

WHITE PAPER

FUJITSU PRIMERGY SERVER

PERFORMANCE REPORT PRIMERGY SX980 S1

In diesem Dokument sind alle Benchmarks, die für die PRIMERGY SX980 S1 durchgeführt wurden, zusammengefasst.

Neben den Benchmark-Ergebnissen als solchen wird jeder Benchmark und die Umgebung, in der der Benchmark durchgeführt wurde, kurz erläutert.

Version

1.0

2012-03-28



Inhalt

Dokumenthistorie.....	2
Technische Daten.....	3
Disk-I/O.....	4
Literatur.....	15
Kontakt.....	15

Dokumenthistorie

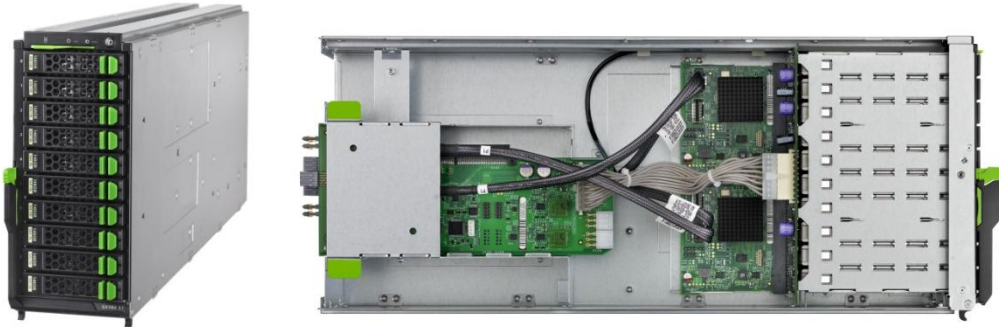
Version 1.0

Neu:

- Disk-I/O
Messungen mit „PY SAS RAID Mezz Card 6Gb“ Controller

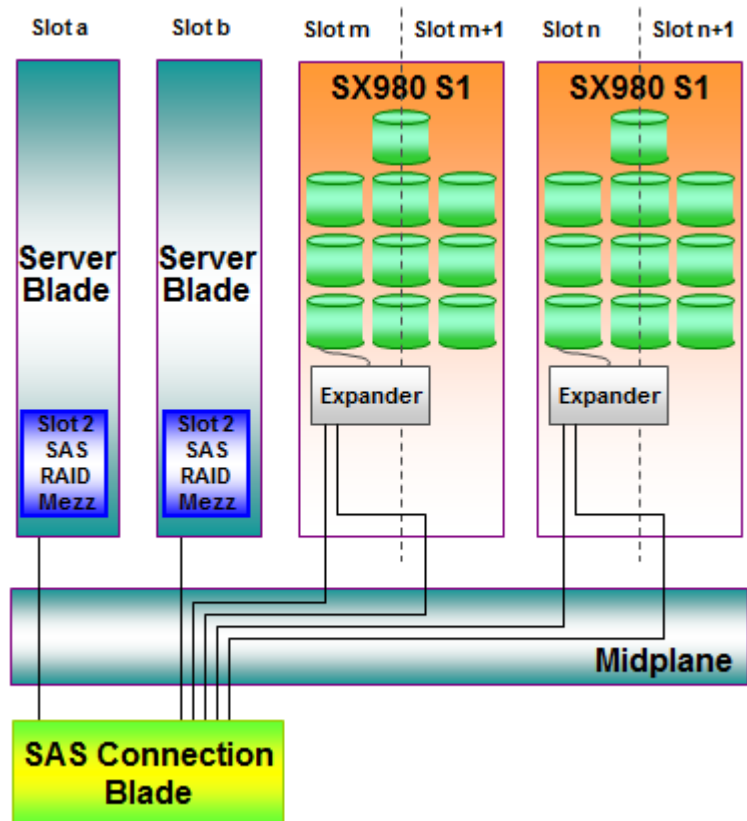
Technische Daten

Mit PRIMERGY SX980 S1 Storage Blades kann die interne Festplattenkapazität eines PRIMERGY Server Blades um bis zu 9 TB pro Storage Blade erweitert werden. Sie bietet Platz für 10 2.5" hot-plug SAS-2.0-HDDs oder SAS-2.0-SSDs, die ihre Speicherkapazität über einen SAS Connection Blade und die Midplane des Blade Servers allen Server Blades zur Verfügung stellen können. In den Server Blades erfolgt der Anschluss über eine SAS RAID Mezzanine-Karte.



Die nebenstehende Grafik gibt eine Übersicht über die beteiligten Komponenten, deren internen Aufbau und die Verbindungen untereinander.

Eine beliebige Auswahl von Festplatten aus einem oder mehreren Storage Blades kann einem beliebigen Server Blade zugeordnet werden. Dies geschieht über die grafische Management-Schnittstelle des SAS Connection Blades. Hierbei sind vielfältige Konfigurationsvarianten innerhalb eines Blade Servers möglich.



Im Blade Server PRIMERGY BX900 S1 sind bis zu sechs PRIMERGY SX980 S1 steckbar. Im Blade Server PRIMERGY BX400 S1 sind bis zu drei PRIMERGY SX980 S1 steckbar. Jede belegt innerhalb des Blade Servers zwei Steckplätze.

Detaillierte technische Informationen finden Sie im

- [Datenblatt PRIMERGY SX980 S1](#)
- [Datenblatt PRIMERGY BX900 S1](#)
- [Datenblatt PRIMERGY BX400 S1](#)

Disk-I/O

Benchmark-Beschreibung

Performance-Messungen von Disk-Subsystemen bei PRIMERGY Servern dienen dazu, deren Leistungsfähigkeit zu beurteilen und einen Vergleich der verschiedenen Storage-Anbindungen bei PRIMERGY Servern zu ermöglichen. Standardmäßig werden diese Performance-Messungen mit einem definierten Messverfahren durchgeführt, das die Festplattenzugriffe realer Anwendungsszenarien anhand von Kenndaten modelliert.

Die wesentlichen Kenndaten sind:

- Anteil von wahlfreien Zugriffen / sequentiellen Zugriffen
- Anteil der Zugriffsarten Lesen / Schreiben
- Blockgröße (kB)
- Anzahl paralleler Zugriffe (# of Outstanding I/Os)

Eine gegebene Wertekombination dieser Kenndaten heißt „Lastprofil“. Die folgenden fünf Standardlastprofile lassen sich typischen Anwendungsszenarien zuordnen:

Standard-lastprofil	Zugriff	Zugriffsart		Blockgröße [kB]	Anwendung
		read	write		
File copy	wahlfrei	50%	50%	64	Kopieren von Dateien
File server	wahlfrei	67%	33%	64	File-Server
Database	wahlfrei	67%	33%	8	Datenbank (Datentransfer) Mail Server
Streaming	sequentiell	100%	0%	64	Datenbank (Log-File), Datensicherung; Video Streaming (teilweise)
Restore	sequentiell	0%	100%	64	Wiederherstellen von Dateien

Zur Modellierung parallel zugreifender Anwendungen mit unterschiedlicher Belastungsintensität wird die „# of Outstanding I/Os“ mit 1, 3, 8 beginnend bis 512 gesteigert (ab 8 in Zweierpotenzschritten).

Die Messungen des vorliegenden Dokumentes beruhen auf diesen Standardlastprofilen.

Die wichtigsten Ergebnisse einer Messung sind:

- Throughput [MB/s] Datendurchsatz in Megabytes pro Sekunde
- Transactions [IO/s] Transaktionsrate in I/O-Operationen pro Sekunde
- Latency [ms] mittlere Antwortzeit in ms

Für sequentielle Lastprofile hat sich der Datendurchsatz als übliche Messgröße durchgesetzt, während bei den wahlfreien Lastprofilen mit ihren kleinen Blockgrößen meist die Messgröße „Transaktionsrate“ verwendet wird. Datendurchsatz und Transaktionsrate sind direkt proportional zueinander und lassen sich nach der Formel

<i>Datendurchsatz [MB/s]</i>	$= \text{Transaktionsrate [IO/s]} \times \text{Blockgröße [MB]}$
<i>Transaktionsrate [IO/s]</i>	$= \text{Datendurchsatz [MB/s]} / \text{Blockgröße [MB]}$

ineinander überführen.

Alle Details des Messverfahrens und Grundlagen zur Disk-I/O-Performance sind im White Paper „[Grundlagen Disk-I/O-Performance](#)“ beschrieben.

Benchmark-Umgebung

Alle Ergebnisse wurden exemplarisch auf einer PRIMERGY BX920 S2 ermittelt.

System Under Test (SUT)	
Hardware (Shared)	
Gehäuse	PRIMERGY BX400 S1
Switch	1 x Connection Blade SAS Switch 6 Gb 18/6
Hardware	
Modell	4 x PRIMERGY BX920 S2
Disk-Subsystem	3 x PRIMERGY SX980 S1
Controller	1 x PY SAS RAID Mezz Card 6G (je Server Blade)
Festplatte	30 x EP HDD SAS 6 Gbit/s 2.5" 15000 rpm 146 GB
Software	
Betriebssystem	Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise
Verwaltungssoftware	ServerView RAID Manager 5.0.2
Initialisierung von RAID-Verbänden	RAID-Verbände werden vor der Messung mit einer elementaren Blockgröße von 64 kB („Stripe Size“) initialisiert
Dateisystem	NTFS
Messwerkzeug	Iometer 27.07.2006
Messdaten	Messdateien von 32 GB bei 1 – 8 Festplatten; 64 GB bei 9 – 16 Festplatten; 128 GB bei 17 oder mehr Festplatten

Einige Komponenten sind möglicherweise nicht in allen Ländern / Vertriebsregionen verfügbar.

Benchmark-Ergebnisse

Die hier vorgestellten Ergebnisse sollen dabei helfen, aus den verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten der PRIMERGY SX980 S1 die passende Lösung unter dem Gesichtspunkt der Disk-I/O-Performance auszuwählen. Hierbei kommt es auf die geeigneten Komponenten an und auf deren richtige Parametereinstellungen. Diese beiden Aspekte sollen daher als Vorbereitung für die Diskussion der Performance-Werte behandelt werden.

Komponenten

Die erste wesentliche Komponente sind die Festplatten. Wenn im Folgenden von „Festplatten“ die Rede ist, so ist dies als Oberbegriff gemeint für HDDs („hard disk drives“, also konventionelle Festplatten) und SSDs („solid state drives“, also nichtflüchtige elektronische Speichermedien). Durch die Auswahl des Festplattentyps und der Festplattenanzahl lässt sich eine Gewichtung in Richtung Speicherkapazität, Performance, Sicherheit oder Preis vornehmen. Um – je nach gewünschter Gewichtung – eine Vorauswahl unter den Festplattentypen zu ermöglichen, gibt es bei den PRIMERGY Servern eine Einteilung der Festplattentypen in drei Klassen:

- „Economic“ (ECO): kostengünstige Festplatten
- „Business Critical“ (BC): sehr ausfallsichere Festplatten
- „Enterprise“ (EP): sehr ausfallsichere und sehr performante Festplatten

Die folgende Tabelle stellt die für die PRIMERGY SX980 S1 seit System-Release verfügbaren Festplattentypen zusammen.

Laufwerks-klasse	Datenträger-typ	Schnittstelle	Form-faktor	krpm
Enterprise	HDD	SAS 6G	2.5"	10, 15
Enterprise	SSD	SAS 6G	2.5"	-

Unter den SAS-HDDs haben diejenigen mit der Umdrehungsgeschwindigkeit 15 krpm bessere Zugriffszeiten und Durchsätze als vergleichbare HDDs mit der Umdrehungsgeschwindigkeit 10 krpm. Bei den SAS-HDDs hat sich mittlerweile die Schnittstelle 6G als Standard durchgesetzt.

Von allen Festplattentypen bieten die SSDs einerseits bei weitem die höchsten Transaktionsraten für wahlfreie Lastprofile, andererseits die kürzesten Zugriffszeiten. Dafür ist allerdings der Preis pro Gigabyte Speicherkapazität erheblich höher.

Detailliertere Performance-Aussagen zu den Festplattentypen sind im White Paper „[Performance einzelner Festplatten](#)“ zu finden.

Nach den Festplatten ist der RAID-Controller die zweite Performance-bestimmende Schlüsselkomponente.

Durch das mit der PRIMERGY SX980 S1 verbundene Architekturkonzept bedingt befindet sich der RAID-Controller im Server Blade. Die folgende Tabelle fasst die wichtigsten Eigenschaften der RAID-Controller zusammen, die in den Server Blades in Verbindung mit der PRIMERGY SX980 S1 verfügbar sind. Pro Controller ist hierin ein kurzer Alias angegeben, der bei der anschließenden Zusammenstellung der Performance-Werte verwendet wird.

Controller-Name	Alias	Cache	Unterstützte Interfaces		Max. # Disks im Storage Blade	RAID Levels	BBU/FBU
PY SAS RAID Mezz Card 6Gb	LSI2108	512 MB	SATA 3G/6G	PCIe 2.0 x8	10 × 2.5"	0, 1, 5, 6, 10, 50, 60	✓/-

Systemspezifische Schnittstellen

Die Schnittstellen eines Controllers zum Motherboard und zu den Festplatten haben im hier betrachteten Gesamtsystem jeweils spezifische Maximalwerte für den Datendurchsatz. Diese Maximalwerte sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Das Minimum dieser beiden Werte ist eine prinzipielle Grenze, die nicht überschritten werden kann. Dieser Wert ist in der folgenden Tabelle mit Fettdruck hervorgehoben.

Controller-Alias	Effektiv in der Konfiguration					Anschluss über Expander
	# Disk-Kanäle	Maximaler Durchsatz Disk-Interface	PCIe-Version	PCIe-Breite	Maximaler Durchsatz PCIe-Interface	
LSI2108	2 x SAS 6G	973 MB/s	2.0	x8	3433 MB/s	✓

Der maximale Datendurchsatz, der von einem Server Blade aus zu allen per SAS Connection Blade verbundenen Festplatten in Summe möglich ist, beträgt also etwa 973 MB/s. Das gilt auch dann, wenn sich diese Festplatten in unterschiedlichen Storage Blades befinden.

Weitere Details zu den RAID-Controllern der PRIMERGY Systeme finden sich im White Paper „[RAID-Controller-Performance](#)“.

Neben dem beschriebenen Maximalwert aus Sicht eines Server Blades gibt es einen Maximalwert aus Sicht eines Storage Blades. Bedingt durch die vier physikalischen SAS 6G Anschlüsse sind in Summe maximal etwa 1945 MB/s Datendurchsatz von allen zugreifenden Server Blades zu einem Storage Blade möglich.

Einstellungen

Der Cache der Festplatten hat in den meisten Fällen einen großen Einfluss auf die Disk-I/O-Performance. Er wird häufig als Sicherheitsproblem bei Stromausfall angesehen und daher abgeschaltet. Dennoch wurde er von den Festplattenherstellern aus gutem Grund zur Steigerung der Schreib-Performance integriert. Aus Performance-Gründen ist es daher empfehlenswert den Festplatten-Cache einzuschalten. Bei bestimmten Zugriffsmustern und Festplattentypen kann sich die Performance hierdurch mehr als verzehnfachen. Nähere Informationen zu den Performance-Auswirkungen des Festplatten-Caches finden sich im Dokument „[Performance einzelner Festplatten](#)“. Um Datenverlusten bei Stromausfall vorzubeugen, empfiehlt es sich das System mit einer USV auszustatten.

Bei Controllern mit Cache gibt es mehrere einstellbare Parameter. Die jeweils optimalen Einstellungen können vom RAID-Level, vom Anwendungsszenario und vom Datenträgertyp abhängen. Besonders bei den RAID-Levels 5 und 6 (und den davon abgeleiteten komplexeren RAID-Levels 50 und 60) ist bei Anwendungsszenarien mit Schreibanteil das Einschalten des Controller-Caches Pflicht. Bei aktiviertem Controller-Cache sollten die darin temporär gespeicherten Daten gegen Verlust bei Stromausfall gesichert werden. Hierfür ist geeignetes Zubehör verfügbar (beispielsweise eine BBU bzw. FBU).

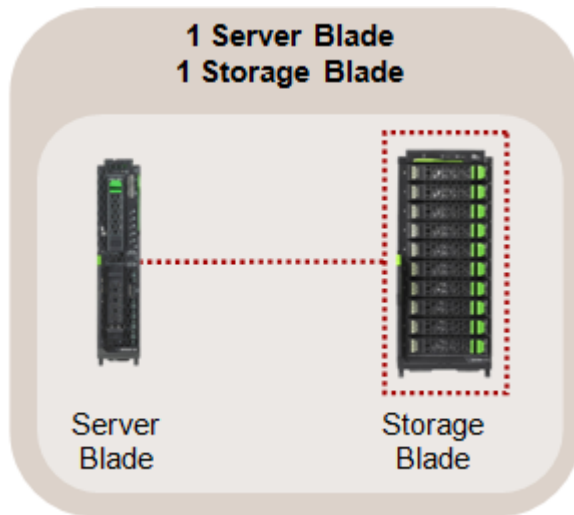
Zwecks einfacher und sicherer Handhabung der Einstellungen von RAID-Controller und Festplatten empfiehlt sich die für PRIMERGY Server mitgelieferte RAID-Manager-Software „ServerView RAID“. Üblicherweise wird man – spezifisch für den Anwendungsfall – mittels der vordefinierten Modi „Performance“ oder „Data Protection“ die kompletten Cache-Einstellungen für Controller und Festplatten auf einen Schlag vornehmen. Der Modus „Performance“ gewährleistet für die Mehrzahl der Anwendungsszenarien Performance-optimale Einstellungen.

Nähere Informationen zu den Einstellungsmöglichkeiten beim Controller-Cache sind im White Paper „[RAID-Controller-Performance](#)“ zu finden.

Maximale Performance-Werte für einen Server Blade mit einem Storage Blade

Generell hängt die Disk-I/O-Performance eines RAID-Verbandes ab von Festplattentyp und –anzahl, vom RAID-Level und vom RAID-Controller. Sofern die Limitierungen der [systemspezifischen Schnittstellen](#) nicht überschritten werden, gelten also Aussagen zur Disk-I/O-Performance für alle PRIMERGY Systeme. Daher gelten auch alle Performance-Aussagen des Dokumentes „[RAID-Controller-Performance](#)“ für die PRIMERGY SX980 S1, soweit die dort vermessenen Konfigurationen auch von diesem System unterstützt werden.

Die folgende Zusammenstellung konzentriert sich nun auf die maximal erreichbaren Performance-Werte des Systems in Verbindung mit einem einzelnen zugreifenden Server Blade. Die nebenstehende Grafik veranschaulicht den prinzipiellen Aufbau.



Die Performance-Werte sind tabellarisch zusammengestellt, jeweils spezifisch für verschiedene RAID-Level, Zugriffsarten und Blockgrößen. Die Werte sind erreichbar mit Festplatten (HDDs), die für optimale Performance ausgewählt worden sind (die verwendeten Komponenten sind im Unterkapitel [Benchmark-Umgebung](#) näher beschrieben). Weiterhin sind bei allen Messwerten des vorliegenden Dokumentes die Cache-Einstellungen von Controllern und Festplatten zugrunde gelegt, die von „ServerView RAID“ im Modus „Performance“ vorgenommen werden. Nähere Informationen zur Auswahl des RAID-Levels und der Cache-Einstellungen für ein Zugriffsszenario sind im Dokument „[RAID-Performance](#)“ zu finden.

Konfigurations-variante		RAID-Level	HDDs sequentiell	HDDs sequentiell	HDDs wahlfrei	HDDs wahlfrei
RAID-Controller	# Disks		64 kB Blöcke 100% read [MB/s]	64 kB Blöcke 100% write [MB/s]	8 kB Blöcke 67% read [IO/s]	64 kB Blöcke 67% read [IO/s]
1 x LSI2108	2	RAID 1	295	153	903	360
	10	RAID 5	978	868	3102	1701
	10	RAID 10	926	487	4172	2225
	10	RAID 0	981	970	5406	2891

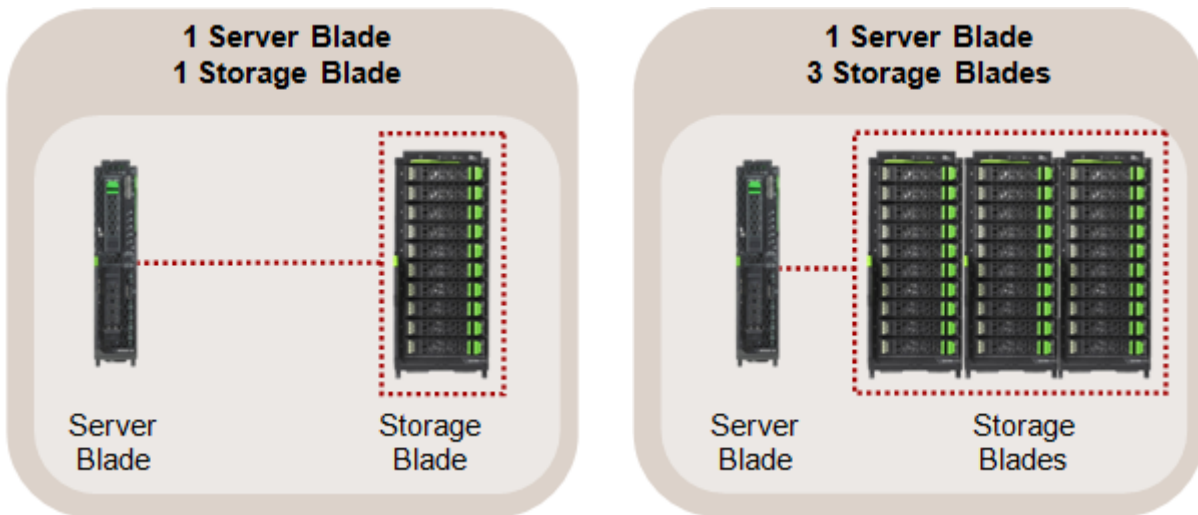
Die PRIMERGY SX980 S1 erreicht also in Verbindung mit einem einzelnen zugreifenden Server Blade im Vollausbau mit leistungsfähigen HDDs (konfiguriert als RAID 0) einen Durchsatz von bis zu 978 MB/s bei sequentiellen Lastprofilen und eine Transaktionsrate von bis zu 5406 IO/s bei typischen wahlfreien Anwendungsszenarien.

Performance-Werte für verschiedene Anzahlen von Storage Blades

Bei Verwendung mehrerer Storage Blades in Verbindung mit einem Server Blade liegt die Frage nahe, ob die bekannte Skalierung der maximalen Disk-I/O-Performance mit der Anzahl der Festplatten auch dann gilt, wenn die Festplatten in unterschiedlichen Storage Blades untergebracht sind.

Zur Beantwortung dieser Frage soll nun die Anzahl der mit dem Server Blade verbundenen Storage Blades im Blade Server variiert werden. Dies geschieht durch eine Gegenüberstellung von Performance-Werten für die Storage-Blade-Anzahlen eins und drei bei wahlfreien Zugriffen. Als Festplattentyp wird ein aktuelles, leistungsfähiges Modell verwendet, das im Unterkapitel [Benchmark-Umgebung](#) näher beschrieben ist.

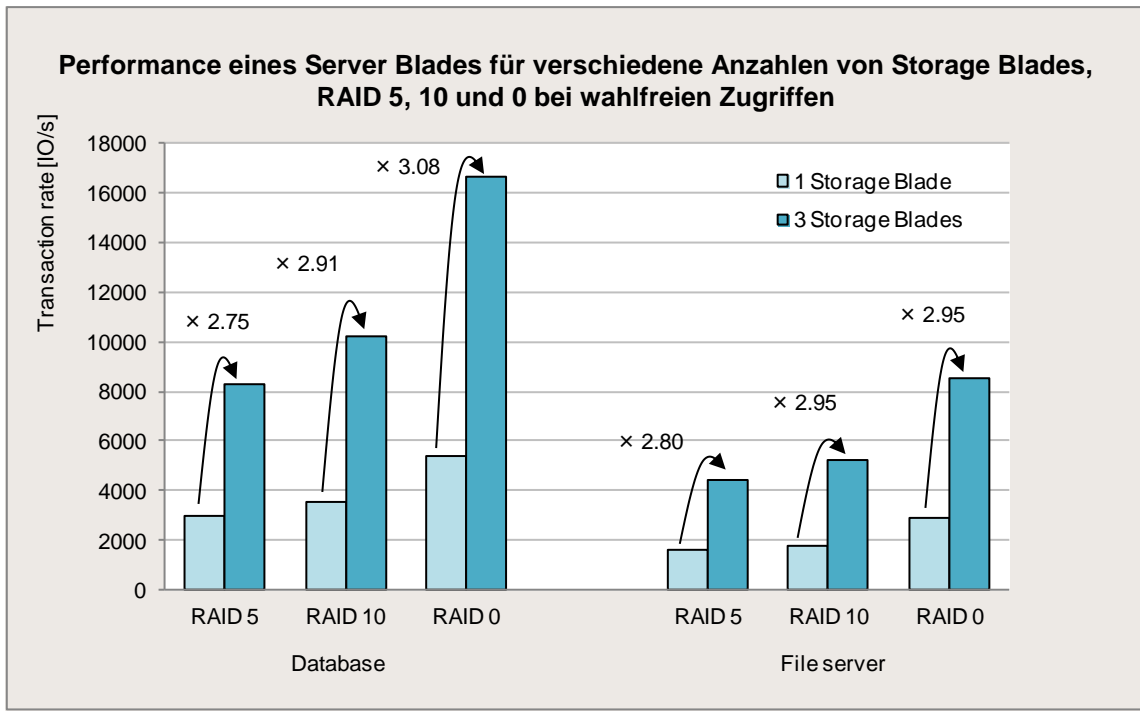
Die nächste Grafik veranschaulicht den prinzipiellen Aufbau.



Die hier behandelten Fälle sind die RAID-Levels 5, 10 und 0. Die Anzahl der Festplatten pro Storage Blade ist für jeden der drei RAID-Levels konstant. Die genaue Struktur der RAID-Verbände ist in der folgenden Tabelle beschrieben.

RAID-Level	Struktur der RAID-Verbände für den Fall				
	1 Storage Blade		3 Storage Blades		
	Anzahl RAID-Verbände	Größe eines RAID-Verbandes	Anzahl RAID-Verbände	Größe eines RAID-Verbandes	Verteilung
RAID 5	2	5 HDDs	6	5 HDDs	2 Verbände pro Storage Blade
RAID 10	1	8 HDDs	3	8 HDDs	1 Verband pro Storage Blade
RAID 0	1	10 HDDs	1	30 HDDs	-

Die maximalen Transaktionsraten für diese Fälle sind in der folgenden Grafik dargestellt. Die Grafik stellt in der linken Hälfte die Transaktionsraten für das Standardlastprofil „Database“ (wahlfreier Zugriff, 67% read, 8 kB Blockgröße) dar und in der rechten Hälfte für das Standardlastprofile „File server“ (wahlfreier Zugriff, 67% read, 64 kB Blockgröße).



Es zeigt sich, dass in all diesen verschiedenartigen Fällen ein Server Blade mit drei Storage Blades annähernd die dreifache Transaktionsrate erreicht wie mit einem einzigen Storage Blade.

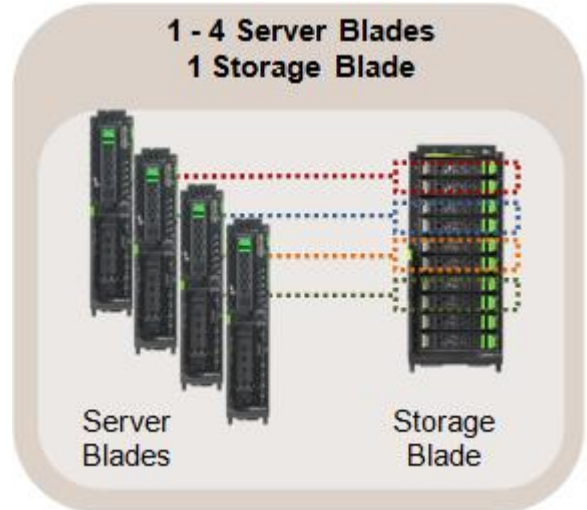
Für sequentielle Lastprofile kann bei Vollbestückung mit leistungsfähigen Festplatten der maximal mögliche Datendurchsatz für einen zugreifenden Server Blade (ca. 973 MB/s) bereits in Verbindung mit einer einzelnen PRIMERGY SX980 S1 erreicht werden. Es ist also in solchen Fällen keine Performance-Steigerung mehr zu erreichen, wenn man einem Server Blade mehrere Storage Blades zuordnet. In allen anderen Fällen jedoch vervielfacht sich die mit einem Server Blade erreichbare maximale Disk-I/O-Performance entsprechend der Anzahl der zugeordneten Festplatten, unabhängig von der Anzahl der erforderlichen Storage Blades. Dies wurde bei der Untersuchung der wahlfreien Zugriffe demonstriert.

Performance-Werte für verschiedene Anzahlen von Server Blades

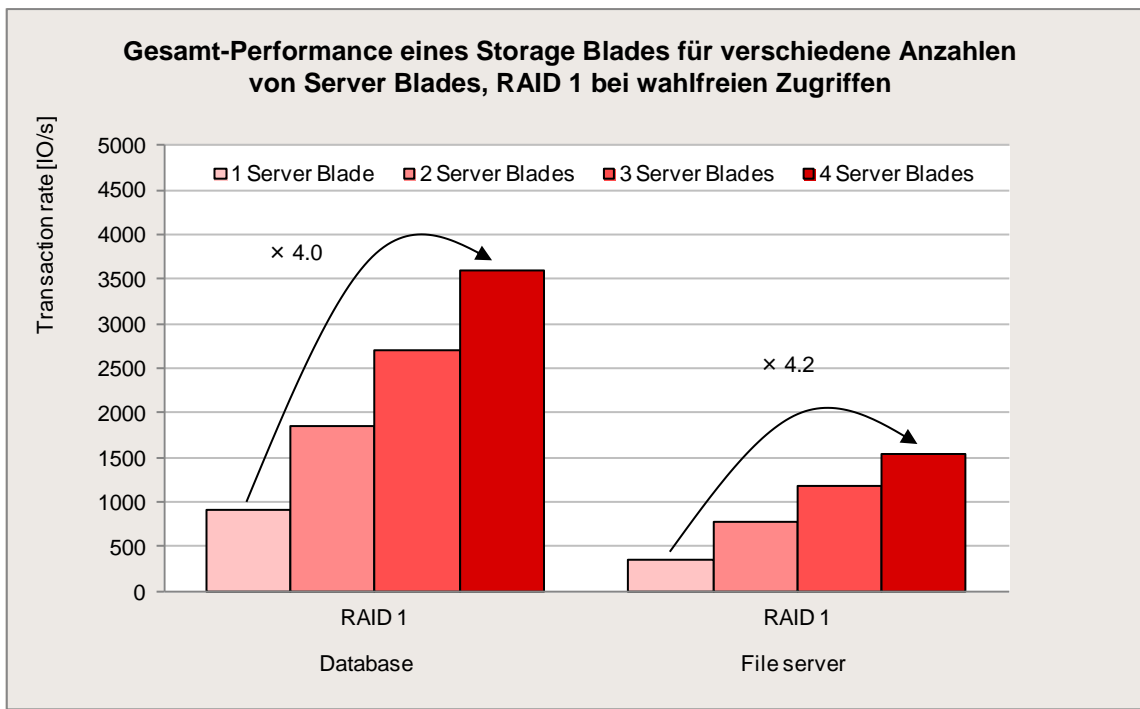
Als Nächstes soll die Performance für verschiedene Anzahlen von Server Blades in Verbindung mit einem einzelnen Storage Blade untersucht werden.

Der erste Schritt in diesem Zusammenhang ist es zu zeigen, dass der gleichzeitige Zugriff mehrerer Server Blades auf einen PRIMERGY SX980 S1 Storage Blade keine nennenswerten Auswirkungen auf die Performance hat. Im zweiten Schritt wird gezeigt, wann mehrere zugreifende Server Blades sogar Vorteile bringen können.

Der Messaufbau besteht aus vier Server Blades und einem Storage Blade PRIMERGY SX980 S1. Jedem Server Blade ist ein RAID 1-Verband aus zwei HDDs im Storage Blade fest zugeordnet. Es wurde die Disk-I/O-Performance für einen, zwei, drei und vier Server Blades beim Zugriff auf ihren RAID 1-Verband untersucht. Die nebenstehende Grafik veranschaulicht den prinzipiellen Aufbau.

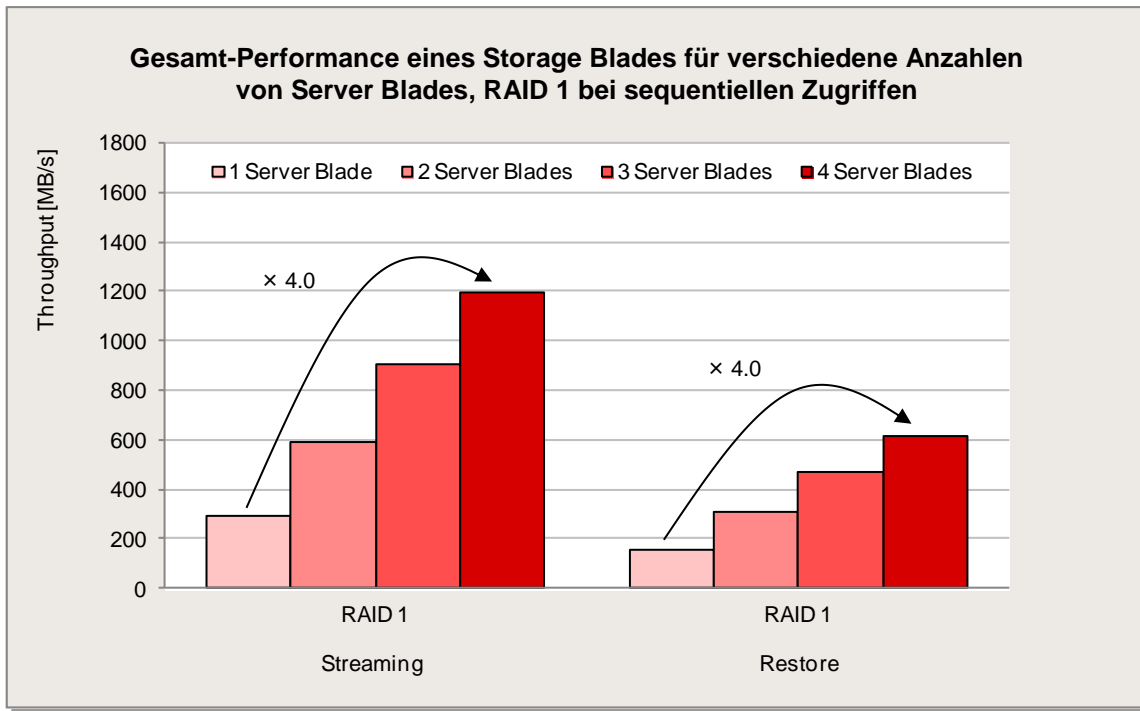


Mit der ersten Grafik sollen diese vier Fälle für die wahlfreien Lastprofile behandelt werden. Die zwei Säulengruppen in der Grafik stellen die maximalen Transaktionsraten für die Standardlastprofile „Database“ (wahlfreier Zugriff, 67% read, 8 kB Blockgröße) und „File server“ (wahlfreier Zugriff, 67% read, 64 kB Blockgröße) dar.



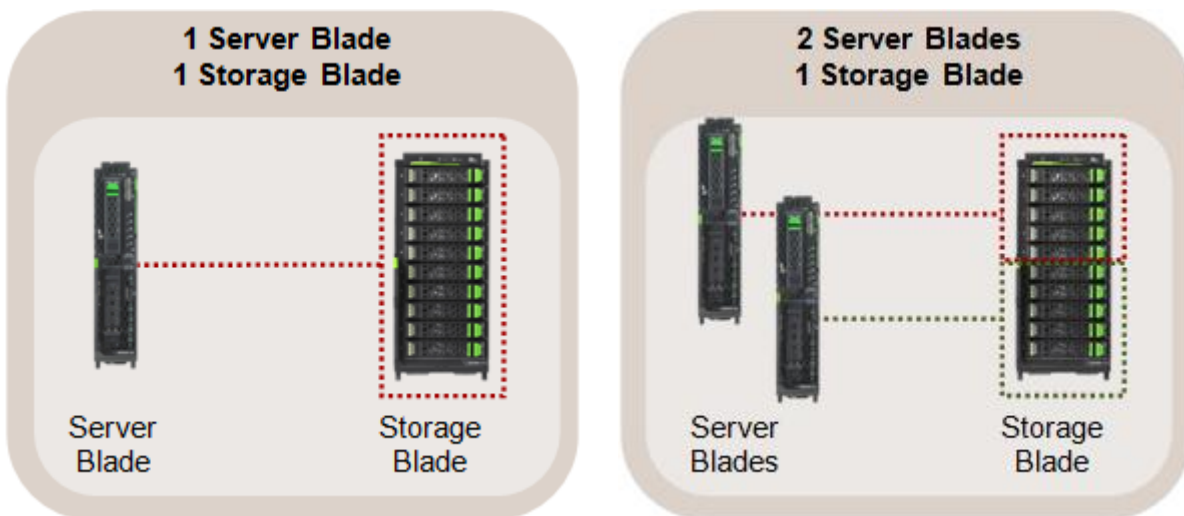
In der Grafik ist deutlich zu erkennen, dass sich die von mehreren zugreifenden Server Blades erzeugten Transaktionsraten gegenseitig fast nicht beeinträchtigen.

Die nächste Grafik behandelt die vier Anzahlen von Server Blades bei RAID 1 für die sequentiellen Lastprofile. Die zwei Säulengruppen in der Grafik stellen die Durchsätze für die Standardlastprofile „Streaming“ (sequentieller Zugriff, 100% read, 64 kB Blockgröße) und „Restore“ (sequentieller Zugriff, 100% write, 64 kB Blockgröße) dar.



Auch hier ist gut zu erkennen, dass sich die Gesamt-Performance der PRIMERGY SX980 S1 annähernd mit der Anzahl der RAID-Verbände vervielfacht. Die Zugriffe mehrerer Server Blades auf denselben PRIMERGY SX980 S1 Storage Blade beeinträchtigen sich also nicht merklich.

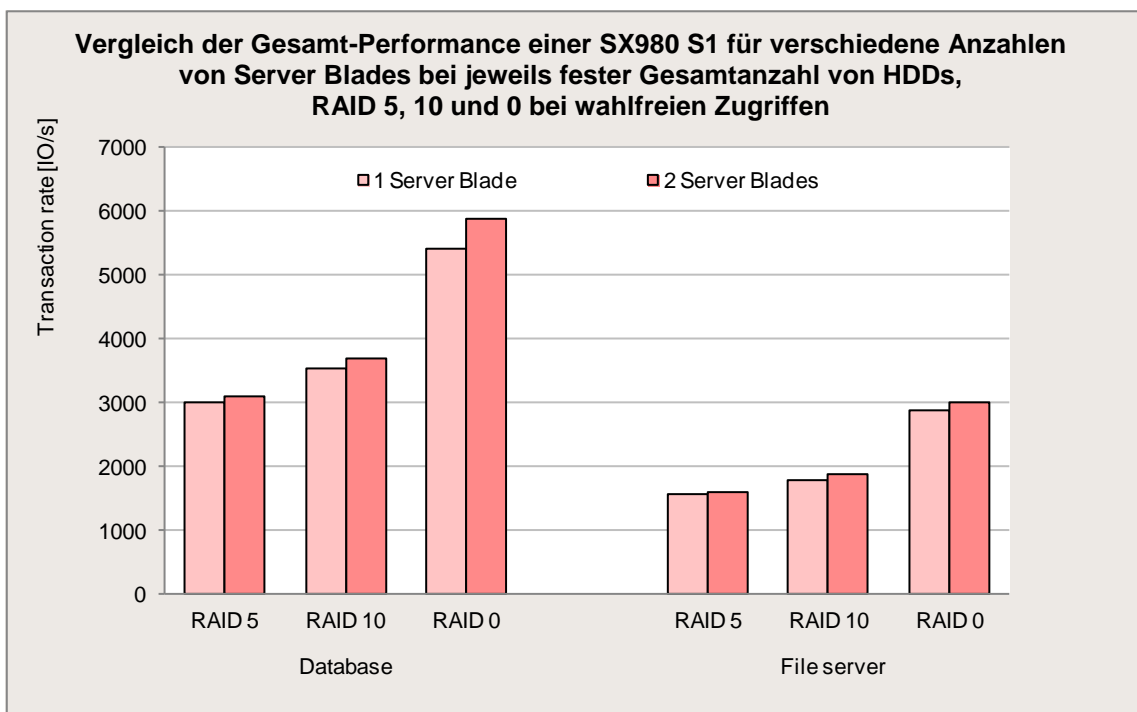
Im ersten Schritt haben wir die Anzahl der zugeordneten Festplatten pro Server Blade konstant gelassen. Unter dem Gesichtspunkt der bestmöglichen Ausnutzung der Disk-I/O-Performance gegebener Festplatten in einem PRIMERGY SX980 S1 Storage Blade ist die andere naheliegende Frage: Kann man Performance-Vorteile erzielen, indem man eine feste Gesamtanzahl von Festplatten nicht ausschließlich einem Server Blade zuordnet, sondern jeweils zur Hälfte zwei verschiedenen Server Blades? Hierzu wird im Folgenden ein einzelner Storage Blade betrachtet, dessen Performance-Werte für ein und zwei zugeordnete Server Blades bei jeweils gleicher Gesamtzahl von HDDs verglichen werden. Die nächste Grafik veranschaulicht den prinzipiellen Aufbau.



Die untersuchten RAID-Level sind 5, 10 und 0. Die Größe und Anzahl der RAID-Verbände für die einzelnen Fälle ist in der folgenden Tabelle beschrieben.

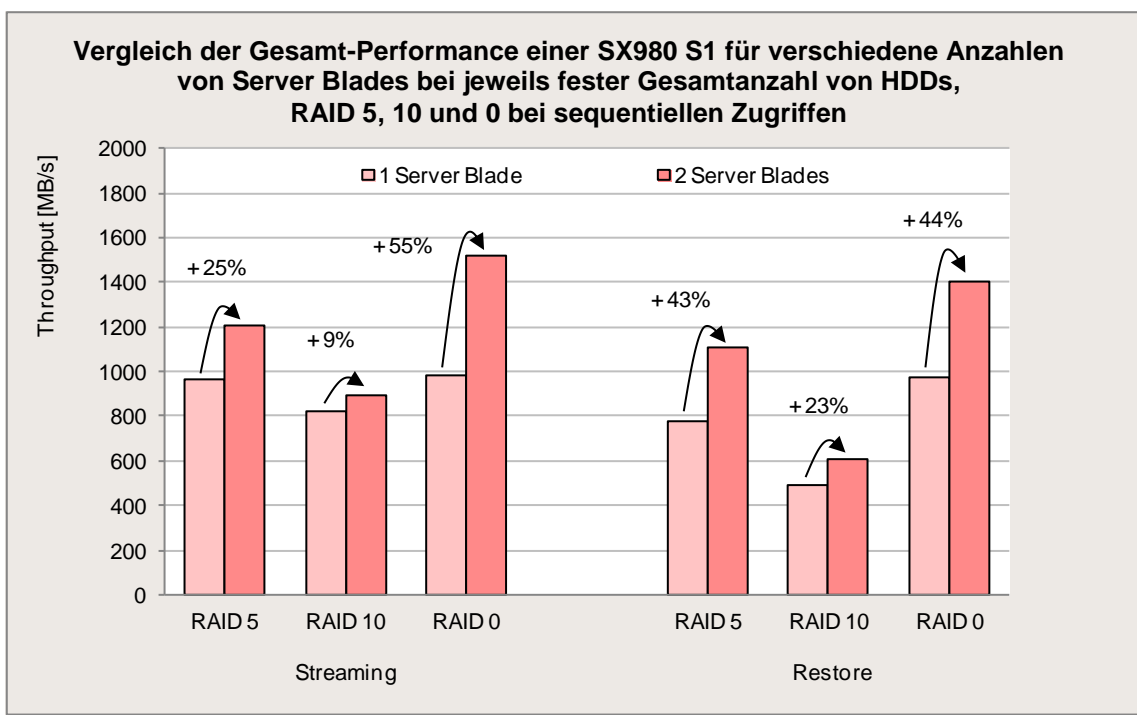
RAID-Level	Struktur der RAID-Verbände (in 1 Storage Blade) für den Fall			
	1 Server Blade		2 Server Blades	
	Anzahl RAID-Verbände	Größe eines RAID-Verbandes	Anzahl RAID-Verbände	Größe eines RAID-Verbandes
RAID 5	2	5 HDDs	2	5 HDDs
RAID 10	1	8 HDDs	2	4 HDDs
RAID 0	1	10 HDDs	2	5 HDDs

Die erste Grafik behandelt die wahlfreien Zugriffe. Sie stellt in der linken Hälfte die maximalen Transaktionsraten für das Standardlastprofil „Database“ (wahlfreier Zugriff, 67% read, 8 kB Blockgröße) dar und in der rechten Hälfte für das Standardlastprofil „File server“ (wahlfreier Zugriff, 67% read, 64 kB Blockgröße).



Für die hier behandelten wahlfreien Zugriffe erkennt man also für alle drei RAID-Level, dass sich die Gesamt-Performance durch eine Zuordnung der lasterzeugenden Applikationen auf zwei statt auf einen Server Blade leicht erhöht.

Im Gegensatz zu den wahlfreien Zugriffen stellen sequentielle Zugriffe erfahrungsgemäß andere Anforderungen an die beteiligten Komponenten, da sequentielle Zugriffe hohe Datendurchsätze erzeugen können. Deswegen ist es interessant, die entsprechenden Performance-Vergleiche auch für sequentielle Lastprofile durchzuführen. Die PRIMERGY SX980 S1 ist hinsichtlich ihres maximal möglichen Datendurchsatzes so ausgelegt, dass ein Storage Blade auch effizient mit zwei Server Blades zusammenarbeiten kann, die beide ihre maximale Disk-I/O-Last erzeugen. Dadurch lässt sich in bestimmten Konfigurationen bei Zuordnung der Festplatten einer PRIMERGY SX980 S1 zu zwei verschiedenen Server Blades ein deutlich höherer Gesamtdurchsatz erreichen, als dies mit nur einem Server Blade möglich wäre. Die folgende Grafik verdeutlicht dies für dieselben Systemkonfigurationen und dieselben RAID-Konfigurationen, wie sie auch zuvor für die wahlfreien Lastprofile verwendet wurden. Die Grafik stellt in der linken Hälfte die maximalen Datendurchsätze für das Standardlastprofil „Streaming“ (sequentieller Zugriff, 100% read, 64 kB Blockgröße) dar und in der rechten Hälfte für das Standardlastprofil „Restore“ (sequentieller Zugriff, 100% write, 64 kB Blockgröße).



Die Grafik zeigt, dass eine PRIMERGY SX980 S1 bei den drei untersuchten RAID-Levels deutlich höhere Gesamtdurchsätze bei sequentiellen Zugriffen erreicht, wenn zwei Server Blades anstelle von einem Server Blade auf dieselbe Gesamtanzahl von Festplatten in einem Storage Blade zugreifen.

Fazit

Die PRIMERGY SX980 S1 ermöglicht sehr vielfältige und flexible Zuordnungen zwischen Server Blades und Festplatten in Storage Blades. Hierdurch können einem einzelnen Server Blade beispielsweise sehr viele Festplatten (z. B. 30) zugeordnet werden, was entsprechend hohe Performance (bis zu ca. 973 MB/s pro Server Blade und ca. 1945 MB/s pro Storage Blade) und auch Speicherkapazität verfügbar macht. RAID-Verbände innerhalb eines Storage Blades, die zu verschiedenen Server Blades gehören, behindern sich unter Performance-Gesichtspunkten nicht merklich. Eine solche Aufteilung der Festplatten eines Storage Blades auf mehrere zugreifende Server Blades ist zur bestmöglichen Ausnutzung der Gesamt-Performance eines Storage Blades sogar vorteilhaft.

Literatur

PRIMERGY Systeme

<http://primergy.de/>

PRIMERGY SX980 S1

Datenblatt

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=c65fb3ea-e811-4b88-92f2-58d87e95f4a6>

PRIMERGY BX900 S1

Datenblatt

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=cac66743-fd75-4fb4-b2f6-1adcb959de03>

PRIMERGY BX400 S1

Datenblatt

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=dd6ba46f-034b-4775-83af-4f0c9def451e>

PRIMERGY Performance

<http://www.fujitsu.com/de/products/computing/servers/primergy/benchmarks/>

Disk-I/O

Grundlagen Disk-I/O-Performance

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=3d4fbad8-2a7e-465f-b9ee-d43b711f636d>

Performance einzelner Festplatten

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=664c076d-f57b-4dcc-beeb-c40451554d92>

RAID-Controller-Performance

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=de84ef99-1057-45cc-825e-17bd1708bd66>

RAID-Performance

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=146e8bf9-0431-4a33-a8cc-59588050e528>

Informationen über Iometer

<http://www.iometer.org>

Kontakt

FUJITSU

Website: <http://www.fujitsu.com/de/>

PRIMERGY Product Marketing

<mailto:Primergy-PM@ts.fujitsu.com>

PRIMERGY Performance und Benchmarks

<mailto:primergy.benchmark@ts.fujitsu.com>