

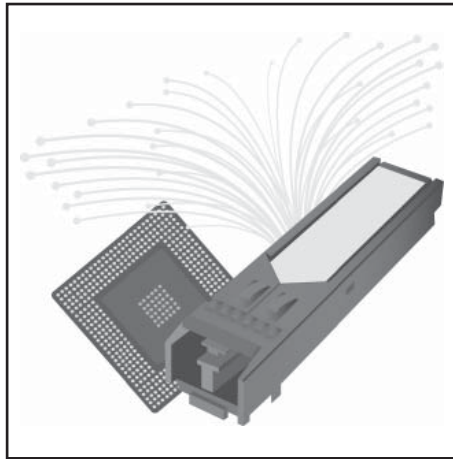
Schwerpunktthema

# Low Latency Networks: Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

In der November-Ausgabe des Netzwerk Insiders haben wir die unterschiedlichen Architekturen, die zur Schaffung latenzarmer Netze hinreichender Skalierbarkeit benutzt werden können, kennengelernt. In diesem Teil vertiefen wir das noch in ein paar Richtungen.

Zunächst sehen wir uns Möglichkeiten, Wirkungen und Konstruktionsformen latenzarmer Messaging-Mechanismen, die eine hervorragende Basis für die Implementierung leistungsfähiger Inter-Prozess-Kommunikation darstellen, in Theorie, Praxis und Beispiel an. Wie steht es eigentlich um die Einbindung latenzarmer Netze in die I/O von VMs im Rahmen



von Virtualisierungssoftware? Hier gibt es neue Techniken, die allerdings einen erheblichen Erklärungsbedarf nach sich ziehen. Wie kann man solche Umgebungen sicher und sinnvoll betreiben? Fabric as a Service (FaaS®) ist hier ein Stichwort. Am Ende erfahren Sie noch, dass es ein Kriterium gibt, welches RZs ohne konkrete Anforderungen aus den Anwendungen in die Richtung der Verwendung latenzarmer Netze zwingt: die Einführung masseloser Speicher: SSDs.

weiter auf Seite 9

Zweitthema

# Die Service-Spezifikation - das A & O der Service-Erbringung

von Dipl.-Ing. Paul G. Huppertz

Zum Thema IT Service Management wird ITIL (IT Infrastructure Library) regelmäßig als das maßgebliche Prozess-Framework angeführt.

Dabei fehlen in ITIL wesentliche Elemente für die Erbringung von geschäftsrele-

vanten ICT-basierten Business Support Services (ICTBSS), vor allem

- die konsequente Ausrichtung auf die Service-Konsumenten,
- eine einheitliche Methode für die Service-Spezifizierung mitsamt einer Vorlage für Service-Spezifikationen,

- ein vollständiges Service-Erbringungsmodell mit allen beteiligten Hauptrollen,
- eine ausgearbeitete Vorlage für den Service-Erbringungsprozess.

weiter auf Seite 22

Frühbuecherphase

**IPv6-Forum  
2011****Netzwerk-  
Redesign  
Forum 2011**

ab Seite 6

Geleit

**Microsoft lässt  
TK-Hersteller  
und Cisco alt  
aussehen, aber  
reicht das aus?**

ab Seite 2

Sonderveranstaltung

**Unified Commu-  
nications -  
Cisco versus  
Microsoft**

auf Seite 5

Zum Geleit

# Microsoft lässt TK-Hersteller und Cisco alt aussehen, aber reicht das aus?

Microsoft hat im Rahmen des ComConsult Voice-, Video- und Kollaborations-Forums 2010 den neuen Lync-Server (früher OCS) vorgestellt und sich im Vorfeld des Forums auch der Evaluierung durch ComConsult Research und UBN/Frau Borowka gestellt. Vereinfacht formuliert ist der Lync-Server das erste ernst zu nehmende Produkt Microsofts mit Anspruch auf Vollständigkeit im Bereich Unified Communications. Die vorhergehenden Versionen, die noch unter dem Namen OCS liefen, waren aus heutiger Sicht „Work in Progress“ und Antesten der Reaktionen im Markt. Der Lync-Server greift viele der Forderungen von Benutzern und auch viele der Kritikpunkte von ComConsult Research am OCS auf und realisiert zum ersten Mal eine runde Lösung.

Mein persönliches Statement gleich zum Start dieses Geleitwortes: die traditionellen TK-Hersteller und auch Cisco sehen gegenüber einigen Funktionen des Lync-Servers alt aus. Offensichtlich hat man sich hier zu lange ausgeruht und versäumt, wirkliche Innovationen auf den Weg zu bringen.

Woran liegt das oder wie kommt dieses Statement zustande?

Der Dreh- und Angelpunkt ist die Erkenntnis, dass Unified Communications nicht gleich TK plus ein paar neue Funktionen ist. Diese Erkenntnis ist wichtig, denn sie unterstreicht, dass die Anreicherung bestehender TK-Lösungen um Video und Webkonferenzen nicht ausreicht, um eine überzeugende UC-Lösung zu bekommen.

Am deutlichsten wird das beim Thema Endgerät. Traditionelle TK-Lösungen drehen sich noch immer um das Telefon. Das kann bei UC grundsätzlich nicht funktionieren. Wer mit dieser Aussage nicht übereinstimmt, der hat UC nicht verstanden! Viele Funktionsbereiche von UC lassen sich an einem traditionellen Telefon nicht bedienen. Jeder Versuch einer sinnvollen Integration wird hier scheitern. Dies bedeutet in Konsequenz, dass im Mittelpunkt jeder UC-Lösung der Software-Client auf dem PC stehen muss. Das Telefon wird zu einem ergänzenden Gerät. Noch einmal: wenn Sie damit nicht übereinstimmen, dann sind Sie nicht auf der Suche nach einer UC-Lösung.

Die große Herausforderung von UC ist die Menge von Kommunikations-Funktionen,



die nun an jeden Arbeitsplatz gebracht werden. Ein UC-Projekt kann nur dann erfolgreich sein, wenn jeder Arbeitsplatz, die Funktionen, die für ihn sinnvoll sind, auch benutzt. Im Prinzip kann eine einfache Checkliste erarbeitet werden. Zählen Sie alle Funktionsbereiche von UC auf und ermitteln Sie, wie viele davon an wie vielen Arbeitsplätzen auch tatsächlich genutzt werden. Ist die Nutzung gering, dann ist das Projekt gescheitert. So wird in Verbindung mit dem enormen Funktionsumfang auch die Herausforderung klar. Nur wenn der Benutzer alle für ihn relevanten Funktionen intuitiv und ohne Schulung direkt benutzen kann, wird er diese Funktionen auch nutzen.

Damit kommen wir direkt zum 2. Statement dieses Geleitwortes

Der Erfolg eines UC-Projekts entscheidet sich am UC-Client. Gleiches gilt für die Qualität des entsprechenden Produktes. Ein Produkt kann auf dem Papier noch so gut aussehen und zum Beispiel alle Kriterien im Bereich UC-Funktionalität erfüllen, wenn dies nicht mit einem intuitiv nutzbaren Client kombiniert wird, ist das Produkt wertlos.

Ohne Frage liegt hier die Stärke des Microsoft-Ansatzes. Die Entwicklung eines Clients, der von der Grundidee von jedem bedient werden kann, der auch Office und Exchange bedienen kann und die Vermaschung der Produkte miteinander reduziert die Lernkurve für den Anwender deutlich. Allerdings entstehen auch gegebenenfalls ungewollte und teure Zwänge in der Release-Abhängigkeit dieser Software-Pakete.

Und damit kommen wir zum Problem der etablierten TK-Lösungen und auch Cisco. Diese Lösungen sind TK-zentrisch entstanden. UC-Funktionalität wurde später angeflanscht. Das macht die Produkte automatisch komplex. Und leider muss man feststellen, dass die notwendige Entwicklung eines geeigneten Clients dabei häufig auf der Strecke blieb.

Hier setzt Microsoft mit dem Lync-Server an. Der Lync-Soft-Client kommt dem Idealzustand eines UC-Clients sehr nah. Hinzu kommt, dass Microsoft das gesamte Produkt Benutzer-zentrisch ausgelegt hat. Dies ermöglicht die nahtlose Integration in Active Directory und die Integration mit Office, Sharepoint und Exchange. In allen diesen Produkten liegt ein identisches Verständnis des Begriffs Benutzer vor. Zu jedem Benutzer gehört eine Kontaktkarte, die alle Kommunikations-Funktionen dieses Benutzers zusammenfasst. Diese Karte und ihre Nutzung, sprich UC-Kommunikation, ist in allen angesprochenen Applikationen identisch.

Mit der Leichtigkeit der Bedienung und der Integration in die üblichen Office-Anwendungen setzt Microsoft Maßstäbe.

Haben die anderen Anbieter also jetzt quasi verloren und wird Microsoft diesen Markt übernehmen?

Fangen wir bei den TK-Herstellern und auch Cisco an. Aus meiner Sicht wurde hier ein wichtiger Trend verschlafen. Zwar reden viele der TK-Hersteller seit Jahren über neue Clients, aber passiert ist nicht viel. Siemens hat als einer der ersten im Rahmen von OpenScape damit begonnen, aber die Entwicklung wurde nicht konsequent zu Ende geführt und nicht auf Bedienerfreundlichkeit optimiert. Zusätzlich erschwert die notwendige Integration externer Produkte (Video und Webkonferenz) eine einheitliche Bedienung. Auch die vergleichsweise guten Clients wie der von Cisco sind in der Bedienung zu unständig, wenn es zum nahtlosen Übergang zwischen Diensten im Rahmen einer laufenden Kommunikation kommt. Cisco hat aber im Vergleich zu den anderen TK-Anbietern den Vorteil, keine Software anderer Anbieter integrieren zu müssen (wobei die vielen zugekauften Teilprodukte inklusive Webex und Tandberg sicher genug Integrations-Probleme generieren, man kann bei Cisco nicht wirklich von einem monolithischen UC-Produkt sprechen).

---

 Microsoft lässt TK-Hersteller und Cisco alt aussehen, aber reicht das aus?
 

---

Muss das so bleiben und hat Microsoft bereits gewonnen? Nein natürlich nicht. Auf dem Forum war viel die Rede über neue Client-Technologien. Avaya hat ja gerade erst mit dem Flare einen neuen UC-Client vorgestellt. Hier konzentrieren sich zu viele Beobachter auf das Tablett, auf dem die aktuelle Variante kommt, und dessen sehr hohe Kosten. Die Nutzung eines Tablett ist dabei schon wichtig, aber erst einmal nicht ganz so entscheidend. Dies ist im strategischen Sinn unbedeutend. Die Avaya-Lösung ist portabel entwickelt und hat das Potenzial zum universellen Client im Hause Avaya. Tablett werden aber in Zukunft aus Sicht von ComConsult Research eine große Rolle im Bereich UC spielen. Das zeigt auch die Entwicklung Ciscos in diese Richtung. Warum ist das so? Ganz einfach, das Problem des optimalen Clients stellt sich nicht nur am Arbeitsplatz, sondern auch bei mobilen Benutzern. Auch Mobiltelefone sind nicht wirklich UC-tauglich. Die Bildschirme sind einfach zu klein, auch wenn neue Display-Techniken wie im iPhone 4 oder im Samsung 9000 Gewaltiges leisten. Das optimale mobile UC-Endgerät ist ohne Frage ein Tablett. Die Preise dieser Geräte werden in überschaubarer Zeit auf Smartphone-Niveau fallen (die Preise sind immer relativ zur Preisentwicklung von Flash-Bausteinen und hier kommt eine große Welle mit vielen neuen Fabrikationsstätten auf uns zu), damit steht einer Massenverbreitung von Tablett nichts mehr im Wege. Schon jetzt steigen amerikanische Unternehmen im großen Stil in mobile Anwendungen auf dem iPad ein, es gestattet einfach einen wesentlich weiter entwickelten Typ einer mobilen Anwendung. Ein Fragezeichen ist sicher in der Entwicklung eines neuen Typs von Laptop zu sehen, wie er momentan in Form des Apple MacBooks Air vorliegt. Diese Entwicklung eines Ultraportablen und leichten Laptops mit hoher Leistung könnte die Tablett-Zukunft beeinflussen.

Diese Diskussion um Mobiltelefone und Tablett-Computer zeigt aber auch, dass der Begriff Client weiter gefasst werden muss. Er muss mindestens die folgenden Plattformen abdecken:

- PC / MAC / Linux-Endgerät (Desktop und Laptop)
- Bildschirm-Telefon
- Mobiltelefone
- Tablett-Computer
- Webbrowser

Kombiniert man das mit der unvermeidbar daran hängenden Forderung nach einem identischen Client auf diesen Benutzer-

Plattformen, dann wird das Bild ebenso wie die Marktsituation komplexer. Identisch bedeutet im Kern tatsächlich identisch, also sowohl im Look-and-Feel als auch in der Funktionalität. Betrachtet man jetzt die Liste der Endgeräte, dann wird klar, dass es für den Client der Zukunft nur eine sinnvolle technische Basis geben kann. Damit kommen wir zum 3. Statement:

Statement 3: der UC-Client der Zukunft basiert auf Web-Technologie

Tatsächlich hat kaum einer der Hersteller auf dem Forum versäumt, HTML 5 als technische Basis der Zukunft zu erwähnen. Das ist in einem gewissen Grad zwar technischer Unfug, da auch HTML 5 einige der Grundprobleme der Umsetzung von UC-Clients mit Web-Technologie nicht löst, zeigt aber zumindest auf, dass alle Hersteller inzwischen begriffen haben, dass der Client die zentrale Rolle für die Überlebensfähigkeit der Produkte hat. Warum ist HTML 5 trotzdem spannend? Im Kern sind es vier neue Fähigkeiten, die HTML 5 in Kombination mit CSS3 interessant machen:

- die lokale Speicherung von Daten
- die Integration eines einheitlichen Designs in Kombination mit grafischen Animationen (hört sich komplex an, aber bisher gab es zum Beispiel keine Lösung, eine identische Schrift über Browser und Systemgrenzen hinweg sauber umzusetzen)
- einheitliche Unterstützung durch alle Browser, zum ersten Mal scheint Microsoft ja mit dem Internet Explorer 9 bereit zu sein, einen wirklich guten und an offenen Standards orientierten Browser zu liefern
- die Plug-in-freie Integration des Audio und Video-Objekts (Codec-abhängig; es kann durchaus sein, dass das nur bedingt für UC hilfreich ist)

Liefert also HTML 5 die umfassende Basis für unsere UC-Client-Zukunft? Sicher nicht vollständig. Auch HTML5 löst nicht das Problem des Zugriffs auf lokale Hardware. Dies wird auch in Zukunft nur durch Plug-ins möglich sein. Hier sieht Microsoft mit Silverlight gar nicht so schlecht aus, auch wenn es in den letzten Wochen Diskussionen um die Zukunftssicherheit von Silverlight gegeben hat (offenbar gibt es im Hause Microsoft zwei konkurrierende Abteilungen und es findet ein Kampf zwischen der HTML5/IE9-Fraktion und den Silverlight-Leuten statt).

Damit sind wir wieder bei Microsoft und der Markt-Situation. Ohne Frage lässt Microsoft die Konkurrenten mit seinem Client alt aussehen. Aber hat es damit bereits gewonnen? Zum einen wird das sicher von der Antwort der Konkurrenten abhängen. Avaya hat sich ja hier bereits klar positioniert. Auch Alcatel hat sich zu einer neuen Client-Technologie bekannt. Siemens hat mit OpenScape schon lange eine technische Basis und müsste hier nur in kurzer Zeit mehr Arbeit investieren. Das permanente Wechseln von Partnern für Video und Webkonferenzen ist sicher nicht hilfreich. Wie auch immer, alle Konkurrenten haben es in der Hand, ihre Clients zu verbessern. Von daher ist zu erwarten, dass die Konkurrenten in 2011 kontern werden.

Zum anderen muss man aber auch einige wesentliche Kritikpunkte in Bezug auf die Microsoft-Clients äußern:

- der Lync-Client ist in dieser Form ein PC-Client. Von einem universellen Client kann aber auch bei Microsoft aktuell nicht die Rede sein. Zwar hat Microsoft einen Communicator für MAC als Teil des Office 11-Pakets für 2011 angekündigt, aber dieser hat nicht den Funktionsumfang von Lync. Der Web-Client ist bisher (noch) nicht funktionsidentisch (wobei wir hier seitens ComConsult Research wesentliche Entwicklungen in 2011 erwarten. Microsoft hat bei dem Webclient zumindest in Verbindung mit IE9 und Silverlight ein Heimspiel)
- es gibt keinen vollfunktionalen UC-Client für nicht-Microsoft Mobiles. Für diverse Mobiles gibt es keinen nativen Microsoft Client, sondern der Nutzer ist auf 3rd Party Produkte angewiesen. Die Strategie Microsofts bei Mobiltelefonen ist weiter nebulös (werden wir sicher im Rahmen unserer Sonderveranstaltung im Februar diskutieren), hier liegt sicher auch der größte Kritikpunkt an der Microsoft-Client-Strategie. Alle wesentlichen Mobilfunk-Betriebssysteme müssen mit einem einheitlichen Client abgedeckt werden
- zum Thema Tablett gibt es bisher keine erkennbare Strategie, damit fehlt Microsoft mindestens mittelfristig ein vollfunktionaler mobiler UC-Client

Parallel darf nicht vergessen werden, dass der Client zwar die höchste Priorität haben und bei der Produktauswahl ganz oben stehen muss, dass aber die Merkmale der Anlagenarchitektur auch weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Auch das

## Microsoft lässt TK-Hersteller und Cisco alt aussehen, aber reicht das aus?

Thema Video-Integration hat einen zentralen Stellenwert. Hier setzt Microsoft mit Polycom auf einen Anbieter, der die Zeichen der Zeit, sprich SIP, zu spät erkannt hat. Das hat dazu geführt, dass fast alle UC-Anbieter auf LifeSize umgeschwenkt sind (Cisco steht durch den Kauf von Tandberg hier in einer Sonderrolle, kann aber auch jetzt 12 Monate nach der Ankündigung der Übernahme keine wesentlichen neuen Produkte vorweisen). Microsoft muss hier sicher nachlegen. Die Frage ist, ob es wirklich Sinn macht, sich hier weiter an alter Video-Technologie zu orientieren oder ob ein mutiger Schritt nach vorne Microsoft nicht tatsächlich auch in diesem Bereich neu positionieren würde. Der Vortrag von Frau Borowka auf dem Forum über SVC war ein absolutes Highlight. Gegen SVC sieht traditionelle Videokonferenztechnik einfach alt aus. Hier muss die technische Zukunft liegen. Diese wird aber nicht von den Anbietern von MCUs kommen (also Cisco/Tandberg und Polycom), da diese Produkte mit SVC überflüssig werden, sprich ein wesentlicher Umsatzbereich verloren geht. Hier haben die neuen Mitspieler ihre große Chance (das würde auch für LifeSize gelten). Man stelle sich vor, Microsoft kaufe Vidyo und integriere SVC in seine Lösung. Eigentlich müssen die anderen Anbieter hier aktiv werden, sei es auch nur, um

das zu verhindern. Es ist sowieso überraschend, dass bisher keiner in dieser Richtung agiert hat. Auch für Siemens würde hier eine Riesen-Chance liegen.

Wo steht Microsoft also unter dem Strich? Ist das Produkt eine vollständige Kommunikations-Lösung, wie häufig gefragt? Haben die traditionellen Anbieter jetzt ausgedient?

Die Antwort ist nein. Wir sind ohne Frage in einem technischen Übergangs-Prozess hin zu einer neuen Kommunikations-Architektur. Gerade Avaya und Siemens haben das auch in den letzten Jahren deutlich gezeigt, Alcatel ist ein wenig spät auf den Zug aufgesprungen, hat aber auch eine ganze Reihe von Ankündigungen für die nächsten 2 Jahre gemacht. Cisco hat die technische Basis und müsste seine Client-Technologie überarbeiten. Hinzu kommt, dass eine Gesamtbewertung des Lync-Servers über den Client hinaus deutlich komplexer ist und auch Schwächen des Produktes aufzeigt (warum in aller Welt wird SIP-Connect in der aktuell anerkannten Form nicht unterstützt?).

Wir helfen Ihnen bei der Bewertung der aktuellen Marktsituation und der Einordnung des Lync-Servers. Und am besten erfolgt dies durch einen direkten Vergleich

mit Cisco. Warum? Zum einen ist die Cisco-Lösung vor 10 Jahren genau mit dem Anspruch angetreten, mit dem Microsoft jetzt auf den Markt tritt. Zum anderen ist sie funktional sehr vollständig und Cisco ist neben Microsoft der einzige Anbieter, der nicht auf externe Produkte angewiesen ist. Tatsächlich sollte Cisco im Bereich Video durch die Übernahme von Tandberg einen Vorteil haben (wenn sich denn endlich etwas bewegen würde). Microsoft muss sich mit dem Lync-Server also durchaus gerade auch an diesem Produkt messen. An keinem anderen Produktvergleich kann man besser analysieren, wo Microsoft wirklich mit dem Lync-Server steht.

Hier setzen wir an: unsere Sonderveranstaltung "UC - Cisco versus Microsoft" analysiert nicht nur, wer den besseren UC-Ansatz hat, sie zeigt auch eindringlich auf, wohin der gesamte UC-Markt geht und was wichtig für zukunftssichere Investitionen in diesem Markt ist.

Alles deutet auf ein spannendes Jahr 2011 hin.

In diesem Sinne  
Ihr

Dr. Jürgen Suppan

## Veranstaltung inklusive Technologie Studie



### Cisco versus Microsoft - Wer hat die bessere Unified Communications-Lösung?

Wir bieten Ihnen diesen Report bei der Buchung dieses Seminars zu einem Sonderpreis an. Statt regulär € 398,- zahlen Sie nur € 338,- (alle Preise zzgl. MwSt.)  
Der bestellte Report wird Ihnen auf der Veranstaltung ausgehändigt.

Ausgehend von der Erklärung der technischen Rahmenbedingungen einer UC-Lösung sowie der Systemarchitekturen von Cisco und Microsoft werden die Produkte und Konzepte der beiden Hersteller auf der Basis eines ausführlichen Kriterienkatalogs miteinander verglichen.

Der Vergleich umfasst unter anderem die Bereiche:

Architektur und Fehlertoleranz, typische Einsatzszenarien, Endgeräte, Kontakte / Verzeichnisdienst, Presence, Kommunikationsfunktionen: IM, Voice, Video, Konferenz, E-Mail-Integration, Integration mobiler Benutzer, Management und Administration, Schnittstellen, Partner, Zertifizierung

Eine derartige Gegenüberstellung der UC-Lösungen dieser beiden Hersteller hat es bisher noch nicht gegeben, sie ist einzigartig und kontrovers. Diese neue Studie von ComConsult Research ist ein elementares Hilfsmittel für jede Evaluierung des UC-Marktes, sie darf auf keinem Schreibtisch in diesem Bereich fehlen. Der Kriterien-Katalog ist zudem so aufgebaut, dass er auch auf andere Hersteller übertragen werden kann.

Autorin: Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler

Preis: € 398,- zzgl. MwSt. bzw. € 338,- zzgl. MwSt. bei Buchung des gleichnamigen Seminars



Bestellen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-research.de](http://www.comconsult-research.de)

Sonderveranstaltung

# UC - Cisco versus Microsoft

## Wer hat die bessere Unified-Communications-Lösung?

Die ComConsult Akademie veranstaltet am 07.02.11 ihre Sonderveranstaltung „UC - Cisco versus Microsoft“ in Düsseldorf.

Die Sonderveranstaltung „UC - Cisco versus Microsoft“ analysiert die bestehenden UC-Lösungen von Cisco und Microsoft und stellt die spannende Frage, wer die bessere Lösung hat. Auch die erkennbaren Weiterentwicklungen der nächsten Jahre werden dabei berücksichtigt. Bewertet wird nicht nur die rein technische Funktionalität, sondern die Veranstaltung gibt auch Einschätzungen zum strategischen Einsatz sowie zur Zukunftssicherheit der Produkte ab.

### Übersicht über Unified Communications

- Was heißt Unified Communications?
- Kontakte / Verzeichnisdienst
- Presence / Erreichbarkeitsdienst
- Instant Messaging (IM)
- Voice / TK
- Video
- Konferenzen: Audio-, Video- Web-, IM-Konferenz
- E-Mail Integration
- Unified Messaging
- Integration mobiler Benutzer
- Verschiedene Architekturen von UC-Lösungen
- Typische Einsatzszenarien für UC

### Vergleich: Die UC-Lösungen von Cisco und Microsoft

- Architektur, Redundanzmöglichkeiten, Integration der non-IP Welt
- Lösung eines vorgegebenen Einsatzszenarios
- Endgeräte / Clients
- Kontakte / Verzeichnisdienst, Erreich-



- Erreichbarkeits-Dienste (Presence)
- Kommunikationsfunktionen: IM, Voice, Video, Konferenz, E-Mail-Integration
- Integration mobiler Benutzer
- Management und Administration
- Schnittstellen, 3rd Party Integration, Zertifizierung
- Lizenzmodell, Partner, Referenzen
- Typischer UC-Arbeitsablauf unter Nutzung verschiedenster Funktionen

### Live Demo: Die UC-Lösungen von Cisco und Microsoft

- Instant Messaging (IM)
- Eskalation zur Audiokonferenz
- IM Nebenkonzferenz
- Eskalation zur Videokonferenz
- Eskalation zur Webkonferenz
- Hinzunahme von Shared Application mit Excel und Word
- Hinzunahme eines weiteren Teilnehmers per Namensmarkierung aus Word
- Nutzung eines Flipchart während der Konferenz

- Aufzeichnung
- Neue Konferenz
- Einspielung der Aufzeichnung
- Fragen an die Hersteller

### Kriterienliste zur Evaluierung der UC-Lösungen von Cisco und Microsoft

- Vorstellung der bewerteten Bereiche und ihrer Gewichtung
- Zusammenfassender Vergleich der Lösungen von Cisco und Microsoft
- Stärken und Schwächen von Cisco und Microsoft
- Fazit und Ausblick

Eine derartige Gegenüberstellung der UC-Lösungen dieser beiden Hersteller hat es bisher noch nicht gegeben, sie ist einzigartig und kontrovers. Diese Sonderveranstaltung der ComConsult Akademie ist ein elementares Hilfsmittel für jede Evaluierung des UC-Marktes. Der Kriterien-Katalog ist zudem so aufgebaut, dass er auch auf andere Hersteller übertragen werden kann.

Referentin und Moderatorin ist Petra Borowka-Gatzweiler, vergent Aachen und UBN, die zu den führenden deutschen Beratern für Kommunikationstechnik gehört. Sie befasst sich schon seit vielen Jahren mit dem Kommunikationsmarkt und ist Autorin des Technologie Reports „Cisco versus Microsoft: Wer hat die bessere Unified Communications Lösung“. Sie verfügt über langjährige erfolgreiche Praxiserfahrung bei der Planung und Realisierung von Netzwerk-Lösungen und ist seit vielen Jahren Referentin der ComConsult Akademie. Ihre Kenntnisse, internationale Veröffentlichungen, Arbeiten und Praxisorientierung sowie herstellerunabhängige Position sind international anerkannt.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

# Anmeldung

## UC - Cisco versus Microsoft

Ich buche die Sonderveranstaltung  
UC - Cisco versus Microsoft

07.02.11 in Düsseldorf  
zum Preis von € 890,- zzgl. MwSt.

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ 11

 Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname \_\_\_\_\_

Nachname \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Telefon/Fax \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

eMail \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Neuer Kongress

# ComConsult IPv6-Forum 2011

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 09.05. - 11.05.11 ihren neuen Kongress „ComConsult IPv6-Forum 2011“ in Königswinter.

Der Wechsel von IPv4 auf IPv6 ist unvermeidbar und wird in 2011 weltweit im großen Stil beginnen. Dabei liefert IPv6 nicht nur einen neuen Adressraum, sondern ein völlig verändertes Betriebsszenario. DNS, DHCP und wesentliche Teile der vorhandenen Sicherheits-Lösungen müssen neu durchdacht und angepasst werden. Speziell Firewall- und NAT-Installationen sind betroffen.

Der Wechsel von IPv4 auf IPv6 ist aus mehreren Gründen komplex und bedarf einer sorgfältigen Planung:

- Es sind Applikationen, Endgeräte, Server, Drucker, Netzwerk-Komponenten betroffen. Der Wechsel muss so erfolgen, dass er über alle diese Komponenten hinweg funktioniert
- Viele Applikationen und Komponenten sind IPv6-ready, aber nicht alle und nicht in allen Firmware-Versionen. Hier muss eine Inventur erfolgen, ggf. müssen Beschaffungen ausgelöst werden
- Ein Sofortumstieg wird selten machbar sein, ein sinnvoller Migrationsweg muss gefunden werden, der alle Anwendungen und Gerätetypen sowie ihre Eigenarten berücksichtigt
- Externe Dienste werden in Kürze auf der Basis von IPv6 angeboten werden. Das betrifft Cloud-Services, Email



Dienste und Kollaboration im weitesten Sinne. In jedem Fall muss geklärt werden, wie diese Dienste in eine vorhandene IPv4-Umgebung eingebunden werden

- Da IPv6 ein neues und anderes Betriebs-Szenario mitbringt, ist zu klären wie dieses genutzt wird. Tatsächlich bestehen erhebliche Optionen, deren Tragweite auf den ersten Blick nicht klar ist

Hier setzt unser ComConsult IPv6-Forum 2011 an. Es greift diese Fragen strukturiert auf und zeigt den optimalen Weg nach IPv6 auf. Im Einzelnen leistet das IPv6 Forum 2011:

- IPv6 und seine technische Konzeption wird erklärt und diskutiert
- Die verschiedenen Betriebsszenarien

werden verglichen

- Migrationswege werden analysiert und bewertet
- Die technische Situation der verschiedenen Komponenten vom Endgerät über den Server bis zum Netzwerk wird erläutert
- Beispielprojekte und Laboranalysen werden vorgestellt
- Empfehlungen für den besten Weg nach IPv6 werden von ausgewählten Experten vorgestellt

Das ComConsult IPv6-Forum ist ein Muss für alle Betreiber und Planer von Netzwerken, Endgeräten, Servern, Speichersystemen und Applikationen im Netzwerk. Versäumen Sie nicht, sich rechtzeitig einen Platz auf dieser herausragenden Veranstaltung zu sichern.

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

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

## Anmeldung

### ComConsult IPv6-Forum 2011

Ich buche den Kongress  
ComConsult IPv6-Forum 2011

09.05. - 11.05.11 in Königswinter  
zum Preis von € 1.790,-\* zzgl. MwSt.

\*Preis gültig bis zum 31.01.2011

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ 11

 Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

\_\_\_\_\_  
Vorname

\_\_\_\_\_  
Nachname

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Telefon/Fax

\_\_\_\_\_  
Straße

\_\_\_\_\_  
PLZ, Ort

\_\_\_\_\_  
eMail

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

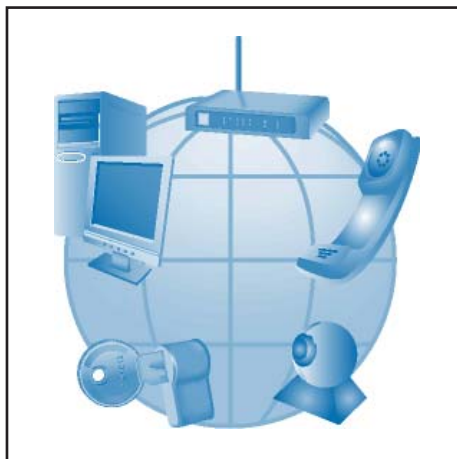
Aktueller Kongress

# Netzwerk-Redesign-Forum 2011

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 04.04. - 07.04.11 ihren Kongress „Netzwerk-Redesign Forum 2011“ in Königswinter.

Das technologische Umfeld von Netzwerken befindet sich in einem der intensivsten Änderungsprozesse der letzten 20 Jahre. Das betrifft das Rechenzentrum, das Campus-Netzwerk, 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 Entwicklung geht einher mit einem neuen Kampf um den Markt. Neue Standards erfordern neue Produkte, die technische Entwicklung führt zu neuen Leistungsmaßstäben bei Produkten und damit öffnet sich die Tür für einen neuen Wettbewerb in einem bisher aufgeteilten Markt. Standard-Leistung wird zunehmend durch Standard-Chips erbracht werden. Unterschiede zwischen Herstellern werden verschwinden. Der Preis als Kaufargument wird noch wichtiger werden als bisher. Was bedeutet das für die bekannten Anbieter? Kann Cisco seine Position verteidigen, gelingt HP der großangelegte An-



griff, wie verhalten sich die anderen Hersteller und welche Chancen haben sie? Leisten Netzwerke in Zukunft mehr und kosten weniger?

Das ComConsult Netzwerk Redesign Forum 2011 analysiert und diskutiert diese Änderungen und ihre Auswirkungen speziell auf die Netzwerk-Infrastrukturen.

Im Mittelpunkt des Forums stehen dementsprechend die Themenbereiche:

- Was ändert sich im Umfeld von Netzwerken? Welche neuen Architekturen und Anforderungen müssen Netzwerke konkret erfüllen?

- Wie verändern sich demgegenüber Netzwerke selber? Welche neuen Technologien und Standards kommen auf uns zu?

- Wie passen Anforderungen aus IT-Architekturen, Clients, Applikationen und Speicher mit den neuen Netzwerk-Standards zusammen? Wann und wie können die Anforderungen erfüllt werden?

- Wie verändern neue Anforderungen, neue Standards, neue Technologien und neue Produkte den Markt? Wie positionieren sich die Hersteller für den neuen und noch intensiveren Wettbewerb?

Das ComConsult Netzwerk-Redesign Forum 2011 ist ein Muss für alle Betreiber und Planer von Netzwerken. Wie immer wird sich auch 2011 hier die Branche treffen. Top-Experten, kontroverse Diskussionen, Projektbeispiele stehen auf der einen Seite. Die Hersteller stellen sich einem Musterprojekt auf der anderen Seite. Wohin geht der Netzwerk-Markt und was ist wirklich wichtig? Das ComConsult Netzwerk-Redesign Forum 2011 ist unsere Top-Veranstaltung des Jahres 2011. Versäumen Sie nicht, sich rechtzeitig einen Platz auf dieser herausragenden Veranstaltung zu sichern.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

## Anmeldung

# Netzwerk-Redesign-Forum 2011

Ich buche den Kongress  
**Netzwerk-Redesign-Forum 2011**

**inkl. Workshops am letzten Tag**

04.04. - 07.04.11 in Königswinter  
zum Preis von € 2.190,--\* zzgl. MwSt.

**ohne Workshops am letzten Tag**

04.04. - 06.04.11 in Königswinter  
zum Preis von € 1.790,--\* zzgl. MwSt.

\*Preise gültig bis zum 31.12.2010

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ 11

 Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

# Aktuelle Neuerscheinungen bei ComConsult-Study.tv

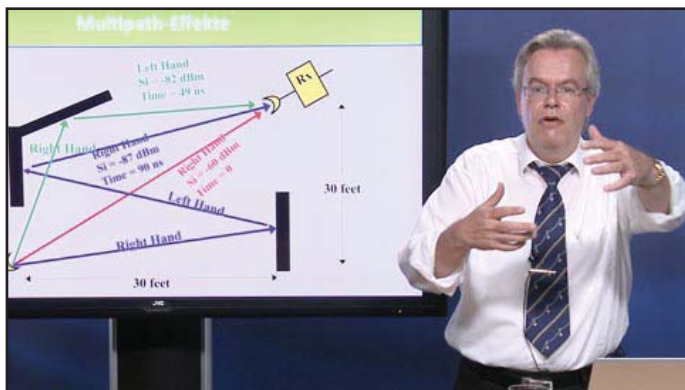
Themenbereich: Netzwerke

## Seminar: Multi-Gigabit Wireless Netzwerke

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

Zeit: 00:43:22 gesamt

Preis: Kostenlos mit Abo



Am 20. Juli 2010 wurde die Basis für die nächste Generation von Wireless-Netzwerken gelegt. Dieses Seminar erklärt, wie die neue Technologie aussehen wird und was Sie im Design aktueller Netzwerke berücksichtigen müssen, um vorbereitet zu sein.

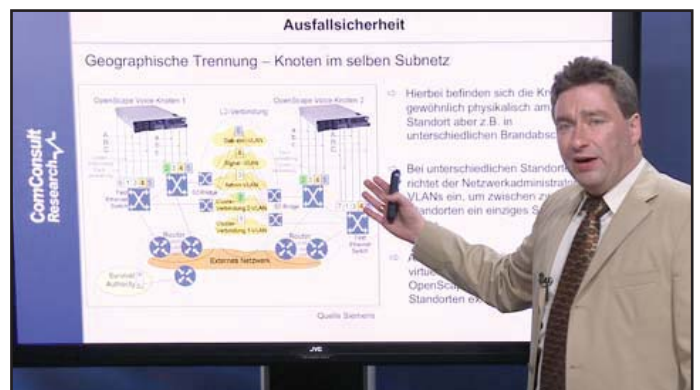
Themenbereich: Unified Communications

## Seminar: Siemens Open Scope Suite

Referent: **Markus Geller**

Zeit: 00:36:44 gesamt

Preis: Kostenlos mit Abo



Dieses 2-teilige Seminar gibt einen kompakten Überblick über die Siemens OpenScope UC-Lösung, angefangen bei den Modulen und der Architektur und endend bei der Client-Applikation. Der ideale Start für eine Evaluierung des Produkts.

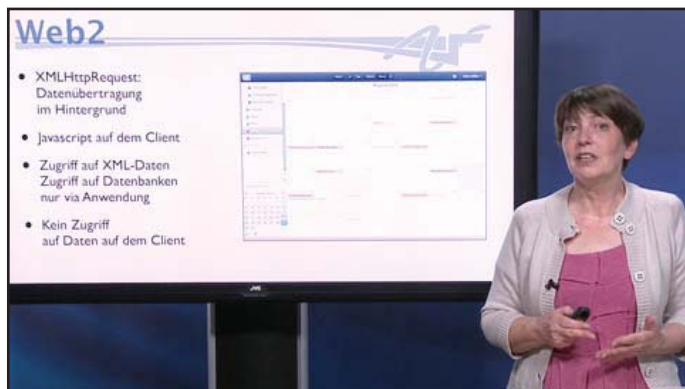
Themenbereich: Web

## Seminar: Web-Technologien

Referent: **Dipl.-Inform. Ulrike Häbler**

Zeit: 01:09:23 gesamt

Preis: Kostenlos mit Abo



Dieses 3-teilige Seminar gibt einen kompakten Überblick über Web-Technologien, angefangen von statischen Webseiten mit HTML über CSS und AJAX bis hin zu HTML 5. Wenn Sie schon immer wissen wollten, was hinter dem Web steckt, dies ist das Seminar für Sie.

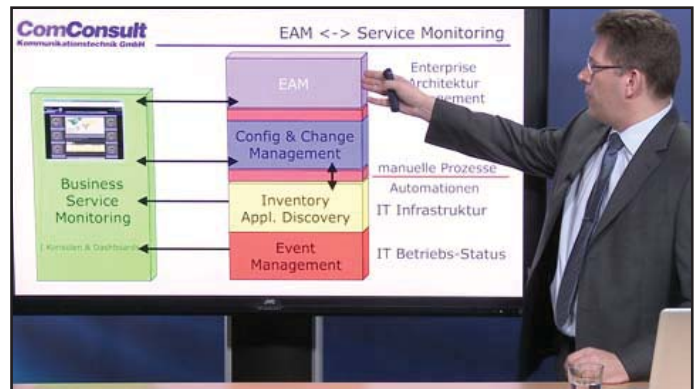
Themenbereich: Betrieb

## Business Service Management: Grundlagen und Architektur

Referent: **Ralf Horstmann**

Zeit: 00:33:14

Preis: Kostenlos mit Abo



Dieses Video führt stufenweise in die Grundlagen und die Architektur von Business Service Management ein. Die Abhängigkeit zwischen den verschiedenen Disziplinen des Managements wird beschrieben. Auf dieser Basis wird eine Architektur vorgestellt, auf deren Basis BSM erfolgreich umgesetzt werden kann.

## Schwerpunktthema

# Low Latency Networks: Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

Fortsetzung von Seite 1

## 1. Wirkung von Low Latency-Komponenten auf die Kommunikation Virtueller Maschinen

Nach den ganzen Ausführungen über ULL-Komponenten und den Aufbau entsprechend latenzarmer Netze wollen wir uns der Frage zuwenden, welchen Nutzen das denn insgesamt alles hat.

Es wäre schade, dies auf die Unterstützung allgemein bekannter Anwendungen wie Finanztransaktionen, Wettermodelle, umfangreiche Simulationen und weitere aus dem Umfeld des HPC zu beschränken. Das kann der Interessent im Internet selbst nachlesen.

Es gibt nämlich einen viel nahe liegenden Bereich, der auch wesentlich mehr Rechenzentren betrifft und in Zukunft in weit höherem Maße beschäftigen wird als bisher: die Kommunikation Virtueller Maschinen.

Blickt man auf die Entwicklungen der letzten Jahre zurück, muss man leider sagen, dass der Beitrag der Netzwerkwelt dazu irgendwo zwischen verzweifelter Basteln und hochgradigem Unsinn anzusiedeln ist.

Letzterer ist die Verwendung von Virtuellen Switches wie dem Nexus 1000 V von Cisco. Ein Virtueller Switch wird den Hypervisor immer so stark belasten, dass keine Performance zu erwarten ist. Die Hardware-Unterstützung der I/O von VMs durch SR/IOV geht absolut in die richtige Richtung, aber systemtechnisch fehlte lange noch das geeignete Bindeglied. So ist denn das Aufkommen von Bemühungen wie VEPA oder spezieller Treiberlösungen einzelner Hersteller zu erklären. Während letztere als proprietäre Lösung definitiv grundsätzlich zu verwerfen sind,



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.

ist VEPA wenigstens ein Standard, den man einsetzen kann, solange Alternativen fehlen.

Die erste wirkliche sinnvolle Kombination ist SR-IOV mit DirectPath, wie es ab VMware 4.1 angeboten wird.

Die Hersteller von Virtualisierungssoftware wie VMware oder Citrix warten jedoch eigentlich auf etwas anderes: schnelle Inter Prozess Kommunikation. IPC ist in Betriebssystemen schon lange ein wesentliches grundlegendes Konzept, leider aber meist mangelnder Netzwerkunterstützung auf eine einzige Maschine festgelegt.

VMs sollen aber flexibel zugeordnet werden können und auch wandern dürfen.

## 2. Low Latency Messaging Systeme

Völlig unabhängig davon, ob Anwendungen virtualisiert sind oder nicht, kann es notwendig sein, dass sie ein zuverlässiges Messaging-System für die IPC benutzen können. Viel Öffentlichkeit haben in diesem Zusammenhang Anwendungen für das Finanzwesen bekommen, aber es gibt auch andere.

Geringe Latenz ist eine verschärfte Anforderung an derartige Lösungen. Insgesamt müssen sie Folgendes können:

- Hohe Leistung mit extrem geringer Latenz im Sub-Millisekundenbereich
- Unterstützung einer extrem hohen Nachrichtenrate von mehreren Millionen Nachrichten pro Sekunde
- Flexibilität beim Ausliefern von Nachrichten: PtP Unicast Messaging, PtMP sowie MPtoMP Broadcasting
- Zuverlässige Auslieferung von Nachrichten mit granulierter Kontrolle der

- tatsächlichen Message-Auslieferung
- Hohe Verfügbarkeit zur Bereitstellung von System Service Levels und zum Schutz der Integrität des Nachrichtenstroms beim Ausfall von Komponenten
- Schutz der Integrität der Nachrichten in Übertragungsgeschwindigkeit für das Wiederherstellen von Nachrichten und das Auditing, Realisierung üblicherweise durch eine geeignete Verschlüsselungstechnik
- Monitoring und Congestion Control, um mögliche Engpässe frühzeitig erkennen zu können
- Filterungsmöglichkeiten für Messages in hoher Geschwindigkeit, um Multiplexing und effiziente Segmentierung von Daten zu ermöglichen

Viele Leser, die sich noch nicht näher mit RDMA befasst haben, sind sicher der Ansicht, dass es sich dabei lediglich um eine weitere Art einfacher Schnittstelle handelt. Vom Prinzip her ist das korrekt, die Frage ist aber, was man daraus machen kann. Üblicherweise setzt man auf RDMA einen Messaging-Service. Das ist ein anwendungsorientierter Kommunikationsmechanismus, der streng genommen in die Schicht 7 des ISO-OSI-Modells gehört, genau wie File Transfer. Ein guter Messaging Service hat daher eine Reihe von Funktionen, die weit über das hinausgehen, was z.B. ein TCP/IP-Stack kann. Letzterer kann allerdings von einem Messaging Service auch mitbenutzt werden. Es gibt natürlich bereits viele Messaging Services, die Frage ist aber, wie sie es mit der Latenz halten.

Statt aller Theorie sehen wir uns ein konkretes Produkt mit großem Leistungsumfang an.

---

 Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme
 

---

### 2.1 IBM WebSphere MQ Low Latency Messaging®

Das Produkt wurde entwickelt, um den erhöhten Anforderungen in verschiedenen Bereichen, besonders bei Finanztransaktionen, Rechnung zu tragen. Als Peer-to-Peer-Lösung unterstützt es die Verbindungsformen PtP, PtMP und MPtMP. Außerdem wird die IP Multicast-Infrastruktur letztlich um Realzeitfähigkeiten erweitert. Das bedeutet, dass MQLLM nicht nur auf unterschiedlichen Arten von LANs (GbE, IB), sondern auch im Weitverkehrsbereich eingesetzt werden kann, wobei natürlich dort die Latenz maßgeblich durch die Signalverzögerung bestimmt wird. Die so genannte Open Fabrics Enterprise Distribution liefert eine Anzahl von Libraries für die Implementierung von RDMA auf standardbasierten Industriekomponenten für 1GbE, 10 GbE und IB. Neben hoher Flexibilität wurde bei der Entwicklung Wert darauf gelegt, alles mit einer möglichst geringen CPU-Belastung zu realisieren.

MQLLM kann alleine benutzt werden oder in eine weitere Architektur, wie z.B. die IBM WebSphere DataPower® Appliance eingebettet werden. DataPower® ist im Grunde genommen eine unternehmensweite Service-Busarchitektur, also eine erweiterte Form des „Netz als Systembus“ Gedankens. Das ist insgesamt sehr interessant, wir konzentrieren uns hier aber weiter auf MQLLM.

MQLLM benutzt eine proprietäre Batching-Technologie und ein kompaktes Header-Format, um die anfallenden Daten schnell, zuverlässig und mit geringem Aufwand in einen Message-Strom zu überführen. Leistungstests für IB haben einen möglichen Durchsatz von bis zu 91 Millionen Messages pro Sekunde bei einer durchschnittlichen Latenz von unter 5  $\mu$ s gezeigt. WebSphere MQLLM® kann Shared Memory als Transportsystem benutzen. Das nutzt die Möglichkeiten der neueren Multi-Core Prozessor Chips und die Strategien zur so genannten „Co-Location“ aus. Diese Strategien beziehen sich zusammenfassend ausgedrückt auf die Vermeidung unnötig langer Wege zwischen Komponenten. Tests haben bewiesen, dass man auf diese Weise die Latenz sogar unter 1  $\mu$ s senken kann.

Nicht alle Anwendungen werden immer die allerhöchsten Anforderungen haben. Neben dem PtP-RDMA bietet MQLLM zunächst einen schnellen Multicast-Transport mit UDP und Receiver Feedback. Neben dem zuverlässigen Multicast-Mechanismus gibt es noch einen weiteren lightweight-Mechanismus für PtP. Dieser basiert ebenfalls auf UDP mit Feedback und Mög-

lichkeiten der Verkehrskontrolle. Um das Design der Messaging-Infrastruktur zu vereinfachen, können mehrere Unicast- oder Multicast-Destinationen zu einem so genannten „Transmitter Topic“ zusammengefasst werden. Schließlich gibt es noch einen zuverlässigen PtP-Unicast-Kommunikationsmechanismus über TCP/IP, wobei Zuverlässigkeit und Verkehrskontrolle hauptsächlich von TCP gewährleistet werden. So bekommt man einen Datenstrom auch zuverlässig durch ein WAN oder durch Firewalls. Die Abbildungsmöglichkeiten der Datenströme auf die TCP-Kommunikation sind vielfältig. Allerdings sind die TCP-Verbindungen „schwergewichtige“ Objekte, so dass man sie nur sparsam einsetzen sollte.

Es gibt in MQLLM verschiedene Methoden zur Gewährleistung der Zuverlässigkeit, die wir hier nicht weiter besprechen wollen. Zwischen einem „Fire-and-Forget-Ansatz“ und einer Zuverlässigkeit, die über die Möglichkeiten eines normalen TCP hinausgeht, gibt es ein hinreichendes Spektrum. Insgesamt ist es auch ohne TCP in der Lage, verlorengegangene Pakete oder Pakete, die sich der Reihenfolge entzogen haben, erneut zu beschaffen bzw. richtig einzusortieren.

Eine fundamentale Grenze für die Zuverlässigkeit eines Messaging Systems ist die Größe des „History Buffers“, der dazu benötigt wird, Pakete, die vom Empfänger vermisst wurden, wieder erneut auszuliefern. Langsame Messaging Systeme können den Puffer durch Swappen auf eine Festplatte vergrößern. Bei Low Latency ist das aber nicht möglich, da die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Nachrichtenübertragungsgeschwindigkeit entsprechen muss. Der Speicher kann auch für das Wiederaufsetzen kleinerer Prozeduren, die abgestürzt sind, verwendet werden. Der Message Store bei WebSphere MQLLM® entspricht prinzipiell dem, was in Kapitel 2 über die Speicher, die in einem Switch-ASIC verwendet werden, gesagt wurde. Der Speicher lässt sich in vielfacher Weise für Wiederherstellungs-, Kontroll- und Multiplexing-Aufgaben verwenden.

Die Zuverlässigkeit des Messaging-Dienstes kann bei bestimmten Anwendungen oder Unternehmen Bestandteil des Auditing sein. Der WebSphere MQLLM® Message Store unterstützt eine Anzahl von Hochverfügbarkeitskonfigurationen zum Schutz gegenüber Komponenten- und Anwendungsfehlern, um definierte Anforderungen hinsichtlich der Zuverlässigkeit nachweisbar durchzusetzen. Viele Anwendungen bekommen Probleme, wenn das Volumen der zu bewältigenden

Messages in einem kurzen Zeitraum zu hoch wird. Congestion Facilities in WebSphere MQLLM® helfen dabei, die Infrastruktur auch dann zuverlässig weiterlaufen zu lassen, wenn die Anwendungen überbeschäftigt sind. Sowohl Multicast als auch Unicast-Transporte beinhalten Methoden, um den Verkehr zu beobachten (Übertragungsrate, Verluste, Retransmissionen, Latenz), die Anwendungen von bevorstehenden Problemen zu informieren und die Probleme durch Umgehung langsamer Empfänger oder das Herabregeln von Sendern zu umgehen.

Normalerweise ist die Bestimmung der Latenz von Ende-zu-Ende-Verbindungen problematisch, weil die Maschinen nicht über eine einheitliche Synchronisation verfügen. WebSphere MQLLM® hat aber ab Version 2.3 eine nachrichtenbasierte Synchronisationstechnologie. So kann man innerhalb der Reichweite des Produkts präzise Messungen vornehmen. Es gibt noch eine Reihe weiterer Funktionen. Normalerweise arbeitet MQLLM Übertragungsanfragen der Reihe nach so schnell wie möglich ab. Man kann aber auch Regeln eingeben, die letztlich einer Priorisierung entsprechen. Genauso gut ist es möglich, bestimmte Grenzen anzugeben, wie z.B. der maximale Anteil einer Nachricht am MessageStore, ACK/NACK-Limits und weitere Schwellwerte, dynamische Akkumulationstechnologie mit Label-Switching und Filter für alles Mögliche.

Ein Nachrichtenstrom wird dazu in mehreren Schichten bearbeitet, bevor er die Anwendung erreicht. WebSphere MQLLM® unterstützt einen weit reichenden Filtermechanismus, der dem in Java Message Service (JMS) nicht unähnlich ist.

Stream Failover und weitere Hochverfügbarkeitsmechanismen runden das Funktionsspektrum ab, siehe Abbildung 1.

Ein weiteres Element in diesem Zusammenhang ist RCMS (Reliable and Consistent Message Streaming), welches die gesamten Möglichkeiten angewandt auf Applikationsbeziehungen systematisch nutzt, siehe Abbildung 2.

Die Lösung ist für eine große Anzahl von Plattformen verfügbar, darunter MS Windows, Linux, zLinux, HP-UX Itanium und verschiedene Sun Plattformen mit Solaris und x86.

Wie schon erwähnt, läuft IBM WebSphere MQLLM® prima auf IB mit RDMA. Wir wollen aber hier wissen, was passiert, wenn man es mit RoCE über ein latenzarmes Ethernet implementiert.

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

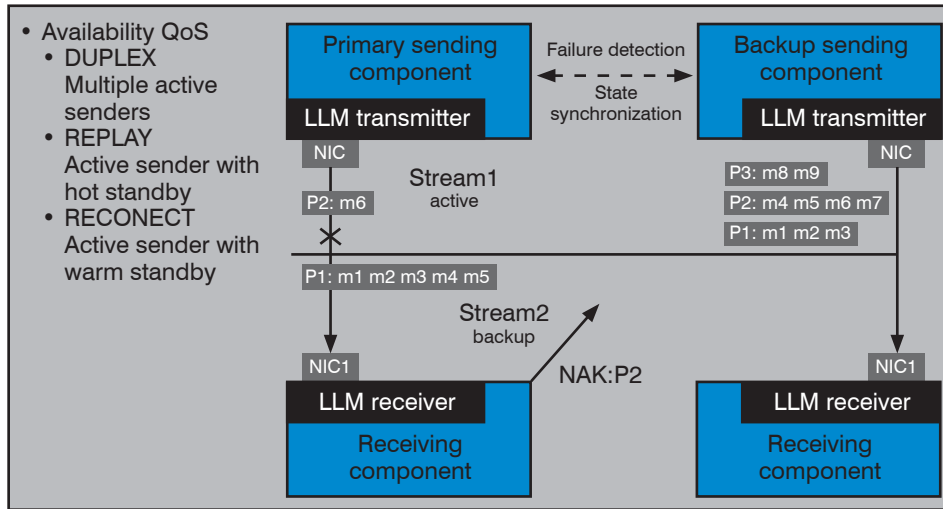


Abbildung 1: Verfügbarkeitsniveaus von IBM WebSphere MQLLM

Quelle: IBM

Nachrichten von A mit einem Zeitstempel versehen. Nach dem kompletten Round-Trip wird dieser Zeitstempel extrahiert und ausgewertet. Die Single Hop Latenz ergibt sich aus der Hälfte der Round Trip Zeit zwischen den Stempeln.

Die Abbildung 4 zeigt die Ergebnisse. Sie sind sehr eindrucksvoll, denn die Hop-Latenz liegt mit statistisch geringer Abweichung bei **4 µs**. Erst bei extrem hoher Paketrate steigt sie etwas an.

Ein weiterer Test betraf den Durchsatz. Hier konnte man zeigen, dass ein Durchsatz von über 8,4 Gbps auf LLM-Ebene erzielt werden konnte. Das ist das theoretische Maximum, die Differenz zu 10 Gbps ergibt sich durch den notwendigen LLM-Overhead.

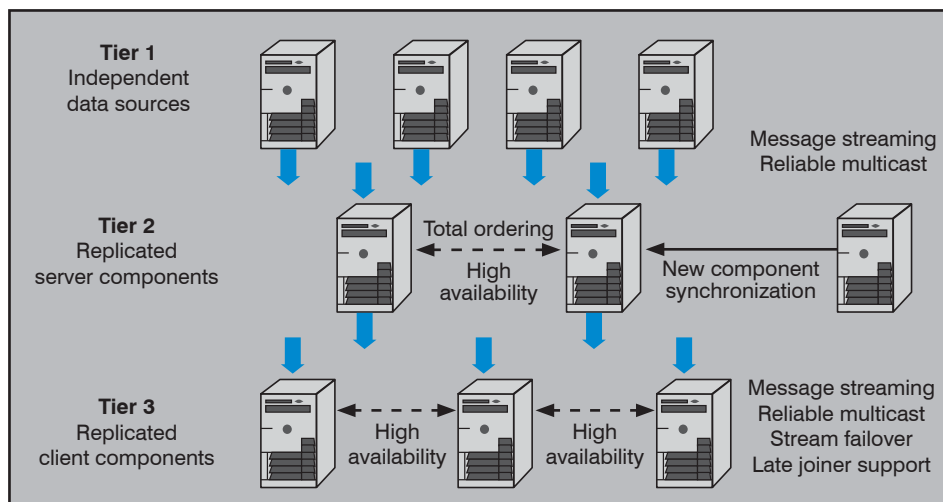


Abbildung 2: RCMS

Quelle: IBM

In einem weiteren Test hat man die Skalierbarkeit hinsichtlich von Multicasts ausprobiert. Dazu wurde der Latenz-Test zwischen den Maschinen A und B laufen gelassen und parallel dazu gab es Maschinen C und D, die eine unterschiedliche Zahl von Multicast-Gruppen benutzt haben. Das Ergebnis ist eine Latenz von ca. **12 µs** unabhängig von der Anzahl der Multicast Gruppen. Das ist aber eher ein Test hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Switches und weniger der RoCE-Umsetzung.

Da IBM mittlerweile Blade gekauft hat, werden sie im realen Einsatz keine Arista-Switches mehr verwenden, sondern die ebenso schnellen, aber darüber hinaus gegenüber Microbursts stabileren Modelle von Blade verwenden.

**2.2 IBM WebSphere MQ Low Latency Messaging mit Arista 7100 10 Gigabit Ethernet-Switch und Mellanox Connect-X-2EN mit RoCE-Adapter**

Das Ziel des hier zitierten Tests war die Bestimmung der Latenz und des Durchsatzes über einen einzelnen Hop einer 10 GbE Fabric für WebSphere MQ Low Latency Messaging WMQLLM mittels des 10 GbE RoCE Industrie-Standard-Protokolls mit zwei passenden Mellanox-Adaptoren.

Rechner: IBM x3650 M2 Quad Core mit 2 X Intel Xeon Quad Core X5570 2,93 GHz, 8 MB Level 2 Cache und 16 GB Speicher. Betriebssystem Linux SuSE 11, Switch Arista 7124S mit SFP+ und LC-zu-LC Fiber Connectoren.

Der Testaufbau besteht aus zwei Maschinen, die durch einen Switch miteinander verbunden sind, siehe Abbildung 3.

Auf Maschine A sendet ein LLM-Transmitter Nachrichten an einen LLM-Empfänger auf Maschine B. Dieser gibt sie sofort an einen LLM-Transmitter auf B weiter, der sie dann zurück über das Netz an einen LLM-Receiver auf Maschine A sendet. Vor der Sendung wurde eine Teilmenge der

**2.3 Zwischenfazit**

Hochwertiges latenzarmes Messaging mit RDMA ist in HPC-Umgebungen schon länger verbreitet, Auch HP hat mit dem so genannten Message Passing Interface MPI ein entsprechendes Produkt im Portfolio.

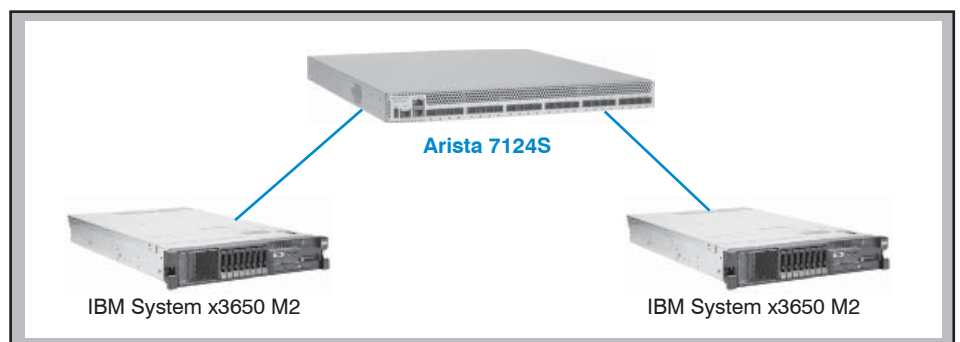


Abbildung 3: Testaufbau

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

| LLM over RDMA (RoCE)         |               |                |            |            |
|------------------------------|---------------|----------------|------------|------------|
| Mellanox ConnectX-2 (MTU=2K) |               |                |            |            |
| Rate [msgs/sec]              | median [usec] | average [usec] | max [usec] | std [usec] |
| 10,000                       | 4.00          | 4.50           | 15.50      | 0.90       |
| 50,000                       | 4.00          | 4.50           | 26.00      | 1.10       |
| 100,000                      | 4.00          | 4.50           | 41.00      | 2.10       |
| 250,000                      | 4.50          | 5.00           | 88.00      | 7.30       |
| 500,000                      | 4.50          | 6.00           | 180.00     | 23.30      |
| 1,000,000                    | 6.00          | 7.50           | 140.00     | 18.10      |

Abbildung 4: Tabelle Single Hop Latenz LLM über 10 GbE mit RoCE

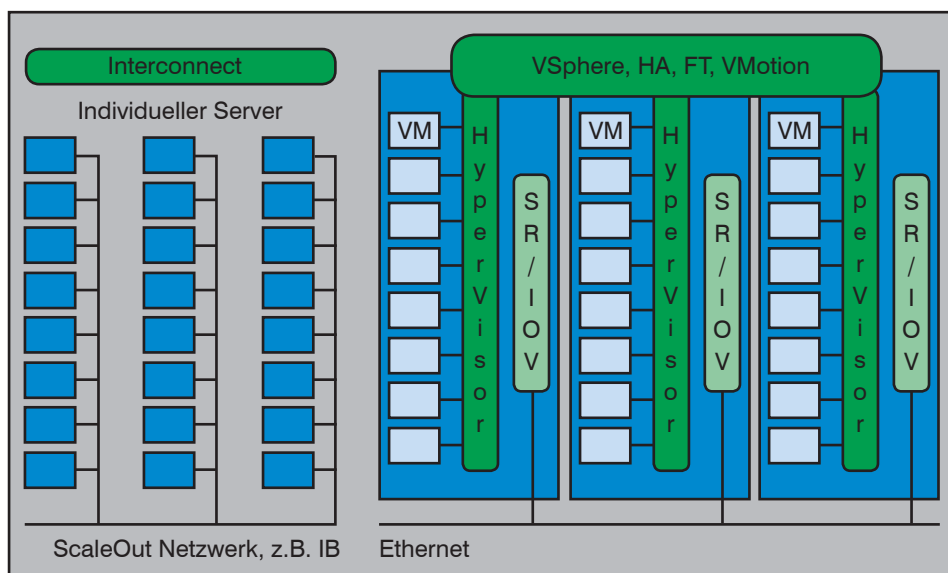


Abbildung 5: Strukturelle Äquivalenz zwischen HPC-Clustern und Virtualisierung

**3. Realzeitfähigkeit von Virtualisierungssoftware**

Sieht man sich die Abbildung 5 an, wird die hohe strukturelle Äquivalenz zwischen einem HPC-Cluster (mit physischen Servern) und einer virtualisierten Umgebung (mit VMs) sofort klar.

Die Hersteller von Virtualisierungssoftware haben sich um die I/O viel zu wenig gekümmert und auf ihrem nicht grade ruhmreichen Weg wirklich alle Fehler gemacht, die man machen konnte. Zunächst musste der Hypervisor als Schaltstelle erhalten und irgendwie hat man sich noch nicht ganz von der Idee eines logischen Switches auf dieser Ebene verabschiedet. Dabei gibt es schon ein Jahr lang SR-IOV, was von den Adapter- und Serverherstellern fleißig verbaut wird und die Leistung erheblich steigern kann, bis auf ca. 10 Gbps I/O für ein einzelnes Blade und bis zu 30 Gbps I/O für einen individuellen Server.

Die Alternativen VEPA und VEB sehe ich sehr kritisch, das ist immer noch dem alten Gedankengut verhaftet, kann zu einer Überstrukturierung führen und damit zu einer Leistung, die einer VM neben der Ein- und Ausgabe auch noch das Häkeln Brüsseler Spitze erlaubt.

Ein Hoffnungsschimmer ist das mit VMware VSphere 4.1 angekündigte „Direct Path“. Hier kann eine VM ziemlich direkt auf die Leistungen von SR-IOV zugreifen. Es wird aber bestimmt wieder Strukturierungsfanatiker geben, denen „Direct Path“ zu direkt ist. In der Tat stehen sich natürlich Überstrukturierung und Performance als unversöhnliche Gegner gegenüber.

Es gibt ohnehin eine Reihe Erweiterungen in VSphere 4.1 gegenüber der Vorgängerversion. Man kann z.B. mehr als das Dreifache an VMs definieren und betreiben. Die Limits für nebenläufige Tasks wurden auch verändert. Man hat jetzt endlich et-

was von 10 GbE und besonders stark ist die Steigerung beim Speicherzugriff. Es gibt ein Whitepaper „VCenter Server Performance and Best Practices“, wo man genau sehen kann, wie die Leistung von 4.1 gegenüber 4.0 gestiegen ist. Besonders bei Verwaltungsfunktionen innerhalb eines Clusters ist das eindrucksvoll, wenn man dem Hersteller Glauben schenkt.

Citrix hat einen Treiber für Low Latency entwickelt. In einem Versuch mit latenzarmen Switches von Blade Network Technologies konnte eine Latenz von 26 µs erreicht werden. Leider konnte der Autor bei diesen Herstellern weder eine genauere Beschreibung des Tests noch eine Beschreibung der Funktionsweise des Treibers in Erfahrung bringen. Das hilft uns also nicht wirklich weiter.

Bei VMware kann man aber schon sehr konkret sehen, wie es für die zweite Anwendungskategorie weiter gehen soll. Für die Unterstützung der Entwicklung von Web 2.0-Anwendungen wurde vFabric angekündigt. Das ist eine Sammlung von Entwicklungswerkzeugen, die man für solche Umgebungen benötigt und Abbildungen (ich möchte hier nicht von Treibern sprechen) der durch diese Werkzeuge erzeugten Objekte auf VSphere 4.1-Umgebungen. (siehe Abbildung 6)

**3.1 Exkurs: Kommunikation von VMs**

Die leistungssteigernden Instrumente SR-IOV, DirectPath und VMLink werden oft nicht verstanden. Das liegt an der verdunkelten Darstellung der Hersteller und daran, dass der eine oder andere auch nicht weiß, wie die I/O in einem nichtvirtualisierten Betriebssystem funktioniert.

Mit diesem Exkurs wollen wir Abhilfe schaffen.

Das Verständnis der I/O in einem klassischen Betriebssystem ist aber elementar für das Verständnis der neuen Funktionsgruppen im Rahmen virtualisierter Systeme. Also beginnen wir genau damit.

In Abbildung 7 sehen wir ein normales Betriebssystem. Eine Anwendung läuft in einer Laufzeitumgebung. Diese wird durch einen Elementarprozess realisiert, der, geregelt durch einen Dispatcher, mit anderen Elementarprozessen abwechselnd den Prozessor benutzt. Der Scheduler ist eine Menge von CPU-Prozessen, von denen jeweils bei einem Prozessor zu einer Zeit auch nur einer läuft und die sich einander abwechseln. Die Bindung eines Elementarprozesses an einen CPU-Prozess (auch Thread genannt) führt dazu, dass der Elementarprozess kurzzeitig die

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

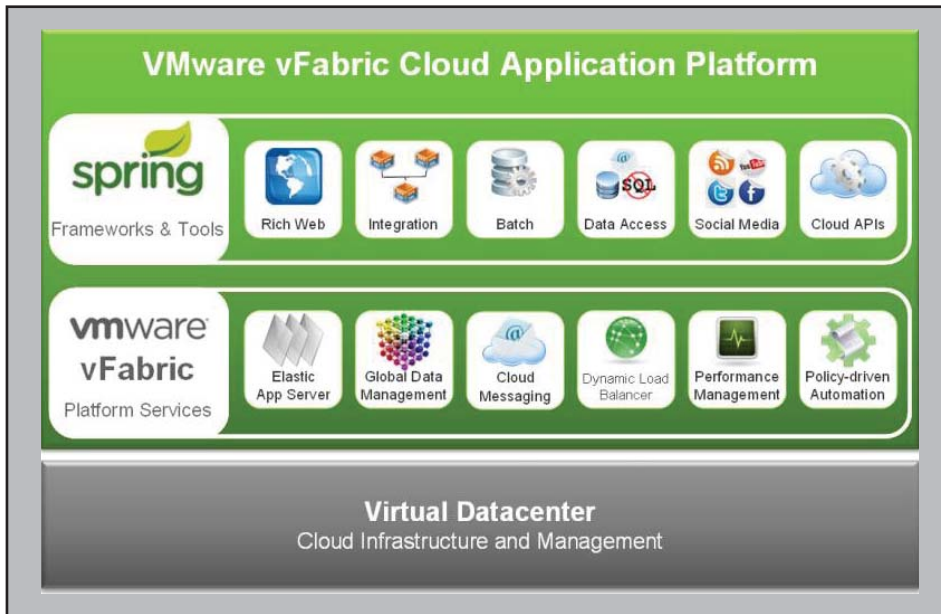


Abbildung 6: VMware vFabric

CPU benutzen kann. Die Elementarprozesse zerfallen in zwei Gruppen: anwendungsunterstützende Elementarprozesse und Systemprozesse. Letztere haben die Aufgabe, die Betriebsmittel in einer Form zu abstrahieren, die im Rahmen des Prozesssystems von den Prozessen genutzt werden kann.

Unter den Systemprozessen gibt es einen oder mehrere, die für die I/O zuständig sind. Nennen wir den, der für die Benutzung einer Netzwerkkarte zuständig ist, NIC-Systemprozess.

Sehen wir uns jetzt auf der Abbildung 7 an, was genau passiert, wenn eine Anwendung an eine Stelle gekommen ist, wo sie Ein- oder Ausgabe machen möchte.

1. Das I/O-Ereignis ist grundsätzlich ein Unterbrechungsereignis. Der aktive, aktuell an einen Thread gebundene anwendungsunterstützende Elementarprozess, hier hellgrün, wird sofort vom Scheduler in einen Wartezustand versetzt, auch wenn die ihm eigentlich zustehende Zeitscheibe noch nicht ausgeschöpft ist. Der Dispatcher löst daraufhin die Bindung

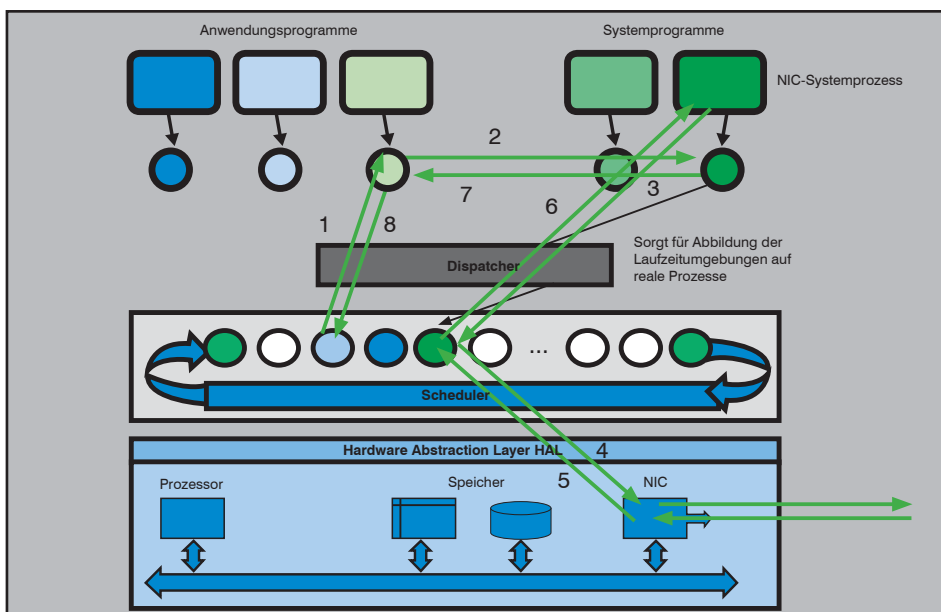


Abbildung 7: I/O im klassischen Betriebssystem

dieses Prozesses zum Scheduler. Bei modernen Betriebssystemen braucht ein Prozess nicht mehr auf die Beendigung eines Ausgabeereignisses zu warten, bis er weiter machen kann. Das wird z.B. durch einen Fork/Join-Mechanismus erledigt, der Nebenläufigkeit realisiert. Das führt aber hier nicht weiter.

2. Der zuständige I/O-Prozess wird darüber informiert, dass ein I/O-Ereignis zu verarbeiten ist. Wir nehmen hier an, dass er sich ebenfalls im Wartezustand befindet. Ist er momentan aktiv, bekommt er die Nachricht am Ende seiner aktuellen Aktivität.
3. Damit er wirklich arbeiten kann, muss der NIC-Systemprozess aktiviert werden und nach einer Bindung durch den Dispatcher vom Scheduler eine Zeitscheibe bekommen.
4. Der nunmehr aktive NIC-Systemprozess greift auf die physische NIC zu. Es gibt jetzt zwei Fälle. Ausgabe: der NIC-Systemprozess schickt der NIC die auszugebenden Daten. Diese hat er aus einem Register, welches nicht eingezeichnet ist. Der ausgeben wollende I/O-Prozess hat vorher diese Daten oder einen Verweis auf sie im Register abgelegt.
5. Eingabe: es sind Daten für den anwendungsunterstützenden Elementarprozess in einem Speicher der NIC. Diese werden ausgelesen und an ein Register übertragen, wo der Anwendungsprozess sie später abholen kann. Diese Register sind normalerweise Bestandteil der Laufzeitumgebung eines Prozesses. Die IPC mittels RDMA ist ein Spezialfall zur Nutzung dieser Register. Eine andere Möglichkeit ist die Realisierung der Register als Bereiche der aktiven Umgebung eines Prozesses im Rahmen der Speicherverwaltung.
6. Ist die Datenübertragung in diesem Sinne abgeschlossen, geht der NIC-Systemprozess wieder in den Wartezustand, unabhängig davon, ob seine Zeitscheibe ausgeschöpft ist. Generell ist es beim Design eines Betriebssystems wichtig, dass I/O-Prozesse in der ihnen zustehenden Zeit auch fertig werden und nicht wegen Zeitüberschreitung in einen Wartezustand übergehen müssen, aus dem sie erst nach vollständiger Abarbeitung des anstehenden Prozesszyklus wieder herauskommen dürfen.

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

7. Er teilt dem Dispatcher mit, wo der anwendungsunterstützende Prozess die Daten finden kann, wenn es eine Eingabe gab.
8. Der Dispatcher weiß jetzt, dass das I/O-Ereignis erledigt ist und bindet den anwendungsunterstützenden Prozess via Scheduler wieder an einen Thread. Sobald er dran ist, kann der anwendungsunterstützende Prozess sich (bei vorhergehender Eingabe) die Daten holen und weiterarbeiten.

Abbildung 8 zeigt dann die grundsätzliche Situation in einem virtualisierten System. Ein Hypervisor ist nichts anderes als ein spezielles Systemprogramm. Es erzeugt, steuert und löscht die VMs.

Eine VM ist wiederum nichts anderes als ein Programm, welches die gesamten Funktionen und die Logik eines Betriebssystems nachmacht, so dass ein Anwendungsprogramm auf der VM genau so laufen kann wie auf einem normalen Rechner.

Systemtechnisch gesehen haben die VMs exakt den gleichen Status wie vorher ein Anwendungsprogramm. Frühe Versionen von Virtualisierungssoftware haben ja auch (so genannte gehostete Lösung) den gleichzeitigen Betrieb von normalen An-

wendungen und VMs auf einem Rechner erlaubt. Das war aus verschiedenen Gründen ungünstig, darum gibt es das so nicht mehr mit der Ausnahme der VM-Systemkonsole.

Damit eine VM überhaupt laufen kann, benötigt sie also mindestens einen anwendungsunterstützenden Elementarprozess, der vom Basis-Betriebssystem zur Verfügung gestellt wird. Dieser unterliegt dann den gleichen Gesetzmäßigkeiten wie zuvor. Der Vorzug einer Multi-Core, Multi-Thread-CPU ist dann, dass dem Scheduler mehr als ein aktivierbarer Tread zur Verfügung steht.

Mit diesen Vorbereitungen können wir jetzt Abbildung 8 erklären.

Die Anwendung, die eine VM darstellt, bildet die gesamte Logik aus Dispatcher, Scheduler und Elementarprozessen genau nach, damit auch mehrere Anwendungsprogramme auf ihr laufen können.

Eine Anwendung, die auf einer VM läuft, macht also das Gleiche wie auf einer realen Maschine. Der sie realisierende virtualisierte anwendungsunterstützende Elementarprozess wird unterbrochen und vom virtualisierten Dispatcher in einen Wartezustand versetzt. Danach wird ein virtualisier-

ter NIC-Systemprozess aktiviert. Der kann aber jetzt nicht direkt auf den physikalischen NIC zugreifen, sondern führt in dem anwendungsunterstützenden Prozess, der die VM implementiert, seinerseits zu einem Unterbrechungsereignis. Der Dispatcher, jetzt mit dem Namen Hypervisor, muss einen realen NIC-Systemprozess aktivieren, der die Daten in der oben beschriebenen Art und Weise abholt oder wegbringt. Ist dieser damit fertig, kann der anwendungsunterstützende Elementarprozess, der die VM realisiert, wieder aktiviert werden und dann dem virtualisierten NIC-Systemprozess die Daten oder einen Verweis geben.

Auf einer Multi-Core-Multi-Thread-CPU können gleichzeitig viele Prozesse real aktiv sein. Von daher können auch I/O-Vorgänge unterschiedlicher VMs gleichzeitig abgearbeitet werden.

Das Ganze hört sich nicht nur kompliziert an, sondern ist es auch. Beziehen sich die I/O-Vorgänge auf z.B. Ethernet-Pakete, die z.B. in einem virtuellen Switch verarbeitet werden sollen, ist dieser vSwitch natürlich wieder ein Programm im Status eines klassischen Anwendungsprogramms. Um wenigstens den Weg von Informationen zwischen VMs, die auf der gleichen physikalischen Maschine laufen, etwas abzukürzen, werden solche vSwitches in den Hypervi-

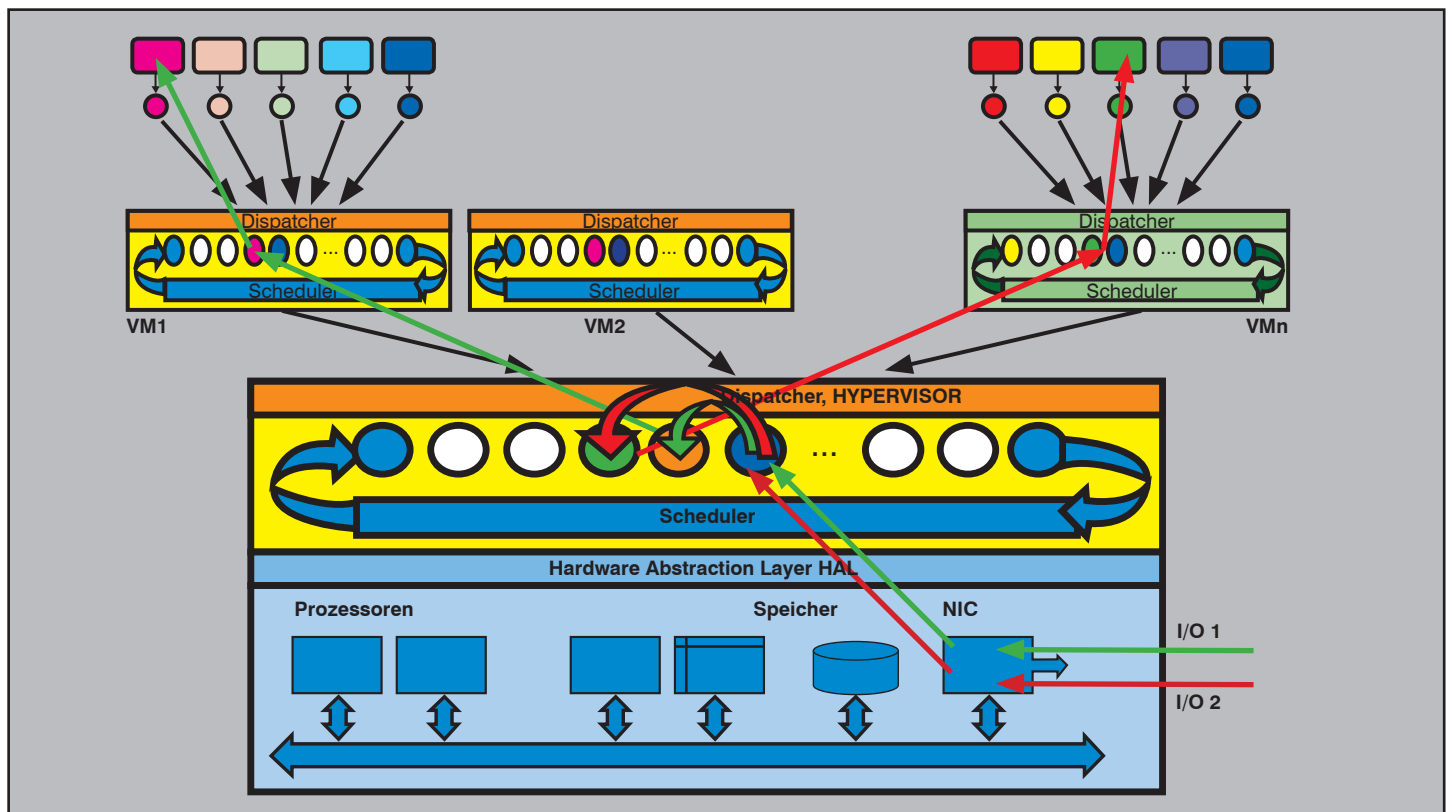


Abbildung 8: I/O im virtuellen BS

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

sor/Dispatcher integriert. So kann man für diese Fälle wenigstens einen relativ direkten Übergang zwischen zwei kommunizierenden vNIC-Systemprozessen auf zwei VMs implementieren.

Das nützt natürlich für die Kommunikation mit der Außenwelt wenig.

Um zur wirklichen Funktionsweise von SR-IOV vorzudringen, müssen wir zuerst einen Blick auf die Hardware-Unterstützung der Speicherverwaltung werfen.

In Abbildung 9 sehen wir die Speicherverwaltung in einem nicht virtualisierten Betriebssystem. Ein anwendungsunterstützender Elementarprozess arbeitet in der Regel nur auf einem kleinen Stück seines grundsätzlichen Speicherbereiches, dem so genannten aktuellen Bereich. Das bedeutet, dass man nie den gesamten Speicherbereich vorhalten muss, sondern lediglich den aktuellen Bereich, der im Rahmen des Lokalitätsverhaltens der Anwendung genutzt wird. Eine Memory Management Unit MMU sorgt dann dafür, dass der aktuelle Bereich auch aktuell bleibt. Normalerweise schafft die MMU das, es sei denn, der anwendungsunterstützende Elementarprozess „springt“.

Dann muss er so lange in einen Wartezustand versetzt werden, bis die MMU „nachgeladen“ hat. Die MMU ist ein Systemprozess. Das Ganze funktioniert seit ca. 50 Jahren sehr gut.

In einem virtualisierten System muss nun diese ganze Mimik nachempfunden werden, und zwar für jede VM einzeln. Der Hypervisor muss in diesem Falle alle Aktualisierungen für alle VMs und ihre vMMUs mit Hilfe von Shadow-Tabellen durchführen. (siehe Abbildung 10)

Damit das überhaupt noch zu einem lauffähigen System führt, und nicht der Hypervisor die ganzen Nachladungen steuern und durchführen muss, gibt es eine Hardware-Unterstützung in Form der multiplen Speicherbilder, siehe Abbildung 11. Sie sind eine physikalische Implementierung der Shadow-Tabellen und Nachladeaufträge werden direkt an sie umgeleitet und ausgeführt.

**3.2 Zur Funktion von SR-IOV, DirectPath und VLink**

Nach diesen vielen, aber notwendigen Vorbereitungen kommen wir jetzt zu den eigentlich spannenden Themen.

In Abbildung 12 sehen wir die Intel-Implementierung von SR-IOV, wie ich sie ja schon mehrfach ausführlich beschrieben habe. Der Nachteil wird aber auch sofort offenbar. Sie sind in Abbildung 12 auf dem halben Wege stehen geblieben. Die aus einem Netz ankommenden Daten werden zwar wunderschön vorsortiert und in die Virtual Machine Device Queues VMDq abgelegt (vice versa für abgehende Daten), dann aber über einen, eigentlich unerwünschten Softswitch, an die VMs (im Bild Kästchen, in Wahrheit die vNIC-Systemprozesse der VM-Software) weitergereicht.

**Direct Path ist nunmehr nichts anderes als die Möglichkeit der VMs, direkt auf die durch SR-IOV realisierten VMDqs zuzugreifen, ohne einen Softswitch zu benötigen!**

Wie kann das funktionieren? Man erweitert dazu etwas, was man bereits hat, nämlich die Hardware-Speicherunterstützung.

Statt eines normalen Adapters wird in den Server ein SR-IOV-Adapter eingebaut, der die VMDqs enthält. In diesen Schlangen stehen die ankommenden Daten bzw. die abgehenden Daten kommen in diese

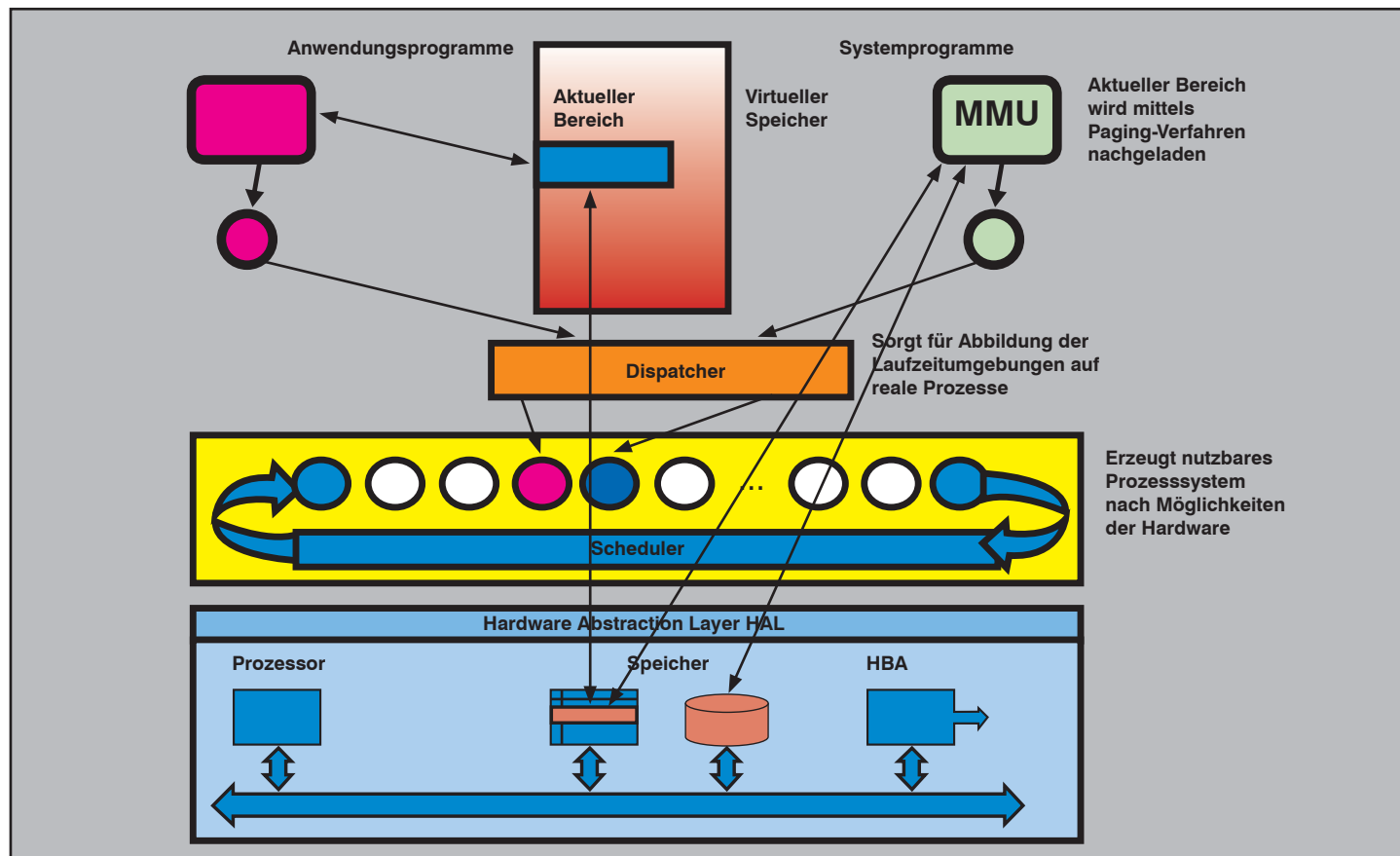


Abbildung 9: Virtueller Speicher im klassischen Betriebssystem

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

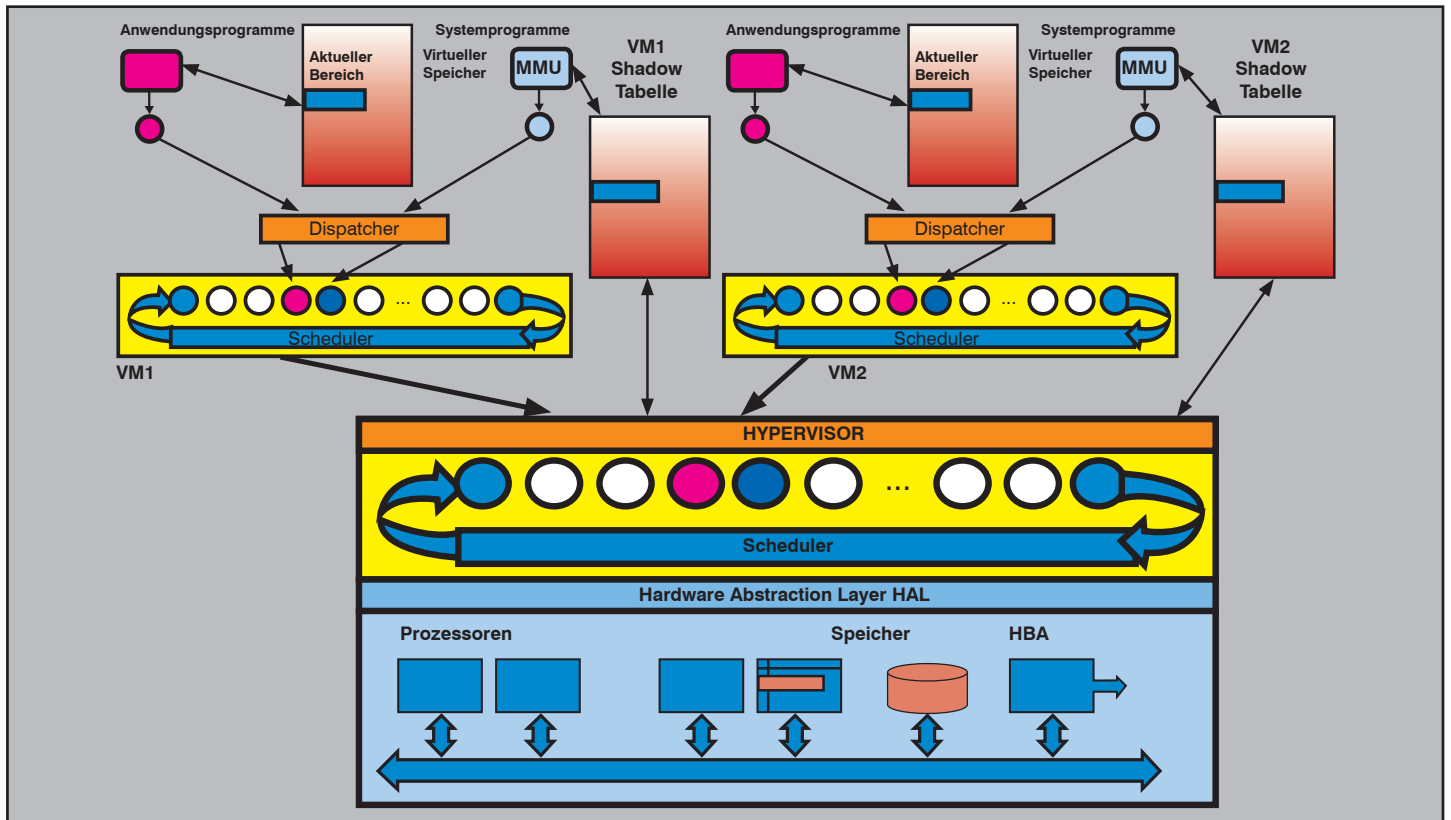


Abbildung 10: Virtueller Speicher im VM-BS

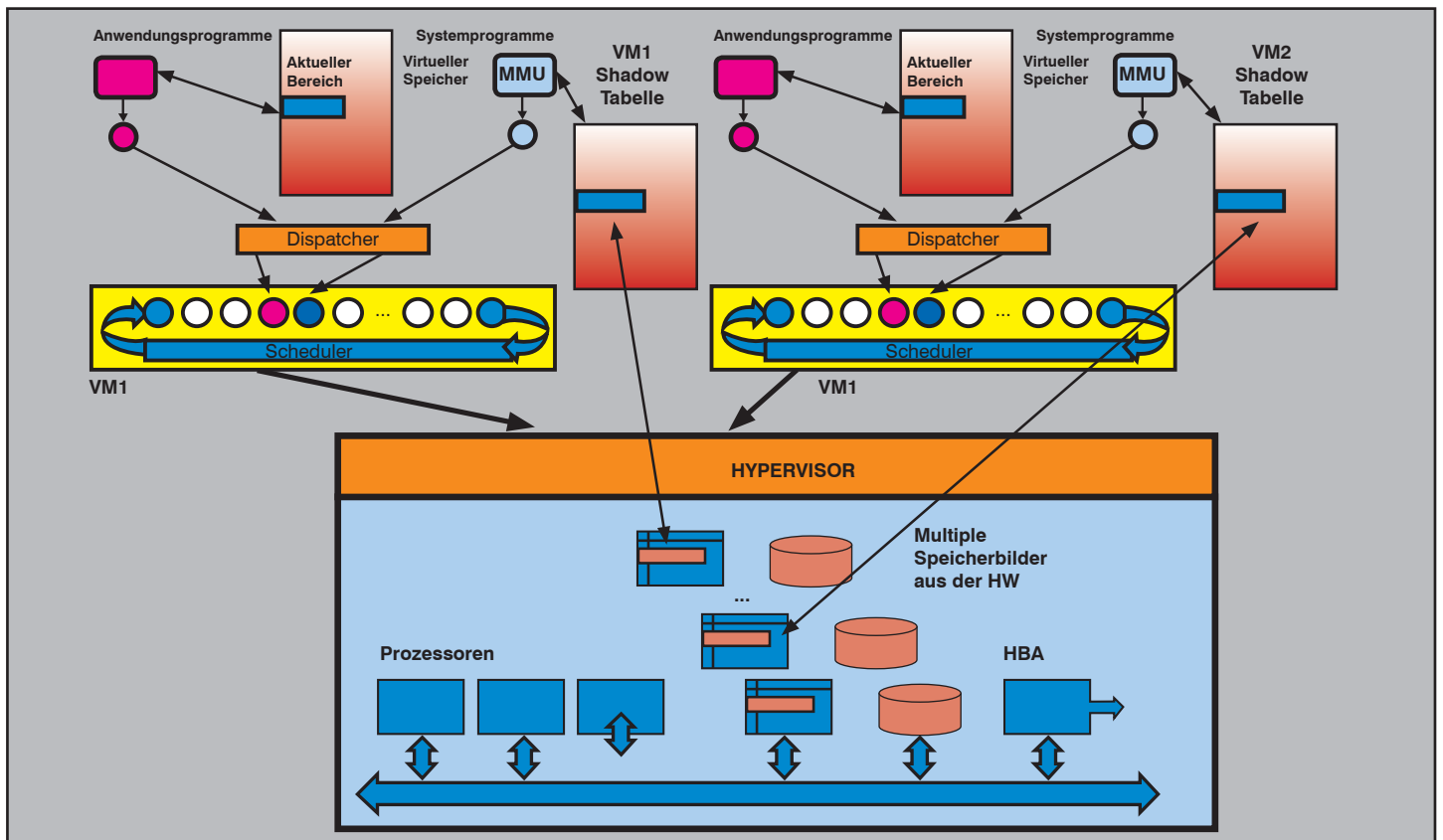


Abbildung 11: HW-Unterstützung des Hypervisors

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

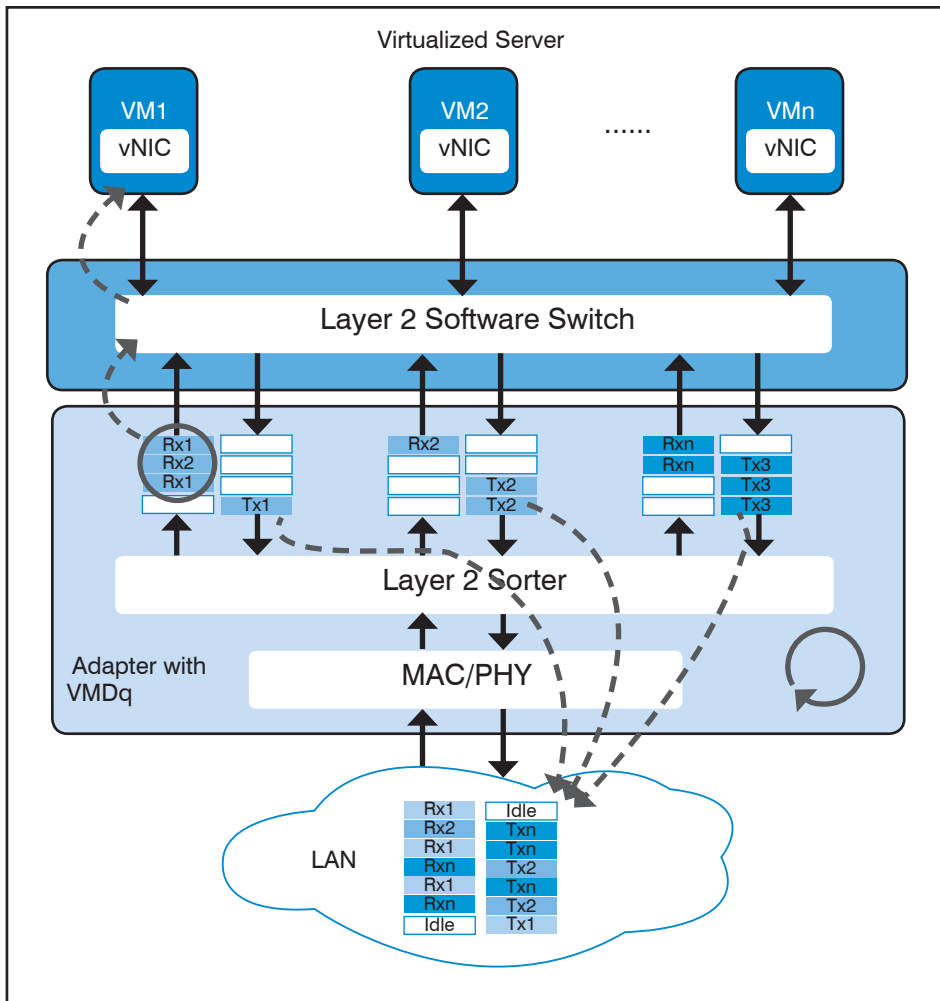


Abbildung 12: Intel Virtualization Tech. for Connectivity VT-c

Grafik: Intel

Schlangen.

Jetzt kommt der Witz (siehe Abbildung 13): die Ein- und Ausgänge der Schlangen werden in einem besonderen Bereich an die Hardware-unterstützten Speicherbereiche gebunden, das sind die magenta Kästchen in den Speicherbildern. Diese Bindung ist völlig unproblematisch, das ist für die Speicherbilder genauso, als würde eine Speicher-Kachel eingebunden.

Die HW-Unterstützung der Speicherbilder bedeutet ja, dass es die Shadow-Tabellen schon gibt. Also kann man jetzt die Shadow-Tabellen leicht um ein Bild des magenta Kästchens, welches die Enden der VMDqs repräsentiert, erweitern. Das ändert nichts an dem grundsätzlichen Mechanismus zwischen multiplen Speicherbildern und Shadow-Tabellen.

Damit sind wir eigentlich schon fertig, die MMUs müssen nur so erweitert werden, dass die vNIC-Systemprozesse jetzt auf die magenta Kästchen in den Shadow-Ta-

bellen zugreifen. Das ist aber überhaupt kein Problem, weil das ja im Wirkungsbereich der Arbeitsweise des nachgemachten Dispatchers liegt.

Damit haben wir die direkte Kommunikation realisiert.

Geschildert wurde hier nur eine Möglichkeit, es gibt durchaus noch andere mit äquivalenter Wirkung, die aber an dieser Stelle nicht weiterführen.

Man sieht jetzt ganz genau, dass der Hypervisor mit der ganzen Sache wenig zu tun hat wie mit dem HW-unterstützten Speicher. Also wird er maximal entlastet. Im Status eines ganz normalen Anwendungsprogramms kann er natürlich ungehindert weiterhin kommunizieren, z.B. mit anderen HVs.

Es ergeben sich folgende unmittelbare Konsequenzen:

- SR-IOV und DirectPath gehören eng zusammen. Ohne DP kann SR-IOV sozusagen nur halb funktionieren. Ohne SR-IOV könnte DP nicht funktionieren, weil es ja keine VMDqs gäbe
- Die Leistung dieser Kombination übertrifft die aller anderen denkbaren Varianten deutlich. Mit viel Glück schafft SR-IOV mit Softswitch 10 GbE, SR-IOV mit DP aber 30 GbE
- Die Latenz dieser Kombination ist sehr gering, weil es keinen Softswitch gibt, der in seiner Reaktionsfähigkeit dadurch beeinträchtigt wird, dass er im Status eines Anwendungsprogrammes auf die Bindung an einen anwendungsunterstützten Elementarprozess angewiesen ist. Aktuell liegen von VMware und Intel noch keine Messungen dazu vor, aber es gibt keinen Grund, warum die Latenz abgesehen von einem geringen Premium nicht im Bereich eines physischen Servers liegen sollte. Ich schätze das jetzt mal mit 2-5 µs ab.
- SR-IOV und DP machen aus vShpere 4.1 ein realzeitfähiges System!

Momentan harmoniert DP aber noch nicht mit vMotion. Müssen wir befürchten, entweder auf das beliebte vMotion oder auf das schnelle DP verzichten zu müssen? Nein, es ist nur noch nicht fertig programmiert verfügbar. Die Wanderung einer VM basiert auf dem Austausch eines Vektors, der die Laufzeitumgebung der VM beschreibt. Dieser Vektor ist sozusagen die DNA der VM und man kann mit ihm die VM auf einer fremden Maschine reproduzieren. Dieser Vektor kann erweitert werden. So gab es ja z.B. Erweiterungen von vNICs auf vHBAs und bald kommen auch die vHCAs für CEE und IB. Und jetzt muss man eben ein neues Feld definieren, in dem steht, dass der vNIC-Systemprozess nicht mehr auf das Register, was ihm der Softswitch gibt, zugreifen soll, sondern auf den speziellen Bereich in der Shadow-Tabelle. Das setzt natürlich voraus, dass die Zielmaschine für die Wanderung auch eine HW-Unterstützung für den Speicher hat, aber das ist schon länger normal.

Es gibt dabei eigentlich nur noch ein ungelöstes Problem: was passiert mit Daten, die während einer VM-Wanderung noch auf der Quellmaschine auflaufen? Rein theoretisch könnten diese Daten dann verloren sein. Es gibt hierfür aber eine Reihe von Lösungsmöglichkeiten:

- Hinnahme des Datenverlustes als Kollateralschaden der Wanderung. Das wäre bei vielen Anwendungen durchaus vertretbar, aber nicht bei allen.
- Ausgleich des Datenverlustes durch TCP. Die nach der Wanderung auf dem

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

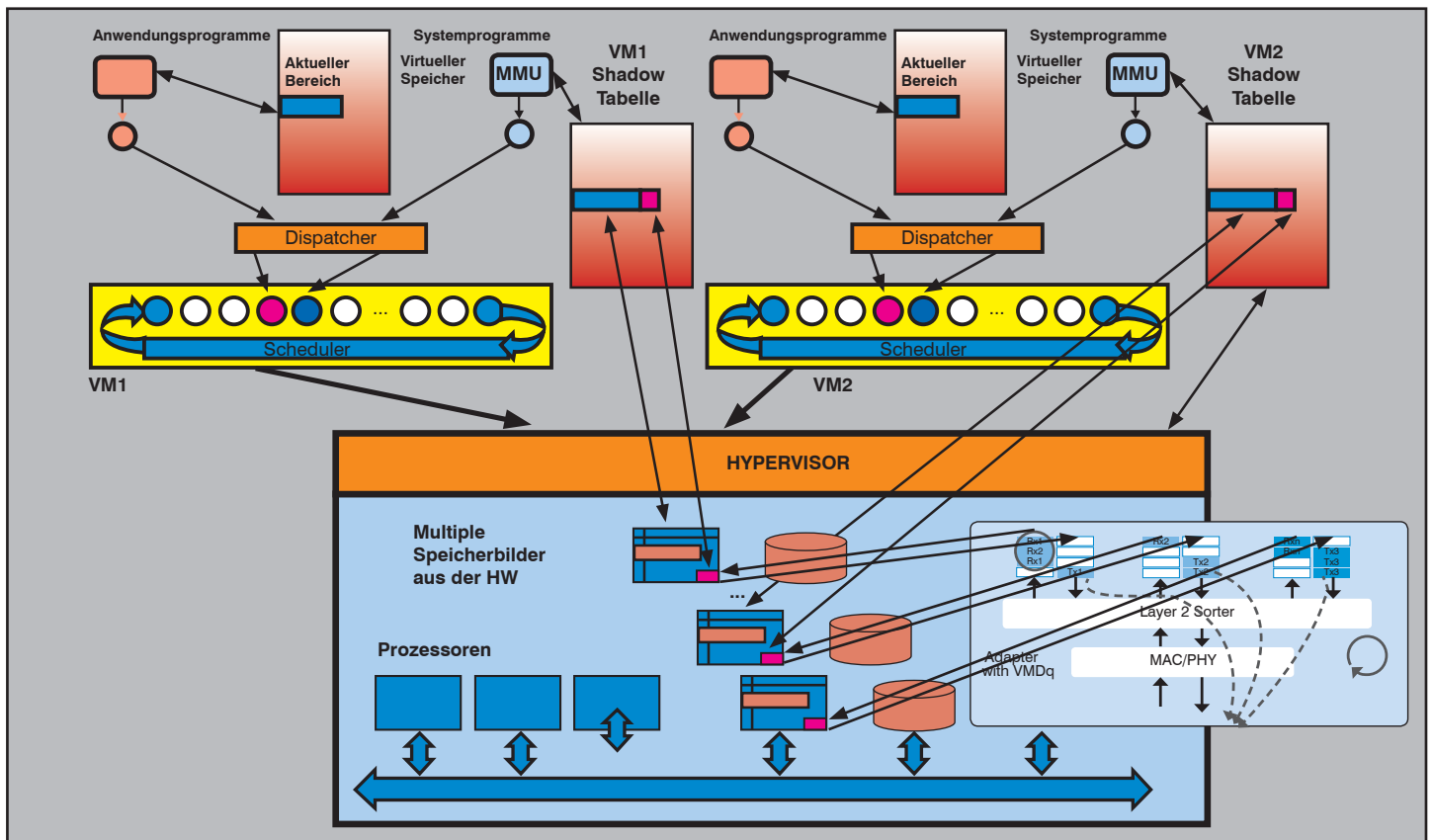


Abbildung 13: HW-I/O-Unterstützung von SR-IOV

Zielsystem wieder aktive VM wird die Daten vermissen und sie bei TCP wieder anfordern. Nachteile: ein gewisses Delay und es funktioniert nicht für Anwendungen, die gar kein TCP benutzen.

- Verhinderung des Datenflusses durch die Definition von vCPUs. Diese stellen dann abgeschlossene Laufzeitumgebungen für VMs bereit. Die Wanderung einer VM von einem physischen Server auf einen anderen zieht einen Informationsaustausch der vCPUs mit sich. Nachteil: Einfügung einer zusätzlichen, komplexen Systemebene. Das ist aber genau der Weg, den Intel beschreitet. Ziel ist eine Hardwareunterstützung der vCPUs. Das Konzept ermöglicht zudem die Wanderung von VMs zwischen Prozessoren, die unterschiedlichen Familien angehören.
- Benutzung einer universellen Systemsynchronisation. Wanderungen können nur zu bestimmten Synchronisationspunkten stattfinden. An diese Synchronisationspunkte kann man zusätzliche Bedingungen knüpfen, wie z.B. den Abschluss von I/O-Operationen. IBM verwendet diesen Mechanismus bei iVM®, der Weiterentwicklung von VM für den iDataPlex®.

Welche dieser Alternativen VMware letztlich benutzen wird, oder ob sie noch eine weitere finden, wissen wir nicht. Lösbar ist das Problem in jedem Fall.

Letzte Frage: was ist VNlink? Zunächst ja einmal eine Möglichkeit von Cisco, VMs via VMware-Softswitch oder Nexus1000V an Cisco-Adapter zu binden. Natürlich wissen die auch, dass das zu langsam ist. Also wurde VNlink so erweitert, dass es auch SR-IOV kann. Und damit kann es eben auch mit DP zusammen benutzt werden. Damit macht Cisco noch nichts anderes als andere Hersteller, wie z.B. Intel. Eine besondere Qualität erreicht es jedoch in Verbindung mit den Fabric Extendern. Diese sind ja letztlich Verlängerungen eines internen Switch-Busses und verlegen die Switch-Ports unter Weglassen einer normalen Adapterkarte direkt in den Server. D.h. technisch gesehen, dass nicht mehr die VMDqs von SR-IOV, sondern direkt die E/A-Warteschlangen eines Switchports an die Shadow-Tabellen gebunden werden. Damit sparen sie ca. 2-3 µs. So können sie die Zeit, die sie in ihrem komplizierten Switch-ASIC z.B. gegenüber Blade verlieren, wieder wettmachen. Ein UCS mit Fabric Extender an einem 5500 wird damit eine Latenz haben, die einem vergleich-

baren IBM-System mit Blade-Adapter und Blade-Switch nicht wesentlich nachsteht. Es wird aber auch nicht wirklich schneller sein. Man darf dabei nicht vergessen, dass sie an den durchgelegten Switchports die Logik von SR-IOV nachempfinden müssen, denn sonst fehlt ja die notwendige Vorverteilung auf die Ziel-VMs.

In der Diskussion erscheint VNLink nach außen nur als ein zusätzliches Tag, über das sich HP und IBM in der Standardisierung streiten.

#### 4. Management Aspekte

Im letzten Artikel hatte ich den Begriff „FaaS“® Fabric as a Service bereits angesprochen. Es dürfte auch klar geworden sein, dass das vielfältige Zusammenwirken von Servern, Speichern, Virtualisierungssoftware, Anwendungen, Middleware, Web2.0-Komponenten und Netzen nur durch eine Management-Umgebung betrieben werden kann, die weitestgehend auf Automatisierung beruht.

Neue Automations- und Virtualisierungs-umgebungen haben den Begriff IaaS geprägt: Infrastruktur als ein Dienst. Dahinter steckt der simple Gedanke, dass Benut-

Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

zer Aufträge formulieren sollen und diese dann „irgendwo“ durch entsprechende VMs in einem Netz ausgeführt werden sollen. Das ist nichts anderes als ein weiterer Begriff für Cloud Computing, entweder lokal oder durch einen externen Anbieter.

Die Konsolidierung eines RZs kann nicht erreicht werden, ohne die zugrunde liegende Netzwerk-Infrastruktur entsprechend zu kontrollieren. Da die Umgebungen, die das Netz nutzen, automatisiert und durch Service-Konzepte definiert sind und ebenso verwaltet werden, ist eine manuelle Konfiguration des Netzes unmöglich. Daher benötigt man ein Service-orientiertes Paradigma für das Fabric Management.

Bei der RZ-Konsolidierung und/oder der Einführung von Cloud Computing gibt es folgende Herausforderungen, die letztlich die Fabric betreffen:

- Mängel bei Isolation und Sicherheit zwischen Virtuellen RZs.
- Mangel beim Monitoring von Service Levels und der Durchsetzung bei verteilten Fabric.
- Die Virtualisierung von Servern und Speichern hat nur eine schwache Korrelation zu der Definition von Policies in Fabric.
- Die Mobilität von Anwendungen und das Wandern Virtueller Maschinen erfordert einen Abgleich zu den Policies in Fabric.
- CPU-Konsolidierung und Virtualisierung können zu Engpässen bei der I/O führen. Es ist Aufgabe der Fabric, diese so weit wie möglich zu kompensieren um die ursprünglich bei der Einführung von Anwendungen definierten Leistungsziele zu erreichen. Dazu benötigt man letztlich die Optimierung von Fabric Ressourcen und I/O.
- Die Platzierung von Jobs und VMs über die Server und die Fabric ist eine komplizierte Aufgabe, wenn man das Fabric Layout, die aktuelle Last und die I/O-Anforderungen berücksichtigt.
- ScaleOut Umgebungen können besondere Anforderungen an Administration und Trouble-Shooting stellen.
- Es ist schwierig, den Einfluss von Fabric Congestion und Überbuchung auf die Leistung von Anwendungen zu messen oder auf eine andere Art zu bestimmen.

Wir haben den Unified Fabric Manager von Voltaire ja bereits kennengelernt. Ich möchte nochmals auf dieses Produkt zurückkommen, weil ich der Ansicht bin, dass es Funktionen enthält, die absolut elementar für die Implementierung geeigneter Management-Strukturen und die Errichtung von FaaS® ist. Es ist eines der ersten, wenn nicht das erste Produkt mit diesem Funktionsumfang. Alle anderen Produkte in dieser Richtung

werden sich daran messen lassen müssen. Die Zeit einfacher SNMP-Management-Tools ist mit dem Einzug der Virtualisierung endgültig abgelaufen!

Funktionen innerhalb von UFM zur besonderen Unterstützung von Fabric Virtualisierter Umgebungen sind:

- Sammlung von Statistiken und Informationen physikalischer und virtueller Switches
- Generierung von Statistiken und Verkehrsanalysen pro VM, spezifischer I/O oder Traffic Flows
- Zerlegung der Fabric in multiple Dienstklassen für LAN, IPC und Storage
- Anwendung von QoS (Prioritäten, Limits, Garantien) pro I/O oder Traffic Flow
- Provisioning physikalischer Partitionierung, VLANs und Virtueller I/O
- Garantie von Hochverfügbarkeit (Multi-Rail und Multi-Path Konfiguration sowie Policy Synchronisation)
- Zentrale Verwaltung vieler Switches mit einer Konsole
- Automatische Vorschläge für optimale Platzierung von VMs oder Anwendungslasten in Abhängigkeit von Fabric-Zuordnung oder Last
- Isolation, Kontrolle, Monitoring und Abstellen von Congestions

Abbildung 14 fasst das nochmal schön zusammen und zeigt, dass es sich bei allem hier natürlich nicht um statische Einstellungen, sondern dynamische Prozesse handelt.

Wir bekommen mit den latenzarmen Netzen in jedem Fall auch die DCB-Funktionen und Konvergenz in unterschiedlichen Ausprägungen. Auf der Seite der Virtuali-

sierungssoftware werden VMs definiert und Anforderungen an sie gestellt. Die Aufgabe von Management-Werkzeugen für die zugrunde liegenden Netze ist es einfach gesagt, diese Anforderungen mit Hilfe der DCB-Funktionen und der Konvergenz systematisch und weitest gehend automatisiert durchzusetzen.

Dabei ist es völlig unerheblich, ob man nur ein halbwegs „normales“ Spektrum von Anwendungen, Web2.0-Anwendungen, HPC oder Cloud-Anwendungen betreiben möchte.

**5. Konsequenzen für die Unternehmensnetze**

Es gibt ja tatsächlich noch Unternehmen, die, nennen wir es einmal „beschäftigungstherapeutische“ Benutzeroberflächen betreiben. Das sind die einzigen, die wir letztlich in dieser Phase ausnehmen können. Alle anderen müssen sich darauf vorbereiten, dass sich in den nächsten Jahren gravierende Änderungen ergeben werden.

Konkret heißt das für die nächste Zeit, dass wir über Rechner (auch Blades!!) mit 8, 16, 24, 32 bis hin zu 64 Cores reden. Diese benötigen mindestens einen 10 GbE-Anschluss, der gegenüber herkömmlichem Ethernet erheblich angereichert sein muss, um auch die Anforderungen des Speicherverkehrs erfüllen zu können. Dafür gibt es neue Standards wie IEEE 802.1 DCB (Data Center Bridges), ANSI FC-BB-5 oder RoCE für den IPC. In 2010 haben die etablierten Hersteller von Infrastruktur-Switches begonnen, mindestens 40 GbE anbieten, das brauchen wir aber auch.

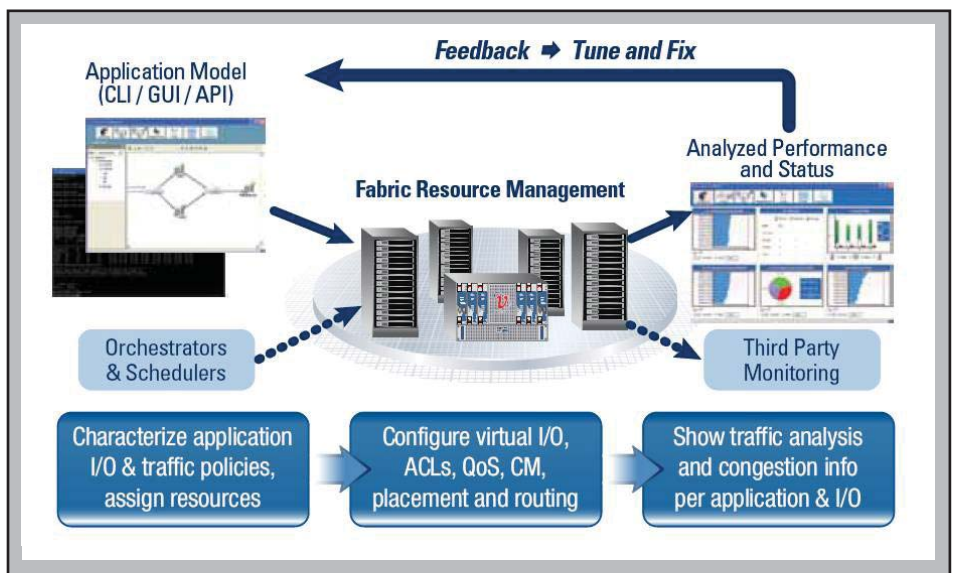


Abbildung 14: Fabric Management Lifecycle

Quelle: Voltaire

## Low Latency Networks : Nutzungsorientierte Aspekte und Einbindung Virtueller Systeme

Auf der ECOC hat man nun weiter gedacht: für 2020 (das sind nur noch 10 Jahre) sieht man Folgendes:

- Ein Computer wird 2020 ca. 1000 Cores enthalten
- Ultra-hochdichte „nanoscale“ Geräte leisten dann 10 TeraFlops
- Um eine im Sinne der Virtualisierung ausgeglichene Architektur besitzen zu können, benötigt der 10 TeraFlop-Rechner eine Bandbreite von 100 Tbit/s für seine Kommunikation. Das ist zwanzig Mal mehr als der gesamte heutige durchschnittliche Internet-Verkehr in den USA (5 Tbit/s)

Wenn Sie das jetzt für vollkommen abgedreht halten, sehen Sie sich bitte die Entwicklung der letzten 10 Jahre an. Abgesehen von der reinen Datenrate ergeben sich architekturelle Fragestellungen. Die heutige Kommunikation besteht aus im Grunde genommen zusätzlichen Komponenten für die Kommunikation zwischen Boards und Racks. Wie kann man es schaffen, das enger mit der Ebene der Prozessorchips zu verschmelzen? Einzig und alleine Antworten auf diese Fragen werden uns auch dabei helfen, den Energieverbrauch für die Kommunikation zu senken.

Latenz ist für nichts sinnvoll. Also wird man Komponenten und Netze mit geringer Latenz auch zunehmend dort einsetzen, wo es keine Spezialanwendungen wie Trading gibt, sondern einfach eine sehr leistungsfähige virtuelle Umgebung aufgebaut werden soll.

Verschiedene Hersteller haben mit unterschiedlichen Ansätzen demonstriert, dass es durchaus möglich ist, hinreichend skalierbare, funktional vollständige Netze mit einer Latenz von heute unter 30  $\mu$ s aufzubauen. Das wird in den nächsten Jahren nochmal etwas besser.

Es gibt einen relativ trivialen Punkt, den man eigentlich für jedes Unternehmen mit einer leistungsfähigen Virtualisierten Gesamtlösung ausmachen kann, an dem die Latenz in dieser Größenordnung zur absolut notwendigen Voraussetzung wird: der Anschluss masseloser SSD-Speichersysteme (Silicon Storage Device).

Ausgehend von den simplen Flash-Speichern, die wir heute eigentlich überall besonders bei mobilen Endgeräten haben, hat sich diese Technologie fulminant entwickelt. Hersteller wie FusionIO oder Texas Memory Systems haben Speicher im Angebot, die zwischen 0,5 und 10 TByte Kapazität haben, dabei aber eine Latenz von nur 30 – 60  $\mu$ s für den Lesezugriff aufweisen.

Nach Ansicht von IBM wird sich der Speichermarkt in den nächsten Jahren folgendermaßen entwickeln:

- Langzeitspeicher wie Bänder bleiben so wie sie sind
- Preiswerte, aber langsamere SATA-Platten werden erheblich an Bedeutung zunehmen
- Schnelle Platten können auch aus physikalischen Gründen nicht mehr wesentlich weiter beschleunigt werden und dadurch an Bedeutung verlieren
- SSDs und nichtflüchtige RAMs bilden in Zukunft die Spitze der Speicherhierarchie

Dabei spielt natürlich auch ein neuer technologischer Durchbruch eine wesentliche Rolle: die Entwicklung von 3D-SSDs. Es ist gelungen, Standard-VLSI Herstellungsmethoden so zu modifizieren, dass dreidimensionale Strukturen entstehen, im einfachsten Fall durch das Übereinanderlegen von Wafern.

Um diese Speicherformen richtig und wirtschaftlich nutzen zu können, benötigt man letztlich ein auf Regeln basierendes gemeinsames Speichersystem, welches virtuelle LUNs erzeugt und diese gemäß der Regeln auf die unterschiedlichen Stufen der Speicherhierarchie abbildet und ggf. umlagert. Das Speichersystem muss dabei die völlig unterschiedlichen Methoden für den optimierten Zugriff auf die unterschiedlichen Speicher und die dazu gehörigen Mechanismen zur Implementierung geeigneter Redundanz (RAID-Level) beherrschen. IBM hat ein solches Werkzeug im Portfolio, welches in diesem Jahr auch auf SSDs erweitert wurde.

Andere Hersteller bieten sogar netzgestützte Kompressoren an.

Um es kurz zu sagen: wer auf solche Speichersysteme migriert und dann ein lahmes Netz hoher Latenz benutzt, wird massiv sein Geld zum Fenster heraus.

Natürlich gibt es auch nach wie vor Kriterien für den Einsatz latenzarmer Netze, die sich aus speziellen Anwendungen oder Anwendungsbereichen wie HPC ergeben. Aber ich bin eigentlich froh über diesen Einfluss aus der Storage-Ecke, weil man damit die Diskussion von anwendungsspezifischen Einzelheiten befreien kann.

Strukturell gibt es drei Alternativen für den Aufbau hinreichend skalierbarer Netze und entsprechende Protagonisten:

- Fat Tree (Cisco, Arista)
- Virtual Chassis (Juniper)
- ScaleOut (Blade, HP, IBM, Voltaire)

Man kann sie sogar in einem gewissen Grad mischen. Welche Alternative letztlich zum Einsatz kommen soll, muss jedes Unternehmen selbst entscheiden. Dabei ist entscheidend, ob man sich aus Kostengründen von den fetten Core-Switches verabschiedet.

Die Hersteller von Virtualisierungssoftware hängen dieser ganzen Entwicklung noch etwas hinterher. Ich bin aber überzeugt, dass sie ihre Hausaufgaben hier noch machen werden. vSphere 4.1 ist ein überzeugender Schritt in die richtige Richtung.

## Kongress



### Netzwerk-Redesign Forum 2011 04. - 07.04.11 in Königswinter

Netzwerke sind der Lebensnerv unserer Unternehmen. Sie unterliegen einer permanenten Weiterentwicklung und Veränderung. Aus einem Mix aus Bedarf und technischen Möglichkeiten muss das individuelle Optimum für ein Unternehmen gefunden werden. Dieses Optimum muss zugleich an der Zukunft orientiert sein, da Netzwerk-Komponenten über einen langen Zeitraum stabil und ohne permanente Änderungen betrieben werden müssen. Hier setzt das ComConsult Netzwerk-Redesign Forum 2011 an.

Moderatoren: Dr. Franz-Joachim Kauffels, Dr. Jürgen Suppan  
Preis: € 2.190,-\* zzgl. MwSt. bzw. € 1.790,-\* zzgl. MwSt. (mit und ohne Workshoptag)  
\*Preise gültig bis zum 31.12.2010



Buchen Sie über unsere Web-Seite [www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Aktuelles Seminar

# Service-Spezifizierung

## Grundlegende Methode für verlässliche, rationelle und rentable Service-Erbringung - **jetzt drei Tage**

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 28.03. - 30.03.11 in Bonn ihr Seminar „Service-Spezifizierung“ in Bonn, welches wir auf vielfachen Wunsch auf drei Tage erweitert haben.

In diesem 3-tägigen Seminar erlernen die TeilnehmerInnen die grundlegende Methodik der Service-Spezifizierung und die durchgängige Anwendung der Service-Spezifikation.

### Grundlagen der Service-Erbringung

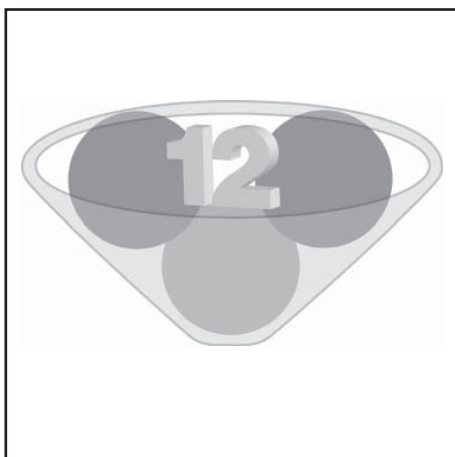
- Service-Begriff - Klärung & Definition
- Service-Charakteristika - Auflistung & Erläuterung
- Service-Erbringungsmodell - Rollen & Regularien
- Service-Konsument - Adressat & Erfolgsfaktor
- Service-Identifizierung - Abgrenzung & Nutzeffekt

### Methode der Service-Spezifizierung

- Service-Anforderungen - Ergebnis & Erwartungen
- Service-Spezifizierung - 12 Attribute & 3 Levels
- Service-Bepreisung - Bezugsgröße & Basismodelle
- Service-Beispiel - E-Mail-Service & Spezifikation
- Service-Katalog - Service-Angebot & Marketing

### Methode der Service-Konzipierung

- Service-Konzept - Bestandteile & Erstellung



- Service-Spezifikation - Ausgangs- & Bezugspunkt
- Service Map - Service-Beiträge & Zusammenhänge
- Service-Drehbuch - Ablauf & Aggregation

### Umsetzung des Service-Konzepts

- Service-Kommissionierung - Spezifikation & SLA
- Service-Orchestrierung - Supplier & Supply Chain
- Service-Aufkommen - Ermittlung & Abdeckung

### Steuerung der Service-Erbringung

- Service-Triathlon - Disziplinen & Sequenz
- Service-Dirigierung - Vorausschau & Anpassung
- Service-Abrechnung - Preise & Volumina

- Service-Rentabilität - Preise & Kosten
- Service-Erbringung - Reifegradmodell & Stufen

### Anwendung der Spezifizierungsmethode

- Service-Beispiel - Service-Konsument & Business Support Service
- Service-Identifizierung - Service-Objekt & Nutzeffekt
- Service-Spezifizierung - Attributausprägungen & Attributwerte
- Service-Angebot - Service-Qualität & Service-Preis
- Service-Hierarchie - Ziel-Service & Service-Beiträge

### Übergang zur Servicialisierung

- Refokussierung - Vom Service-Kunden zum Service-Konsumenten
- Rechenschaftspflicht - Vom IT-Provider zum Service Provider
- Rollenwechsel - Vom Systembetreiber zum Service-Dirigenten
- Angebotsentwicklung - Vom Systemangebot zum Service-Angebot
- Abrechnungsmodell - Vom Kostenschlüssel zum Service-Tarif
- Aufgabenänderung - Vom Systemdesign zur Service-Konzipierung

### Veranstaltung inklusive Buch

Jeder Teilnehmer erhält kostenlos das Buch „ITSM Pocket Book - Band 6: IT Service - der Kern des Ganzen“. Autor des Buches ist Dipl.-Ing. Paul Huppertz, der auch durch das Seminar führt.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

# Anmeldung

## Service-Spezifizierung

Ich buche das Seminar  
**Service-Spezifizierung**

28.03. - 30.03.11 in Bonn  
zum Preis von € 1.690,- zzgl. MwSt.

Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ 11

 Buchen Sie über unsere Web-Seite  
[www.comconsult-akademie.de](http://www.comconsult-akademie.de)

Vorname \_\_\_\_\_

Nachname \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Telefon/Fax \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

eMail \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Zweitthema

# Die Service-Spezifikation - das A & O der Service-Erbringung

Fortsetzung von Seite 1



Dipl.-Ing. Paul G. Huppertz hat in über 20 Jahren als Netzwerkplaner, Systemdesigner, RZ-Leiter, Projektleiter und Consultant in unterschiedlichen Aufgabenbereichen und internat. Großprojekten reichhaltige Erfahrungen gesammelt. Seit 1995 nutzt er ITIL, um Aufgabenstellungen im IT Service Management zu lösen. In seinem Pocket Book „IT-Service – Der Kern des Ganzen“ klärt er den Service-Begriff in einer klaren und kompakten Definition. Darauf basierend hat er die eindeutige und konsistente Service-Spezifikation mit den 12 Standard-Service-Attributen und ein durchgängiges Service-Erbringungskonzept entwickelt. Als Gründer und Inhaber der Firma serviceEvolution unterstützt er IT-Dienstleister bei der verlässlichen und rentablen Service-Erbringung.

Diese Elemente werden durch den Ansatz der Servicialisierung ergänzt, der auf verlässliche, rationelle und rentable Service-Erbringung sowie auf die Service-Konsumenten ausgerichtet ist, d.h. auf die Mitarbeiter in den Fachabteilungen. Sie rufen bei Bedarf ICT-basierte Business Support Services (ICTBSS) ab, um ihre aktuell anstehende geschäftliche Aktivität auszuführen und auf diese Weise zur Wertschöpfung ihrer Fachabteilung beizutragen. Ein Mitarbeiter ruft z.B. über das R/3-basierte Buchhaltungssystem die Erbringung eines Fakturierungs-Service ab, um die Rechnung für einen erledigten Auftrag erstellen und versenden zu lassen. In diesem Zusammenhang agiert er aus der Sicht des ICT Service Providers als Service-Konsument.

Um die Mitarbeiter in ihrer Rolle als Service-Konsumenten durch verlässliche Service-Erbringung effizient zu unterstützen, muss der ICT Service Provider die Anforderungen an die Qualität der geschäftsrelevanten ICTBSS angemessen erfassen und so beschreiben, dass die Service-Konsumenten die entsprechende Service-Spezifikation verstehen und bestätigen können. Die mit den Service-Konsumenten abgestimmte und verabschiedete Spezifikation der erforderlichen ICTBSS ist die Grundlage für die Service-Kommissionierung durch den jeweiligen Service-Kunden, z.B. durch den Leiter der Fachabteilung. Dieser schließt mit dem unternehmensinternen ICT Service Provider ein Service Level Agreement (SLA) ab, das als Kernbestandteil die Service-Spezifikation des kommissionierten ICTBSS enthält sowie die Liste derjenigen Mitarbeiter, die berechtigt sind, derartige ICTBSS abzurufen (= berechnete Service-Konsumenten). Das SLA ist die beiderseits verbindliche Vereinbarung für die Erbringung der ICT-BSS an die berechtigten Service-Konsumenten und für die Abrechnung der er-

brachten ICTBSS. Der Service Provider ist gegenüber dem auftraggebenden Service-Kunden rechenschaftspflichtig für die Erbringung aller abgerufenen ICTBSS an die berechtigten Service-Konsumenten und der Service-Kunde verpflichtet sich dazu, die spezifikationsgemäß erbrachten Service-Volumina zum vereinbarten Service-Tarif zu bezahlen bzw. intern verrechnen zu lassen.

Die Service-Spezifikation ist also die wesentliche Grundlage für die verbindliche Regelung der Beziehung zwischen dem Service-Kunden mit seinen berechtigten Service-Konsumenten auf der einen Seite und dem unternehmensinternen rechenschaftspflichtigen ICT Service Provider auf der anderen Seite. Daraus ergeben sich die folgenden Anforderungen an die Service-Spezifikation:

- sie muss in den Begriffen der berechtigten Service-Konsumenten und der auftraggebenden Service-Kunden aus

den Fachabteilungen abgefasst sein

- sie muss klar und kompakt formuliert sein, so dass sie leicht lesbar und gut verständlich ist
- sie muss den jeweiligen ICTBSS im Service-Katalog prägnant und nachvollziehbar darstellen
- sie muss mehrere verschiedene Service Levels in der gleichen Form abbilden können, so dass der gleiche ICTBSS in verschiedenen Qualitätsstufen kommissioniert werden kann
- sie muss die Service-Qualität jeweils eindeutig, vollständig und konsistent beschreiben sowie eine eindeutige Bezugsgröße enthalten, so dass die Service-Erbringung objektiv geprüft werden kann
- sie muss für die spezifizierte Service-Qualität eine konkrete Angabe zum Ser-

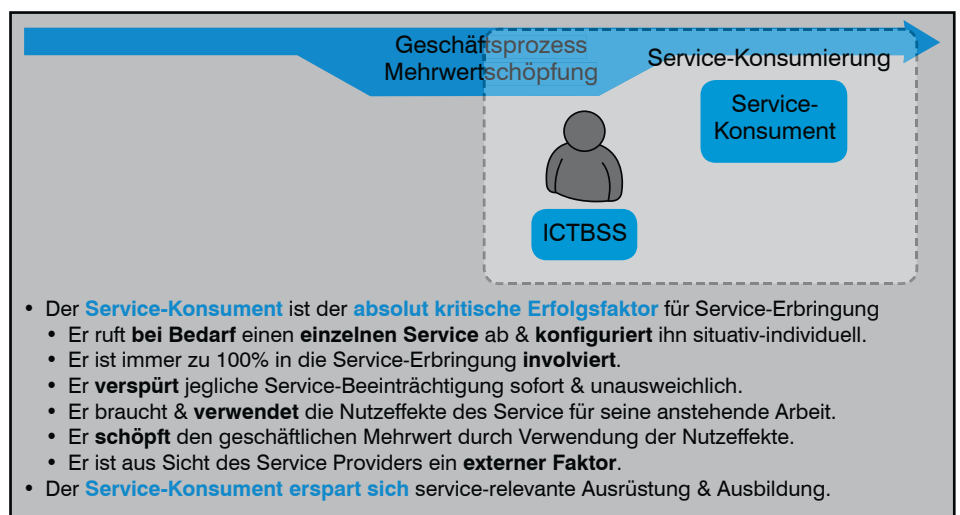


Abbildung 1: Service-Konsument als erfolgskritischer Faktor der Service-Erbringung

Die Service-Spezifikation - das A & O der Service-Erbringung

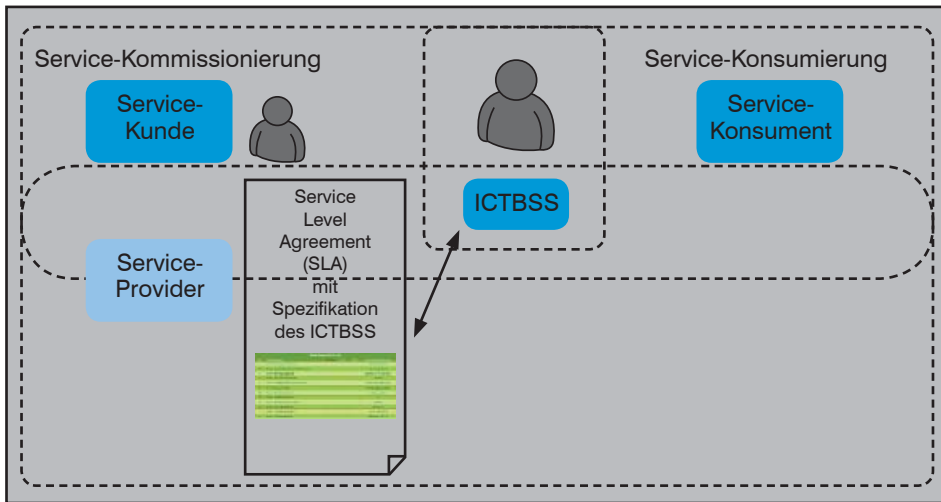


Abbildung 2: Service-Erbringungsmodell mit Hauptrollen und SLA

vice-Tarif bzw. zum Service-Preis erhalten, so dass die Service-Erbringung fundiert und nachvollziehbar verrechnet bzw. fakturiert werden kann

- sie muss einfach, zugänglich und einheitlich sein, so dass sie in der gleichen Form sowohl im Service-Katalog als auch im Service Level Agreement (SLA) verwendet werden kann
- sie muss als Grundlage für die durchgängige Service-Konzipierung geeignet sein
- sie muss Basisangaben enthalten, die die fundierte Ermittlung des Service-Aufkommens ermöglichen.

Um all diese Anforderungen abzudecken und eine geeignete Service-Spezifikation für die Servicialisierung zu entwickeln, wurde die folgende Methodik mit 6 Pha-

sen erarbeitet und angewendet: (siehe Abbildung 3)

1. Im Rahmen der Service-Identifizierung werden diejenigen Nutzeffekte herausgearbeitet, die einem Service-Konsumenten auf seinen expliziten Abruf hin jeweils erbracht werden müssen, damit er seine aktuell anstehende geschäftliche Aktivität ausführen kann. Diese Nutzeffekte werden in Form von kurzen Freitextformulierungen beschrieben und vollständig aufgezählt, denn sie bilden den Start- und Zielpunkt jeglicher Service-Erbringung.
2. Ausgehend von den identifizierten Nutzeffekten wird die Service-Qualität auf der Basis weiterer Service-Attribute jeweils eindeutig, vollständig und konsistent spezifiziert. Verschiedene Service Levels werden jeweils

durch eigenständige Sets von Attributwerten abgebildet.

3. Alle ausgearbeiteten und gemeinsam verabschiedeten Service-Spezifikationen werden im Service-Katalog zusammengestellt, womit der rechenschaftspflichtige Service Provider sein Service-Angebot klar und kompakt sowie prägnant und nachvollziehbar präsentiert.
4. Die Service-Spezifikation ist jeweils das Ausgangs- und Bezugsobjekt für die Ausarbeitung des durchgängigen Service-Konzepts mit Service Map und Service-Drehbuch. Die Service Map enthält alle erforderlichen Service-Beiträge, aus denen ein abgerufener ICTBSS bei Service-Abruf aggregiert wird. Im Service-Drehbuch wird dargestellt, durch welche Kombination und Sequenz von Service-Beiträgen ein abgerufener ICTBSS jeweils per Echtzeittransaktion aggregiert wird.
5. Nachdem die Service-Konzipierung abgeschlossen ist, werden die erforderlichen ICTBSS vom Service-Kunden aus der Fachabteilung per SLA beim rechenschaftspflichtigen Service Provider kommissioniert. Das SLA enthält neben den organisatorischen Rahmendaten als Kernbestandteil jeweils die Spezifikation des kommissionierten ICTBSS mit dem ausgewählten Service Level sowie die Liste der berechtigten Service-Konsumenten aus dem Verantwortungsbereich des Service-Kunden. Damit verfügt der beauftragte Service Provider über alle Basisdaten, um die verlässliche Service-Erbringung vorzubereiten und zu gewährleisten.

6. Im Rahmen des ‚Service-Triathlon‘ stellt der rechenschaftspflichtige Service Provider die Service-Erbringungsbereitschaft für diejenigen ICTBSS her, die die Service-Kunden aus den Fachabteilungen per SLA bei ihm kommissioniert haben. Gleichzeitig ermittelt er aus der konkreten Service-Konsumentenanzahl, die in den abgeschlossenen SLAs angegeben wird, und aus dem Service-Abrufverhalten dieser berechtigten Service-Konsumenten das absehbare Service-Aufkommen sowie dessen Verlauf in den relevanten Zeiträumen. Daraus leitet er Anforderungen ab, die einfließen in die Beauftragung der Service Supplier bzw. in das Design und Sizing der service-relevanten ICT-Systeme. Durch das

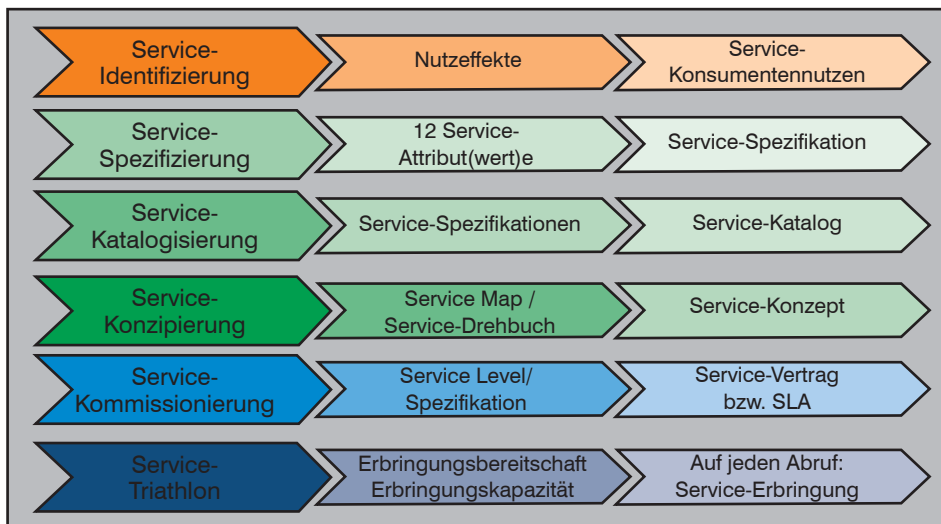


Abbildung 3: Methodik der Servicialisierung

Die Service-Spezifikation - das A & O der Service-Erbringung

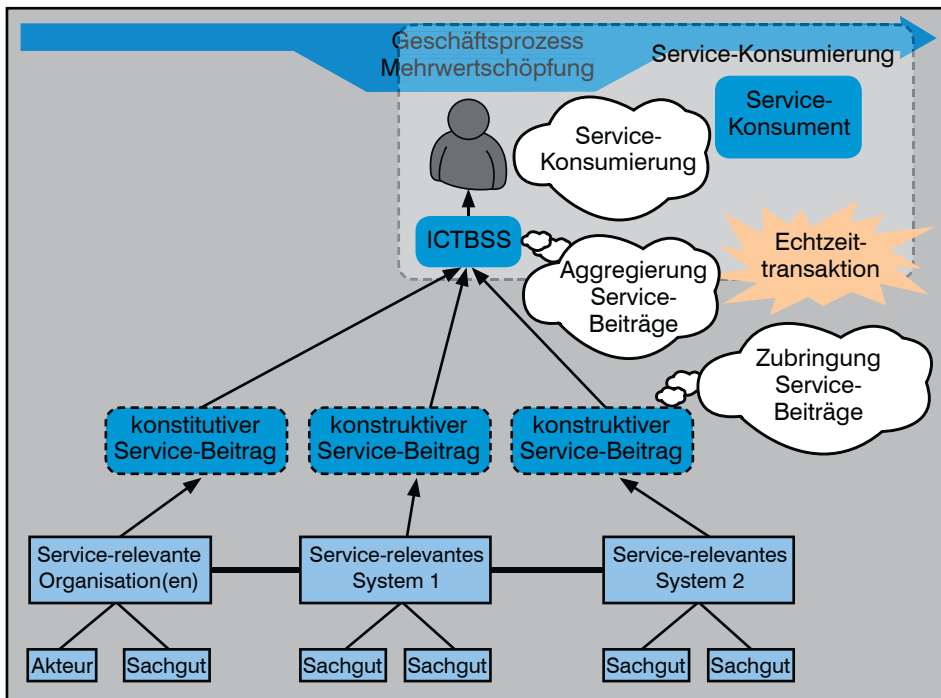


Abbildung 4: Aggregation eines ICTBSS aus seinen Service-Beiträgen

vorausschauende Monitoring und Management dieser ICT-Systeme hält er durchgängig ausreichende Service-Erbringungskapazitäten vor. Diese passt er dem Verlauf des Service-Aufkommens dynamisch an, um die verlässliche, rationelle und rentable Erbringung aller abgerufenen ICTBSS zu gewährleisten. (siehe Abbildung 4)

schaftspflichtigen Service Provider die erfolgskritische Grundlage der Service-Erbringung ist. Deswegen kommt es darauf an, dass die Service-Attribute den jeweiligen Service eindeutig und vollständig sowie fundiert und objektiv prüfbar beschreiben. Die unten aufgeführten 12 Standard-Service-Attribute gewährleisten genau das, da sie der MECE-Regel genügen (MECE = Mutually Exclusive – Collectively Exhaustive / wechselseitig ausschließend - insgesamt vollständig):

• Jedes der 12 Service-Attribute ist per

se unabhängig von allen anderen, d.h. es kann nicht aus einem der anderen Service-Attribute abgeleitet werden.

• Gleichzeitig beschreiben alle Attribute gemeinsam einen einzelnen zu erbringenden Service, und zwar die Attribute 01 bis 11 jeweils dessen Qualität und das Attribut 12 den Tarif oder Preis für einen erbrachten Service dieser Qualität.

Darüber hinaus ist diese Service-Spezifikation generisch, so dass sie für jederlei Service(-Beitrag) verwendet werden kann, unabhängig davon, ob er technisch basiert ist oder nicht. Auf diese Weise ist es möglich, die gesamte Service-Hierarchie vom primären Service-Angebot eines Dienstleistungsunternehmens an seine externen Kunden bis zum elementaren Service-Beitrag mit dieser einfachen, einheitlichen und eingängigen Spezifizierungsmethode auszuarbeiten und dafür eine durchgängige Service Supply Chain zu konzipieren.

01. Service-Konsumentennutzen
02. Service-spezifische funktionale Parameter
03. Service-Erbringungspunkt
04. Service-Konsumentenanzahl
05. Service-Erbringungsbereitschaftszeiten
06. Service-Support-Zeiten
07. Service-Support-Sprache
08. Service-Erfüllungszielwert
09. Service-Beeinträchtigungsdauer
10. Service-Erbringungsdauer
11. Service-Erbringungseinheit
12. Service-Erbringungspreis

Aus den bisherigen Ausführungen wird deutlich, dass die Service-Spezifikation für den unternehmensinternen rechen-

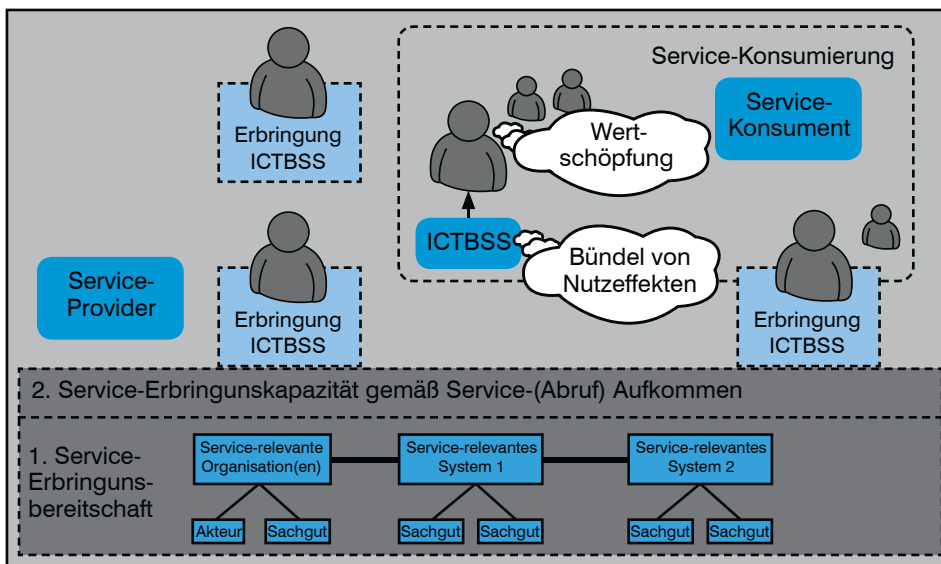


Abbildung 5: Service-Triathlon mit seinen drei Disziplinen

Durch die Festlegung von konkreten Datentypen oder Maßeinheiten für jedes der 12 Service-Attribute werden die einzelnen Attributwerte eindeutig eingeordnet, so dass sie objektiv gemessen und geprüft werden können. Des Weiteren können verschiedene Service Levels einfach abgebildet und integriert werden, z.B. Bronze - Silber - Gold, indem jeweils ein eigenständiges Set von 12 Attributwerten zusammengefasst wird. Auf diese Weise lässt sich die Service-Spezifikation für einen Basis-Service auch für mehrere Service Levels in einer Tabelle auf 2 DIN-A4-Seiten darstellen, so dass der Service-Katalog übersichtlich und gut lesbar, einfach handhabbar und leicht administrierbar wird. Bei der Spezifizierung eines bestimmten Service müssen für die 12 Standard-Service-Attribute die jeweiligen service-spezifischen Attributausprägungen erarbeitet und mit konkreten Attributwerten belegt werden. (siehe Abbildung 6)

Die Service-Spezifikation - das A & O der Service-Erbringung

| Bezeichnung des Service |   |        |        |      |                           |
|-------------------------|---|--------|--------|------|---------------------------|
| No.                     | Attributname                              | Bronze | Silber | Gold | Datentyp/Maßeinheit       |
| 01                      | Service-Konsumentennutzen                 | 01 B   | 01 S   | 01 G | freie Beschreibung        |
| 02                      | Service-spezifische funktionale Parameter | 02 B   | 02 S   | 02 G | service-spezifisch        |
| 03                      | Service-Erbringungspunkt                  | 03 B   | 03 S   | 03 G | physischer Ort, Interface |
| 04                      | Service-Konsumentenanzahl                 | 04 B   | 04 S   | 04 G | Anzahl                    |
| 05                      | Service-Erbringungsbereitschaften         | 05 B   | 05 S   | 05 G | Wochentagesuhrzeiten      |
| 06                      | Service-Support-Zeiten                    | 06 B   | 06 S   | 06 G | Wochentagesuhrzeiten      |
| 07                      | Service-Support-Sprachen                  | 07 B   | 07 S   | 07 G | Landessprachen            |
| 08                      | Service-Erfüllungszielwert                | 08 B   | 08 S   | 07 G | %                         |
| 09                      | Service-Beeinträchtigungsdauer            | 09 B   | 09 S   | 08 G | hh:mm                     |
| 10                      | Service-Erbringungsdauer                  | 10 B   | 10 S   | 09 G | hh:mm:ss                  |
| 11                      | Service-Erbringungseinheit                | 11 B   | 11 S   | 11 G | service-spezifisch        |
| 12                      | Service-Erbringungspreis                  | 12 B   | 12 S   | 12 G | Währung, z.B. €, \$       |

Abbildung 6: Eindeutige, vollständige und konsistente Service-Spezifikation mit den 12 Standard-Service-Attributen

Die skizzierte Methodik der Servicialisierung kann gemäß dem unten erläuterten Reifegradmodell bzw. Service Delivery Maturity Model (SDMM) stufenweise eingeführt werden. Auf diese Weise kann sich ein Service Provider oder Service Supplier vom bisher erreichten Reifegrad der Service-Erbringung in abgestimmten Schritten und mit überschaubarem Aufwand weiterentwickeln in Richtung auf verlässliche, rationelle und rentable Service-Erbringung. Er erreicht dabei die folgenden Verbesserungen und Vorteile:

- Den Fachabteilungen werden klare und kompakte Service-Beschreibungen in ihren Begriffen angeboten mit Service-Qualitäten, die für sie leicht verständlich und objektiv prüfbar sind.
- Die Aufwendungen für das Erstellen, Administrieren und Pflegen der Service-Spezifikationen und des Service-Katalogs sinken für alle Beteiligten gegenüber den bisher praktizierten Vorgehensweisen um mehr als 50%.
- Ein einheitlicher Service-Katalog für das gesamte Service-Angebot wird schrittweise eingeführt und regelmäßig genutzt für die Kommissionierung der geschäftsrelevanten ICTBSS.
- Die Service-Kommissionierung wird strukturell und dauerhaft vereinfacht, weil die kompakten und klaren Service-Spezifikationen nur noch aus dem Service-Katalog in die SLA-Vorlage kopiert und mit wenigen Rahmendaten ergänzt sowie in einigen Angaben konkretisiert werden müssen.

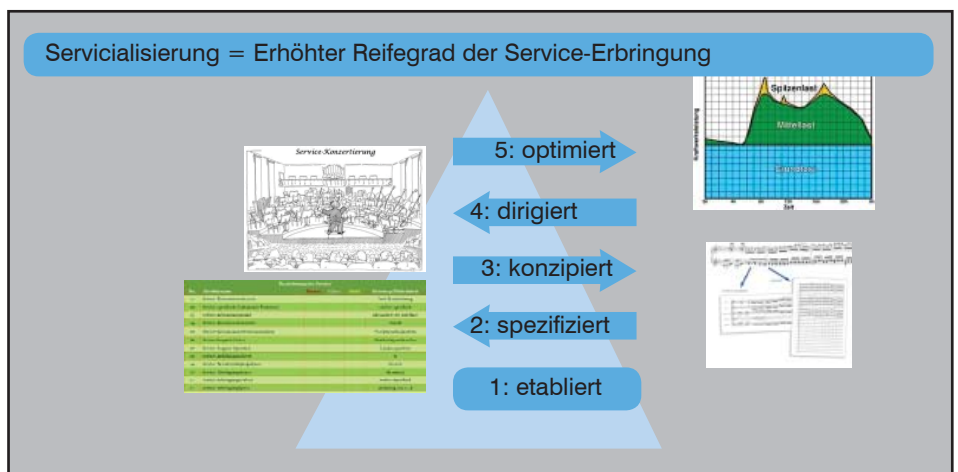


Abbildung 7: Service Delivery Maturity Model (SDMM)

- Die Service-Erbringung wird durchgängig konzipiert sowie auf Basis der Service-Konzepte rationeller und effizienter vorbereitet und durchgeführt.
- Mit den auftraggebenden Service-Kunden aus den Fachabteilungen werden nur noch diejenigen Service-Volumina abgerechnet, die deren Mitarbeiter tatsächlich konsumiert haben, so dass deren Erfolgsrechnung realistischer und aktueller wird.
- Der rechenschaftspflichtige Service Provider (re)finanziert seine investiven, administrativen und operativen Aufwendungen zunehmend und im besten Fall vollständig aus dem Service-Umsatz, den er auf der Basis der vereinbarten Service-Tarife mit den Service-Kunden aus den Fachabteilungen verrechnet.

Der erste signifikante Reifeschritt zum Reifegrad 2 ‚spezifiziert‘ umfasst die Einführung der Service-Spezifikationen auf der Basis der 12 Standard-Service-Attribute für alle geschäftsrelevanten ICT-basierten Business Support Services (ICTBSS), die die Mitarbeiter in den Fachabteilungen bzw. die Service-Konsumenten regelmäßig benötigen und abrufen, um ihre geschäftlichen Aufgaben auszuführen. Hier handelt es sich in der Regel um ca. 50 ICTBSS, die in sehr vielen Unternehmen benötigt werden, sowie um 30 bis 50 weitere, die jeweils branchen-, unternehmens- oder abteilungs-spezifisch sind.

Im Schritt zum Reifegrad 3 ‚konzipiert‘ werden die ausgearbeiteten Service-Spezifikationen als Ausgangs- und Bezugspunkt für die Ausarbeitung der durchgängigen Service-Konzepte verwendet. Die

Die Service-Spezifikation - das A & O der Service-Erbringung

| Reifegrad | Bezeichnung  | Erläuterung  |
|-----------|--------------|--|
| 1         | etabliert    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Service-Erbringung faktisch etabliert &amp; regelmäßig praktiziert</li> <li>• Vorgehen eher intuitiv sowie nach bestem Wissen &amp; Können</li> <li>• Grundlagen &amp; Vorgehensweisen für Service-Erbringung eher schwach ausgeprägt oder gar nicht vorhanden sowie nicht gezielt ausgerichtet</li> </ul>  |
| 2         | spezifiziert | <ul style="list-style-type: none"> <li>• angebotene Services in den Begriffen der berechtigten Service-Konsumenten &amp; auftraggebenden Service-Kunden beschrieben</li> <li>• Services sind mit 12 konkreten, verständlichen &amp; nachvollziehbaren Attributwerten eindeutig, vollständig &amp; konsistent spezifiziert</li> <li>• Service Provider verfügt über einen einheitlich strukturierten Service-Katalog mit allen angebotenen Services</li> <li>• Service-Spezifikationen aus dem Service-Katalog dienen als die einzige Grundlage für die verbindliche Kommissionierung, die abaufgemäße Erbringung &amp; die verbrauchsbezogene Abrechnung von Services</li> </ul>   |
| 3         | konzipiert   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Service-Erbringung von vorneherein systematisch &amp; durchgängig geplant &amp; vorbereitet</li> <li>• vollständig ausgearbeitete Service-Konzepte als Grundlage</li> <li>• Service-Spezifikation im gültigen Service-Vertrag oder SLA ist Grundlage für die objektive Prüfung der Service-Erbringung</li> </ul>  |
| 4         | dirigiert    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Service-Erbringung erfolgt auf Basis der ausgearbeiteten Service-Konzepte</li> <li>• Service Supplier bzw. Service-Zubringer in Service Supply Chain organisiert, informiert &amp; dirigiert</li> <li>• vorausschauende Dirigierung der Service-Erbringung gemäß dem Service-Abrufaufkommen aller berechtigten Service-Konsumenten</li> </ul>   |
| 5         | optimiert    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• verlässliche sowie verzugs-, naht- &amp; reibungslose Erbringung eines jeden einzelnen abgerufenen Service erfolgt jeweils explizit an den abrufenden Service-Konsumenten</li> <li>• jegliches Service-(Abruf)Aufkommen wird vertrags- bzw. SLA- &amp; spezifikationsgemäß erbracht</li> <li>• service-relevante Sachgüter &amp; Systeme, Mittel &amp; Ressourcen werden bei optimaler Auslastung effizient &amp; rationell eingesetzt &amp; genutzt</li> <li>• Gestehungskosten pro Service-Erbringungseinheit werden konkret ermittelt &amp; gezielt optimiert</li> <li>• laufende Service-Erbringung ist durchgehend rentabel, d.h. der rechenschaftspflichtige Service Provider (re)finanziert alle investiven, administrativen &amp; operativen Aufwendungen ausschließlich aus seinem laufenden Service-Umsatz mit seinen auftraggebenden Service-Kunden</li> </ul> |

Abbildung 8: Die Reifegrade

Service-Konzepte werden für die Gestaltung der Service Supply Chain und für die Beauftragung der in- und externen Service Supplier herangezogen. Das wird dadurch begünstigt, dass ca. 40 Standard-Service-Beiträge immer wieder in verschiedenen Kombinationen benötigt werden, um die abgerufenen ICTBSS zu aggregieren. Dadurch kann die Zahl der Service Supplier in Grenzen gehalten werden und die Service Supply Chains können effizient strukturiert werden.

Beim Schritt zum Reifegrad 4 ‚dirigiert‘ sind die Ermittlung des Service-Abrufaufkommens und der dafür erforderlichen Service-Erbringungskapazitäten die entscheidenden und ergiebigen Maßnahmen. Dazu werden die beauftragten SLAs und das Service-Abrufverhalten der

berechtigten Service-Konsumenten systematisch ausgewertet und für die vorausschauende Dirigierung der Service-Erbringung ausgeschöpft. Es wird angestrebt, die vorgehaltenen Service-Erbringungskapazitäten dem Verlauf des Service-Aufkommens bestmöglich anzupassen, so dass nur geringe Überkapazitäten vorgehalten werden.

Mit dem Schritt zum Reifegrad 5 ‚optimiert‘ wird bei durchgehend verlässlicher & SLA-gemäßer Service-Erbringung der Einsatz der service-relevanten ICT-Systeme so weit optimiert, dass sie möglichst hoch ausgelastet sind und somit möglichst effizient genutzt werden. Dazu wird das Design und Sizing der ICT-Systeme jeweils auf die Grund-, Mittel- und Spitzenlasten der Service-Erbringungs-

kapazität zugeschnitten. Des Weiteren wird auf der Basis der etablierten Service Supply Chains die durchgängige Service-Kostenrechnung systematisch ausgearbeitet, so dass die Service-Gestehungskosten wirksam gestaltet werden können. Die fundierte Ermittlung der Service-Umsätze sowie die gezielte Gestaltung der Service-Gestehungskosten ermöglicht auf mittlere bis lange Frist die rentable Erbringung der geschäftsrelevanten ICTBSS.

Die Methodik der Servicialisierung wird in verschiedenen Seminaren und Workshops der ComConsult-Akademie vermittelt, die jeweils aufeinander aufbauen:

In dem dreitägigen Seminar ‚Service-Spezifizierung‘, das im Jahr 2011 an drei Terminen angeboten wird, werden die Grundlagen zur Service-Terminologie sowie die hier skizzierte Spezifizierungsmethode vermittelt und im Gesamtrahmen der Servicialisierung eingeordnet. Konkrete Spezifizierungsübungen sowie die Einführungsplanung für das weiterentwickelte Vorgehen runden dieses Seminar ab.

In weiteren Veranstaltungen wird vermittelt,

- wie auf der Basis der einheitlichen Service-Spezifikation kompakte Service-Kataloge gestaltet, ausgearbeitet und administriert werden
- wie schlüssige Service-Preismodelle für die Service-Angebote entwickelt und strukturiert werden
- wie durchgängige Service-Konzepte ausgearbeitet und umgesetzt werden
- wie Service Supply Chains mit in- und externen Service Suppliern auf der Basis der ausgearbeiteten Service-Konzepte organisiert und dirigiert werden
- wie die Service-Kommissionierung per SLA auf der Basis der Service-Spezifikationen praktiziert wird
- wie das Service-Aufkommen fundiert ermittelt und die Service-Erbringungskapazitäten darauf abgestimmt werden
- wie aus den ermittelten Service-Erbringungskapazitäten die Anforderungen an das Design und Sizing der service-relevanten ICT-Systeme abgeleitet werden.

# Aktuelle Veranstaltungen

## **IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen, 13.12. - 15.12.10 in Stuttgart**

Dieses Seminar behandelt die Projektschritte, Einsatz- und Migrations-Szenarien, einsetzbare Basis-Technologien, Komponenten und erweiterte TK-Anwendungen, Bewertungskriterien für eine TK-Lösung und gibt eine Übersicht über den bestehenden TK-Markt etablierter Hersteller wie Alcatel-Lucent, Avaya, Cisco, Nortel und Siemens aber auch des Newcomers Microsoft. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

## **Sicherer Internetzugang, 24.01. - 26.01.11 in Aachen**

Das Internet hat sich zu der entscheidenden Plattform für moderne Kommunikation und Geschäftsfelder entwickelt – trotz aller mit der damit verbundenen weitgehend unkontrollierten globalen Vernetzung einhergehenden Bedrohungen für IT-Infrastruktur und Daten. Der Anschluss an dieses Kommunikationsmedium muss daher so gestaltet sein, dass unkalkulierbare Risiken vermieden werden, ohne Nutzungspotenziale zu verschenken. Dieses Seminar identifiziert die wesentlichen Gefahrenbereiche und zeigt effiziente und wirtschaftliche Maßnahmen zur Umsetzung einer erfolgreichen Lösung auf. Alle wichtigen Bausteine werden detailliert erklärt und anhand praktischer Projektbeispiele und Übungen wird der Weg zu einer erfolgreichen Sicherheits-Lösung aufgezeigt. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

## **Lokale Netze für Einsteiger, 24.01. - 28.01.11 in Aachen**

Dieses Seminar vermittelt kompakt und intensiv innerhalb von 5 Tagen die Grundprinzipien des Aufbaus und der Arbeitsweise Lokaler Netzwerke. Dabei werden sowohl die notwendigen theoretischen Hintergrundkenntnisse vermittelt als auch der praktische Aufbau und der Betrieb eines LANs erläutert. Ausgehend von einer Darstellung von Themen der Verkabelung und der grundlegenden Übertragungsprotokolle werden die wichtigen Zusammenhänge zwischen der Arbeitsweise von Switch-Systemen, den darauf aufsetzenden Verfahren und der Anbindung von PCs und Servern systematisch erklärt. Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

## **Trouble Shooting in vernetzten Infrastrukturen, 01.02. - 04.02.11 in Aachen**

Dieses Seminar vermittelt, welche Methoden und Werkzeuge die Basis für eine erfolgreiche Fehlersuche sind. Es zeigt typische Fehler, erklärt deren Erscheinungsformen im laufenden Betrieb und trainiert ihre systematische Diagnose und die zielgerichtete Beseitigung. Dabei wird das für eine erfolgreiche Analyse erforderliche Hintergrundwissen vermittelt und mit praktischen Übungen und 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-Software 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.

## **Sonderveranstaltung: UC - Cisco versus Microsoft, 07.02.11 in Düsseldorf**

Die Sonderveranstaltung „UC - Cisco versus Microsoft“ analysiert die bestehenden UC-Lösungen von Cisco und Microsoft und stellt die spannende Frage, wer die bessere Lösung hat. Auch die erkennbaren Weiterentwicklungen der nächsten Jahre werden dabei berücksichtigt. Bewertet wird nicht nur die rein technische Funktionalität, sondern die Veranstaltung gibt auch Einschätzungen zum strategischen Einsatz sowie zur Zukunftssicherheit der Produkte ab. Preis: € 890,- zzgl. MwSt.

## **IPv6: Planung, Migration und Betrieb, 07.02. - 09.02.11 in Bonn**

Der Wechsel von IPv4 auf IPv6 wird für die meisten Unternehmen und Behörden in den nächsten Jahren unvermeidbar kommen. Dabei liefert IPv6 nicht nur ein neues Adress-Konzept sondern auch ein völlig verändertes Betriebs-Szenario. DHCP und auch DNS müssen neu durchdacht werden. Naturgemäß sind auch Firewall-Installationen und NAT von einer IPv6-Umstellung betroffen. In diesem Seminar erfahren Sie, wo sich mit einer IPv6-Einführung etwas ändert, und wie Migrationsphase und Betriebsalltag aussehen. Preis: € 1.690,- zzgl. MwSt.

## **Netzzugangskontrolle: Technik, Planung und Betrieb, 14.02. - 16.02.11 in Berlin**

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: € 1.690,- zzgl. MwSt.

## **TCP/IP und SNMP, 14.02. - 18.02.11 in Berlin**

LAN-, WLAN- und WAN-Netzwerke sind heutzutage IP-Netze, und ein Verzicht auf Nutzung des IP-basierten Internet undenkbar. Auch für früher nur mit herstellereigenen Protokollen in Verbindung gebrachte Anwendungsgebiete wie Telefonie oder Produktionsumgebungen gibt es mittlerweile geeignete IP-basierte Lösungen. Hersteller und Dienstleister versuchen den Eindruck zu vermitteln, die Nutzung sei kinderleicht, fast schon plug and play - man trägt ein paar Adressen ein (wenn überhaupt), und es kann losgehen. Falsch! Preis: € 2.290,- zzgl. MwSt.

## **Rechenzentrumsdesign - Technologien neuester Stand, 14.02. - 16.02.11 in Berlin**

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-Zugangsverfahren 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.

## Zertifizierungen

### ComConsult Certified Network Engineer

#### Lokale Netze

24.01. - 28.01.11 in Aachen  
 11.04. - 15.04.11 in Aachen  
 12.09. - 16.09.11 in Aachen  
 05.12. - 09.12.11 in Aachen

#### TCP/IP und SNMP

14.02. - 18.02.11 in Berlin  
 09.05. - 13.05.11 in Königswinter  
 26.09. - 30.09.11 in Stuttgart

#### Internetworking

21.02. - 25.02.11 in Aachen  
 16.05. - 20.05.11 in Aachen  
 17.10. - 21.10.11 in Aachen

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

### ComConsult Certified Trouble Shooter

#### Trouble Shooting in vernetzten Infrastrukturen

01.02. - 04.02.11 in Aachen  
 17.05. - 20.05.11 in Aachen  
 20.09. - 23.09.11 in Aachen

#### Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen

01.03. - 04.03.11 in Aachen  
 28.06. - 01.07.11 in Aachen  
 18.10. - 21.10.11 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

28.03. - 30.03.11 in Bonn  
 27.06. - 29.06.11 in Hamburg  
 28.11. - 30.11.11 in Köln

#### Sicherheitsmechanismen für Voice over IP

21.03. - 22.03.11 in Stuttgart  
 04.07. - 05.07.11 in Nürnberg  
 17.11. - 18.11.11 in Aachen

#### IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen

13.12. - 15.12.10 in Stuttgart  
 14.03. - 16.03.11 in München  
 06.06. - 08.06.11 in Nürnberg  
 26.09. - 28.09.11 in Stuttgart  
 12.12. - 14.12.11 in Bonn

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

28.02. - 01.03.11 in Aachen  
 23.05. - 24.05.11 in Königswinter  
 10.10. - 11.10.11 in Berlin

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

28.03. - 01.04.11 in Aachen  
 17.10. - 21.10.11 in Aachen

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

02.05. - 06.05.11 in Köln  
 14.11. - 18.11.11 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](mailto: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