



A Toshiba Group Company

Witboek

## Die neue NVMe-konforme Z-Drive 6000 SSD Serie von OCZ

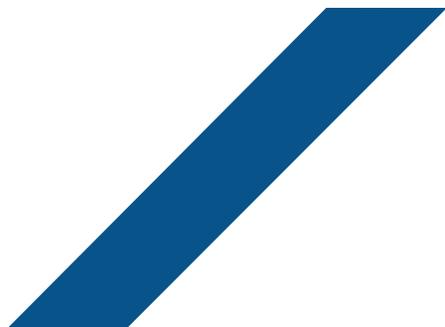
Auf den folgenden Seiten finden Sie eine NVMe-Übersicht, Informationen zur strategischen Positionierung und Haltbarkeit sowie Performance-Kennzahlen

Scott Harlin  
Maulik Sampura  
Ilya Cherkasov

Veröffentlicht im Mai 2015

OCZ Storage Solutions, Inc. – A Toshiba Group Company

Contents		Page
1	Einführung	2
2	NVMe Übersicht	3
3	Z-Drive 6000 SSD Serie - Übersicht	5
4	Unterstützte Anwendungen	7
5	Zusammenfassung	8



## 1 Einführung

Gemäß IDC und seiner „weltweiten Forschung im Bereich Technologien und Dienstleistungen für hohe Datenmengen“ wird die Menge digitaler Daten 2015 acht Zettabyte erreichen, und 2020 vierzig Zettabyte. Als so viele Daten erzeugt wurden und darauf zugegriffen werden musste, ist die Performance-Anforderung von Speichergeräten auch wesentlich gewachsen. Veraltete Speichergeräte, z.B. rotierende Festplatten oder Hybridspeicher, leiden an beträchtlichen I/O-Engpässen, die die Arbeit von Anwendungen und Diensten stark behindern. Aus diesem Grund befindet sich der Flash-basierte Solid-State-Speicher in Rechenzentren und Cloud-Diensten auf der Überholspur.

Mit einer immer wachsenden Lücke zwischen den Anforderungen an die Anwendungs-Performance und den Möglichkeiten von Festplatten werden PCIe-basierte SSDs zu heiß begehrten Produkten und werden innerhalb der nächsten fünf Jahren eine schnell wachsende weltweite Multi-Milliarden-Dollar-Community darstellen. Der Einsatz von PCIe SSDs hat gerade erst begonnen (siehe Abb. 1), doch gemäß Prognosen soll nach den Ergebnissen der von TrendFocus durchgeführten Marktforschung die Menge der gelieferten Einheiten in den nächsten fünf Jahren um ca. das 2,75-fache steigen. Um diese prognostizierten Verwendungsausmaße zu erreichen, müssen neue Technologien entwickelt werden, um den Stapelspeicher (Stack) zu standardisieren und zu vereinheitlichen, das vorhandene proprietäre Treibermodell zu eliminieren und ein wartungsfähiges Paket zu schaffen.

Um diese Möglichkeit zu nutzen, führt OCZ Storage Solutions die Z-Drive 6000 SSD Serie ein, die auf der bewährten Z-Drive-Technologie aufbaut; dabei werden PCIe- und NVMe- (Non-Volatile Memory express) Technologien der nächsten Generation mit robuster Zuverlässigkeit und einem umfangreichen Satz an Features vereint. Das Portfolio ist in diversen Konfigurationen verfügbar - es bietet zahlreiche Formfaktoren, Kapazitätspunkte und Haltbarkeitswerte für ein breites Spektrum von Anwendungen und Ökosystemen, auf die in den nächsten Seiten ausführlicher eingegangen wird.

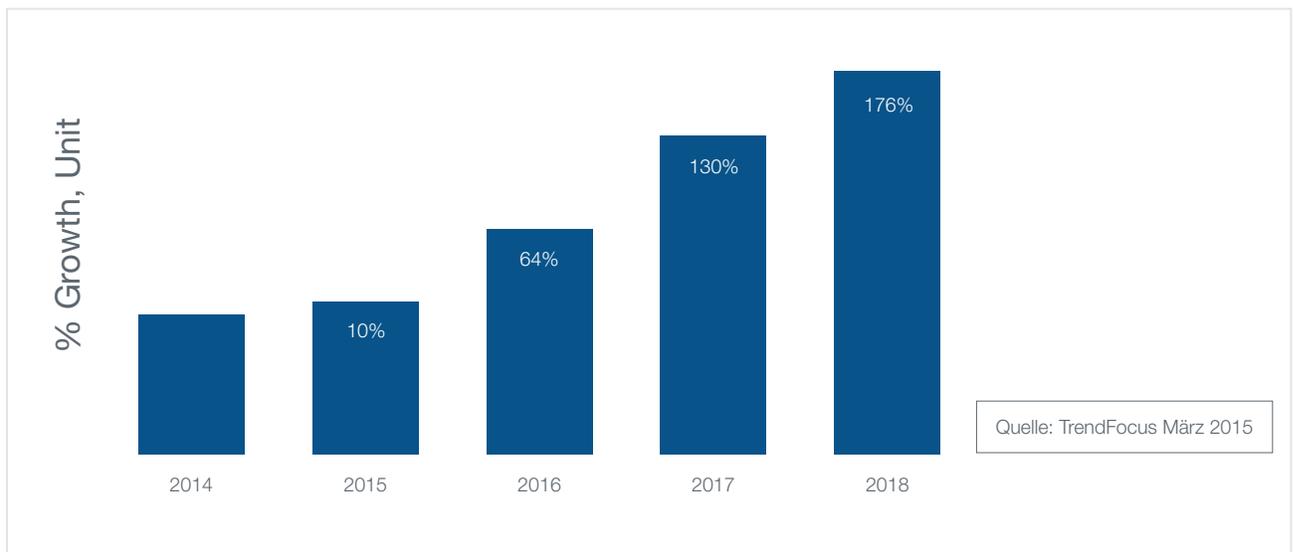


Abb. 1: Prozentualer Anteil des PCIe SSD-Volumenwachstums

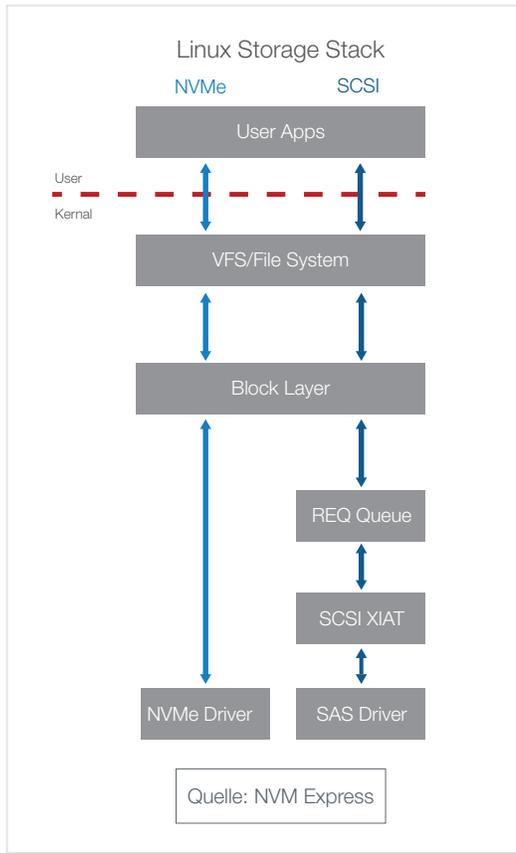
## 2 NVMe Übersicht

Die heutigen Computer-Plattformen unterstützen bis zu vierzig Lanes der Generation 3.0 PCIe Schnittstelle, wobei jede Lane eine theoretische Bandbreite unter 1 GB/s hat. Der reduzierte Schnittstellen-Overhead und die Nähe von PCIe-Endpunkten an die CPU erlaubt es PCIe-basierten SSDs, von extrem niedrigen Latenzen und hoher Bandbreite zu profitieren, die mit SAS- oder SATA-Schnittstellen nicht möglich sind. Traditionelle PCIe-Flash-Speichergeräte bieten eine hohe Performance und Kapazität, erfordern jedoch proprietäre Software-Unterstützung.

Mit der NVMe-Spezifikation wird der traditionelle PCIe-Flash-Speicher auf eine neue Ebene gebracht. NVMe, von Grund auf extra für nicht volatilen Speicher-basierten Solid-State-Storage konzipiert und optimiert, verfügt über eine Speicherschnittstelle, einen Befehlssatz und ein Warteschlangendesign, die nun noch effizienter gestaltet sind und sich perfekt für die heutigen virtuellen Betriebssysteme eignen. Diese Features ermöglichen einen schnelleren Zugriff auf kritische Daten und höchst belastbare Speicherkapazitäten.

Die übergeordnete NVMe-Steuerschnittstelle ermöglicht es Systemherstellern und Speicherlieferanten, die verschiedenen Teile eines Speicherökosystems unter Einhaltung derselben Spezifikation zu entwickeln und dabei umfassende Interoperabilität zwischen Speichergeräten, Host-Plattformen und unterstützender Software zu gewährleisten. NVMe wird ständig weiterentwickelt und von einem Industriekonsortium mit mehr als 90 Mitgliedern unter der Führung der 13-köpfigen Firmengründergruppe koordiniert.

## Vorteile von NVMe verstehen



In Abb. 2 ist der rationalisierte NVMe-Storage-Stack dargestellt.

I/O-Anfragen in einem Enterprise-Ökosystem laufen lange Zeit durch die Hardware-Infrastruktur (u.a. NAND-Flash-Medien, den Flash-Controller, den Host-Bus-Controller, ähnliche Hardware, usw.), und werden nur kurz im Software I/O-Stack verarbeitet. Der I/O-Stack wird durch den NVMe-Standard optimiert - die unnötigen vorhandenen Overheads werden reduziert, es werden mehrere Warteschlangen zugleich unterstützt, und es sind viel mehr zusätzliche Befehle pro Schlange möglich, als bei jedem anderen häufig verwendeten Speicherprotokoll, wie in Abb. 2 dargestellt. NVMe unterstützt 64.000 Befehle pro Warteschlange (sowie 64.000 Warteschlangen), um extrem schnelle Hardware-Reaktionen zu ermöglichen, vor allem im Vergleich zum SAS-Protokoll, das nur 254 Befehle pro Schlange unterstützt, oder zum dem SATA-Protokoll, das 31 Befehle pro Schlange unterstützt.

Veröffentlichte Testergebnisse deuten darauf hin, dass der Software-Overhead durch den Linux NVMe-Software-Stack im Vergleich zu einem Linux SCSI/SAS-Software-Stack<sup>1</sup> um mehr als 50 % (von 6 µs auf 2,8 µs) reduzierte wurde. Die Anzahl der Befehlszyklen wurde ebenfalls von 19.500 auf 9.100 reduziert.

Aus der Perspektive eines SSD-Anbieters hat die NVMe-Schnittstelle daher zahlreiche Vorteile. Erstens vereinfacht die Standardisierung den Entwicklungsaufwand. Dafür sorgen ein gemeinsames Protokoll zwischen Kunde und Unternehmen und eine Fülle an optionalen Features, die viele neue Möglichkeiten zur Firmware-Unterscheidung bieten. Zweitens wird der I/O-Stack durch die Protokoll-Effizienz optimiert, um die Stack-Latenz zu reduzieren, da große Warteschlangentiefe und -menge die inhärente Parallelität des Flash-basierten Speichers unterstützen. Drittens bietet die Implementierung eines Datenintegritätsfelds (DIF) Redundanzprüfungen für übertragene, vom Host initiierte Lese- bzw. Schreibfehler, was wiederum die Systemausfallzeiten sowie die Gesamtbetriebskosten reduziert.

### 3 Z-Drive 6000 SSD Serie - Übersicht



Die Z-Drive 6000 Serie stellt das erste NVMe-basierte SSD-Portfolio von OCZ zur Verwendung mit den Enterprise-Anwendungen dar, die die hohe Performance und die niedrigen Latenzzeiten bei I/O-Reaktionen sowie den Datenschutz, die Haltbarkeit und die Zuverlässigkeit erfordern, die IT-Manager von Enterprise-Umgebungen erwarten. Das Z-Drive 6000 SSD-Portfolio besteht u.a. aus folgenden Lösungen:

Die Z-Drive 6000 Serie wurde entwickelt, um ein Höchstmaß an Performance, Robustheit und Langlebigkeit zu gewährleisten, und unterstützt die PCIe 3,0 x4-Konnektivität unter voller Konformität mit NVMe 1.1b und mit In-Box-Betriebssystem-Treibern, um breite Interoperabilität zu gewährleisten.

	OCZ Z-Drive 6000		OCZ Z-Drive 6300	
Verwendungszweck	Leseintensiv		Gemischte Nutzung	
Nutzbare Kapazität (TB)	0.8, 1.6, 3.2		0.8, 1.6, 3.2, 6.4*	
NAND	Toshiba A19 MLC		Toshiba A19 eMLC	
Schnittstelle	PCIe 3.0 x 4 NVMe 1.1b		PCIe 3.0 x 4 NVMe 1.1b	
Formfaktor	2.5" x 15mm		2.5" x 15mm HHHL	
4K nicht sequentielle Lesevorgänge (KIOPS)	600 / 700 / 700		600 / 700 / 700	
4K nicht sequentielle Schreibvorgänge (KIOPS)	115 / 160 / 160		75 / 120 / 120	
128K sequentielle Lesevorgänge (MB/s)	2200 / 2900 / 2900		2200 / 2900 / 2900	
128K sequentielle Schreibvorgänge (MB/s)	1300 / 1900 / 1900		1000 / 1400 / 1400	
70 %/30 % Lesevorgänge/Schreibvorgänge (KIOPS)	200 / 330 / 330		230/ 280 / 280	
Ehaltbarkeit (Laufwerk-Schreibvorgänge pro Tag - Drive Writes Per Day)	1		3	
4K Lese-/Schreiblatenz (µs)	80	25	80	30
Garantie (Jahre)	5		5	

\*6.4TB to be released later in 2015

## Optimiertes Laufwerk für Unternehmen und Rechenzentren

Die Performance der Z-Drive 6000 SSD-Reihe entspricht den strikten Anforderungen von OEM-Kunden an zentralisierte Speichersysteme der Enterprise-Klasse, Server-Caching-Anwendungen, virtualisierte VMware vSphere-Anwendungen sowie andere Anwendungen, die starke I/O-Performance und niedrige Latenzzeiten erfordern. Das Portfolio bietet viele Vorteile für den Einsatz in der Enterprise-Klasse:

Features der Z-Drive 6000 Serie	Vorteile:
Unterstützung von NVMe 1.1b	Ein optimierter I/O-Stack, der die Latenzzeiten reduziert und massive Parallelität unterstützt, was Benutzern die Möglichkeit gibt, gegenwärtige und zukünftige Speicherbedürfnisse erfüllen zu können
Unterstützung von Treibern dritter Parteien	Die volle Konformität mit dem NVMe-Standard ermöglicht die Unterstützung von NVMe-Treibern dritter Parteien auf jeder Plattform, was OEMs und Systemintegratoren erlaubt, einen einzigen Treiber nach eigenem Ermessen zu wählen.
„Flow-Through“-Gehäusekonstruktion	Die innovative „Flow-Through“-Gehäusekonstruktion von OCZ ermöglicht eine bessere Luftzufuhr zu kritischen Elementen - das Gerät bleibt kühl, und die Luftzufuhr-Anforderungen werden reduziert
Umfassender Datenschutz	DIF-* (dem Host oder dem Laufwerk zugehörig), ECC- und CRC-Unterstützung liefert herausragenden Datenschutz und -zuverlässigkeit
Schutz vor Spannungsabfall	Dank dem vollen Schutz bei Stromausfall wird gewährleistet, dass alle gerade zu verarbeitenden Daten das Gerät im Augenblick des Stromausfalls erreichen und nicht verloren gehen
Hot-Swap-Unterstützung	Die Hot-Swap-Unterstützung gewährleistet eine beispiellose Wartbarkeit für PCIe-Speichergeräte, da die Notwendigkeit, einen Knotenpunkt zum Warten des Speichergerätes offline zu schalten, nun entfällt
Dual-Port-Unterstützung*	Die Dual-Port-Unterstützung ermöglicht zwei Datenpfade zum Gerät sowie bis zu vier separaten Namensräumen, um die Verfügbarkeit kritischer Daten zu gewährleisten
Benutzerdefinierbare Energiemodi	Die variablen Energiemodi (15W, 20W und 25W) ermöglichen eine Stromersparnis, wenn keine maximale Performance erforderlich ist
AIC MD2 Formfaktor	Der HHHL AIC Formfaktor ermöglicht es OEMs und Systemintegratoren, Anschlüsse zu belegen, in die ein FHHL-Gerät nicht passen würde oder wo SFF-8639-Bays nicht verfügbar sind

\*Dual-Port- und DIF-Features über ein künftiges Firmware-Update verfügbar

## 4 Unterstützte Anwendungen

Die Z-Drive 6000 NVMe-basierte PCIe SSD Serie bietet herausragende konsistente Performance zur Unterstützung von Anwendungen, die hohe Mengen an Speicher mit niedriger Latenz und hoher Bandbreite erfordern.

Anwendung	Z-Drive 6000 SFF Leseintensiv	Z-Drive 6300 SFF Gemischte Workloads	Z-Drive 6300 AIC Gemischte Workloads
Startvorgänge (WS und Dateiserver)	Ja		
Entscheidungshilfesystem (DSS)	Ja		
Front-End-Webserver	Ja		
Media Streaming	Ja		
Lese-Cache & Indexierung	Ja		
Video-on-Demand (VoD)	Ja		
Cloud-Computing (SaaS, PaaS, IaaS)	Ja	Ja	Ja
Virtuelle Desktop-Infrastruktur (VDI)	Ja	Ja	Ja
Datensicherung		Ja	Ja
Verarbeitung und Analyse hoher Datenmengen		Ja	Ja
MS Exchange		Ja	Ja
SQL-Datenbank-OLTP		Ja	Ja
SQL-Datenbank-OLAP		Ja	Ja
Hochleistungsrechnen (HPC)		Ja	Ja
Professionelle Medienbearbeitung / Postproduktion		Ja	Ja
Datenbank- und Fehlerprotokollierung		Ja	Ja
Enterprise-Resource-Planning (ERP)		Ja	Ja
Öl- und Gas-Exploration		Ja	Ja
Medizinische Bildgebung		Ja	Ja
Computergestützte Konstruktion		Ja	Ja

In Abb. 3 werden empfohlene Workload-Anwendungen für die neue von OCZ produzierte SATA-basierte Z-Drive 6000 PCIe SSD Serie der Enterprise-Klasse dargestellt.



## 5 Zusammenfassung

*Die Z-Drive 6000 Serie wurde entwickelt, um ein Höchstmaß an Performance, Robustheit und Langlebigkeit zu gewährleisten, und unterstützt die PCIe 3,0 x4-Konnektivität unter voller Konformität mit NVMe 1.1b und mit In-Box-Betriebssystem-Treibern, um breite Interoperabilität zu gewährleisten.*

Das hochwertige Z-Drive 6000 SSD Serienportfolio der Enterprise-Klasse besteht aus hochmodernen PCIe/NVMe-Laufwerken mit außerordentlicher Performance und der in seiner Klasse niedrigsten Latenz; es unterstützt eine Fülle an SFF- und AIC-Formfaktoren, leseintensiven Anwendungen und Anwendungen für gemischte Workloads und bietet Haltbarkeit und Datenzuverlässigkeit der Enterprise-Klasse für jedes Unternehmen, das seine Datenspeichersysteme überholen oder einfach verbessern möchte.

Mehr Informationen zur Z-Drive 6000 SSD Serie sowie die gesamte Bandbreite der Enterprise-SSDs und Software-Lösungen von OCZ finden Sie unter [www.ocz.com/enterprise](http://www.ocz.com/enterprise).

## Kontaktieren Sie uns für mehr Informationen

OCZ Storage Solutions  
6373 San Ignacio Avenue  
San Jose, CA 95119 USA

Vertrieb Deutschland  
E Vertrieb\_Deutschland@ocz.com  
W [ocz.com/enterprise](http://ocz.com/enterprise)

EMAIL SALES TEAM >

VISIT OCZ ENTERPRISE >

## Fußnoten

<sup>1</sup> „First NVMe SSDs Announced“, Dennis Martin, Storage Newsletter, 20.09.2013.

## Zusätzliche Referenzen:

„NVMe Powers SSDs in the Enterprise“, Kam Eshghi, EE Times, 27.11.2012

„Introduction to NVMe Technology“, OSR Consulting, The NT Insider, Ausgabe Nov./Dez. 2014

„Why NVM Express“, NVM Express, <http://www.nvmexpress.org>

„NVM Express“, Wikipedia, [http://en.wikipedia.com/wiki/NVM\\_Express](http://en.wikipedia.com/wiki/NVM_Express)

### Disclaimer

OCZ may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The information presented in this document is for informational purposes only and may contain technical inaccuracies, omissions and typographical errors. Any performance tests and ratings are measured using systems that reflect the approximate performance of OCZ products as measured by those tests. Any differences in software or hardware configuration may affect actual performance, and OCZ does not control the design or implementation of third party benchmarks or websites referenced in this document. The information contained herein is subject to change and may be rendered inaccurate for many reasons, including but not limited to any changes in product and/or roadmap, component and hardware revision changes, new model and/or product releases, software changes, firmware changes, or the like. OCZ assumes no obligation to update or otherwise correct or revise this information.

OCZ MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES WITH RESPECT TO THE CONTENTS HEREOF AND ASSUMES NO RESPONSIBILITY FOR ANY INACCURACIES, ERRORS OR OMISSIONS THAT MAY APPEAR IN THIS INFORMATION.

OCZ SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE. IN NO EVENT WILL OCZ BE LIABLE TO ANY PERSON FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL OR OTHER CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING FROM THE USE OF ANY INFORMATION CONTAINED HEREIN, EVEN IF OCZ IS EXPRESSLY ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

### ATTRIBUTION

© 2015 OCZ Storage Solutions, Inc. – A Toshiba Group Company. All rights reserved.

OCZ, the OCZ logo, OCZ XXXX, OCZ XXXXX, [Product name] and combinations thereof, are trademarks of OCZ Storage Solutions, Inc. – A Toshiba Group Company. All other products names and logos are for reference only and may be trademarks of their respective owners.