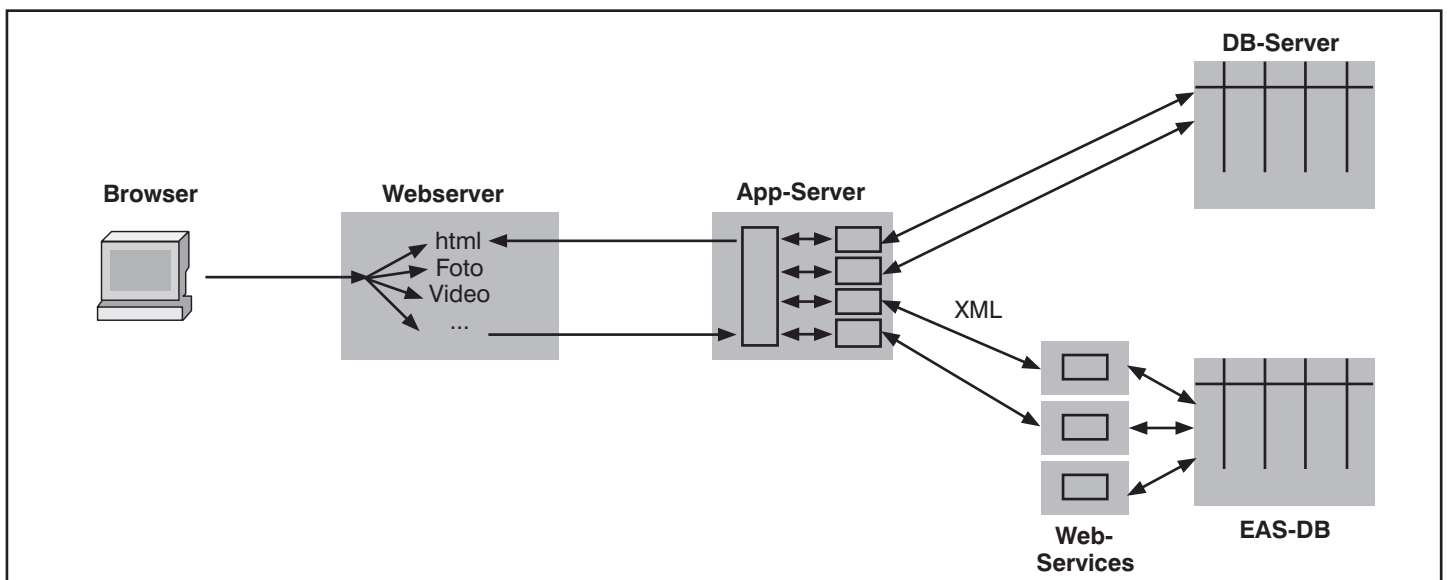


Abbildung 5: Struktur mit Vorverarbeitung

Quelle: Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

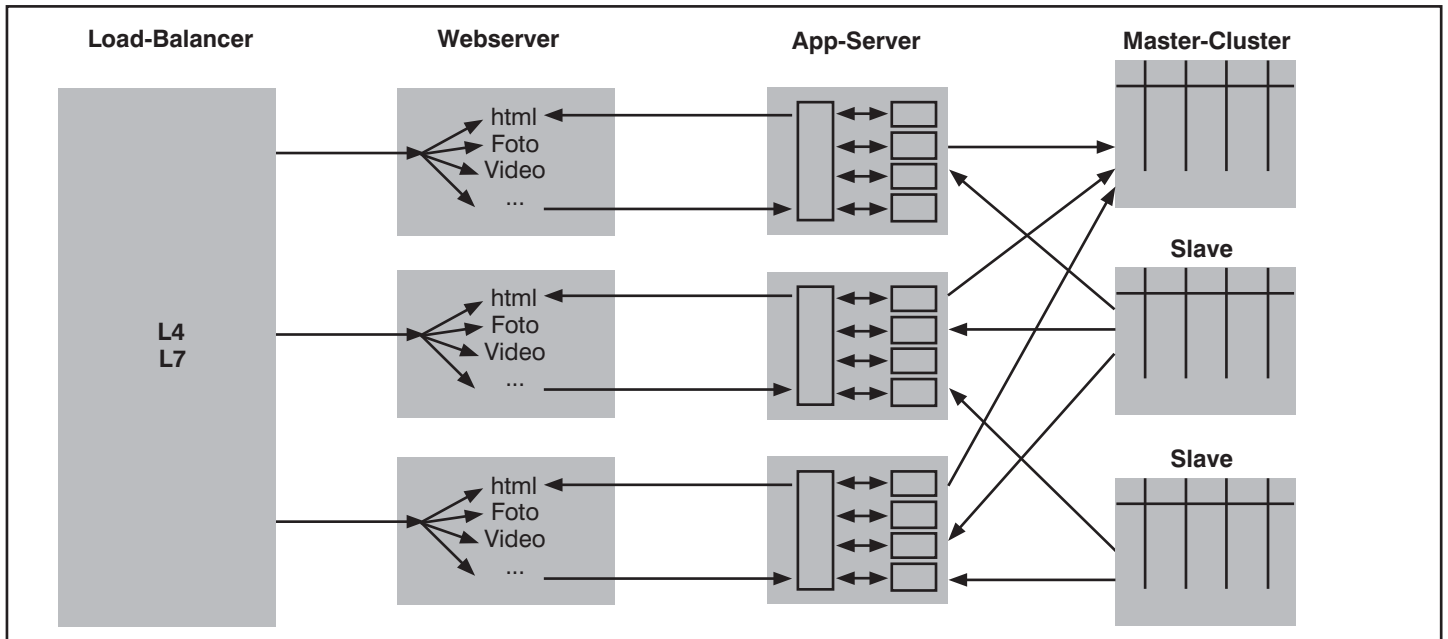


Abbildung 6: Skalierung der Master/Slave Struktur

Quelle: Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

Abbildung 6 für die Master/Slave-Struktur zu sehen ist.

Ohne dies hier weiter zu diskutieren, kann man für die nächste Zeit davon ausgehen, dass sich keine der Alternativen als singuläre Lösung durchsetzen wird, sondern sie werden vielmehr zusammen benutzt, was zu einem Szenario führt, wie wir es in Abbildung 7 sehen.

Dadurch entsteht eine Matrix-Struktur zwischen den einzelnen virtualisierten Servern, die ihrerseits auf physischen Ser-

vern laufen, die untereinander durch das RZ-Netz verbunden sind. Kommunikations-Transaktionen laufen in dieser Matrix zwischen beliebigen Paaren von Servern. Für die Server muss es dabei hinsichtlich der Performance egal sein, ob diese kommunizierenden virtuellen Maschinen auf einem physischen Server liegen oder über das Netzwerk verteilt sind. Das Netzwerk bekommt daher die Charakteristik einer Systembus-Verlängerung. Das generiert keine besonderen Anforderungen an die Bandbreite, aber sehr wohl an die Latenz (Verzögerungszeit Prozess-

zu-Prozess). Im Grunde sind es viele kleine Transaktionen von Hauptspeicher zu Hauptspeicher.

Welche Latenz nun genau benötigt wird, hängt ganz von der Anwendung und der gewünschten Reaktionszeit gegenüber dem Benutzer ab. Als grobe Abschätzung nach oben kann man aber das nehmen, was Hersteller von Virtualisierungssoftware für die Synchronisation von Fault Tolerance verlangen: die Latenz muss kleiner als eine Millisekunde sein. Das sind Welten, es gibt heute schon Switches auf dem

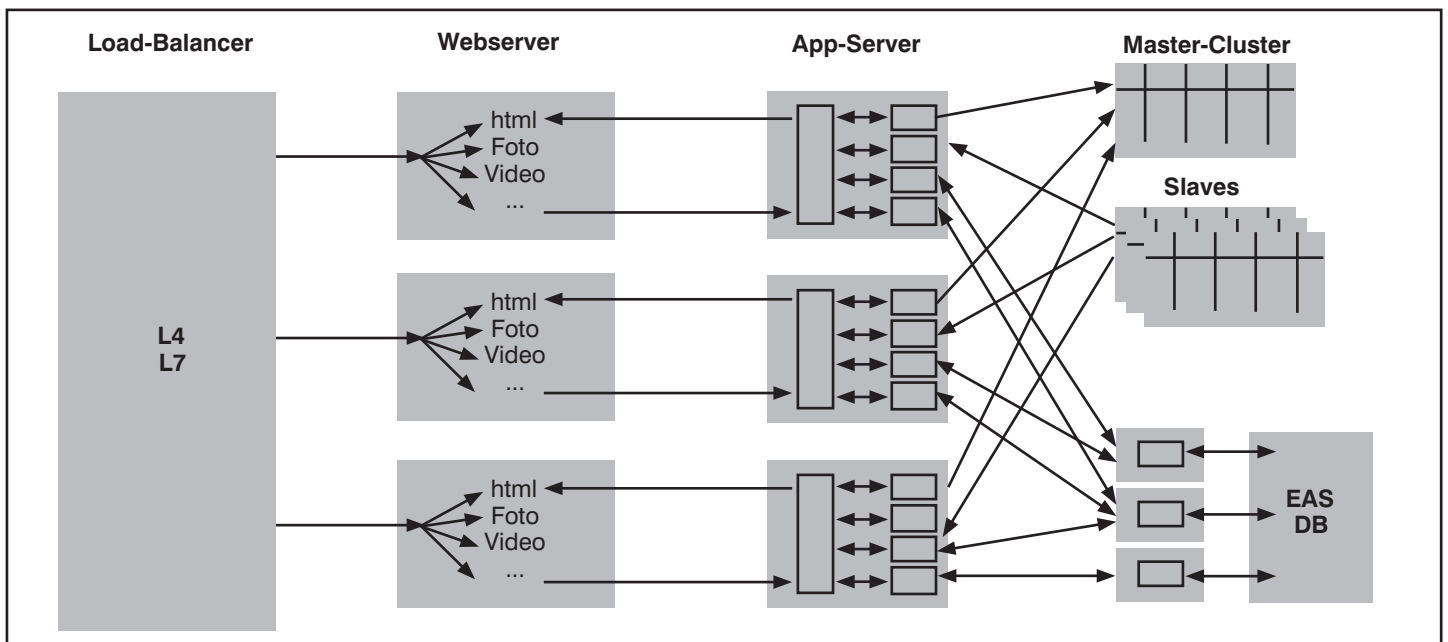


Abbildung 7: Gesamtszenario

Quelle: Dr. Jürgen Suppan, ComConsult Research

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

Markt, die Schaltzeiten im einstelligen Mikrosekundenbereich realisieren.

Einflussfaktor Virtualisierung

Im ersten HJ 2010 bekommt die Diskussion um virtualisierte Server eine neue Dimension. Durch die Einführung von I/O-Virtualisierung auf der Grundlage von SR-IOV können wir nicht länger von „harmlosen“ virtualisierten Servern mit geringer I/O-Fähigkeit ausgehen. Vielmehr können einzelne Server in Bereiche zwischen 20 und 30 Gbit/s I/O vordringen und es gibt schon jetzt Server-Blades mit 10 Gbit/s I/O-Leistung für EIN Blade.

In Abbildung 8 sehen wir die Komponenten eines Virtualisierten Systems in der Bauart bis 2009. Die I/O wird komplett durch den Hypervisor abgearbeitet. Dadurch entsteht hier ein Engpass, der zu einer vergleichsweise langsamen I/O führt. Also benötigt man auch nur z.B. einen 1GbE-Anschluss für einen solchen Server.

Schon vor 2009 hatten die Virtualisierten Systeme einen großen Leistungssprung dadurch gemacht, dass die komplexe Vorhaltung der Virtuellen Speicher für die Virtuellen Maschinen durch die Hardware

unterstützt wurde. Ohne diesen Schritt wäre die Server-Virtualisierung längst nicht so erfolgreich gewesen.

Ende 2009 / Anfang 2010 kamen erste Lösungen für die Hardware-Unterstützung der I/O auf. Diese wurden praktisch unmittelbar in die neu auszuliefernden Server, ob nun Rack- oder Blade-Server, eingebaut. Eine Unterstützung von Seiten der Virtualisierungssoftware gab es auch sofort. Daher gab es wirklich in einem Zeitraum von weniger als 6 Wochen einen dramatischen Leistungssprung bei der I/O-Leistung von Rack- und Blade-Servern.

Das dadurch entstehende Problem kann man auch mit den anspruchsvollen VMs charakterisieren. Sie möchten jederzeit Zugriff auf die für sie definierten und ihnen zustehenden Ressourcen. Hat man Glück, ist das nur eine Ethernet-Verbindung. Existiert im RZ aber auch noch ein FC-SAN, muss natürlich auch darauf sinnvoll zugegriffen werden können.

Der Netzwerker ist also gezwungen, eher heute als morgen eine erheblich stärkere Leistung für einen Server-Anschluss zur Verfügung zu stellen. Macht er das auf der Grundlage der ihm heute zur Verfügung

stehenden 1GbE-Technik, sind die Folgen für ein Rack verheerend. Wir wissen ja schon, dass diese Lösung nicht länger tragfähig ist, aber mit den neuen Servern oder Blades mit 10 oder mehr GbE I/O-Leistung stellt sich das Problem in einer ganz anderen Dimension.

Für 2010/2011 sind folgende Trends zu erwarten: die Konsolidierung auf dem Production-Level wird sich fortsetzen und sich auf die meisten missionskritischen und leistungssensitiven Anwendungen ausdehnen. Die Virtualisierung dieser Anwendungen setzt virtualisierungs-optimierte Hardware zur Reduktion des Hypervisor-Overheads voraus und adressiert hierbei besonders die Bereiche I/O-Latenz und Durchsatz. Außerdem werden die Anzahl der Cores in einer CPU sowie die Speichergrößen ansteigen. Dadurch wird die Dichte von VMs in einem Server zunehmen, wodurch wiederum die Anforderungen hinsichtlich Hochverfügbarkeit und Fehlertoleranz steigen. Neben der eigentlichen Konsolidierung werden Unternehmen vermehrt dazu tendieren, den Hypervisor für neue Aufgabenbereiche wie Hochverfügbarkeit, Disaster Recovery und Ressourcen-Optimierung einzusetzen. Virtualisierung eröffnet preiswertere und oftmals bessere Wege für die-

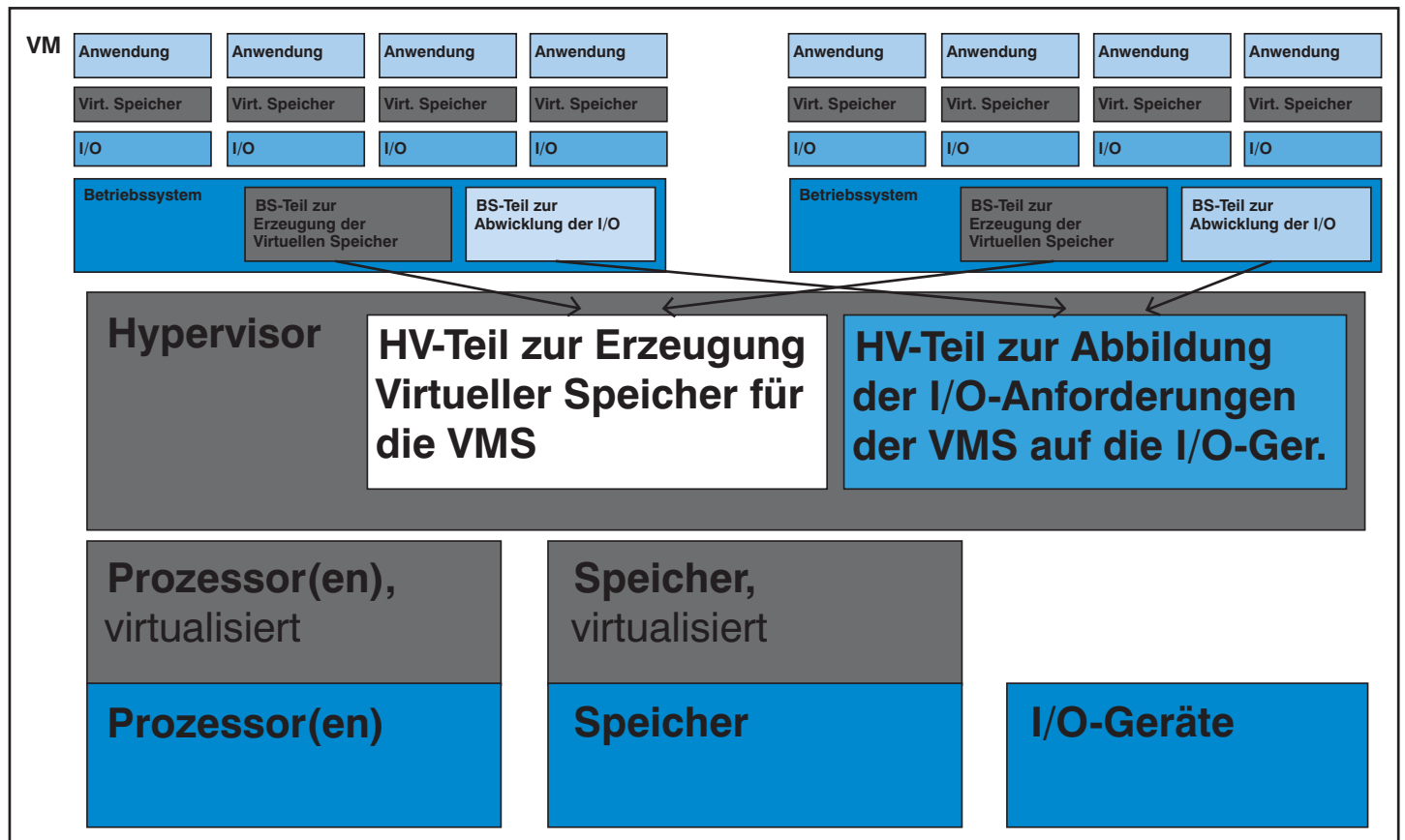


Abbildung 8: Virtualisierte Systeme bis 2009

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

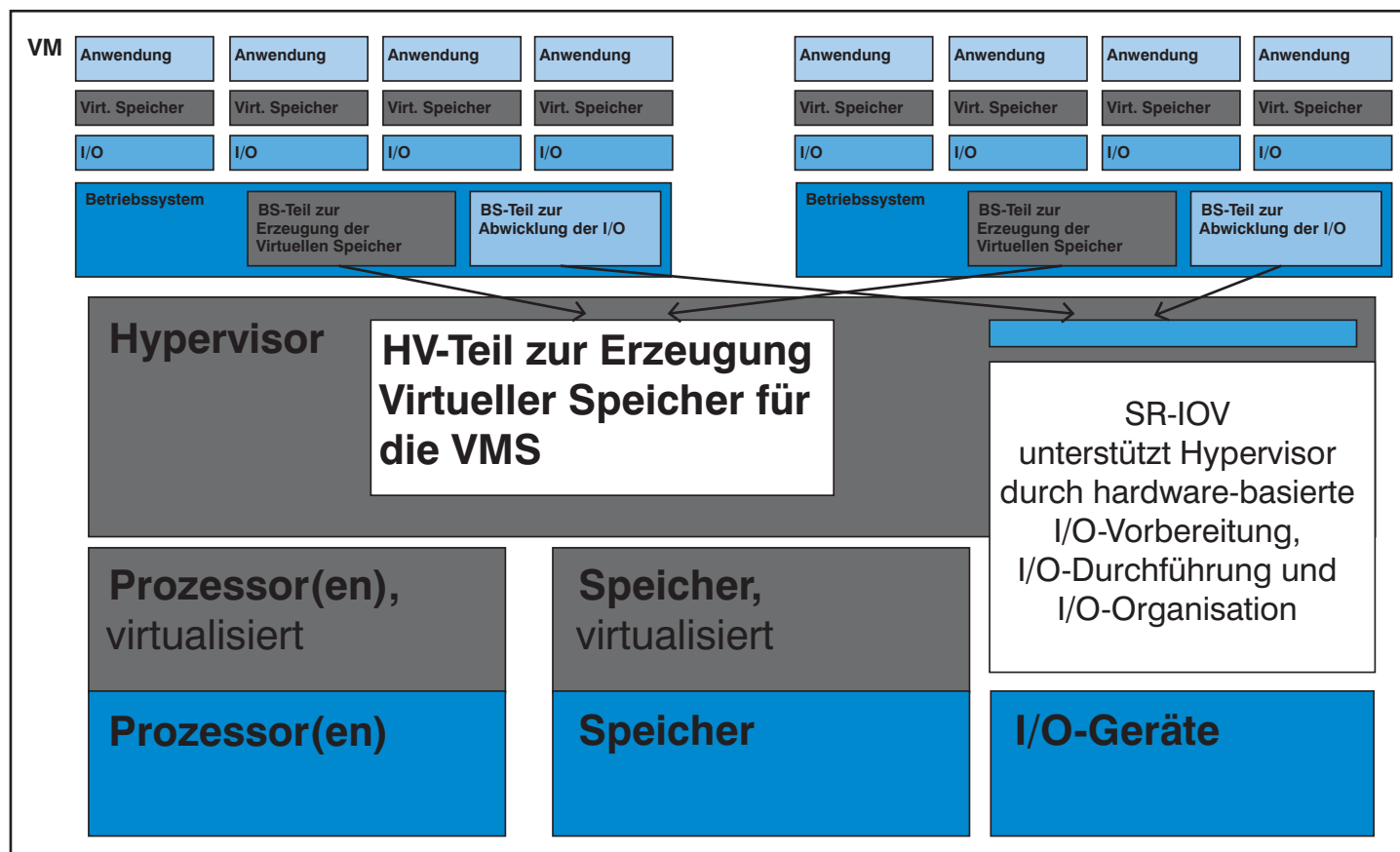


Abbildung 9: Virtualisierte Systeme mit SR-IOV

se Bereiche, besonders durch Instant Provisioning und Live Migration. So schön das auch alles ist, eines ist sicher: die Anforderungen an die I/O steigen dramatisch, je dynamischer man es möchte, desto dramatischer wird es.

Eine IDC-Studie zur Virtualisierung sagt aus, dass die Unternehmen zu Beginn von 2009 nur etwa 20% ihrer Server virtualisiert haben. Es bestehen aber Pläne, das in 2010 auf 50% der Server zu erweitern. Der Knackpunkt dafür ist aber eine Verbesserung der I/O in einer virtualisierten Umgebung, sonst macht es in vielen Fällen nämlich einfach keinen Sinn. Wenn viele VMs um die Bandbreite wetteifern, reicht es nicht nur, die aggregate Bandbreite zu erhöhen, sondern auch den Mechanismus für den Zugriff einer individuellen VM auf die I/O-Ressourcen zu verbessern.

Im Frühjahr 2010 gab es eine durch einen Tolly-Test angefeuerte Auseinandersetzung zwischen HP und Cisco. Kern waren Aussagen um die tatsächliche I/O-Leistung dieser Systeme, also des HP Blade Systems und des Cisco UCS. Wir wollen hier dazu gar nicht Stellung nehmen. Interessant ist aber, dass beide Kontrahenten behaupten, dass ein maximal konfiguriertes

System eine I/O-Leistung von aggregaten 80 Gbit/s. hat. Und an diesem Wert sind vom Grundsatz her auch keine Zweifel angebracht.

Spannend ist aber doch die Frage, wie man ein solches voll ausgerüstetes Blade System (oder UCS, oder Blade Center) sinnvoll an ein Netz anschließen kann.

Kongress



Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010 15. - 18.11.10 in Königswinter

Unsere Rechenzentren befinden sich in Mitten einer der größten Redesign-Phasen der letzten 20 Jahre. Die wesentlichen Treiber dieses Redesigns sind: Server-Konsolidierung, Speicher-Konsolidierung, neue IT-Architekturen, mehr und mehr Web-basierte Applikationen.

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

Das ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010 stellt sich diesem herausragenden Thema.

Moderation: Dr. Franz-Joachim Kauffels, Dr.-Ing. Behrooz Moayeri

Preis: € 1.590,-* zzgl. MwSt. bzw. € 1.990,-* zzgl. MwSt. (3 Tage oder 4 Tage)

* gültig bis zum 30.06.10 - dann € 1.890,-* zzgl. MwSt. bzw. € 2.290,-* zzgl. MwSt.



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

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

Blickt man jetzt auf das, was die Hersteller machen, sieht man tatsächlich die Absicht, hier 16-20 10 GbE-Adapter in das System zu stopfen. Das kann doch wohl nicht die Lösung sein!

Ich habe den Eindruck, dass die Herausforderungen an die RZ-Netze durch Virtual I/O noch nicht überall angekommen sind.

Einflussfaktor I/O-Konvergenz und Speicherproblematik

Vor Beginn der Virtualisierungswelle hatten wir eine heile Welt. Server waren entweder an ein universelles Netz angeschlossen, meist Ethernet mit einer block- oder dateiorientierten Integration des Speicherverkehrs via iSCSI oder NFS oder an zwei Netze, nämlich Ethernet und Fibre Channel für den Zugriff auf die externen Speichersysteme, siehe Abbildung 10.

Noch eine Zeit lang vor der eigentlichen Virtualisierungswelle kam die Idee auf, diese zwei verschiedenen Netze in ein konvergiertes Netz zu integrieren. Was sich zunächst einfach anhörte, hat sich in der Realität als ausgesprochen kompliziert herausgestellt und die anfängliche Begeisterung hinsichtlich FCoE wurde erheblich gedämpft. Insgesamt kann man sagen, dass die Idee der Konvergenz sehr gut ist, FCoE dazu aber eine nur wenig geeignete Technologie. Dummerweise hat der Markt bisher auch keine anderen Alternativen für die Integration von Block-

orientiertem FC-Verkehr hervorgebracht. Natürlich stehen nach wie vor rein Ethernet-basierte Lösungen für Block- und Datei-orientierten Verkehr zwischen Speichersystemen und Rechnern, wie iSCSI oder NFS zur Verfügung, aber es gibt keine wirkliche Substitutionskonkurrenz. (siehe Abbildung 11)

Durch die Virtualisierungswelle wurde klar, dass sich physikalische Systemgrenzen mehr und mehr auflösen. Die virtuellen Maschinen benötigen eine Laufzeitumgebung, in der sie jederzeit freizügig und vollumfänglich auf die ihnen zustehenden Betriebsmittel zugreifen können. Dadurch, dass die Virtuellen Maschinen auch wandern können, überwinden sie physikalische Systemgrenzen. Das erschließt zwar viele neue Möglichkeiten z.B. hinsichtlich eines unterbrechungsfreien Betriebs, hat aber auch schwerwiegende Implikationen auf das Netz. Dieses wird nämlich zum Systembus des Virtualisierten Systems. (siehe Abbildung 12)

Denkt man das konsequent weiter, kommt man darauf, dass an ein Netz zusätzliche Anforderungen zu stellen sind, wenn es zum Systembus wird, nämlich genau die, die man an einen Systembus schlechthin stellt:

- Transparenz
 - Keine Komponente sollte „merken“, dass es ein Netz gibt
- Leistung

- Die Übertragungsrates sollte weit jenseits dessen sein, was eine einzelne Komponente kann
- Delay und Latenz
 - So gering wie technisch überhaupt möglich
- Verlustfreie Übertragung
 - Etwas anderes hält nur unnützlich auf!

Diese Anforderungen haben weit reichende Konsequenzen. Dazu nur ein Beispiel. In allen Fällen, wo im RZ noch ein FC-SAN besteht, ist es erforderlich, den Virtuellen Maschinen, die so definiert sind, dass sie neben dem Ethernet auch einen Zugriff auf FC-Daten bekommen, diesen Zugang auch tatsächlich zu realisieren. Nun bekommen wir sofort ein Problem mit der möglichen Wanderung Virtueller Maschinen, die ja ihrerseits eine notwendige Voraussetzung für viele im Rahmen der Virtualisierung besonders erwünschter Zusatzfunktionen, z.B. für den unterbrechungsfreien Betrieb, ist. Daher ist es nicht wünschenswert, die Wanderung künstlich zu beschränken. Vielmehr wird es notwendig, den Zugriff auf die FC-SAN-Daten allen Servern zu geben, auf die die betreffenden VMs potentiell wandern können. Momentan heißt die Lösung FCoE und man wird kaum darum herumkommen, es einzuführen.

Die Leistung von 10 GbE ist aber besonders dann, wenn noch FC-Verkehr mit übertragen werden muss, keineswegs hinreichend für Transparenz. Ein Server bzw. die auf ihm befindlichen Komponenten

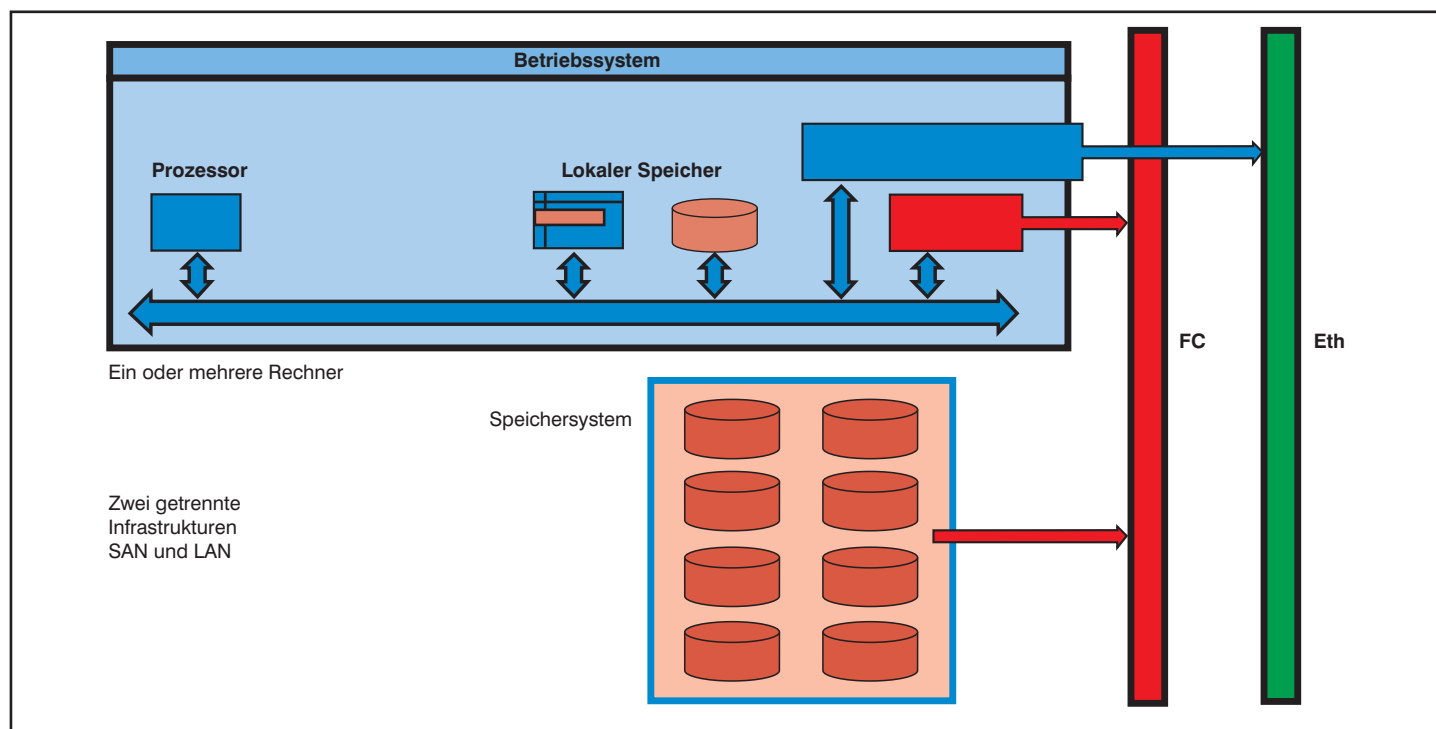


Abbildung 10: Traditionelle Vernetzung von Servern und Speichersystemen

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

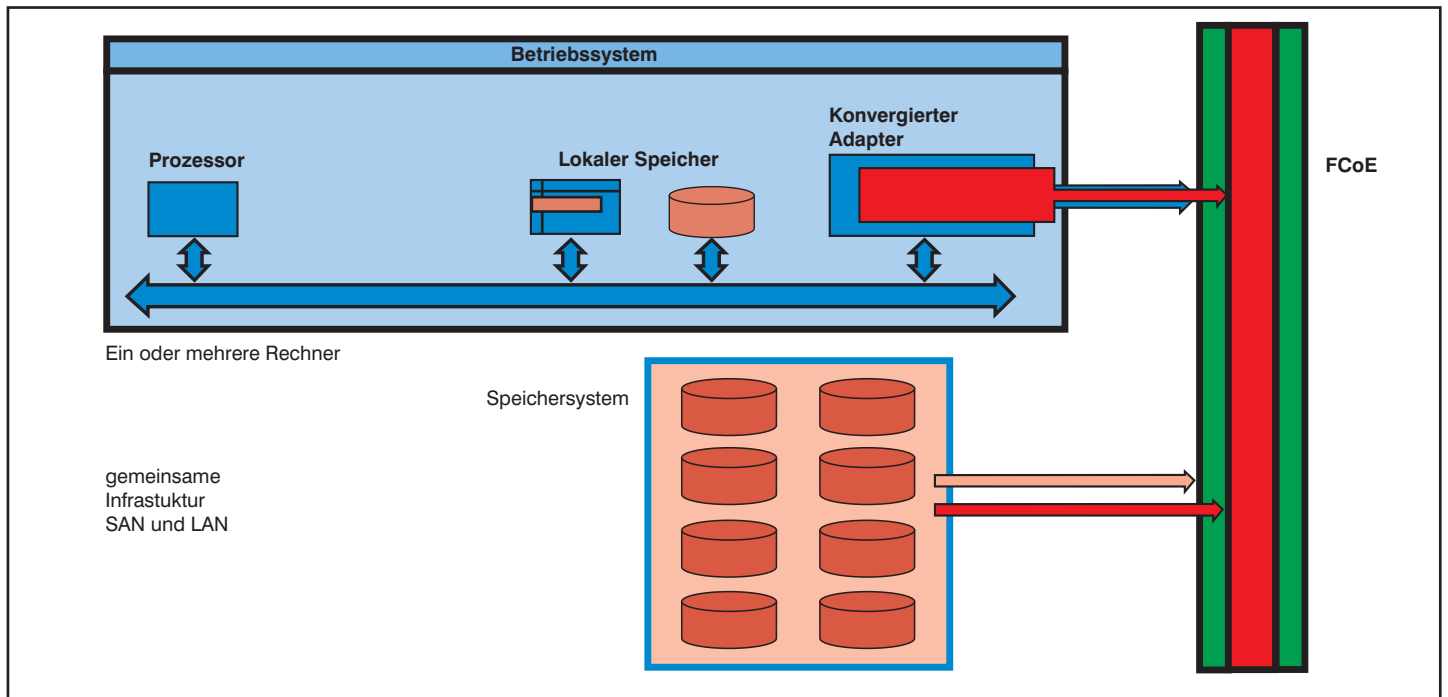


Abbildung 11: Konvergente Vernetzung

ten werden das Netz nicht nur „merken“, sondern schmerzlich erfahren. Dadurch entsteht ein ungesteuertes „Warte“-Universum und letztlich haben wir nicht nur viel zu hohe durchschnittliche Wartezeiten sondern auch eine enorme Delay-Varianz zu befürchten. Liegt keine verlustfreie Übertragung vor, müssen permanent Retransmissionen durchgeführt werden. Diese halten den Verkehr natürlich unnützlich auf. Es gibt kein „lossless Ethernet“, wie immer wieder behauptet wird, und FCoE kann auch nur so arbeiten, dass es den Datenfluss jedes Mal anhält, wenn im Ethernet etwas passiert, was im FC nicht passieren würde oder nicht passieren darf. Eine weitere Steigerung der Delayvarianz ist die Folge.

Die Verlagerung von Plattenspeicher ist ein spannender Vorgang. Im Rahmen der Konsolidierung von Servern durch Virtualisierung wird der bisher existierende Direct Attached Storage DAS durch Storage Area Networks NAS abgelöst. Der dadurch entstehende Speicher ist kein High End Daten Speicher für optimierte Transaktionsverarbeitung, sondern Massenspeicher, der eine kostenoptimale Umsetzung erfordert. ComConsult Research hat schon mehrfach darauf hingewiesen, dass iSCSI oder das neue parallele NFS die Systeme sein werden, die eine derartige Umsetzung unterstützen.

Das erzeugt einen erheblichen Bedarf an Bandbreite, wenn man diese Konsolidierung einmal genau durchrechnet. Dazu muss man eigentlich nur die Anzahl der in

den nächsten Jahren zu konsolidierenden Server und deren jetziger Plattenspeicher kennen. Es gibt immer wieder das Argument, dass nicht alle virtualisierten Server gleichzeitig auf alle ihre virtualisierten Platten zugreifen werden. Situationen mit Spitzenlast sind dennoch nicht auszuschließen.

Wir werden das noch weiter diskutieren, aber fürs erste kann man auch den Ansatz wählen, dass die Leistung für den Zugriff auf die Platten natürlich von der I/O-Leistung der einzelnen Server, die die VMs implementieren, nach oben hin begrenzt ist. Diese Grenze liegt aber in 2010 bei ca. 10 Gb/sec und schiebt sich bis 2012 in den Bereich von 20-40 Gb/sec. Ein Netz, welches im Kern nur 10 GbE kann, ist damit deutlich überfordert.

Fazit

Was passiert in den nächsten fünf Jahren? Knapp zusammengefasst:

- Web-Architekturen werden dominanter
- Virtualisierung erreicht ungeahnte Konzentrationen
- 10 GbE wird Mindeststandard im RZ und im Campus
- 40/100 GbE ist die nächste Stufe
- Die heute diskutierten Standards für die Strukturierung werden umgesetzt

Neue RZ-Netze benötigen wesentlich mehr Bandbreite als ihre Vorgänger. Die Forderung nach „100 G-Readiness“ für Core Switches ist also erheblich begrün-

det. Leider führt „wesentlich mehr Bandbreite“ nicht automatisch zu „wesentlich weniger Latenz“. Man kann zeigen, dass in einem weiten Bereich die Switch-Latenz der dominierende Faktor ist. Man kann folgendes zeigen: setzt man z.B. statt Switches mit 20 Mikrosek Latenz solche mit nur 5 Mikrosek Latenz ein, ist der Gewinn erheblich größer als beim Wechsel von 10 GbE auf 100 GbE.

Diese Tatsache ist relativ unangenehm, denn sie führt unmittelbar auf die Forderung einer latenzarmen Architektur für das RZ-Netz. Je kürzer die zu durchlaufenden Wege sind, desto besser. „Matrix der kürzesten Wege“ wäre hier das Stichwort. Es gibt hier aber eine Reihe von interessanten Ansätzen teilweise beruhend auf der Theorie der Mehrstufenmehrfachverbindungsnetzwerke.

Damit kommen wir in den Bereich der Strukturproblematik. PLSB von IEEE und TRILL von IETF wären passende Kandidaten für den Ersatz des nunmehr völlig ungeeigneten Spanning Tree Verfahrens, momentan hat TRILL die Nase deutlich vorne. Die Struktur ist auch die Grundlage für Redundanz im Netz. Dennoch darf man die Redundanz- und Latenz-Problematik nicht isoliert voneinander betrachten.

Es gibt aber noch eine Reihe weiterer „Hilfsfunktionen“, die einer näheren Betrachtung unterzogen werden müssen, vor allem die Protokolle, die von IEEE 802.1 DCB (Data Center Bridges) entworfen

Evolution der RZ-Netze: Konvergenz und Konzentration - Teil 1

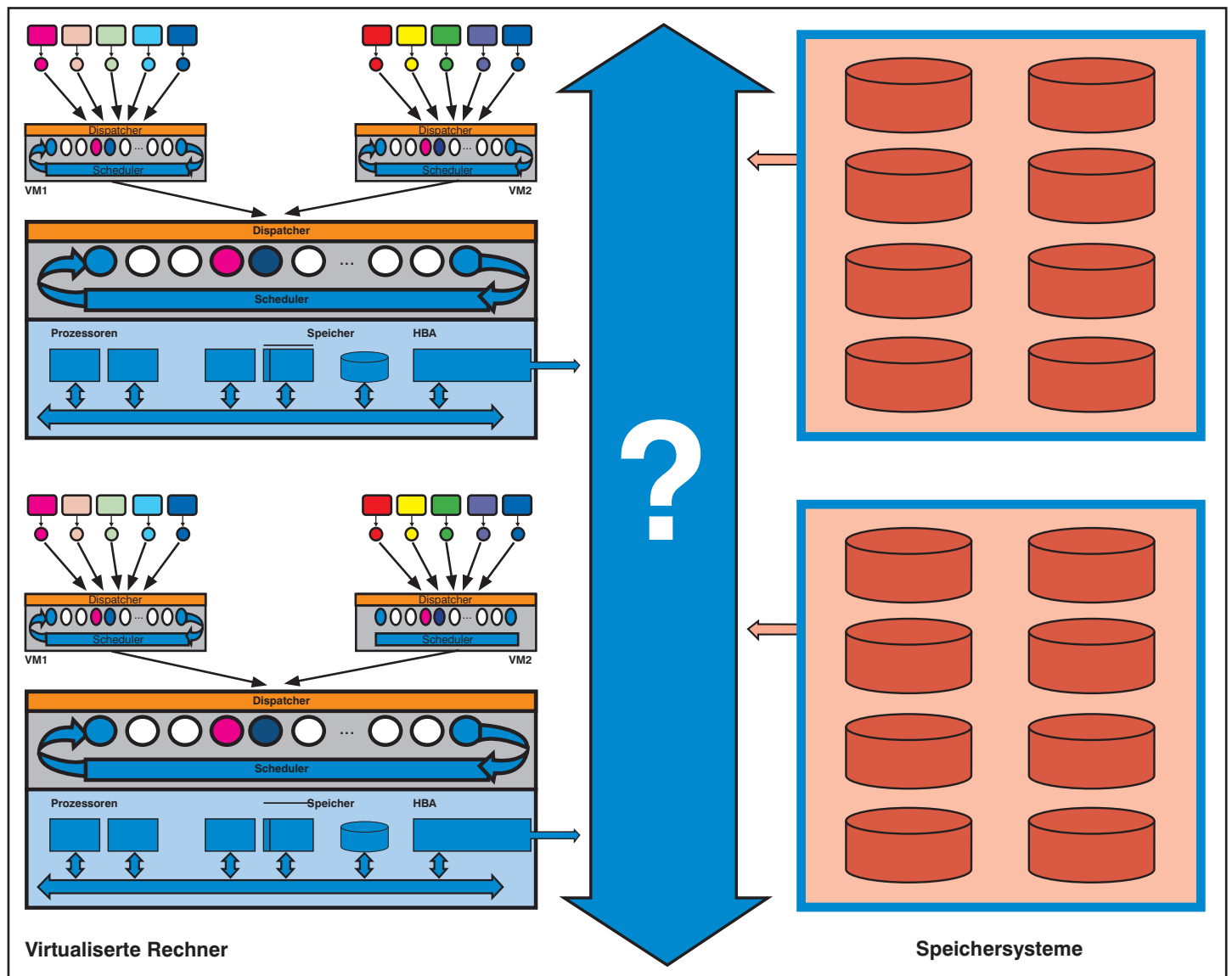


Abbildung 12: Das Netz als Systembus

wurden. Man kann mathematisch beweisen, dass diese Funktionen einen erheblichen Beitrag zur Stabilität eines Netzes leisten können und daher in keinem Falle nur als Voraussetzung dafür betrachtet werden dürfen, FCoE laufen lassen zu können.

Leider gibt es auch eine Reihe von Problemen. Sowohl TRILL als auch DCB stellen erhebliche Anforderungen an die Hardware. TRILL arbeitet mit einer Header-Erweiterung, bei DCB ist die Durchsetzung der Signalisierung für die Priority-based Flow Control über die Switching Fabric eine ernst zu nehmende Herausforderung. Insgesamt gibt es ungefähr 20 neue Standards, deren Sinnfälligkeit und Konsequenzen einzeln diskutiert werden müssen.

Viele ältere Produkte werden dem nicht mehr gewachsen sein. Also stellt sich natürlich auch die Frage nach einer kostenoptimalen Migration.

Generell kann man sagen:

- Es entstehen neue Architekturen
- Mehr Daten werden gespeichert, bewegt und verarbeitet
- Es gibt eine Konzentration auf das Rechenzentrum
- Multi-Standort-RZs werden eine größere Rolle spielen
- Campus-Netze werden eine tragendere Rolle spielen
- Es gibt viele neue Standards, um der Situation zu entsprechen
- Bestehende Produktlinien kommen an ihre Grenzen

In dieser Liste sind noch einige Dinge, die in diesem Artikel nicht angesprochen werden konnten. Ebenfalls nicht angesprochen wurden wichtige Bereiche wie Energie-Effizienz und Sicherheit. Aber, es gibt ja noch mehr Artikel.

Im nächsten Teil dieser Reihe kümmern wir uns um die DCB-Funktionen, weil diese auch schon für 10 GbE-Netze eine naheliegende Problemstellung darstellen.

Fortsetzung folgt!

Aktuelle Veranstaltungen

Sicherheit im LAN mit IEEE 802.1X, 17.06. - 18.06.10 in Düsseldorf

Dieses 2-tägige Seminar vermittelt den optimalen Umgang mit IEEE 802.1X, erläutert die Einsatzvarianten, beschreibt die gegebenen Fallstricke und liefert die ideale Basis zur Vorbereitung eines Einsatzes. Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

Unified Communications mit Siemens - HiPath 8000 & OpenScape im Überblick, 21.06. - 22.06.10 in Bonn

Mit der Zusammenführung der rein SIP-basierten TK-Lösung HiPath 8000 und der Applikation-Suite OpenScape präsentiert Siemens ein umfangreiches Kommunikationsprodukt, das verspricht, im Sinne von Unified Communications alle modernen Kommunikationstechnologien unter einer gemeinsamen Struktur für den Endanwender steuerbar und nutzbar zu machen. So wurden neben der in der Tradition der bekannten HiPath-Telefonanlagen stehenden Sprachlösung weitere Dienste und Leistungsmerkmale wie Präsenzanzeige, Erreichbarkeitsanzeige, regelbasierte automatische Steuerung der Erreichbarkeit, Instant Messaging, Fax und E-Mail sowie Webkollaboration und Videokonferenzsysteme integriert. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Sicherheitsmechanismen für Voice over IP, 21.06. - 22.06.10 in Bonn

Angesichts der Offenheit und geringeren Verfügbarkeit von Datennetzen ist das Thema Sicherheit das zentrale Projektthema bei der Umsetzung von Voice over IP. VoIP benötigt Sicherheitsmechanismen, die mindestens ein den konventionellen Telekommunikationsnetzen entsprechendes Niveau an Vertraulichkeit, Verlässlichkeit, Verfügbarkeit und Integrität sicherstellen. Darüber hinaus bietet die Umstellung die Chance, die Sicherheit der Sprachkommunikation über das bisherige Niveau hinaus zu verbessern. Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.

Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen, 22.06. - 25.06.10 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.

WAN-Planung für zentrale Dienste, 28.06. - 30.06.10 in Bonn

Wide Area Networks (WAN) müssen kostengünstig, leistungsfähig, skalierbar, hochverfügbar, sicher und managebar sein. Während bis vor wenigen Jahren langfristige WAN-Verträge von drei bis fünf Jahren abgeschlossen wurden, legt die dynamische Entwicklung nahe, die Vertragsbindung zu verkürzen, was mit einem ständigen Planungsprozess einhergeht. Dieser Umstand und die fortlaufenden Veränderungen im Markt zwingen zu einem permanenten Lern- und Informationsprozess, dem auch dieses 3-tägige Seminar dienen soll. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Wireless LAN professionell, 28.06. - 30.06.10 in Bonn

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.

SIP (Session Initiation Protocol) - Basis-Technologie der IP-Telefonie, 28.06. - 30.06.10 in Bonn

Dieses 3-tägige Seminar vermittelt Planern, Betreibern und Administratoren Anforderungen und Technologien für den Einsatz von Telefonie und Mehrwertdiensten auf Basis des SIP-Standards. Chancen und Risiken werden anhand von Einsatzszenarien bewertet und kontrovers diskutiert. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Rechenzentrumsdesign - Technologien neuester Stand, 29.06. - 01.07.10 in Bonn

Das 3-tägige Seminar „Rechenzentrumsdesign-Technologien neuester Stand“ fokussiert sich auf aktuelle Technologien und Trends im Rechenzentrumsumfeld. Neben den infrastrukturellen Elementen eines Rechenzentrums oder Serverraums, die zum Betrieb der Räumlichkeit selbst notwendig sind, geht das Seminar auch auf die übertragungstechnischen Anforderungen der unterschiedlichen typischen Ethernet-Zugangsvorgängen ein und leitet daraus die Anforderungen an die Verkabelung ab. Geeignete Verkabelungssysteme, Planungsansätze und Installationstechniken werden vorgestellt und bewertet. An den Tagen zur aktiven Netztechnik lernen Sie, welche Mechanismen für Redundanz, Lastverteilung und Standort-übergreifende Hochverfügbarkeit in aktuellen RZ-Planungen zu berücksichtigen sind und wie diese mit dem fortwährenden Trend zur Virtualisierung zusammenspielen. Abschließend werden aktuelle Speichersysteme, deren Anbindung über die am Markt verfügbaren Übertragungsprotokolle sowie Aspekte zur Datensicherung und Disaster Recovery diskutiert. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Aktuelle VPN-Technik, 05.07. - 07.07.10 in Aachen

Die Nutzung von VPN-Technik hat sich in der jüngeren Vergangenheit insbesondere im Bereich des Remote Zugriffs mobiler oder auch stationärer Anwender (Stichwort: Telearbeit) auf zentrale Ressourcen als mehr oder weniger Standard-Lösungsansatz etabliert. Aber auch zur kostenoptimierten Anbindung von (typischerweise kleineren) Remote-Standorten an Corporate WAN-Strukturen bewährt sich dieser Ansatz. Dieses Seminar vermittelt die für einen erfolgreichen VPN-Einsatz notwendigen Kenntnisse der aktuell relevanten Technologien. Alle wesentlichen Bausteine typischer Lösungen werden detailliert erklärt und anhand praktischer Projektbeispiele und Übungen wird der Weg zu einer erfolgreichen VPN-Lösung aufgezeigt. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

Zertifizierungen

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

13.09. - 17.09.10 in Aachen
22.11. - 26.11.10 in Aachen

TCP/IP und SNMP

27.09. - 01.10.10 in Stuttgart

Internetworking

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

21.09. - 24.09.10 in Aachen

Trouble Shooting 2

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

Session Initiation Protocol-Basis-Technologie der IP-Telefonie

28.06. - 30.06.10 in Bonn
22.11. - 24.11.10 in Hamburg

Sicherheitsmechanismen für Voice over IP

21.06. - 22.06.10 in Bonn
03.11. - 04.11.10 in Bonn

IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen

12.07. - 14.07.10 in Bonn
04.10. - 06.10.10 in Bonn
13.12. - 15.12.10 in Stuttgart

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

27.09. - 28.09.10 in Stuttgart
15.11. - 16.11.10 in Königswinter

Basis-Paket: Beinhaltet die drei Basis-Seminare
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

08.11. - 12.11.10 in Aachen

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

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