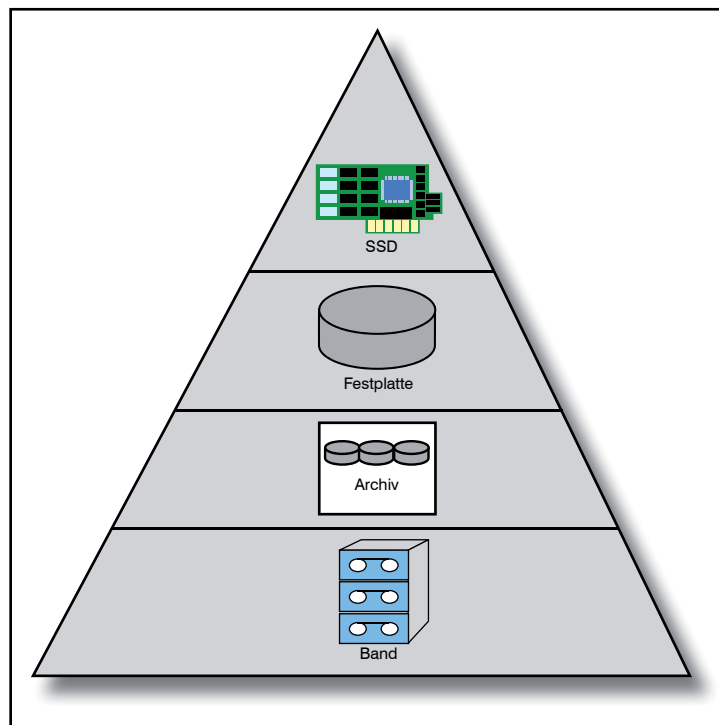


Neue Produkte verändern die Storage-Welt

von Dr. Behrooz Moayeri



In der Storage-Welt tut sich etwas. Hersteller kündigen mit einem atemberaubenden Tempo neue Produkte an. Größere Hersteller übernehmen kleinere. Newcomer entdecken den Storage-Markt. Etablierte Anbieter wie EMC und NetApp müssen auf den stark expandierenden Low-Cost-Sektor reagieren. Sogenannte Prosumer-Produkte, also Speichersysteme, die ursprünglich aus

dem Endverbrauchermarkt stammen, finden Einzug in das Marktsegment für Unternehmen. Für die Betreiber von Speicherinfrastrukturen der Unternehmen ergeben sich neue Chancen, ein neues Kapitel in der Entwicklung ihrer Storage-Systeme zu eröffnen, in dem sie für das bisherige Budget wesentlich mehr Kapazität, Funktionen und Leistungsfähigkeit bekommen.

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

weiter auf Seite 12

Schwerpunktthema

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

Fortsetzung von Seite 1



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

FCoE ist endlich da

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

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

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

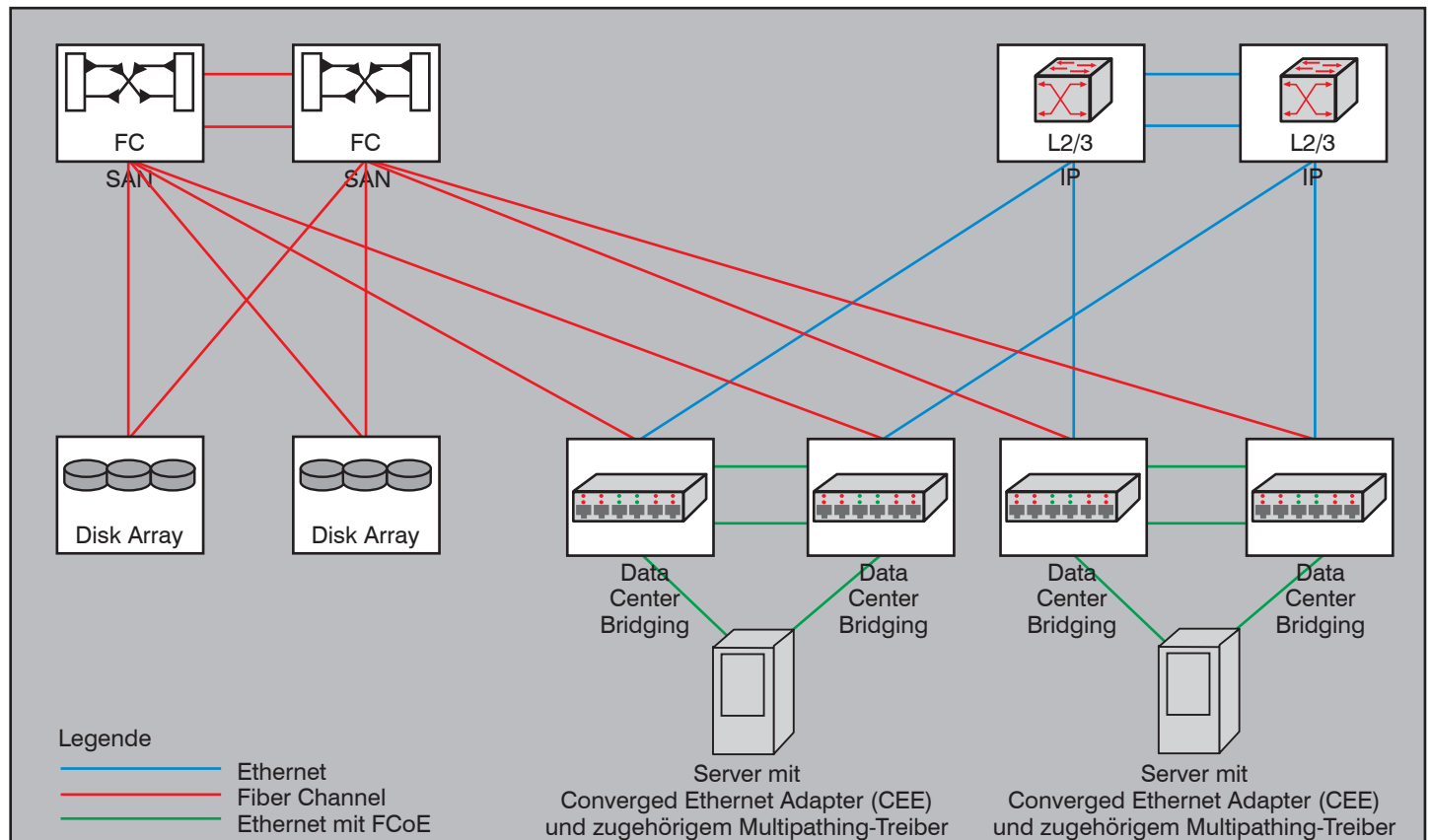


Abbildung 1: Mischung von FCoE und Fiber Channel

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

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

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

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

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

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

Immer mehr SSD-Produkte

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

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

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

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

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

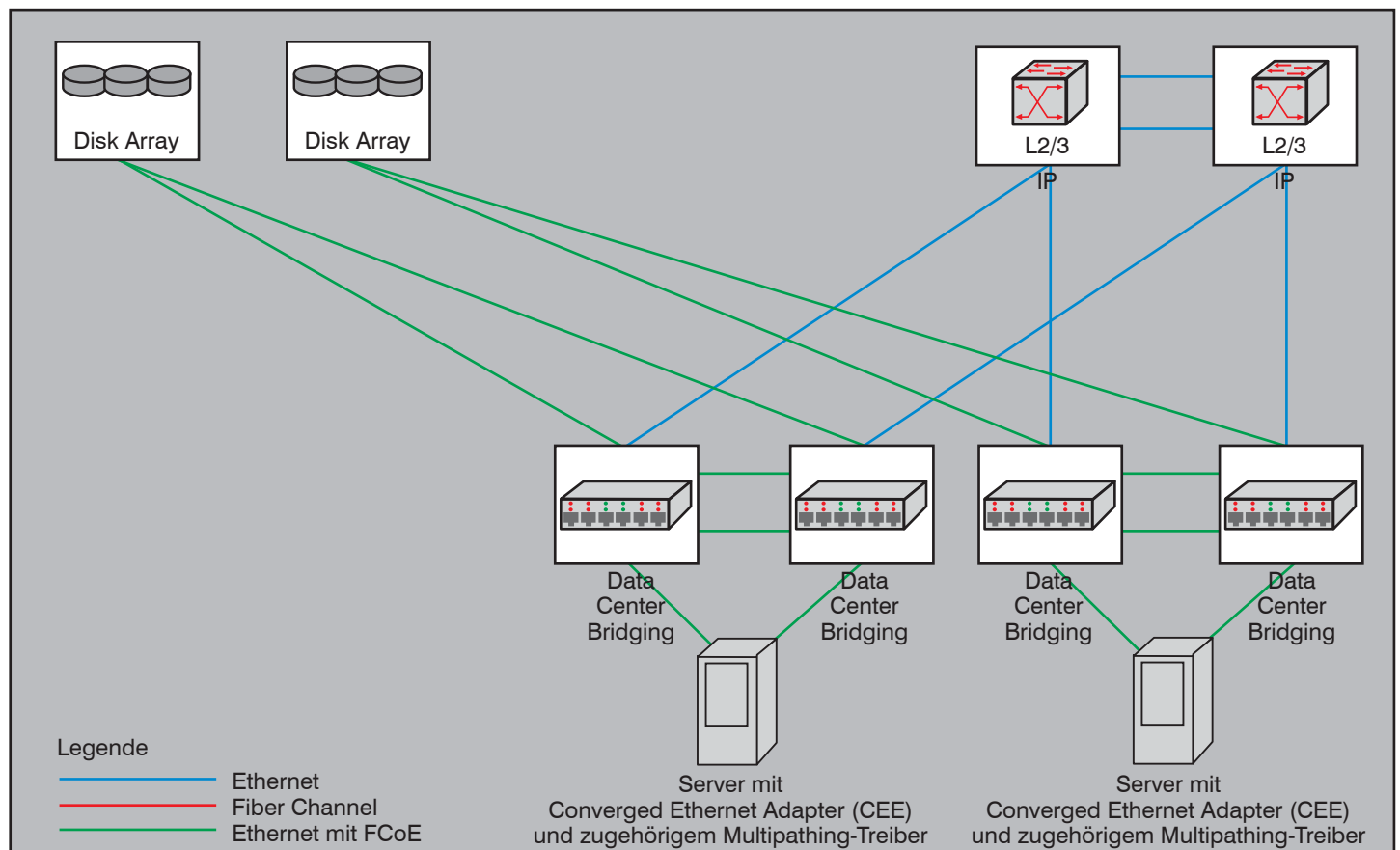


Abbildung 2: FCoE direkt bis zu den Speichersystemen

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

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

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

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

Seagate positioniert die neuen Produkte wie folgt:

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

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

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

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

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

Aber SSD kann auch von vornherein als Speichermedium für bestimmte Applikationen eingesetzt werden. Diese Variante ist nur dann sinnvoll, wenn sicher feststeht, dass auf einen bestimmten Datenbestand sehr häufig zugegriffen wird. Wenn davon nicht auszugehen ist oder man eher damit rechnet, dass sich die Rangliste der meistgefragten Blöcke häufiger ändert, dann sollte das Speichersystem dynamisch entscheiden, welche Daten es im SSD Cache hält.

Auto Tiering: Neuer Begriff für eine alte Idee

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

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

Während der ganzen Jahre seit den ersten HSM-Diskussionen wurden kaum Umgebungen realisiert, in denen die Idee der automatischen Klassifizierung der Daten umgesetzt wurde. Das lag möglicherweise daran, dass die ersten HSM-Ansätze von anderen Speicherklassen ausgingen als die heutigen Auto-Tiering-Konzepte. Vor zehn Jahren kam es vor allem darauf an, zwischen Online- und Nearline-Speicher zu unterscheiden, wobei man unter Online eher Festplatte und unter Nearline eher ein optisches Archivmedium verstand. Da die Festplattensysteme und die optischen Bibliotheken wie zum Beispiel die auf WORM (Write Once, Read Multiply) basierten, in der Regel von verschiedenen Herstellern stammten, war man auf eine übergeordnete Instanz, in der Regel in Software, angewiesen, der das hierarchische Management der Speicher übertragen wurde. Auf ein solch komplexes Zusammenspiel der Komponenten mehrerer Hersteller wollten sich aber die meisten Betreiber von Speicherinfrastrukturen doch eher nicht verlassen, gerade weil es auch ohne eine solche Komplexitätskomponente genügend Ärger mit Interoperabilität in der Storage-Welt gibt.

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

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

Alternativ kann das Auto Tiering auch vom Controller eines Speichersystems übernommen werden, das verschiedene Medien integriert. Ein Beispiel ist Fully Automated Storage Tiering (FAST) vom Marktführer EMC. Zunächst führte EMC

Neue Produkte verändern die Storage-Welt

die automatische Verlagerung von ganzen LUNs zwischen Flash-Speicher und Festplatten (Fiber Channel und SATA) ein. Die Richtlinien für diese Verlagerung können vom Administrator konfiguriert werden. Die zweite Phase von FAST sieht die Verlagerung von einzelnen Blöcken (statt ganzer LUNs) sowie die Unterstützung komplexer Funktionen wie Thin Provisioning vor (eine Art Überbuchung des Gesamtsystems, welches auf der Annahme basiert, dass die den Speicher nutzenden Hosts nicht die gesamte für sie reservierte Kapazität in Anspruch nehmen).

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

Deduplizierung

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

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

Fazit

In diesem Beitrag wurden vier Technologien genannt, die in letzter Zeit verstärkt Einzug in die Produkte auf dem Speichermarkt gefunden haben: FCoE, SSD, Auto Tiering und Deduplizierung. Diese Technologien werden den Speichermarkt in hohem Maße verändern. Für Betreiber von Speicherinfrastrukturen öffnen sich neue Möglichkeiten, die Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit und Beherrschbarkeit ihrer Speicher wesentlich zu steigern.

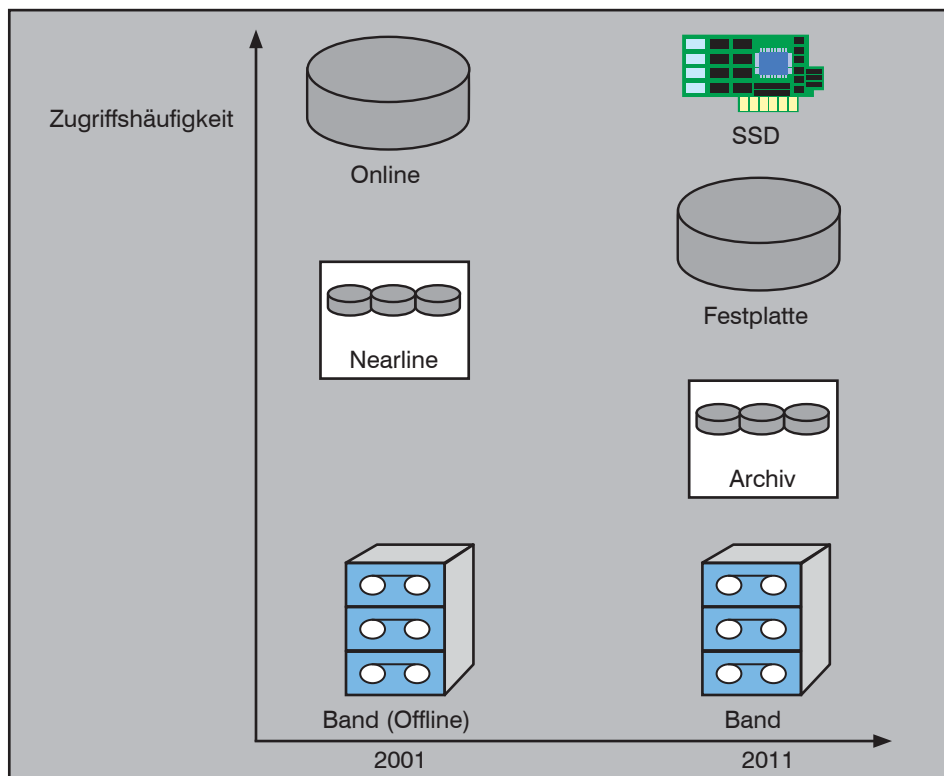


Abbildung 3: Speicherklassen vor zehn Jahren und heute

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

Mit SSD kommt ein neuer Speichertyp, der möglicherweise den Leistungsengpass vom Speicher weg verlagert, möglicherweise in das Netz. Die Erfahrung

lehrt, dass mit der Verfügbarkeit jeder neuen Leistungsklasse in den Bereichen Rechenleistung, I/O-Leistung und Netzleistung die neuen Möglichkeiten früher oder später auch genutzt werden. Jeder neue Technologieschub in einem dieser drei Bereiche bedeutet Handlungsbedarf in den anderen Bereichen.

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

Jetzt Leser werden

Der Netzwerk Insider

Der Netzwerk Insider erscheint 12 Mal im Jahr im PDF-Format und informiert Sie per eMail über die Hintergründe aktueller Netzwerk-Technologien. Jeden Monat werden zwei Themen gewählt, über die in ausführlicher Form topaktuelle Insider-Informationen gegeben werden. Der Netzwerk-Insider vertritt die Sichtweise von Technologie-Anwendern und bewertet Produkte und Technologien im Sinne der wirtschaftlichen und erfolgreichen Umsetzbarkeit in der täglichen Praxis.

Hier können Sie sich zum Netzwerk Insider kostenlos und ohne jede Verpflichtung registrieren lassen: <http://www.comconsult-akademie.de/de/registrierung.php>