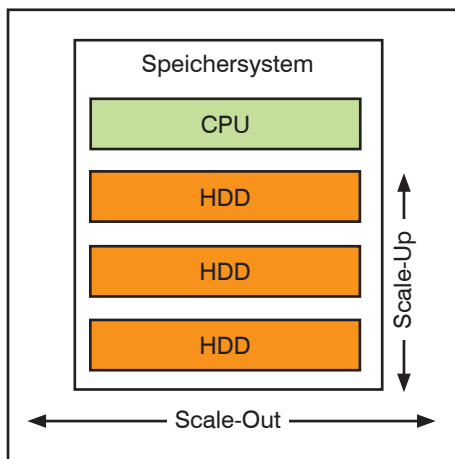


Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

von Dipl.-Ing. Matthias Egerland

Das Volumen der in IT-Systemen zu verarbeitenden und zu speichernden Daten wächst seit Beginn der elektronischen Datenverarbeitung exponentiell. Mittlerweile hat die Datenmenge jedoch Dimensionen erreicht, die neue Technologien für eine wirtschaftliche Bereitstellung der erforderlichen Speicherkapazitäten und eine effiziente Verarbeitung der Daten erfordert. Hinzu kommt, dass nicht nur die heutigen, sondern insbesondere die zukünftigen Anforderungen an ein Speichersystem immer unklarer werden. Niemand kann wissen, was zur Bereitstellung unternehmenskritischer Daten für heute noch gänzlich unbekannte Applikatio-



nen in naher Zukunft entscheidend sein kann.

Dieser Artikel analysiert, welche Rolle im Kontext dieser Herausforderungen moderne Storage-Architekturen spielen. Neben konventionellen RAID-Verfahren werden insbesondere Scale-Up- und Scale-Out-Architekturen diskutiert, um unterlegt mit Produktbeispielen die Vor- und Nachteile dieser Lösungen aufzuzeigen und damit ihren Einsatzzweck zu bestimmen.

weiter auf Seite 8

Zweitthema

Über gestörte Mitarbeiter und den Kontext der Kommunikation

von Dominik Zöller

Unified Communications (UC) war lange Zeit nur ein Thema der Infrastruktur-Konvergenz. Wie führt man verschiedene Medien auf einer einheitlichen, IP-basierten Kommunikationsinfrastruktur zusammen? Der nächste Evolutions-schritt war die Kollaboration. Unified Communications & Collaboration soll die Zusammenarbeit unterstützen, ja sogar die Zusammenarbeit animieren.

Doch es wurde ein schwerwiegender Fehler begangen – das Zusammenführen verschiedenster Kommunikationskanäle in einem Client und die Anzeige der Erreichbarkeit („Presence“) führen zu verbesserter Zusammenarbeit, aber nicht zwangsläufig zu effizienterem Arbeiten! Die Aufmerksamkeit des Anwenders ist begrenzt. Eine ständige, bedingungslose Erreichbarkeit führt zu mangelnder Kon-

zentrationfähigkeit und schlechtem Zeitmanagement. Dieser Artikel widmet sich den drei wesentlichen Schwächen heutiger, Presence-basierter UC-Produkte und den Anforderungen an zukünftige, intelligentere Kommunikationslösungen. Die Lösungsansätze, an denen Hersteller heute arbeiten, werden am Beispiel des experimentellen Proof-of-Concept-Clients Avaya „JAM“ dargestellt. weiter Seite 22

Geleit

Speicher: die Preise fallen, die Komplexität steigt!

ab Seite 2

Standpunkt

Die Leiden der jungen Technik

ab Seite 20

Aktuelle Kongresse

**ComConsult
Storage-Forum
ComConsult SDN-Forum**

ab Seite 3

Sonderveranstaltung

Web-Server-Anbindung mit IPv6

ab Seite 6

Report Neuerscheinung

**Software Defined
Networking als neue
Netzwerk-Technologie?**

auf Seite 21

Zum Geleit

Speicher: die Preise fallen, die Komplexität steigt!

In vielen Produktbereichen beobachten wir momentan einen starken Preisverfall. Ein gutes Beispiel ist der Markt für Speicher-Lösungen, in dem speziell Produkte für kleine und mittelgroße Unternehmen zu mittlerweile unglaublichen Preisen gehandelt werden. Noch vor wenigen Jahren hätten wir das als unmöglich angesehen. Gerade NAS und SAN-Einstiegssysteme sind inzwischen für im Prinzip jedes Unternehmen verfügbar. Und Speicher-Kapazitäten im Terabyte-Bereich sind dabei als normal anzusehen.

Also alles gut? Tatsächlich sehen wir hier einen gefährlichen Trend, der sich durch die gesamte IT zieht. Der Preisverfall bei den Produkten lässt sehr leicht übersehen, dass die damit zu schaffenden Lösungen immer komplexer und aufwendiger werden. Dies betrifft sowohl die Planung und Inbetriebnahme als auch den Betrieb selber. Die Botschaft an das Management ist: alles wird preiswerter, unsere IT-Kosten sinken. Dadurch sinkt insbesondere die Bereitschaft, die damit verbundenen Projekte auch ausreichend mit Personal-Kapazität zu versehen.

Der Speichermarkt ist ein gutes Beispiel für diese gefährliche Entwicklung. Moderne Speichersysteme werden in der Regel im Rahmen der Konsolidierung alter Speichersysteme als Teil von Virtualisierungs-Lösungen eingesetzt. Je besser die Lösung sein soll, so komplexer ist sie dabei. Das herausragende Beispiel ist die Erwartung der Unternehmen, mit der Einführung von Virtualisierung und der Konsolidierung von



Speicher Applikations-Server in einem Zeitraum von wenigen Minuten bereitstellen zu können. Immerhin kann die Werbung der einschlägigen Hersteller hier ja nicht so falsch sein, oder? Leider doch. Zwar lässt sich eine neue virtuelle Maschine mal schnell eben von einem Template starten, aber eine komplette Applikation erfordert viel mehr. Natürlich lassen sich mit dem entsprechenden Aufwand deutlich kürzere Bereitstellungs-Zeiten erreichen, aber ohne den Aufwand geht es eben nicht.

Der Preisverfall in den einzelnen Technologien kaschiert und vernebelt, dass wir gerade bei diesen Technologien mit sehr aufwendigen und komplexen Architekturen zu tun haben. NAS-Speicher muss von den virtuellen Maschinen mit hoher Performance erreichbar sein. Als Teil einer Applikations-Architektur muss dazu das

Netzwerk mit den entsprechenden VLAN, DCB und Redundanz-Parametern versehen werden. Auch muss das Speichersystem auf den Bedarf der Applikation ausgerichtet werden, Back- und Recovery-Prozeduren müssen vorbereitet werden und Benutzer müssen konfiguriert werden. Parallel müssen Betriebs- und Operating-Prozeduren aufgesetzt werden.

Die bittere Realität, die häufig im Management nicht erkannt wird ist: Produkte werden preiswerter, aber die Projekte werden aufwendiger und teurer. Wird dies nicht erkannt und werden komplexe IT-Lösungen mit zu wenig Personal gestartet, dann ist das Desaster vorprogrammiert. Der Preis eines Produktes ist eben kein Indiz für die Komplexität eines Projektes. Und er ist auch kein Indiz für die Gesamtkosten eines Projekts und die Kosten des Betriebs.

Trotzdem ist der Preisverfall natürlich gerade im Bereich der Speicher-Lösungen sehr zu begrüßen. Für viele Unternehmen sind jetzt Lösungen greifbar, die vorher einfach nicht bezahlbar waren. Wäre da nur nicht die Gefahr, dass der Gesamtprojektrahmen unterschätzt wird.

Wir greifen die aktuelle Situation auf dem Speicher-Markt mit unserem diesjährigen ComConsult Storage Forum 2013 auf. Dort diskutieren wir die aktuellen Produktentwicklungen und analysieren welche Funktionen für eine gute Speicher-Lösung wirklich sinnvoll sind.

Ihr
Dr. Jürgen Suppan

KONGRESS

ComConsult Storage-Forum 2013 06.06. - 07.06.13 in Düsseldorf

Dem Storage-Bereich kommt angesichts der darauf vorzuhaltenden Daten der Unternehmen eine zentrale Bedeutung zu. Auf dem ComConsult Storage-Forum 2013 werden die aktuellen Entwicklungen und Technologien für Storage vorgestellt und diskutiert. Auf diesem einzigartigen Kongress referieren Experten mit jahrelangen Projekterfahrungen sowie Vertreter führender Storage-Hersteller.

Referent. Dipl.-Inform. Matthias Egerland
Kosten: € 1.890,- netto



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

Aktueller Kongress

ComConsult Storage-Forum 2013

06.06. - 07.06.13 in Düsseldorf

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 06.06. bis 07.06.13 ihr "ComConsult Storage-Forum 2013" in Düsseldorf.

Dem Storage-Bereich kommt angesichts der darauf vorzuhaltenden Daten der Unternehmen eine zentrale Bedeutung zu. Auf dem ComConsult Storage-Forum 2013 werden die aktuellen Entwicklungen und Technologien für Storage vorgestellt und diskutiert. Auf diesem einzigartigen Kongress referieren Experten mit jahrelangen Projekterfahrungen sowie Vertreter führender Storage-Hersteller.

Auf dem diesjährigen Storage-Forum der ComConsult Akademie werden hochaktuelle Speicher-Themen von Top-Experten der Branche behandelt und diskutiert:

- Wie werden die Anforderungen von strukturierten und unstrukturierten Daten an die Speicherinfrastruktur erfüllt?
- Welche Differenzierung zwischen Daten- und Speicherklassen ist sinnvoll?
- Wie ist der allgegenwärtige Trend „Big Data“ zu bewältigen?
- Wo drückt der Schuh: bei der Bandbreite, der Latenz oder der I/O-Leistung?
- Wer gewinnt: Block- oder File-basierter Speicher?

- Was setzt sich durch: Fiber Channel, FCoE, iSCSI oder NFS?
- Was ist zu tun, damit sich das Unternehmen auf die Datensicherung verlassen kann?
- Wie sieht die Virtualisierung von Speicher auch über längere Entfernungen aus?
- Wie kann eine zunehmend komplexe Infrastruktur, bestehend aus den Bereichen Virtualisierung, Computing, Netz und Storage in Zeiten knapper Personalressourcen beherrscht und verwaltet werden?
- Welche Herausforderungen haben Betreiber von Speicherinfrastrukturen bei der Analyse und Behebung von Problemen?
- Was ist im Zusammenhang mit der Sicherheit der Speicherumgebung zu beachten?

In den letzten Monaten haben die führenden Hersteller, die auch auf dem Storage-Forum der ComConsult Akademie präsent sein werden, neue Ansätze und Techniken als Reaktion auf die oben genannten Herausforderungen implementiert:

- Scale-X-Konzepte als Reaktion auf Big Data

- Auto-Tiering
- Integration von SSD in die Speichersysteme
- Eröffnung neuer Möglichkeiten für hochverfügbare Datenhaltung für Datenbanken
- mehr Auswahl für performantere Speichervernetzung
- Diversifizierung und Flexibilisierung der Datensicherung durch Integration neuer Sicherungsmedien und -verfahren wie Backup to Disk und VTL
- Ausdehnung der geografischen Machbarkeitsgrenzen für Speichercluster
- mächtigere Orchestration- und Management-Tools sowie Integration in Virtualisierungslösungen
- leistungsfähige Verschlüsselung gespeicherter und übertragener Daten

Diese neuen Ansätze werden von hochkompetenten Referenten der Hersteller und unabhängigen Experten vorgestellt, bewertet und diskutiert. Das Storage-Forum der ComConsult Akademie bietet somit in diesem Jahr die einmalige Gelegenheit, alle aktuellen Trends und Entwicklungen der Speichertechnik im Zusammenhang zu diskutieren.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

ComConsult Storage-Forum 2013

Ich buche den Kongress
ComConsult Storage-Forum 2013

☐ vom 06.06. - 07.06.13 in Düsseldorf
zum Preis € 1.890,-- netto

☐ Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 13

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



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

Programmübersicht ComConsult Storage-Forum

Donnerstag, den 06.06.2013

9:30 bis 10:15 Uhr

**Keynote: Planung moderner Speicherumgebungen,
„Wer braucht heute noch eine eigene Speicherumgebung?“**
Dipl.-Inform. Matthias Egerland, ComConsult Beratung und Planung GmbH

10:15 bis 11:00 Uhr

Storage und Netzwerk: Herausforderungen und Lösungen

- VMs sind hochgradig beweglich, gilt das auch für Daten?
- Herausforderungen bei der Hochverfügbarkeit von Speicherlösungen über Standortgrenzen hinweg
- FC vs. FCoE vs. iSCSI vs. NFS: welches ist das bessere Protokoll?
- Verkabelung für Speicher: was ist zu beachten?

Dr. Behrooz Moayeri, ComConsult Beratung und Planung GmbH



11:00 bis 11:30 Uhr - Kaffeepause

11:30 bis 12:15 Uhr

Wo steht der Fibre Channel, wo will er hin?

- Wo steht FC? Was ist mit 16 Gbps?
- Sind FC Direktoren (=modulare Switches) in Zeiten zunehmender Virtualisierung noch sinnvoll?
- Welche Längenrestriktionen gibt es bei der FC-Anbindung von Servern? (insbes. bei 8 Gb / 16 GB FC)
- Wie sieht damit eine moderne FC Umgebung aus?
- Wie können Speicher-Cluster auch ohne Dark Fiber aufgebaut werden (z.B. per FCIP)?
- In welchen Fällen macht FCoE Sinn?
- Wie erfolgt die Brücke von FCoE in ein (Dual-Fabric)-FC-SAN?

York Bothe, Brocade Communications GmbH

12:15 bis 13:00 Uhr

**Storage-Virtualisierung:
essentieller Baustein moderner Storage-Architekturen**

- Homogenisierung von Storage, Single Point of Administration
- Speicherreplikation auch über größere Entfernungen
- Buffer vs. Buffer-less
- Transparente Fail-Over Szenarien

Bernhard Margos, Bechtle GmbH IT-Systemhaus



13:00 bis 14:00 Uhr - Mittagspause

Freitag, den 07.06.2013

9:00 bis 9:15 Uhr

**Erläuterung eines Umsetzungsszenarios aus der Praxis
(Block-basierter, File-basierter, virtualisierter Storage)**

- Welche Speichersysteme werden für den Block-basierten Zugriff vorgesehen?
- Wie werden die File-Services realisiert? (Gateway- oder Filer-Lösung?)
- Werden VMware Datastores und Oracle Datenbanken Block- oder File-basiert (NFS) realisiert? Warum?
- Wird eine zusätzliche Virtualisierungsschicht vorgesehen, wenn ja, in welcher Form und mit welchen Leistungsmerkmalen / Vorzügen?
- Wie erfolgt die synchrone Spiegelung zwischen zwei RZs?
- Wie erfolgt die asynchrone Spiegelung zu einem dritten Standort?
- Werden die Storage-Technologien ThinProvisioning, Deduplizierung und Auto-Tiering vorgesehen, wenn ja, in welcher Form und an welcher Stelle?
- Wird ein Technologiewechsel im SAN vorgeschlagen (von FC nach FCoE oder iSCSI)? Warum bzw. warum nicht?
- Wie erfolgt das Management der Storage-Umgebung?

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

9:15 bis 9:55 Uhr

Umsetzung des Szenarios aus der Sicht von Hitachi
Dr. Georgios Rimikis, Hitachi Data Systems GmbH

9:55 bis 10:35 Uhr

Umsetzung des Szenarios aus der Sicht von HP
Florian Bettges, Hewlett Packard GmbH



10:35 bis 11:00 Uhr - Kaffeepause

14:00 bis 14:45 Uhr

Troubleshooting im Speicherumfeld

- Fault und Performance Management im SAN, eine wenig bekannte Disziplin
- Die Dämpfung-Falle: wie man Daten im Fiber Channel mitschneidet
- Ein NAS (Network Attached Storage) ist doch nur ein File Server, oder?
- Beispiele aus der ComConsult Fehlersuche-Werkstatt

Dr. Joachim Wetzlar, ComConsult Beratung und Planung GmbH

14:45 bis 15:30 Uhr

Scale-Up vs. Scale-Out-Storage: ein Produktbeispiel

- Besondere Anforderungen an Storage im Medioumfeld
- Durchsatzraten, kontinuierliche Datenströme
- Ausfallsicherheit, Redundanzen
- Storage-Systeme von Data Direct Networks

Dipl.-Ing. Kai Cornehl, QOOBEE GmbH



15:30 bis 16:00 Uhr - Kaffeepause

16:00 bis 16:45 Uhr

Storage und Sicherheit

- Sicherheitszonen im LAN - und was passiert beim „vernetzten Storage“?
- Fiber Channel over Ethernet und Sicherheit
- Virtualisierung bei der Speichernetz-Verwaltung - ein Sicherheitsthema?
- NAS-Filer, ein „File-Server in anderer Form“ - was ist mit Virenschutz?
- Storage und Verschlüsselung - (in wie weit) ein Thema?

Dipl.-Inform. Oliver Flüs, ComConsult Beratung und Planung GmbH

16:45 bis 17:30 Uhr

Rechtliche Herausforderungen an Cloud Storage

- Welche Daten passen in welche Cloud?
- Wann muss ich wissen, wo meine Daten sind?
- Datenschutz und Datentransfer - was geht und was geht nicht?
- Abrechnungsdaten in der Cloud - was sagt der Fiskus?
- IT Sicherheit - worauf ist zu achten?
- Was ist bei Datensicherheitspannen zu tun?

Dr. Alexander Duisberg, Bird & Bird Rechtsanwälte

ab 18:00 Uhr Get Together

11:00 bis 11:40 Uhr

Umsetzung des Szenarios aus der Sicht von IBM
Dirk Vogelsang, IBM Deutschland GmbH

11:40 bis 12:20 Uhr

Umsetzung des Szenarios aus der Sicht von Netapp
Axel Frentzen, NetApp Deutschland GmbH

12:20 bis 12:55 Uhr

Zusammenfassung / Diskussion der Ergebnisse
Dipl.-Inform. Matthias Egerland, ComConsult Beratung und Planung GmbH



12:55 bis 14:00 Uhr - Mittagspause

14:00 bis 14:45 Uhr

Langzeitspeicherung mit LTFS

- Linear-Tape-File-System
- Vom NAS zum Tape
- Kostengünstige Langzeitspeicherung auf Tape

Dipl. Wirt.-Inform. Marcus Stier, Crossroads Europe GmbH

14:45 bis 15:30 Uhr

Moderne virtuelle Bandbibliotheken (VTL)
Dipl. Ing. Frank Herold, Quantum GmbH



15:30 Uhr Ende der Veranstaltung

Aktueller Kongress

ComConsult SDN-Forum 2013

Software-Defined-Netzwerke - die Zukunft der Netzwerke

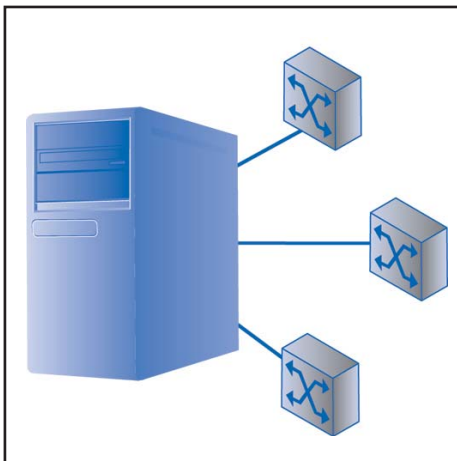
17.06. - 18.06.13 in Euskirchen

Die ComConsult Akademie veranstaltet vom 17.06. bis 18.06.13 ihr "ComConsult SDN-Forum 2013" in Euskirchen.

Software Defined Networking SDN wird die Netzwerk-Industrie in den nächsten Jahren deutlich verändern. Eine zentrale Software-Architektur wird die heutigen dezentral konfigurierten Switches ablösen. In spätestens fünf Jahren werden Switches generell programmierbar sein. Alle Anbieter passen ihre bestehenden Produkte im Moment entsprechend an oder bringen völlig neue und auf SDN optimierte auf den Markt.

Die Hersteller haben sich in Position gebracht:

- Cisco verteidigt seine Marktposition durch ein neues Automatisierungs-Konzept für das Rechenzentrum mit einer Kombination aus offenen APIs, zentraler SDN-Software und automatischer Provisionierung durch OpenStack. Gleichzeitig wird der Versuch gemacht, mit einer OpenSource Initiative „Open Daylight“ unter dem Dach der Linux Foundation die vielen neuen Start Ups in diesem Bereich zu blockieren.
- Intel wagt den Totalangriff mit einer neuen Hardware-Generation für SDN-Server und Fulcrum-Chips für eine neue Generation von Switches.



- HP hat SDN groß auf seine Fahnen geschrieben und sieht seine Chance zum Angriff auf Cisco.
- Extreme kooperiert mit BigSwitch und bringt eine neue Serie von reinen SDN-Switches auf den Markt.
- Brocade sieht generell in Software-Architekturen ein wesentliches Standbein für seine Zukunft und hat mit der Übernahme von Vyatta auch seinen Hut in den Ring geworfen.

Gleichzeitig sind viele Hersteller in der Situation, dass ihre bestehende Switch-Software überarbeitet werden muss. Altlasten, Komplexität und die Anpassung an neue

Chipgenerationen erfordern nicht unerhebliche Neuprogrammierungen. SDN ist damit für viele Anbieter eine echte Alternative, die sowieso notwendige Erneuerung mit dem Angriff auf den Marktführer zu verbinden.

Das ComConsult SDN-Forum 2013 nimmt diese komplexe Situation aus Technologie, Hersteller-Interessen und Produktsätzen auseinander und analysiert:

- Welche Formen von SDN gibt es?
- Welche Rolle wird Software in Netzwerken in Zukunft spielen?
- Wie sehen die technischen Architekturen aus?
- Welche Vorteile entstehen wirklich?
- Wie reif sind Produkte und Technologien?
- Was machen die führenden Hersteller?
- Wie hängen SDN und OpenStack zusammen?

Wie immer man SDN betrachtet, egal mit welcher Ausprägung, hier entsteht eine völlig neue Technologie, die das Potenzial hat, unsere gesamte Netzwerk- und auch Rechenzentrums-Welt zu verändern.

Versäumen Sie nicht, sich einen Platz in dieser herausragenden Sonderveranstaltung zu sichern. Dieses Forum ist ein Muss für jeden Netzwerk-Planer und -Betreiber. Es geht um die Zukunft der Netzwerke.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung

ComConsult SDN-Forum 2013

Ich buche den Kongress
ComConsult SDN-Forum 2013

☐ vom 17.06. - 18.06.13 in Euskirchen
zum Preis € 1.890,- netto

☐ Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 13

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

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

Unterschrift _____

Aktuelle Sonderveranstaltung

Web-Server-Anbindung mit IPv6

Die ComConsult Akademie veranstaltet am 13.06.13 ihre Sonderveranstaltung "Web-Server-Anbindung mit IPv6" in Bonn.

Die Sonderveranstaltung behandelt die notwendigen Schritte der Migration zu IPv6 auf Internetservern beispielhaft anhand der Umstellung der eigenen Server. Dabei wird bei jedem Schritt auch auf Probleme und mögliche Lösungen eingegangen.

Die Migration zu IPv6 beginnt im Internet. Viele Unternehmen müssen ihre Webpräsenz zeitnah auf Dual-Stack umstellen. Nur so kann sichergestellt werden, dass auch in Zukunft alle Interessenten und Kunden darauf zugreifen können. Eine Webpräsenz ist heute mehr als nur eine statische Seite, dynamische Inhalte wie Shops oder Personalisierung sind unverzichtbare Standards. Darum sind von der Umstellung nicht nur die Webserver, sondern auch weitere Server wie Datenbanken oder Mailserver betroffen. Des Weiteren muss auch die Infrastruktur IPv6-fähig sein, das umfasst beispielsweise die Providerauswahl und das DNS.

Diese eintägige Sonderveranstaltung behandelt die relevanten Themen für den Umstieg auf den Dual-Stack praxisnah



und gibt wertvolle Hinweise zu typischen Problemen und deren Lösungen.

Die Themenschwerpunkte dieser Sonderveranstaltung sind:

- Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur
 - Aufbau einer Testumgebung
 - Eigenes Hosting
 - Providerauswahl
- Server

Der wesentliche Schritt bei der Migration ist die Umstellung der Server selbst.

In der Sonderveranstaltung werden sowohl die Standardserver als auch zwei „spezielle“ Server behandelt.

- Sicherheit
- Die alten Konfigurationen zur Absicherung der Internetserver müssen überdacht und angepasst werden.
- Weitere Themen
 - Die Tücken der Virtualisierung: warum IPv4 und IPv6 sich je nach Virtualisierungssoftware unterschiedlich verhalten.
 - Nicht nur die Server sind von der Umstellung betroffen, sondern zunehmend auch eigene Anwendungen in Form von selbst programmierten Clientprogrammen oder Apps. Worauf ist dabei zu achten?

Durch die Veranstaltung führt Sie Markus Schaub. Er ist seit 2009 Leiter von ComConsult-Study.tv. Er verfügt über umfangreiche Berufserfahrung in den Bereichen Netzwerken und VoIP und ist seit mehr als 13 Jahren bei ComConsult beschäftigt. Seine Schwerpunkte liegen im Netzwerk-Design, IP-Infrastrukturdiensten und SIP, zu denen er viele Vorträge auf Kongressen hielt, erfolgreich Seminare durchführte und zahlreiche Veröffentlichungen schrieb.

Jetzt noch einen Platz sichern!

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Web-Server-Anbindung mit IPv6

Ich buche die Sonderveranstaltung
Web-Server-Anbindung mit IPv6

☐ vom 13.06.13 in Bonn
zum Preis € 990,- netto

☐ Bitte reservieren Sie mir ein Zimmer

vom _____ bis _____ 13

Vorname _____

Nachname _____

Firma _____

Telefon/Fax _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

eMail _____

Unterschrift _____



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

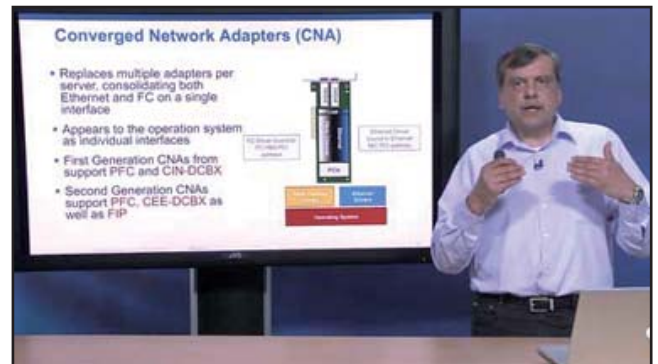
Storage Spezial im Mai bei ComConsult-Study.tv

Ohne Daten keine IT. So schlicht dieser Satz auch klingt, so wahr ist er. Darum muss die IT-Infrastruktur den Zugriff auf diese Daten jederzeit umfassend gewährleisten. Zur Zeit konkurrieren drei verschiedene Ansätze um die Vormachtsstellung: FCoE, Fibre Channel und Cloud Storage. Dieses Paket bündelt drei Videos zu diesen Storage-Techniken, in denen Experten die Verfahren vorstellen, analysieren und bewerten. Abgerundet wird das Angebot durch den Report "Speicher in der Cloud" von ComConsult Research.



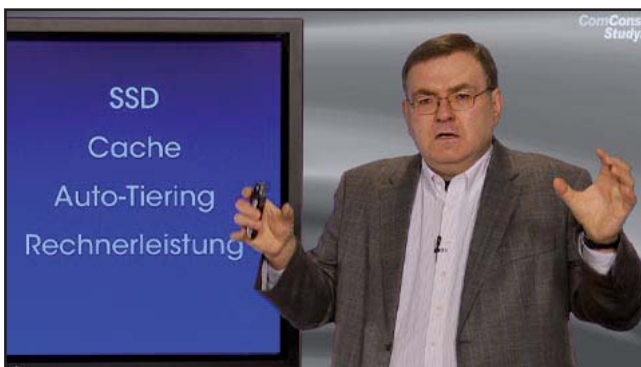
Fibre Channel SANs
Referent: **Dr. Franz-Joachim Kauffels**
Zeit: 00:54:53 gesamt
Einzelpreis: 59,00 € netto
Im Abo: kostenlos

Lernen Sie, wie Fibre Channel Kommunikation funktioniert und verstehen Sie damit gleichzeitig, was andere Netzwerk-Technologien leisten müssen, die FC ablösen wollen.



IO-Konsolidierung mit FCoE
Referent: **Ulrich Hamm**
Zeit: 00:14:26
Einzelpreis: 39,00 € netto
Im Abo: kostenlos

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



Cloud Storage in der Analyse
Referent: **Dr. Jürgen Suppan**
Zeit: 00:56:13
Einzelpreis: 39,00 € netto
Im Abo: kostenlos

Dr. Suppan stellt eine hochaktuelle Analyse von ComConsult Research zur Bedeutung von Cloud Storage für Behörden und Unternehmen vor.



Speicher in der Cloud
Autor: **Dipl.-Math. Cornelius Höchel-Winter**
Veröffentlicht: Juni 2013 - ca. 50 Seiten
Kosten: € 249,-- netto

**Das Bundle bestehend aus den drei Videos
und dem Report kostet nur € 270,--***

*Dieses Angebot gilt nur im Mai 2013.- statt € 386,-- netto

Schwerpunktthema

Herausforderung moderner Storage-Architekturen:

Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

Fortsetzung von Seite 1

1. Einleitung

Immer mehr betriebskritische Applikationen hängen von der zentralen Storage-Umgebung ab. Mit der Virtualisierung hat die Bedeutung zentraler Speicherarchitekturen massiv zugenommen. Und so sind es nicht nur Speicherkapazitäten, sondern auch Anforderungen an den Datendurchsatz, schnelle Zugriffszeiten, viele Input-/Output-Operationen pro Sekunde (IOPS) und niedrige Latenzen, die von immer zahlreicheren betriebskritischen Applikationen an die zentralen Speichersysteme gestellt werden.

Damit wird es immer schwieriger, bei der Neubeschaffung eines Speichersystems oder dem Design einer neuen Speicherumgebung für die gesamte Lebenszeit der Lösung – die typischerweise 5 bis 6 Jahre beträgt – die Anforderungen für die Zukunft valide zu prognostizieren. Daher sind neue Technologien und Architekturen erforderlich, um das richtige Maß an Leistungsfähigkeit und Flexibilität im Storage-Umfeld zu implementieren. Hier spielt neben konventionellen RAID-Verfahren die Festlegung auf eine Scale-Up- oder Scale-Out-Architektur eine entscheidende Rolle.

2. Konventionelle Basis-Technologie: RAID

Schon in den ersten plattenbasierten Speichersystemen hat man sich Gedanken hinsichtlich der Verfügbarkeit von Daten und ihrer Verarbeitungsgeschwindigkeit gemacht. Mit den „Redundant Array of Independent Disks“ (RAID) genannten Verfahren wurden Mechanismen spezifiziert, wie mind. 2 unabhängige Festplatten zu einem Verbund verschaltet werden können, der redundante Datenhaltung einerseits und parallele Datenverarbeitung andererseits ermöglicht.



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.

In verschiedenen RAID-Leveln sind der Redundanzgrad, aber auch der Kapazitätsverlust und die Parallelverarbeitung spezifiziert:

- RAID 0 besitzt zunächst gar keine Redundanz, sondern stellt nur eine parallele Verteilung der Datenströme auf unterschiedliche Festplatten dar, die gemeinsam zu einer Gesamtkapazität beitragen.
- RAID 1 stellt die Spiegelung von Daten zwischen mind. 2 Festplatten dar. Insofern geht die Hälfte der Kapazität für die Redundanzinformationen verloren.
- RAID 4 arbeitet erstmals mit Paritätsinformationen. Dabei handelt es sich um eine XOR-Verknüpfung der produktiven Daten, dessen Ergebnis auf eine dedizierte Festplatte geschrieben wird. Da es sich bei XOR um eine mathematisch umkehrbare Funktion handelt, kann mit Hilfe dieser Paritätsinformationen der Ausfall einer beliebigen Festplatte kompensiert werden.

Wenn das Ergebnis der XOR-Verknüpfung der produktiven Datenblöcke stets auf die gleiche Festplatte geschrieben wird, liegt hier ein Hot-Spot vor, der zu einem frühzeitigen Ausfall genau dieser Festplatte führen kann.

- RAID 5 sorgt hier für Abhilfe, indem die Paritätsinformation diagonal über alle beteiligten Festplatten des Verbunds verteilt wird und damit kein Hot-Spot mehr vorliegt (siehe Abbildung 1). Wie auch bei RAID 4 geht die Kapazität einer Festplatte zugunsten der Redundanzinformationen verloren.
- RAID 6 verteilt nicht nur eine, sondern zwei Paritätsinformationen diagonal über den Festplattenverbund. Damit kann der Ausfall von bis zu zwei Festplatten kompensiert werden, was gerade im Umfeld besonders betriebskritischer Daten oder hochkapazitiver Festplatten erforderlich sein kann. Schließlich sind die Daten eines RAID-Verbunds nicht geschützt, wenn gerade die Rekonstruktion von Informationen

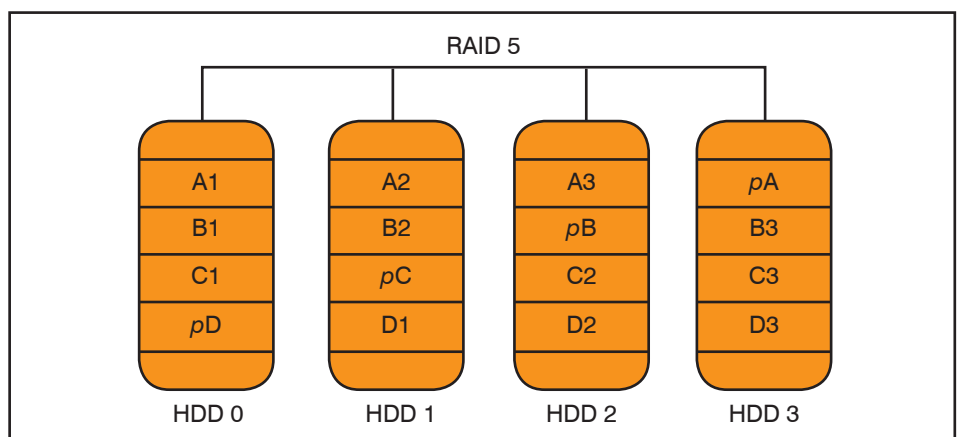


Abbildung 1: In einem RAID5-Verbund ist die Paritätsinformation, mit deren Hilfe der Ausfall einer Festplatte kompensiert werden kann, über alle Festplatten diagonal verteilt.

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

nach dem Ausfall einer einzelnen Platte stattfindet. Abhängig von der Kapazität und Leistungsfähigkeit dieser Festplatte kann dieser Vorgang viele Stunden dauern.

- RAID 10 bezeichnet die Kombination aus einem RAID 1, also der Spiegelung von Daten, und einem RAID 0, indem die Daten implizit zwischen mehreren RAID 1 Verbunden verteilt werden (siehe Abbildung 2). Auch hier geht die Hälfte der Kapazität verloren.

Unabhängig von RAID-Verfahren sorgt S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) auf den einzelnen Festplatten dafür, dass aufgrund gesammelter Plattencharakteristika (z.B. bzgl. automatischer Fehlerkorrektur oder ausgeblendeter Datenblöcke aufgrund nicht behebbarer Fehler) der Totalausfall einer Festplatte frühzeitig angekündigt wird. So ist der Tausch einer Platte bereits möglich, bevor Datenverlust entsteht oder der RAID-Mechanismus greift.

2.1 Einschätzung

Die Vorteile von Speichersystemen, die allein auf solchen konventionellen RAID-Verfahren basieren, liegen in folgenden Aspekten:

- Es handelt sich um ein robustes, über viele Jahre bewährtes Verfahren.
- Die Komplexität von RAID-Verfahren ist vergleichsweise gering und kann in der Hardware des Controllers implementiert werden.
- Redundanzen und insbesondere Leistungscharakteristiken können genau definiert werden. In manchen Umgebungen ist es wichtiger, den Durchsatz und die zu erwartenden IOPS genau zu kennen, als Spitzenwerte zu erzielen, die jedoch nicht vorhersagbar sind und erst recht nicht konstant gehalten werden können.
- Der physikalische Aufenthaltsort der Daten kann genau lokalisiert werden, was z.B. beim Tausch mehrerer Festplatten oder eines kompletten Plattenkäfigs wichtig sein kann.

Nachteilig sind dem gegenüber die folgenden Aspekte:

- Die Verfahren sind sehr statisch und erlauben keine Änderungen des RAID-Levels im laufenden Betrieb. Ändern sich die Anforderungen, muss ein vorhandener RAID-Verbund zunächst aufgelöst werden, was mit Datenverlust und einer Downtime auf der Applikationsseite einhergeht.

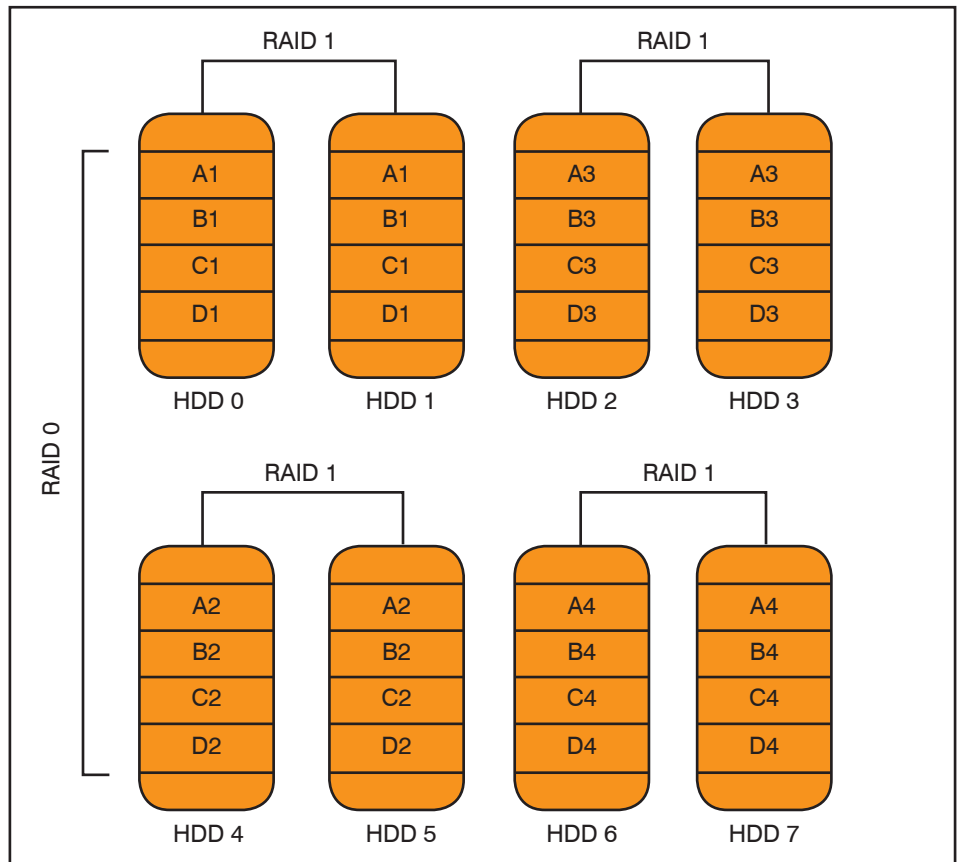


Abbildung 2: Ein RAID 10 ist eine Kombination von RAID 0 über mehreren RAID 1

- Um die bestmögliche Anzahl von Festplatten gemäß dem optimalen RAID-Level zu konfigurieren, ist eine genaue Vorabkenntnis über die Leistungsparameter erforderlich. Diese Parameter dürfen sich während der Lebenszeit der Applikation nicht ändern, da das Verfahren nicht dynamisch darauf reagieren kann.
- Der Konfigurationsaufwand ist relativ hoch und skaliert mit der Anzahl von Festplatten und unterschiedlichen RAID-Verbunden.

3. Scale-Up-Architekturen

In modernen, leistungsfähigen Speichersystemen werden nicht mehr einzelne Festplatten, z.B. eines Festplattenkäfigs von einem RAID-Controller angesteuert. Vielmehr übernehmen zentrale redundante Service-Prozessoren die Ansteuerung sämtlicher Platten, die zu dem Speichersystem gehören (siehe Abbildung 3). Damit sind die Redundanzmechanismen nicht mehr auf einzelne Festplatten eines Controllers beschränkt, sondern können sich über sämtliche Platten des kompletten Speichersystems erstrecken.

Erfolgt die Ansteuerung sämtlicher Festplatten eines Speichersystems von zen-

traler Stelle aus über redundante Service Prozessoren, spricht man von einer sog. „Scale-Up-Architektur“. Die Modularität und Erweiterbarkeit eines solchen Speichersystems beschränkt sich auf einzelne Festplatten und ggf. Käfige bzw. Chassis für deren Aufnahme. Damit skaliert das Speichersystem zwar nicht nur in Kapazität, sondern auch in Geschwindigkeit, da eine größere Anzahl von Festplatten auch eine höhere Gesamtleistung ermöglicht. Die Verarbeitungsleistung für die Storage-Daten – realisiert in Form der Service Prozessoren – ist hingegen fix vorgegeben und kann nicht über die Lebenszeit des Speichersystems vergrößert werden.

Damit ist für ein Scale-Up-Speichersystem charakteristisch, dass dessen initiale Ausstattung mit Service-Prozessoren bereits so dimensioniert ist, dass sie die maximale Festplattenausstattung verarbeiten kann. Durch Hinzufügen weiterer Festplatten wächst die Möglichkeit zur Parallelverarbeitung von Datenströmen. Für diese Leistungsanforderungen müssen die Service-Prozessoren aber bereits ausgelegt sein.

Für Scale-Up-Architekturen gibt es zwei Implementierungsvarianten: kleinere Speichersysteme dieses Typs verfügen über interne Platten, die von zentraler Stelle

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

aus angesteuert werden. Größere Scale-Up-Speichersysteme verfügen über sog. Back-End-Ports, über die externe Plattenkäfige oder ganze Speichertürme angebunden werden können (siehe Abbildung 4). Typischerweise werden bei diesen Systemen Serial Attached SCSI (SAS) oder Fibre Channel (FC) als Back-End-Ports verwendet.

3.1 Einschätzung

Die Vorteile von Scale-Up Speichersystemen liegen in folgenden Aspekten:

- Die Hardware-Ausstattung muss während der kompletten Lebenszeit des Speichersystems bis auf die Festplatten nicht verändert werden. Dies reduziert Wartungsaufwände und -zeitfenster.
- Die Stabilität des Speichersystems ist als sehr hoch einzustufen, da die Steuerung von einer zentralen Stelle aus erfolgt und sich nur die Kapazität und die kumulierte Festplattenspindleleistung ändert.
- Die Leistungscharakteristik ist sehr gut prognostizierbar und damit dimensionierbar, da diese von den eingesetzten Festplattentypen und deren Ansteuerung unter Berücksichtigung von Redundanzmechanismen abhängt.

Nachteilig sind dem gegenüber die folgenden Aspekte:

- Die Service-Prozessoren müssen von Anfang an so dimensioniert sein, dass sie das Speichersystem im Festplattenvollausbau steuern können. Damit muss bereits initial eine Leistung ge-

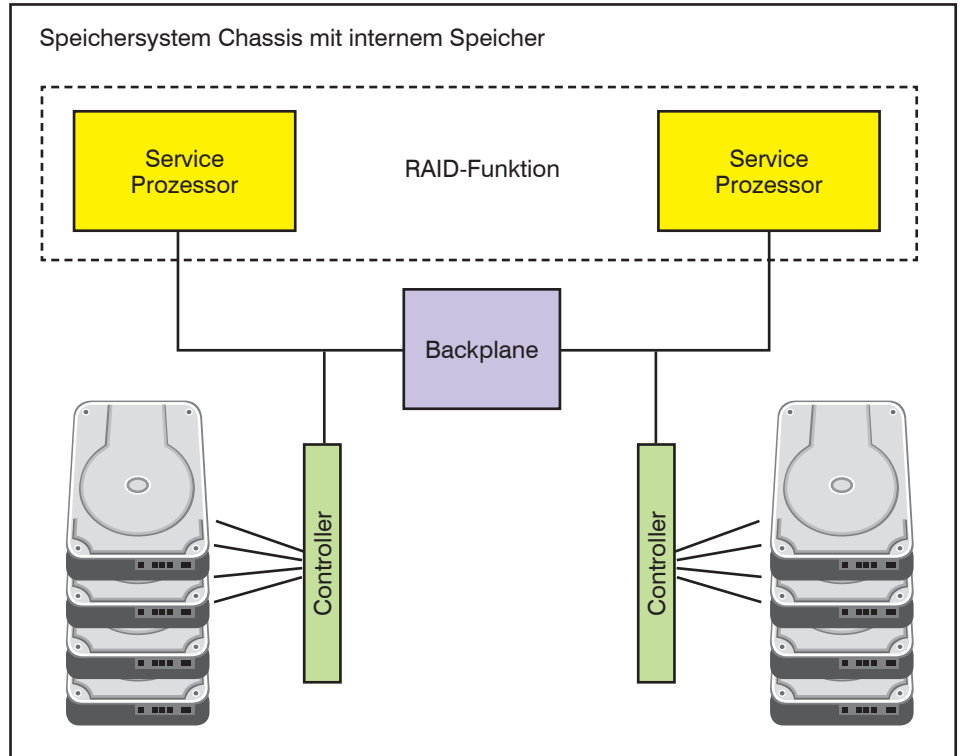


Abbildung 3: Scale-Up-Speichersystem mit zentralen Service-Prozessoren, die u.a. für die RAID-Funktion zuständig sind

kauft und bezahlt werden, die nicht nur in der Erstausrüstung, sondern vielleicht bis zur Außerbetriebnahme des Speichersystems nicht gebraucht wird.

- Wird im Nutzungszeitraum mehr Verarbeitungsleistung gebraucht, muss das komplette Speichersystem oder zumindest seine Steuerungseinheit mit den Service-Prozessoren getauscht werden.

den. Hier sind entweder Trade-In-Programme oder entsprechend flexible Architekturen gefragt. [Ein Beispiel hierfür sind die Filer-Köpfe der NetApp-Speichersysteme, die die Möglichkeit eines Austauschs gegen ein größeres Modell zugunsten der Leistungsfähigkeit bieten, ohne dass die Festplattenkäfige selbst ebenfalls ersetzt werden müssen.]

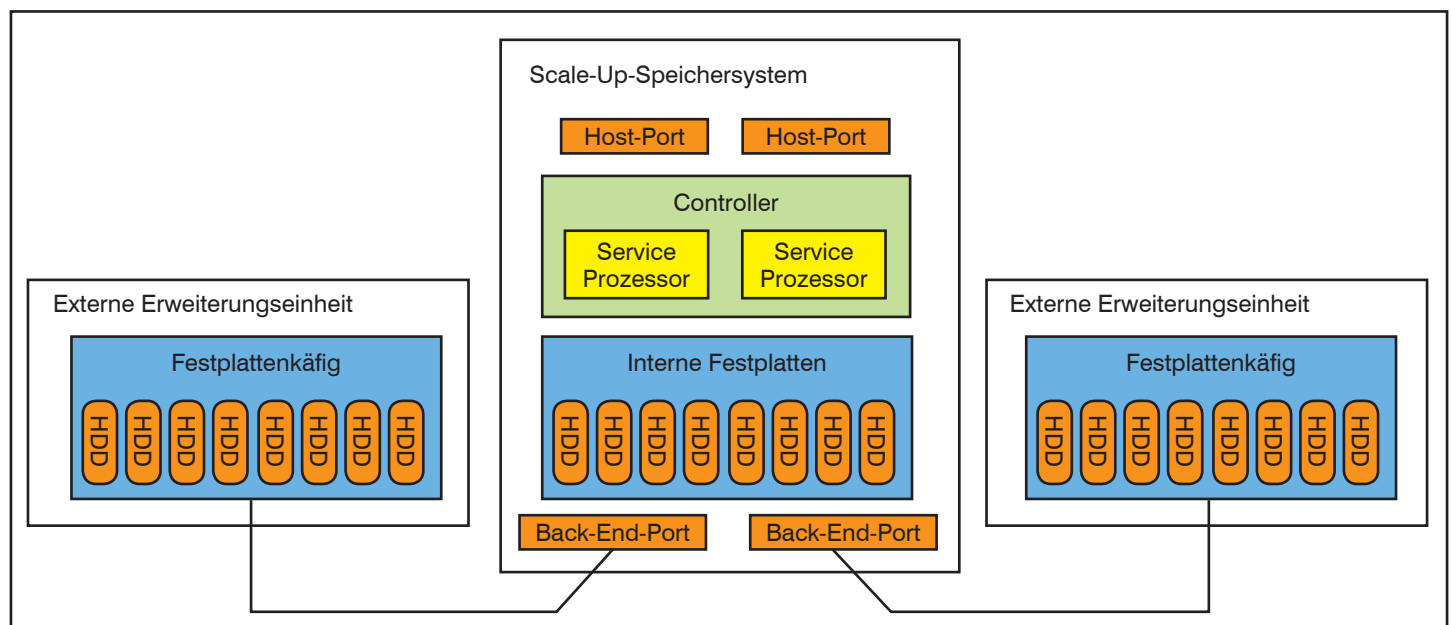


Abbildung 4: Scale-Up-Speichersystem mit Back-End-Ports zur Anbindung externer Festplattenkäfige

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

- Trade-In oder Austausch der Steuerungseinheit für mehr Verarbeitungsgeschwindigkeit sind stets mit einer längeren Downtime auf der Speicherebene verbunden.
- Da die Service-Prozessoren für die Verarbeitung von Daten auf rotierenden Festplatten konzipiert sind, sind sie im Umfeld von Solid State Disks (SSD) schnell überfordert. Scale-Up-Speichersysteme unterstützen insofern häufig nur wenige oder gar keine SSDs als Alternative zu oder Ergänzung von konventionellen Festplatten.

3.2 Produktbeispiele

3.2.1 IBM DS und Fujitsu Eternus

Die IBM DS-Serie und die Fujitsu Eternus Speichersysteme sind typische Beispiele für Scale-Up-Architekturen. Abhängig vom betrachteten Modell können mit diesen Systemen viele TB bis einige PB an Kapazität bereitgestellt werden. Summiert man die Leistungsfähigkeit der einzelnen Festplattenspindeln, können zumindest rechnerisch über 100.000 IOPS von den Flaggschiffen dieser Serien bereitgestellt werden. (siehe Abbildung 5)

Wie schnell die Zugriffsgeschwindigkeit und Durchsatzrate tatsächlich ist, hängt jedoch stark von der Konfiguration der einzelnen Festplatten und ihrer Kombination zu einem RAID-Verbund ab. Diese Konfiguration erfolgt bei diesen Speichersystemen noch auf konventionelle Art, d.h. der Administrator muss festlegen, welche und wie viele Festplatten er logisch kombinieren möchte und über welche Festplattenkombination er welche LUNs für seine Server legen möchte.

3.2.2 NetApp

NetApp ist der größte Hersteller von Speichersystemen, deren Ursprung in der Verarbeitung von dateibasierten Storage-Zugriffen (z.B. per NFS oder CIFS) liegt. Längst verfügen die sog. „Filer“ dieses Herstellers aber auch über Schnittstellen für blockbasierten Zugriff (z.B. per iSCSI, FC oder FCoE) und gehören damit in die Kategorie der „Unified Storage“-Systeme.

Unabhängig davon, ob der Speicherzugriff datei- oder blockbasiert erfolgt, werden die Daten im Speichersystem intern über eine entsprechend große Datei repräsentiert. Die Verwaltung dieser Datei übernimmt das „Write Anywhere File Layout“ (WAFL) von NetApp. Zunächst werden die Festplatten eines NetApp-Filers zu einem gemeinsamen sog. Aggregat zusammengefasst. Die Daten werden anschließend über das komplette Aggre-



Abbildung 5: IBM DS8000 als Beispiel für ein Scale-Up-Speichersystem

Quelle: IBM

gat verteilt, um möglichst viele Festplatten in die IO-Verarbeitung einzubinden. Die Datenredundanz erfolgt mit doppelter Parität (NetApp nennt dieses Verfahren „RAID-DP“), indem zunächst die Redundanzinformation über die Datenblöcke eines sog. „Stripes“ gebildet wird. Eine weitere Parität wird über die Datenblöcke berechnet, die sich diagonal über ein Stripe-Set verteilen. (siehe Abbildung 6)

Durch die doppelte Parität wird zwar eine hohe Ausfallsicherheit gewährleistet, auf der anderen Seite müssten bei jeder Datenveränderung aber dann mehrere Paritäten neu berechnet werden, was die Verarbeitungsgeschwindigkeit deutlich reduzieren würde.

NetApp-Speichersysteme verfolgen daher das Konzept, dass die Daten innerhalb des WAFL wie in einer Abstraktionsschicht liegen, die über Verweise auf die tatsächlichen Datenblöcke innerhalb der Stripe Sets verfügt. Werden nun Daten auf Datei- oder Blockebene verändert, wird diese Veränderung nicht auf den tatsächlichen Datenblöcken durchgeführt, sondern zunächst in einen Cache geschrieben. Von diesem Cache aus werden die Daten anschließend in ein noch leeres Stripe Set kopiert und dort um die notwendige Paritätsinformation ergänzt. Schließlich müssen die Verweise aus dem WAFL nur noch auf die Blöcke des neuen Stripe Sets aktualisiert werden. (siehe Abbildung 7, Abbildung 8 und Abbildung 9)

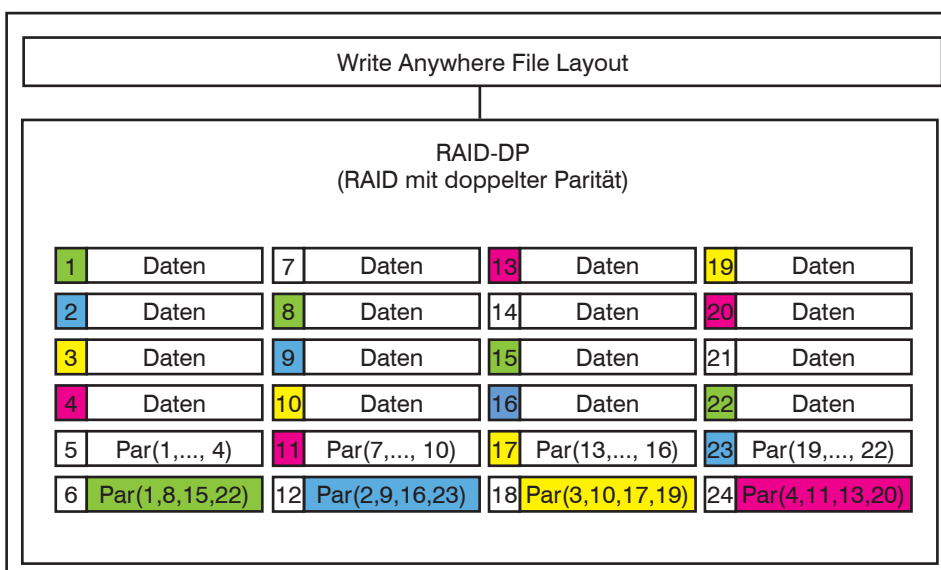


Abbildung 6: RAID-DP eines NetApp Filers arbeitet mit doppelter Redundanz, indem Paritätsinformationen sowohl vertikal als auch diagonal über die Speicherblöcke berechnet werden.

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

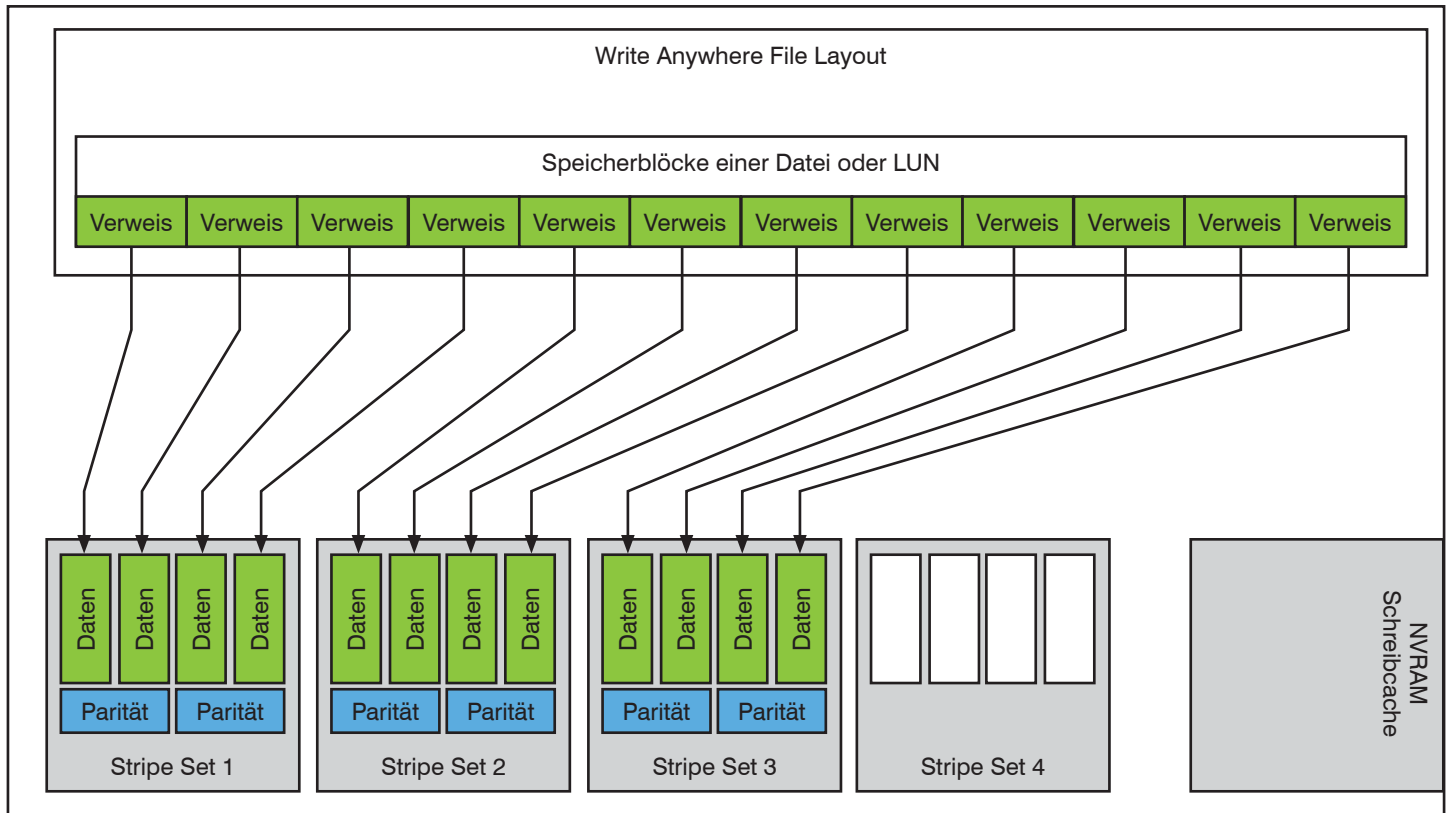


Abbildung 7: Ausgangssituation im Write Anywhere File Layout (WAFL) eines NetApp Filers: Festplatten werden zu einem Aggregat zusammengefasst und in mehrere Stripe Sets unterteilt. Jedes Stripe Set umfasst neben den Datenblöcken die doppelten Paritätsinformationen gemäß RAID-DP. Speicherblöcke einer Datei oder LUN werden über Verweise auf die Datenblöcke repräsentiert.

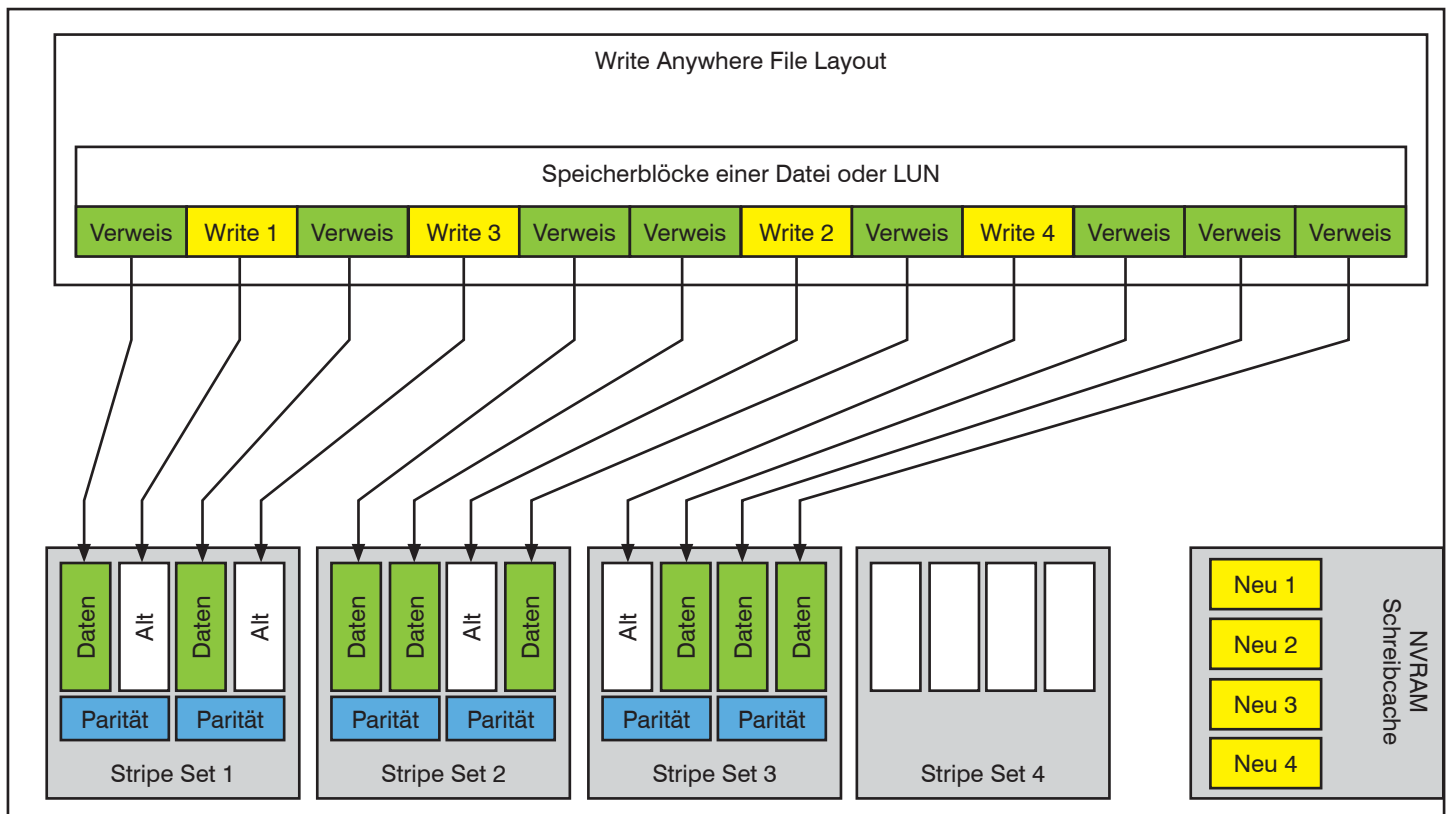


Abbildung 8: Ein Schreibvorgang im WAFL führt nicht zur Veränderung der betroffenen Datenblöcke in den zugehörigen Stripe Sets, sondern wird in einem Schreibcache gepuffert.

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

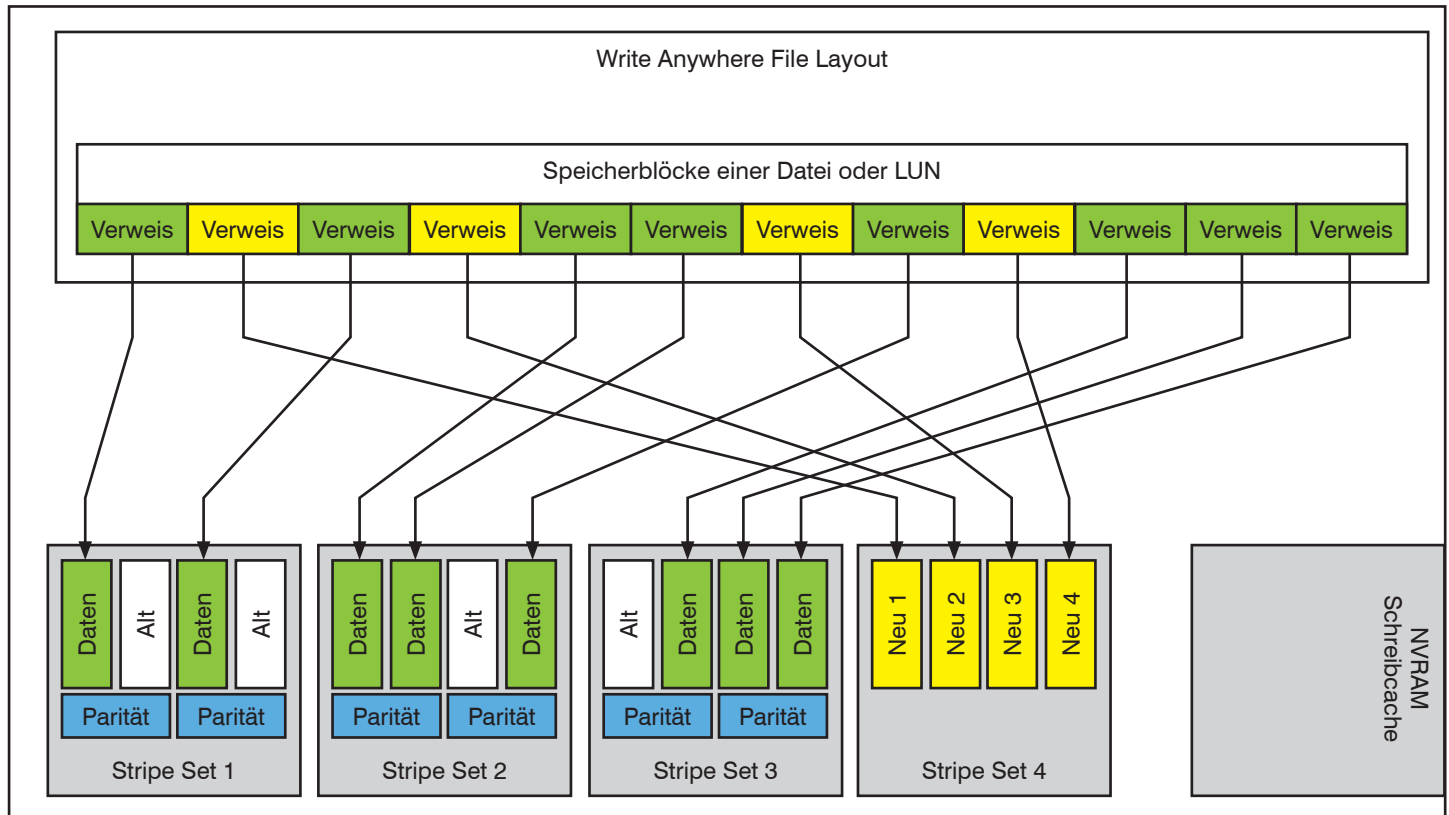


Abbildung 9: Die im Schreibcache gepufferten Daten werden in noch ungenutzte Stripe Sets geschrieben und dort um die notwendige doppelte Paritätsinformation ergänzt. Aus dem WAFL werden die Verweise von den alten auf die neuen Blöcke verlegt. Dadurch muss die Paritätsinformation in den alten Stripe Sets nicht angepasst werden. Die alten Datenblöcke bleiben erhalten und bilden einen Snapshot des ursprünglichen Datenstandes.

Vorteilhaft an diesem Verfahren ist zum einen die Tatsache, dass Datenänderungen deutlich schneller geschrieben werden können, als wenn dies auf den ursprünglichen Bereichen unter Berücksichtigung sämtlicher Paritätsinformation erfolgen würde. Außerdem liegen die alten Daten in den ursprünglichen Blöcken noch vor, da zuletzt nur der Verweis aus dem WAFL aktualisiert wurde. Bilden diese Daten noch einen konsistenten System- oder Dateizustand, können sie als Snapshot betrachtet werden, der ein nahezu verzögerungsfreies Zurückspringen auf einen alten Zustand ermöglicht („Point-In-Time-Recovery“).

Dem gegenüber steht der Nachteil, dass die Notwendigkeit komplett unbeschriebener Stripe Sets zu einem zusätzlichen Speicherkapazitätsbedarf führt. Überschreitet die genutzte Kapazität eine Größenordnung von 75%, drohen massive Leistungseinbußen beim Schreiben neuer Daten. Dies ist bei der Kapazitätsplanung zu berücksichtigen und führt zu entsprechenden Mehrkosten. Andererseits können nachgelagerte Aufräumvorgänge über mehrere Stripe Sets verteilte Daten wieder konsolidieren, um Speicherbereiche auf Kosten von Snapshots wieder freizugeben.

3.2.3 Data Direct Networks

Dass Scale-Up-Speichersysteme im o.g. Sinne keinesfalls langsam sein müssen, wird am S2A 9000 Speichersystem von Data Direct Networks deutlich. Der Hersteller liefert ein hochleistungsfähiges, auf mehrere Petabyte skalierbares Speichersystem, dass sich insbesondere im Video-Schnitt- und -Produktionsumfeld sowie im High Performance Computing bewährt hat.

Das Modell S2A 9900 verfügt über zwei redundante Kontrolleinheiten, an die bis zu 1.200 Festplatten vom Typ SSD, SAS oder SATA angeschlossen werden können. Mit der momentanen Unterstützung von 3-TB-Festplatten ist somit eine Gesamtkapazität von 3,6 Petabyte auf einer Stellfläche von nur zwei 19"-Schränken realisierbar.

Die bis zu 10 Festplattenkäfige sind in der „Silicon Storage Architecture“ (kurz: „S2A“) von Data Direct Networks auf direktem Weg mit den redundanten Kontrolleinheiten verbunden. Als Redundanzverfahren wird ebenfalls eine doppelte Parität verwendet. Diese ist so über das Speichersystem verteilt, dass beliebige 2 von 10 Festplatten eines Plattenkäfigs und bis zu 2 von 10 Plattenkäfigen ausfallen können, ohne dass dies einen Datenverlust bedeutet. Damit können bis zu 20% der



Abbildung 10: DataDirect Networks S2A9900 als Beispiel für ein Scale-Up-Speichersystem
Quelle: DDN

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

Systemressourcen ausfallen, ohne dass dies negative Auswirkungen auf die Datenverfügbarkeit oder Leistungsfähigkeit hat. (siehe Abbildung 10)

Fällt eine Festplatte aus, werden ihre Daten auf Basis der verbliebenen Paritätsinformationen mit einer Geschwindigkeit von 200 – 300 MB/s in Abhängigkeit vom Plattentyp (SATA/SAS) wieder hergestellt. Wird ein ausgefallener Festplattenkäf innerhalb von 15 Minuten wieder in Betrieb genommen, ist überhaupt keine Wiederherstellung der Datenintegrität über die Redundanzinformationen erforderlich. Über einen Journaling-Mechanismus werden Datenveränderungen über diesen Zeitraum protokolliert und können direkt auf die wieder eingebundenen Festplatten nachgefahren werden. So können kurze Unterbrechungen und Fehlersituation ohne nennenswerte Auswirkungen kompensiert werden.

Das Speichersystem kann mit bis zu acht 8 Gbit/s Fibre Channel Host-Ports ausgestattet werden, die im Active-/Active-Betrieb laufen. Leistungsmessungen im produktionsnahen Umfeld haben ergeben, dass ein einzelner Server per 8 Gbit/s FC Verbindung bis zu 350 MB/s kontinuierlichen Datendurchsatz mit dem Speichersystem austauschen kann. Bei 4 Servern mit jeweils einem 8 Gbit/s FC HBA und 8 gleichzeitigen Datenzugriffen summiert sich die vom S2A 9900 Speichersystem gelieferte Durchsatzrate im Testszenario auf 2.800 MB/s.

Die theoretisch auf einer 8 Gbit/s FC Verbindung transportierbare Nutzlast berechnet sich unter Berücksichtigung von Ko-

dierungsverlusten und Protokoll-Overhead zu $8 \times 1062,5 \text{ Mbit/s} \times 78\% : 8 \text{ bit/byte} = 828,75 \text{ MB/s}$. 4 Server mit jeweils einem 8 Gbit/s FC HBA könnten also unter optimalen Bedingungen maximal 3315 MB/s Nutzdaten mit einem Speichersystem gleichzeitig austauschen. Damit erreicht der im Testaufbau gemessene Datendurchsatz ca. 85% der theoretischen Limitierung der Fibre Channel Verbindung. Da in der Praxis zusätzliche Latenzen durch SAN-Komponenten und Leitungslängen den Durchsatz reduzieren, können kaum bessere Leistungswerte erwartet werden. Das S2A 9900 Speichersystem geht also an die physikalischen Grenzen der Übertragungsleistung.

Bei den gemessenen Durchsatzraten spielt es keine Rolle, ob der Zugriff lesend oder schreibend erfolgt, da die Paritätsinformation vom Speichersystem über dedizierte ASICs parallel und in Echtzeit berechnet wird.

Neben den reinen Durchsatzleistungen sind bei Anwendungen im Videobereich vor allem kontinuierliche Datenströme von hoher Bedeutung. Hier bietet das S2A Speichersystem die Möglichkeit, die 512k Blöcke eines Volumes symmetrisch über Diskgruppen so zu verteilen, dass unnötige Kopfbewegungen der Festplatten vermieden und damit kontinuierliche Videoströme begünstigt werden.

Sicher sind die Anforderungen, die von einem S2A Speichersystem erfüllt werden, von relativ spezifischer Natur. Dennoch zeigt sich an diesem Beispiel sehr gut, dass eine Scale-Up-Architektur keineswegs schlecht oder veraltet sein muss.

4. Scale-Out-Architekturen

Für Scale-Out-Speichersysteme ist eine Knotenarchitektur charakteristisch, die nicht nur eine Skalierung in Festplattenkapazität und -leistung, sondern auch in Prozessor- und damit Verarbeitungsgeschwindigkeit ermöglicht. In der Regel besteht ein solches Speichersystem zunächst aus einer Minimalkonfiguration, die aus redundanten Service-Prozessoren und Festplattenkapazitäten besteht. In produktspezifischen Grenzen kann diese Erstausstattung mit weiteren Festplatten und ggf. Festplattenkäfigen erweitert werden, wie dies bei Scale-Up-Speichersystemen auch der Fall ist. Ist die Skalierbarkeitsgrenze mit Festplatten jedoch erreicht, kann die Scale-Out-Architektur um einen neuen Speicherknoten erweitert werden, der nicht nur weitere Kapazität, sondern insbesondere zusätzliche Prozessorleistung bietet. (siehe Abbildung 11)

Entscheidend dabei ist, dass sich die zusätzlichen Service-Prozessoren transparent in das Speichersystem integrieren. D.h. aus Sicht der Storage-Clients (i.e. Server) handelt es sich stets um ein homogenes Speichersystem, dessen Adressierung aus Server-Sicht unverändert bleibt, auch wenn die Verarbeitungsgeschwindigkeit durch zusätzliche Service-Prozessoren gestiegen ist.

Auch wenn mehrere Service Prozessoren für die Verarbeitung der Speicherdaten zuständig sind, können sich diese über sämtliche Festplatten des Speichersystems verteilen. Die Verwaltung der Daten erfolgt von einer übergeordneten Instanz, die in der Regel aus einer produktspezi-

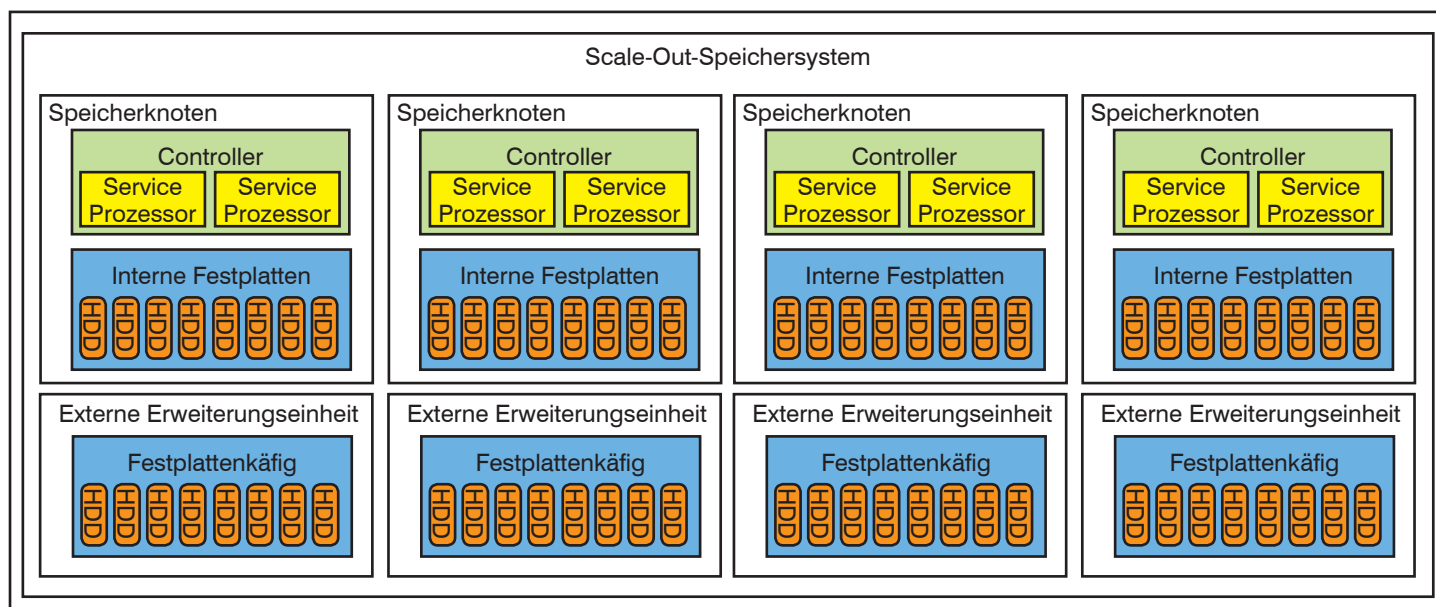


Abbildung 11: Scale-Out-Speichersystem aus 4 Speicherknoten mit jeweils redundanten Service-Prozessoren, internen und externen Festplatten

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

schen Software auf einer x86-Architektur besteht. Die Lokalität zusammengehörender Daten ist also nicht auf den Einflussbereich einzelner Service-Prozessoren beschränkt.

Dies hat zur Folge, dass das Hinzufügen eines weiteren Speicherknotens mit zusätzlichen Service-Prozessoren und Festplatten zu einer Reorganisation der Speicherdaten führt. Abhängig vom herstellerspezifischen Algorithmus und der geforderten Datenredundanz werden die bereits vorhandenen Daten anteilig auch auf den neuen Knoten verteilt, bis wieder eine homogene Gesamtverteilung der Daten vorliegt.

Die Voraussetzung für eine hochleistungsfähige und effiziente Interaktion zwischen den variablen Service-Prozessoren sind kürzeste Kommunikationswege von jedem Speicherknoten zu jedem anderen. Dies wird in einer Scale-Out-Architektur über vollständig vermaschte Graph-Topologien erreicht. Hierbei ist jeder Punkt mit jedem anderen Punkt verbunden, so dass für jede Kommunikation zwischen zwei beliebigen Punkten genau eine Direktverbindung existiert (siehe Abbildung 12). Für das Speichersystem bedeutet dies, dass das Verteilen der Daten zwischen zwei Service-Prozessoren auf direktem Weg erfolgen kann.

Die Hersteller von Scale-Out-Speichersystemen haben sich für diese Topologie so klangvolle Namen wie „Full Mesh Backplane“ (HP 3Par) oder „Virtual Matrix“ (EMC Symmetrix VMax) ausgedacht. Aber auch andere Vertreter dieser Architektur, wie die IBM XIV, die Hitachi Virtual Storage Plattform (VSP) oder das kleinere HP Lefthand System basieren auf einer vollvermaschten Kommunikationsmatrix.

Da jeder Knoten eines Scale-Out-Speichersystems über seine eigenen Service-Prozessoren zur Verarbeitung der Speicherdaten verfügt, können mithilfe unterschiedlicher Festplattentypen (SSD, SAS, SATA) hochflexible, dynamische Rahmenbedingungen für die Bereitstellung von Speicherkapazitäten mit unterschiedlichen Leistungscharakteristiken geschaffen werden. Da sich die Daten über das gesamte Speichersystem verteilen und möglichst viele Service-Prozessoren in ihre Verarbeitung eingebunden werden sollen, werden unterschiedliche Festplattentypen zunächst identifiziert, ihre Speicherkapazität in eine spezifische Größe von Chunklets zerlegt und gemäß Plattentyp klassifiziert.

Benötigt ein Administrator für einen Server eine LUN mit z.B. der Leistungscharakteristik „SAS 10.000 UPM“, muss er diese

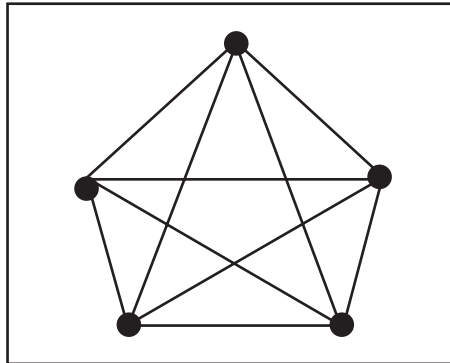


Abbildung 12: Beispiel eines vollvermaschten Graphen mit 5 Knoten

Anforderung jetzt nur noch in der Management-Oberfläche des Speichersystems spezifizieren. Die Arbeit zu bestimmen, wo sich diese Festplatten befinden, wie sie verschaltet sind und wie die Daten auf diese zu verteilen sind, nimmt ihm das Speichersystem ab. Oder aus Storage-Sicht betrachtet: das Speichersystem stellt aus den Chunklets eines spezifischen Festplattentyps logische Disks zusammen, die eben dieser Leistungscharakteristik entsprechen und sich dabei über das komplette Speichersystem verteilen können. (siehe Abbildung 13)

Diese starke Flexibilisierung durch die Abstraktion von Festplattenkapazitäten in Form einzelner Chunklets ist nicht auf einzelne Plattentypen beschränkt. Werden die Chunklets verschiedener Plattentypen zu einer logischen Disk kombiniert, aus der die Server ihre LUNs beziehen, können Auto-Tiering-Verfahren eingesetzt werden, um genau für diese LUNs die bestmögliche Nutzung unterschiedlicher Speicherklassen zu gewährleisten. Damit steht eine sehr flexible Basis für Storage-

Technologien wie ThinProvisioning und Sub-LUN-Tiering zur Verfügung.

Auch Redundanzmechanismen können mit Hilfe der Chunklets individuell für jeden logischen Speicherbereich definiert werden, ohne dass dies für den Administrator einen besonderen Konfigurationsaufwand bedeutet. Anders als bei konventionellen RAID-Verfahren muss der Administrator die Lokalität und die Spezifikation der einzelnen Festplatten seines Speichersystems nicht einmal kennen. Auf diese Weise wird der tägliche Betrieb für die Storage-Administration stark vereinfacht.

4.1 Einschätzung

Die Vorteile von Scale-Out-Speichersystemen liegen in folgenden Aspekten:

- Die Flexibilität hinsichtlich Kapazität und Leistungsfähigkeit ist sehr hoch. Die Verarbeitungsleistung kann nicht nur durch Hinzunahme weiterer Service-Prozessoren bei Bedarf gesteigert werden. Die granulare Aufteilung von Festplatten unterschiedlichen Typs in tausende Chunklets, die sich über das gesamte Speichersystem verteilen, ermöglicht die Definition logischer Disks mit spezifischen Leistungscharakteristiken.
- Die Skalierbarkeit bietet insbesondere an den Stellen die notwendige Flexibilität, wo während der Lebenszeit des Speichersystems die zu erwartenden Anforderungen zum Zeitpunkt der Beschaffung noch gar nicht absehbar sind.
- Die vollvermaschte Knotenarchitektur führt zu kürzesten Kommunikationswegen innerhalb des Speichersystems, was in extrem hohen IOPS resultiert.

Kongress

ComConsult Storage-Forum 2013 06.06. - 07.06.13 in Düsseldorf

Dem Storage-Bereich kommt angesichts der darauf vorzuhaltenden Daten der Unternehmen eine zentrale Bedeutung zu. Auf dem ComConsult Storage-Forum 2013 werden die aktuellen Entwicklungen und Technologien für Storage vorgestellt und diskutiert. Auf diesem einzigartigen Kongress referieren Experten mit jahrelangen Projekterfahrungen sowie Vertreter führender Storage-Hersteller.

Moderation: Dipl.-Inform. Matthias Egerland
Kosten: € 1.890,- netto



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

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

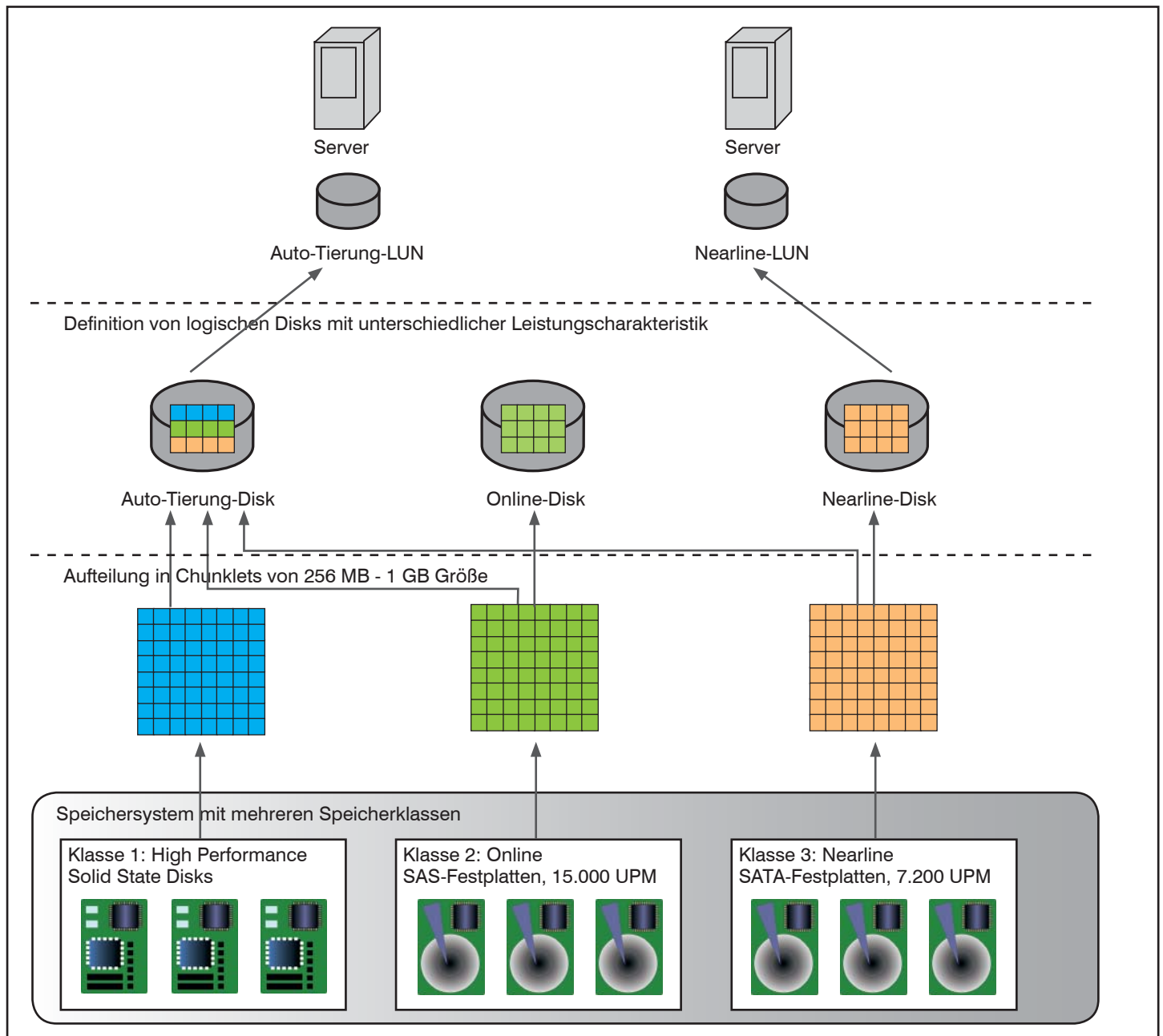


Abbildung 13: Die Kapazität eines Speichersystems mit mehreren Speicherklassen wird in einzelne Chunklets zerlegt, aus denen logische Disks mit unterschiedlicher Leistungscharakteristik definiert werden.

- Die flexible Architektur bietet bestmögliche Voraussetzungen für den wirkungsvollen Einsatz von Storage-Technologien wie ThinProvisioning und Auto-Tiering auf Sub-LUN-Ebene.

Nachteilig sind dem gegenüber die folgenden Aspekte:

- Die zusätzliche Flexibilität wird mit höheren Kosten erkauft.
- Proprietäre, Software-basierte Lösungen, die die Kommunikation zwischen den Service- Prozessoren und zu den

Festplatten auf Basis von x86-Servern regeln, besitzen eine geringere Robustheit gegenüber konventionellen Scale-Up-Architekturen. [So berichten etwa einige Anwender von einer signifikanten Häufung von CRC-Fehlern, die den Einsatz der Scale-Out-Architektur im produktiven Umfeld vereitelte.]

- Der Versuch, stets das Leistungsoptimum für alle angelegten LUNs durch Verteilung der Daten auf möglichst viele Festplatten und Abstraktion auf Chunklet-Ebene zu erzielen, kann zu Schwankungen in der Leistungscharakteristik

führen. Wann immer es wichtiger ist, eine hohe Datenrate oder IOPS-Größe garantiert zugesichert und kontinuierlich zur Verfügung gestellt zu bekommen, ist der Scale-Out-Ansatz eher hinderlich.

4.2 Produktbeispiele

4.2.1 EMC Symmetrix VMax

Fast schon als „Klassiker“ unter den Scale-Out-Architekturen ist die Symmetrix VMax des Herstellers EMC zu sehen. Dieses hochleistungsfähige Speichersystem kann mit bis zu 8 Knoten ausgestattet werden (den sog. „Engines“), von denen jeder aus zwei x86-„Direktoren“ besteht.

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie



Abbildung 14: EMC² Symmetrix VMax als Beispiel eines Scale-Out-Speichersystems
Quelle: EMC²

Jeder Direktor verfügt über zwei Quad-core-Prozessoren vom Typ Intel Xeon mit 2,33 GHz Taktfrequenz und ist mit bis zu 64 GB RAM ausgestattet.

Jeder Speicherknoten ist mit 16 Ports 4 Gbit/s Fibre Channel an die Festplattenkäfige angeschlossen. Die Knoten sprechen untereinander das proprietäre „Serial RapidIO“ mit einer Bandbreite von 10 GByte/s und sind über die „Virtual Matrix“ vollvermascht verbunden. Der Speicherzugriff erfolgt pro Engine mit bis zu 24 GByte/s.

Beim Einsatz von 2TB SATA Festplatten liegt die maximale Speicherkapazität bei 2 Petabyte mit einem RAID-6-Redundanzverfahren.

4.2.2 HP 3PAR

Hewlett Packard hat vor wenigen Jahren sein Portfolio konventioneller Speichersysteme um die Scale-Out-Architektur von 3PAR ergänzt, indem dieser Hersteller übernommen wurde. HP vertreibt nun unterschiedliche Modelle dieses Speichersystems unter der Bezeichnung P10000, die alle über die gleiche Software und Basisarchitektur verfügen, aber unterschiedliche Leistungs- und Kapazitätsgrößen aufweisen.

Das Modell V800 gehört zu den größten Speichersystemen der 3PAR-Serie. Es



Abbildung 15: HP 3PAR V800 als Beispiel eines Scale-Out-Speichersystems

Quelle: HP

kann mit 2, 4, 6 oder 8 Controllern ausgestattet werden, von denen jeder über zwei Service-Prozessoren verfügt. Die Controller sind über die „Full Mesh Backplane“ vollvermascht untereinander verbunden. Jeder Controller verfügt über 12 GB Daten- und 4 GB Control-Cache, die jeweils auf einen anderen Controller synchron gespiegelt werden und batteriegepuffert sind. Der Datentransfer und die Paritätsberechnung erfolgt ASIC-unterstützt auf den Controllern.

Insgesamt kann das HP 3PAR V800 Speichersystem bis zu 48 Festplattenkäfige über Fibre Channel Back-End-Ports anbinden. Je Käfig können bis zu 40 3,5“-Festplatten hochkant aufgenommen werden. Der Austausch einzelner Festplatten ist über einen flexiblen Auszug und eine Flachbandkabelanbindung möglich. Beim Einsatz von 2TB SATA Festplatten liegt die maximale Speicherkapazität damit bei 3,8 Petabyte.

Mit den Modellen HP StoreServ 7200 und 7400 stehen kleinere Varianten der 3PAR Architektur mit 2 bzw. 4 Knoten zur Verfügung. Jeweils 2 Knoten sind in einem Chassis untergebracht und von der Rückseite aus zugänglich. Dort befinden sich auch bis zu vier 8 Gbit/s FC Host-Ports zur Kommunikation mit den Servern. Anstelle einer passiven Backplane werden die beiden Chassis des 7400 Modells über proprietäre Controller-Interconnects miteinander verbunden.

Auf der Vorderseite finden bis zu 24



Abbildung 16: HP 3PAR StoreServ 7400 als Beispiel eines Scale-Out-Speichersystems

Quelle: HP

2,5“-Festplatten Platz. Über zusätzliche Festplattenkäfige, die mit zwei 4-Lane 6 Gbit/s SAS Schnittstellen angebunden werden können, ist das StoreServ 7400 Modell auf bis zu 864 TB Rohkapazität zu erweitern.

4.2.3 HP Lefthand

Ebenfalls Ursprung einer Akquisition von HP ist das Lefthand-Speichersystem. Hierbei handelt es sich um eine Knoten-Architektur, die von HP ProLiant Servern gebildet wird, die über lokale Festplatten und lokal angeschlossene Festplattenkäfige verfügen. Auf den Servern sorgt die Lefthand-Software für die Datenverteilung und -verwaltung.

Das Besondere an dieser Software ist, dass sie sämtliche Server-Knoten zu einem homogenen Speichersystem zusammenfasst, zwischen denen die Daten in Form eines RAID-Verfahrens über das Netzwerk ausgetauscht werden (siehe Abbildung 17). Abhängig vom Verfügbarkeitsgrad, den der Speicheradminist-

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

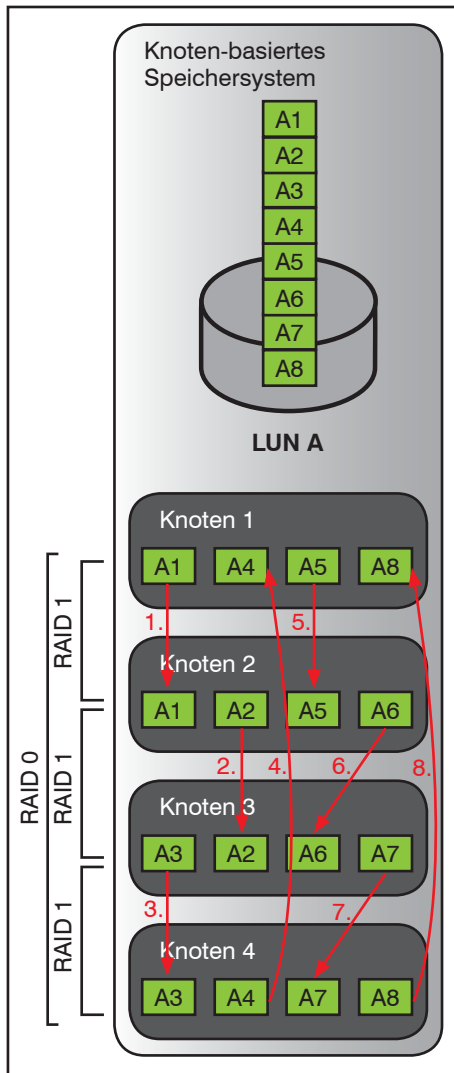


Abbildung 17: In einem Knoten-basierten Speichersystem, wie dem HP Lefthand P4500, werden die Datenblöcke A1 bis A8 einer LUN A gemäß einem RAID10-Verfahren über das Netzwerk auf alle Knoten redundant verteilt.

rator für eine LUN festgelegt hat, werden ihre Daten mit doppelter oder mehrfacher Redundanz zwischen den Knoten ausgetauscht. Zusätzlich können die Festplatten eines einzelnen Knotens ebenfalls in einem RAID-Verbund konfiguriert sein (z.B. RAID 5).

In der Praxis bedeutet dies, dass auf verhältnismäßig einfachem Weg ein transparenter Multi-Site-Storage-Cluster aufgebaut werden kann. Für die Datenredundanz wird ein Netzwerk-RAID10 definiert und die einzelnen Lefthand-Knoten werden so auf verschiedene Brandabschnitte oder RZ-Räume eines Campus aufgeteilt, dass jede Seite stets über den kompletten Datenstand verfügt. So kann ein kompletter RZ-Raum ausfallen, ohne dass dies zu einem Datenverlust oder auch nur einer Konfigu-

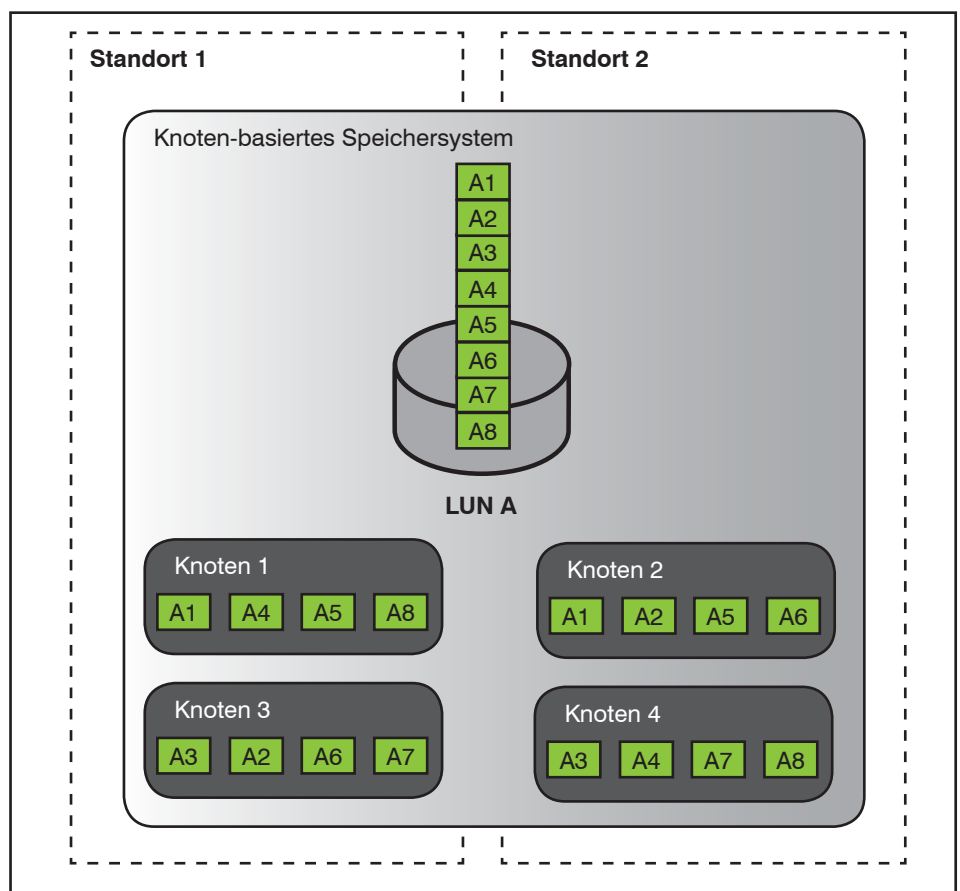


Abbildung 18: Durch eine geeignete Verteilung der einzelnen Knoten des Netzwerk-RAID10-Verfahrens entsteht eine redundante Topologie, die den Ausfall eines kompletten Standorts kompensiert und dabei einen transparenten Failover ermöglicht.

rationsänderung auf der Client-Seite führt. (siehe Abbildung 18)

Da die Kommunikation zwischen den Lefthand-Knoten auf iSCSI mit bis zu 10 Giga-bit Ethernet basiert, ergeben sich hieraus die entsprechenden Abstandsrestriktionen für den redundanten Aufbau eines Multi-Site-Clusters.

Interessante Ergänzungen für das Lefthand-Speichersystem stellen einerseits die Virtual SAN Appliance (VSA) und andererseits spezifische Treiber für Storage-Clients dar. Über die VSA ist es möglich, die lokalen Plattenkapazitäten eines VMware ESX Hosts transparent in die Knotenarchitektur des Lefthand-Speichersystems einzubinden. Die Treiber für Microsoft Windows Server 2008 R2 und VMware ESX ermöglichen ein direktes Multi-Pathing zwischen den Storage-Clients und dem Lefthand-System, um die Daten von Anfang an in Form des gewünschten RAID-Verfahrens über das Netzwerk zu verteilen.

4.2.4 IBM XIV

Mit der XIV hat IBM mittlerweile in dritter Generation ein Speichersystem im Port-

folio, das auf einer Scale-Out-Architektur basiert. War die Generation 2 noch mit ausschließlich SATA-Festplatten und 10 Gbit/s Ethernet Switches als Backplane ausgestattet, arbeitet die Generation 3 mittlerweile ausschließlich mit SAS-Festplatten und einer Infiniband-Backplane.

Die Basis dieser Knotenarchitektur bilden bis zu 15 so genannte „Datenmodule“, die über eine Quad-Core x86-CPU von Intel verfügen und bis zu 12 SAS Festplatten aufnehmen können. Die Verbindung zwischen den Datenmodulen erfolgt über 2x 20 Gbit/s Infiniband.

Die Daten werden grundsätzlich über alle Knoten, auf möglichst viele Festplatten und stets redundant verteilt. Dabei gewährleistet der Algorithmus, dass auch ein kompletter Knoten ausfallen kann, ohne dass es zu Datenverlust kommt.

Durch die Redundanzverluste liegt die maximal nutzbare Speicherkapazität bei Einsatz von 180 Festplatten mit jeweils 3 TB Bruttokapazität in der Größenordnung von 243 TB. (siehe Abbildung 19)

Herausforderung moderner Storage-Architekturen: Scale-Up- vs. Scale-Out-Strategie

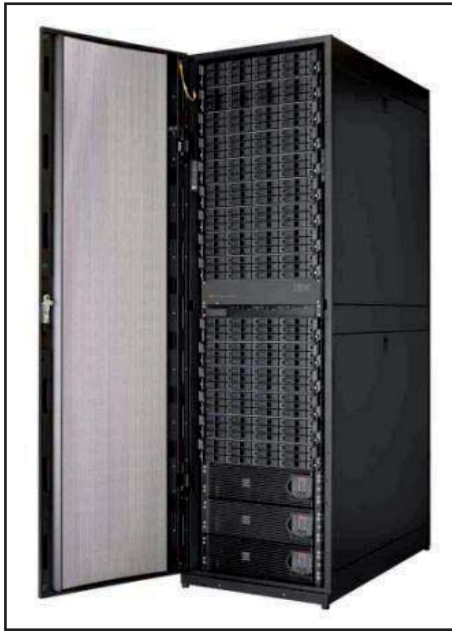


Abbildung 19: IBM XIV Gen3 als Beispiel eines Scale-Out-Speichersystems

Quelle: IBM

5. Fazit und Ausblick

Wer heute vor der Herausforderung steht, ein neues Speichersystem beschaffen zu müssen, sollte dabei mehrere technische Aspekte berücksichtigen. Einerseits sind dies die reinen Kapazitätsanforderungen, die er heute für seine Speicherumgebung kennt und in die Zukunft für die Lebensdauer des neuen Speichersystems prognostizieren kann. Wesentlich komplizierter gestaltet sich jedoch die – auch unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten – richtige Dimensionierung der Leistungsfähigkeit des Speichersystems.

In vielen Fällen sind die erforderliche Durchsatzleistung, maximale Latenz und minimalen IOPS schon in der heutigen Umgebung nicht bekannt. Zukünftige Anforderungen, die aus heute noch gänzlich unbekannten Applikationen resultieren, können erst recht nicht abgesehen werden und in die Dimensionierung des Speichersystems einfließen. Hier muss die Flexibilität der Speichersystemarchitektur die nötige Zukunftsfähigkeit liefern.

Scale-Up-Architekturen stellen im Speicherumfeld einen absolut validen Lösungsansatz dar, der bei Auswahl der richtigen Hardware in hochleistungsfähigem Storage mündet. Allerdings müssen für einen erfolgreichen Einsatz dieser Speichersysteme die Leistungsanforderungen möglichst klar definiert werden können. Gleichzeitig führen ein hoher Anspruch an die Robustheit der Lösung und der Schwerpunkt auf kontinuierlichen Leistungscharakteristiken zu Scale-Up-Speichersystemen.

Scale-Out-Architekturen sind überall dort eine prädestinierte Lösung, wo die Leistungsanforderungen insbesondere über den Lebenszyklus des Speichersystems schwer vorhersehbar sind. Scale-Out-Speichersysteme, die gewissermaßen mit den Anforderungen mitwachsen, können in einer ersten Ausbaustufe relativ klein und insofern wirtschaftlich gehalten werden, um später bei Bedarf flexibel an neue Rahmenbedingungen angepasst zu werden. Wo diese maximale Flexibilität und eine hohes Maß an Effektivität im Umgang mit neuen Technologien wie ThinProvisioning und Auto-Tiering gewünscht sind, spielen Scale-Out-Speichersysteme ihre Vorteile aus. Diese Eigenschaften haben jedoch im Vergleich zu Scale-up-Architekturen ihren Preis.

Neben den Selbstverständlichkeiten großer Kapazitäten, hoher Leistungsfähigkeit und maximaler Verfügbarkeit spielen für die Auswahl von Speichersystemen aber verstärkt Betriebsaspekte eine Rolle. Da immer weniger Mitarbeiter immer mehr

IT-Infrastruktur-Aspekte betreiben müssen, rückt die einfache Bedienbarkeit in den Fokus nicht nur der Beschaffer, sondern auch der Hersteller von Speichersystemen.

Hier liegen Scale-Out-Speichersysteme aufgrund ihres Ursprungs als neue (Software-) Entwicklung in der Regel vor konventionellen und manchmal ziemlich altbacken wirkenden Scale-Up-Lösungen. Die Hersteller versuchen jedoch die einfachere Bedienbarkeit von den neuen Speziallösungen auf die Produkte ihres restlichen Portfolios zu übertragen, indem sie die Management-Software adaptieren. So wird beispielsweise das Erscheinungsbild der XIV-Software von IBM auch auf die DS-Serie übertragen. HP integriert das Produkt VSP des Mitbewerbers HDS nicht nur in Form der XP 9500 in sein Portfolio, sondern versieht es auch mit einem eigenen Management, um dadurch die Migration für HP-affine Kunden zu erleichtern.

Kongress

ComConsult Storage-Forum 2013 06.06. - 07.06.13 in Düsseldorf

Auf dem diesjährigen Storage-Forum der ComConsult Akademie werden hochaktuelle Speicher-Themen von Top-Experten der Branche behandelt und diskutiert:

- Wie werden die Anforderungen von strukturierten und unstrukturierten Daten an die Speicherinfrastruktur erfüllt?
- Welche Differenzierung zwischen Daten- und Speicherklassen ist sinnvoll?
- Wie ist der allgegenwärtige Trend „Big Data“ zu bewältigen?
- Wo drückt der Schuh: bei der Bandbreite, der Latenz oder der I/O-Leistung?
- Wer gewinnt: Block- oder File-basierter Speicher?
- Was setzt sich durch: Fiber Channel, FCoE, iSCSI oder NFS?
- Was ist zu tun, damit sich das Unternehmen auf die Datensicherung verlassen kann?
- Wie sieht die Virtualisierung von Speicher auch über längere Entfernungen aus?
- Wie kann eine zunehmend komplexe Infrastruktur, bestehend aus den Bereichen Virtualisierung, Computing, Netz und Storage in Zeiten knapper Personalressourcen beherrscht und verwaltet werden?
- Welche Herausforderungen haben Betreiber von Speicherinfrastrukturen bei der Analyse und Behebung von Problemen?
- Was ist im Zusammenhang mit der Sicherheit der Speicherumgebung zu beachten?

Moderation: Dipl.-Inform. Matthias Egerland
Kosten: € 1.890,- netto



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

Die Leiden der jungen Technik

Der Standpunkt Troubleshooting von Dr. Joachim Wetzlar 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.

„Bitte warten Sie, während Windows Ihre Installation von Lync konfiguriert“. Diese Meldung, oder so ähnlich, schlägt mir zuweilen beim Start meines schönen neuen UC Clients entgegen. O.k. denke ich, lass Windows mal die Installation konfigurieren. Das geht schnell. Doch dann kommt die Ernüchterung: Lync poppt auf und sogleich ein zweites Fenster mit der Nachricht „Die Anmeldung kann nicht ausgeführt werden, da der Server momentan nicht verfügbar ist. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an das Supportteam“.

Das ComConsult-Supportteam in Aachen kennt diese Meldung bereits und hat einen Workaround für diesen Fall vorbereitet, den ich nun durch Doppelklick auf eine entsprechende „REG“-Datei einspiele. Danach ist der Server auf einmal verfügbar – oh Wunder.

Wahrscheinlich raufen Sie sich jetzt die Haare – welch unprofessionelle Lösung. Man könnte doch stattdessen einen „Call“ beim Hersteller aufmachen. Dort erfährt man sicher bald, welcher Haken zu setzen ist oder wie die entscheidende Gruppenrichtlinie lautet. Vielleicht aber auch nicht. Denn immerhin nutzen wir den Lync in einer nicht alltäglichen Konfiguration, gekoppelt an eine freie Telefonanlage auf Linux-Basis. Und in diesem Fall tut sich so mancher Hersteller-Support schwer mit kompetenter Hilfe.

Verstehen Sie mich nicht falsch! Gerade ich bin ein großer Nutznießer der neuen Technik, in diesem Fall Unified Communications (UC). Mein Arbeitsplatz ist nämlich im Allgemeinen nicht in Aachen sondern irgendwo: Im Zug, beim Kunden oder im Stuttgarter Home Office. Hier hilft mir der UC Client ungemein. Ich sehe sofort, welcher meiner Kollegen erreichbar ist, und meine Kollegen werden fast täglich an meine Existenz erinnert. Ich bleibe unabhängig von meinem Aufenthaltsort über meine Aachener Durchwahl erreichbar. Außerdem kann ich Kollegen und Kunden zu Webkonferenzen einladen und dabei Dokumente und Bildschirmhalte verfügbar machen. Daraus entsteht letztlich ein



geldwerter Nutzen in Form ersparter Reisezeit, da ich tatsächlich bestimmte Aufgaben beim Kunden „remote“ erledigen kann.

Bei all den Vorteilen sollen jedoch auch die Nachteile dieser Technik nicht unerwähnt bleiben. Die eingangs erwähnte Fehlermeldung ist sozusagen ein Indiz dafür. Wir haben es nun mit einer komplexen Umgebung zu tun, die aus zahlreichen Komponenten besteht. Da ist zum einen die Server-Software, die auf einem Betriebssystem aufsetzt. Im Falle Lync ist beides aus dem Hause Microsoft (eine Ausnahme in der UC-Welt). Das Server-Betriebssystem arbeitet als vir-

tuelle Maschine auf dem Hypervisor eines Drittherstellers. Daten werden per Network Attached Storage (NAS) von Hersteller Nr. 4 bereitgestellt. Das LAN basiert auf Komponenten des Herstellers Nr. 5, Konferenzbrücken und Fax-Gateways sind vom Sechst- und Siebthersteller.

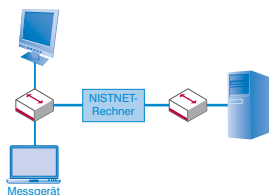
Auf der anderen Seite haben wir es mit einer Flut unterschiedlicher Endgeräte zu tun. Sie ersparen mir die Aufstellung der möglichen Hersteller und Betriebssysteme. Aber Sie kennen solche Umgebungen zur Genüge. Probleme sind vorprogrammiert und lassen sich nur schwer in den Griff bekommen, weil die Verantwortungsbereiche begrenzt sind. Jeder zeigt auf den anderen. Und alle schwärmen von der guten alten Zeit, als man eine ganze TK-Anlage samt Endgeräten noch von einem einzigen Anbieter beziehen konnte, der dann auch für deren einwandfreie Funktion verantwortlich zeichnete.

Bedenken Sie das bei der Planung Ihrer neuen UC-Lösung. Es könnte sonst Mitarbeiter geben, die sich ihr Telefon zurückwünschen, das immer funktionierte, sogar bei Stromausfall. Letztlich sind Sie es, die jederzeit den Überblick über eine heterogene Lösung wahren müssen und damit deren Funktion garantieren. Entsprechendes Know-how ist erforderlich. Und die Bereitschaft, diese Verantwortung übernehmen zu wollen.

Seminar

Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen

09.07. - 12.07.13 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.

Referenten: Dipl.-Inform. Oliver Flüs, Dr.-Ing. Joachim Wetzlar
Preise: € 2.290,- netto



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

Software Defined Networking als neue Netzwerk-Technologie?

Im Juni 2013 erscheint bei ComConsult Research der neue Report "Software Defined Networking als neue Netzwerk-Technologie?" von Petra Borowka-Gatzweiler.

Software Defined Networking hat sich zu einem Hype entwickelt. Ist SDN eine Technik, die gekommen ist um zu bleiben? Oder wird sie in den nächsten drei Jahren wieder in der Versenkung der "da war mal was"-Technologien verschwinden? SDN hat in der Tat das Potenzial die gesamte Netzwerk-Industrie auf den Kopf zu stellen. Dieser Technologie Report beleuchtet Motivation, Hintergründe, Treiber, Technologie und Erfolgswahrscheinlichkeit von SDN und OpenFlow.

SDN basiert auf der Grundannahme, dass heutige Netzwerke zu komplex, zu wenig flexibel und zu teuer im Betrieb sind: inflexible ASICs, Nutzung verschiedener voneinander unabhängiger Schaltverfahren (RST, LACP, OSPF, VRRP etc.), Hop by Hop Routing, komplexe und dezentrale Konfiguration von Switches, Routern und anderen Netzkomponenten, Begrenzung der VLANs auf maximal 4094, nicht abgestimmter Einsatz und Betrieb von virtuellen und physischen Switches.

Der Kern von SDN ist die Idee, den Aufwand speziell in der Konfiguration komplexer dynamischer Vorgänge stark zu reduzieren, zu vereinheitlichen und zu automatisieren. Erreicht werden soll dies durch den Einsatz einer zentralen Steuerung - auch als Auslagerung der Control Plane bezeichnet - die es ermöglicht, von den einzelnen Netzkomponenten zu abstrahieren: Da die Control Plane ausgelagert ist, kann



sie verschiedenste Arten von Netzkomponenten steuern: vSwitches, Hardware-Switches, Router, WLAN Access Points, Load Balancer, Traffic Shaper, Firewalls etc. Somit kann eine Gesamtsteuerung der kompletten verkabelten und kabellosen Netzwerk-Infrastruktur aus einer gemeinsamen Topologiesicht heraus implementiert werden.

Das Szenario klingt verlockend. Aber entstehen hier neue Abhängigkeiten, z.B. vom Controller, vom Regelwerk, von der Implementierung der Automatisierung des Regelwerks?

Zeichnet sich mit SDN und OpenFlow ein neues Mekka der Netzwerk-Technologie ab? Oder birgt die Technologie neue Fallstricke und Fußangeln?

Der SDN-Markt wird geprägt von sehr unterschiedlichen Produkt-Strategien:

- Den Angreifern, die diesen Markt neu

aufrollen, etablierte Netzwerk-Schaltverfahren über den Haufen werfen und speziell die Dominanz von Cisco beenden wollen

- Den vorsichtigen Verteidigern, die ihre Position schützen, aber nicht ganz auf die Vorteile von SDN verzichten wollen
- Dem ganzheitlichen Ansatz, der weit über das Netzwerk hinaus geht

Zusammen mit SDN ist oft im selben Atemzug von der ONF und OpenFlow die Rede. Wie hängen ONF, SDN und OpenFlow zusammen? Anfang 2011 gründete sich die Open Networking Foundation als non-Profit Konsortium mit dem Ziel, Software Defined Networking (SDN) nach vorne zu treiben und für die Netzwerk-Technologie im Markt durchzusetzen. Die Standardisierung einer eigenen Netzwerk-Architektur, die Netze weltweit programmierbar macht, soll die Umsetzung von SDN ermöglichen. Aktuell hat die ONF mehr als 70 Mitglieder aus verschiedenen marktrelevanten Technologiebereichen: Provider, Netzwerk-Komponenten-Hersteller, Chip-Hersteller, Software- und System-Hersteller.

Aber welche Interessen vertritt die ONF wirklich? Sind es die von industriellen, kommerziellen und öffentlichen Unternehmen? Oder nur die der Mega-Provider?

Der Report bewertet nicht nur die rein technische Funktionalität, sondern gibt auch Einschätzungen zum strategischen und wirtschaftlichen Einsatz und zur Zukunftssicherheit der Produkte ab. Diese neue Studie ist ein elementares Hilfsmittel zur Einschätzung des SDN-Marktes, sie darf auf keinem Schreibtisch in diesem Bereich fehlen.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Bestellung Software Defined Networking

☐ Ich bestelle den Report
Software Defined Networking
zum Preis von € 199,- netto
zzgl. Versandkosten

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



Bestellen Sie über auch über
www.comconsult-research.de

Zweitthema

Über gestörte Mitarbeiter und den Kontext der Kommunikation

Fortsetzung von Seite 1



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

Verstehen Sie mich bitte nicht falsch: Presence ist und bleibt ein wichtiger, wenn nicht sogar unverzichtbarer Bestandteil von UCC. Die grundsätzliche Frage der Erreichbarkeit muss für einen Kommunikationspartner bzw. das routende System beantwortet werden können. Und dass der Belegt-Status eines Digital-Telefons dafür nicht mehr aussagekräftig genug ist, ist ebenfalls unstrittig. Um das erste von drei Problemen heutiger Kommunikationsplattformen zu verstehen, wenden wir uns folgendem Szenario zu:

Von Presence und Erreichbarkeit

Ein Außendienstmitarbeiter hat nach einem Kundenbesuch eine Tasse Kaffee in einem Straßencafé bestellt. Über den Hotspot kommuniziert der Mitarbeiter mit seinem iPad mit seinen Kontakten aus den sozialen Netzen und gleichzeitig über seinen UC & Collaboration-Client mit den Kollegen im Unternehmen, ohne eine dedizierte VPN Verbindung aufzubauen (was einen negativen Effekt hätte, das Unternehmensnetzwerk auf das iPad zu erweitern und somit den gesamten Datenverkehr, inklusive der Twitter-Kommunikation über das Unternehmensnetzwerk zu leiten). Losgelöst vom Aufenthaltsort wird dem Mitarbeiter die gleiche User Experience mit Collaboration-Funktionsumfang bereitgestellt - als würde er sich im Unternehmen befinden. Der Präsenzstatus gibt an, dass der Mitarbeiter erreichbar und für Kommunikation empfänglich ist.

Soweit zur Wunschvorstellung der Verantwortlichen im Unternehmen. Die Realität sieht anders aus: Der Außendienstmitarbeiter hat nach einem Kundenbesuch eine Tasse Kaffee in einem Straßencafé bestellt – und das dringende Bedürfnis nach einer Arbeitspause. Über den Hotspot kommuniziert der Mitarbeiter mit seinem iPad über Twitter mit seinen privaten Kontak-

ten aus den sozialen Netzen. Er möchte abschalten, den Kopf frei bekommen. Und eine echte Pause, die ausschließlich der Regeneration und allenfalls privaten Themen zur Verfügung steht, muss in stark konzentrationsabhängigen Berufen wie dem des Information Worker möglich sein. Wäre da nicht der Presence-Status: Der UC-Client startet im Hintergrund, macht einen Lookup im Kalender, der Nutzer beachtet den Client nicht und der Presence-Status wechselt auf „Verfügbar“. Sofort fragt der Pre-Sales Kollege interessiert nach dem Ergebnis des Kundenworkshops – und stört die wohlverdiente Erholungsphase des Anwenders, auch wenn die Information nicht zeitkritisch gewesen wäre.

Hatten wir nicht eigentlich erwartet, dass Presence als der Mittelpunkt jeder Unified Communication-Lösung unsere Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit anderen Personen lösen wird? Das Ergebnis offenbart jedoch ein neues Problem mit Presence: Presence macht es eigentlich einfacher für andere Leute, Sie zu stören. Und das gilt nicht nur für Pausenzeiten, sondern auch für Phasen des hochkonzentrierten Arbeitens. Presence ist nicht nur deshalb regelmäßig in UC-Projekten Betriebsratsthema, weil sich sichtbare Präsenzinformation zur Leistungsüberwachung eignet, sondern weil die wohlverdienten und notwendigen Ruhe- und Konzentrationsphasen während der Arbeit höchst effizient mit Kommunikation überfrachtet werden. Dabei spielt – wie auch im Kontext der Datenschutz- und Leistungsüberwachungsthematik – die Sichtbarkeit dieser Information eine wichtige Rolle.

Des Weiteren mangelt es dem Präsenzstatus an Aussagekraft: Repräsentiert eine gelbe Jelly Bean vielleicht nur eine für 5 Minuten nicht benutzte Tastatur, oder ist

diese Person wirklich nicht am Arbeitsplatz? Bedeutet eine grüne Jelly Bean, dass es für mich in Ordnung ist von allen anderen Kollegen gestört zu werden, während ich eine wichtige E-Mail an einem Kunden verfasse? Aus diesem Grund setzen viele Benutzer grundsätzlich den Presence Status auf „Busy“, um nicht gestört zu werden. So verhindern diese Anwender, dass sich der eigentliche Mehrwert von Presence, nämlich die Steigerung der Erreichbarkeit für wichtige Informationen, entfalten kann.

Presence übernimmt innerhalb einer UC-Lösung auch weiterhin die wichtige Rolle der Ermittlung der Erreichbarkeit. Nur muss dem Anwender eine Möglichkeit zur Steuerung der Erreichbarkeit an die Hand gegeben werden, die über das bloße „Offline-Schalten“ hinausgeht. Presence 2.0 bedeutete effektives Handling der Erreichbarkeit durch den Anwender und automatisierte Systeme. Von der Präsenz zur Erreichbarkeitssteuerung.

Kampf den Störern

Das zweite Problem heutiger Kommunikationslösungen liegt in der begrenzten Aufmerksamkeitsspanne des Anwenders. Erfolgreich wurden bislang viele verschiedene Kommunikationskanäle in einer einheitlichen Infrastruktur zusammengeführt. Ein einheitlicher Client zur Nutzung dieser Kommunikationskanäle ist wichtig, um ein einheitliches Bedienerlebnis und ein intuitives Handling der Kommunikation zu ermöglichen. Ein weiterer Grund für diese Nutzeranforderung ist aber, dass bei einer einheitlichen Benutzeroberfläche begründete Hoffnung besteht, Kontrolle über die vielen verschiedenen Kommunikationskanäle zurück erlangen zu können.

In unserer heutigen Arbeitswelt gestaltet es sich als außerordentlich schwierig, kon-

Über gestörte Mitarbeiter und den Kontext der Kommunikation

tinuierlich einen Arbeitsablauf fortzuführen. Wir werden ständig unterbrochen, arbeiten an mehreren Vorgängen gleichzeitig und befinden uns daher permanent in einem Multi-Tasking-Modus. Und schuld daran sind unter anderem die vielen Kommunikationskanäle, die ihre Senke bei uns haben. Das Handy und der Softclient klingeln (nahezu) gleichzeitig um einen Anruf zu signalisieren. Jede E-Mail löst eine Welle von Signaltönen auf PC, Mobile und Tablet aus. Bei Rundmails an die Kollegen wirkt das Büro wie die fleischgewordene Klingelton-Werbung. Instant Messages buhlen durch blinkende „Toaster“ (Pop-Up-Fenster) und „dezentese“ Läuten um die Aufmerksamkeit des Anwenders. Der Nutzer muss, wenigstens durch einen kurzen Blick, selbst die Relevanz und die Dringlichkeit der Kontaktaufnahme bestimmen - sofern dies überhaupt auf Basis der vorliegenden Informationen möglich ist.

Die Reaktion vieler Nutzer ist es, Kontaktaufnahmen zunächst zu ignorieren – da eine informierte Entscheidung überhaupt nicht möglich ist. Wichtige Informationen, die für den aktuellen Arbeitsvorgang relevant sind, gehen einfach unter. Doch auch bei diesem restriktiven Zeitmanagement stellt jede Kontaktaufnahme immer noch eine Störung dar, die die Aufmerksamkeit des Anwenders für wenige Augenblicke bindet. Das Resultat ist eine Beeinträchtigung der Konzentration und der Arbeitseffizienz sowie eine unnötige Belastung des Mitarbeiters. Nicht umsonst ging die zunehmende Verbreitung von Mobiles und der „Always-On-Mentalität“ mit dem sprunghaften Anstieg von Burnout-Erkrankungen¹ einher. Eine Kommunikationslösung darf den Mitarbeiter also nicht

zusätzlich belasten, sondern sie muss entlasten. Aktuelle UC-Lösungen sind aber oft Teil dieses Problems und nicht dessen Lösung.

Der Umgang mit der Informationsflut

Das dritte Problem ist keines der Kommunikationslösungen als solche, sondern eines, was sich aufgrund der ständigen und allgegenwärtigen Verfügbarkeit von Informationskanälen im Laufe der Jahre in unserer Arbeitswelt materialisiert hat. Eine schier unendliche Flut an Informationen prasselt tagtäglich auf uns ein. Das Auffinden wichtiger Informationen nimmt immer mehr Zeit in unserem Arbeitsleben in Anspruch.

Wir haben schlicht nicht genügend Zeit, um wichtige Informationen aufzunehmen und zu analysieren, um ein tieferes Hintergrundwissen für gut informierte Entscheidungen zu erlangen. Es ist schwierig, aus dieser Informationsflut die wirklich relevanten Informationen zu filtern und deren umgehende Verfügbarkeit zu gewährleisten, wenn sie benötigt werden.

Wenden wir uns wiederum einem Praxisbeispiel zu. Das Problem beginnt, nachdem Sie sich morgens an Ihrem Schreibtisch eingefunden haben.

- Seit dem gestrigen Tag hat sich die E-Mail Inbox erheblich gefüllt und es sind auch mehrere wichtige Sprachnachrichten dazugekommen - aber das Telefon klingelt bereits, weil Sie jemand sprechen möchte.
- Sie müssten eigentlich schon in einem

Meeting sein, versuchen aber während Sie telefonieren, die relevanten Dokumente und Informationen für das Meeting aus Ihren E-Mails und dem Kalendereinträgen zusammenzustellen.

- Unglücklicherweise zeigt der Presence Indikator Ihren Kontakt in dieser hektischen Situation als „verfügbar“ an und folglich ruft Sie Ihr Kollege an. Der Anruf des Kollegen könnte sehr wichtig sein, weil Sie mit ihm zusammen an einem großen Projekt arbeiten. Sie nehmen das Gespräch entgegen und werden gefragt, ob Sie schon die dringende E-Mail Nachricht mit dem angehängten Dokument gelesen haben.

Ein persönlicher Assistent würde Ihnen sicherlich helfen, die ersten 10 Minuten eines Arbeitstages zu retten. Der Assistent würde für Sie die Vorbereitung übernehmen und koordinieren, welche Aktivitäten und Informationen in der nächsten Zeit für Sie wichtig wären. Unglücklicherweise verfügen die wenigsten Mitarbeiter über einen persönlichen Assistenten. Es fehlt somit an einer Möglichkeit, alle relevanten Informationen zu einer Person (dem Arbeitskollegen) oder einem Thema (dem Arbeitsmeeting) schnell und effizient aufzufinden. Für ein effizientes Arbeiten benötigt man nicht nur Kommunikation, sondern auch einen Überblick über alle im aktuellen Kontext relevanten Informationen. Ein rein präsenzbasierendes UC-System kann dies nicht leisten.

Anforderungen an künftige UC-Lösungen

Was also muss eine UC-Lösung bieten, um wirklich effizientes Arbeiten zu ermöglichen? Die wesentlichen Punkte sind:

- Sowohl automatische als auch Nutzergetriebene Steuerung der Erreichbarkeit
- Sinnvolle Priorisierung von Kommunikation nach Themen und Personen
- (Teil-)Automatisierung häufiger Standardvorgänge
- Analyse und Aufbereitung des Kommunikations-Kontextes

Erreichbarkeitssteuerung

Zunächst muss dem Anwender die Kontrolle über seine Erreichbarkeit wieder gegeben werden. Eine UC-Lösung mit einheitlichem Client ist hierzu prädestiniert. Nicht etwa, weil alle Bedienelemente in einem Stück Software zusammengefasst werden – denn schließlich lebt UC auch von der Integration in viele verschiedene Anwendungen. Vielmehr erhält der An-



Abbildung 1: Multi-Tasking und ineffiziente Informationssuche als Normalzustand

¹Deren Bedeutung im Gesamtkontext psychisch bedingter Arbeitsunfähigkeit wird zwar überschätzt, ein Anstieg der Krankschreibungen um 700 Prozent und der Fehltag um 1400 Prozent im Zeitraum von 2004 bis 2011 sollte dennoch besorgt stimmen [1].

Über gestörte Mitarbeiter und den Kontext der Kommunikation

wender ein Werkzeug, mit dem er alle Kommunikationskanäle gleichzeitig steuern kann – Mobile und Tischtelefon, Desktop-Video und Webkonferenz, E-Mails und Instant Messages. Sämtliche Meldungen über eintreffende Nachrichten oder Kommunikationsversuche werden unterdrückt.

Dabei spielt Presence eine große Rolle. Nicht als sichtbare Information, sondern als Dienst, welcher die Erreichbarkeit des Nutzers über verschiedener Kommunikationskanäle steuert. Der sichtbare Präsenzstatus wird dabei auf die wesentliche Information reduziert – „erreichbar“ oder „nicht erreichbar“ sind die einzigen Informationen, welche anderen Nutzern mitgeteilt werden. Alle weiteren Informationen sind nicht irrelevant, sondern werden ausschließlich durch das technische System ausgewertet. Der Anwender steuert die wesentlichste Information bei - ob er gestört werden will oder nicht. Weitere Informationsquellen, z.B. Kalendereinträge und laufende Konversationen, gehen weiterhin in die Erreichbarkeitsinformation ein, um den Anwender bei der Steuerung zu entlasten. Dem Anwender wird die Kontrolle über die Kommunikation zurückgegeben – und zwar über alle Kommunikationskanäle zugleich.

Priorisierung

Doch damit wäre es nicht mehr möglich, den Anwender in einem besonders dringenden Fall zu erreichen. Und relevante Informationen zu seiner aktuellen Tätigkeit erreichten den Adressaten ggf. nicht mehr rechtzeitig. Ein restriktives An- und Abschalten der Kommunikationsschnittstellen per Präsenzdienst alleine kann also nicht zielführend sein. Zudem liegt der Schlüssel zur erfolgreichen Bewerkstelligung der täglichen Aufgaben und der Entlastung des Mitarbeiters in der Konzentration auf das wirklich Relevante und Wichtige. Häufig wird ein besseres „Zeitmanagement“ als Allheilmittel dieser Symptome angestrebt, die Verantwortung also rein dem Arbeitnehmer übereignet. Der Begriff Zeitmanagement führt aber in die Irre – denn die Zeit kann nicht gemanagt werden. Sie verläuft immer im gleichen Sekundentakt. Die meisten vermeintlichen Zeitprobleme sind in Wirklichkeit Prioritätenprobleme.

Es muss also eine Möglichkeit zur Priorisierung von Kommunikation geben. Diese kann teilnehmerbasiert (z.B. der Vorgesetzte, ein wichtiges Teammitglied oder gar die Zentrale des Werkschutzes) und themenbasiert sein (z.B. das aktuelle Projekt oder ein neuer Lead beim wichtigsten Kunden). Derart kategorisierte und priorisierte Kommunikation passiert den Filter. So wird die Kommunikationsflut eingedämmt, die Durchlässigkeit für relevante Informati-

on aber trotzdem gewährleistet. Der Nutzen von Priorisierung steht und fällt mit der Qualität der Daten und der eingesetzten Filter. Die analysierten Daten stammen hierbei sowohl aus Fachapplikationen, in denen Informationen zum Kommunikationspartner vorliegen, als auch aus Echtzeit-Analysen, die beispielsweise auf Speech-To-Text basieren. So ist es beispielsweise zuverlässig möglich, Voice-mails anhand von Speech-to-Text zu verschlagworten und in Suchen und Analysen mit einzubeziehen. Bei der Analyse wird man zunächst auf regelbasierte Filter zurückgreifen müssen, welche anhand einfacher Fragen („Wer versucht Kontakt aufzunehmen“, „Welches Stichwort wurde genannt?“, „Ist die Kommunikation als wichtig markiert“) Kommunikation priorisieren. Aber auch lernfähige Filter, wie sie im Umfeld der Forschung an künstlicher Intelligenz entstehen, werden künftig verstärkt eingesetzt werden. So werden künftige Priorisierungsfiler hochgradig automatisiert arbeiten können, ohne dass der Anwender oder die Administratoren einen umfangreichen Satz an Regeln vorgeben müssen.

Kommunikationsautomatisierung

Doch wenden wir uns kurz denjenigen zu, deren Kommunikationsversuche durch das beschriebene System zeitweise unterdrückt werden. Ließe man es beim bloßen Unterbinden der Kommunikation, hätte man im Vergleich zum Besetzzeichen vergangener Tage nichts gewonnen. Doch hier kommt die Multimodalität von Unified Communications zum Tragen. Dass der Anwender momentan nicht erreichbar ist oder sein will, muss nicht heißen, dass der Kommunikationsversuch vergeblich war.

Jeder von uns war mit Sicherheit schon häufiger in der Situation, dass ein Anruf hereinkommt, während man sich in einem Konferenzgespräch befindet. In vielen Fällen wird der Zweitanruf dann angenommen (denn vielleicht ist es wichtig). Die gesamte Konferenz wird auf „Halten“ gelegt und als Resultat hören alle Konferenzteilnehmer Wartemusik.

Seminar

IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen 03.06. - 05.06.13 in Bonn

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.

In diesem Seminar lernen Sie

- in welchen Schritten sollte eine VoIP Lösung implementiert werden, worauf ist zu achten
- welche verschiedenen Architekturen sind möglich, PBX kontra Hybrid kontra Soft_PBX, was ist der richtige Weg
- wie sehen zentrale und dezentrale VoIP Lösungen als Einstandort-Konzepte und Mehr-Standort-Konzepte aus
- was bietet der Markt, worin unterscheiden sich Produkte
- wie und nach welchen Kriterien wird eine Produkt-Evaluierung durchgeführt
- wie konzeptioniert man die erforderlichen Zusatzanwendungen wie CTI, UM, UC, Konferenzen
- was leisten die Produkte von Alcatel-Lucent, Avaya/Tenoris, Cisco, Nortel, Siemens, welche Strategien verfolgen die Hersteller für die Zukunft

Rerentin: Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler
Kosten: € 1.890,- netto



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

Über gestörte Mitarbeiter und den Kontext der Kommunikation

Mit Unified Communications der ersten Generation war es immerhin schon möglich, den Anruf abzuweisen und dem Anrufer via Instant Messaging mitzuteilen, dass man momentan verhindert sei und später zurückrufe – vorausgesetzt es handelt sich um einen unternehmensinternen Anrufer. Doch die Multimodalität von Unified Communications erlaubt uns eine viel intelligentere Reaktion auf diese Situation. Ein digitaler persönlicher Assistent könnte bereits wesentliche Schritte durchführen, um die nächste Kontaktaufnahme erfolgreicher zu gestalten. Anhand der Kalendersituation des Anwenders wird beispielsweise ein Rückruftermin mit dem Anrufer vereinbart. Das Thema des Rückrufs wird interaktiv via Text-to-Speech erfasst, der Termin für beide Gesprächspartner in den Kalender eingestellt. Und das, ohne den Mitarbeiter in seiner Konzentration während der laufenden Konferenz zu stören.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, über Text-to-Speech interaktiv mit dem Anrufer zu kommunizieren ohne das Gespräch anzunehmen. Der persönliche Assistent tritt während der laufenden Konferenz mit dem Zweit-anrufer interaktiv in Verbindung um z.B. nach dem Anliegen oder der Dringlichkeit des Anrufes zu fragen. Sowohl vorgefertigte Textpassagen als auch eine freie Texteingabe wird dem Anrufer mittels Text-to-Speech mitgeteilt. Das Ergebnis kann sowohl in die Filterung für die vorgenannte Priorisierung einfließen, als auch in die Vereinbarung eines Rückruftermins. Durch das Zusammenwachsen von Instant Messaging mit Voice und Video in Verbindung mit intelligenter Automatisierung wird der Angerufene entlastet und sein persönliches Zeitmanagement unterstützt.

Aussagekräftiger Kommunikationskontext

Eine wiederkehrende und zeitintensive Abhandlung, für die viele von uns mindestens 10 min jeder angefangenen Stunde verbringen, ist das Suchen nach Informationen und die Koordination der Aktivitäten, die zu diesem Zeitpunkt unsere höchste Aufmerksamkeit erlangen sollten. Erinnern wir uns kurz an das vorangegangene Beispiel, in dem eine Fülle von Informationen beim morgendlichen Arbeitsbeginn auf Sie einprasselt. Was würden Sie davon halten, wenn Sie Ihr Kollege anruft und automatisch alle relevanten Informationen im Zusammenhang mit dieser Person automatisch bereitgestellt würden? Gut, das ist zunächst keine neue Idee. Bereits heute ist es üblich, über eine CTI-Integration relevante Anrufer-Informationen aus Fachapplikationen (z.B. CRM im Contact Center, Ticketsystem im User Help Desk) bereitzustellen.



Abbildung 2: Die automatische Bereitstellung von Anrufer-Informationen minimiert das Kommunikationschaos

Das Neue an dieser Anforderung ist, dass ein anwendungsübergreifender Kommunikationskontext hergestellt werden soll. Relevante Information könnten die E-Mail Nachrichten inklusive der Dokumente sein, die mit dieser Person ausgetauscht wurden, sie könnten aber auch aus den Kalendereinträgen und der Kommunikationshistorie (den „Kommunikationsfäden“) mit dieser Person bestehen. So wird aus dem Kommunikationschaos in Abbildung 1 die Möglichkeit zum strukturierten Umgang mit zeitkritischen und chaotischen Situationen (Abbildung 2).

Zusätzlich würde es natürlich auch hilfreich sein, wenn eine vorbestimmte Kontaktliste von anderen relevanten Personen automatisch zur Verfügung steht. Diese relevanten Personen stehen in einer logischen Beziehung mit dem aktuellen Gesprächspartner(n) und können demzufolge erforderlich für den weiteren Verlauf der Kommunikation werden. Folglich reduziert es den Aufwand erheblich, diese Kontakte ohne manuellen Suchvorgang in den weiteren Kommunikationsverlauf einzubeziehen.

Die Schnittmenge der relevanten Informationen und Personen kann als Kommunikationskontext bezeichnet werden. Der Kontext ist somit ein natürlicher Bestandteil und die Basis einer effizienten Kommunikation. Er stellt einen Satz an Fakten oder Umständen dar, die ein bestimmtes Ereignis oder eine Situation begleiten. Also relevante Informationen die für das momentane geschehen von Bedeutung sind.

Kontextinformationen werden bereits durch viele Technologien und Anwendungen bereitgestellt:

- Wenn Sie ein Schlagwort in das Suchfenster einer E-Mail Anwendung oder einer Suchmaschine eingeben, erhalten sie relevante Informationen als Resultat.
- Eine IM-Anwendung sortiert die „Buddies“ auf Basis der Verfügbarkeit oder Häufigkeit der verwendeten Kontakte.
- Bei einem eingehenden Telefongespräch werden die Nummer und der Name des Anrufers als Information angezeigt.

Viele Anwendungen bieten solche kontextbasierten Informationen. Unglücklicherweise sind diese Kontextinformationen aber komplett voneinander isoliert und dienen nur der Funktionalität dieser Anwendungen. Anwendungen korrelieren oder verknüpfen ihre Kontextinformationen nicht mit anderen relevanten Informationen, der Benutzer muss diese Informationen manuell zusammenführen. Suche und Korrelation sind aber sehr zeitaufwendig und binden Konzentration und Arbeitsleistung.

Benötigt wird also ein Dienst, der den Kontext von Kommunikation erkennt und diesen für den Anwender aufbereitet darstellt. Dieser wird technologisch als Mehrwertdienst in der Kommunikationsinfrastruktur abgebildet und mit verschiedenen Geschäftsanwendungen eines Unternehmens integriert. Das Konzept eines „Kontextdienstes“ besteht aus den folgenden drei logischen Grundbausteinen: Perso-

Über gestörte Mitarbeiter und den Kontext der Kommunikation

nen, Informationen und eine Filterfunktion, um die Relevanz in einer Schnittmenge darzustellen.

• **Personen:** Der Kontextdienst verfolgt die Kommunikationsaktivitäten einer Person, betrachtet Aktivitäten wie z.B. E-Mail als asynchrones Medium, Instant Messaging als halb-synchrones sowie Sprache und Video als Echtzeitkommunikationsmedium. Neben den Kommunikationsaktivitäten eines Benutzers werden das Kommunikationsverhalten und die Kommunikationsbeziehungen zu anderen Personen analysiert.

• **Informationen:** Der Dienst hat Zugriff auf Inhalte und Information aus verschiedensten Quellen und Kanälen. Dokumente oder Links, die via E-Mail versendet oder empfangen wurden, Kalendereinträge, Informationen aus Geschäftsanwendungen oder Social Networking Anwendungen. Die Liste der möglichen Informationsquellen ist lang.

• **Filterfunktion der Relevanz:** Der Dienst filtert die Schnittmenge zwischen Personen und Informationen zu einem bestimmten Zeitpunkt, einer bestimmten Situation oder einem bestimmten Ereignis. Es wird vorbestimmt, welche Personen und Informationen zu diesem bestimmten Zeitpunkt für Sie relevant sind und Ihre Aufmerksamkeit erlangen sollten.

Der Kontextdienst bestimmt dementsprechend voraus, „Was“ und „Wen“ ich „Wann“ benötige. Es werden nicht nur relevante Informationen, sondern auch die relevanten Personen, in Bezug der spezifischen Situation des Benutzers zu diesem Zeitpunkt bereitgestellt. Beispiele sind:

- Welche Personen sind relevant, während Sie ein bestimmtes Dokument bearbeiten?
- Welche zusätzlichen Personen sind relevant in Bezug auf die Person oder die Personen, mit denen Sie in diesem Augenblick zusammenarbeiten oder kommunizieren?
- Welche Personen werden in der nächsten Zeit für Sie relevant?
- Welche Daten liegen zum aktuellen Thema bereits vor, welche ToDo's müssen Sie noch ansprechen?

Auf Client-Seite gibt es viele Möglichkeiten, einen solchen Kontextdienst zu integrieren. Viele namhafte Hersteller arbeiten momentan an solchen smarten Clients,



Abbildung 3: Adaptive UC-Clients am Beispiel von Avaya JAM

die den Kommunikationskontext widerspiegeln. Einige Möglichkeiten werden im Folgenden am Beispiel des experimentellen Avaya-Clients JAM aufgezeigt, welcher für Demonstrationszwecke des Avaya „Awareness“-Dienstes dient.

Ein Ansatz sind dynamische, adaptive UC-Clients. Die dargestellten Informationen sind adaptiv und verändern sich dynamisch, bezogen auf die aktuelle Aktivität des Anwenders und die damit verbundene Relevanz. Abbildung 3 zeigt dies am Beispiel von Avaya JAM.

Wenn ein Kalendereintrag geöffnet wird, verändern sich dynamisch die Informationen in allen Bereichen, um die Relevanz zu diesem Kalendereintrag widerzuspiegeln. Folglich werden Dokumente, Personen und Kommunikationsfäden angezeigt, die für dieses Meeting von Bedeutung sein können.

Wird während eines Telefongesprächs eine weitere Person hinzugenommen, verändert sich der Kontext und somit die Schnittmenge der relevanten Informationen. Die Kontextinformationen beziehen sich dann auf die Person oder die Personen, mit denen Sie in diesem Augenblick zusammenarbeiten:

- Relevante Kalendereinträge der beteiligten Personen
- Dokumente, die im Zusammenhang mit den beteiligten Personen ausgetauscht wurden
- Kommunikationsfäden mit den beteiligten Personen
- Zusätzliche Personen, die für alle Konferenzteilnehmer relevant sind

Der Mehrwert für den Anwender ist offensichtlich: Die Kontaktinformationen zu relevanten Personen müssen nicht mehr durch zeitaufwändiges Suchen in den Kontaktverzeichnissen aufgefunden werden, sondern stehen automatisch zum richtigen Zeitpunkt bereit. Dadurch wird die ablaufbedingte Unterbrechung und Verzögerung vermieden und die Effizienz gesteigert.

Zudem werden Entscheidungen in vielen Fällen intuitiv (durch gefühltes Wissen oder Bauchgefühl) durchgeführt, weil die benötigten Faktoren für eine rationale Entscheidung (Gesamtheit der verfügbaren Informationen) in diesem Augenblick und aufgrund unserer begrenzten Zeit nicht zur Verfügung stehen. Relevante Hintergrundinformationen und für den Entscheidungsprozess benötigte Personen werden durch den Kontextdienst zum Zeitpunkt der Entscheidung automatisch zur Verfügung gestellt. Diese Informationen können auch im Verhalten des im vorangegangenen diskutierten persönlichen Assistenten eingehen, und somit zur Qualität der (teil-)automatisierten Kommunikation beitragen. So wird der Anwender in die Lage versetzt, wohlinformierte Entscheidungen zu treffen.

Ein weiteres Beispiel ist die vorausschauende Anpassung der Kontaktliste im Client. Die Personen werden anhand der aktuellen Relevanz sortiert angezeigt. Der Dienst bestimmt Personen vor, die wahrscheinlich in der nächsten Zeit für den Anwender von Bedeutung sein werden.

Die Kontaktliste verändert sich dynamisch, bezogen auf die Person oder die

Über gestörte Mitarbeiter und den Kontext der Kommunikation

Personen, die in einer Zusammenarbeit oder Kommunikation eingebunden sind oder eingebunden sein werden. Die Prognose der prädiktiven Kontaktliste wird auf Basis verschiedener Informationsquellen und Umstände berechnet:

- Kalendereinträge bezogen auf die Teilnehmerliste
- Gruppenzugehörigkeit im Unternehmensverzeichnis
- Hierarchie im Unternehmen bzw. Abhängigkeiten im Geschäftsprozess
- Einträge im Kommunikationsjournal (z.B. entgangene Anrufe)
- Empfangene und gesendete E-Mails oder Instant Messages
- Aktuelle Kommunikationsaktivität und Kommunikationsverhalten

Ein Beispiel für eine solche kontext-adaptive Kontaktliste zeigt Abbildung 4.

Fazit

Heutige, rein präsenzbasierte Unified Communications Lösungen unterstützen die Zusammenarbeit mit sehr effektiven Arbeitsmitteln. Gleichzeitig tragen sie aber wesentlich zur Informationsflut bei, welche auf den einzelnen Anwender einströmt. Um ein wirklich effizientes Kommunizieren zu ermöglichen, müssen sich die bestehenden Produkte entscheidend weiterentwickeln:

- Persönliche Assistenten sollten den Anwender durch (teil-)automatisiertes Kommunikationshandling entlasten.
- Dem Nutzer muss die Steuerung seiner Erreichbarkeit auf allen Kommunikationskanälen wieder in die Hände gelegt werden. Der Präsenzstatus muss dazu in den Hintergrund treten und als Dienst zur Steuerung der Erreichbarkeit fungieren.



Abbildung 4: Kontext-adaptive Kontaktliste im JAM-Client

- Kommunikation muss nach Relevanz kategorisiert und priorisiert werden können. Ein Filter sollte Anwender vor aktuell irrelevanter Information schützen.
- Adaptive Clients sollten dem Anwender wesentliche Informationen und Personen kontextbezogen zur Verfügung stellen – auf Basis eines Dienstes, der Informationen, Personen und Kommunikationshistorie zusammenfasst und als Kontext zur Verfügung stellt.

Mehrere namhafte Hersteller im Unified Communications Markt arbeiten momentan an genau diesen Themen. Neben den oben genannten Punkten steht hierbei auch das Zusammenwachsen von Kommunikationsplattform, Journalisierung, Suchfunktionen und Content Management im Fokus. Ein Thema, das aufgrund der Komplexität in einem folgenden Artikel behandelt werden wird. Wir beobachten heute, dass Unified Communications den Punkt der Ernüchterung überwunden

hat. Die Erfahrungen mit den schlechten Seiten ständiger Erreichbarkeit fließen nun in die nächste Generation moderner, nutzerzentrierter Kommunikationsplattformen ein. Somit rückt das Plateau der Produktivität für User-centric Communications in greifbare Nähe.

Mein herzlicher Dank geht an alle Hersteller, die sich im Vorfeld intensiv an der Diskussion des Themenkomplexes beteiligt haben. Besonders möchte ich Herrn Thomas Römer von der Firma Avaya danken, der durch intensive Diskussion des Themas „Kontext-adaptive Clients“ und das Bereitstellen von Anschauungsmaterial in Form von Screenshots die Erstellung dieses Artikels unterstützt hat.

Literatur

- [1] BPTK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit 2012, Psychische Erkrankungen und Burnout, Bundes-Psychotherapeuten-Kammer, <http://www.bptk.de/>

Sonderveranstaltung

Unified Communications und Collaboration 2013

16.05. - 17.05.13 in Bonn

Die Sonderveranstaltung UCC 2013 bietet top-aktuelle Information und Analysen mit ausgewählten Experten. Eine ausgewogene Mischung aus Analysen, Hintergrundwissen und Projekterfahrungen in Kombination mit Produktbewertungen und Diskussionen liefert das ideale Umfeld für alle Planer, Betreiber und Verantwortliche solcher Lösungen. Zögern Sie nicht, sich rechtzeitig einen Platz in dieser herausragenden Veranstaltung zu sichern.

Referent: Dipl.-Inform. Petra Borowka-Gatzweiler
Kosten: € 1.690,- netto



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

Aktuelle Veranstaltungen

Netzzugangskontrolle: Technik, Planung und Betrieb, 13.05. - 15.05.13 in Bonn

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,-- netto

TCP/IP intensiv und kompakt, 13.05. - 17.05.13 in Bonn

TCP/IP ist spannender denn je – wenn man wirklich verstehen will oder muss, was man an Lösungs- und Einstellmöglichkeiten hat, die man für seine Anwendung fordern oder nutzen kann. Erfahrene Top-Referenten vermitteln in diesem 5-tägigen Intensiv-Seminar ein Verständnis von Altbewährtem und geben einen Einblick in die neuesten Entwicklungen.

Preis: € 2.490,-- netto

IP-Wissen für TK-Mitarbeiter, 13.05. - 14.05.13 in Bonn

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

Preis: € 1.590,-- netto

Virtualisierungstechnologien in der Analyse, 13.05. - 15.05.13 in Bonn

Dieses Seminar liefert einen umfassenden und zugleich detaillierten Einblick in die aktuellen Virtualisierungstechnologien der marktführenden Anbieter. Vom Server über das Netzwerk bis zum Speicher und schließlich auch zum Client werden die Möglichkeiten und Grenzen der Virtualisierungslösungen analysiert. Dabei bleiben auch Sicherheitsaspekte nicht unberücksichtigt. Basis hierfür bilden neben den technischen Grundlagen und Hintergründe die Erfahrungen aus dem Projektalltag sowie die Diskussion mit den Teilnehmern.

Preis: € 1.890,-- netto

Sonderversammlung UCC: Unified Communications und Collaboration 2013, 16.05. - 17.05.13 in Bonn

Die hochaktuelle Sonderversammlung UCC 2013 unter Moderation von Petra Borowka-Gatzweiler analysiert Markttrends, neue Technologien, sowie Produkt- und Hersteller-Strategien im Bereich Unified Communications und Kollaboration.

Preis: € 1.690,-- netto

RZ-RZ-Kopplung - alles nur eine Frage der Bandbreite?, 03.06.13 in Bonn

Immer mehr Unternehmen sehen sich derzeit damit konfrontiert, ihre Rechenzentrumsdienstleistungen über entfernte Standorte redundant anzubieten. Neben den entsprechenden Vorgaben des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) für Disaster Recovery Konzepte fordert auch die Kundenseite entsprechende Service Level Agreements zur Hochverfügbarkeit ihrer Dienste und Daten ein. In diesem Seminar werden die aktuellen Techniken vorgestellt, technisch erläutert und für die richtige strategische Entscheidung zu einem Gesamtkonzept zusammengeführt.

Preis: € 990,-- netto

IPv6: Planung, Migration und Betrieb, 03.06. - 05.06.13 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: € 1.890,-- netto

IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen, 03.06. - 05.06.13 in Bonn

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: € 1.890,-- netto

Wireless LAN professionell, 03.06. - 05.06.13 in Bonn

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

Preis: € 1.890,-- netto

Mobile Endgeräte und ihr Management, 10.06.13 in Düsseldorf

Dieses Seminars analysiert den Trend zur Mobilisierung der Unternehmens-IT. Es werden Konzepte und technische Maßnahmen zum Umgang mit diesem Sachverhalt aufgezeigt. Es werden verfügbare technische Lösungen vorgestellt und Strategien für den Betrieb dieser Lösungen erarbeitet.

Preis: € 990,-- netto

Zertifizierungen

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

09.09. - 13.09.13 in Aachen

25.11. - 29.11.13 in Aachen

TCP/IP intensiv und kompakt

13.05. - 17.05.13 in Bonn

07.10. - 11.10.13 in Stuttgart

Internetworking

17.06. - 21.06.13 in Aachen

14.10. - 18.10.13 in Aachen

Paketpreis für alle drei Seminare € 6.720,-- netto (Einzelpreise: je € 2.490,-- netto)

ComConsult Certified Trouble Shooter

Trouble Shooting in vernetzten Infrastrukturen

11.06. - 14.06.13 in Aachen

24.09. - 27.09.13 in Aachen

Trouble Shooting für Netzwerk-Anwendungen

09.07. - 12.07.13 in Aachen

05.11. - 08.11.13 in Aachen

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

ComConsult Certified Voice Engineer

IP-Telefonie und Unified Communications erfolgreich planen und umsetzen

03.06. - 05.06.13 in Bonn

16.09. - 18.09.13 in Berlin

09.12. - 11.12.13 in Köln

Session Initiation Protocol Basis-Technologie der IP-Telefonie

24.06. - 26.06.13 in Köln

07.10. - 09.10.13 in Stuttgart

Umfassende Absicherung von Voice over IP und Unified Communications

18.07. - 19.07.13 in Bonn

04.11. - 05.11.13 in Bonn

Optionales Einsteiger-Seminar:

IP-Wissen für TK-Mitarbeiter

13.05. - 14.05.13 in Bonn

30.09. - 01.10.13 in Düsseldorf

Basis-Paket: Beinhaltet die drei Basis-Seminare
Grundpreis: € 4.840,-- netto statt € 5.370,-- netto
Optionales Einsteigerseminar: Aufpreis € 1.190,-- netto statt € 1.590,-- netto

ComConsult Certified Service Catalogue Manager

Servicialisierung - Leitkonzept für verlässliche Service-Erbringung

07.11. - 08.11.13 in Bonn

Service-Identifizierung - Von Service-Begriff bis Service-Konsumentennutzen

18.11. - 19.11.13 in Siegburg

Service-Offertierung - Von Service-Spezifizierung bis Service-Katalogisierung

02.12. - 03.12.13 in Düsseldorf

Paketpreis für alle drei Seminare € 4.290,-- netto (Einzelpreise: je € 1.590,-- netto)

Impressum

Verlag:
ComConsult Research Ltd.
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