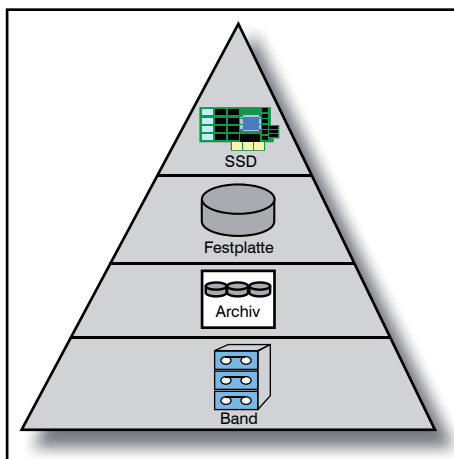


Schwerpunktthema

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

von Dr. Behrooz Moayeri

In der Storage-Welt tut sich etwas. Hersteller kündigen mit einem atemberaubenden Tempo neue Produkte an. Größere Hersteller übernehmen kleinere. Newcomer entdecken den Storage-Markt. Etablierte Anbieter wie EMC und NetApp müssen auf den stark expandierenden Low-Cost-Sektor reagieren. Sogenannte Prosumer-Produkte, also Speichersysteme, die ursprünglich aus dem Endverbrauchermarkt stammen, finden Einzug in das Marktsegment für Unternehmen. Für die Betreiber von Speicherinfrastrukturen der Unternehmen ergeben sich neue Chancen, ein neues Kapitel in der Entwicklung ihrer Storage-Systeme zu eröffnen, in dem



sie für das bisherige Budget wesentlich mehr Kapazität, Funktionen und Leistungsfähigkeit bekommen.

Im Folgenden gehen wir auf einige Neuigkeiten aus der Entwicklung des Speichermarkts in den vergangenen Monaten ein, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Die Betrachtung soll nur anhand von Beispielen verdeutlichen, dass sich der Speichermarkt verändert hat.

weiter auf Seite 12

Zweitthema

Der UC-Client der Zukunft

von Markus Geller

Seitdem ComConsult Research im vergangenen Jahr auf dem Voice- Video- und UC-Forum die Frage nach dem Client der Zukunft an die etablierten Hersteller in diesem Umfeld gestellt hat, konnten viele neue Entwicklungen am Markt beobachtet werden.

Zum einen gibt es eine sehr große Bewegung in Richtung mobiles Internet mit den

damit verbundenen neuen Plattformen. Als Beispiel hierfür eignet sich der stark anwachsende Markt der Tablet-PCs und die immer weiter zunehmende Verbreitung von Mobilien Devices wie dem iPhone von Apple oder Android basierender Systeme von Samsung, HTC und anderen Herstellern.

Damit eng verbunden ist der Markt der

Apps. Diese Applikationen, die von einer Vielzahl von Entwicklern geschrieben und über die entsprechenden Verteilungs-Plattformen wie dem „App Store“ von Apple oder dem „Android Market“ von Google vertrieben wird, beeinflussen natürlich auch die UC Welt der Unternehmenskommunikation.

weiter auf Seite 17

Geleit

Neue Lösungen verändern den Storage-Markt

ab Seite 2

Aktuelles Seminar

Sommerschule 2011 - Intensiv-Update auf den neuesten Stand der Netzwerktechnik

ab Seite 8

Top-Veranstaltung

IPv6 Tag: Warten oder Starten?

auf Seite 10

Standpunkt

Profiling oder das Ende der Privatheit

auf Seite 16

Zum Geleit

Neue Lösungen verändern den Storage-Markt

Server- und Speicherkonsolidierung führen zu einem Bedarf nach einer neuen Kategorie von Speicher. War früher der Markt zweigeteilt in den Server-Speicher auf der einen Seite (DAS) und das SAN auf der anderen Seite, so ist diese Struktur nicht weiter aufrecht zu erhalten. Direct Attached Storage wird im Rahmen der Konsolidierung durch zentralen Speicher abgelöst, doch das traditionelle SAN kann die Rolle des neuen zentralen Speichers nicht übernehmen. Es ist zu teuer und zu komplex. Auch ist es traditionell auf große Datenbank-Applikationen ausgelegt.

Die neue Welt ist eine wilde Mischung aus Email- und Web-Servern kombiniert mit kleineren Datenbank-Anwendungen und angereichert um „normalen“ Dateispeicher. Gerade die Unvorhersehbarkeit des Lastprofils virtueller Server in Kombination mit der flexiblen Ortswahl und dem Wandern virtueller Maschinen generiert eine neue Klasse von Anforderungen.

In Konsequenz ist der Bedarf nach einer neuen Produktgruppe entstanden mit den Kriterien:

- Preiswert: die Kosten der bisherigen DAS- und SAN-Lösungen müssen deutlich unterboten werden. SAN-Qualität zum Preis von weniger als DAS aber mit der Performance von DAS ist gefragt
- Einfach zu handhaben: Automatisierung der Konfiguration und Zuordnung zu einem Bedarfsprofil im Sinne eines Self-



Provisioning

- Flexibel: schnelle Reaktion auf einen weiter wachsenden Bedarf nach mehr Speicher, Unterstützung von spontan veränderlichen Konfigurationen
- Intelligente Performance: zentraler Speicher darf den Server und die Applikation nicht bremsen, angesichts der Entwicklung bei Servern und Web-Applikationen ist das eine Herausforderung. Der Bedarf ist klar: mehr Benutzer, mehr Transaktionen, mehr Durchsatz. Aber intelligent: Leistung nur da, wo sie auch benötigt wird
- Gestaltbar: leicht anpassbar an unterschiedliche Lokationen wie Remote Offices und verteilte Rechenzentren sowie

gestaltbar in der Form der Nutzung

- Universell: Integration von Block- und File-Zugriff, Angebot aller gängigen Schnittstellen vom Fibre Channel über FCoE bis iSCSI

Die bisherigen Lösungen versagen angesichts dieser Anforderungen:

- Der Betriebsaufwand und die Kosten der Kombination traditioneller SANs mit virtuellen Umgebungen sind deutlich zu hoch
- Traditionelle SANs sind weder flexibel noch intelligent
- Einstiegslösungen aus dem unteren iSCSI-Markt erfüllen viele der Anforderungen nicht
- Viele der bisherigen Lösungen erfüllen die Leistungsanforderungen der Zukunft nicht

Tatsächlich sind die Anforderungen nur mit einer Mischung neuer Technologien zu erfüllen

- Deduplizierung ist ein wesentlicher Schlüssel zur Konsolidierung von File- und Email-Servern. Auch Kompression ist eine wichtige Eigenschaft
- Auto-Tiering ist zwingend erforderlich. Sei es innerhalb eines Produktes mit der Zuordnung zu Cache und SSD, sei es über mehrere Produkte hinweg
- Ohne Thin-Provisioning lassen sich die notwendigen Effizienzgrade nicht erreichen. Preiswerter und besser als bisher ist die Messlatte.
- Die Reduzierung auf eine Art des Zugangs, sei es FC oder iSCSI ist nicht mehr länger aufrecht zu erhalten. Bei den untersten Einstiegssystemen mag man noch Argumente für eine reine iSCSI-Lösung finden, aber gerade der hohe Grad an Diversifizierung in virtuellen Umgebungen setzt voraus, dass alle Türen offen bleiben. Damit stirbt auch die Diskussion um FC oder FCoE. Beides muss schlichtweg möglich sein.
- Es wird nicht ohne SSD gehen. Der Anspruch, einen Server ohne Leistungsverlust im Vergleich zur alten DAS-Lösung mit einem zentralen Speicher zu versorgen ist angesichts der Entwick-

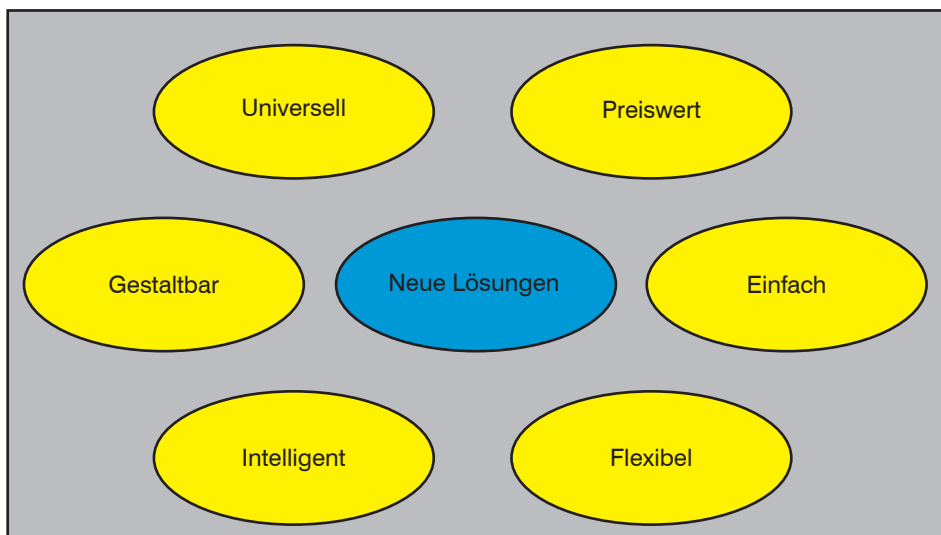


Abbildung 1: Kriterien für eine neue Speicher-Welt

Neue Lösungen verändern den Storage-Markt

lung im Prozessor-Markt nicht mehr ohne SSD machbar. Die Schere zwischen CPU-Leistung und Speicher-Performance geht weiter auseinander. Der springende Punkt hier ist die Intelligenz. Viele Anwendungen brauchen die Performance eines SSD-unterstützten Speichersystems nicht. Reine SSD-Lösungen sind für 90% aller Anwendungen zu teuer und gar nicht erforderlich. Der Aspekt der intelligenten Performance ist hier der Schlüssel. Leistung dort erbringen wo sie auch benötigt wird. Das Stichwort sind hier auch Auto-Tiering, das je nach Lösung aber sehr unterschiedlich umgesetzt werden kann.

Offen bleibt die Nutzbarkeit von Cloud Storage in diesem Zusammenhang. Bedingt durch die hohen Zugriffszeiten eignet sich Cloud Storage nicht für Datenbank-Anwendungen. Für Backup-Lösungen entsteht schnell das Problem, dass durch die begrenzte Bandbreite sowohl während des Backups als auch speziell in einer Restore-Situation zu viel Zeit verbraucht wird. Trotzdem hat natürlich der Cloud-Storage einige der neuen Storage-Produkte „inspiriert“. Speziell die Aspekte der Einfachheit und des Self-Provisionings kommen aus dieser Welt.

Tatsächlich aber gibt es einen Bedarf für Cloud-Storage für neue Anwendungen. Mobile Endgeräte müssen in die Unternehmen integriert werden. Cloud-Storage bietet die optimale Basis dazu.

Das Video „Das iPad 2 im Unternehmen“ diskutiert den Bedarf von Cloud Storage, Dr. Suppan auf ComConsult-Study.tv (siehe Abbildung 3).

In Konsequenz entsteht momentan ein völlig neuer Typ von Speicher-Lösungen. Dieser stellt gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit der traditionellen SANs in Frage. Diese sehen in der Tat gegenüber den neuen Lösungen „alt“ aus. Das ganze explosive Gemisch wird gewürzt mit neuen Technologien wie SSDs und Cloud Storage. Heraus kommt eine Lösungs-Klasse, die es so bisher nicht gab:

- Hochgradig wirtschaftlich
- Sehr Leistungsstark mit extrem hoher Performance
- Extrem flexibel und gestaltbar
- Für alle Unternehmensgrößen nutzbar

Diese Entwicklung hat ihren Preis auf der Seite der Infrastrukturen. Mehr und mehr Speicherverkehr wird über Ethernet transportiert, auch wenn der Fibre Channel-Zugang weiterhin stark genutzt wird. Ethernet wird immer die Ortsunabhängigkeit und

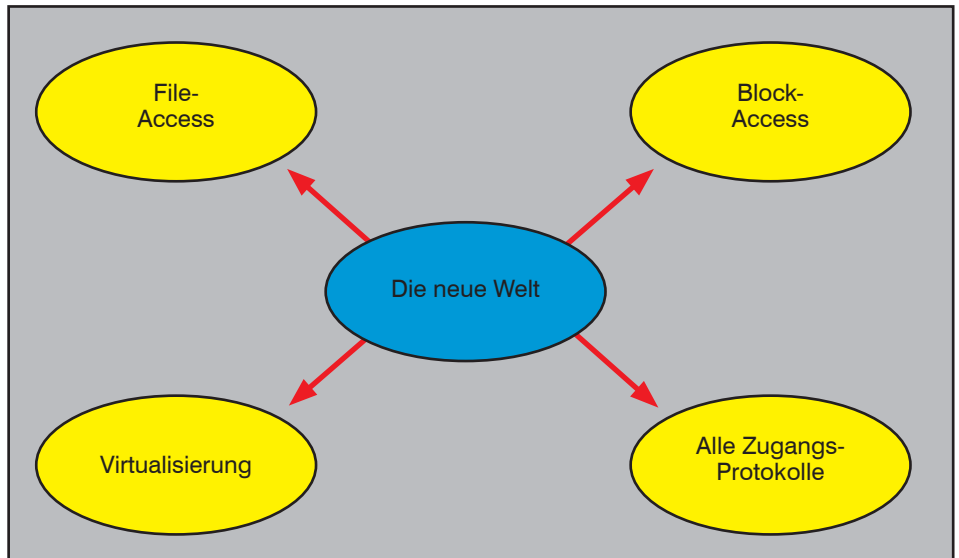


Abbildung 2: Die neue Welt

die bereits vorhandene Flächendeckung als Argument haben, auch wenn für die Nutzung als Speichernetzwerk die passenden Standards und ein Layer-2-Netzwerk vorhanden sein müssen. Wir sind in einem Übergang hin zu 10 Gigabit und mehr pro Port, sowohl für FC als auch für Ethernet. Und trotzdem stellt sich die Frage, ob die vorhandene Infrastruktur wirklich auf Dauer skaliert. Vorrübergehend sind sicher 10 Gigabit Ethernet und 16 Gigabit FC die Mittel der Wahl, doch auf Dauer wird man an 100 Gigabit nicht vorbei kommen.

Blickt man drei bis fünf Jahre in die Zukunft, dann muss auch die Frage gestellt werden, was weiter auf der Server-Seite passiert. Die immer weiter fortschreitende Integration und die immer höhere Dichte

von Transistoren (siehe die 3D-22nm-Tri-Gate-Entwicklung bei Intel) werden die Server-Landschaft verändern. In drei oder vier Jahren werden wir mit 12nm-Technologie eine Leistungsdichte erreichen, die wohl am ehesten mit dem Übergang von Kernspeicher zum Transistor verglichen werden kann. Wer die zunehmende Konzentration im Rechenzentrum der letzten 40 Jahre beobachtet hat, der wird sich die Frage stellen, was die nächste Integrationsstufe eigentlich bedeutet.

Tatsächlich werden wir Auswirkungen dieser Entwicklung sowohl auf der Server- als auch auf der Speicherseite haben. Auf der Serverseite werden wir in der Hardware in 5 Jahren Schränke haben, die den Serverumfang eines kompletten Unternehmens aus dem Jahr 2000 in einem

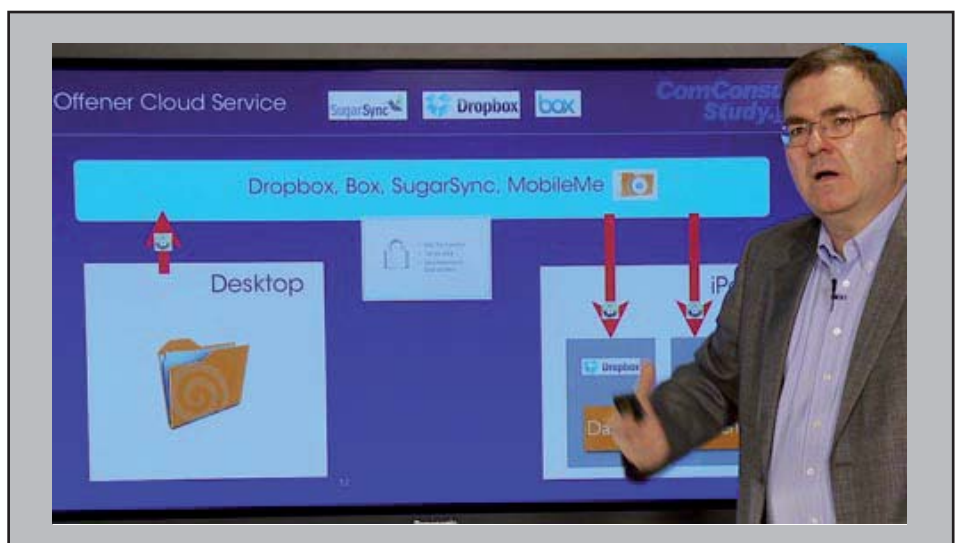


Abbildung 3: Video „Das iPad 2 im Unternehmen“ diskutiert den Bedarf von Cloud Storage, Dr. Suppan auf ComConsult-Study.tv

Neue Lösungen verändern den Storage-Markt

einigen Schrank aufnehmen werden. Für solche Schränke bekommt die Diskussion über wandernde virtuelle Maschinen und flexible Leistungsprofile in der Hardware eine völlig neue Bedeutung. Auch die Frage nach dem Netzwerk wird sich relativieren und verschieben, wenn große Teile der heute üblichen Netzwerk-Vorgänge nur noch innerhalb eines Schanks stattfinden. Auf der Speicherseite wird der Überfluss an Transistoren zu neuen Formen von SSD-Lösungen führen. Mehr Kapazität und deutlich geringere Kosten werden die Folge sein. Für die „normalen“ RZ-Netzwerke ist eine Explosion im Leistungsbedarf die logische Folge. Allerdings werden die Netzwerke kleiner werden, da weniger

Anschlusspunkte zu versorgen sind. Wird es wirklich so kommen? Noch können wir auf die dämpfende Wirkung der Software „hoffen“. Microsoft hat nach wie vor große Probleme, eine große Zahl von Kernen mit seinen Betriebssystemen zu unterstützen. Aber auch für andere Betriebssysteme entstehen mit Blades, die dann vielleicht 500 Kerne haben, erhebliche, vielleicht sogar unlösbare, Herausforderungen.

Kommen wir zurück zu den neuen Speicher-Lösungen. Diese sind in der dargestellten Entwicklung ein wichtiger Baustein in der Entwicklung. Sie lösen die „alte“ Welt ab und bilden die Voraussetzung für jede weitere Form der Server-

und Applikations-Konsolidierung. Der Wechsel in diese neue Speicherwelt ist somit für alle Unternehmen von erheblicher Bedeutung.

Natürlich stellen wir uns auch bei diesem vielleicht wichtigsten Thema der letzten 10 Jahre der Diskussion. Das ComConsult-Storage-Forum im Juli diskutiert diese Entwicklung, zeigt auf wo wir heute stehen und wo wir in der nächsten Zeit hingehen. Versäumen Sie nicht, sich einen Platz auf diesem herausragenden Forum zu sichern.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

Kongress

ComConsult Storage-Forum 2011 13.07. - 15.07.11 in Bonn

Alle wesentlichen IT-Architekturen werden sich in Zukunft auf zentrale, im Netzwerk zugreifbare Speicher-Lösungen abstützen. Die Bandbreite technologischer Entwicklungen in diesem Bereich, angefangen von neuen IT-Architekturen und hin zu neuen Speicher-Lösungen ist gewaltig. Kombiniert man das mit einem immer weiter wachsenden Datenbestand, dann ergibt dies ein explosives Gemisch:

- Immer mehr Daten müssen beherrscht werden.
- Immer mehr Applikationen hängen von zentralen Speicher-Systemen ab.
- Basis-Funktionen wie Backup/Restore werden zu einem echten Problem.

Die Kombination sehr unterschiedlicher Anforderungen an den zentralen Speicher aus den verschiedenen Nutzungsbereichen generiert eine Reihe von Problemen oder auch Fragen:

- Handhabung immer größerer Datenmengen
- Aufbau von Hierarchien
- Nutzbarkeit von Bändern
- Backup- und Restore
- Verfügbarkeit
- Performance kontra Preis
- Betrieb zentraler Speicher über Layer-2-Grenzen hinweg
- Umsetzung von Disaster Recovery Konzepten mit großen Datenmengen

Natürlich stehen diesen Problemen und Fragen auch Lösungsansätze gegenüber:
LifeCycle Management, Speicher-Virtualisierung, Deduplizierung, VTL, Thin Provisioning, iSCSI/NFS

Diese scheinbar wegweisenden Lösungen generieren aber wieder neue Probleme. Herausragend sind dabei Herstellerabhängigkeit und die Komplexität des Betriebs zu nennen.

Hier setzt unser hochaktuelles Forum zur Speicherinfrastruktur 2011 an. Wir analysieren

- wie sich der Bedarf verändert
- welche Lösungsmöglichkeiten bestehen
- was die verschiedenen Lösungsansätze wirklich bringen
- wie sich die Lösungen in einen handhabbaren Betrieb einbinden lassen

Moderatoren: Dipl.-Inform. Matthias Egerland, Dr. Franz-Joachim Kauffels
Preis: € 1.990,- zzgl. MwSt.



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

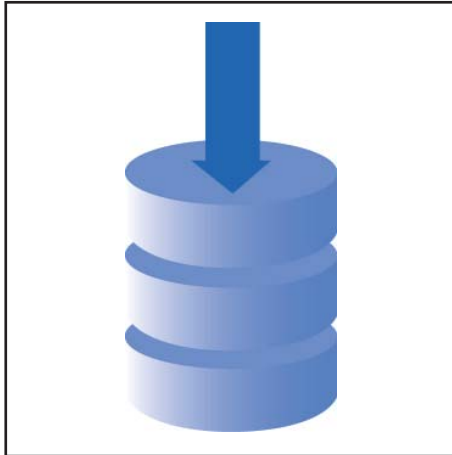
ComConsult Storage-Forum 2011 13.07. - 15.07.11 in Bonn

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 13.07. - 15.07.11 ihren neuen Kongress „ComConsult Storage-Forum 2011“ in Bonn.

Server- und Speicherkonsolidierung führen zu einem Bedarf nach einer neuen Kategorie von Speicher. War früher der Markt zweigeteilt in den Server-Speicher auf der einen Seite (DAS) und das SAN auf der anderen Seite, so ist diese Struktur nicht weiter aufrecht zu erhalten. Direct Attached Storage wird im Rahmen der Konsolidierung durch zentralen Speicher abgelöst, doch das traditionelle SAN kann die Rolle des neuen zentralen Speichers nicht übernehmen. Es ist zu teuer und zu komplex.

In Konsequenz ist der Bedarf nach einer neuen Produktgruppe entstanden mit den Kriterien:

- Preiswert: die Kosten der bisherigen DAS- und SAN-Lösungen müssen deutlich unterboten werden. SAN-Qualität zum Preis von weniger als DAS aber mit der Performance von DAS ist gefragt
- Einfach zu handhaben: Automatisierung der Konfiguration und Zuordnung im Sinne eines Self-Provisioning
- Flexibel: schnelle Reaktion auf einen weiter wachsenden Bedarf nach mehr Speicher
- Intelligente Performance: zentraler Speicher darf den Server und die Applikation nicht bremsen, angesichts der Entwicklung bei Servern und Web-Applikationen ist das eine Herausforderung. Der Bedarf ist klar: mehr Benutzer, mehr Transaktionen, mehr Durchsatz. Aber intelligent: Leistung nur da, wo sie auch benötigt wird
- Gestaltbar: leicht anpassbar an unterschiedliche Lokationen wie Remote Offices und verteilte Rechenzentren sowie gestaltbar in der Form der Nutzung
- Universell: Integration von Block- und File-Zugriff, Angebot aller gängigen Schnittstellen vom Fibre Channel über FCoE bis iSCSI



Die bisherigen Lösungen versagen angesichts dieser Anforderungen:

- Der Betriebsaufwand und die Kosten der Kombination traditioneller SANs mit virtuellen Umgebungen sind deutlich zu hoch
- Einstiegslösungen aus dem unteren iSCSI-Markt erfüllen viele der Anforderungen nicht, zum Beispiel fehlen Thin Provisioning, Deduplizierung, Kompression und Integration in virtuelle Umgebungen
- Viele der bisherigen Lösungen erfüllen die Leistungs-Anforderungen der Zukunft nicht

In Konsequenz entsteht momentan ein völlig neuer Typ von Speicher-Lösungen. Dieser stellt gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit der traditionellen SANs in Frage. Diese sehen in der Tat gegenüber den neuen Lösungen „alt“ aus. Das ganze explosive Gemisch wird gewürzt mit neuen Technologien wie SSDs und Cloud Storage. Heraus kommt eine Infrastruktur, die es so bisher nicht gab:

- Hochgradig wirtschaftlich
- Sehr leistungsstark mit extrem hoher Performance
- Extrem flexibel und gestaltbar
- Für alle Unternehmensgrößen nutzbar

Diese Entwicklung hat ihren Preis auf der Seite der Infrastrukturen. Mehr und mehr Speicherverkehr wird über Ethernet transportiert, auch wenn der Fibre Channel-

Zugang weiterhin stark genutzt wird. Wir sind in einem Übergang hin zu 10 Giga-bit und mehr pro Port, sowohl für FC als auch für Ethernet. Und trotzdem stellt sich die Frage, ob die vorhandene Infrastruktur wirklich auf Dauer skaliert.

Hier setzt das ComConsult Storage Forum 2011 an. Wir analysieren mit hochkarätigen Experten:

- Was passiert momentan im Speichermarkt?
- Wohin geht die Entwicklung?
- Wie sieht der Zukunfts-Bedarf aus?
- Welche der neuen Technologien sind kritisch?
- Welche Produkte werden in Zukunft eine große Rolle spielen?
- Was bedeutet das für die Infrastrukturen?
- Welche Handlungsoptionen bestehen für die Unternehmen?

Durch das Forum führen Sie:

Dipl.-Inform. Matthias Egerland hat an der RWTH Aachen Informatik studiert und ist seit 2005 Mitarbeiter der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er ist Leiter des Competence Center Data Center und unterstützt die Competence Center IT-Sicherheit und Netze. Neben den Schwerpunkten Desktop-, Server- und Infrastruktur-Virtualisierung beschäftigt sich Herr Egerland insbesondere mit Speicherlösungen in virtualisierten Umgebungen. In Projekten erstellt er Konzepte und Ausschreibungen von IT-Infrastruktur-Lösungen gemäß UfAB in den Bereichen Lokale Netze (LAN) für mehrere tausend Teilnehmer, aktive Rechenzentrumskomponenten - insbesondere Server, Speicher, Netzwerk und Firewalls - sowie Virtuelle Informationstechnologie.

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.

Gratis bei Buchung dieses Kongresses

Als Teilnehmer dieses Kongresses erhalten Sie vor Ort ein kostenloses Exemplar des neuen Reports "Public und Private Clouds in der Analyse" von Dr. Jürgen Suppan.

Programmübersicht - ComConsult Storage-Forum 2011

Mittwoch, den 13.07.2011

9:30 bis 11:00 Uhr

Keynote: Vom traditionellen RZ zur Private Cloud

- Cloud Computing: Funktion, Chancen, Risiken
- Entwicklung der Web-Architekturen
- Server-, Speicher- und Netzwerkvirtualisierung
- Entwicklungen bei Netzwerken (Leistung, Latenz, Scale-Out)
- Strukturwandel des RZs
- Hochkonzentrierte Blade-Server: der Host-Phönix?

Dr. Franz-Joachim Kauffels, Unternehmensberater

11:00 bis 11:30 Uhr - Kaffeepause

11:30 bis 12:30 Uhr

Erfahrungen von Unternehmen mit ihrer Speicherinfrastruktur

- Datenwachstum: wie schnell wachsen die Datenbestände?
- Wie ist dem Problem des Datenwachstums beizukommen: mit organisatorischen oder technischen Mitteln?
- Was wird mehr benötigt: Volumen oder Performance?
- Welche neuen Verfahren können genutzt werden, um dem Bedarf an mehr Volumen und Performance gerecht zu werden?
- Abgrenzung zwischen verschiedenen Datenklassen und Speichertypen
- Hochverfügbarkeit der Speicherinfrastruktur
- Herausforderung Datensicherung
- Sinn und Zweck der Speichervirtualisierung
- Wie viel Speichervirtualisierung braucht ein Unternehmen?

Dr. Behrooz Moayeri, ComConsult Beratung und Planung GmbH

12:30 bis 14:00 Uhr - Mittagspause

14:00 bis 15:00 Uhr

iSCSI im Rechenzentrum - ein Erfahrungsbericht

- Wie sieht die Grobstruktur des betrachteten RZs aus?
- Welche Anforderungen bestehen seitens der Server beim Zugriff auf den Speicher?
- Welche Aspekte haben die Entscheidung in Richtung iSCSI begünstigt?
- Welche (negativen) Erfahrungen wurden seitens Vattenfall gemacht,

als das iSCSI-Netz noch als VLAN über eine gemeinsame Infrastruktur geführt wurde?

- Welche Verbesserungen haben sich ergeben durch die Separierung des iSCSI-Netzes auf dedizierte Hardware?
- Welche Leistungswerte (Durchsatz, I/Os, Latenzen) liefert das aktuelle iSCSI-Netz?
- Welche Gründe sprechen aus Sicht von Vattenfall für einen Wechsel auf NFS?

Michael Witschke, Vattenfall IT

15:00 bis 15:30 Uhr - Kaffeepause

15:30 bis 16:30 Uhr

Dateibasierter Speicherzugriff -

Erfahrungen aus aktuellen Speicherprojekten

- Wofür eignen sich dateibasierte Verfahren wie NFS, CIFS?
- Was ist neu an NFSv4 und wie wirkt sich das auf die Nutzbarkeit dieses Protokolls als Ersatz von blockbasiertem Speicherzugriff aus?
- Welche Vorteile ergeben sich im Umfeld von NFS bei der Nutzung für Datenbanken oder virtuelle Umgebungen?
- Welche Einschränkungen ergeben sich hierbei?
- In der Praxis erzielbare Leistungswerte: Durchsatz, IOPS, Latenzen
- Wie skaliert eine NFS-Umgebung für Datenbanken und virtuelle Maschinen?
- Gibt es eine Größenordnung (Anzahl Hosts / Anzahl VMs), ab der eine NFS-Umgebung nicht mehr effizient ist?
- Wie gestalten sich Disaster Recovery Szenarien mit NFS?

Michael Albers, Hellweg Data

16:30 bis 17:30 Uhr

Technologische Entwicklungen bei Speichersystemen

- Dauerhaftigkeit von Back-End-Systemen
- Masselose SSDs als neue Speicherklasse
- Weiterentwicklung 3D-SSDs
- Das Netz als Systembus der Virtualisierten Umgebung
- Enterprise Storage Management

Dr. Franz-Joachim Kauffels, Unternehmensberater

Happy Hour ab 18:00 Uhr

Donnerstag, den 14.07.2011

9:00 bis 10:00 Uhr

Konstruktive Sicherheitsaspekte virtualisierter Storage Networks

- Sicherheit in SAN und NAS
- Welche Gefährdungen sind in SAN und NAS relevant?
- Maßnahmen zur Absicherung von SAN und NAS - Elemente einer SAN-Sicherheitsrichtlinie
- Konzepte für eine Zonierung im SAN
- Wann sollte verschlüsselt werden?

Dr. Simon Hoff, ComConsult Beratung und Planung GmbH

10:00 bis 11:00 Uhr

Speichervirtualisierung: Steigerung der Flexibilität und Funktionalität oder nur der Komplexität?

- Konzept der Speichervirtualisierung
- Implementierungsvarianten: Inband, Split-Path, Netzwerk-basiert
- Leistungsmerkmale aktueller Lösungen
- Nutzung zur Datenspiegelung zwischen entfernten Standorten

Dr. Behrooz Moayeri, ComConsult Beratung und Planung GmbH

11:00 bis 11:30 Uhr - Kaffeepause

11:30 bis 12:30 Uhr

Vereinfachtes Datenmanagement und Kostenreduktion durch Dateivirtualisierung

- Die Herausforderung: exponentielles Wachstum unstrukturierter Daten in traditionellen NAS-Infrastrukturen (NFS, CIFS)
- Die Lösung: Dynamische NAS-Speicherinfrastrukturen durch Dateivirtualisierung
- Funktionsprinzip der Dateivirtualisierung
- Unterbrechungsfreie Datenmigrationen
- Automatische Zuordnung von Daten zu Speicherklassen
- Optimierung von Backups und Kapazitätsverteilung

Dr. Shahriar Daneshjoo, F5 Networks GmbH

12:30 bis 14:00 Uhr - Mittagspause

14:00 bis 15:00 Uhr

Moderne Datensicherung mit VTLs und Disk-2-Disk-Verfahren

- Funktionsweise einer VTL
- Wann ist eine VTL einem allgemeinen Disk-2-Disk-Datensicherungsverfahren vorzuziehen?
- Wie kann eine VTL dabei helfen, aktuelle SLAs gerade im Bereich der Wiederherstellungszeiten einzuhalten?
- Einsatz von Snapshots im Umfeld der Datensicherung
- Datensicherung in virtuellen Umgebungen: LAN-basiert oder LAN-free?
- Möglichkeiten und Grenzen Image- und Datei-basierter Datensicherungen in virtuellen Umgebungen
- Datensicherung mit Bordmitteln der Virtualisierungshersteller und aktuellen Produkten von Drittherstellern

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

15:00 bis 15:30 Uhr - Kaffeepause

15:30 bis 16:15 Uhr

Troubleshooting im Fibre Channel

Sebastian Schröder, MEN@NET GmbH

16:15 bis 17:00 Uhr

Herstellervortrag: „Tape: Probleme, Herausforderungen und Lösungsansätze bei der Tape-Verarbeitung“

Bernd Krieger, Crossroads GmbH

Programmübersicht - ComConsult Storage-Forum 2011

Freitag, den 15.07.2011

9:00 bis 15:00 Uhr

Strategien und Produkte der führenden Hersteller

- Wie sieht die Architektur der Speicherlösung aus?
- Wie skaliert die Leistung des Speichersystems?
- Welche Hochverfügbarkeitsmechanismen besitzt das Speichersystem?
- Wie können Multi-Site Disaster Recovery Szenarien mit dem Speichersystem gelöst werden?
- Welche Vorteile bringt das Speichersystem insbesondere in virtualisierten Umgebungen?

9:00 bis 09:45 Uhr

EMC Symmetrix vMax

Carsten Haak, EMC Deutschland GmbH

9:45 bis 10:30 Uhr

Fujitsu Eternus

Wolfgang Schenk, Fujitsu Technology Solutions GmbH

10:30 bis 11:00 Uhr - Kaffeepause

11:00 bis 11:45 Uhr

HP Lefthand

Florian Bettges, Hewlett-Packard Deutschland GmbH

11:45 bis 12:30 Uhr

IBM XIV

Dirk Vogelsang, IBM Deutschland GmbH

12:30 bis 13:30 Uhr - Mittagspause

13:30 bis 14:15 Uhr

NetApp FAS/V-Serie

Roger Zink, NetApp Deutschland GmbH

Anschließende Diskussion mit den Herstellern:

- Wie sieht die Speicherarchitektur der Zukunft aus?
- Welches Speicherzugriffsverfahren wird sich durchsetzen?
- Gehört die Zukunft den SSDs?

15:00 Uhr Ende der Veranstaltung



Inklusive kostenlose Report "Public und Private Clouds" bei Kongressteilnahme

Sie erhalten den im März 2011 erschienenen Report bei Teilnahme an diesem Forum gratis als Bestandteil der Kongressunterlagen.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung ComConsult Storage-Forum 2011

Ich buche den Kongress
ComConsult Storage-Forum 2011

☐ 13.07. - 15.07.11 in Bonn
zum Preis von € 1.990,-- zzgl. MwSt.

☐ Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 11

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort



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

eMail

Unterschrift

Aktuelles Seminar

Sommerschule 2011 - Intensiv-Update auf den neuesten Stand der Netzwerktechnik

18.07. - 22.07.11 in Aachen

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 18.07. - 22.07.11 ihr Intensiv-Seminar „Sommerschule 2011“ in Aachen.

Die Sommerschule wendet sich an Teilnehmer mit bestehenden Grundlagen-Kenntnissen und ist als Weiterbildung für berufserfahrene Netzwerker konzipiert.

Die 5 Intensivtage der Sommerschule 2011 teilen sich wie folgt auf:

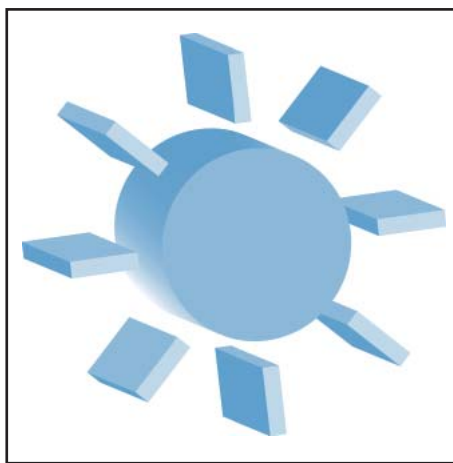
Switching 2011: Stand der Technik und Prognosen,

- Aktuelle Herausforderungen
- Bandbreiten und Architekturen
- Neue Verfahren und ihre Auswirkung auf das Design
- Analyse: TRILL kontra SPB, wo liegt die Zukunft

Dipl. Inform. Petra Borowka-Gatzweiler

IPv6: von den Grundlagen zur Migration

- IPv6: was bedeutet das?
- IPv6: welche Alternativen der Umsetzung gibt es?
- Wie sieht der Übergang aus?
- Projekterfahrungen und typische Probleme



- Zeitaufwand und Komplexität der Migration

Markus Schaub

Rechenzentrum:

Server und Speicher im Netzwerk

- Herausforderung: Technologien wachsen zusammen
- Analyse: wesentliche Entwicklungen und Auswirkungen auf Infrastrukturen

Infrastrukturen und Trouble Shooting

- Verkabelung 2011: aktuelle Entwicklungen, Alternativen und Zukunftsprognosen

Dipl.-Ing. Hartmut Kell

- Trouble Shooting 2011: mehr Bandbreite, stabilere Netzwerke, höhere Protokolle - Herausforderungen und Strategien für eine professionelle Fehlersuche und Beseitigung

Dr. Joachim Wetzlar

Sicherheit 2011

- Aktuelle Herausforderungen
- Öffnung zur Cloud, höherer Schutzbedarf: wie passt das zusammen
- Mobile Teilnehmer: vom Alptraum zur Lösungs-Strategie

Dr. Simon Hoff

Die Sommerschule 2011 greift die aktuellsten Entwicklungen auf, analysiert die Auswirkungen auf Ihre Netzwerke und diskutiert Entscheidungs- und Handlungs-Alternativen.

Frühbucherrabatt

bis 15.06.11

Für Besucher unserer bisherigen Kongresse/Seminare bzw. für die Teilnehmer am VIP-Verteiler bieten wir Ihnen exklusiv eine Vorbuchungsphase für die Sommerschule 2011 bis zum 15.06.2011 für eine rabattierte Teilnahmegebühr an.

Sommerschule 2011 - Intensiv-Update auf den neuesten Stand der Netzwerktechnik
zum Preis bei Buchung bis 15.06.2011 von € 2.290,-- zzgl. MwSt.
statt regulär € 2.490,-- zzgl. MwSt.

Programmübersicht - ComConsult Sommerschule 2011

Montag, den 18.07.2011 - Switching 2011: Status, Trendanalyse und Prognosen

9:30 - 11:00 Uhr

Was sich im Netz verändert

- IT-Trends und ihre Auswirkungen auf Netze
- Wo werden 40/100 Gigabit benötigt: RZ, Campus, WAN?
- Was passiert im Access-Bereich?
- Auswirkung von Virtualisierung auf Netze
- Konvergenz: Daten, Speicher, Voice, Video in einem Netzwerk?
- Mandantenfähige Netzwerke und warum sie benötigt werden
- IPv6: noch aufzuhalten?

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

11:00 - 11:15 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause

15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause

11:15 - 17:30 Uhr

Switching 2011: Status, Trendanalyse und Prognosen

Layer-2 versus Layer-3: Shortest Path Bridging und was es für das Netzdesign bedeutet

- Nachteile des Spanning Tree
- Spanning Tree Alternative: "Virtuelles Chassis"
- Spanning Tree Alternative: Layer-3
- Was ist Shortest Path Bridging?
- TRILL versus IEEE SPBM und SPBV
- Einsparpotenziale mit Shortest Path Bridging
- Herstellerpositionierung
- Fazit und Empfehlungen zu Shortest Path Bridging

Neue Layer-2 Standards und was sie für Netzdesign und -betrieb bedeuten

- IEEE Energy Efficient Ethernet: Strom und Abwärme sparen mit Twisted Pair für 1 Gbit und 10 Gbit Ethernet

- Data Center Bridging: Anpassung von Ethernet an Data Center Bedarfe
 - Congestion Notification
 - Priority Based Flow Control
 - Enhanced Transmission Selection
 - DCB Management (DCBXP)
 - Audio Video Bridging
 - Echtzeit-Anforderungen von High End Anwendungen im LAN
 - Zeitsynchronisierung
 - Forwarding und Queueing für Echtzeit-Anwendungen (FQTSS)
 - Ressourcen-Reservierung für Echtzeit-Anwendungen (SRP)
 - Herstellerpositionierung
 - Fazit und Empfehlungen zu den neuen Standards
- Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler,
Unternehmensberatung Netzwerke UBN*

Happy Hour ab 19:00 Uhr

Dienstag, den 19.07.2011 - IPv6

9:00 - 17:00 Uhr

IPv6: von den Grundlagen zur Migration

- Was ändert sich und was bleibt bei IPv6?
- IPv6 Adresskonzept:
 - Adresstypen
 - Adressaufbau
 - Adressverteilung
- Wie kommt die Konfiguration auf das Endgerät?
 - Auto-Konfiguration
 - DHCPv6: stateful und stateless
 - Vor- und Nachteile der Verfahren

- Neue Aufgaben für den Router:
 - Neighbor Discovery
 - Forwarding
 - Neues bei OSPFv3 • VRRPv3
- Migrationsverfahren:
 - Tunnelvarianten: ISATP, 6to4, 6in4, 6rd, Teredo
 - Dual-Stack, DS-Lite • NAT
 - Wie sind die Verfahren zu bewerten?
 - Welche Verfahren kommen wann zum Einsatz?
- Kritische Aspekte bei IPv6
 - Sicherheit und IPv6

- Stand der Implementierung
 - Anforderung an Netzwerkkomponenten, Endgeräte und Software
 - Wie und wann migriert man zu IPv6?
- Was gibt es zu beachten?

Markus Schaub, ComConsult-Study.tv

11:00 - 11:15 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause

15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause

Mittwoch, den 20.07.2011 - Rechenzentrum: Server und Speicher im Netzwerk

9:00 - 17:00 Uhr

Neue Struktur von RZ-Netzen

- Mehrstufige Netzhierarchien in Rechenzentren?
- Routing und Switching im RZ-Netz
- Redundanz, aber wie?

Virtualisierung: was bedeuten wandernde VMs für unsere Ressourcen?

I: Hochverfügbarkeit, Fehlertoleranz, Disaster Recovery

- Welche Verfügbarkeit kann erzielt werden?
- Wie sehen Standort-Redundanzen aus?
- Welche Auswirkungen haben über weite Entfernungen wandernde VMs?

II: Netzanbindung virtueller Server

- Server-Netze in virtuellen Infrastrukturen
- Was leisten neue virtuelle Switches?
- Welche Technologien werden zukünftig zur Netzanbindung virtueller Server genutzt werden?

Speicherlösungen

- Speichervirtualisierung
- ThinProvisioning
- Implementierungsvarianten

Backup & Restore, Disaster Recovery am Beispiel von SAP-Umgebungen

- Block-level Incremental Backup

- Beispielrechnung für eine Datensicherungsinfrastruktur
- Ansätze zur Standort-übergreifenden Datensicherung
- Backup-Szenarien mittels virtuellen Tape Libraries (VTLs)

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

11:00 - 11:15 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause

15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause

Donnerstag, den 21.07.2011 - Infrastrukturen und Trouble Shooting

9:00 - 12:30 Uhr

Rechenzentrum: Physikalische Anforderungen der Gigabit-Übertragungsraten

- Kupfer versus Glasfaser
- Was fordert die IEEE
- Längenrestriktionen verursacht durch Modendispersion und „knappe“ Dämpfungsbudgets
- Kupfer, alles ganz einfach und doch nicht geeignet?
- Die Schwierigkeit von Glasfaserdurchdrangungen

Kommunikationsverkabelung im Rechenzentrum

- Vorteile der Anwendung der EN 50173-5
- Strukturvarianten im RZ und deren Einfluss auf

- die Kommunikationsverkabelung
 - Güteklassen bei Kupfer und Glasfaser
 - Sinnvolle Kombinationen von Stecker und Kabel
- Dipl.-Ing. Hartmut Kell,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause

13:30 Uhr - 17:00 Uhr

Trouble Shooting 2011

- Von Freeware bis zum Millionengrab - Aktuelle Werkzeuge für das Trouble Shooting
- Masse statt Klasse? Langzeitaufzeichnung als Kö-

- nigdisziplin der Netzanalyse
- Rechtliche Aspekte: Darf man präventiv alle Pakete aufzeichnen?
- Erkenntnisse aus der Performance-Analyse zahlreicher Anwendungen
- IPv6 als neue Herausforderung beim Trouble Shooting
- Und umgekehrt: Protokoll-Know-How als Voraussetzung für erfolgreiche IPv6-Migration

*Dr. Joachim Wetzlar,
ComConsult Beratung und Planung GmbH*

15:00 - 15:15 Uhr Kaffeepause

Freitag, den 22.07.2011 - IT-Sicherheit

9:00 - 15:30 Uhr

Sicherheit 2011

- Aktuelle Herausforderungen
- Informationssicherheit trotz maximaler Konsolidierung bei Virtualisierung
- Server-based Computing und Desktop-Virtualisierung
- Öffnung zur Cloud, höherer Schutzbedarf: wie passt das zusammen

- Integration von Smartphones und Tablets: vom Alptraum zur Lösungs-Strategie
- Consumerization of IT: Fremdgeräte, Consumer-Geräte, Consumer Software und soziale Netze im Unternehmen
- Schutz vor Datendiebstahl und -verlust: Content Security, Endpoint Security, Data Leakage Prevention und sichere Netze
- Seiteneffekte der Konvergenz: Standard-IT-Kompo-

- nenten in Anlagen, Steuerungen und Maschinen
- Notwendigkeit werkzeuggestützter Prozesse in der Informationssicherheit

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

11:00 - 11:15 Uhr Kaffeepause

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause

15:30 Uhr Ende der Veranstaltung

Neues Seminar

IPv6 Tag: Warten oder Starten? Wege in die IPv6 Welt

Die ComConsult Akademie veranstaltet am 06.07.11 erstmalig ihr Seminar „IPv6 Tag: Warten oder Starten? Wege in die IPv6 Welt“ in Köln. Dieses hochaktuelle Ein-Tages-Seminar findet an den Folgetagen in Frankfurt und München statt.

IPv6 ist in aller Munde. Selbst die Medien hat es erreicht. Mit Anwendungen wie DirectAccess tauchen auch die ersten Anwendungen auf, die den Einsatz von IPv6 zwingend erfordern. Aber ist IPv6 schon reif für den Einsatz? Sicher ist: man kann IPv6 nicht mehr ignorieren. Dank Windows 7 und Microsoft Server 2008R2 ist es in vielen Netzen bereits angekommen und kann ohne Verlust des Supports auch nicht einfach ausgeschaltet werden. Sicher ist aber auch, dass ein flächendeckender Einsatz zur Zeit eben so undenkbar ist wie die komplette Ablösung von IPv4. Der ComConsult-IPv6 Tag beschäftigt sich mit der Frage, welche Schritte schon heute eingeleitet werden müssen und wo man mit der Migration noch warten sollte.

In diesem Seminar lernen Sie

- was sich mit IPv6 ändert
 - wie der aktuelle Stand der Standards, Anwendungen und Produkte ist
 - welche Schwächen das Protokoll noch hat und wie man ihnen begegnet
- Tunnelverfahren: Schlüsseltechnologien der Migration oder das Ende der Sicherheit?



- welche Migrationstechniken es gibt und welche davon für den Unternehmenseinsatz geeignet sind
- wie man heute sinnvoll mit der Migration beginnt und was es zu beachten gibt
- welche Risiken aber auch welche Chancen der Einsatz von IPv6 bringt

Der IPV6 Tag hat folgenden inhaltlichen Aufbau:

Vormittag: Stand der Technik und generelle Grundlagen

- Motivation
- Generelle Grundlagen
- Adresskonzept
- Adresstypen
- Autoconfiguration
- DHCP

- Kritische Aspekte bzgl. IPv6

Nachmittag: Migrationsverfahren

- Was ist neu bei IPv6 Forwarding?
- Was ist neu bei IPv6 Routing mit OSPFv3?
- Was ist neu bei IPv6 Router Redundanz mit VRRPv3?
- Parallelität von Routing Verfahren in den Netzwerk-Komponenten
- Tunnelverfahren
- Translation Einsatzszenarien
- Dual Stack / Dual IP Einsatzszenarien
- Migrationsphasen
 - Vorbereiten
 - Testen
 - Netzwerk-Migration
 - Migration der Infrastruktur-Dienste DHCP, DNS
 - Migration des WAN-Zugangs / Provider-Zugangs
 - Migration von Servern
 - Migration von Endgeräten
 - Handhabung von Bereichen die nicht umgestellt werden können (IPv4 Inseln)

Das Seminar richtet sich an die Verantwortlichen, Entscheidungsträger, Planer und Betreiber von Netzwerken, Rechenzentren und Netzwerk-Anwendungen, die sich über den aktuellen Stand von IPv6 und Migrationspfade informieren wollen.

Durch den IPV6 Tag führen Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler und Markus Schaub.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

IPv6 Tag: Warten oder Starten? Wege in die IPv6 Welt

Ich buche das Seminar

IPv6 Tag: Warten oder Starten?

- ☐ 06.07.11 in Köln
☐ 07.07.11 in Frankfurt
☐ 08.07.11 in München

zum Preis von € 890,- zzgl. MwSt.

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

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

Aktuelle Neuerscheinungen bei ComConsult-Study.tv

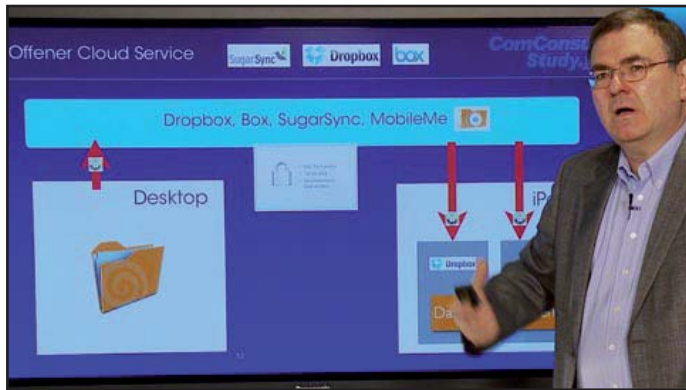
Themenbereich: Mobility

Seminar: iPad 2 im Unternehmen

Referent: **Dr. Jürgen Suppan**

Zeit: 01:27:37 gesamt

Preis: Kostenlos



Dieses zweiteilige Seminar untersucht den Einsatz des iPad 2 im Unternehmen. Nach einem theoretischen ersten Teil bietet der zweite Teil eine Live-Demo ausgewählter Konfigurations-Einstellungen und wichtiger Applikationen für den Unternehmens-Einsatz.

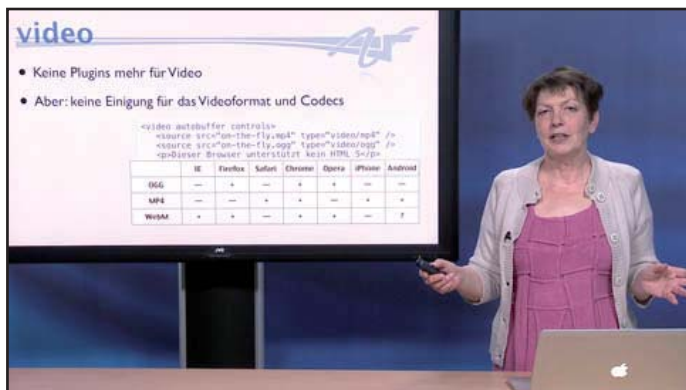
Themenbereich: Web

HTML 5

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

Zeit: 00:31:54

Preis: Kostenlos



Auf vielfachen Wunsch der dritte Teil unseres erfolgreichen Seminars über Webtechnologien hier als kostenfreie Version. HTML5 legt die technische Basis für eine völlig neue Art von Applikationen im Web. Die bisher extrem störenden Unterschiede zwischen den Browsern sollen verschwinden, Plugins sollen überflüssig werden. Die Vision ist eine völlig neue Generation von Client-Server-Technologie basierend auf Web-Clients. Lernen Sie welche technischen Elemente HTML5 liefert, um diese Vision Realität werden zu lassen.

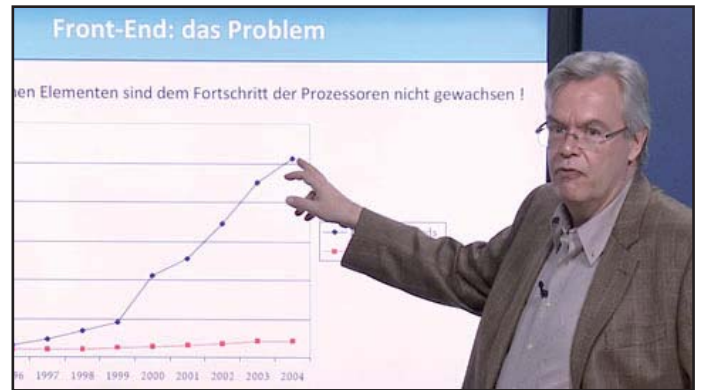
Themenbereich: Analyse und Strategie

Speicher und Netzwerke der Zukunft: passt das zusammen?

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

Zeit: 00:32:31

Preis: Kostenlos mit Abo



Dr. Kauffels analysiert die aktuellen Entwicklungen im Speicher-Markt und leitet daraus die Frage ab, was Netzwerke leisten müssen, um dem Speicher der Zukunft gewachsen zu sein.

Themenbereich: Hersteller

Seminar: LISP (Weiteres Video: Konfigurations-Beispiele)

Referent: **Gerd Pflüger**

Zeit: 00:47:44 gesamt

Preis: Kostenlos mit Abo

	Host Routing	Mobile IP	DNS redirect	LISP-VM
Redirection	Not required	Home Agent	Client	LISP edge
Encapsulation	No	Yes	No	Yes
Scalability	Poor	Medium	High	High
Convergence	Medium	Overlay	Medium	Medium
Provider Independence	Limited	Medium	Medium	Medium
Optimal Routing	Yes	IPv6 only	Yes	Yes
Client Independent	Yes	No	No (but standard)	Yes
Address Family	v4 & v6	IPv6 required for optimization	v4 & v6	v4 & v6
IP based apps	Yes	Yes	Name based	Yes

Verteilte Rechenzentren mit wandernden Ressourcen produzieren eine große Herausforderung für den Benutzer, der auf diese Ressourcen zugreifen will. Alle bisherigen Lösungen haben ihre Tücken. Gerd Pflüger stellt in diesem Video ein neues von Cisco entwickeltes und zur Normung freigegebenes Verfahren unter dem Namen LISP vor. LISP generiert eine Infrastruktur für ortsunabhängige Zugriffe.

Schwerpunkthema

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Behrooz Moayeri ist bei der ComConsult Beratung und Planung GmbH als Mitglied der Geschäftsleitung tätig. Er hat in den letzten Jahren unter anderem viele Unternehmen im Storage-Bereich beraten.

FCoE ist endlich da

Lange haben die potenziellen Käufer auf Produkte gewartet, die den Standard Fiber Channel over Ethernet (FCoE) unterstützen. Zunächst gab es die FCoE-Unterstützung nur auf der Host-Bus-Adapter(HBA)-Seite und natürlich bei den Ethernet-Switches. Die Speichersysteme wurden aber weiterhin nur mit Fiber Channel Ports angeboten, so dass der Zugriff der Server auf die Speichersysteme nach wie vor über die Fiber Chan-

nel Ports der Speichersysteme erfolgen musste. Zwischen einem an einen Ethernet Switch angeschlossenen Converged Network Adapter (CNA) und einem an einen Fiber Channel angeschlossenen Speichersystem musste ein Umsetzer eingesetzt werden, zum Beispiel als integrierte Fiber Channel Ports in Ethernet Switches (siehe Abbildung 1). Beispiele für Netzprodukte, welche zwischen FCoE und FC umsetzen, sind Cisco Nexus 5000/5500 und HP FlexFabric. Der Cisco Nexus 5000/5500 kann ein Erweiterungs-

modul aufnehmen, das Fiber Channel Ports bietet. HP FlexFabric ist ein Modul, das in HP Blade Enclosures eingebaut werden kann. Die Blade Server brauchen keinen FC-HBA mehr. Auf den Server Blades werden virtuelle FC-HBA auf der Basis eines CNA konfiguriert. Enclosure-intern wird FCoE genutzt, zwischen FlexFabric und dem SAN Fiber Channel. Auch für die Rack-Server von HP wird eine ähnliche Konfiguration folgen. Der Vorteil von FCoE liegt in dieser Phase vor allem darin, dass die Zahl der erforderlichen phy-

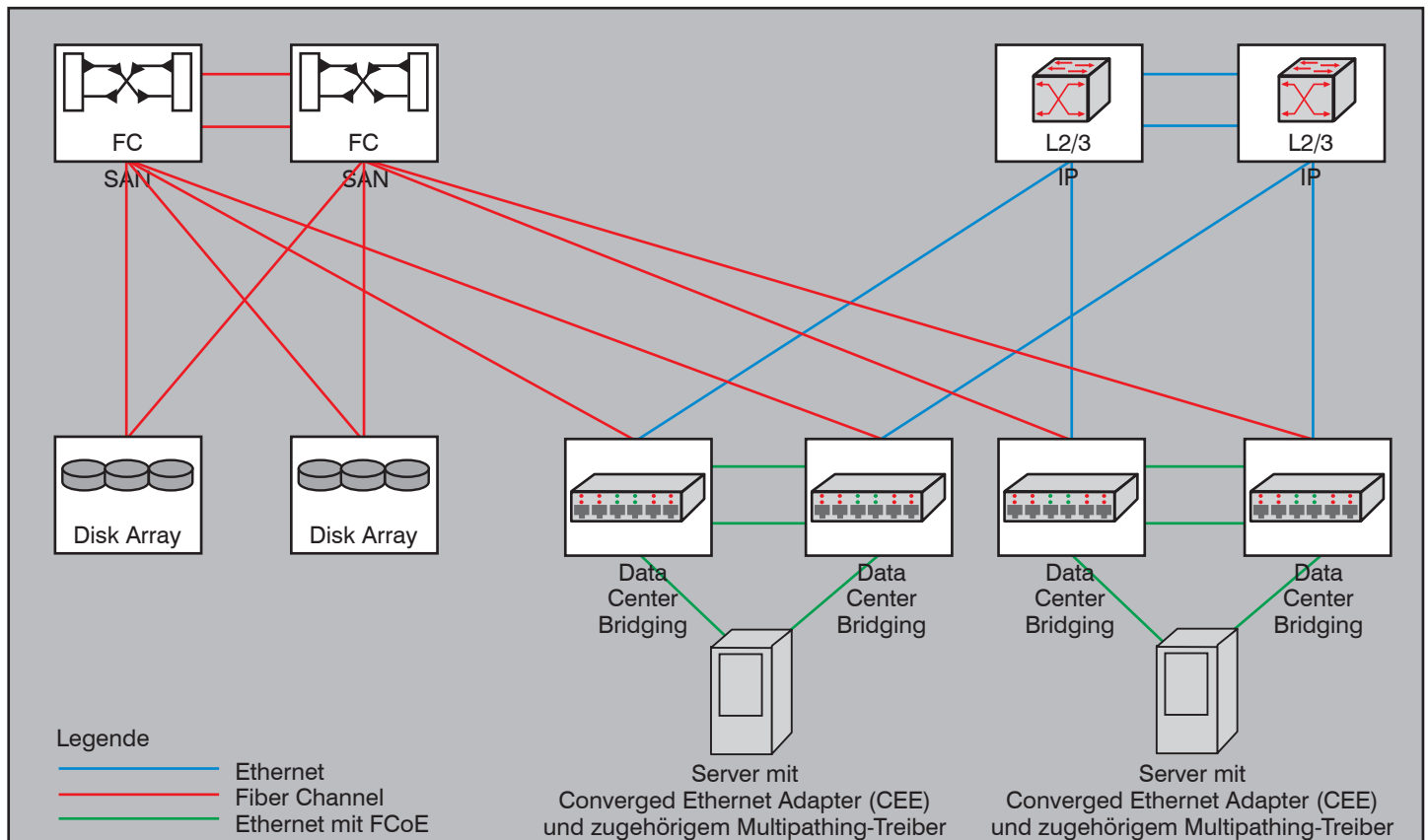


Abbildung 1: Mischung von FCoE und Fiber Channel

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

sikalischen Adapter der Server reduziert wird, mit den damit verbundenen Einsparungen in der Verkabelung und der Handhabung.

Nun möchten aber viele Unternehmen ihre Netzinfrastruktur vereinheitlichen und künftig nur noch Ethernet einsetzen. Das hat vielfältige Gründe:

- Der Ethernet-Markt ist viel offener und wettbewerbsreicher als der Fiber-Channel-Markt, der von wenigen großen Anbietern dominiert wird.
- Ethernet muss jede Firma betreiben, also liegt es nahe, Fiber Channel durch Ethernet abzulösen.
- Messgeräte und Analysatoren für Fiber Channel sind teuer, so dass sich nur spezialisierte Firmen solches Equipment zulegen. Will man den Datenverkehr im Fiber Channel SAN analysieren, ist man auf teure Hilfe von Experten angewiesen. FCoE wird dagegen auch von Wireshark dekodiert.

Daher kann die Mischung von FC und FCoE nicht des Liedes Ende sein. Die Entwicklung muss weiter gehen.

Das wird mit den neuen Produkten im Speichermarkt möglich sein. Ein Beispiel sind die VNX-Systeme von EMC. Bis auf das kleinste Modell VNX 5100, das nur FC unterstützt (und auch die VNXe-Serie, die nur iSCSI-Schnittstellen anbietet), kann man die VNX-Systeme mit FCoE vernetzen. Damit entfällt die Notwendigkeit eines FC-Netzes, wie in der Abbildung 2 dargestellt ist. Die meisten Tape Libraries werden aber immer noch über Fiber Channel angebunden. Aber für die Verbindungen zwischen wenigen Sicherungsservern und wenigen Tape Libraries braucht man kein komplexes FC-Netz.

Immer mehr SSD-Produkte

Solid State Drives (SSDs) sind Massenspeicher, die statt der konventionellen Festplattentechnologie Halbleiter für die Speicherung der Daten verwenden. In den letzten Jahren hat die SSD-Technologie dank des breiten Absatzmarktes von Geräten wie Smartphones und e-Reader, in denen mittlerweile viele Giabytes an Daten in kleinen Geräte ohne Festplatte gespeichert werden können, signifikante Fortschritte gemacht. Von diesen Fortschritten profitieren die modernen Storage-Systeme in zunehmendem Maße.

Grundsätzlich ist zwischen zwei Typen von SSD-Speichern zu unterscheiden:

- Multi-Level-Cell (MLC): Jedes Bauelement speichert mehr als ein Bit Information. Damit erzielt MLC eine größere Kapazität und Skalierbarkeit, jedoch auf Kosten der größeren Fehleranfälligkeit.
- Single-Level-Cell (SLC): Jedes Bauelement speichert nur ein Bit. Die Fehler-rate ist im Vergleich zu MLC niedriger, aber SLC Chips können im Vergleich zu gleich großen MLC Chips weniger Information aufnehmen.

Bis vor kurzem galt die Regel, dass preiswerte MLC-Technik für Consumer-Produkte und teurere SLC Chips für High-End-Storage-Systeme verwendet wurden. In letzter Zeit werden jedoch immer mehr MLC-Speicher auch in sogenannten Enterprise-Massenspeichern eingesetzt, weil die jüngste Generation von MLC Chips im Vergleich zu früheren MLC-Generationen wesentlich zuverlässiger arbeitet.

Seagate, der Marktführer bei Festplatten, die in High-End-Speichersystemen eingesetzt werden, hat zum Beispiel im März 2011 eine Reihe neuer SSD-Produkte angekündigt, die sowohl SLC- als

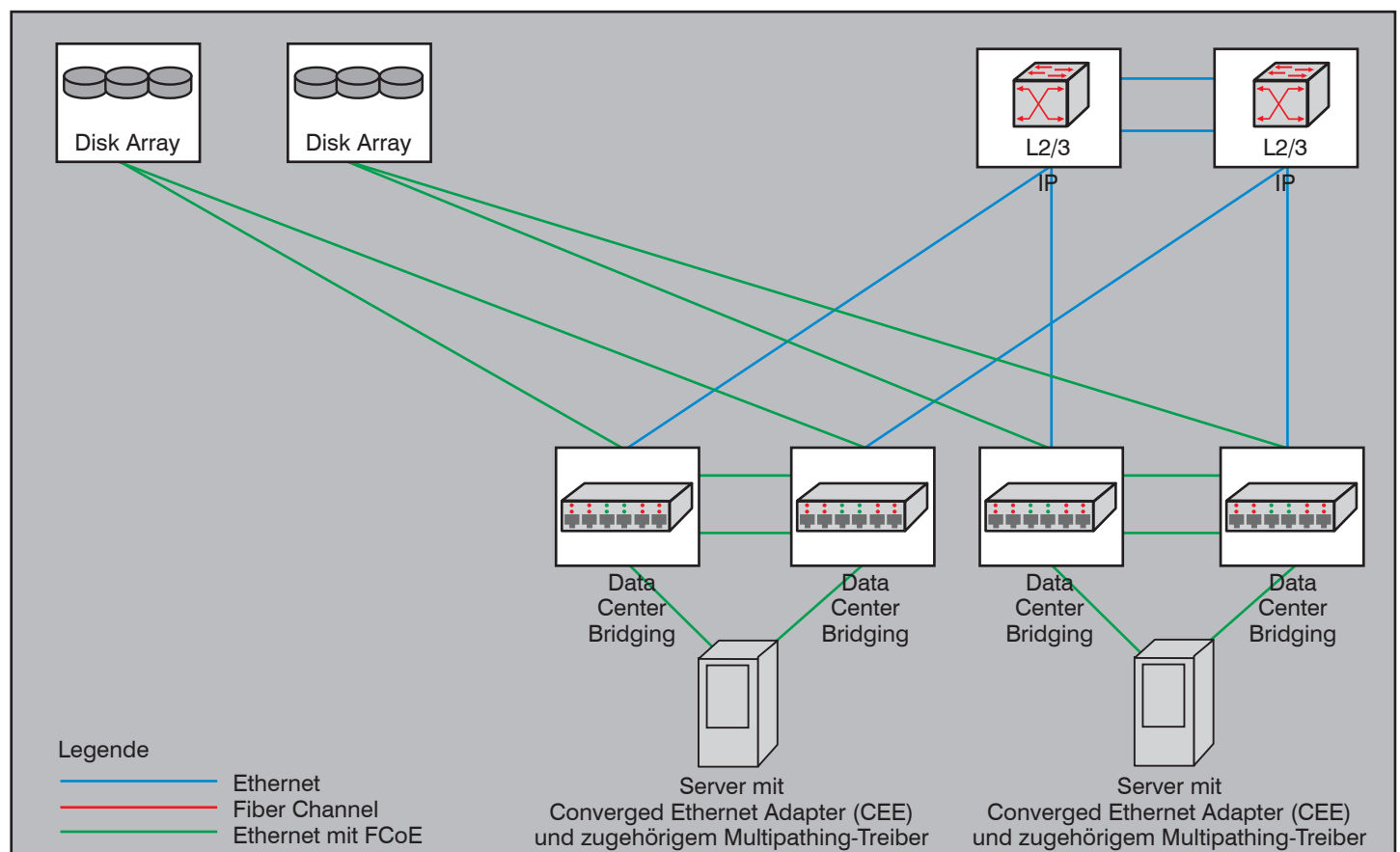


Abbildung 2: FCoE direkt bis zu den Speichersystemen

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

auch MLC-Laufwerke für die Verwendung in Enterprise Storage Arrays beinhaltet. Die Ankündigung ist Teil der Einführung von mehreren neuen Produkten, die neben den unter dem Markennamen Pulsar vermarkteten SSD-Komponenten auch neue Festplatten beinhalten, die den Produktnamen Savvio erhalten haben. Hinzu kommt ein neuer Festplattentyp mit dem Namen Constellation, der mit 3 TB Kapazität eher für Anwendungen mit hohem Speicherbedarf bei niedriger I/O Performance geeignet ist.

Das neue SSD-Produkt Pulsar.2 ist ein MLC-Laufwerk mit bis zu 800 GB Speicherkapazität. Das Produkt ist als Enterprisegeeignet eingestuft, d. h. vor allem, dass Fehlererkennungs- und Fehlerbehebungsmechanismen in das Laufwerk eingebaut sind. Das Laufwerk kann sowohl über Serial Attached SCSI (SAS) als auch über Serial ATA (Advanced Technology Attachment) angebunden werden. Beide Schnittstellen unterstützen eine Datenrate bis zu 6 Gbit/s.

Im Vergleich zu diesem MLC-Laufwerk bietet das ebenfalls neue SLC-Produkt Pulsar XT.2 nur die halbe Speicherkapazität (bis 400 GB). Seagate bezeichnet Pulsar XT.2 als das schnellste Laufwerk im eigenen Portfolio, mit 48.000 IOPS (I/O per second) für Random Read und bzw. 22.000 IOPS für Random Write.

Seagate positioniert die neuen Produkte wie folgt:

- SSD für Tier 0, d. h. für eine Speicherklasse, die vor allem Anwendungen mit hohen IOPS-Anforderungen zur Verfügung steht (zum Beispiel Datenbanken)
- Schnelle Festplatten (bei Seagate: Savvio-Reihe) für Tier 1, eine Speicherklasse, die einen Kompromiss zwischen höchsten IOPS- und höchsten Kapazitätswerten ermöglicht
- Große Festplatten (bei Seagate: zum Beispiel Constellation) für Tier 2, d. h. für eine Speicherklasse, bei der es vor allem auf hohes Speichervolumen ankommt

Mit der SSD-Technologie steht nun auch für Enterprise Storage Array ein schnelles Medium zur Verfügung, aber Langzeiterfahrungen mit der Haltbarkeit der Daten, die auf SSD gespeichert werden, liegen noch nicht vor. Auch wenn immer höhere Werte für die MTBF (Mean Time Between Failures) von SSD-Speicher erreicht werden, muss sich das Vertrauen in diese Technologie erst entwickeln. Über absehbare Zeit wird SSD nur im Zusammenspiel mit anderen Medien (Festplatte, Band, optische Medien) eingesetzt werden. Daten, die über viele Jahre aufzubewahren sind, gehören auf Speichermedien, deren Halt-

barkeit sich jahrzehntelang erwiesen hat. SSD kommt eine andere Aufgabe zu, die vor allem darin besteht, einem seit Jahren festzustellenden Trend entgegenzuwirken: dem Trend des sinkenden Wertes für „IO pro MB“. Die Wachstumsrate der Kapazität von Festplatten lag in den letzten Jahren immer höher als die Performancesteigerung. Mit SSD steht ein neues Medium zur Verfügung, das eine bessere Differenzierung zwischen Applikationen mit unterschiedlichen Anforderungen ermöglicht. Neben der Frage bezüglich der Haltbarkeit von Daten auf SSD ist vor allem zu berücksichtigen, dass immer größere Festplatten zu immer niedrigeren Preisen zu kaufen sind. Daher weisen Festplatten ein wesentlich niedrigeres Preisniveau auf als SSD. Festplatten sind immer noch das Medium der Wahl, wenn es sich um folgende Daten handelt:

- Große Datenmengen mit einem Volumen, das um 50 % oder mehr im Jahr wächst
- Daten, auf die online zugegriffen werden muss
- Daten, auf die nicht so häufig zugegriffen wird wie zum Beispiel auf die Datenbank einer Kernapplikation

Die Einführung von SSD kann so erfolgen, dass dem Controller des Speichersystems überlassen wird, welche Datenblöcke als die meistgefragten identifiziert und in eine Art Cache-Speicher auf SSD-Basis kopiert werden. SSD Caches werden in einer Reihe von neuen Speichersystemen eingesetzt.

Aber SSD kann auch von vornherein als Speichermedium für bestimmte Applikationen eingesetzt werden. Diese Variante ist nur dann sinnvoll, wenn sicher feststeht, dass auf einen bestimmten Datenbestand sehr häufig zugegriffen wird. Wenn davon

nicht auszugehen ist oder man eher damit rechnet, dass sich die Rangliste der meistgefragten Blöcke häufiger ändert, dann sollte das Speichersystem dynamisch entscheiden, welche Daten es im SSD Cache hält.

Auto Tiering: Neuer Begriff für eine alte Idee

Mit der dynamischen Entscheidung eines Speichersystems über die Zuordnung von Daten zu Speicherklassen sind wir beim Begriff Auto Tiering angelangt, einem neuen Terminus für eine alte Idee. Vor zehn Jahren hieß die Idee Hierarchisches Speichermanagement (HSM), dann kam der Ausdruck Information Lifecycle Management (ILM) in den Umlauf, und jetzt sprechen die Hersteller von Auto Tiering.

Die Grundidee ist die geblieben: ein Automatismus, der Daten nach bestimmten Kriterien verschiedenen Speicherklassen zuordnet.

Während der ganzen Jahre seit den ersten HSM-Diskussionen wurden kaum Umgebungen realisiert, in denen die Idee der automatischen Klassifizierung der Daten umgesetzt wurde. Das lag möglicherweise daran, dass die ersten HSM-Ansätze von anderen Speicherklassen ausgingen als die heutigen Auto-Tiering-Konzepte. Vor zehn Jahren kam es vor allem darauf an, zwischen Online- und Nearline-Speicher zu unterscheiden, wobei man unter Online eher Festplatte und unter Nearline eher ein optisches Archivmedium verstand. Da die Festplattensysteme und die optischen Bibliotheken wie zum Beispiel die auf WORM (Write Once, Read Multiply) basierten, in der Regel von verschiedenen Herstellern stammen, war man auf eine übergeordnete Instanz, in der Regel in Software, angewiesen, der das hierarchische Management der Speicher übertragen wurde. Auf ein solch komplexes Zusammenspiel der

Seminar

Sommerschule 2011 18.07. - 22.07.11 in Aachen

Die Sommerschule gibt innerhalb von 5 Tagen den kompakten und intensiven Überblick über die neusten Entwicklungen im Umfeld der Netzwerk-Technologien: Anforderungen an zukunftssichere Netzwerke: was ändert sich; Neue Technologien und Standards; Design-Verfahren im Vergleich; Ausgewählte Technologien in der Analyse; Umfeld-Analyse: was passiert um Netzwerke herum.

Preis: € 2.290,--* zzgl. MwSt. - * gültig bis zum 15.06.2011



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

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

Komponenten mehrerer Hersteller wollten sich aber die meisten Betreiber von Speicherinfrastrukturen doch eher nicht verlassen, gerade weil es auch ohne eine solche Komplexitätskomponente genügend Ärger mit Interoperabilität in der Storage-Welt gibt.

Die heute diskutierten Auto-Tiering-Konzepte haben einen Fokus, der im Vergleich zum HSM um die Jahrtausendwerte verschoben ist. Die Rolle des damals als „Nearline“ definierten Speichers soll heute die preiswerte Festplatte übernehmen. Als „Tier 0“ kommt SSD hinzu (siehe Abbildung 3).

Entscheidend für Auto Tiering ist der erste Teil des Begriffs, nämlich die Automatisierung. Kein Speicheradministrator möchte und kann sich ständig damit befassen, Daten zwischen den Speicherklassen hin- und herzubewegen. Also muss dies automatisch erfolgen. In der Märzangabe des Netzwerk Insider sind wir zum Beispiel auf die Lösung ARX File Virtualisation von F5 eingegangen (s. Moayeri, Storage: wo bleibt der Markt, Der Netzwerk Insider, März 2011). Die ARX-Lösung ist ein Beispiel für eine dedizierte Instanz für automatisches Tiering. Hinter dieser Instanz kann eine beliebige Mischung von Speichersystemen zum Einsatz kommen.

Alternativ kann das Auto Tiering auch vom Controller eines Speichersystems übernommen werden, das verschiedene Medien integriert. Ein Beispiel ist Fully Automated Storage Tiering (FAST) vom Marktführer EMC. Zunächst führte EMC die automatische Verlagerung von ganzen LUNs zwischen Flash-Speicher und Festplatten (Fiber Channel und SATA) ein. Die Richtlinien für diese Verlagerung können vom Administrator konfiguriert werden. Die zweite Phase von FAST sieht die Verlagerung von einzelnen Blöcken (statt ganzer LUNs) sowie die Unterstützung komplexer Funktionen wie Thin Provisioning vor (eine Art Überbuchung des Gesamtsystems, welches auf der Annahme basiert, dass die den Speicher nutzenden Hosts nicht die gesamte für sie reservierte Kapazität in Anspruch nehmen).

Eine andere Ebene, auf der Auto Tiering angesiedelt werden kann, ist die Instanz, die für Speichervirtualisierung zuständig ist. Der SAN Volume Controller (SVC) von IBM ist ein Beispiel für eine solche Instanz. Zurzeit wird von SVC nur die Verlagerung von ganzen LUNs unterstützt; später soll eine höhere Granularität der bewegten Daten folgen.

Deduplizierung

Wenn heutzutage über Datensicherung

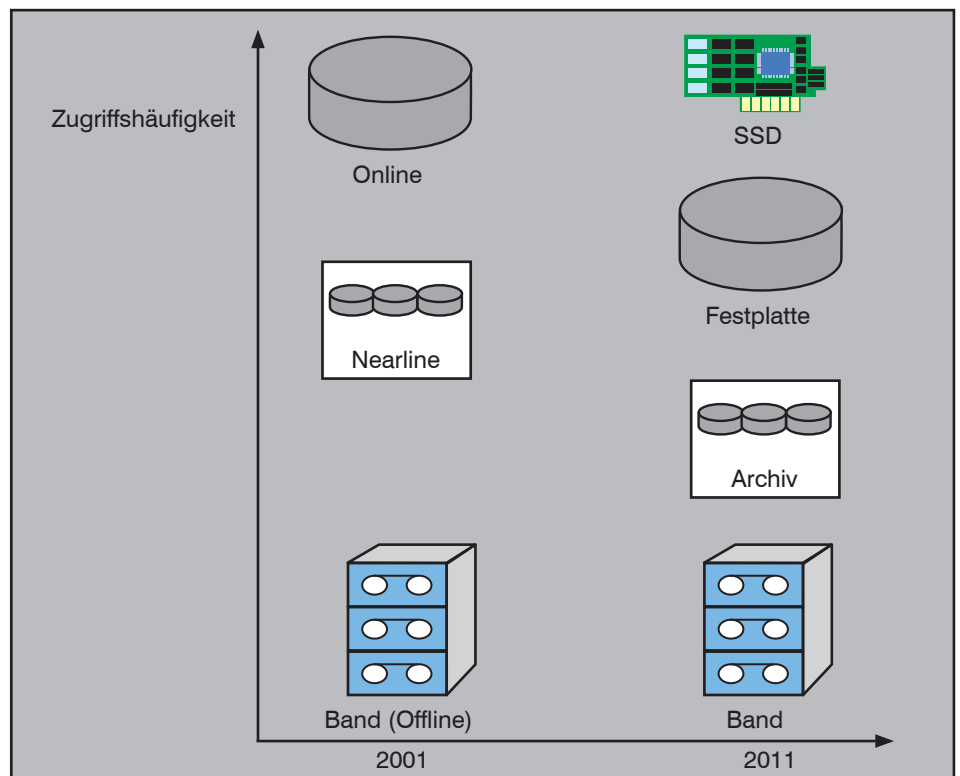


Abbildung 3: Speicherklassen vor zehn Jahren und heute

gesprachen wird, aber nicht nur dann, ist die Technologie in aller Munde, die als Deduplizierung bekannt geworden ist. Da die Deduplizierung in der Maiausgabe des Netzwerk Insiders ausführlich von Matthias Egerland behandelt wurde, wird hier nur das Wichtigste über Deduplizierung erwähnt: Mit der Deduplizierung werden wiederkehrende Sequenzen entdeckt und damit verbundene Datenvolumina reduziert (früher hätte man das Kompression genannt). Die Datendeduplizierung kann zum Beispiel helfen, die Datensicherung innerhalb kürzerer Zeit durchzuführen. Die heutige Deduplizierung profitiert von immer leistungsfähiger werdenden Prozessoren, die in der Lage sind, die mit Deduplizierung verbundenen Algorithmen immer schneller abzuarbeiten.

Praktisch jeder Hersteller, der im Speichermarkt tätig ist, hat in letzter Zeit das eine oder andere Produkt angekündigt, das Deduplizierung anwendet, von Herstellern großer Speichersysteme bis hin zu Backup-Anbietern.

Fazit

In diesem Beitrag wurden vier Technologien genannt, die in letzter Zeit verstärkt Einzug in die Produkte auf dem Speichermarkt gefunden haben: FCoE, SSD, Auto Tiering und Deduplizierung. Diese Technologien werden den Speichermarkt in hohem Maße verändern. Für Betreiber

von Speicherinfrastrukturen öffnen sich neue Möglichkeiten, die Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit und Beherrschbarkeit ihrer Speicher wesentlich zu steigern.

Zugleich hat der Einsatz einiger dieser Technologien Auswirkungen auf die Netzinfrastruktur in den Rechenzentren. FCoE setzt eine Layer-2-Infrastruktur im RZ voraus, die es allerdings auch wegen der Anforderungen der Servervirtualisierung geben muss. Was FCoE im Netz jedoch zusätzlich benötigt, ist Data Center Bridging (DCB). Die neuen IEEE-Standards zu DCB müssen von den RZ-Netzkomponenten unterstützt werden, wenn sie FCoE-Datenströme übertragen sollen.

Mit SSD kommt ein neuer Speichertyp, der möglicherweise den Leistungseingpass vom Speicher weg verlagert, möglicherweise in das Netz. Die Erfahrung lehrt, dass mit der Verfügbarkeit jeder neuen Leistungsklasse in den Bereichen Rechenleistung, I/O-Leistung und Netzleistung die neuen Möglichkeiten früher oder später auch genutzt werden. Jeder neue Technologieschub in einem dieser drei Bereiche bedeutet Handlungsbedarf in den anderen Bereichen.

Einige der wichtigsten Hersteller, die Produkte mit den neuen Speichertechnologien anbieten, werden auf dem ComConsult Storage Forum 2011 vertreten sein.

Profiling oder das Ende der Privatheit

Der Standpunkt Sicherheit von Dr. Simon Hoff greift als regelmäßiger Bestandteil des ComConsult Netzwerk Insiders technologische Argumente auf, die Sie so schnell nicht in den öffentlichen Medien finden und korreliert sie mit allgemeinen Trends.

Das Selbstbestimmungsrecht über die Weitergabe persönlicher Daten nach außen ist nicht nur ein Fundament des Datenschutzes sondern unseres sozialen Miteinanders. Es gibt eine Privatsphäre, die unter einem besonderen Schutz steht und für die eine Person selbst entscheidet, wer einen Einblick erhält.

Dieses Selbstbestimmungsrecht gilt für IT-Nutzer anscheinend nicht mehr, wie folgende Beispiele kurz illustrieren:

- Im April dieses Jahres ist aufgefliegen, dass iPhones und iPads Bewegungsprofile speichern¹. Ob diese auch an Apple geschickt werden, ist nicht sicher, kann aber zumindest auch nicht ausgeschlossen werden. Diese Profile sind zwar nicht sehr genau, sie lassen aber einen erschreckenden Einblick in das Bewegungsverhalten eines Nutzers zu. Belastend kommt hinzu, dass das Bewegungsprofil ungeschützt auf dem iPhone oder iPad liegt.

Ein Kollege von mir hat aus seinem iPhone das Profil ausgelesen und mir gezeigt. Hätte ich nicht gewusst von wem das Profil stammt, ich hätte trotzdem sofort auf ComConsult und meinen Kollegen getippt.

Solche Profile sind aus einer Datenschutzperspektive damit automatisch kritischer Sondermüll. Wenn solche Daten ohne explizite Einwilligung des Nutzers vom Hersteller des Endgeräts erhoben und potentiell an den Hersteller bzw. Anbieter gesendet werden, ist das kein kleiner Sicherheitsvorfall. Denn hier geht es auch um einen möglichen Missbrauch der personenbezogenen Daten durch Erfolgskontrolle und Überwachung.

- Außerdem gilt natürlich: Wer Daten erhebt, wird sie auch verwerten wollen, und Profile können Gold wert sein. Ein schönes Beispiel ist ein Navigationssystem, das in seinen Endgeräten natürlich auch die gefahrene Geschwindigkeit erfasst. Profile über Ort und gefahrene Geschwindigkeit sind (auch anonymi-



siert) höchst interessant für die Polizei, denn mit diesen Daten können Radarfallen gezielt dort aufgestellt werden, wo eher mit einer Übertretung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit zu rechnen ist. Es war kein Überraschung, als im April dieses Jahres herauskam, dass der Hersteller TomTom genau dies vorhatte².

- Höchst interessant im Zusammenhang mit Profiling ist auch der Gefällt-Mir-Button in Facebook, der auf immer mehr Web-Sites auftaucht und dazu dienen soll, auf eine bequeme Weise die Freundesgemeinde über eine interessante Seite zu informieren.

Allein der Aufruf einer Seite, auf der sich ein Gefällt-Mir-Button befindet, sorgt zunächst dafür, dass Facebook über den URL der gerade geöffneten Seite informiert wird (so funktionieren die Protokolle im Web nun einmal). Das ist zunächst auch nicht kritisch, sofern nicht ein bereits früher vom Facebook-Server gesetzter Cookie vorhanden ist, denn dieser Cookie würde mit übertragen. Wenn aktuell der Nutzer auf einem anderen Fenster gerade bei Facebook angemeldet ist, fällt das Kind in den Brunnen: Facebook könnte per Sitzungs-ID im Cookie die Seite mit dem Gefällt-Mir-Button einem Nutzer zuordnen und so ein personenbezogenes Web-Browsing-Profil erstellen³.

Wie eben beschrieben (und diese Liste könnte man fast beliebig fortsetzen) können in einem Gerät oder in einer Software Funktionen verborgen sein, die nicht für den Nutzer vorgesehen sind und über die (im Sinne einer Backdoor) ungewollt Daten abfließen.

Die Frage ist nun, ob sich dies verhindern lässt.

Zunächst könnte per gesetzliche Vorgabe ein Hersteller bzw. Anbieter gezwungen werden, den Nutzer auf erhobene Daten explizit hinzuweisen (und dies nicht implizit über Kleingedrucktes in den AGBs erledigen). Für ortsbezogene Mobildienste haben die Europäischen Datenschützer diese Forderung bereits in einer Stellungnahme aufgenommen⁴.

Nun könnte man natürlich auch konsequent auf Geräte mit iOS oder Android verzichten, durch striktes Sandboxing des Web-Browsers Interferenzen mit dem Rest der IT vermeiden, Web Browser hinsichtlich des Gefällt-Mir-Button entsprechend härten (Cookies von Drittanbietern blockieren - was Site-übergreifende Funktionen einer Seite gegebenenfalls einschränkt) oder die Nutzung von sozialen Netzen im Unternehmen verbieten bzw. unterbinden. Der hinter den genannten Systemen steckende Trend der „Consumerization der IT“ wird sich auf diese Weise aber nicht mehr aufhalten lassen.

Ein weiterer Ansatz besteht grundsätzlich in der Zertifizierung von Systemen als Nachweis, dass ein Hersteller es mit dem Thema Informationssicherheit ernst meint und dass keine Hintertüren im Produkt vorliegen. Konsequenz geht so etwas nur in militärischen oder vergleichbaren Bereichen, d.h. letztendlich in Nischenmärkten, wo zertifizierte Produkte auch einen entsprechenden Preis kosten dürfen. Außerdem ist die Frage berechtigt, wie eine solche Zertifizierung sich mit Patches und Software-Updates verträgt.

Was letztendlich bleibt ist die Sensibilisierung der Nutzer. Diese Maßnahme wird leider oft unterschätzt, und eine systematische Sensibilisierung im Rahmen geregelter Prozesse ist daher oft die Ausnahme, d.h. meist wird lediglich ereignisgetrieben mehr schlecht als recht informiert. Man darf zwar den Aufwand für Vorbereitung und Durchführung einer professionellen Sensibilisierungskampagne nicht unterschätzen, dieses Instrument wird aber künftig eine immer wichtigere Rolle spielen müssen. Der Grund ist einfach: Vorschriften können zwar leicht erlassen werden, uns fehlen aber immer mehr die Technologien, um deren Einhaltung effektiv (und effizient) zu kontrollieren. Außerdem: Ist Kooperation nicht besser als Kontrolle?

¹Siehe z.B. <http://www.netzwelt.de/news/86377-schritt-tritt-apple-iphone-legt-bewegungsprofile-nutzer.html>

²Siehe z.B. <http://www.zeit.de/digital/datenschutz/2011-04/navi-polizei-radarfalle> ³Für mehr Details siehe <http://heise.de/-1230906>

⁴Siehe "Opinion 13/2011 on Geolocation services on smart mobile devices", Article 29 Data Protection Working Party, 16. Mai 2011, http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/docs/wpdocs/2011/wp185_en.pdf

Zweitthema

Der UC-Client der Zukunft

Fortsetzung von Seite 1



Markus Geller verfügt über langjährige Erfahrung in Forschung, Entwicklung und Betrieb von Lokalen Netzen, IP-TV, Wireless Local Area Networks sowie Sicherheits-Technologien. Als Mitarbeiter der ComConsult Technologie Information GmbH ist er verantwortlich für Produkttests und Marktbeobachtung. Zu diesen Themengebieten ist er zudem als Referent bei der ComConsult Akademie tätig

Um den Bogen zurück zum letztjährigen Voice- Video- und UC-Forum zu spannen, sollen hier noch einmal die immer noch aktuellen Fragen im Bezug zur Unternehmenskommunikation aufgegriffen und unter dem Licht der Veränderungen neu beantwortet werden.

Womit wir auch schon bei den zwei immer noch gültigen Grundfragen der Cliententwicklung für Unternehmen angelangt wären:

1. Gibt es eigentlich noch die Chance auf den einen Kommunikationsclient?
2. Müssen wir in Zukunft mit einer heterogenen Gerätelandschaft leben?

Zunächst möchte ich Ihnen darlegen, warum wir überhaupt dieses Thema immer wieder aufgreifen. Es geht also zunächst einmal um die Motivation.

Hier gilt es zwei sehr wichtige Aspekte zu betrachten. Der erste Aspekt ist der Blickwinkel des Anwenders. Ohne eine breite Akzeptanz der Benutzer und ohne ein klar definiertes Benutzerkonzept, das sich auch am tatsächlichen genutzten Funktionsumfang des jeweiligen Arbeitsplatzes orientiert, ist heute kein Client mehr im Unternehmen durchzusetzen. Die Gründe hierfür sind im privaten Umfeld der Nutzer zu suchen. Viele der Anwender vergleichen ihre Enterprise Kommunikationslösung mit den bekannten Produkten, die sie außerhalb des Unternehmens nutzen. Das bekannteste Beispiel dürfte hier wohl immer noch Skype sein.

Der zweite wichtige Punkt der Motivation fokussiert sich auf die strategische Entwicklung der Technologie, die eingesetzt werden soll. Diese ist wiederum wichtig für die zukünftige Weichenstellung im gesamten Unternehmen. Hier gilt es zu de-

finieren, wie man in Zukunft eine UC-Lösung für alle Anwender, auf allen zukünftig denkbaren Endgeräten, realisieren möchte ohne gegen den ersten Aspekt, der Anwendersicht, zu verstoßen. Klassische Fragen die sich dabei stellen sind:

1. Gibt es Seitens der eingesetzten Kommunikationslösung für jedes Endgerät eine entsprechende Anwendung?
2. Sind diese dann vom „Look & Feel“ über alle Plattformen identisch?
3. Werden eventuell Endgeräte unabhängige Lösungen favorisiert?
4. Und wenn ja auf welcher Basis funktionieren diese?

Um zu verstehen wie die Zukunft der Kommunikation aussehen wird müssen wir erst zurückblicken. Der Anfang lag und liegt wohl in der rasenden Verbreitung von SIP als Multi-Media Signalisierungsprotokoll.

Waren während des Anfangs der Kommunikation über IP-Netze für jeden Dienst, sei es Sprache, Video, Instant Messaging oder auch Kollaboration, unterschiedlichste Signalisierungen im Einsatz, ändert sich dies radikal mit der Einführung von SIP.

Nun war und ist es möglich all diese Funktionen mit einem einzigen Protokoll zu verwirklichen.

Diese Sicht der Dinge hat, wenn auch mit ein wenig Verzögerung, die komplette Kette der beteiligten Systemanbieter durchdrungen.

1. Die etablierten TK-Anbieter sehen in SIP ihren Markt der Zukunft.

2. Die Netzwerk Service Provider können ihre Vorstellung einer IP basierten Infrastruktur umsetzen und „alte“ Dienste, wie ISDN, abschalten.

3. Und nicht zuletzt Technologietreiber wie Microsoft und Apple, die, ohne auf „Alt-Lasten“ Rücksicht nehmen zu müssen, neue Märkte erschließen wollen.

Die Haupttriebfeder der Diskussion um den Client der Zukunft bildet jedoch die zunehmende Zahl der mobilen Endgeräte, die eben mehr können als „nur“ zu telefonieren. (siehe Abbildung 1)

Und nicht nur die modernen Smartphones bestimmen die Zukunft, auch die immer beliebteren Tablet-PCs werden einen raschen Einzug in die Unternehmen erleben. (siehe Abbildung 2)

Ein weiterer wichtiger Faktor, wenn auch in den Unternehmen derzeit stark diskutiert, ist die zunehmende Verbreitung von Social Network Diensten wie facebook, twitter und myspace.

Diese und die erwähnten neuen Endgerätetypen müssen nun aber in die Unternehmensnetzwerke integriert und verwaltet werden.

Probleme bereiten dabei erfahrungsgemäß die Vielzahl der unterschiedlichen Systeme (Hardware wie Software) und die Anforderung der Endanwender, die privat genutzten Kommunikationsformen in den geschäftlichen Bereich zu übernehmen.

Dies mag derzeit nur für einen kleinen Teil der Beschäftigten in den Unternehmen zutreffen, wird sich jedoch, genau wie die Verbreitung von Mobiltelefonen oder Notebook-PCs, auf lange Sicht nicht verhindern lassen.

Der UC-Client der Zukunft



Abbildung 1: Mobile Endgeräte



Abbildung 2: Tablet PCs

Diese und die eingangs gestellten Fragen nach der Chance auf den einzigen Client in einer höchst wahrscheinlichen heterogenen Gerätelandschaft, führen uns nun zu folgenden Thesen:

- Es darf (pro Endgerät) nur einen Client für alle Funktionsbereiche geben
- Die Funktionalität über verschiedene Endgerätetypen hinweg darf sich nicht unterscheiden
- Es muss einen einfachen und intuitiven Übergang zwischen den verschiedenen Kommunikationsformen geben (Eskalation: IM -> Sprache -> Video)
- Und besonders wichtig: Der Client

muss für jedermann bedienbar sein

Grundlegend bedeutet Kommunikation immer den Austausch von Informationen:

„Man kann nicht nicht kommunizieren!“
(Paul Watzlawick)

(Sobald zwei Personen sich gegenseitig wahrnehmen, kommunizieren sie miteinander, da jedes Verhalten kommunikativen Charakter hat)
(Quelle: Wikipedia)

Dies hat in unserem Fall die Konsequenz, dass man von jedem Endgerät auf alle Kommunikations-/Informationsquellen zu-

greifen kann, egal wo, wann oder auf wen.

Um diesem Umstand Rechnung zu tragen ergeben sich für die Endgeräte hieraus zwei Optionen:

- Plattformunabhängige Anwendungen
- Oder Anwendungs-Virtualisierung

Plattformunabhängige Anwendungen, bedeutet in unserer Zeit, dass man auf Browser basierender Web-Technik aufsetzt. Dabei spielt es keine Rolle, welchen Browser man zur Erlangung der Information einsetzt.

Ob man lieber Firefox, Opera, Safari, Chrome oder den Internet Explorer nutzt, hängt letztendlich nur vom genutzten Endgerät und der Frage ab, ob für den gewählten Browsertyp eine Betriebssystem-Unterstützung vorliegt.

Viel entscheidender ist da die Frage: welche zusätzlichen Mechanismen oder Erweiterungen benötigt der eingesetzte Browser, um die Informationen darstellen zu können? Hier gibt es eine Reihe von möglichen Technologien, die in Frage kommen:

- Java (Java FX, Java VM)
- HTML5
- CSS
- AJAX
- JavaScript
- Adobe Flash
- Microsoft Silverlight (.NET)
- uvm.

Und eben aus dieser Technologie-Auswahl ergeben sich schon die ersten Hindernisse und Probleme.

So ist es zum Beispiel nicht möglich auf iPad oder iPhone Flash-basierende Kommunikations-Clients zu realisieren, da Apple die Unterstützung von Adobe Flash unterbunden hat.

Weitere Einschränkungen ergeben sich aktuell auch bei der Nutzung von HTML5. So wurde laut W3C die Funktion Video und Audio spezifiziert. Diese wurden zuvor nicht originär unterstützt, so dass zusätzliche Plug-ins eingesetzt werden mussten. Leider wurde es bisher jedoch versäumt ein Format zu definieren, welches als Mindeststandard unterstützt werden muss. Daher gibt es momentan kein Format, das von allen Browsern unterstützt wird, weshalb viele Kritiker die Situation der Audio- und Videoelemente in HTML5 als einen schlechten Scherz empfinden.

Auch Java hält einige Tücken bereit, so ist

Der UC-Client der Zukunft

immer wieder zu überprüfen, ob die verwendeten Java Applets mit der lokal installierten Java Version harmonisieren oder ob diese, bei einem Update der Java Engine, angepasst werden müssen.

Vor diesem Hintergrund ergab eine Anfrage bei den etablierten Herstellern von TK-Lösungen eine ganz klare Präferenz. Der Client wird bei allen zukünftig auf einer Web-basierten Oberfläche aufbauen. Allerdings gehen ebenso alle davon aus, dass sie auch zukünftig auf Erweiterungen nicht verzichten können. Die Mehrzahl favorisiert dabei den Einsatz von Java als Mittel der Wahl.

Auch greifen einige Hersteller wie Cisco und Avaya die neuen Möglichkeiten konsequent auf, in dem sie eine neue Generation von Desktop-Endgeräten zur Unternehmens-Kommunikation entwickelt haben. (siehe Abbildung 3)

Bei dieser neuartigen Gerätegattung handelt es sich um Tablet-PCs auf Android Basis, die aber im Gegensatz von iPad & Co auf Video, Audio und Collaboration optimiert sind.

Der große Vorteil dieser Web-basierten Lösungen ist, dass sich die ersten drei Punkte der aufgestellten Thesen sehr gut erfüllen lassen. Dies liegt im hohen Maße an der Tatsache, dass man, ausgehend von einer identischen Oberfläche (nur variierend in der optimalen Auflösung für den entsprechenden Client) und unter Nutzung der durchgängig auf allen Endgeräten verfügbaren Browser-Erweiterungen, alle Funktionen, die am verwendeten Endgerät sinnvoll nutzbar sind, anbieten kann.

Da sich die Benutzerführung von Endgerät zu Endgerät nie ändert, sollte, nach einer kurzen Eingewöhnung bei einem Gerätewechsel, der Benutzer daher in der Lage sein wie gewohnt seine bekannten Dienste auszuführen.

Ob der vierte Punkt, „der Client muss für jedermann bedienbar sein“, ebenso erfüllt werden kann, hängt sehr stark von der Implementierung des Lösungsanbieters ab. Hier zeigt sich unserer Erfahrung nach eine große Bandbreite, die aber auch den Anforderungen der Enterprise-Kunden geschuldet ist. Oftmals werden hier Anforderungen seitens der Kunden eingefordert, die an einem normalen Arbeitsplatz nur selten bis niemals genutzt werden. Trotzdem muss oder soll der Client alle geforderten Leistungsmerkmale abbilden können. Dies führt oft zu sehr unübersichtlichen Client Lösungen. Vor allem dann, wenn die Oberfläche nicht Modular



Abbildung 3: Neue Generation der Desktop-Endgeräte

aufgebaut ist und somit wenig bis nie genutzte Elemente nicht ausblendbar sind.

Eine andere Vorgehensart bei der Realisierung von Betriebssystem-unabhängigen Clients erfolgt mittels der Anwendungs-Virtualisierung.

Diese Technologie, die mit Hilfe von virtuellen Umgebungen dem Anwender eine ihm vertraute Arbeitsumgebung, unabhängig von seinem Standort oder dem genutzten Client, zur Verfügung stellt, ist noch relativ jung was ihre Verbreitung anbelangt.

Führende Anbieter sind, wie im Bereich der Server Virtualisierung, die Firmen VMware, Citrix und Microsoft. Die zur Verfügung stehenden Lösungsansätze sind jedoch sehr unterschiedlich.

Zum einen gibt es den Ansatz der anwendungsspezifischen virtuellen Umgebung. Diese wird z. B. von Produkten wie:

- Microsoft App-V
- VMware ThinApp
- oder Citrix XenApp

unterstützt. Der zweite Ansatz verfolgt die Bereitstellung durch eine virtuelle Maschine:

- Citrix XenDesktop
- VMware View
- Microsoft MED-V

Schauen wir zunächst auf die anwendungsspezifische Umgebung.

Bei der Anwendungs-Virtualisierung wird die Arbeitsumgebung für eine Applikation virtuell nachgebildet.

Dadurch wird die Softwareverteilung für alle betroffenen Endgeräte vereinfacht.

Die Client Software wird dabei auf einem zentralen Server vorgehalten. Hierzu sind zunächst Softwarepakete zu generieren.

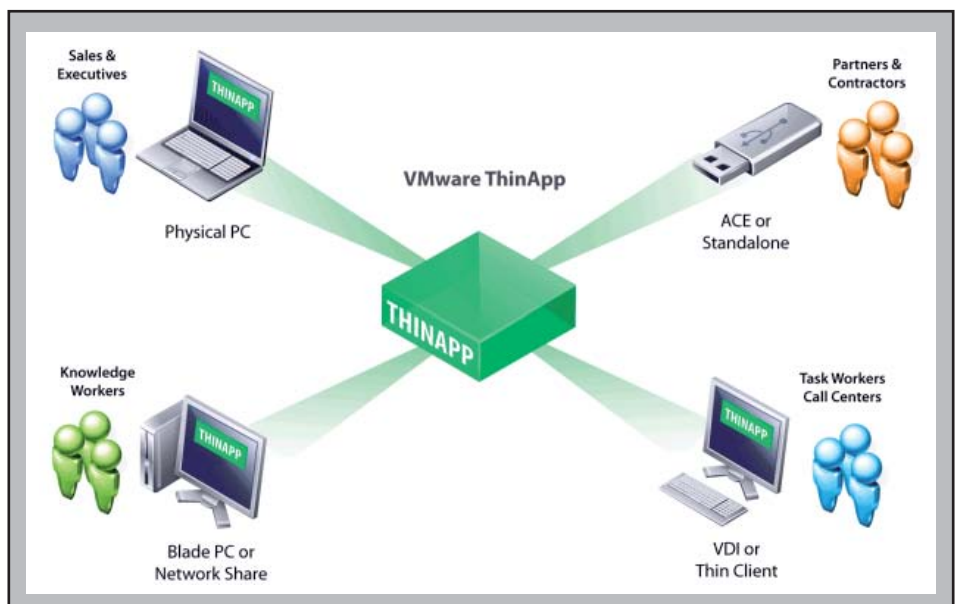


Abbildung 4: Virtuelle Nachbildung einer Arbeitsumgebung

Quelle: VMware

Der UC-Client der Zukunft

Diese Pakete werden den Benutzern bei Bedarf zur Verfügung gestellt.

Der Anwender kann dann über einen Link auf seinem Endgerät (SmartPhone, Tablet- oder Desktop- PC) die virtuellen Anwendungen von einem Server abrufen.

Das Laden der virtualisierten Applikation erfolgt dann von diesem zentralen Server auf das Endgerät. (siehe Abbildung 4)

Im Vergleich mit den traditionellen Softwareinstallationen lassen sich anwendungsspezifische virtuelle Umgebungen schneller und einfacher ausrollen, warten und benutzerspezifisch verteilen.

Eine wichtige Eigenschaft muss jedoch beachtet werden.

Die Applikationen laufen immer im Kontext eines Betriebssystems und einer bestimmten Systemumgebung.

Bei der Virtualisierung von Programmen wird der Anwendung die Laufzeitumgebung, die sie zur Ausführung benötigt, vorgetäuscht. Dabei ist sie jedoch vom restlichen System abgeschottet. Änderungen, die der Benutzer oder eine Applikation z.B. an der Windows-Registry oder sonstigen Konfiguration vornimmt, gelten nur in dem geschlossenen Bereich der Anwendung.

Die virtualisierten Applikationen sind zudem von den lokal installierten Anwendungen des ausführenden Systems getrennt.

Ausgenommen davon sind Dateien in Verzeichnissen oder etwa der Inhalt von Datenbanken, die durch die virtualisierte Anwendung verändert werden.

Inkompatibilitäten mit anderen Anwendungen werden zudem durch die Virtualisierung effektiv verhindert.

Allerdings gibt es derzeit eine aus unserer Sicht sehr starke Einschränkung. Die meisten dieser Virtualisierungslösungen setzen als ausführendes Betriebssystem für die Anwendungen eine Windowsplattform voraus. Womit Apple und Android Systeme als Client Geräte außen vor bleiben müssen.

Die zweite Variante, die Bereitstellung von virtuellen Maschinen, erweitert die zuvor beschriebene Variante um eine komplette Desktopumgebung.

„Die Desktop-Virtualisierung ist ein Verfahren, um mehreren Benutzern gleichzeitig und unabhängig voneinander die Ausführ-

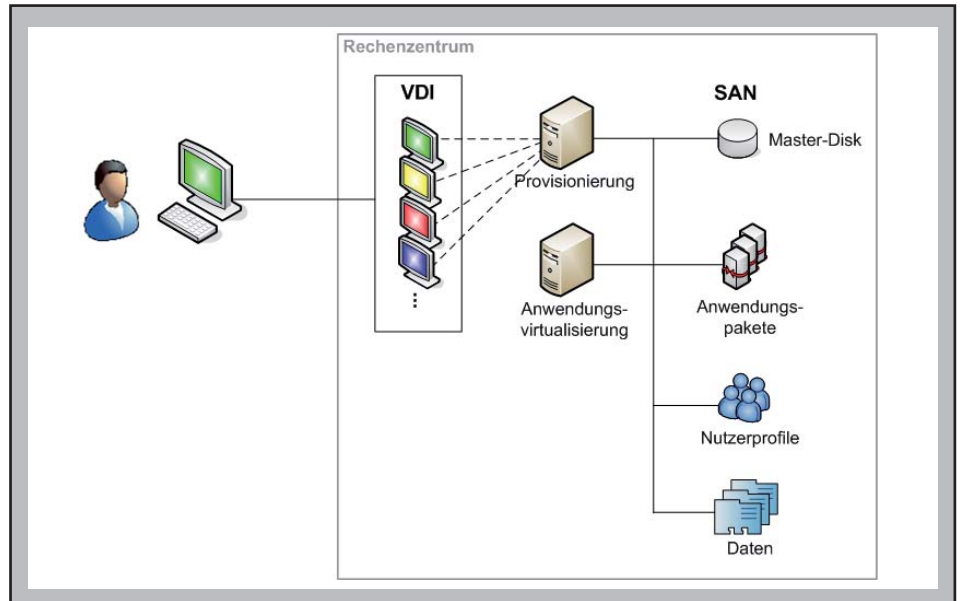


Abbildung 6: Desktop-Virtualisierung

Quelle: ComConsult Beratung & Planung GmbH

ung von Anwendungsprogrammen auf einem entfernten Computer (Host) zu erlauben.

Bei der Virtualisierung von Desktop-Computern werden in einem Host individuell konfigurierte Betriebssysteminstanzen für einzelne Anwender bereitgestellt. Jeder Anwender arbeitet also in einer eigenen virtuellen Systemumgebung, die sich im Prinzip wie ein vollständiger lokaler Computer verhält.

Dies grenzt sich ab zur Bereitstellung eines Terminalservers, bei dem sich mehrere Anwender die Ressourcen eines speziell konfigurierten Betriebssystems teilen.

Vorteile eines virtuellen Clients liegen in der Individualität und der Möglichkeit, die Hosts an einem zentralen Standort zu betreiben. Die Ressourcenoptimierung liegt dabei in der gemeinsamen Nutzung der Hardware. Nachteile entstehen durch die redundant bereitgestellten Betriebssysteme (und den damit verbundenen Ressourcenbedarf), sowie durch die Notwendigkeit von Netzwerkkommunikation zur Bedienung der Systeme.“ (Quelle: Wikipedia)

Bei der Bewertung dieser Virtualisierungslösungen, stellen sich naturgemäß auch Fragen. Exemplarisch hierfür soll der Umgang mit USB betrachtet werden.

Viele Endgeräte verfügen heute über WebCams, die mittels USB mit dem jeweiligen Endgerät verbunden sind.

Da die Applikation oder auch der komplette Desktop jetzt nicht mehr lokal, sondern im Rechenzentrum angesiedelt ist,

stellt sich die Frage nach den Rohdaten die von einer solchen Kamera kommen.

Im ungünstigsten Fall werden diese über das eingesetzte Übertragungsprotokoll (RDP: Microsoft, ICA: Citrix, PCoIP: VMware) an den Zentralrechner durchgereicht. Dabei können Datenraten, bei Verwendung von USB 3.0, von bis zu 5Gbit/s auftreten.

Diese sind aber über eine herkömmliche DSL, WLAN oder UMTS Schnittstelle nicht mehr zu übertragen.

Die geschilderten Probleme (USB Übertragung, Festlegung auf Windows Betriebssysteme, ...) und die nicht unerheblichen Aufwände beim Aufbau einer VDI Umgebung, haben bisher die führenden TK-Anbieter davon abgehalten, Virtualisierungs-Lösungen als Plattform für eine Common-Client ins Auge zu fassen. Dies könnte sich jedoch zukünftig ändern, da die Desktop-Virtualisierung starke Zuwächse verzeichnet.

Halten wir also im Ergebnis fest:

- Der Client der Zukunft wird auf Web-Technologien aufbauen
- Er benötigt weiterhin Erweiterungen wie Java
- Es wird ihn, angepasst auf die Funktionen des entsprechenden Endgerätes, für alle bekannten Plattformen geben
- Neue Desktop Endgeräte mit Tablet-PC Funktionen erweitern das Produkt Portfolio
- Virtualisierungs-Technologien werden erst mittelfristig in den Markt vordringen

Es bleibt also weiter spannend.

Aktuelle Veranstaltungen

SIP Session Initiation Protocol: Basis-Technologie der IP-Telefonie, 27.06. - 29.06.11 in Hamburg

Dieses 3-tägige Seminar vermittelt Planern, Betreibern und Administratoren Anforderungen und Technologien für den Einsatz von Telefonie und Mehrwertdiensten auf Basis des SIP-Standards. Chancen und Risiken werden anhand von Einsatzszenarien bewertet und kontrovers diskutiert. Der größte Nachteil der bisher realisierten VoIP- und Unified Communications- (UC) Lösungen ist, dass sie mit hersteller-spezifischen Protokollen arbeiten. Doch dies ist ein Übergangs-Zustand. Das Session Initiation Protocol wird in Zukunft der gemeinsame Standard für IP-Telefonie und alle Echtzeit-Anwendungen werden. Schon jetzt sind signifikante Anbieter wie Cisco, Microsoft und Siemens auf diesen Standard umgeschwenkt, die verbleibenden Anbieter werden das kurz- bis mittelfristig nachholen.

Preis: € 1.890,-,- zzgl. MwSt.

WAN: Aktuelle Technologie und Erfahrungen aus Ausschreibungen, 27.06. - 28.06.11 in Hamburg

Das Programm des Seminars „WAN: Neue Verfahren und Erfahrungen aus Ausschreibungen“ bietet wertvolle Tipps und Empfehlungen sowohl zu technischen als auch zu organisatorischen Aspekten der Konzeption, der Planung, der Ausschreibung und des Betriebs von Wide Area Networks. Die Referenten des Seminars blicken auf langjährige Erfahrungen im WAN-Bereich zurück und vermitteln im Seminar Erkenntnisse aus Dutzenden von Projekten, in denen Wide Area Networks entworfen, ausgeschrieben und optimiert wurden. Der große Erfahrungsschatz von ComConsult bei der Lösung von Problemen und der Lokalisierung von Fehlern in standortübergreifenden Netzen fließt ebenso in das Seminarprogramm ein wie die Expertise der Referenten bei der Gestaltung sinnvoller Service Level Agreements (SLA) im WAN-Betrieb

Preis: € 1.490,-,- zzgl. MwSt.

Netzzugangskontrolle: Technik, Planung und Betrieb, 27.06. - 29.06.11 in Hamburg

Dieses 3-tägige Seminar vermittelt den aktuellen Stand der Technik der Netzzugangskontrolle (Network Access Control, NAC) und zeigt die Möglichkeiten aber auch die Grenzen für den Aufbau einer professionellen NAC-Lösung auf. Schwerpunkt bildet die detaillierte Betrachtung der Standards IEEE 802.1X, EAP und RADIUS. Dabei wird mit IEEE 802.1X in der Fassung von 2010 und mit IEEE 802.1AE (MACsec) auch auf neueste Entwicklungen eingegangen

Preis: € 1.890,-,- zzgl. MwSt.

Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen, 28.06. - 01.07.11 in Aachen

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

Preis: € 2.290,-,- zzgl. MwSt.

Service-Spezifizierung - Grundlegende Methode für verlässliche, rationelle und rentable Service-Erbringung, 04.07. - 06.07.11 in Nürnberg

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

Preis: € 1.890,-,- zzgl. MwSt.

Virtualisierungstechnologien in der Analyse, 04.07. - 06.07.11 in Nürnberg

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

Preis: € 1.890,-,- zzgl. MwSt.

Umfassende Absicherung von Voice over IP und Unified Communications, 04.07. - 05.07.11 in Nürnberg

Dieses Seminar zeigt Wege auf, wie die Vorteile von Unified Communications für das Unternehmen nutzbar gemacht werden können ohne gleichzeitig die Sicherheit geschäftsentscheidender Kommunikation aufs Spiel zu setzen.

Preis: € 1.490,-,- zzgl. MwSt.

IPv6 Tag: Warten oder Starten? Wege in die IPv6 Welt,**06.07. - 06.07.11 in Köln****07.07. - 07.07.11 in Frankfurt****08.07. - 08.07.11 in München**

IPv6 ist in aller Munde. Selbst die Medien hat es erreicht. Mit Anwendungen wie DirectAccess tauchen auch die ersten Anwendungen auf, die den Einsatz von IPv6 zwingend erfordern. Aber ist IPv6 schon reif für den Einsatz? Sicher ist: man kann IPv6 nicht mehr ignorieren. Dank Windows 7 und Microsoft Server 2008R2 ist es in vielen Netzen bereits angekommen und kann ohne Verlust des Supports auch nicht einfach ausgeschaltet werden. Sicher ist aber auch, dass ein flächendeckender Einsatz zur Zeit eben so undenkbar ist wie die komplette Ablösung von IPv4. Der ComConsult-IPv6 Tag beschäftigt sich mit der Frage, welche Schritte schon heute eingeleitet werden müssen und wo man mit der Migration noch warten sollte.

Preis: € 890,-,- zzgl. MwSt.

Zertifizierungen

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

12.09. - 16.09.11 in Aachen
05.12. - 09.12.11 in Aachen

TCP/IP intensiv und kompakt

26.09. - 30.09.11 in Stuttgart

Internetworking

17.10. - 21.10.11 in Aachen

Paketpreis für alle drei Seminare € 6.720,-- zzgl. MwSt. (Einzelpreise: je € 2.490,--)

ComConsult Certified Trouble Shooter

Trouble Shooting in vernetzten Infrastrukturen

20.09. - 23.09.11 in Aachen

Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen

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

Paketpreis für beide Seminare inklusive Prüfung € 4.280,-- zzgl. MwSt.
(Seminar-Einzelpreis € 2.290,--, mit Prüfung € 2.470,--)

ComConsult Certified Voice Engineer

Session Initiation Protocol Basis-Technologie der IP-Telefonie

27.06. - 29.06.11 in Hamburg
14.11. - 16.11.11 in Bonn

Umfassende Absicherung von Voice over IP und Unified Communications

04.07. - 05.07.11 in Nürnberg
17.11. - 18.11.11 in Aachen

IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen

26.09. - 28.09.11 in Stuttgart
28.11. - 30.11.11 in Köln

Basis-Paket: Beinhaltet die drei Basis-Seminare
Grundpreis: € 4.740,-- zzgl. MwSt. statt € 5.270,-- zzgl. MwSt.

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

10.10. - 11.10.11 in Berlin

Optionales Einsteigerseminar: Aufpreis € 1.090,-- zzgl. MwSt. statt € 1.490,-- zzgl. MwSt.

Impressum

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

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

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

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

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