

# STORAGE



Kompodium

## Die Zukunft der Speichervirtualisierung



**Zukunftssicher: Virtualisierung des Speichers senkt Managementkosten**  
**Skalierbar: SVSP, P4000 LeftHand, VMware, FlexFabric und Network-RAID**  
**Roundtable: Speichervirtualisierung ist beim Mittelstand angekommen**

# Was Sie schon immer über Speicher-Virtualisierung wissen wollten ...

Experten-Reports  
Erfahrungsberichte  
Whitepaper Lösungen  
Laborberichte  
Pro & Contra Webcasts

The screenshot shows the SearchStorage.de website with a navigation bar and several article teasers. The main article visible is titled 'HP Speicher-Virtualisierung in der Praxis' with a sub-headline 'Silostrukturen in der IT werden zum Auslaufmodell: HP will Unternehmen mit „Converged Infrastrukturen“ überzeugen'. Other visible headlines include 'Virtualisieren Sie Ihre Speicherlandschaft', 'Speicher-Virtualisierung in der Praxis', 'Neue Controller, Replikierung und Unterstützung von Fremdsystemen', and 'Speicher-Event am 23. Februar in München mit Roundtable: SNIA Europe Academy informiert über Datacenter Technologies'.

**NEU!**  
Jetzt informieren:  
[www.SearchStorage.de/Specials/  
HP-Speichervirtualisierung](http://www.SearchStorage.de/Specials/HP-Speichervirtualisierung)

# Das Jahrzehnt der Speichervirtualisierung

Es geht nicht mehr darum, nachzuweisen, welche Vorteile Speichervirtualisierung bietet, sondern darum, wo man ohne diese Technik auskommen will.



Rainer Graefen

## Rückblick

Manche werden sich noch an die Anfänge des SAN erinnern. Das Storage Area Network war die Antwort darauf, dass produktives LAN und Datensicherung nicht länger zusammenpassen. Die Idee des Speicherpools – eine erste, nicht gut ausgearbeitete Idee der Speicherkonsolidierung und -virtualisierung – verdeutlichte die Ressourcenverschwendung und die schlechte Verfügbarkeit lokal gespeicherter unternehmenskritischer Daten.

Im Laufe der Jahre haben Hersteller die Speichervirtualisierung vervollkommen. Interessiert haben die technischen Details wenige, trotz heftiger Expertendebatten darüber, wo denn die Virtualisierung stattfinden soll und welche Vorteile der Anwender von genau dieser oder jener Funktion haben könnte. Ich fühlte mich erinnert an meine Führerscheinprüfung. Jeder wollte mir beibringen, wie ein Motor funktioniert, ich dagegen wollte Autofahren.

## Status Quo

Die Servervirtualisierung der PC-Plattform mit Intel- und AMD-Prozessoren hat der Speichervirtualisierung nun einen indirekten Kick gegeben. Wer sich in der Serverlandschaft umschaut, bemerkt sofort, dass immer mehr CPU-Kerne unter Hochdruck stehen, während die Daten wie ein träger Strom aus dem Speichersystem fließen. Dabei nehmen die Datenmassen stündlich zu.

Das relative Wachstum hat bei vielen Unternehmen absolute Datendimensionen erzeugt, die individuelle Lösung zum Scheitern verdammen. Eine generalisierte Behandlung bei Datenverfügbarkeit und Business Continuity für physische und logische Festplatten ist unverzichtbar.

## Ausblick

Das heißt, die Frage, welche Daten sind wichtig oder unwichtig, wurde früher von der IT mit dem dedizierten Einsatz von Cluster-Technik und Shared Storage beantwortet. Heute legen die Fachabteilungen mit Service Level Agreements fest, welche Daten wichtig sind – und sie ändern diesen Level kurzfristig.

Die Situation hat sich insofern gedreht. Es geht nicht mehr darum, nachzuweisen welche Vorteile Speichervirtualisierung bietet, sondern darum, wo man ohne diese Technik auskommen will. Für diejenigen, die Geschäftsprozesse definieren, war es schon immer ein Ärgernis, wie lange die IT brauchte, um diese auf die Hardware zu übertragen. Mit dem vorläufig letzten Virtualisierungsschritt – der breiten Einführung von Speichervirtualisierungstechniken – wird sich das radikal ändern.

Herzlichst, Ihr

# INHALT

## GRUNDLAGEN

<b>Letztlich dreht sich alles um die Daten</b>	<b>5</b>
Technische Herausforderungen an die Speichersysteme	
<b>Die Speichervirtualisierung ist beim Mittelstand angekommen</b>	<b>8</b>
Interview mit Guido Klenner und Ingo Kraft, Hewlett-Packard	
<b>Diese Begriffe sollten Sie kennen! – Glossar Speichervirtualisierung</b>	<b>12</b>

## LÖSUNGEN

<b>Speichervirtualisierung mit vielen Zusatzfunktionen</b>	<b>16</b>
HP SAN Virtualization Services Platform (SVSP)	
<b>Flexible SAN-Lösung für virtualisierte Umgebungen – HP P4000 LeftHand</b>	<b>22</b>
<b>Test bestanden – HP P4500 LeftHand verwaltet 152.000 Exchange-Mailboxen</b>	<b>26</b>
<b>Interaktive Provisionierung – HP BladeSystem Matrix</b>	<b>28</b>
<b>Bausteine zur Netzwerkvirtualisierung – HP FlexFabric und Virtual Connect</b>	<b>30</b>
<b>Virtuelle Maschinen direkt im Speichersystem sichern – HP Data Protector</b>	<b>33</b>

## LÖSUNGSANBIETER

<b>Top-Partner für die Speichervirtualisierung</b>	<b>20</b>
--	-----------

## AUSBLICK

<b>Konvergenz allerorten – HP Converged Infrastructure (CI)</b>	<b>36</b>
---	-----------

## REDAKTION

<b>Editorial</b>	<b>3</b>
<b>Impressum</b>	<b>4</b>

# IMPRESSUM

### Vogel IT-Medien GmbH

August-Wessels-Str. 27, 86156 Augsburg  
 Tel. +49 (0) 821/2177-0  
 Fax +49 (0) 821/2177-150  
 E-Mail SearchStorage@vogel-it.de

**Chefredakteur:** Rainer Graefen (rg), V.i.S.d.P.,  
 E-Mail rainer.graefen@vogel-it.de

**Geschäftsführer:** Werner Nieberle

### In Zusammenarbeit mit:

**Hewlett-Packard GmbH**  
 Herrenberger Straße 140  
 71034 Böblingen  
 Tel. +49 (0) 7031/14-0  
 Fax +49 (0) 7031/14-2999

**Druck:** Schroff Druck und Verlag GmbH,  
 Kobelweg 12 1/6, 86156 Augsburg

# Letztlich dreht sich alles um die Daten

Wer als IT-Leiter Probleme hat, der hat auch viele Speichersysteme. Eine sicher nicht ganz vollständige Sorgensammlung.

Informationstechnik ohne Speichersysteme? Unvorstellbar. Daten brauchen ihren festen Speicherplatz, spätestens dann, wenn sie alle Prozessschritte im Workflow durchlaufen haben. An Platz für Daten mangelt es nicht. Jedes Jahr werden hunderte Millionen Festplatten produziert, die demnächst Datenmengen von einem Zettabyte aufnehmen werden. So beeindruckend das ist, mit dem Speichermedium fängt die Crux an. Daten sind – wie Gedanken – an funktionierende „Hardware“ gebunden. Die daraus resultierende Angst versucht man mit Kopien in den Griff zu bekommen.

Für IT-Administratoren ergeben sich aus diesem einfachen Sachverhalt zahlreiche, technisch komplizierte Herausforderungen – moderner ausgedrückt „Pain Points“. Da ist

- der Bedarf von Speicherplatz zu klären,
- die Kosten der Datenhaltung,
- die Zugriffszeiten von Programmen auf die Daten,
- die technische Innovation im Auge zu behalten und nicht zuletzt
- beständig die Verfügbarkeit der Daten sicherzustellen.

Die Produktwerbung hat damit keine großen Probleme. Da sind die „Systeme“ skalierbar in Sachen Kapazität und Leistung, alle Komponenten sind flexibel austauschbar und viele RAID- und Replikationsfunktionen integriert, die das System hochverfügbar bis ausfallsicher machen.

Diese Aussagen werden für kleine NAS-Server mit drei bis zehn Festplatten genauso behauptet wie für Speicherschränke mit mehreren tausend Festplatten. Und die Werbung funktioniert. Wenn jedes Produkt fast alle Fähigkeiten besitzt und sich nur in der Speicherkapazität unterscheidet, dann bleibt zum guten Schluss der Preis pro Gigabyte das ausschlaggebende Kriterium. So bleibt jeder Anwender auf immer größeren Sorgen sitzen.



Mit dem EVA-Starterkit lassen sich die ersten Schritte in Richtung Virtualisierung vollziehen.

## Bedarf von Speicherplatz

Der Bedarf an Speicherplatz wird in der Praxis gleich mit den Kosten der Datenhaltung in einen Topf geworfen. 50 Euro pro Terabyte Rohkapazität sind derzeit die Messlatte vieler Anwender. Die Elektronikketten sind nah. Dieser Preis lässt sich eigentlich nur noch mit Tape unterbieten. Während Enterprise-Anwender mit großen digitalen Archiven auf das stromsparende Speichermedium setzen, haftet dieser Technik bei fast

allen anderen Benutzern der Ruf eines nicht mehr zeitgemäßen Dinosauriers an. Das Tape mit seinem sequentiellen Zugriff, so die gängige Meinung, muss langsam sein, während der wahlfreie Zugriff einfach schnell ist. Gültig ist diese Sichtweise jedoch nur für kleine Datenmengen.

Eine Bedarfsanalyse des Speicherplatzes sollte die Daten genauer unter die Lupe nehmen oder die klassische Faustregel 20:80 anwenden. Danach sind auf jeder Speicherstufe nur 20 Prozent aktiv in Benutzung, die restlichen 80 Prozent gehörten, ginge es nach den Kosten, auf die nächste Speicherstufe. Einer Untersuchung von HP zufolge kostet jedes Terabyte auf dem Online-Speichersystem zwischen 3.000 und 8.000 Euro, auf dem Nearline-Speichersystem sinkt dieser Wert auf 800 bis 2.000 Euro. Und bei der Speicherung auf Tape sind es nur noch 100 bis 200 Euro pro Terabyte. Alle Daten über einen Kamm zu scheren, kann also teuer werden.

## Die Zugriffszeit

Ein zweiter ständiger „Schmerzpunkt“ ist die Zugriffszeit. Auch hier findet beständig eine Vermischung mit anderen Punkten in der obigen Liste statt. Das liegt in der Natur der Sache, da zum Beispiel verschiedene Level der RAID-Technik gleichzeitig die Zugriffszeit und auch die Datenverfügbarkeit verbessern. Da die Zugriffszeit bei einer Festplatte von 3 bis 15 Millisekunden und bei etwa 2 bis 20 Mikrosekunden bei einer Solid State Disk (SSD) festliegt, ist sie eigentlich unwichtig.

Wichtiger ist der Kehrwert: die Ein-/Ausgabeoperationen pro Sekunde (IO/s oder amerikanisch IOPS). Während die Zugriffszeit der Festplatte oder SSD gleich bleibt, lässt sich die Anzahl der IOPS durch das Zusammenschalten von z.B. Festplatten in die Höhe treiben. Hat eine SATA-Festplatte etwa 80 I/O pro Sekunde, dann haben 100 SATA-Festplatten 8.000 I/O pro

Sekunde. Auch das hat allerdings seine Tücken. Das Speichersystem muss nämlich fähig sein, eine große Anzahl von Spindeln (Festplatten) zusammenzubinden und dann auch noch die Datenmengen hinter jedem I/O über die interne Verdrahtung des Speichersystems zum Netzwerkanschluss zu übertragen.

Mit der Speichervirtualisierung ergeben sich heute ganz neue Möglichkeiten, die bisher sehr starren Zuordnungen von Server und Speicherplatz aufzubrechen. Die Wartezeiten der Anwendung und die I/O-Raten lassen sich damit wesentlich flexibler aufeinander abstimmen.

## Technische Innovation

Für jede Technik kommt einmal das Ende der Benutzbarkeit. Angesichts der steigenden Wartungskosten, lohnt sich der Betrieb eines Speichersystems nach einer Standzeit von drei Jahren allerdings kaum mehr. Und auch die Innovationen anderer Hersteller lassen das manchmal erst vor kurzem gekaufte Speichersystem schon nach kurzer Betriebszeit alt aussehen.

Der Austausch von Altsystemen gegen technisch innovative Speichersysteme ist angesichts des immensen Datenwachstums grundsätzlich nicht zu verhindern, will man im Wettbewerb nicht zu weit zurückfallen. Jeder Technologiesprung bei Speichersystemen bringt höhere Speicherkapazität und größeren Datendurchsatz mit sich. Auch das Management vereinfacht sich ständig, so dass Unternehmen überhaupt erst mit einem aktuellen Speichersystem in die Lage versetzt werden, die steigenden Datenmengen mit gleichbleibendem IT-Personal zu bewältigen.

Dass die Systeme immer leistungsfähiger werden und sich verglichen mit den Altsystemen auch das Preis-Leistungs-Verhältnis bessert, ist sicherlich kein Pain Point.

Der Pain Point liegt in der Integration in die gewachsenen Infrastrukturen. Wer hier aus Kostengründen heraus bei jedem Innovationszyklus

den Hersteller wechselt, hat nicht nur jedes Mal die Migration des Datenbestandes zu gewährleisten, sondern sieht sich mit einem erhöhten Management-Aufwand konfrontiert, der Zeit und Geldmittel im Rechenzentrum bindet. Untersuchungen von Marktforschern zufolge müssen dann für Wartungsarbeiten 75% des IT-Budgets eingesetzt werden. Für außen stehende Beobachter ist klar, es wird zuwenig auf die Zukunftsfähigkeit der eigenen Systemlandschaft geschaut. Die Innovation verpufft zu einem großen Teil.

## Verfügbarkeit von Daten

In der IT herrschte in den letzten Jahren großer Bedarf nach ausreichend billiger Rechenleistung. Das ist nun kein Problem mehr, führt aber zu einem weiteren Pain Point im Speicherland. Mit aktuell 64 Prozessorkernen in Standard-

PC-Servern stellt sich die Frage, wie sich die Datenverfügbarkeit und der schnelle Zugriff von 100 und mehr virtuellen Maschinen pro Server sicherstellen lässt. Solche Konfigurationen werden auch, noch vor jedem Gedanken an die Hochverfügbarkeit des Rechenzentrums, Konzepte für Wartungsfenster benötigen. Während virtuelle Maschinen schon die Migration zwischen entfernten Standorten beherrschen, ist der transparente Failover von Daten noch nicht weit verbreitet.

## Fazit

Eins ist bei dieser kleinen Sorgenliste klar absehbar, Unternehmen die sich keine Downtime im Rechenzentrum leisten können, werden in die Speichervirtualisierung investieren müssen.

*Rainer Graefen* ■

**Datenspeicherung, das waren früher Festplatten in Servern. Heute ist mehr Systematik gefordert. Das heißt zum einen, der Unternehmens-Speicher muss dem Datenwachstum immer einen Schritt voraus sein. Zum anderen ist Intelligenz erforderlich, um Speicherkapazität und Zugriffsgeschwindigkeit optimal für Geschäftsprozesse bereit zu stellen.**



# Die Speichervirtualisierung ist beim Mittelstand angekommen

HP war bereits zu Beginn der Speichervirtualisierung mit von der Partie und wird mit der Vision einer „Converged Infrastructure“ die Zukunft wesentlich mitgestalten.

Rainer Graefen, Chefredakteur SearchStorage.de, sprach mit Guido Klenner, Business Manager Online Storage bei Hewlett-Packard, und Ingo Kraft, Senior Business Manager LeftHand bei Hewlett-Packard, über die Höhen und Tiefen der Speichervirtualisierung und den aktuellen Bedeutungswandel.

**SearchStorage:** Meine erste Erinnerung an Storage-Virtualisierung, damals wurde es als SAN-Virtualisierung bezeichnet, war die Inband-Virtualisierung. Was war das Besondere an dieser Lösung, die als Betriebssystem Windows benutzte und immer noch benutzt?

**Ingo Kraft:** Für unsere Kunden stellte vor dieser Entwicklung ein Array plus Erweiterungs-Disks ein Speichernetz dar. Mit der Inband-Lösung wurde den Anwendern dann auf einmal deutlich, dass auch der Speicher eine Abstraktionsschicht besitzen kann. Vor der Speicherhardware stand also auf einmal ein zusätzlicher Server. Ich erinnere mich an Projekte, bei denen der Inband-Virtualisierung ein großes Misstrauen entgegengebracht wurde. Man sah die zuverlässige Datenspeicherung durch diese Software gefährdet.

**SearchStorage:** Bitte kurz eine Erklärung, was die Inband-Technik auszeichnet.

**Guido Klenner:** Normalerweise sind Server

und Speicher im SAN über ein Fibre-Channel-Netzwerk verbunden. Hierüber werden Schreib/Lese- wie auch die Steuerbefehle übertragen. Bei der Inband-Lösung läuft dieser komplette Datenstrom zusätzlich durch eine Appliance aus einem Standard-Industrie-PC und einer Software, die die Speicherblöcke einer Festplatte nachbildet. Der Server sieht damit keine physische Festplatte mehr, sondern ein logisches, respektive virtuelles Volumen. Ein Nachteil dieser Lösung ist, dass nicht nur die Befehle, sondern auch mehr als 90 Prozent der echten Daten durch die Appliance laufen müssen. Das bringt zeitliche Verzögerung mit sich, die allerdings bis zu gewissen Kapazitätsdimensionen durch Cache-Speicher ausgeglichen werden können.

**SearchStorage:** Welche Probleme wollten die Kunden denn bei ihren Speicherbedürfnissen vor zehn Jahren lösen?

**Ingo Kraft:** Die traditionellen Systeme hatten den Nachteil, dass das Management für die Verwaltung und Pflege sehr zeitintensiv war. Die Administratoren waren gut damit beschäftigt, das System am Leben zu erhalten und zu optimieren. Vielfach zeigte sich, dass die Ausnutzung des physischen vorhandenen Speichers schlecht war. Mittels Virtualisierung lassen sich einfacheres Management und bessere Auslastung umsetzen.

## Guido Klenner



„Im Bereich virtueller Maschinen benötigt man zwingend einen transparenten Speicher-Failover, sonst ist die Hochverfügbarkeit der Daten nicht sicherzustellen.“

**SearchStorage:** Warum haben sich damals die Anwender der technischen Umsetzung des Speicherpools, dies die Idee hinter der Block-basierenden Virtualisierung, so lange verweigert?

**Guido Klenner:** Obwohl es die Inband-Virtualisierung seit nunmehr zehn Jahren gibt, kam der Durchbruch erst mit dem Höhenflug bei der Servervirtualisierung. Das ist auch leicht nachvollziehbar. Jeder Datenbank-Operator bekam das kalte Grausen bei der Vorstellung, nicht zu wissen, wo seine Daten liegen.

Da sich die Performance von Datenbanken beständig ändert, ist eine gezielte Beeinflussung von RAID-Gruppen wichtig. Sind die Daten erst einmal virtualisiert, so dass damalige Verständnis, ist das nicht mehr transparent, also nicht mehr zu beeinflussen. Erst mit der Servervirtualisierung wuchs das Verständnis für die Flexibilität virtualisierter Umgebungen und deren Vorteile gegenüber den herkömmlichen Vorgehensweisen.

Inzwischen weiß man, dass das eine nicht ohne das andere geht. Im Bereich virtueller Maschinen benötigt man zwingend einen transparenten Speicher-Failover, sonst ist die Hochver-

## Ingo Kraft

„Alle unsere Entwicklungsteams arbeiten darauf hin, dass wir mit jedem Produkt-Update dem nicht so weit entfernten Ziel einer Converged Infrastructure näher kommen. Anwender, die nicht auf diese Automatisierungsfähigkeiten achten, geraten ins Hintertreffen.“



fügbarkeit der Daten nicht sicherzustellen. Mit einer Inband-Lösung gab es diese Möglichkeit, zwei Disk Arrays wie ein RAID-1 zu verwenden. Diese Lernkurve haben inzwischen viele IT-Administratoren durchlaufen.

**Ingo Kraft:** Ich kann das nur aus meiner Erfahrung als Produktmanager für LeftHand bestätigen. Der Administrator weiß zwar nicht mehr, auf welchen Disk Arrays seine Daten liegen, er muss sich mit komplexeren Strukturen auseinandersetzen. Dafür bekommt er wichtige Funktionen, mit denen er letztlich Kosten spart, da er wesentlich mehr Terabytes verwalten kann. In jüngerer Zeit haben die Hersteller Oberflächen und Bedienung vereinfacht und so die Angst vor der Komplexität senken können.

## Ingo Kraft



„Der Mittelstand wird aus meiner Sicht die treibende Kraft bei der Server- und Speichervirtualisierung.“

**SearchStorage:** Machen wir mal einen Sprung in die Jetztzeit. Einen wichtigen Fortschritt brachte Thin Provisioning. Warum?

**Guido Klenner:** Wir werden zwar immer wieder auf Thin Provisioning angesprochen, da das Versprechen im Raum steht, dass der vorhandene Speicher besser ausgenutzt wird und man die physische Speicherprovisionierung zeitlich strecken kann.

Aber die Triebfeder der SAN-Virtualisierung per Inband bis etwa 50 Terabyte ist nicht Thin Provisioning. Der Kunde will primär Hochverfügbarkeit für seine virtuellen Maschinen. Die Festplatten sind so günstig, dass der Kostenvorteil sehr gering ausfällt.

**Ingo Kraft:** Das Bild hat sich gewandelt. Früher blickte man auf die wirtschaftliche Auslastung der Speicherkapazitäten, das setzt inzwischen jeder Kunde bei seinem Speicher-Array voraus. Den Anwender treibt die Sorge um, dass seine unternehmenskritischen Daten sicher und verfügbar sind. Ein ESX-Server mit zehn, zwanzig laufenden Anwendungen ist abhängig vom permanenten Zugriff auf die Daten.

**SearchStorage:** Sie haben schon mehrfach die Grenzen der Inband-Virtualisierung angesprochen. Jetzt würde mich doch einmal interessieren, was denn für die Outband-Virtualisierung spricht. Warum konzentriert sich

Hewlett-Packard auf diese Variante Block-basierender Virtualisierung?

**Guido Klenner:** Grundsätzlich ist es so, dass bei Inband und Outband die gleichen Datendienste angeboten werden. Von den Funktionalitäten wie Thin Provisioning, Snapshots, Replikation und Mirroring her betrachtet, gibt es keine Unterschiede. Der Unterschied liegt in der Behandlung von Daten und Kontrollbefehlen. Die Outband-Appliance lässt alle Daten ungefiltert zum Disk Array durch, nur die Befehle werden ausgewertet. Die Belastung ist wesentlich geringer.

Anders ausgedrückt, der Datenstrom muss nicht über einen Cache gehen. Bei einem Ausfall der Appliance funktionieren die Datendienste zwar nicht mehr, aber der Anwender kann mit seiner Konfiguration wie gewohnt weiter arbeiten. Die Folge ist, dass die Outband-Appliance auch mit sehr vielen Speichersystemen und Gesamtkapazitäten oberhalb von 30 Terabyte bis in den Petabyte-Bereich immer noch skaliert. In einigen Kundenmigrationen haben wir das praktisch nachgewiesen, dass das keine Marketingargumente sind.

**SearchStorage:** Wir haben jetzt viel über die Vergangenheit und die Methoden der Speichervirtualisierung geredet. Welche Varianten haben denn in den Augen von HP Gnade gefunden? In welchen aktuellen Produkten



„Wir halten auch weiterhin an der SAN-Virtualisierung fest, allerdings nun mit Outband-Technik. Wir führen heute mit der EVA bewährtes und mit SVSP modernes Speichermanagement zusammen. Das eine ist ohne das andere nicht denkbar.“

### steckt Virtualisierungstechnologie und was leistet diese?

**Guido Klenner:** HP hatte mit CASA den großen Sprung in eine ausgeklügelte Inband-Lösung gewagt, musste dann jedoch sehr schnell die Grenzen der Skalierbarkeit dieser Technik erkennen. Trotz dieser kurzen Inband-Episode halten wir auch weiterhin grundsätzlich an der SAN-Virtualisierung fest, allerdings nun mit Outband-Technik.

Wir führen heute mit der EVA bewährtes und mit SVSP modernes Speichermanagement zusammen. Das eine ist ohne das andere nicht denkbar. Auf der SAN-Ebene kann ich gut Snapshots machen, eine Disk-Gruppe kann ich aber in heterogenen Umgebungen nur im Speichersystem erweitern und nicht zuletzt auch nur mit den systemspezifischen Werkzeugen managen.

### SearchStorage: Funktioniert das auch mit einer Vielzahl virtueller Maschinen in verteilten Speicherinfrastrukturen?

**Ingo Kraft:** Das ist genau unser Zweck. Alle unsere Entwicklungsteams arbeiten darauf hin, dass wir mit jedem Produkt-Update dem nicht so weit entfernten Ziel einer Converged Infrastructure näher kommen. Anwender, die nicht auf diese Automatisierungsfähigkeiten achten, geraten ins Hintertreffen, da sonst bei der Provisionierung eines Geschäftsprozesses mit 30 Tagen für die

Umsetzung zu rechnen ist. Ein Management-Blade mit unserer Orchestration-Software wird den IT-Administrator bei der Ressourcen-Analyse unterstützen. Per Template und Rollendefinition lassen sich sogar die Auswirkungen einer Veränderung in der Infrastruktur vorhersagen. Dies ist mit Überwachungsfunktionen kombiniert, sodass Ressourcen-Engpässe schon im Vorfeld zu erkennen sind.

### SearchStorage: Eine letzte Frage. Ist Speichervirtualisierung für den Mittelstand unverzichtbar?

**Ingo Kraft:** Microsoft legt mit Hyper-V gerade die Basis für eine weiter steigende Benutzung der Servervirtualisierung. Damit wird die Hemmschwelle für den Einsatz bei den zahlreichen Mittelständlern, die nur mit Windows arbeiten, niedriger. Die volle Funktionalität erzielt man aber nur, wenn man den Speicher einbezieht.

**Guido Klenner:** Das denke ich auch. Es ist klar erkennbar, dass Speichervirtualisierung nicht mehr länger nur ein Enterprise-Thema ist.

**Ingo Kraft:** Der Mittelstand wird aus meiner Sicht die treibende Kraft bei der Server- und Speichervirtualisierung.

*Das vollständige Interview lesen Sie auf [www. SearchStorage.de](http://www.SearchStorage.de) im Special „HP Speicher-Virtualisierung in der Praxis“.* ■

# Diese Begriffe sollten Sie kennen!

Die wichtigsten **Begriffe, Technologien und Produkte** rund ums Thema Storage-Virtualisierung.

## BladeSystem Matrix

Um für Anwender die Kosten in den Einstieg in die Virtualisierung niedrig zu halten, hat Hewlett-Packard das BladeSystem Matrix entwickelt. Der Hersteller redet gerne von einem „Rechenzentrum in a box“ oder auch von der „Cloud in a box“. Eine erschöpfende Beschreibung ist das noch nicht, da das BladeSystem Matrix die vollständige Virtualisierung der Ressourcen Netzwerk, Server und Speicher durch Managementwerkzeuge und Templates automatisch reservieren und betanken kann.

## Block Virtualization | Block-Virtualisierung

Bei der Speichervirtualisierung unterscheidet man für Disk Arrays die beiden großen Bereiche Datei- und Block-Virtualisierung.

Mit dem Namen „Block“ werden die vom Betriebssystem verwalteten Speichersegmente von Festplatten bezeichnet. Die Block-Virtualisierung kann man sich so vorstellen, dass ein Speichervirtualisierungsserver die Blöcke aller Festplatten in einer Liste aufzeichnet. Durch diese außerhalb des Speichersystems existierende Verwaltung ist es nun möglich, logische Festplatten unabhängig von dem jeweiligen Festplattencontroller des Speichersystems zu verschieben, zu spiegeln, zu replizieren oder Snapshots zu ziehen.

Das vereinfacht sowohl die Änderung der Größe von logischen Festplatten als auch die Wartung ganzer Speichersysteme.

## Converged Infrastructure | konvergierte Infrastruktur

Konvergenz ist eine Methode, wie man Technologien in der IT konsolidiert. Eine andere wäre beispielsweise die Disruptive Technology. Mit der Strategie der Converged Infrastructure (CI) will Hewlett-Packard einen Weg aufzeigen, wie sich die Kosten um 70 bis 75 Prozent für die Instandhaltung der bestehenden Infrastruktur reduzieren lassen und wie mehr Geld in innovative Technik investiert werden kann. Grundlage der Converged Infrastructure ist die diskrete Anwendung von Virtualisierungstechnik bei Netzwerk, Server und Speicher.

## Cluster

In der IT bezeichnet ein Cluster eine Gruppe von Hardware-Komponenten. Meist wird der Begriff Cluster im Umfeld von Servern verwendet, wo eine Gruppe von Rechnern wie ein einzelnes System arbeitet. Die einzelnen Cluster-server, man spricht auch von Knoten, sind auf hardwaretechnischer und logischer Ebene miteinander verknüpft. Jeder Knoten überwacht die anderen auf ihre Funktionsfähigkeit und übernimmt bei einem Ausfall eines anderen Knotens die Aufgaben des nicht mehr aktiven Systems. Grundsätzlich gibt es zwei Cluster-Konstellationen: In der ersten, heute eher selten genutzten Konfiguration, überwacht ein passiver Knoten alle Operationen des aktiven Knotens. Im Fehlerfall übernimmt das sekundäre, passive System alle Aufgaben. Im zweiten Fall sind alle Knoten

aktiv. Bei einem Fehler werden die Anwendungen des defekten Systems auf alle anderen Knoten verteilt.

## Fibre Channel | FC

Fibre Channel ist eine Technologie für die Übertragung von Daten zwischen Computer- und Speichersystemen mit maximalen Datenraten von derzeit acht Gigabit pro Sekunde. Stand 2010 sind 16 und 32 Gbit/s in Planung. Das Fibre Channel Protocol (FCP) war das erste Transportprotokoll, das Datenblöcke verlustfrei übertragen kann. Durch sogenannte Fabriccs, das sind speziell für FC entwickelte Switches, lassen sich größere Speichernetze (FC-SAN) aufbauen. Wird die Infrastruktur mit Single-Mode-Glasfaserkabeln betrieben, können ohne weitere Maßnahmen Distanzen von zehn Kilometern überbrückt werden. Multi-Mode-Glasfaserkabel überbrücken Distanzen von 500 Metern. Mithilfe von FC-Extendern lässt sich die Reichweite für synchrone Datenübertragungen auf 100 Kilometer ausdehnen.

## Fibre Channel over Ethernet | FCoE

Fibre Channel over Ethernet ist eine Konvergenztechnik, die den zeitgleichen Transport von Ethernet- und Fibre-Channel-Paketen direkt über Ethernet-Infrastrukturen realisiert. Der gleichzeitige Betrieb von LAN und SAN in einem Netzwerk, das Pakete mit 10 Gigabit pro Sekunde überträgt, ist damit möglich. FCoE benötigt neue Netzwerkkomponenten, die gegen-



Die HP BladeSystem Matrix kann als „Rechenzentrum in a box“ bezeichnet werden.

wärtig nur in isolierten Umgebungen mit Top-of-the-Rack-Switches umgesetzt werden.

Die Ausweitung der Ethernet-Funktionalitäten führt zu einem verbesserten, SAN-tauglichen Ethernet, das auch Data Center Bridging (DCB) genannt wird. Im Zusammenhang mit dem FCoE-Standard, der zurzeit durch das International Committee for Information Technology Standards (INCITS) als Fibre Channel (T11) definiert wird, führt dies zu einer prinzipiell neuen Technologie im SAN. Dieses Konglome-

rat wird je nach Hersteller als Converged Enhanced Ethernet (CEE) oder Data Center Ethernet (DCE) benannt. Die neuen Standards werden wahrscheinlich dazu führen, dass vermehrt Ethernet-basierende Netze zur Übertragung von SAN-Protokollen zum Einsatz kommen.

### File Virtualization | Datei-Virtualisierung

Bei der Datei-Virtualisierung geht es darum, unstrukturierte Datenbestände zu konsolidieren respektive nach z.B. Kriterien der Zugriffssicherheit zu ordnen. Bei der Datei-Virtualisierung wird ähnlich wie bei der Block-Virtualisierung in einer externen Appliance eine Liste aller Dateien generiert, die zwischen Fileservern verschoben wurden. Die Appliance merkt sich, wo die Datei zuvor gespeichert war und wohin sie verschoben wurde, und lenkt den Zugriff auf den neuen Speicherort um. Der Anwender merkt davon nichts.

### In Band Virtualization | Inband-Virtualisierung

Mit Inband-Virtualisierung wird eine blockbasierte Speichervirtualisierung bezeichnet. Dabei wird der gesamte Datenstrom vom Server zu einem Speichersystem über eine Appliance geleitet. Diese Appliance enthält Listen der Blöcke aller verfügbaren Festplattenvolumen und steuert mit einer Software die Zugriffe auf diese logischen Festplatten. Mit Hilfe der Inband-Virtualisierung kann die logische Festplatte vergrößert, bei modernen Betriebssystemen sogar auch verkleinert werden. Ebenfalls möglich ist die Verlagerung der logischen Festplatte im laufenden Betrieb auf ein zweites Speichersystem. Weitere wichtige Funktionen der Appliance sind die Durchführung von Snapshots, Spiegelung oder Replikation der Daten. Diese Aktionen können unabhängig vom Speichersystem vorgenommen werden.

### Infrastructure Operating Environment | IOE

Die HP Infrastructure Operating Environment (IOE) ist die einheitliche Management-Plattform der HP Converged Infrastructure. IOE erlaubt die zentrale Steuerung und Optimierung aller Elemente einer Infrastruktur, die benötigt werden, um einen Service bereitzustellen. Den Kern von IOE bildet HP Insight Software (Systems Insight Manager, Insight Control und Insight Dynamics). Kernfunktionen von IOE sind Definition und Verwaltung von Templates zur automatischen Implementierung von Services sowie die Synchronisation von Service-Anforderungen per Orchestrierung und Self-Service-Portal. Fachabteilungen können dadurch Services in einem Katalog bestellen, die dann automatisiert bereitgestellt werden.

IOE optimiert darüber hinaus die Kapazitätsauslastung und sichert die Verfügbarkeit und Qualität der Daten über eine Reihe von Verwaltungswerkzeugen für Disaster Recovery, Hochverfügbarkeit und die Kapazitätsplanung.

IOE lässt sich in Management-Umgebungen anderer Hersteller einbinden und unterstützt den bidirektionalen Datenaustausch mit diesen. Dadurch arbeitet das HP-Infrastrukturmanagement mit Werkzeugen wie beispielsweise dem vCenter von VMware oder dem Microsoft System Center zusammen.

### Out of Band Virtualization | Outband-Virtualisierung

Mit Outband-Virtualisierung wird eine blockbasierte Speichervirtualisierung bezeichnet. Anders als die Inband-Virtualisierung trennt die Outband-Appliance den Datenstrom in zu speichernde Daten und Steuerbefehle auf. Die zu speichernden Daten werden ohne Umwege vom Server zum Speichersystem geleitet; die Steuerbefehle, etwa fünf Prozent aller Daten, werden von der Appliance ausgewertet. Diese Appliance



Erläuterungen zu zahlreichen weiteren Fachbegriffen finden Sie auf [www.SearchStorage.de](http://www.SearchStorage.de) im Glossar und im HP-Special „Speicher-Virtualisierung in der Praxis“.

enthält Listen der Blöcke aller verfügbaren Festplattenvolumes und steuert mit einer Software die Zugriffe auf diese logischen Festplatten. Mit Hilfe der Outband-Virtualisierung kann die logische Festplatte vergrößert, bei modernen Betriebssystemen sogar auch verkleinert werden. Ebenfalls möglich ist die Verlagerung der logischen Festplatte im laufenden Betrieb auf ein zweites Speichersystem. Weitere wichtige Funktionen der Appliance sind die Durchführung von Snapshots, Spiegelung oder Replikation der Daten. Diese Aktionen können unabhängig vom Speichersystem vorgenommen werden. Da von der Outband-Appliance nur die Steuerbefehle bearbeitet werden, ist die Skalierbarkeit höher.

### Scale-in

Mit Scale-in wird eine Architektur bezeichnet, die bis zu einem Maximalausbau von mehreren hundert oder auch tausend Festplatten des

Speichersystems eine gleichmäßige Leistung liefern kann. Grundlage der Scale-in-Architektur ist häufig ein Crossbar-Switch, der für sehr hohe Bandbreitenbelastung ausgelegt ist. Eine Herausforderung bei Scale-in ist das Preis-Leistungs-Verhältnis bei niedriger Last.

### Scale-out

Mit Scale-out wird eine modulare Speicherarchitektur bezeichnet. Ziel dieser Architektur ist, dass das Unternehmen adaptiv auf das individuelle Datenwachstum reagieren kann. Die einzelnen Module kommunizieren per redundanten Fibre-Channel- oder Ethernet-Verbindungen von bis zu zehn Gigabit pro Sekunde miteinander. Wurden früher die einzelnen Festplatteneinschübe autonom genutzt, so werden heute logische Festplatten über alle Module angelegt. So lassen sich Kapazität und auch Antwortzeiten für die Anwendungen optimieren. ■

# Speichervirtualisierung mit vielen Zusatzfunktionen

Die Speichervirtualisierung im Netzwerk bietet viele Datendienste für ein heterogenes Speicherumfeld. **Auf Basis der Outband-Appliance HP SVSP ist auch ausreichende Skalierbarkeit gewährleistet.**

HP SAN Virtualization Services Platform (SVSP) ist ein System zur Storage-Virtualisierung. Zu dessen wichtigsten Funktionen gehören die Vereinfachung von Datenmigration, Replikation und Backup. Daneben sorgt SVSP für eine bessere Auslastung des Speichers durch die Virtualisierung.

## Komponenten der SVSP

Die zentrale Hardware SVA ist durch die Übernahme des Startups StoreAge in den Besitz von LSI Logic gekommen und wurde hier zu einer leistungsfähigen Outband-Appliance weiterentwickelt. Zusammen mit Hewlett-Packard wurde daraus die SAN Virtualization Services Plattform, die aus folgenden Komponenten besteht:

- Einem Controller, der die Virtualisierungsfunktionen und damit verbundenen Dienste übernimmt. Dieses Modul wird von HP als Data Path Modul (DPM) bezeichnet. Die Hardware des Controllers benutzt applikationsspezifische ICs, die zur geringen Latenzzeit von maximal 4 Mikrosekunden beitragen. Den Durchsatz beziffert der Hersteller auf 6,4 GByte pro Sekunde und 950.000 I/O-Operationen pro Sekunde. Die DPMs liegen im Datenpfad, werten aber im Gegensatz zu Inband-Appliances allein die Steuerbefehle aus.
- Die zweite Komponente ist der Virtualization Services Manager (VSM). Der Management Server stellt das Verwaltungsmodul für die

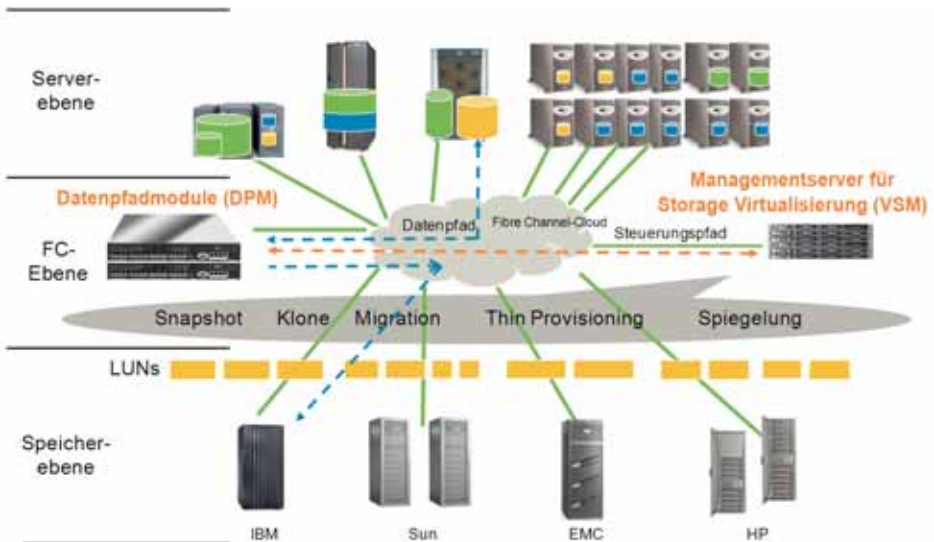
SVSP dar. Er übernimmt die Kontrolle über die Datendienste und legt die Arbeitsweise der Data Path Module fest. Die Konfigurationsdaten der LUNs aller verwalteten Speicherarrays liegen in einer integrierten Datenbank. Der Management Server schleust über den Control Path seine Anweisungen an die Data Path Module. Der Management Server wird auf einem Standard X86 Proliant ausgeführt.

Aus Gründen der Ausfallsicherheit werden sowohl das DPM als auch der VSM paarweise verwendet. Dabei werden jeweils Cluster gebildet, die das System gegen Ausfälle absichern. Wird mehr Leistung benötigt, lassen sich weitere DPMs dazu schalten. Es empfiehlt sich, die einzelnen Knoten in unterschiedlichen Brandabschnitten einzusetzen. Dies sorgt dafür, dass das gesamte Speichersubsystem auch bei einem Ausfall einer Site weiterhin funktionsfähig bleibt. Positiv auf die Skalierbarkeit wirkt sich außerdem aus, dass das System nur einen geringen Anteil der Steuerdaten (< 5%) verarbeiten muss.

## Funktionsumfang und Leistungsspektrum

Die SVSP übernimmt mehrere Aufgaben. Die wichtigsten Funktionen sind:

- Virtualisierung des Speichers über Hersteller-grenzen hinweg
- Unterstützung von Virtualisierungsfunktionen durch die Integration in den Hypervisor



Die wichtigsten Bausteine der SAN Virtualization Services Platform sind die Data Path Module, die Verwaltungsserver und eine Verwaltungskonsole.

- Absicherung des Speichersystems für den Fehlerfall durch mehrere integrierte Funktionen wie etwa einem transparenten Failover
- Vereinfachung der Datenmigration zwischen unterschiedlichen Speichersystemen
- Konsolidierung des Speichers

### Virtualisierungsfunktionen der SVSP

Die SAN-Virtualisierungs-Appliance fasst die verfügbaren Diskssysteme zu einem Storage Pool zusammen und stellt ihn in Volumes aufgeteilt den Servern und virtuellen Maschinen zur Verfügung. Die SVSP hat keine eigenen Plattenarrays. Hier werden die Zugriffspfade verwaltet und diverse Datendienste für alle Speichersysteme bereitgestellt. Als Plattensysteme kommen alle gängigen Modelle und Varianten zum Einsatz. Dies umfasst beispielweise die Speichersysteme von IBM, EMC, Sun und natürlich die eigenen Speicher aus dem Hause Hewlett-

Packard wie etwa die Highend-Modelle der XP-Reihe, die EVA-Arrays, die MSA und die LeftHand-Module.

Um Speichersysteme nahtlos in einen SVSP-Verbund zu integrieren, erfolgt eine kurzzeitige Unterbrechung der Verbindung. Dabei klinkt sich SVSP zwischen die Speichersysteme und die Server. Die Daten selbst müssen dabei aber nicht umkopiert oder verändert werden. Für die Server erfolgt nach diesem Umhängen der Zugriff nicht mehr wie vorher direkt auf die Speicherarrays, sondern immer über die DPMs. Zu den Datendiensten gehören snapshots, Business Copy, Thin Provisioning, synchrone und asynchrone Spiegelung oder etwa die Definition von Verwaltungsgruppen.

Der Vorteil hier: Die Lizenzierung für diese Funktionen erfolgt in SVSP und nicht mehr in den einzelnen Arrays der Hersteller, was zu einigen Kostenersparnissen führen kann.

## Die Charakteristika der SVSP-Verwaltung

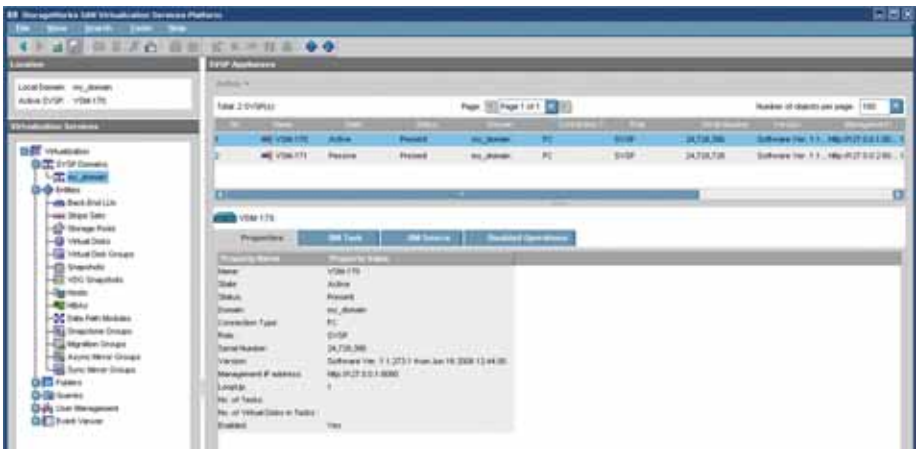
Um sich mit den Besonderheiten von SVSP vertraut zu machen, hilft ein Blick auf die wichtigsten Verwaltungsobjekte. Dies sind der Storage Pool und die Virtual Disk.

- Im Storage Pool wird der vorhandene Speicher in größere Einheiten, die Pools, zusammengefasst. Das Prinzip sieht vor, dass jeder Storage Pool seine eigene Charakteristik hat, d.h. ein Storage Pool kann z.B. Platten mit vergleichbarer Größe oder Zugriffsgeschwindigkeit bündeln. So könnte ein Pool alle schnellen FC- oder SAS-Platten mit gleicher Geschwindigkeit in einer Einheit zusammenfassen.
- Virtual Disks (oder auch Volumes) sind die Einheiten, die den Servern zugewiesen werden. Hier hat sich der Begriff logische Volumes respektive LUNs eingebürgert. Eine virtuelle Disk wird immer aus einem Storage Pool gespeist. Die virtuelle Disk erbt damit die Charakteristik des Storage Pools. Die virtuellen Disks lassen sich zwischen Storage Pools verschieben bzw. kopieren. So kann beispielsweise

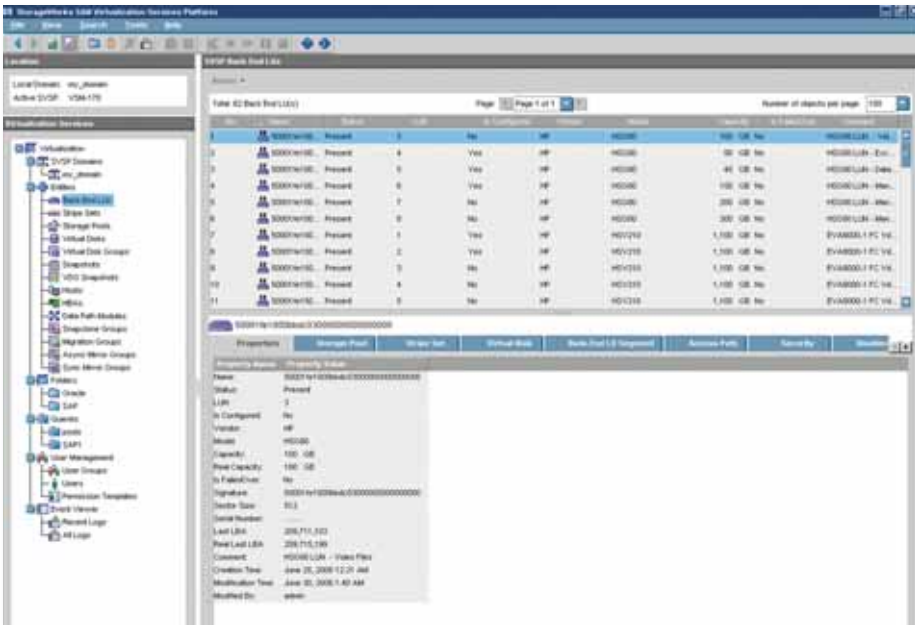
für eine Testumgebung eine virtuelle Disk in einem Storage Pool angelegt werden, der aus kostengünstigen SATA-Platten gebildet wird. Wenn die Anwendung dann in Produktion geht, erfolgt – gesteuert durch die Kopierfunktionen von SVSP – die Übertragung der virtuellen Disk in einen Storage Pool mit schnellen SAS-Platten.

## Ausfallsicherung für Platten und virtuelle Strukturen

SVSP ist ein Tool zu Speichervirtualisierung. Daneben steht eine Reihe an Funktionen zur Absicherung des Systems gegen Ausfälle zur Verfügung. Deren unterste Stufe wird immer durch die Hardware-RAID-Funktionen in den Speicherarrays erbracht. Für diese Basisdienste ist SVSP nicht notwendig. Die Funktionen von SVSP setzen bedeutend höher an. Im Kontext von virtuellen Serverstrukturen wie beispielsweise VMware vSphere kümmert sich SVSP dabei um die Ausfallsicherung des Speichers. Sie sorgt auch dafür, dass beispielsweise die VMDK-Files, dies sind die Träger der virtuellen



SVSP weist eine angenehme und aufgeräumte Verwaltungsoberfläche auf. Die Basisobjekte wie Speicherpools, Strip Sets, Hosts, HBA werden unter den Entities gruppiert.



Die BackEnd LUs dienen zur Verwaltung des logischen Speichers. Unter den Properties sind deren allgemeine Attribute einzusehen.

Maschinen, gegen Ausfälle abgesichert werden. Die Absicherung des Hostsystems gehört aber nicht zum Funktionsumfang von SVSP. Das muss auch nicht sein, denn diese wird durch die Virtualisierungssysteme wie beispielweise den ESX-Server oder Hyper-V und deren Tools übernommen. VMware benutzt dazu den Site Recovery Manager (SRM) beziehungsweise die vMotion-Funktion.

### Unterstützung für Datenmigration

SVSP unterstützt die unterbrechungsfreie Migration von Daten zwischen unterschiedlichen Systemen im laufenden Betrieb. Hierzu erfolgt gesteuert durch SVSP beispielsweise eine Übertragung der Daten von einem EMC-Speichersystem auf eines der HP-Modelle. Die Spiegelung unterstützt unterschiedliche Backend-Speicher-

systeme und erlaubt damit einfache Datentransfers. Diese Art der Migration ist ebenfalls online und ohne Unterbrechung durchführbar. Damit lassen sich Datenmigrationen sehr einfach und ohne aufwendige Kopieraktionen im laufenden Betrieb durchführen.

### Fazit

Die HP SAN Virtualization Services Platform virtualisiert den Speicher verschiedener Hersteller und fasst diesen zu größeren Pools zusammen. Das allerdings sind nur die „Pflicht“-Funktionen. Die Kür des Produktes liegt in den erweiterten Möglichkeiten, wie etwa der unterbrechungsfreien Migration von Daten, der Hochverfügbarkeit von Daten und den ausgefeilten Verwaltungsfunktionen.

Johann Baumeister ■



# Die Zukunft der Speichervirtualisierung

SearchStorage sprach mit Karsten Ettl, Senior System Ingenieur, ASE-HP StorageWorks, bei TechniData IT-Service.

## **SearchStorage:** Warum wird aus Ihrer Sicht Storage künftig virtueller Storage sein?

**Karsten Ettl:** Trotz aller Marktanalysen, die ein dynamisches Wachstum von Storagekapazitäten prognostizieren, stellen wir in der Praxis fest, dass viele IT-Verantwortliche das tatsächliche Wachstum ihrer Storagekapazitäten nicht realistisch einschätzen. Dies führt dazu, dass Storage-Lösungen oft schon kurz nach ihrer Beschaffung und Implementierung an ihre Leistungsgrenzen geraten. Aufgrund der Restriktionen

sogar unterschiedlicher Hersteller zu integrieren. Außerdem wird die Migration von einer Hardware-Plattform auf eine andere wesentlich vereinfacht und beschleunigt und kann in vielen Fällen transparent für den Anwendungsserver unterbrechungsfrei durchgeführt werden.

## **SearchStorage:** Welche weiteren Vorteile bietet Storagevirtualisierung noch?

**Karsten Ettl:** Ein wichtiger Aspekt ist die dynamische Erweiterbarkeit der Speicherkapazitäten. Je nach Bedarf kann in einer virtualisierten Storage-Umgebung Speicher unterschiedlicher Verfügbarkeits- und Leistungsklassen bereitgestellt werden (Tiered Storage). Außerdem lässt sich mit virtualisiertem Storage kostengünstig

redundanter Speicher bereitstellen. In bestimmten Konstellationen sind auch regionale Redundanzen möglich.

Auch im Hinblick auf die Anschlusstypen sind virtualisierte Stagesysteme sehr flexibel. Durch Hinzufügen von Fibre-Channel-Adapttern und GBit-/10G-Ethernet-Adapttern können bereits existierende Lösungen auf eine andere oder neuere Infrastruktur aufgerüstet werden. Einem Parallelbetrieb von Fibre-Channel- und Ethernet-basierten SAN steht somit nichts mehr im Wege. Dadurch kann sehr flexibel auf die jeweiligen Anforderungen eingegangen werden und der Storage entsprechend wachsen.

## Ohne Virtualisierung wird in Zukunft Storage für Firmen nicht mehr managebar sein.

nen ausschließlich hardwarebasierter Speicherlösungen entwickelt sich das Storage-Thema zu einer Never-Ending-Story. Hier setzt Storage-Virtualisierung an.

## **SearchStorage:** Warum sehen Sie die Storagevirtualisierung als Antwort auf den wachsenden Speicherplatzbedarf?

**Karsten Ettl:** Storagevirtualisierung hat den unschlagbaren Vorteil, dass Erweiterungen über physikalische Grenzen hinaus möglich sind. In vielen Fällen bieten Storagevirtualisierungslösungen die Möglichkeit, Hardware unterschiedlicher Typen und Generationen und

## **SearchStorage:** Welche Vorteile bietet die Storagevirtualisierung hinsichtlich des Speichermanagements?

**Karsten Ettlín:** Zunächst wird die Komplexität des Speichersystems zunehmen, da eine zusätzliche Verwaltungsschicht entsteht, die zu betreiben ist. Im Gegenzug vereinfachen sich bei der Nutzung von virtualisiertem Storage langfristig sehr viele Standard-Arbeitsvorgänge wie z. B. die aufwendige Vergrößerung von LUNs, das Einrichten von Spiegeln durch eine vereinheitlichte Verwaltungsoberfläche. In der Summe sinken bei virtualisierten Speicherumgebungen die Aufwendungen für Pflege und Erweiterungen.

## **SearchStorage:** Ist Storage on Demand nur als virtualisierte Lösung denkbar?

**Karsten Ettlín:** Virtueller Speicher ist eine wesentliche Voraussetzung, um neue Geschäftsmodelle wie Storage in der Cloud oder Storage on Demand zu realisieren. Vor allem Firmen mit sehr dynamisch wachsendem Speicherbedarf bietet Storage on Demand eine echte Alternative. Der Kunde bekommt sehr kurzfristig den jeweils benötigten Speicherplatz und zahlt auch nur den jeweils genutzten Speicherplatz.

Gleichzeitig ist der Dienstleister in der Lage, die Anforderungen des Kunden zu ökonomisch sinnvollen Konditionen anzubieten.

Der Kunde hat durch die Verwaltung einer Storage-on-Demand-Lösung durch einen Dienstleister zudem den Vorteil, dass kein internes Know-how aufgebaut und gepflegt werden muss, um eine komplexe Stageschicht zu betreiben.



Dies wird durch die jeweiligen Fachleute des Dienstleisters erbracht und sichert somit einen rundum professionellen Betrieb.

## **SearchStorage:** Haben Sie bereits praktische Erfahrungen mit Storage on Demand?

**Karsten Ettlín:** TechniData IT-Service hat ein sehr komplexes Storage-on-Demand-Projekt mit HP Storage realisiert. Der Kunde hat drei unterschiedliche Storage-Klassen zur Auswahl und kann die Storage-Nutzung flexibel den sich ändernden Anforderungen von unterschiedlichen Systemen (Backup to Disk, Archivierung, Datenbanken, etc.) anpassen.

Die jeweiligen Storage-Klassen verursachen unterschiedliche Kosten, die der Kunde dann an die internen Benutzer weiter verrechnet. Das Konzept hat dazu geführt, dass der tatsächliche Storage-Verbrauch der internen Nutzer eindeutig identifiziert wird und nicht mehr automatisch Storage der Tier1-Klasse angefordert wird. Allein dieser Effekt führt zu einem wirtschaftlicheren Umgang mit den Storagekapazitäten.

Gleichzeitig wurde der interne Verwaltungsaufwand für den Storage auf null reduziert und durch Verfahrensanweisungen und Reports sichergestellt, dass die anfallenden Aufgaben

im Storagebackend gemäß den Kundenwünschen zufriedenstellend erledigt werden.

Durch das proaktive Management, das im Storage-on-Demand-Umfeld möglich wird, ist zudem eine genaue Planung möglich und verhindert damit Produktivitätsausfälle aufgrund unzureichender oder nicht vorhandener Speicherkapazitäten. ■

[www.its-technidata.de](http://www.its-technidata.de)

# Flexible SAN-Lösung für virtualisierte Umgebungen

Unternehmen sehen sich heute der Herausforderung gegenübergestellt, ihre **wachsenden Datenbestände sicher, performant und wirtschaftlich bereitzustellen**. Herkömmliche SAN-Konzepte stoßen zunehmend an ihre konzeptionellen Grenzen. HP bietet mit dem Converged-Infrastructure-Ansatz und den Speichersystemen HP P4000 LeftHand dagegen eine flexible und kostengünstige Lösung, die diesen Anforderungen gerecht wird.

Das Unternehmen von morgen wird nach Überzeugung von HP auf einer Converged Infrastructure (CI) basieren, die sich durch Standardisierung, Modularisierung und damit einhergehend Flexibilität auszeichnet. Eine Standardisierung der Technik führt dazu, dass Unternehmen auf kostengünstige IT-Lösungen zurückgreifen können. Gleichzeitig sorgt eine Modularisierung dafür, dass nur die Ressourcen in Anspruch genommen werden, die tatsächlich im Unternehmen gebraucht werden.

Dabei muss dieses Konzept ein flexibles Management und eine flexible Speicherprovisionierung berücksichtigen und Basisanforderungen wie eine hohe Verfügbarkeit der IT-Services und einen hohen Datenschutz erfüllen.

## Per GRID-Ansatz zum ausfallsicheren Cluster

HP bietet mit den auf Standard-Server-Hardware basierenden Speichersystemen HP P4000 LeftHand G2 SAN Unternehmen bereits heute eine Lösung an, die diese CI-Anforderungen erfüllt. Die P4000-Systeme stellen auf Grundlage der etablierten iSCSI-Technik kostengünstigen SAN-Speicher zur Verfügung. Ein P4000-System besteht aus mehreren Speicherknoten. Jeder

einzelne Knoten ist eine abgeschlossene Einheit, die eigene Speicherkapazität auf Basis von SAS- und MDL-SAS-Disks, eigene Rechenleistung und Netzwerkbandbreite (redundant, jeweils bis zu zehn Gigabit) zur Verfügung stellt. Den Ausgangspunkt bilden zwei Knoten, die zusammen einen ausfallsicheren Cluster bilden. Das ungebremste Datenwachstum stellt im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen bei diesem Scale-out-Konzept kein Problem mehr dar: Wird zusätzliche Speicherkapazität benötigt oder steigt der Bandbreitenbedarf, so kann der Cluster jederzeit ohne Downtime um weitere Knoten ergänzt werden. Die Performance und Kapazität der einzelnen Knoten erweitert dabei den gesamten Cluster, sodass die Leistung insgesamt linear zunimmt und zusammen mit der Kapazität ansteigt. Während herkömmliche SAN-Systeme mit steigender Kapazität und Last auch stärker gefordert und teilweise langsamer werden, bietet ein P4000-Cluster von HP in diesem Fall nur umso mehr Leistung.

## Intelligente Software

SAN/iQ, die Software-Basis der P4000-G2-SAN-Systeme, sorgt mit ihren ausgeklügelten Funktionen für einen sinnvollen Ressourcenein-



**Ein P4000-G2-System besteht aus mehreren Speicherknoten. Jeder einzelne Knoten ist eine abgeschlossene Einheit, die eigene Speicherkapazität, eigene Rechenleistung und Netzwerkbandbreite zur Verfügung stellt.**

satz bei hoher Kosteneffizienz und gewährleistet Hochverfügbarkeit, Datenschutz und ein Disaster Recovery – und das alles ohne Zusatzkosten: Bereits das Basispaket enthält leistungsfähige Funktionen, die sich Mitbewerber oft extra bezahlen lassen. So ist das eingangs beschriebene Storage Clustering, die skalierbare Performance und Kapazität, in SAN/iQ ebenso ohne Zusatz- und Folgekosten enthalten wie nRAID (Netzwerk-RAID), Thin Provisioning, Snapshots und Remote Copies. Alle Funktionen sorgen dafür, dass die Daten ohne Zutun des Administrators stets im Zugriff bleiben, indem sie beispielsweise automatisch auf alle zur Verfügung stehenden Festplattenspindeln verteilt werden, wobei ein integriertes Loadbalancing zum Einsatz kommt.

### Das patentierte nRAID

Die P4000-G2-SAN-Systeme bieten die aus den HP ProLiant Servern bekannten Absicherungsmechanismen über RAID mit Smart Array Controllern und redundanten Komponenten in einem erweiterten Ausmaß: nRAID (Netzwerk-RAID) erweitert die Standard-Verfügbarkeitsmerkmale über die einzelnen Knoten hinweg über den gesamten Cluster.

Dabei spielt es keine Rolle, ob die Knoten übereinander, in einem Rack oder über mehrere Racks beziehungsweise mehrere Brandabschnitte, Räume, Gebäude oder sogar räumlich entfernte Standorte installiert sind.

### Kosten- und Ressourceneffizienz

SAN/iQ ist mit Thin-Provisioning-Techniken ausgestattet. Unternehmen können dadurch bei wachsenden Geschäftsanforderungen je nach Bedarf zusätzliche Kapazitäten zukaufen. Somit wird es überflüssig, ungenutzten Speicher vorrätig zu halten.

### Snapshots

Die Snapshot-Funktion in SAN/iQ vereinfacht den Datenschutz. Mithilfe von Snapshots werden nach den Grundsätzen des Thin Provisioning sofortige und punktuelle Datenkopien für die einzelnen Laufwerke erstellt.

Administratoren können auf die Snapshots zugreifen, um einzelne Dateien oder Ordner von einem Laufwerk wiederherzustellen oder um Änderungen an einem Laufwerk wieder rückgängig zu machen und in einen früheren Zustand wieder zurückzusetzen.

### Remote Copies

Bei der Erstellung dezentraler Kopien werden Snapshots zwischen HP-P4000-SANs an primären und dezentralen Standorten sowohl synchron als auch asynchron repliziert. Kopien werden „schlank“ zugewiesen, ohne dass am Standort Speicherplatz reserviert werden muss. Dezentrale Kopien ermöglichen so eine zentrale Sicherung und Notfallwiederherstellung der einzelnen Laufwerke.



Mit der Centralized Management Console (CMC) lassen sich sowohl die P4000-G2-Systeme als auch die mit der Virtual SAN Appliance virtualisierten Diskspeicher verwalten.

### Erstklassige Verfügbarkeit und Notfallwiederherstellung

Da mehrere Kopien der Daten verteilt und gespiegelt werden können (diese Regelung kann auf einzelner Volume-Ebene definiert werden), werden einzelne Fehlerquellen im SAN beseitigt. Für Anwendungen wird eine permanente Datenverfügbarkeit gewährleistet, auch wenn die Stromversorgung des Netzwerks, eine Festplatte, ein Controller oder sogar ein ganzer Speicherknoten ausfallen sollte.

### Virtuelle Umgebungen brauchen Shared Storage

Virtuelle Maschinen sind immer nur so hochverfügbar wie die dahinterliegenden Daten, denn fällt der Speicher aus, so fallen mit ihm auch die virtuellen Maschinen aus. Eine ideale Ergänzung zu den P4000-Systemen ist die HP

P4000 VSA (Virtual SAN Appliance). Diese stellt den in oder an einem physischen Server angeschlossenen Festplattenspeicher als virtualisierten Speicher-Pool für virtuelle Maschinen in VMware-Umgebungen bereit. Die P4000 VSA erweitert dabei erstmals ab Version SAN/iQ 8.5 auch externe SAN-Speicher von Fremdanbietern um SAN/iQ-Funktionen wie Snapshots, Cloning, asynchrone und synchrone Replizierung sowie Netzwerk-RAID. Voraussetzung ist, dass die Fremdsysteme in der VMware-Kompatibilitätsmatrix aufgelistet sind.

### Zentrale Verwaltung beider Welten

Sowohl die physischen P4000-G2-Systeme als auch die mithilfe der Virtual SAN Appliance virtualisierten Festplattenspeicher lassen sich über eine einzige Managementkonsole, die Centralized Management Console (CMC), verwalten.

CMC basiert auf Java und läuft unter Windows und Linux. Mit der Centralized Management Console können Administratoren sowohl den gesamten Cluster als auch einzelne Speicherknoten verwalten, gleichgültig, an welchem Standort sich diese befinden.

CMC ist intuitiv zu bedienen und erleichtert zudem die Verwaltung, da die Ressourcen übersichtlich grafisch dargestellt werden. So können auch technisch weniger versierte Speicherverantwortliche alle Funktionen von einem zentralen Punkt aus steuern – z.B. Speicher provisionieren, Laufwerke erweitern, den Cluster überwachen oder Zugriffsberechtigungen festlegen.

## Fazit

Die Speichersysteme HP P4000 LeftHand G2 SAN stellen auf Basis der kostengünstigen und bewährten iSCSI-Technik ein skalierbares, hochverfügbares und performantes Speichernetzwerk zur Verfügung, mit dem sich entfernte Standorte und Remote-Office-Umgebungen unkompliziert anbinden lassen.

Die auf Industriestandards basierenden Speichersysteme bieten aufgrund des „All inclusive“-Lizenzansatzes ein breites Funktionsspektrum bei absoluter Kostentransparenz und stellen eine flexible SAN-Lösung für virtualisierte Umgebungen zur Verfügung. *Nico Litzel* ■

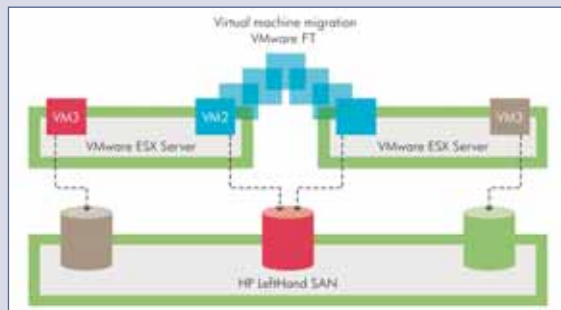
## Fehlertoleranz für Anwendungen in virtuellen Maschinen

Die Servervirtualisierung mit VMware ist ein wichtiger Schritt bei der Virtualisierung von Rechenzentren. Mit VMware vSphere 4 können IT-Administratoren jetzt noch einige Schritte weiter gehen und ihren Serverpark als einen Ressourcenpool behandeln, der bei einem höheren Rechenleistungsbedarf durch eine Anwendung den bestgeeigneten Server sucht und findet. Um zentrale vSphere-Features wie VMware High Availability, VMotion, den Distributed Resource Scheduler und vor allem die Funktion Fault Tolerance (FT) zur vollen Entfaltung zu bringen, ist eine gemeinsam nutzbare Storage-Infrastruktur unerlässlich.

Eine kostengünstige und von VMware zertifizierte Option für

**VMware Fault Tolerance ist in der Lage eine virtuelle Maschine unterbrechungsfrei, also ohne Neustart und Datenverlust, auf einem zweiten Standort weiterlaufen zu lassen.**

Shared Storage über Ethernet-Netzwerke ist HP LeftHand P4000 SAN. Ähnlich wie VMotion virtuelle Maschinen verschieben kann, kann die zu LeftHand passende HP-Software SAN/IQ virtuelle Laufwerke zwischen den Knoten eines Storage-Clusters verschieben. Die Kombination von Fault Tolerance, LeftHand-Speichersystem und SAN/IQ kann somit virtuelle Maschinen mit den zugehörigen virtuellen Laufwerken auch an einem entfernten Standort unterbrechungsfrei und ohne Datenverlust fortsetzen, falls der Ausfall von Komponenten oder eines ganzen Rechenzentrums eintritt.



# Test bestanden

Wie ist eine MS Exchange-Umgebung zu konfigurieren, **damit 152.000 E-Mail-Empfänger nicht auf ihre Post warten müssen?**  
Die nachfolgende Lösung erfüllte die Vorgaben von Microsoft.

Das IP-Protokoll iSCSI wird schon lange in Exchange-Umgebungen für kleine und mittelständische Unternehmen eingesetzt. Der Mailserver funktioniert zwar auch über Netzwerkprotokolle wie NFS – das ist jedoch ein wenig trickreich. Microsoft selbst bevorzugt für Exchange Speicherumgebungen, die blockorientiert arbeiten, also lokal im Server installierte Festplatten oder externe Speichersysteme, die per Fibre Channel oder iSCSI verbunden sind.

Hewlett-Packard hat nun in einem Großtest nachgewiesen, dass sich auch mit iSCSI sehr große Mailserver-Umgebungen aufbauen lassen. Im Test kamen die Best-Practice-Richtlinien von Microsoft zur Anwendung, die unter dem Link <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb124518.aspx> im Detail beschrieben sind.

## Die Herausforderung

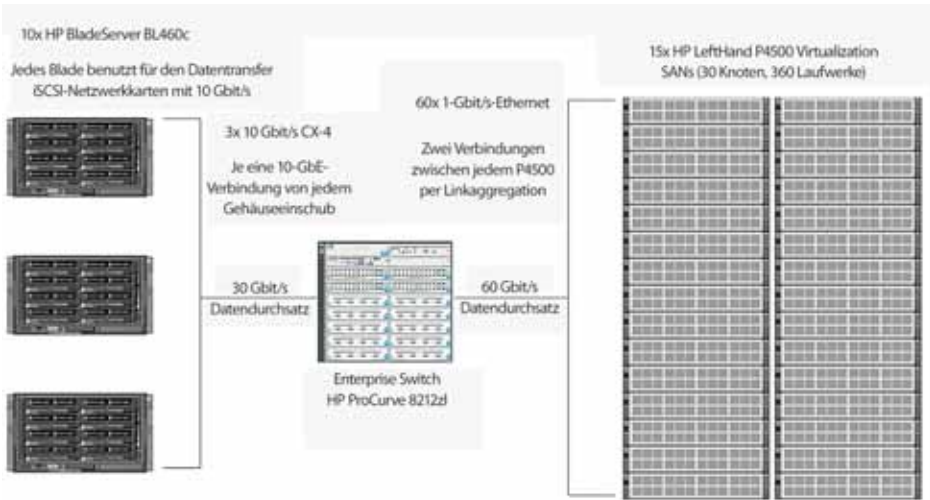
Eine dieser Regeln besagt beispielsweise, dass nicht die Speicherkapazität von Bedeutung ist, sondern die Leistungsfähigkeit der Lösung im Vordergrund steht. Die Antwortzeiten des Systems müssen also – so die Vorgabe – für alle Anwender in einem erträglichen Rahmen bleiben.

Die technische Interpretation dieser Maßgabe sieht auf den ersten Blick schlicht aus. Demnach dürfen Power-Mailer damit rechnen, dass das Speichersystem mindestens 0,4 Ein-/Ausgabe-Operationen pro Sekunde erzielt. Auf 152.000 E-Mailer umgerechnet muss das Speichersystem damit mehr als 60.000 I/Os pro Sekunde liefern. Zum Vergleich: Eine sehr schnelle Festplatte transferiert Daten mit 300 I/Os pro Sekunde.

## Testumgebung

Anzahl der simulierten Exchange-Mailboxen	152.000
Anzahl der Hostsysteme	19
Anzahl der Mailboxen pro Host	8.000
Anzahl der Speichergruppen pro Host	24
Anzahl der Mailbox Stores pro Speichergruppe	1
Anzahl der Mailboxen pro Mailbox Store	333
Anzahl der Mailbox Store LUNs pro Speichergruppe	1
Simuliertes Profil: I/O-Operationen pro Sekunde und Mailbox	0,32
(I/Os pro Sekunde mit Reserve)	(0,40)
LUN-Größe der Datenbank	1.800 GByte
Logische LUN-Größe	80 GByte
Gesamte Datenbankgröße für Leistungsmessung	36.176 GByte
Anteil der von der Exchange-Datenbank genutzten Speicherkapazität	51 Prozent

## Überblick über die Lösungsarchitektur



Diese auch für Highend-Speichersysteme anspruchsvolle Geschwindigkeit erzielte HP in seiner Testumgebung mit iSCSI-Equipments.

### Highend-Konfiguration mit Standard-Industrietechnik

Zum Einsatz kamen 15 HP P4500 LeftHand Virtualization SAN-Bundles, die in einem Pool betrieben wurden. Der einzelne Speicherknoten ist dabei mit je 12 SAS-Festplatten ausgestattet, das Gesamtspeichersystem besteht aus 30 Knoten mit insgesamt 360 Platten. Angesichts der geforderten I/O-Zahl und einer Mailbox-Größe von 200 MByte pro User wurden 450-GB-SAS-Disks mit 15.000 Umdrehungen pro Sekunde eingesetzt. Die gesamte Bruttokapazität betrug 162 Terabyte. Der Speicher war zu 46 Prozent ausgelastet.

Auf der Applikationsserver- und Netzwerkebene wurde ebenfalls Standard-Industrietechnik mit HP BladeServern und ProCurve-Systemen eingesetzt. Auf insgesamt 19 HP BL460c G6 Blades wurden die MS Windows Server 2008

mit Exchange 2008 x64 Edition SP2 mit MS Exchange 2007 installiert. Jeder Exchange-Server war zuständig für 8.000 Mailboxen. Die Datenbank arbeitet über 24 Stunden mit 51 Prozent Auslastung.

Der Enterprise-Switch HP ProCurve 8212z steuerte den Datenverkehr. Die Server waren über 10-GbE-Verbindungen, der Speicher über insgesamt 60 redundant ausgelegte 1-GbE-Verbindungen angeschlossen.

### Fazit

HPs LeftHand-System hat unter harten Bedingungen nachgewiesen, dass es leistungsfähig ist und auch den Anforderungen nach hoher Verfügbarkeit standhält. Einer der wichtigsten Anforderungen, und zwar der nach kurzen Antwortzeiten, konnte das Speichersystem allerdings nur durch seine ausgefeilte Technik genügen. Jedes logische Volumen wurde über die Gesamtzahl aller Festplatten gespannt. Erst damit lässt sich die geforderte Anzahl an I/Os überhaupt erreichen.

Rainer Graefen ■

# Interaktive Provisionierung mit HP BladeSystem Matrix

Die IT-Rechenzentrumsdienste folgten jahrelang einem festen Schema. Dieses besteht aus der Bereitstellung des Servers sowie dem Setup des Betriebssystems, der Patches und Applikationen. **Mit dem BladeSystem Matrix ändert Hewlett-Packard diese Spielregeln.**

Die Virtualisierung der IT-Dienste ist etabliert und wird heute vor allem als ein Mittel zur Konsolidierung der Server betrachtet. Die Servervirtualisierung führt zu geringerer Serveranzahl und den damit verbundenen und bekannten Vorteilen. Begrenzt man die Virtualisierung aber alleine auf die Konsolidierung, so zeigen sich auch Grenzen – wie etwa die zusätzliche Verwaltung oder die Abhängigkeit der virtuellen Maschinen vom Host als Single Point of Failure. Ein IT-Dienst benötigt zum Betrieb aber mehr als nur Server. Meist gehören dazu auch die Speichersysteme und die Anbindung an die Netzwerke.

Um also einen IT-Dienst und nicht einen Server dynamisch bereitstellen zu können, muss auch die Speicherverwaltung und Netzwerkanbindung dynamisch zugeordnet werden können.

Im BladeSystem Matrix ist genau dies möglich, da alle Hardware-Ressourcen virtualisiert vorliegen und auch die Prozesse, die zur Bereitstellung eines IT-Dienstes gehören, mit interaktiven Templates steuerbar sind. Das Ziel der Matrix ist eine flexible und schnelle Bereitstellung der Dienste durch die Virtualisierung.

Die Matrix stellt gewissermaßen einen abgeschlossenen Mikrokosmos dar. Sie ist wie ein Rechenzentrum in einer Box. Diese Box benötigt von außen lediglich die Energie, Kühlung und

Netzanbindung, trägt sonst aber alle benötigten Einheiten in sich. Über die Netzanbindung lassen sich jederzeit weitere Systeme anflanschen.

## Templates beschreiben den IT-Dienst

Neben der Hardware und deren Verwaltung benötigen die IT-Dienste auch die Programme, wie beispielsweise Microsoft Exchange oder SAP-Module. Diese Applikationsdienste werden per Schablone (Template) implementiert und konfiguriert. Das Template zieht innerhalb weniger Minuten die konkreten Laufzeitparameter und wird dann auf einem standardisierten Rechner der BladeSystem Matrix zur Ausführung gebracht (provisioniert).

Die Templates führen die Konzepte fort, wie sie schon bei der Servervirtualisierung weitreichend zum Einsatz kommen. Virtuelle Maschinen basieren auf Image-Dateien (VMDK oder VHD). Dateien lassen sich, im Gegensatz zu physischen Geräten schnell ändern, erzeugen oder kopieren. Darauf gründen sich viele Vorteile virtueller Systeme. Ähnlich wie die Images einer virtuellen Maschine wird in den Templates der Matrix die gesamte Laufzeitumgebung einer Applikation zusammengefasst. Dies umfasst die Code-Module und auch die Konfiguration zum Betrieb der Images.

## Automatisierte Konfiguration

Daneben gibt es einige gravierende Verbesserungen der Templates gegenüber den virtuellen Maschinen. Virtuelle Maschinen oder auch Images besitzen keine von außen zugänglichen Informationen zu ihrer Konfiguration oder Ausführungsumgebung. Bei einer inaktiven virtuellen Maschine ist von außen nicht erkennbar, was sie zum Funktionieren benötigt. Es gibt keine Informationen über den CPU-Typ, die Menge des Arbeitsspeichers, die Netzwerk- oder Datenanbindung, die Kosten oder den Stromverbrauch. All diese Informationen müssen separat und meist manuell verwaltet werden.

Die Templates der Matrix verwalten diese Informationen selbstständig. Sie erweitern somit das Image der virtuellen Maschine um weitere Konfigurationsangaben.

## Netzwerkvirtualisierung

Ein weiterer Aspekt betrifft die Netzwerkverbindungen. Ein virtueller Server benötigt – ebenso wie sein physisches Pendant – eine Verbindung zu weiteren Servern, dem Speicher und dem Benutzer. Die Bereitstellung der Netzwerkverbindungen aber liegt außerhalb der virtuellen Maschine. Wird beispielsweise eine virtuelle Maschine kopiert oder durch Migration auf einen anderen Host gebracht, so muss der Administrator diese Netzwerkverknüpfungen manuell nachziehen. Auch in dieser Hinsicht erweitern die Templates die Konzepte der virtuellen Maschinen. Sie umfassen neben dem eigentlichen Code-Image auch all die Informationen, die zur Ausführung der Anwendung benötigt werden.

## Fazit

Die IT-Szenarien der Zukunft werden sich gravierend ändern. Server werden nicht mehr installiert und laufen dann relativ unverändert bis sie ausgetauscht werden. Stattdessen werden die IT-Dienste dynamisch aus Templates zusammengestellt. Zum Betrieb werden dann die



**Die HP BladeSystem Matrix stellt gewissermaßen einen abgeschlossenen Mikrokosmos dar. Sie ist wie ein Rechenzentrum in einer Box und benötigt von außen lediglich die Energie, Kühlung und Netzanbindung, trägt sonst aber alle benötigten Einheiten in sich.**

Anforderungen der Templates mit einer passenden Hardware verknüpft. Templates lassen sich schnell und automatisiert anwenden. Als Grundlage benötigen sie allerdings eine standardisierte Hardware, wie es beispielsweise in dem BladeSystem Matrix der Fall ist.

*Johann Baumeister* ■

# Bausteine zur Netzwerkvirtualisierung

Um die Vision einer vollständig dynamisierten IT umsetzen zu können, müssen neben Servern auch Speichersysteme und Netzwerke virtualisiert und dynamisch verwaltet werden. Hewlett-Packard bündelt diese Funktionen in der Architektur der FlexFabric und den Funktionen des Virtual Connect.



Die Rechenzentren sind im Wandel. Aus der statischen Zuweisung von Applikationen zu Servern werden dynamisch provisionierte Systeme. Dies zeigt sich bereits heute in den Techniken der Virtualisierung. Die Servervirtualisierung ist aber nur der erste Schritt. Sie sorgt für die bedarfsgerechte Bereitstellung der Rechenleistung. Für einen IT-Dienst werden aber immer

auch die Daten und die Netzwerkverbindungen benötigt. Nur wenn alle drei Ressourcen virtualisiert sind, lassen sich auch die Dienste dynamisch zuweisen.

Ein Beispiel für eine vollständig virtualisierte Infrastruktur hat HP mit dem BladeSystem Matrix im Jahr 2009 vorgestellt. Hier verknüpft HP alle Ressourcen (Server-, Speicher- und Netzwerk-

kapazitäten), die für einen IT-Betrieb benötigt werden in einer Einheit. Diese Ressourcen werden in einem Pool gebündelt und durch die Verwaltungsplattform des Infrastructure Operating Environment den IT-Diensten zugewiesen. Durch die Konvergenz der Hardware in der BladeSystem Matrix können die Unternehmen ihre x86-Systeme vereinheitlichen und zentralisiert verwalten.

## Konvergenz der Netze

Ähnliches findet sich auch bei den Netzwerktechniken. Auch hier zeigt sich, dass immer mehr Applikationen und Protokolle über die gleichen Medien abgewickelt werden. So verlagert beispielsweise iSCSI den Speicherzugriff weg von einer eigenen Verkabelung (Fibre Channel) hin zum Standarddatennetz. Das in der Desktopvirtualisierung von VMware favorisierte PCoE (PC over Ethernet) sorgt für eine leistungsfähige Anbindung von virtualisierten Desktops über die Datennetze. Daneben stehen aber auch viele neue Dienste, die nach einer leistungsfähigen und flexiblen Netzwerkanbindung verlangen. Analog zu den Techniken der Servervirtualisierung müssen sich daher auch der Speicher und die Netzwerke flexibel zuweisen lassen. Nur im Verbund können sie ihre Vorteile ausspielen. So ermöglicht beispielsweise die Migration von virtuellen Maschinen auf einen anderen Server eine Lastverteilung oder sorgt für Hochverfügbarkeit. Dabei wird das Systemimage eines virtuellen Servers von einem physischen Host auf einen anderen umgezogen. Die traditionellen Server allerdings haben ihre eigenen Netzwerkanbindungen und Verkabelungen. Damit die virtuelle Maschine nach dem Umzug noch die Anbindung an den Speicher und die Benutzer behält, müssen auch die Netzwerkanbindungen umgeschaltet werden. Der Weg des manuellen Patchens ist zeitaufwendig. Die Vorteile der Migration, die ansonsten innerhalb von Sekunden abzuwickeln ist, würde durch die manuell

vorzunehmenden Netzwerkverknüpfungen wieder zunichte gemacht. Also bleibt nur der Weg, auch die Netzwerkverknüpfungen automatisiert und dynamisch zu verwalten.

## Sechs Netzwerkverbindungen pro Server

Aufgrund von Erfahrungswerten benötigt ein typischer Server, auf dem eine virtuelle Maschine läuft, sechs Netzwerkverbindungen. Diese sind bei der traditionellen Verkabelung über Patchkabel mit den Switches und den weiteren Netzwerkbaugruppen zu verschalten. Die Folge daraus sind hohe Netzwerkkosten. Um die Netzwerkverwaltung effizienter zu gestalten, setzt HP auf die Architektur von FlexFabric. Dieses Rahmenwerk schafft die Grundlagen für eine flexible Ressourcenverwaltung (Unified-Netzwerk und Speicheranbindung) und Netzwerkzuweisung. Das Design von FlexFabric erlaubt eine Integration der Produkte in die bestehenden IT-Infrastrukturen und deren Systeme.

Eine zentrale Anforderung an die Architektur von FlexFabric ist dabei auch der Bezug auf Standards in der Kommunikation. Dies ermöglicht dem Anwender auch in Zukunft einfache Migrationspfade zu neueren Techniken und Produkten. Zu diesen Standards gehören CEE (Converged Enhanced Ethernet), FCoE (Fibre Channel over Ethernet) und VEPA (Virtual Ethernet Port Aggregation).

Durch die korrespondierenden Verwaltungswerkzeuge lassen sich Netzwerkverknüpfungen logisch zuweisen. Die softwarebasierte Verwaltung reduziert den Aufwand für die Verkabelung (Wire once) und ist weitaus schneller als eine manuelle Verschaltung durch Patchkabel. Gleichzeitig sinken dadurch die benötigten Netzwerkports, die Adapter und die Verkabelung. Ein Baustein zur Umsetzung dieser Ziele ist HP Virtual Connect Flex-10. Die Technologie erlaubt eine zentrale Verwaltung und die Aufteilung eines 10-Gbit-Ethernet-Netzwerkes in



Durch die Managementtools von FlexFabric erfolgt eine zentralisierte Verwaltung der Serveranbindung mittels Virtual Connect, aber auch der Verknüpfungen der Server untereinander durch die Switches.

mehrere Einheiten für die unterschiedlichen Server. Damit lassen sich Bandbreiten an die Anforderungen der Server flexibel – zwischen 100 Mbit und 10 Gbit – anpassen.

### Virtualisierte Netzwerke und Switches

Ganz ohne externe Switches geht es natürlich auch beim Einsatz von Virtual Connect nicht. Als Ergänzung zur Virtual Connect liefert HP heute mehrere Switch-Typen, die auf das Zusammenspiel mit Virtual Connect abgestimmt sind. Dies sind z.B. die Switches der ProCurve 6600 Datacenter-Reihe. Sie ermöglichen eine effiziente Anbindung eines BladeSystems ins Rechenzentrum und ergänzen dabei die HP Virtual Connect Flex-10-Technologie. Die Geräte umfassen einen 10Gb-Ethernet-Anschluss, eine optimierte Kühlung und größere Puffer. Die Switches der Reihe ProVision ASIC Familie (ProCurve 3500, 5400, 6600, 8200) bieten auf Basis der „Server to Switch Distributed Trunking“-Technologie eine höhere Redundanz und bes-

sere Verfügbarkeit für die Server. Sie erlauben die Anbindung eines Servers oder eines Virtual Connect-Moduls an zwei Switches über einen logischen Kanal (Trunk), der aus mehreren physikalischen Verbindungen besteht. Dies sorgt für höhere Ausfallsicherheit.

Die Verwaltung dieser Switches passiert – ganz im Sinne einer dynamischen Administration – durch eine zentrale Konsole, den ProCurve Data Center Connection Manager. Basierend auf der MAC-Adresse des Servers sorgt er für eine automatisierte Konfiguration.

### Fazit

Virtualisierung erhöht die Dynamik durch Automatismen. Dies darf nicht bei den Netzwerken halt machen. Auch die Netzwerkanchlüsse und die Verknüpfungen müssen dynamisch verwaltbar werden. HP bündelt all diese Techniken in der Architektur der FlexFabric. Virtual Connect Flex-10 und die neuen ProCurve-Switches ordnen sich dieser neuen Ausrichtung konsequent unter.

Johann Baumeister ■

# Virtuelle Maschinen direkt im Speichersystem sichern

Das Backup virtueller Maschinen stellt eine erhebliche Belastung sowohl für die physischen Server als auch für das Netzwerk dar – wenn die altbewährten Konzepte weiter verwendet werden. **Mit modernen Lösungen wie dem HP Data Protector gehören diese Probleme der Vergangenheit an.**

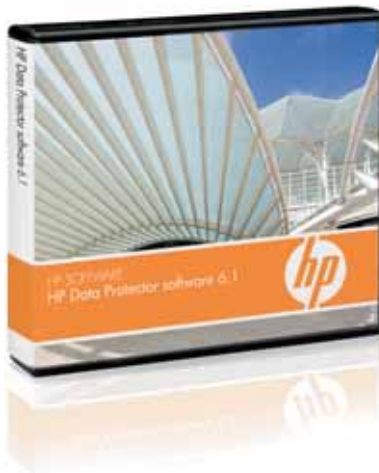
Die Sicherung der Unternehmensdaten wurde lange Zeit nach einem festen Schema abgewickelt. Ein Agent auf dem jeweiligen Server oder auch Client holte von diesem Gerät die zu sichernden Daten ab und stellte sie dem Sicherungsserver zur Verfügung. Das Verfahren funktioniert für Server im Rechenzentrum, aber auch für Geräte in den Niederlassungen gleichermaßen. In letzterem Fall werden die Daten nicht über das LAN, sondern über das WAN an die Zentrale übermittelt.

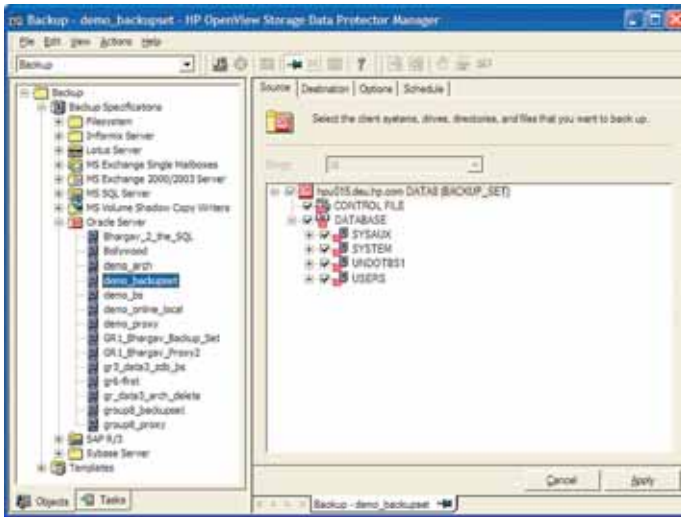
Wann und was dabei gesichert wird und wie die Sicherungsintervalle aussehen, wird durch die zentrale Konfiguration der Sicherungsprozesse bestimmt. Das Verfahren arbeitet prinzipiell für nächtliche Backup-Läufe mit Vollsicherung oder inkrementeller Sicherung gleichermaßen wie für die laufende Datensicherung (Continuous Data Protection). Abhängig von stationären oder mobilen Clients kann der Backup-Vorgang durch Pull- respektive Push-Methoden optimiert werden. Der Agent muss aber auf das zu sichernde System abge-

stimmt sein und er muss genügend Ressourcen erhalten, um die Sicherung auch in der vorgegebenen Zeit durchführen zu können.

## Veränderte Rahmendaten bei Sicherungen in virtuellen Umgebungen

Beim Einsatz von virtuellen Systemen allerdings herrschen andere Bedingungen. Zwar lassen sich prinzipiell auch virtuelle Systeme durch die gleichen Techniken und Verfahren sichern, wie dies auch für physische Server gilt, doch das führt schnell zum Engpass. Der wohl wichtigste Grund für den Einsatz der Servervirtualisierung ist darin begründet, die physischen Server besser auszulasten. Statt der oftmals gemessenen Auslastung von zehn bis 20 Prozent bei physischen Geräten werden virtuelle Systeme auf eine Auslastung von 80 Prozent oder mehr getrimmt. Doch damit fehlen diesen Systemen die Leistungsreserven für die Backup-Prozesse. Dies gilt vor allem dann,





Der HP Data Protector unterstützt u.a. die Dateisysteme der gängigen Betriebs- und Datenbanksysteme.

wenn in mehreren virtuellen Maschinen die Backup-Läufe parallel ausgeführt werden sollen. Des Weiteren wird das Netzwerk oftmals zum Engpass.

### Sicherung der VMs durch das Hostsystem

Aus diesem Grund erfolgt bei virtuellen Infrastrukturen die Sicherung der virtuellen Maschinen (VMs) meist durch den Host oder das Speichersystem. VMware vSphere liefert dazu gleich mehrere Techniken. So können die virtuellen Maschinen für den Zeitraum der Sicherung unterbrochen (suspendiert) werden, ferner liefert VMware mit ESX-Snapshot eine weitere Variante.

Die performanteste Methode bietet VCB, da die Daten weder vom ESX-Server noch von einer virtuellen Maschine angefordert werden müssen, sondern direkt aus dem Speicher kopiert werden. Diese Methode bleibt auch nach der Abkündigung von VCB durch VMware in Form einer Applikationsschnittstelle erhalten und wird auch so vom Data Protector weiter genutzt. VCB kann jedoch nicht als ultimative Form der

Datensicherung betrachtet werden, da bei dieser Datensicherungsmethode die Applikation in den virtuellen Maschinen nicht in einen konsistenten Zustand „gefährdet“ werden kann. So sollte vor allem bei Datenbanken vor dem Backup ein Recovery-Punkt gesetzt werden, damit bei der Wiederherstellung nicht unnötig Zeit verschwendet wird. Letztlich sollte dies allerdings automatisch zwischen Backupsoftware und Anwendung ablaufen.

Um die Daten in virtuellen Umgebungen in einem konsistenten Zustand zu sichern, sind weiterhin Zusatztools gefordert. Diese kommunizieren zum einen mit den Applikationsdiensten in der virtuellen Maschine und sorgen so für einen konsistenten Sicherungszustand. Ferner greifen sie die Daten direkt am Speichersubsystem ab, damit wird der Host und auch die virtuellen Maschinen von der Sicherung entlastet.

### Sicherung durch das Speichersubsystem

Die passenden Sicherungstools kommen oftmals von den Herstellern der Speichersysteme: HP hat hier den Data Protector in seinem Port-

folio. Der Data Protector kommuniziert sowohl mit dem Speichersystem als auch den virtuellen Maschinen und den darin eingebetteten Applikationen. Die Sicherung der Daten durch das Speichersystem sorgt dabei für einen schnellen Sicherungsdurchlauf, die Integration zu den Applikationen wiederum gewährleistet die Konsistenz der Daten.

Die Sicherungen laufen dabei in zwei Stufen. Im ersten Schritt werden Kopien im Speichersystem angelegt. Das geht sehr flott und anschließend stehen die Originaldaten den Applikationen wieder zur Verfügung. Die eigentliche Datensicherung läuft dann im Hintergrund. Sie operiert mit der vorher erzeugten Kopie der Daten.

Die Sicherungen laufen dabei auch in kleinen Intervallen. Bei der Wiederherstellung der Daten im Fehlerfall wählt der Administrator den am besten geeigneten Sicherungsbestand aus.

Derzeit unterstützt der HP Data Protector unter anderem die Dateisysteme der gängigen Betriebssysteme wie Windows, Novell, diverse

Linux-Distributionen, SCO-UNIX, AIX. Ferner die Datenbanksysteme von Oracle und Microsoft, den Sharepoint Server, den Exchange Server, verschiedene SAP-Implementierungen und MaxDB.

## Fazit

Zu Sicherung der Daten in virtuellen Umgebungen bestehen weitaus mehr Möglichkeiten als bei den physischen Systemen. Die prinzipiellen Anforderungen nach einem möglichst geringen Datenverlust und einer kurzen Wiederherstellungszeit gelten natürlich auch in virtuellen Szenarien.

Die traditionelle Sicherung der Daten durch Agenten in den virtuellen Maschinen ist zwar machbar, aber oftmals wegen des Leistungengpasses nicht sinnvoll. Die größte Sicherungsperformance erzielt man durch die Sicherung im Speichersystem direkt. Dennoch muss auch hierbei für die Konsistenz der Daten gesorgt werden.

*Johann Baumeister* ■

## Die Bestandteile des HP Data Protector

### Cell Manager

Jede Backup-Installation (Backup-Zelle) benötigt einen Cell Manager, der die Backup-Strategie für die einzelnen zu sichernden Server festlegt und die Indexdaten verwaltet. Die Indexdaten enthalten die Informationen, wann welches File aus welchem Directory wohin (Barcode des Tapes etc.) gesichert wurde.

### Disk Agent

Disk Agents werden benötigt, um Daten von einem Server zum Media Agent zu schicken. Dem Start-Pack liegt ein unbegrenzte Anzahl von lizenzkostenfreien Disk Agents bei.

### Media Agent

Ein Media Agent nimmt die zu sichernden Daten entgegen, verpackt diese in ein Save-

Set und legt dies auf ein Backup-Medium ab. Ein Backup-Medium kann ein Disk- oder Bandlaufwerk sein. Beim Advanced Backup to Disk kann der Anwender wählen, ob er die Save-Sets nur auf einer Disk speichert oder später noch zusätzlich auf ein Bandlaufwerk kopiert.

### Application Online Backup Agent

Zur Sicherung von Datenbanken empfiehlt sich der Einsatz eines applikationsspezifischen Online-Backup-Agents, der das Sichern der Datenbanken transaktionsgerecht im laufenden Betrieb gestattet. Application Agents sind verfügbar für Oracle, Informix, Sybase, MS SQL Server, MS SQL, MS Exchange, MS SharePoint Portal Server, SAP, Solid Database, DB2 u.a.m.

# Konvergenz allerorten

Die IT ist erwachsen geworden. Gab sie sich früher radikal in ihrer Leistungsprotzei, so verspricht sie von heute an, auch **für wirtschaftliche Überlegungen ein offenes Ohr zu haben.**

In der IT-Szene rumort es. Hier eine Allianz dreier potenter Partner, dort ein strategisches Bündnis zweier wichtiger Hardware- und Software-Hersteller, da zerbricht eine langjährige Kooperation, und es finden wieder vermehrt Aufkäufe kleinerer, aber interessanter IT-Firmen statt. Überall wird mit den Hufen gescharrt und überall werben alle Großen mit ähnlich klingenden Zielen für die eigene Produktpalette. Das Ziel heißt, technisch ausgedrückt, die weitreichende Automatisierung des Rechenzentrums, wirtschaftlich formuliert, geht es darum die IT schneller auf die Geschäftsbedürfnisse auszurichten.

Das gleiche Thema hatten wir doch schon vor zehn Jahren, werden viele Beobachter der IT-Szene einwenden und fachkundig abwinken. Allerdings sind schon wieder zehn Jahre ins Land gegangen. Gezweifelt werden darf noch daran, ob in drei bis fünf Jahren vollautomatisch provisionierte Rechenzentren der Standard sein werden. Die Technik von vor zehn Jahren ist inzwischen zweimal durch das Recycling gelaufen.

## Die Virtualisierung ist ans Ende gekommen

Die IT im x86-Umfeld hat in den letzten zehn Jahren eine stürmische Entwicklung erlebt:

- Passend zur enormen Leistungssteigerung von x86-Prozessoren wurde die Servervirtualisierung à la VMware erfunden, die wiederum zu verbesserten Core-Funktionen bei AMD- und Intel-Prozessoren führte und sich zielstrebig

zur Hypervisor-Technik hinbewegt. Während anderswo nur x86-Server virtualisiert werden, bezieht Hewlett-Packard auch seine Superdome-2- und die Integrity-Nonstop-Systeme ein, und ist damit auch für geschäftskritische Prozesse gerüstet.

- Die Entwicklung der Speichervirtualisierung hat inzwischen auch wichtige Hürden genommen. So lassen sich RAID-Konfigurationen über modular erweiterbare Systeme und auch Standorte hinweg anlegen. Diese auch Netzwerk-RAID genannte Fähigkeit sorgt für die synchrone Spiegelung von Daten und damit für deren Hochverfügbarkeit.
- Und die Netzwerkvirtualisierung funktioniert ja schon seit Jahren. Obwohl? Im Netzwerk liegen aktuell die Herausforderungen in der Konvergenz von vier Netzwerktypen: 1 GbE, 10 GbE (Gigabit Ethernet), 8 GbFC (Fibre Channel) und FCoE (Fibre Channel over Ethernet). Hewlett-Packard hat hierfür mit Virtual Connect eine Infrastruktur geschaffen, die Ethernet (mit Flex-10) und Fibre Channel über eine gemeinsame Management-Infrastruktur betreiben kann. Die nächste Generation der Virtual Connect Module wird es ermöglichen, Ethernet, Fibre Channel (FCoE) und iSCSI sogar über eine gemeinsame Hardware-Infrastruktur mit einer Bandbreite von 10 Gigabit pro Sekunde zu betreiben. Virtual Connect virtualisiert die Anschlusstechnik, sodass die Netzwerkschnittstellen dem Server folgen. Das heißt, virtuelle Maschinen müssen nicht mehr umkonfiguriert werden.

## Zentrales Management aller Hardware-Pools

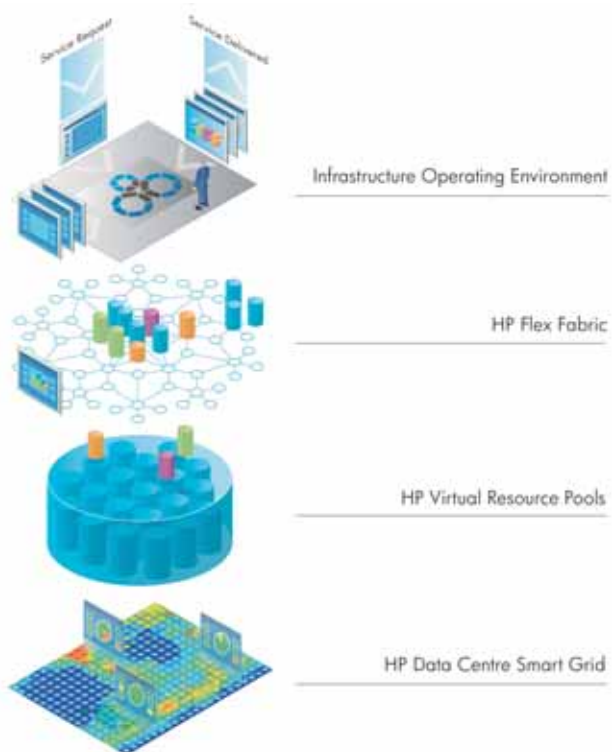
Unter administrativen Gesichtspunkten betrachtet, sind mit der logischen Trennung – also der Virtualisierung von Server, Storage und Netzwerk – alle Funktionsbereiche per Software steuerbar. Eingriffe in die Hardware sind nur noch bei Wartung, Austausch und Erweiterung von Rechenzentrums-Ressourcen notwendig. Bei HP wird diese systemübergreifende Steuerung aller Hardware-Pools mit dem IOE, dem Infrastructure Operation Environment gelöst.

Auch wenn technisch eine weitreichend automatische Ressourcenbelegung mit relativ einfachen Mitteln möglich wäre, stellt sich die Frage: Warum sollten Unternehmen das tun? Darauf sind einige Antworten möglich. Beispielsweise weil sie

- in ihrem Unternehmen auf eine ausufernde Serverlandschaft gesetzt haben,
- mit Wartung und Konsolidierung nicht mehr nachkommen,
- durch die Folgen der Wirtschaftskrise mit bestenfalls stagnierenden Budgets auskommen müssen.

## Serverexpansion, Management und Wartung

Nach Angaben des Marktforschers IDC waren 2008 über 30 Millionen physische Server welt-



**Rechenzentrum der nächsten Generation: Mit HP Converged Infrastructure bietet HP ab sofort eine systemübergreifende IT-Infrastruktur als Komplettlösung aus einer Hand an.**

weit installiert. Die Kosten für Strom und Kühlung der Server liegen aktuell gleichauf mit den Anschaffungskosten. Der größte Kostenblock wird durch die manuelle Betreuung der Serversilos schon jetzt durch das Management der Systeme verursacht.

2013 werden über 100 Millionen virtueller und physischer Server installiert sein. Jedes physische System ist dann Träger von fünf, wahrscheinlich sogar acht virtuellen Maschinen. Ohne größere Investitionen in Management-Tools ist der hochverfügbare Betrieb von Anwendungen in den virtuellen Maschinen nach Angaben von IDC nicht mehr möglich.



Die Anzahl physischer Server und virtueller Maschinen wächst beständig an. Als Folge nehmen die operationalen Kosten dramatisch zu. (Quelle: IDC-Studie „Infrastructure Convergence“, 2009)

### Wirtschaftskrise

Schon im Jahr 2000 haderten IT-Leiter damit, dass ihnen für Innovationen kein Budget zur Verfügung stehen würde. Das hat sich nicht geändert. Noch immer fließen 75% und mehr des Budgets in die Instandhaltung und Wartung von Infrastrukturen, die wahrscheinlich nicht nur in Amerika ein Durchschnittsalter von 12 Jahren überschritten haben. Diese fälschlich als Investitionsstau bezeichnete Notlage, lässt sich nicht durch Konsolidierung einzelner Systeme, sondern nur durch ein geschicktes Investitionskonzept in Richtung Virtualisierung auflösen.

### Fazit

Die Konvergenz der Infrastrukturen stellt die Frage nach der Wirtschaftlichkeit von Rechenzentren. Wolkiger ausgedrückt, heißt die Frage: Public oder Private Cloud? Von den maßgeblichen IT-Herstellern steht zunächst die Private Cloud auf der Tagesordnung. Man hat gemerkt, dass die meisten Unternehmen noch nicht so weit sind, ihr IT-Schicksal in fremde Hände zu legen. Eins muss aber jedem klar sein: Converged Infrastructure, Virtualisierung, Wirtschaftlichkeit und Private Cloud sind nur unterschiedliche Begriffe für dasselbe Ziel. *Rainer Graefen* ■

### Der Plattform-Zyklus in der IT

Modularität, Konsolidierung und Integration sind die Stufen, die die IT benutzt, um zu günstigeren Kostenstrukturen zu kommen. Systemplattformen nennt man die handfesten Rückstände der technischen Evolution in der IT. Nach dem Mainframe, kamen die Unix/Risc-Systeme, die wiederum einen Kontrahenten in der x86-Plattform gefunden haben.

Bei IDC glaubt man, das Prinzip dieser sich in der Zeit und ihren Fähigkeiten überlappenden Plattformen gefunden zu haben.

„In jedem Technologiezyklus wurde modulare Technik schlussendlich integriert. Und integrierte Technik wurde später erneuert durch eine neue modulare Lösung, die fähig war, einfache Jobs wie Print und File Services zu billigeren Kosten zu bewerkstelligen“, lautet ein Fazit der Marktforscher. Gegenwärtig haben wir wieder eine Integrationsstufe erreicht. Die Aufgaben für die x86-Plattform werden immer komplexer, sodass mehr Integration notwendig ist, um das Management zu vereinfachen.

# SCHÖNE AUSSICHTEN

Genießen Sie die Vorteile  
der Virtualisierung mit VMware



vmware®



Wege aufzeigen  
techconsult

ICT Budget Benchmark – Storage Assessment

# Ihre professionelle und kostenlose Situationsanalyse

Dieses Tool bietet Ihnen die Möglichkeit, sich quantitativ und qualitativ mit vergleichbaren Unternehmen zu messen.

**Das Storage Assessment untersucht fünf Themenbereiche:**

- 1 Infrastruktur**
- 2 Virtualisierung**
- 3 Management**
- 4 Entscheidungskriterien**
- 5 Compliance**

Vergleichen Sie sich jetzt:

[www.storage-assessment.de](http://www.storage-assessment.de)