



Case Study: Kingston DC500M als Beschleuniger für eine virtuelle Maschine

EIN LEITUNG

Hardwareluxx betreibt unter der Domain www.hardwareluxx.de eine der größten deutschen IT-Webseiten mit News, Testberichten und einem integrierten Diskussionsforum. Seit 2018 werden die Webseiten und Services über zwei Synology FlashStation FS3017 ausgeliefert. In diesen Servern betreibt Hardwareluxx bislang einen Mix aus SSDs (Kingston DC400) und 2,5-Zoll-Festplatten. Um die Leistung der FS3017 für eine bestimmte Anwendung zu erhöhen, wurde ein älteres Array aus acht Seagate Constellation-HDDs umgerüstet und auf moderne Kingston DC500M umgestellt.

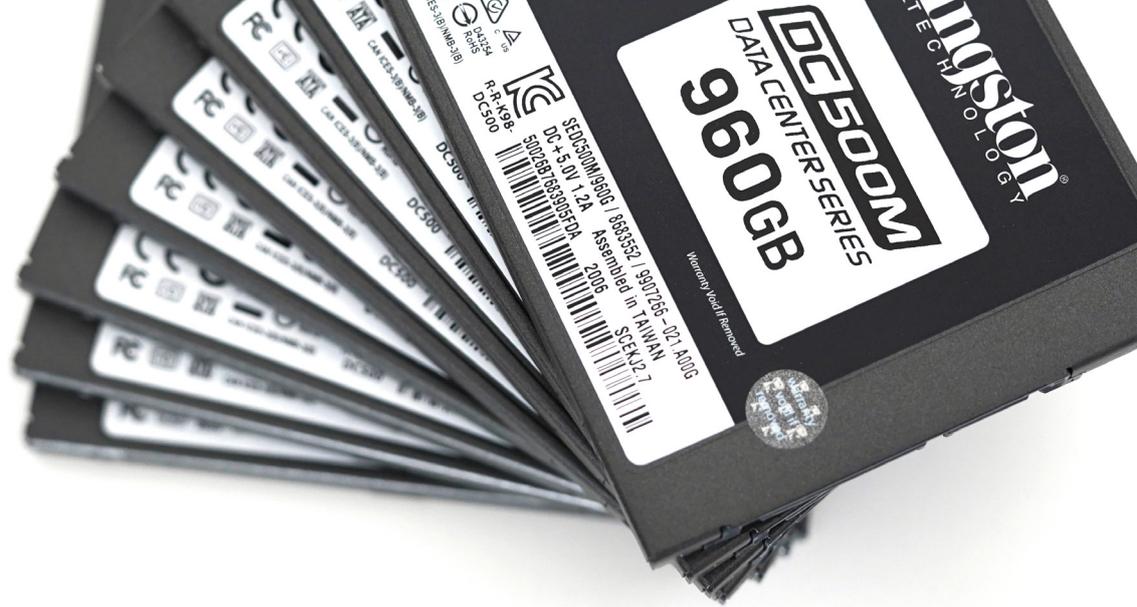
Die darauf betriebenen virtuellen Maschinen (VM) sollten hierfür stark beschleunigt werden, um die Anwendungen schneller auszuführen.

PROBLEM STELLUNG

Die Webseiten von Hardwareluxx sind aufgrund der 2,4 Millionen monatlichen Besuchern und der 270.000 Forenmitgliedern stark besucht. Hardwareluxx hat deshalb eine Aufsplittung des Workloads vorgenommen, Webserver- und MySQL-Server laufen getrennt voneinander auf unterschiedlicher Hardware. Während der Webserver virtualisiert auf den Synology FS3017 betrieben werden

kann, wurde die Datenbank ausgelagert. Nach einem Wechsel auf neue Software für das fast 27 Millionen Beiträge starke Forum gab es die Möglichkeit, Elasticsearch als neue Option für die Beitrags-Suchfunktion zu nutzen, die bislang sehr ressourcenfressend ausgelegt war. Hierfür wurde eine separate VM angelegt, die aber aufgrund der Responsezeit der Suche einen entsprechend schnellen IO-Hintergrund auf dem Server benötigt.

Versuche, die Elasticsearch-VM aufgrund der Größe der Datenbank mit einem HDD-RAID-Verbund sinnvoll laufen zu lassen, führten zu Verzögerungen bei der Suche. Bei starker Belastung der Suchfunktion war eine Überlastung zu erwarten gewesen. Mangels Ka-



kapazitäten auf anderen freien Volumens, die SSDs als Grundlage hatten, musste das HDD-Array gegen SSDs ausgetauscht werden. Statt der acht 1 TB großen Festplatten soll auf acht entsprechend große SSDs gesetzt werden, um eine identische Kapazität zu erhalten.

LÖSUNGSANSATZ

Kingston sollte als Hersteller nach guten Erfahrungen mit den DC400 wieder als Hersteller der SSDs zum Einsatz kommen. Von den insgesamt 16 eingesetzten DC400 musste nach zwei Jahren Nutzung kein Laufwerk ausgetauscht werden, weshalb wir vertrauensvoll wieder zu Kingston als Hersteller gegriffen haben. Schwieriger ist es jedoch, das richtige Modell aus dem Angebot des Speicherherstellers auszuwählen.

Für die Wahl der richtigen SSDs muss zunächst eine Analyse stattfinden, welcher Workload auf den SSDs am Ende hauptsächlich anfällt. Handelt es sich um hauptsächlich lesenden Zugriff, bietet es sich an, die Kingston DC500R zu wählen. In unserem Fall ist davon auszugehen, dass die Suchergebnisse ständig aktualisiert werden müssen, entsprechend finden

sowohl schreibende, wie auch lesende Zugriffe statt. Aus diesem Grund entschieden wir uns für die DC500M (Mixed). Die M-Serie besitzt durch Overprovisioning eine höhere Anzahl an Ersatzzellen und somit eine deutlich höhere Spezifikation, was die Schreibzugriffe betrifft.

Im Vergleich zu der gleichzeitig noch eingesetzten DC400-Serie und auch der zwischenzeitig verfügbaren DC450-Serie hat die DC500-Serie den generellen Vorteil, dass durch eingebaute Kondensatoren ein sicheres Speichern der Daten auch bei einem Stromausfall gewährleistet ist. Wird auf dem Laufwerk während eines Abbruchs der Stromversorgung geschrieben, helfen die angebrachten Kondensatoren die in den Caches enthaltenen Daten sicher auf die Flash-Bausteine zu schreiben, und ein sicheres Abschalten der SSD zu ermöglichen. Gerade bei Datenbanken ist dies eine zusätzliche Sicherheitsoption, welche die Integrität und Konsistenz der Daten erhöhen kann, wenn nicht anderweitig für ein Ausbleiben eines Stromausfalls gesorgt werden kann.

Schon durch den Einsatz der DC400 stellten wir fest, dass die Kingston SSDs und die enthaltene Firmware aus QoS-Sicht dazu ge-

eignet ist, dauerhaft niedrige Reaktionszeiten und hohe IOPS zu liefern, auch wenn das Laufwerk mit vielen Daten gefüllt ist. Auch dies ist ein Kriterium, das bei der Auswahl des IO-Subsystems sehr wichtig ist.

Professionellere Lösungen – wie eine DC1000M oder ähnliche – kommen aufgrund des notwendigen SATA-Protokolls der Synology FS3017-Server nicht in Frage. Als Kapazitäten für unsere SSDs wählten wir 960 GB, da wir dies als Optimum zwischen Preis-Leistungsverhältnis aufgrund der Kapazität und Einbaumöglichkeiten auf der anderen Seite innerhalb der FS3017 betrachteten, weiterhin konnten wir unseren Speicherbedarf mit

	Laufwerk 17 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 18 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 19 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 20 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 21 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 22 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 23 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 24 - Normal KINGSTON SEDC500M960G , 894,3 GB SATA / SSD

Die SSDs werden in der FS3017 in einem Array zusammengefasst.



acht DC500M im geplanten RAID F1 - eine Sonderform des RAID5 von Synology - abdecken.

DURCH FÜHRUNG

Vor dem Austausch der Festplatten führten wir eine letzte Reihe an Tests auf dem alten HDD-RAID5 durch, um den Leistungsvorteil der SSDs bemessen zu können. Aufgrund des in der Synology FS3017 verbauten RAID-Controllers war es zwar möglich, sequentiell mit ungefähr 520 MB/s lesend und 420 MB/s schreibend auf das Array zuzugreifen. Allerdings erreichte das Array auch die schlechten Zugriffszeiten und niedrige IOPS bei 4K-Daten, die bei Festplatten üblich sind. Nach dem Umbau auf die Kings-

ton DC500M testeten wir mit einem RAID5, einem RAID6 und einem RAID F1 die Performance des Arrays, aber auch mit einem RAID0. Interessanterweise scheint Synologys FS3017 teilweise die sequentiellen Zugriffe bereits zu limitieren, im Lesen erreichten wir maximal 1.200 MB/s, im Schreiben 1.900 MB/s. Deutlich verbessert zeigte sich auch in allen Konfigurationen die für uns wichtigen IOPS, die wir um den Faktor 4 steigern konnten. Nach den unterschiedlichen Messungen entschieden wir uns für ein Array aus sechs SSDs in einem RAIDF1 - also der Synology-Variante eines RAID5, bei dem eine SSD deutlicher strapaziert wird durch das permanente Schreiben der Parität. Das RAID6 hatte im Vergleich eine minimal schlechtere Schreibperformance. Zwei SSDs dienen

als Hot Spare, um bei einem möglichen Ausfall einzuspringen.

DAS FAZIT

Durch den Wechsel des Arrays auf Kingstons DC500M konnten wir unser Ziel erreichen, die Elasticsearch-VM mit sehr hoher Performance laufen zu lassen, um unseren Lesern eine schnelle, responsive Suche zu ermöglichen. Gleichzeitig können wir von der moderneren Architektur mit einer höheren Ausfallsicherheit profitieren und hätten die Möglichkeit aufgrund der gesteigerten Performance weitere VMs auf dem Array zu betreiben. Zudem sparen wir ein paar Watt durch die niedrigere Leistungsaufnahme der SSDs im Vergleich zu den Festplatten.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	991.32	1816.72
RND4K Q1T1	11.77	26.01
RND4K (IOPS)	2874.27	6349.12
RND4K (µs)	338.99	149.24

RAID5: Bereits mit sechs SSDs schnelles Setup mit guten IOPS.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	1124.01	1429.50
RND4K Q1T1	12.17	24.91
RND4K (IOPS)	2971.19	6081.30
RND4K (µs)	328.07	156.73

RAID6: Höhere Ausfallsicherheit, aber geringere Schreibraten.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	1104.37	1840.82
RND4K Q1T1	12.33	25.73
RND4K (IOPS)	3009.52	6281.98
RND4K (µs)	323.34	150.72

RAIDF1: Spezielles RAID5 von Synology gegen gleichzeitigen Ausfall.