

Autor:

Christian Groll

Director Enterprise Sales EMEA

OCZ Storage Solutions – A Toshiba Group Company

Der Flash-Markt im Umbruch

Server-Side-Flash war bislang vor allem eine Nischenlösung für extrem latenzsensitive Applikationen. „Software-defined“ wird es zum vollwertigen Storage-Tier.

Performancesteigerung durch Flash-Speicher ist in aller Munde – sei es im privaten Einsatz oder im Unternehmensumfeld. Während Endkunden in großer Zahl ihre PC-Systeme und Notebooks mit schnellen Solid State Drives (SSDs) beschleunigen, zögern viele Organisationen und Unternehmen, komplette Anwendungen aus dem SAN auf eine Flash-Karte zu verlagern. Als Grund dafür sind sehr oft High-Availability-Features wie beispielsweise die synchrone Spiegelung, die Daten und Anwendungen im SAN schützen, während ein Server-Side-Flash nur ein lokales Speichermedium ist.

Den mit Abstand größten Markt für PCIe-basierte Flash-Technologie stellten in den letzten Jahren große Web2.0 Unternehmen bzw. Hyperscale-Rechenzentren wie Facebook, Google oder Amazon dar. Diesen Unternehmen geht es in erster Linie um Latency außerhalb klassischer Hochverfügbarkeitsszenarien, z.B. im Bereich Caching von Web-Content. Mit Ausnahme dieser Special-Purpose-Designs fand Server-Side-Flash bei Unternehmen bislang nur sporadisch Anwendung, z.B. als Read-Cache-Device. Als entscheidende Inhibitoren wurden insbesondere die schwierige Integration in Hochverfügbarkeitsszenarien genannt, sowie der Nachteil des „Local- vs. Shared-Storage“. Eine neue Generation von Software- und Virtualisierungslösungen, wie z.B. die OCZ VXL VMware Acceleration Software, adressiert nun genau diese Situation und verändert grundlegend das künftige Zusammenspiel von Server-Side-Flash und konventionellem, HDD-basiertem Storage.

Flash findet zunehmend Verwendung im RZ

In den vergangenen 10 Jahren wurde die Leistungsfähigkeit der meisten Komponenten im Rechenzentrum drastisch verbessert. Die Prozessorleistung hat sich um den Faktor 10 bis 100 erhöht (je nachdem, welche Parameter berücksichtigt werden), die BUS-Geschwindigkeit wurde in 10 Jahren um den Faktor 20 gesteigert, der Netzwerkdurchsatz wurde ver Hundertfacht. Zudem verdoppelt sich die Menge der Daten alle zwei Jahre. Nur die Performancesteigerung der Festplatte sieht mit 20% innerhalb der letzten 10 Jahre äußerst bescheiden aus und entwickelt sich immer mehr zum Flaschenhals. Mit Antwortzeiten im Millisekundenbereich ist die Festplatte um den Faktor 100.000 langsamer als DRAM, dessen Antwortzeit im zweistelligen Nanosekundenbereich liegt. Die immer größer werdende Performancelücke zwischen Festplatten und Server kann nur durch halbleiterbasierte Speichertechnologie überbrückt werden. Die Antwortzeit von NAND-Flash liegt im zweistelligen Mikrosekundenbereich, also genau zwischen DRAM und Festplatte, daher ist Flash

derzeit die einzige in diesem Kontext relevante Technologie. Inzwischen findet sich NAND-Flash in unterschiedlichen Technologieansätzen im Rechenzentrum und ergänzt konventionelle HDD-basierte Technologie in performancekritischen Bereichen.

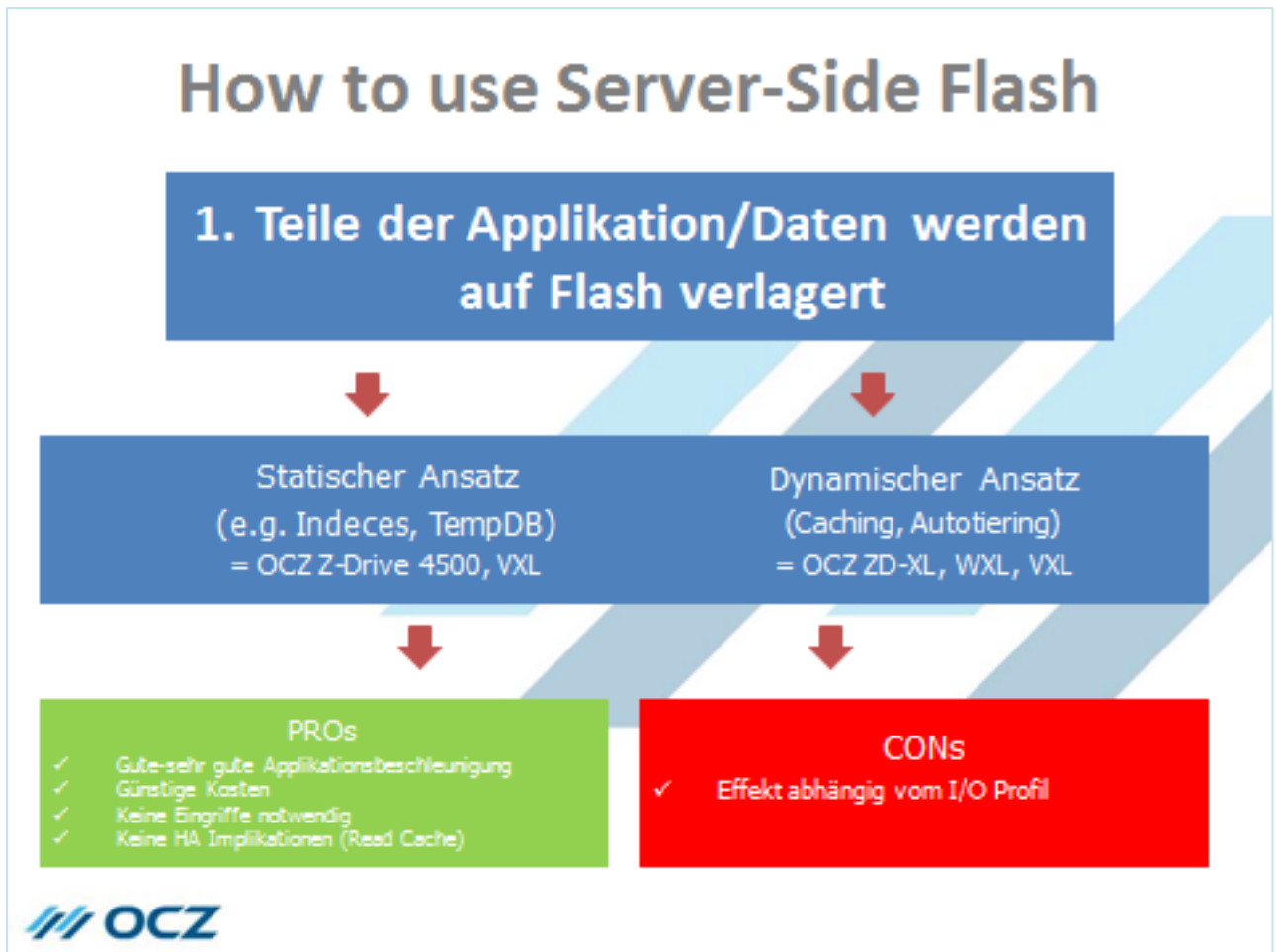
Flash-basierende Technologieansätze

Die drei meist verbreiteten Technologieansätze für Flash-Storage sind SSDs, All-Flash-Arrays und PCIe-Flashkarten. SSDs (SATA) sind ein vergleichsweise preisgünstiger Ansatz, leicht zu integrieren und werfen auch hinsichtlich des Themas Support üblicherweise keine Fragen auf. All-Flash-Arrays stellen noch immer eine erhebliche Investition dar und sind vor diesem Hintergrund nicht für jede performancekritische Kundenumgebung eine ernstzunehmende Option. PCIe-Karten zeichnen sich im Vergleich zu SSDs durch eine extrem geringe Latenz und eine hohe Performance im Hinblick auf Datendurchsatz und IOPS aus. PCIe-Karten sind SSDs im Hinblick auf den I/O-Preis deutlich überlegen.

Wie setzt man eine PCIe-Karte in der Praxis ein?

Die PCIe-Karte sitzt unmittelbar an der CPU und umgeht den gesamten Storage-Protocol-Stack, wodurch sich extrem geringe Antwortzeiten ergeben. Die Tatsache, daß es sich bei PCIe-Karten um „Local Storage“ handelte, der sich auch nicht ohne weiteres in gängige Hochverfügbarkeitskonzepte integrieren ließ, hat den Einsatz der PCIe-Flash-Karten in der Vergangenheit limitiert. Angestoßen durch neue Software-Technologien, wie z.B. die OCZ VXL Lösung, befindet sich der Markt jedoch derzeit im Umbruch. Es gibt prinzipiell zwei Arten PCIe-Flash einzusetzen: Die Verlagerung von Teilen der Applikation oder ganzer Applikationen auf die Flash-Karte.

Bei der **Verlagerung von Teilen der Applikation** auf die Flash-Karte werden diejenigen Teile der Applikation oder der Daten auf den Flash-Layer verlagert, die einen besonders großen Einfluß auf die Gesamtperformance haben. Hier lässt sich zwischen einem statischen und einem dynamischen Ansatz unterscheiden. Beim statischen Ansatz werden Teile der Applikation oder der Daten auf der Flash-Karte gespeichert und nicht im zumeist HDD-basierten Backend, z.B. bei einer SQL-Datenbank tempDB, bei Oracle Datenbanken z.B. die Redo Logs. Es gibt hier keinen standardisierten Ansatz, die Entscheidung muß abhängig von der verwendeten Datenbank/Applikation und der individuellen Implementierung erfolgen. Beim dynamischen Ansatz wird eine Intelligenz benötigt, die dynamisch entscheidet, welche Daten zu welchem Zeitpunkt sinnvollerweise auf dem Flash-Tier liegen sollten, also eine Caching- oder Autotiering-Engine. Entsprechende Features finden sich als Bestandteil von Betriebssystemen (z.B. RedHat Cache FS), als Feature der Speichervirtualisierung (z.B. DataCore Autotiering), der Servervirtualisierung (z.B. VMware vSAN), als Funktionalität von Datenbanken (z.B. Oracle Smart Flash Cache) oder als Software des Flash-Herstellers selbst (OCZ ZD-XL, OCZ WXL).



Beiden Ansätzen gemein ist, daß mit geringem Aufwand bzw. dem Einsatz geringer Flash-Kapazitäten und entsprechend geringen Kosten die Applikations-Performance bereits deutlich gesteigert werden kann. Einigen Aspekten sollte man hierbei jedoch ein besonderes Augenmerk widmen. So ist der Einfluss z.B. von Caching auf die Performance stark abhängig vom Applikations- bzw. I/O-Profil. Zudem kann es erforderlich sein, das Thema Hochverfügbarkeit in die Planungen einzubeziehen. Sollte die Karte als Read/Write-Cache genutzt, oder Daten darauf abgelegt werden, ist die Flash-Karte gegen Ausfall bzw. Datenverlust zu sichern.

Die **Verlagerung der ganzen Applikationen auf den Flash** hat einen konkreten Vorteil: Es ist bei Verwendung hochwertiger Flash-Medien mit teilweise spektakulären Performance-Ergebnissen zu rechnen.

How to use Server-Side Flash

2. Verlagern von Applikationen auf den Server(-Flash)

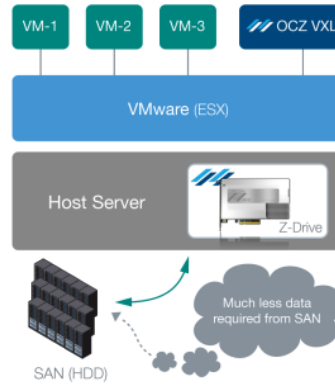


Die potentiellen Nachteile liegen allerdings ebenfalls auf der Hand – die Kosten. Bei einigen hundert Gigabyte ist dieser Punkt für die meisten Anwender weniger relevant. Wenn jedoch viele TB benötigt werden, kann sich der Unterschied im Preis/Gigabyte bei der Anschaffung bereits erheblich auswirken. Ein weiterer potentieller Spielverderber ist das Thema Hochverfügbarkeit. Wer eine wichtige Business-Applikation auf Flash verlagert, erwartet ein zuverlässiges Konzept zur Disaster-Vermeidung. An diesem Punkt sind entsprechende Einsatzszenarien in der Vergangenheit häufig gescheitert; es fehlte schlichtweg an Technologien, um Server-Side-Flash mit überschaubarem Aufwand und zu vertretbaren Kosten in effektive Hochverfügbarkeitskonzepte zu integrieren. Hier hat sich in den letzten 12 Monaten allerdings einiges bewegt: VMware legt mit vSAN eine Technologie vor, mit der lokaler Speicher über mehrere Server repliziert und abgesichert wird. Auch Hersteller von Flash-Lösungen verfügen inzwischen selbst über ähnliche Ansätze. Die OCZ VXL VMware Acceleration Software ermöglicht in VMware-Umgebungen die synchrone Spiegelung zwischen Flash-Karten in zwei Servern inklusive transparentem Failover im Falle eines Ausfalls und macht die Flash-Volumes auch anderen Servern im Netzwerk verfügbar.

Software-Defined Solutions – VXL VMware Acceleration

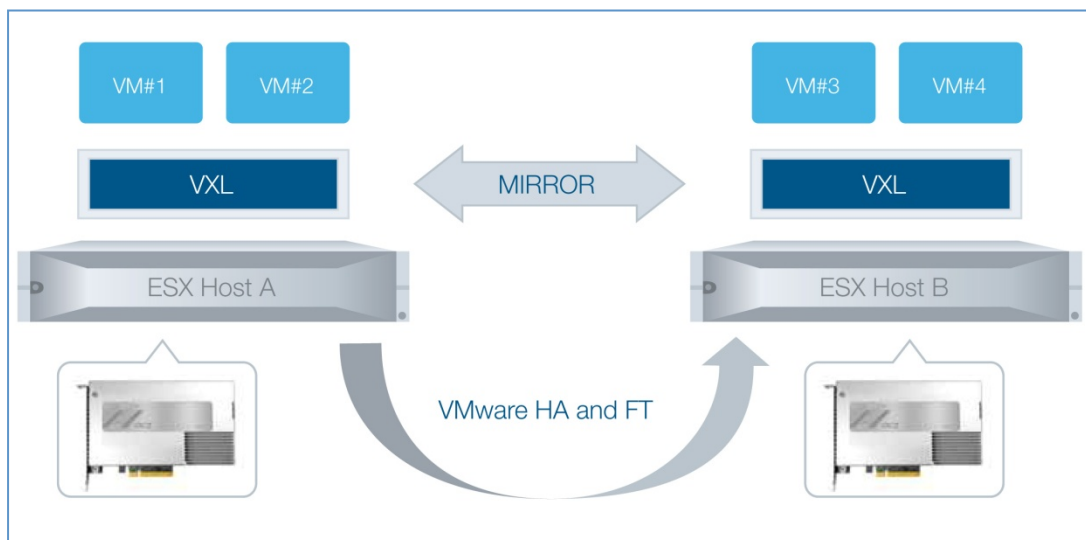
Optimize Your Virtualized Business Applications with VXL

- Application optimized caching
- Highly available flash volumes
- Dynamic flash resource sharing
- 'SAN-less' data center enablement
- Flash performance without compromising VM functionality
- vMotion™ support without loss of cache
- Automated cache warm-up scheduler
- Simple non-intrusive installation



26

Durch die Software (Software-defined) wird so aus lokalen Volumes hochverfügbarer „Shared Storage“. Vor dem Hintergrund dieser neuen Möglichkeiten, ist nun die Verlagerung ganzer (performancekritischer) Applikationen aus dem SAN auf den Server ohne Einbußen im Bezug auf Datensicherheit und Applikationsverfügbarkeit möglich.



Server-Side-Flash auf dem Weg zum vollwertigen Storage-Tier

Server-Side-Flash ist auf dem besten Weg, sich von der hochpreisigen Speziallösung für Web 2.0- und Hyperscale-Rechenzentren zu einem vollwertigen Storage-Tier für Organisationen sämtlicher

Größen zu entwickeln. Software-defined mit OCZs VXL-

Lösung können nun Flash-Volumes zwischen Servern synchron gespiegelt werden. Bei Ausfall einer Komponente erfolgt ein transparenter Failover. Zudem können weitere Server im Netz auf das Flash-Volume zugreifen. Hinzu kommen einige Aspekte in der TCO-Betrachtung, die eindeutig für Server-Side-Flash sprechen:

- Durch Flash als ersten Storage-Tier können Spindeln im Backend eingespart werden.
- In Datenbank-Umgebungen kann der intelligente Einsatz von Server-Side-Flash zu einer erheblich verbesserten Auslastung der Server führen, da I/O-Wartezeiten drastisch reduziert werden. Hierdurch können Investitionen in Server-Hardware reduziert sowie CPU-basierte Lizenzkosten eingespart werden.
- Jeder I/O-Load, welcher von der Flash-Karte im Server beantwortet wird, belastet nicht das Storage-Backend bzw. Netzwerk. Hierdurch können Investitionen in SAN-Storage vermieden und die Nutzungsdauer vorhandener Speichersysteme erhöhte werden.
- Weniger Server und HDDs führen zu geringeren Betriebskosten im RZ (Strom & Kühlung).

Der anhaltende Sinkflug der Flash-Preise trägt ebenfalls dazu bei, daß breite Anwenderschichten Flash zunehmend als Storage-Tier in ihre Konzepte einbeziehen. Es ist zu erwarten, daß sich diese Entwicklung fortsetzt und in den kommenden Jahren der Anteil von Flash (bzw. ab 2015/2016 auch von anderen halbleiterbasierten Speichertechnologien) im RZ rapide anwachsen wird. Die Festplatte ist zwar noch lange nicht tot, aber sie wird ihren Weg in Richtung günstiger Massenspeicher unaufhaltsam weitergehen und dabei die Verantwortung für Daten/Applikationen mit Performance-Anspruch mehr und mehr an die Flash-Technologie verlieren.