

# Servicequalität

für SSDs der Serie Data Center 500 (DC500R/DC500M)

## Was bedeutet Servicequalität (QoS)?

Die Servicequalität (QoS) einer SSD bezieht sich auf die Beständigkeit und Vorhersagbarkeit von Latenzzeiten (Reaktionszeit) und IOPS-Leistung (I/Os pro Sekunde) bei der Ausführung von Lese-/Schreib-Workloads. QoS-Kennzahlen zeigen, ob die SSD-Latenzzeit und IOPS-Profile für die in einem bestimmten Zeitraum getesteten höchsten Workloads innerhalb eines vorgegebenen Bereichs (normalerweise bis zu einem Mindestwert von 99,9 % der Datenpunkte über einen zuvor festgelegten Zeitraum) liegen, und, ob unerwartete Ausreißer möglicherweise einen plötzlichen Abfall der Anwendungsleistung verursachen.

### Warum QoS so wichtig ist?

Für Rechenzentren ist es zwingend erforderlich, dass die Leistung von SSDs gleichbleibend und jederzeit vorhersagbar ist. IT-Administratoren und Speicherarchitekten legen daher Grenzwerte fest, die als „akzeptables Leistungsniveau“ angesehen werden können, wenn es um SSD-Kaufentscheidungen geht. Speicherdienstleister müssen in der Lage sein, ihr Leistungsniveau auf einem Niveau zu halten, auf das ihre Kunden vertrauen können.

SSDs werden mit NAND-Flashspeicher-Technologie gebaut und erfordern einen Controller, mit dem alle I/Os und der NAND-Flash gesteuert werden können. Aufgrund der Eigenschaften von NAND-Flashspeichern können SSD-Controller Lese- und Schreibtransaktionen des Hosts nicht immer sofort bearbeiten, da sie im Hintergrund gleichzeitig NAND-Flash-Managementaufgaben durchführen müssen. Zu diesen NAND-Flash-Managementaufgaben gehören Garbage Collection (das Verfahren, in dem ungültige Datenblöcke gelöscht werden, um mehr Platz auf der SSD verfügbar zu machen) und Wear Leveling (die gleichmäßige Verteilung von Schreibvorgängen über den gesamten NAND-Flashspeicher zur Verlängerung der Nutzungsdauer einer SSD). Wenn die SSD-Firmware nicht für die effiziente Durchführung dieser Hintergrundaufgaben in Unternehmensanwendungen konzipiert ist, kann die Speicherleistung innerhalb einer Anwendung unbeständig sein und nicht dem für die IT erforderlichen Service Level Agreement (SLA) entsprechen.

Die Workloads in Client Systemen sind normalerweise nicht diesem periodischen Leistungsabfall ausgesetzt, da in typischen Client-Workloads viele Leerlaufzeiten vorkommen, sodass der SSD-Controller seine Verwaltungsaufgaben ohne einen vom Benutzer bemerkbaren Leistungsverlust durchführen kann. Im Gegenteil dazu stellen Server-Workloads hohe Ansprüche an eine SSD. Virtualisierung, Datenbanken und OLTP-Anwendungen bedeuten für SSDs sehr zufällige Lese-/Schreib-Workloads über einen längeren Zeitraum. Es ist deshalb unerlässlich, dass die

Firmware des SSD-Controllers optimal für die Einhaltung eines konstanten, durchgehenden Leistungsniveaus konzipiert ist.

## SSDs der DC500-Serie für Rechenzentren

### Over-Provisioning

Kingston Rechenzentrum-SSDs sind mit einer Funktion namens „Over Provisioning“ (OP) ausgestattet, einer Technik, bei der ein Teil der gesamten Flash-Speicherkapazität speziell für den SSD-Controller reserviert wird, um die Effizienz bei Hintergrundaufgaben zu erhöhen.

Mit höherem OP konfigurierte SSDs bieten im Allgemeinen eine bessere Latenzzeit und eine höhere IOPS-Leistung beim Schreiben als Laufwerke, die mit niedrigerem OP konfiguriert sind. Eine höhere OP-Konfiguration auf einer SSD bietet auch den zusätzlichen Vorteil einer erhöhten Lebensdauer beim Schreiben, wodurch sie zu einer besseren Wahl für schreibintensivere Anwendungen wird.

Kingston ist sich bewusst, dass die Nutzung von SSDs in Rechenzentren nicht dem Ansatz „eine Größe für alle“ folgen kann, und deshalb bietet Kingston den Benutzern die Möglichkeit, ihre eigene OP-Konfiguration so festzulegen, dass sie ihren individuellen Anforderungen an Leistung - und Lebensdauer gerecht wird. Das Over-Provisioning kann bei den Enterprise SSDs von Kingston mithilfe der Software Kingston SSD Manager (KSM) konfiguriert werden.

### QoS

Die Hardware- und Firmware-Funktionalitäten von Kingstons Data Center SSDs sind für konstante Lese-/Schreib-Latenzzeiten und IOPS-Leistung konzipiert.

SSD-Latenzzeiten müssen für Workloads in Anwendungen einen Servicebereich von 99,9 % der Datenpunkte, oder bei einer noch dichteren Skalierung sogar 99,99 % der Datenpunkte, abdecken. SSDs, die für diese DLVs optimal eingestellt sind, zeigen ein hohes Maß an vorhersehbarer Leistung.

Die folgende Tabelle zeigt eine Latenz-QoS bei [99,9 %, 99,99 % und 99,9999 %] Service Levels für Kingston DC500R und DC500M von unter 4KB, 100 % zufällige Lese-/Schreib-Workloads.

Kingston DC500R SSD

QoS [m/s] (4K, zufällig) QD = 1	480G		960G		1920G		3840G	
	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben
Servicequalität (99,9%)	0,2	0,08	0,2	0,05	0,2	0,04	0,2	0,04
Servicequalität (99,99%)	0,25	0,09	0,2	0,07	0,25	0,1	0,26	0,1
Servicequalität (99,9999%)	1,5	1,1	0,5	0,5	1,5	0,4	1,5	0,4

Kingston DC500M SSD

QoS [m/s] (4K, zufällig) QD = 1	480G		960G		1920G		3840G	
	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben
Servicequalität (99,9%)	0,2	0,03	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05
Servicequalität (99,99%)	0,2	0,05	0,2	0,07	0,2	0,07	0,8	0,2
Servicequalität (99,9999%)	1,1	0,6	1,5	0,3	1,1	0,3	0,9	0,6

[Mehr >>](#)

## Konstante Leistung

Die Werte für konstante Leistungen basieren auf IOPS-Testergebnissen. Ihre langsamsten IOPS-1-Sekunden-Intervalle werden durch die durchschnittlichen IOPS-Ergebnisse während des Testzeitraums dividiert. Bei vielen in Servern verwendeten Client SSDs ist die konstante Leistung nicht vorhersehbar. Client SSDs wurden nicht optimal darauf eingestellt, konstante I/Os unter anhaltenden Workloads zu liefern, die für Anwendungen in Unternehmen erforderlich sind. Wie bereits vorher erwähnt, müssen SSDs Hintergrundoperationen durchführen, die regelmäßig einen großen Teil der internen Bandbreite des SSD Controllers beanspruchen. Sie reduzieren somit die E/A-Vorgänge des Hosts und schaffen unerwünschte Leistungsschwankungen.

Die Firmware der Kingston Data Center SSDs wurde für konstante Leistung und QoS als ihr Hauptmerkmal konzipiert.

Die nachstehende Tabelle zeigt die konstante IOPS-Leistung einer Kingston DC500R und DC500M von unter 4KB bei 100% zufälligem Lese-/Schreib-Workload. Bei 4KB Leseleistung bietet die DC500R und DC500M bis zu 99% konstante Leistung, und bei 4KB Schreibleistung 92% konstante Leistung über den gesamten Speicherbereich.

Kingston DC500R SSD

Technische Daten	480G		960G		1920G		3840G	
	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben
4 KB zufällige Lese-/Schreibgeschwindigkeit (max.)	99%	92%	98%	88%	98%	87%	98%	92%

Kingston DC500M SSD

Technische Daten	480G		960G		1920G		3840G	
	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben	Lesen	Schreiben
4 KB zufällige Lese-/Schreibgeschwindigkeit (max.)	99%	92%	98%	91%	97%	90%	99%	89%

Die DC500R und DC500M wurden speziell für die Anforderungen des aktuellen Marktsegments der Rechenzentren entwickelt. Sie sind ideal für Cloud Service-Anbieter, die ihren Kunden mehrschichtige Performance-Lösungen anbieten, einschließlich lokaler Anwendungen wie Datenbanken, Online-Transaktionsverarbeitung und Virtualisierung.

**Hinweis:** Die tatsächliche Leistung hängt auch von der Hardware und den Anwendungsbereichen des Benutzers ab.

### Details des Testsystems:

Chipsatz Z370  
Intel i5-8400  
16GB DDR4 RAM  
Linux 4.15.0-43-generisch  
Testprogramm: fio-3.12-107g2d644

## Zusammenfassung

Kingstons Data Center SSDs liefern eine überlegene Servicequalität bei konstant niedriger Latenz und überlegenen IOPS. Lösungsanbieter für Virtualisierung, Cloud Computing, Datenbanken und Finanzdienstleistungen können nun die gleichbleibende Leistung von Kingstons Data Center SSDs zu ihrem Vorteil nutzen. Kingstons Data Center SSDs ermöglichen auch Hyperscale-Rechenzentren mit Scale-Out-Architekturen und komplexen Workloads, zuverlässige, kostengünstige, Speicherung mit hoher Dichte auf Flashbasis zu verwenden. Die DC500R und DC500M stellen hervorragende SSD-Lösungen für die verschiedenartigen Speicherbereitstellungsmodelle dar, da Rechenzentren das gesamte Potenzial ihrer Investitionen in Speicher ausschöpfen können.

## Haftungsausschluss

Kingston Technology behält sich das Recht vor, das Produkt, seine Daten und Spezifikationen ohne Ankündigung zu ändern. Die in diesem Artikel beschriebenen Produkte und Spezifikationen dienen nur zu Referenzzwecken. Alle Informationen und Spezifikationen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden und werden in der Annahme ihrer Richtigkeit, ohne jegliche Gewährleistungen, zur Verfügung gestellt.

