

# MS Exchange Server Beschleunigung

Maximierung der User in einer virtualisierten Umgebung mit Flash-gestützter Konsolidierung

Allon Cohen, PhD  
OCZ Technology Group

**OCZ** enterprise

## Einleitung

---

Der Microsoft (MS) Exchange Server ist eine der am weitverbreitetsten E-Mail-Server-Plattformen in Enterprise-Umgebungen. Client-Anwendungen wie MS Outlook werden verwendet, um Hunderte oder sogar Tausende von Nutzern innerhalb einer Organisation auf zentralen Servern zu verbinden und damit die E-Mail-Kommunikation sowie andere persönlichen Management-Funktionen wie Kalender, Aufgaben, Kontakte, Notizen, Journal und Web-Browsing zu ermöglichen. Ein MS Exchange Server ermöglicht in Verbindung mit einem MS SharePoint Server auch die Entwicklung von SharePoint Websites für den öffentlichen Austausch oder Zugriff auf Ordner, Kalender, Terminpläne und Datenbanken (DB).

Um die MS Exchange Servererfahrung für Endkunden zu maximieren, müssen Speicher-Latenz und Transaktions-Input/Output-Operationen pro Sekunde (IOPS) auf höchsten Ebenen performen, um diese große Anzahl von Nutzern erfolgreich bedienen zu können und deren Produktivität, vor allem auch während Spitzenzeiten, nicht einzuschränken. Diese beiden Parameter beeinflussen direkt die Nutzbarkeit des Email-Systems sowie die Anzahl der Postfächer, die in einer virtuellen Serverumgebung gehostet werden können. Daher sind transaktionale Zugriffsraten und Datenbank Leselatenzen von Microsoft festgelegte wichtige Leistungsparameter, um die Anzahl von Anwendern zu bestimmen, die in einer gegebenen Umgebung unterstützt werden können und welche Erfahrung der Nutzer damit macht.

Dieses Whitepaper wird eine Lösung vorstellen, welche die transaktionalen IOPS des MS Exchange dramatisch erhöht, die Leselatenz der Datenbank reduziert, um so die Performance sowie die Nutzer-Experience zu maximieren. Zusätzlich ermöglicht diese Lösung eine weitere Server-Konsolidierung als auch geringeren Energie- und Kühlungsbedarf, was zu einer Verringerung der gesamten „Total Cost of Ownership“ (TCO) führt.

## Virtualisierung der MS Exchange Server Umgebung

---

Durch Konsolidierung von MS Exchange Serverumgebungen erzielt Virtualisierung Kosteneinsparungen. Wenn ein MS Exchange Server auf einer virtuellen Maschine (VM) läuft, können mehrere VMs auf einer Plattform laufen und von einem physischen Host auf einen anderen verschoben oder kopiert werden, um damit die Systemlast in Rechenzentren auszugleichen oder Verarbeitungsmöglichkeiten zu erweitern. Aus Kostensicht reduziert die Nutzung und Organisation von weniger physischen Hosts (und mehreren VMs) signifikant die Gesamtsystem- und Wartungskosten im Gegensatz zum Hinzufügen und Verwalten von isolierten Servern für jede Anwendung.

In virtualisierten Umgebungen sind Storage-Lösungen traditionell auf externe Speicher-Arrays verbannt worden. Diese externen Speicher-Arrays sind typischerweise mit Festplattenlaufwerken (HDDs) ausgerüstet, die in den meisten Fällen Schwierigkeiten mit der gleichzeitigen Bedienung einer großen Anzahl von VMs haben, da sie sequentielle, nicht-zufällige Datenzugriffe präferieren. Externe Speicher erhöhen zusätzlich die Latenz und fördern Daten-Engpässe, da der Datenzugriff durch langsamere, externe Link-Protokolle wie FC (Fibre Channel) und iSCSI erfolgt.

Da alle in einer virtualisierten Umgebung angeschlossenen VMs und zugehörigen Anwendungen gleichzeitigen Zugriff auf externe Speichermedien und Hosts benötigen, ist der nächste logische Schritt, die am häufigsten genutzten Daten auf Flash-Speicher innerhalb des Virtualisierungs-Host-Servers zwischenspeichern. Dieser Ansatz ermöglicht jeder VM im Host, wie z.B. dem MS Exchange Server, auf Daten mit viel höherer Geschwindigkeit und geringerer Latenz zuzugreifen. Der Schlüssel zu diesem Ansatz ist der Einsatz von Software, die Flash-Caching und Storage-Virtualisierung in virtualisierten Server-Plattformen liefert.

Um Storage-Möglichkeiten zu maximieren, können PCI Express (PCIe)-Flash-Karten (z.B. OCZ Z-Drive R4 SSD) innerhalb des Virtualisierungs-Server eingesetzt werden (der den MS Exchange Server hostet), was Flash-Cache entweder auf die Größe des Clusters skaliert oder die Gesamtkapazität des externen Storage-Area-Network (SAN) ermöglicht. Dies bietet vollständige Skalierbarkeit hinsichtlich der Bereitstellung und Verwaltung des Flash innerhalb des Clusters.

## Die OCZ VXL Software-Lösung

Um die höchste Transaktions-IOPS und Speicher-Latenz in virtualisierten MS Exchange Serverumgebungen zu erreichen, bietet die OCZ Technology VXL-Software eine optimierte Lösung, um in virtualisierten Unternehmensumgebungen zu agieren und die Leistungsfähigkeit zu verbessern. Die Software beinhaltet ein reichhaltiges Feature-Set, welches erhöhte Daten-Beschleunigung, hohe Verfügbarkeit (HA) und Ausfallsicherheit bietet sowie als virtuelle Appliance auf dem Virtualisierungs-Host-Server bereitgestellt wird, um die Flash-Ressourcen je nach Bedarf der VM-Anwendungen zu verteilen und dadurch die Leistung zu maximieren. **Siehe Abbildung 1.**

Die VXL-Software verwendet einen fortschrittlichen Caching- und Virtualisierungs-Algorithmus, der speziell für MS Exchange-Anwendungen optimierte Caching-Strategien aufweist und entscheidet, welche Daten möglichst effizient und optimal in das Flash-Speicher-Cache gelangen. Dieser Algorithmus ist für VMs transparent; die VXL Software stellt sicher, dass der Flash-Cache jederzeit optimal genutzt wird, unabhängig davon, wie viele VMs gleichzeitig laufen, sofern der Flash-Cache dynamisch zwischen allen vom Host-Server unterstützten VMs geteilt wird.

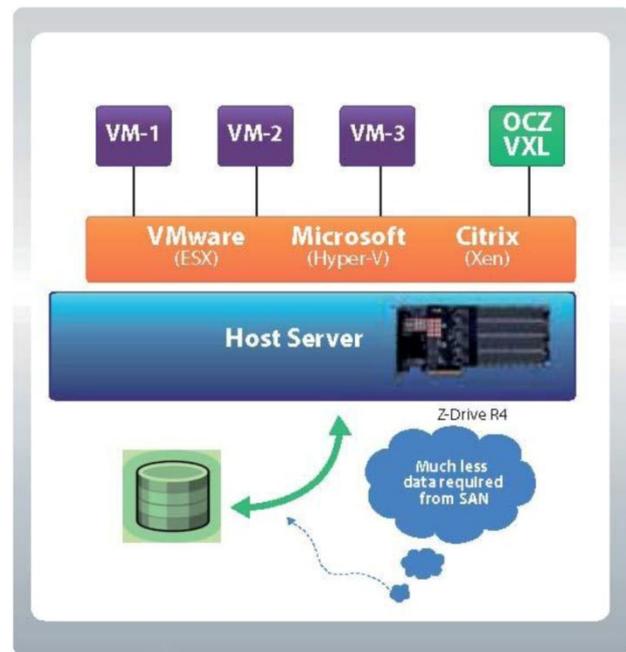


Abbildung 1: VXL Software Lösung

Einer der wichtigsten Vorteile der VXL Software ist, dass keine Guest-Agents innerhalb der VM erforderlich sind, dadurch sind IT-Implementierung, Verwaltung und Wartung wesentlich einfacher. Hypervisor-Konnektivität nutzend, arbeitet VXL mit jedem Betriebssystem, das von einer Virtualisierungsplattform unterstützt wird, einschließlich Windows, Linux, OpenSolaris und FreeBSD. Dies steht im Gegensatz zu anderen Cache-Software-Lösungen, die Agents oder Treiberinstallation auf jeder VM im virtualisierten Cluster erfordern. Der OCZ VXL „No Agents“-Ansatz vereinfacht sowohl die Bereitstellung als auch Verwaltung von Storage drastisch, zumal es Tausende VMs in einer virtualisierten Umgebung werden können.

Da die VXL-Software die lokalen Flash-Ressourcen virtualisiert, werden verbundene VMs deutlich beschleunigt, funktionieren jedoch weiterhin so wie sie normalerweise in virtuellen Umgebungen funktionieren würden. Alle wichtigen Virtualisierungsfunktionen wie VMotion, HA und Fehlertoleranz werden vollständig unterstützt. Darüber hinaus verwendet VXL PCIe-Flash als einzelne, dynamische Ressource im Gegensatz zu einer statischen Zuordnung pro VM bei Konkurrenzlösungen. Als Ergebnis verteilt die die VXL Software den Flash dynamisch je nach Bedarf unter den VMs und stellt sicher, dass keine VM den Flash untätig blockiert, wenn er anderweitig in der Umgebung genutzt werden kann. Dies bietet den höchsten Return on Investment (ROI) für virtuelle Umgebungen, in denen sich viele VMs den gleichen Flash teilen und oftmals nicht gleichzeitig Bedarf durch Arbeitslastspitzen erreichen.

Die VXL Software ermöglicht auch die Virtualisierung von Flash-Karten als hochverfügbare Netzwerk-Ressourcen. Erreicht wird dies durch den VXL „SAN-less Data Center“-Modus, der es ermöglicht, den Flash auf jeder VM eines virtualisierten Clusters ohne Negation der Virtualisierungsfunktionen des Hypervisor-Layers freizulegen. Dieser Ansatz setzt auf flash-basierte, SAN-lose Rechenzentren, während dennoch eine hohe Verfügbarkeit und Mirroring gegeben sind, ohne dass kostspielige, externe SANs notwendig sind.

## Die OCZ Z-Drive R4 PCIe Hardware-Lösung

Die OCZ Z-Drive R4 PCIe-Karte beinhaltet eine kompakte, energieeffiziente Solid-State-Lösung, welche direkt in den System-PCI-Express-Steckplatz passt, um die Server-Anwendungs-Performance zu erhöhen und gleichzeitig schnellen und zuverlässigen Datenzugriff ohne Host-CPU und Speicher-Ressourcen zu belasten. Kombiniert mit der VXL Software von OCZ kann jedes PCIe-basierte Z-Drive R4 Model (einschließlich dem Z-Drive R4 CloudServ™) als Beschleuniger für traditionelle iSCSI und FC-Speicher verwendet werden.

Die Kombination aus VXL-Software und Z-Drive R4 PCIe SSD stellt ein komplett virtuelles Performance-System für diejenigen Enterprise-Kunden dar, welche nach einer Lösung suchen, um Flash-Ressourcen effizient über VMs übergreifend verteilen zu können, und damit die Leistung der wichtigsten Anwendungen zu maximieren. Da zwischengespeicherte Daten als eine virtualisierte Storage-Einheit behandelt werden, können VMs nahtlos ohne Performanceverlust zwischen Host-Servern migriert werden. Damit entfällt auch bei vielen IT-Infrastrukturen die Notwendigkeit für kostspielige Tier-1-SANs und sie sind infolgedessen einfacher und kostengünstiger zu pflegen.

## Leistungstest

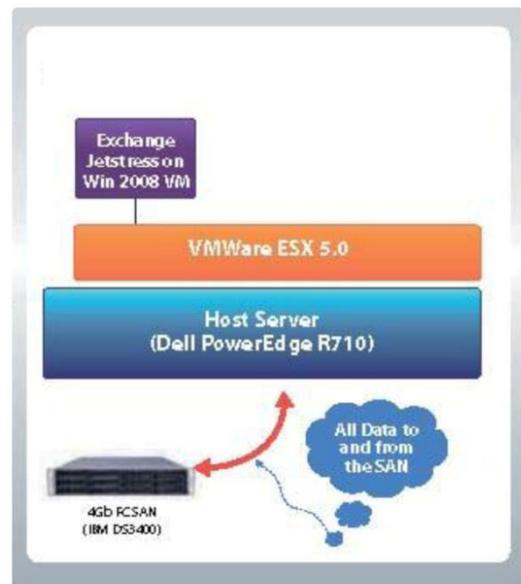
Dieses Whitepaper beschäftigt sich mit dem Performancegewinn, welcher mit der VXL Software in virtualisierten MS Exchange Serverumgebungen erreicht werden kann. Durch die Nutzung von Microsoft's Exchange Server-Jetstress Traffic-Generator, vergleichen die vorggeführten Tests eine VM, die eine MS Exchange Server-Datenbank zuerst ohne und danach mit VXL Software und einer Z-Drive R4 PCIe SSD im Host durchläuft. Dabei werden sowohl transaktionale IOPS als auch Datenbank-Leselatenz getestet.

Die Ausgangs-Referenz-Umgebung (bevor VXL-Software und Z-Drive R4 PCIe SSD hinzugefügt werden) beinhaltet eine VM, welche den MS Jetstress Traffic-Generator auf einem Dell PowerEdge R710 Host-Server ausführt und mit einem IBM DS3400 Storage-Array-System verbunden ist, unter Verwendung eines RAID0 SATA LUN für Datenbanken, als auch eines RAID5 SAS LUN für Protokolle. Auf dem Host-Server wurde ein VMware ESX 5.0 Hypervisor verwendet, welcher 2 Intel Six Core XEON X5690 Prozessoren beinhaltet.

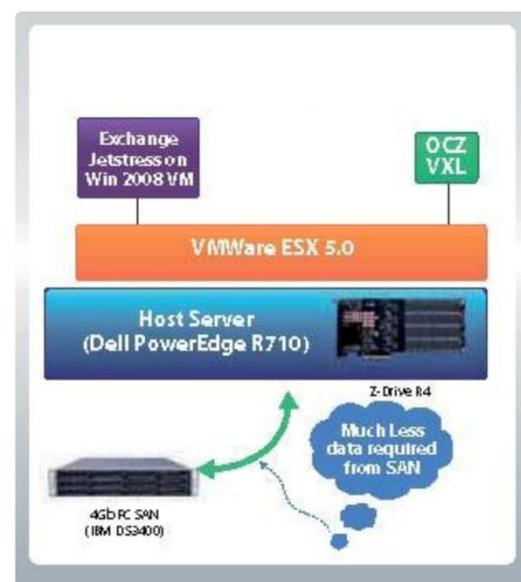
**Siehe Abbildung 2.**

Die Flash-beschleunigte Umgebung verwendet neben dem Ausgangsbasis-Host, den Zusatz der VXL Software (als ein virtuelles Beschleunigungsinstrument) und eine Z-Drive R4 PCIe-Karte. Im Lese-Cache-Modus wird der Flash-Speicher dazu genutzt, die Leseperformance zu beschleunigen, während alle Schreibanfragen direkt an den SAN-Speicher gerichtet werden (write-through). Im Flash-Virtualisierungs-Modus (SAN-losen Rechenzentrum), virtualisiert VXL die Z-Drive R4 PCIe-Lösung und stellt sie als beschleunigte Speicherlösung auf den Microsoft Exchange Virtual Server. **Siehe Abbildung 3.**

Um die kontinuierlichen Storage Loads in einer Produktions-MS Exchange Serverumgebung zu simulieren, wurde ein standardisierter 2 Stunden Jetstress-Test mit jeweils 200 Postfächern und Mailbox-Kapazitäten von 2 Gigabyte für beide Umgebungen eingesetzt. Die gesamten Transaktions-IOPS und Datenbank Latenz-Messdaten, vor und nach der Beschleunigung mit VXL, wurden dann verglichen und die Ergebnisse im nächsten Abschnitt zusammengestellt.



**Abbildung 2: Die Ausgangs-Referenz-Umgebung bevor die VXL Software und das Z-Drive R4 hinzugefügt wurden**



**Abbildung 3: Ausgangs-Referenz-Umgebung mit VXL Software und Z-Drive R4 PCIe Karte**

## Performance-Ergebnisse

Die Ergebnisse der Beschleunigungstests zeigen, dass die Nutzung der VXL Software unter Verwendung eines VMware ESX-Betriebssystem mit Host-basiertem Flash die Transaktions-IOPS für MS Exchange, welches als VM in der Umgebung läuft, drastisch erhöht. Die transaktionalen IOPS nahmen um den Faktor 18 (von 252 zu 4581 IOPS) im SAN-less Data Center-Modus zu und erhöhten sich um das 6fache (von 252 bis 1473 IOPS) wenn Schreibzugriffe direkt via Write-Trougths an den SAN-Speicher gerichtet werden. Der Anstieg der IOPS-Leistung wurde durch einen starken Rückgang in Datenbank Leselatenz (von 16,2ms auf 1,5ms) begleitet, indem Zugriffszeiten erzielt wurden, die 13 mal schneller als Microsofts Nutzungsanforderungen von 20ms waren.

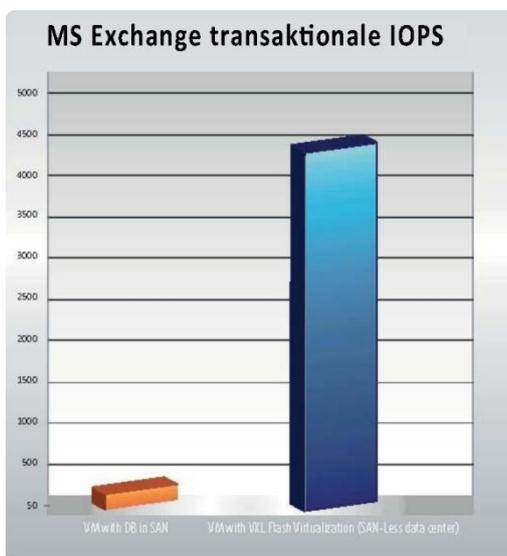
**Tabelle 1** fasst die transaktionalen IOPS und Datenbank Leselatenz vor und nach Beschleunigung mit der VXL Software und Host-basiertem Flash-Speicher zusammen.

|                        | VM ohne Beschleunigung | VM beschleunigt mit VXL (Schreiben im SAN Modus) | VM mit VXL SAN-less Datenzentren (Flash-Virtualisierungs-Modus) |
|------------------------|------------------------|--|---|
| Transaktionale IOPS    | 252                    | 1473   | 4581  |
| Beschleunigungs-Faktor |                        | x6   | x18   |
| Latenz                 | 16,2                   | 1,4  | 1,5   |

**Tabelle 1: MS Exchange transaktionale IOPS und Datenbank Leselatenz mit und ohne VXL Beschleunigung**

Wie in **Grafik 1** dargestellt wird, bewirkt die Einbindung von VXL Software und Host-basiertem Flash-Speicher einen Anstieg der Transaktions-IOPS-Leistung um das bis zu 18fache. Für IT-Profis bedeutet die Addition der VXL Software, dass in einer VM-Umgebung viele weitere Nutzer unterstützt werden können und das Potential gegeben ist, sowohl höhere Auslastungen als auch Stoßzeiten ohne Beeinträchtigung der Benutzerfreundlichkeit zu unterstützen.

In **Grafik 2** wird offensichtlich, dass die Datenbank Leselatenz durch die VXL Beschleunigung auf weniger als ein Zehntel des früheren Wertes reduziert wurde. Es wird darauf hingewiesen, dass Exchange VM vor Integration der VXL und Flash-Beschleunigung kurz davor war, den von Microsoft für Latenzen empfohlenen Schwellenwert von weniger als 20ms zu verfehlen. Nachdem VXL und Flash-Beschleunigung hinzugefügt wurden, war die Latenz weit unter den angestrebten 20ms, was zeigt, dass die Exchange VM mühelos die Anforderungen von Microsoft hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit einhalten kann und im Umkehrschluss bedeutet, dass zusätzliche Nutzer in die bestehende Umgebung aufgenommen werden können.



**Grafik 1: MS Exchange transaktionale IOPS mit und ohne VXL Beschleunigung**



**Grafik 2: Datenbank Leselatenz mit und ohne VXL Beschleunigung**

## Schlussfolgerung

---

Die OCZ VXL Software kombiniert mit einer OCZ Z-Drive R4 PCIe SSD liefert eine Enterprise-Lösung für Flash-basierte Virtualisierung und Beschleunigung in Rechenzentren. Wie in den Performance-Tests demonstriert, wird die Leistung der MS Exchange VMs um den Faktor 18 erhöht, sobald PCIe-Flash-Speicher mit Host-basierter Virtualisierungs- und Beschleunigungs-Software in die VMware-Umgebung hinzugefügt wird.

Diese Leistungssteigerung führt in Unternehmen zu einem höheren ROI, da die gleiche virtuelle Infrastruktur nun eine viel größere Anzahl von Usern unterstützen kann. Auch die Produktivität der Mitarbeiter erhöht sich, indem die Endnutzer-Leistung nun auch in Stoßzeiten nicht mehr beeinträchtigt wird.

Die kombinierte Hardware/Software-Lösung von OCZ erleichtert die Speicherbelange, die virtualisierte Server-Entwicklungen stagnieren lassen. IT-Abteilungen von Unternehmen und Cloud-Anbietern können nun sogar zuversichtlich Virtualisierung für hohe Anwendungslasten, wie z. B. MS Exchange Server, ermöglichen. Darüber hinaus werden Investitionsausgaben reduziert sowie Betriebskosten effizienter gestaltet, was das Rechenzentrum in eine dynamische Hochleistungsumgebung verwandelt, welche in der Lage ist, die ständig wachsenden Loads und Anforderungen zu regulieren, die typischerweise mit der Beschleunigung der Datenzugriffe in Unternehmen verbunden sind.

## Kontakt

---



**OCZ Technology Group, Inc**

Georg Dietsch

Director Enterprise Sales EMEA

Email: [gdietsch@ocztechnology.com](mailto:gdietsch@ocztechnology.com)

Mobile: +49 171 6415 415

[OCZ Enterprise Homepage](#)

[VXL-Produktseite](#)