



IN&OUT AG

Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage

Bernd Patolla
In&Out AG

Version: 1.1

Datum: 11.10.2022

Klassifikation: Öffentlich

In&Out AG IT Consulting & Engineering
Stockerstrasse 2, CH 6343 Risch
Phone +41 44 485 60 60

info@inout.ch, www.inout.ch

Vorbemerkung

Das vorliegende Whitepaper wurde im Auftrag der Firma Huawei unabhängig und neutral von der In&Out AG erstellt. Die Testumgebung wurde von Huawei Schweiz bereitgestellt.

In&Out AG

Die In&Out AG aus Zürich begleitet ihre Kunden als unabhängiges und herstellernerutrales Beratungsunternehmen seit Jahren in den Bereichen IT Infrastruktur und Datacenter. In&Out über ausgewiesene jahrelange Erfahrung in Performance Messungen und Optimierungen und hat das Benchmark Tool IOgen™ entwickelt.

Huawei

Huawei wurde 1987 gegründet und ist ein weltweit führender Anbieter von Storage Systemen mit aktuell 194'000 Mitarbeitern. Huawei wird von Analysten als einer der Leader im Bereich Storage Systeme eingestuft.



Abbildung 1 – Gartner Magic Quadrante Primary Storage (2021), Source: Gartner

Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage

Die Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage Systeme sind spezielle Storage-Systeme für Backup- und Recovery-Umgebungen. So liegen die Schwerpunkte bei der Interconnectivity auf Netzwerk-Protokollen (NFS/SMB und auch iSCSI). Auch sind Funktionen für die Datenreduktion wie Compression und Deduplizierung vorhanden. Daneben stehen die üblichen Storage-Funktionen wie Snapshots, Remote Replication und Multi-Tenancy zur Verfügung.



Abbildung 2 – Huawei OceanProtect X8000 BackupStorage

Das 2U hohe Gerät verfügt über 25 Slots für SSDs oder konventionelle Harddisks. Damit ist eine maximale Kapazität von bis zu 2 PB möglich. Die interne Bandbreite beträgt bis zu 55 TB/Stunde. Ein Gehäuse umfasst bis zu 2 Controller und es können maximal 2 Gehäuse / Nodes zusammengefasst werden.

Zielsetzung

Huawei hat In&Out als unabhängige Beratungsfirma gebeten, das neue OceanProtect X8000 Backup Storage System einem intensiven Test zu unterziehen. Dabei sollten insbesondere folgende Punkte geprüft werden:

- I. Backup und Restore-Funktionalität in virtualisierten Umgebungen und mit Oracle Datenbanken.
- II. Performance der Backup-Funktionalität mit VMware und Oracle 19c Datenbanken.
- III. Erreichbarer Grad der Datenreduktion bei VMware Backups
- IV. Überprüfen der vorhandenen Redundanzen im Storage-System bei Ausfall einer oder mehrere Komponenten

Um die Tests auf eine breite Basis zu stellen, wurden sie mit den drei führenden Backup- und Restore-Produkten durchgeführt:

- I. Commvault
- II. Netbackup
- III. Veeam

Management Summary

Die Resultate unserer Messungen und Prüfungen können wir wie folgt zusammenfassen:

- I. Das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System unterstützt die drei getesteten Backup-Umgebungen ohne spezielle Konfigurationen und integriert sich daher sehr gut auch in vorhandene Backup-Infrastrukturen als Speichermedium.
- II. Das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System bietet eine hohe Zuverlässigkeit und Stabilität auf allen Ebenen. Ausfälle von Netzwerk-, FibreChannel-Karten oder Ports als auch von kompletten Controllern führen nicht zu Unterbrüchen im Backup-Prozess. Sogar der Ausfall von drei SSDs gleichzeitig in einer RAID-TP Konfiguration führt zu keinem Fehler im Backup.
- III. Das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System liefert eine sehr gute Performance. So konnten wir Datenbank-Backups mit über 2 GB/sec sichern. Dies ist für die getestete Infrastruktur ein hervorragender Wert. Mit VMware konnten in einer speziellen Situation (Backup von 100 VMs gleichzeitig) sogar über 9 GB/sec erreicht werden. Dies entspricht dem maximal möglichen Durchsatz dieser Konfiguration.
- IV. Das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System bietet eine sehr gute Datenreduktion. Bei den Tests erreichten wir Kompressions-Raten von über 70:1. Das heisst, dass ca. 10 TB an gesicherten Daten auf nur ungefähr 140 GB auf dem Backup Storage System in Anspruch nahmen.

Die Stabilität und das Verhalten der Systeme waren im Test immer einwandfrei. Wir konnten keine Ausfälle oder unerklärlichen Performanceschwankungen feststellen. Die Bedienung des Storage Systems ist für erfahrene Huawei Storage Administratoren vertraut und selbst für Benutzer, die mit dem System nicht vertraut sind, einfach möglich.

Testsetup

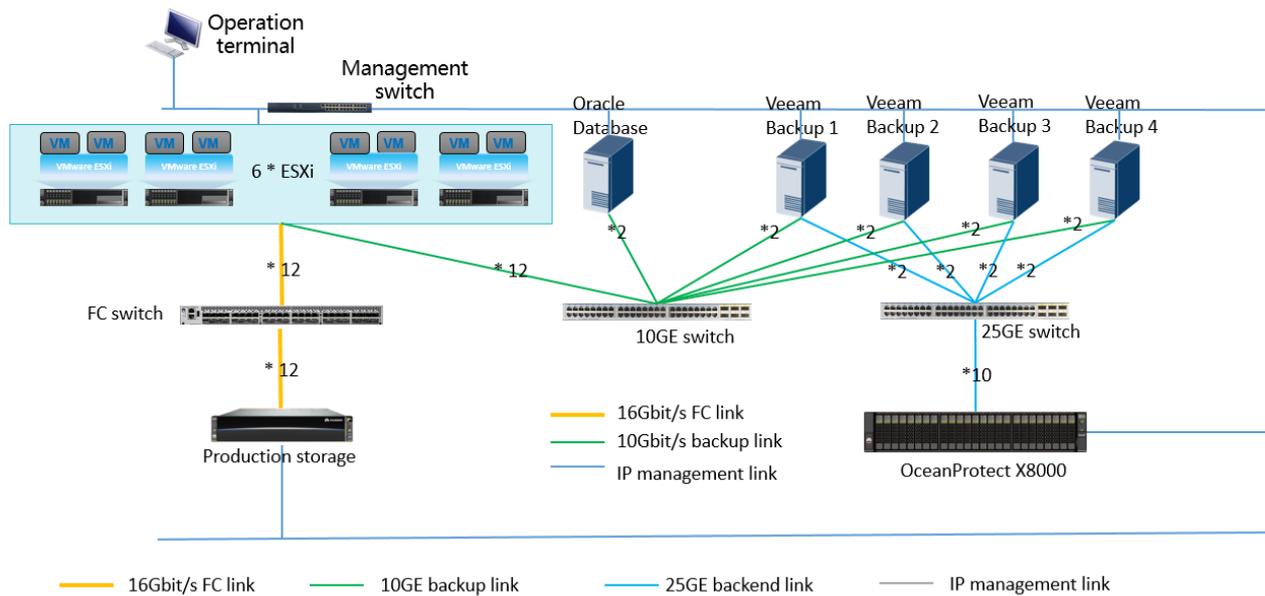


Abbildung 3 – Testsetup (hier am Beispiel für Veeam)

In allen Backup-Umgebungen für Commvault, Netbackup und Veeam waren jeweils 4 Backup-Server im Einsatz plus für Netbackup und Commvault noch ein Master-Server, welcher die Backups steuerte.

Als Clients wurde eine VMware-Farm mit 6 ESXi-Hosts aufgebaut. Für die Oracle Datenbank wurde ein physischer Server bereitgestellt.

Die VMware-Farm ist mit insgesamt 12 Netzwerk-Ports (zwei pro ESXi-Host) an das Backup-Netzwerk mit je 10 Gbit/sec (grün in der Abbildung 3) angeschlossen. Ebenso sind der Oracle-Datenbank-Server und die Backup-Server mit jeweils 2 Ports an das Backup-Netzwerk angeschlossen.

Die Backup-Server sind über jeweils zwei Verbindungen à 25 Gbit/sec an den Storage-Switch angebunden. Der Backup-Storage Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage verfügt dagegen über 10 Verbindungen à 25 Gbit/sec an den Switch.

Im Detail wurde folgende Hardware für den Test-Aufbau benutzt:

Gerät	Beschreibung	Anzahl
ESXi / Oracle Server	X86 Server, CPU: 2 x Silver 4110, Storage: 2 x 16 Gbit/s FC-AL, Backup-Netz: 2 x 10 Gbit/s	7
Backup Server	X86 Server, CPU: 2 x Gold 5120, Backup-Netz: 2 x 10 Gbit/s, Backup-Storage: 2 x 25 Gbit/s	5
IP Switch	Huawei CE 6860 10GE Switch	1
IP Switch	Huawei CE 6863 25GE Switch	1
FC Switch	Huawei SNS2248 production service switch	2
Data Storage	OceanStor Dorado with two controllers, 25 x 3.84 TB SSD, 3 x 4-port 16 Gbps FC	2
Backup Storage	OceanProtect X8000 with two controllers, 20 x 7.68 TB SSD, 4 x 4-port 25GE	1

Tabelle 1 - eingesetzte Hardware

Folgende Software-Produkte und -Versionen wurden eingesetzt:

Komponente	Beschreibung
CentOS Linux 7	Linux Betriebssystem, für Clients, Media- und Backup-Server
Windows Server	Clients, Commvault Commcell Server, Version 2019
Commvault	Backup Software, Version 11.26

Komponente	Beschreibung
Netbackup	Backup Software, Version 9.1
Veeam	Backup & Replication 11

Tabelle 2 - eingesetzte Software

VMware Backups und Restores

Mit allen drei Backup-Software Lösungen konnten die Backups und Restores von VMware VMs erfolgreich durchgeführt werden.

Der Restore-Prozess löscht dabei die vorhandene VM (welche restored werden sollte) im vCenter und erstellt diese neu. Anschliessend wurden die Daten aus dem vorherigen Backup wieder erstellt.

Die einzelnen Schritte zur Durchführung der Aktionen unterscheiden sich zwischen den einzelnen Backup-Software Lösungen.

VMware Backup- und Restore-Features

Als Ergänzung zu den normalen VMware-Backup und Restore-Funktionen bieten die einzelnen Backup-Produkte noch erweiterte Funktionen:

- Commvault «Live Mount» / Veeam «Instant Recovery»
- Commvault und Veeam Storage Snapshots

Netbackup bietet im getesteten Umfeld keine besonderen Backup- und Restore-Features für VMware.

Commvault «Live Mount» / Veeam «Instant Recovery»

Mit der Option "Live Mount" ist es unter Commvault möglich, den Zustand einer VM zu einem vorhandenen Backup-Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen. Dazu wird ein Recovery Zeitpunkt ausgewählt und der Name der temporären VM definiert (dieser sollte natürlich noch nicht vorhanden sein). Auch ist es möglich, eine Netzwerk-Anbindung zu definieren. Commvault erstellt die VM dann im vCenter, restored die VMDKs der VM und startet sie anschliessend:

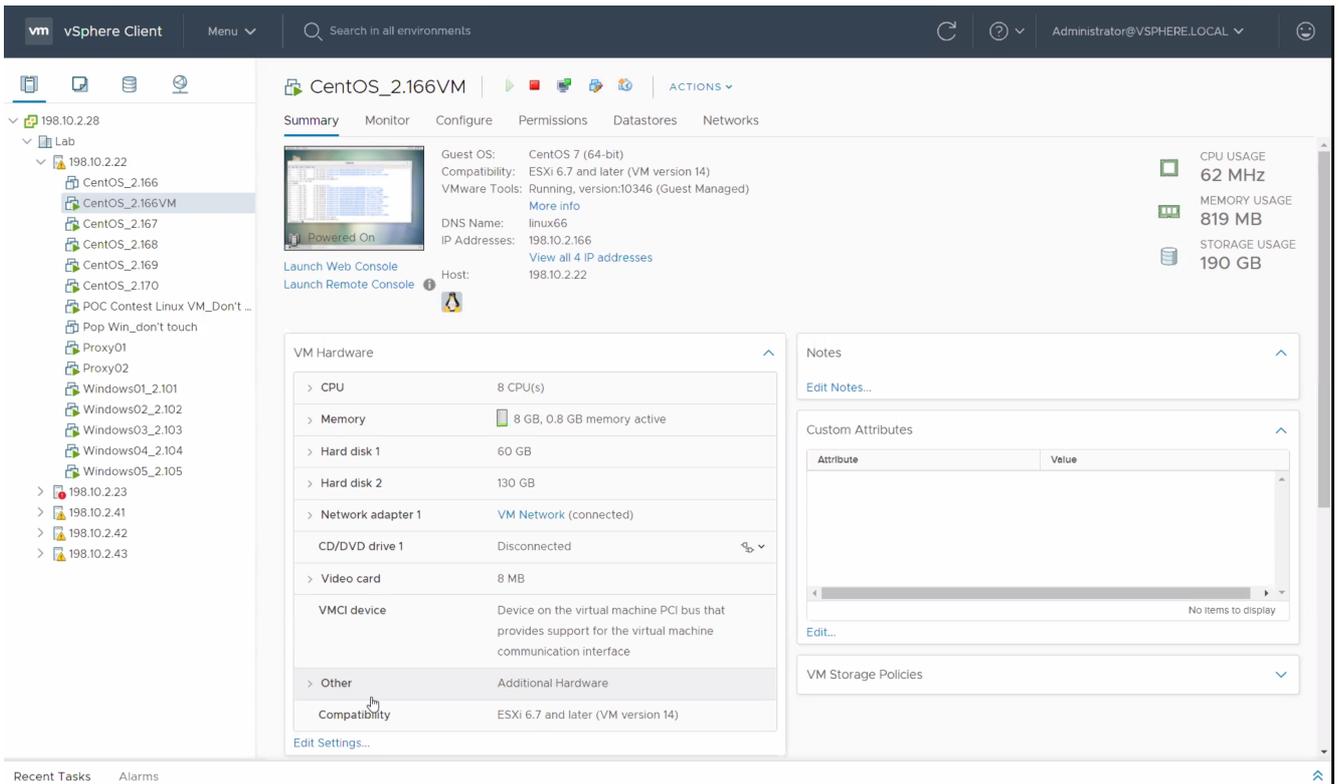


Abbildung 4 - Commvault Live Mount VM

Auf diese VM kann nun ganz normal (entweder über das Netzwerk, falls vorher definiert) oder über das Web / Remote Console zugegriffen werden. Alle Files zum Zeitpunkt des Recovery Points stehen zur Verfügung und können nun kopiert resp. mit dem aktuellen Stand verglichen werden.

Veeam bietet mit dem Feature Instant Recovery eine ähnliche Funktionalität. Auch hier kann der Restore in eine neue VM oder die gleiche VM erfolgen. Sollte die gleiche VM schon existieren, wird diese durch Veeam vorab gelöscht. Veeam legt im vCenter einen neuen Datastore an und stellt diesen der definierten VM zur Verfügung. Die VM wird gestartet und steht für weitere Zwecke zur Verfügung:

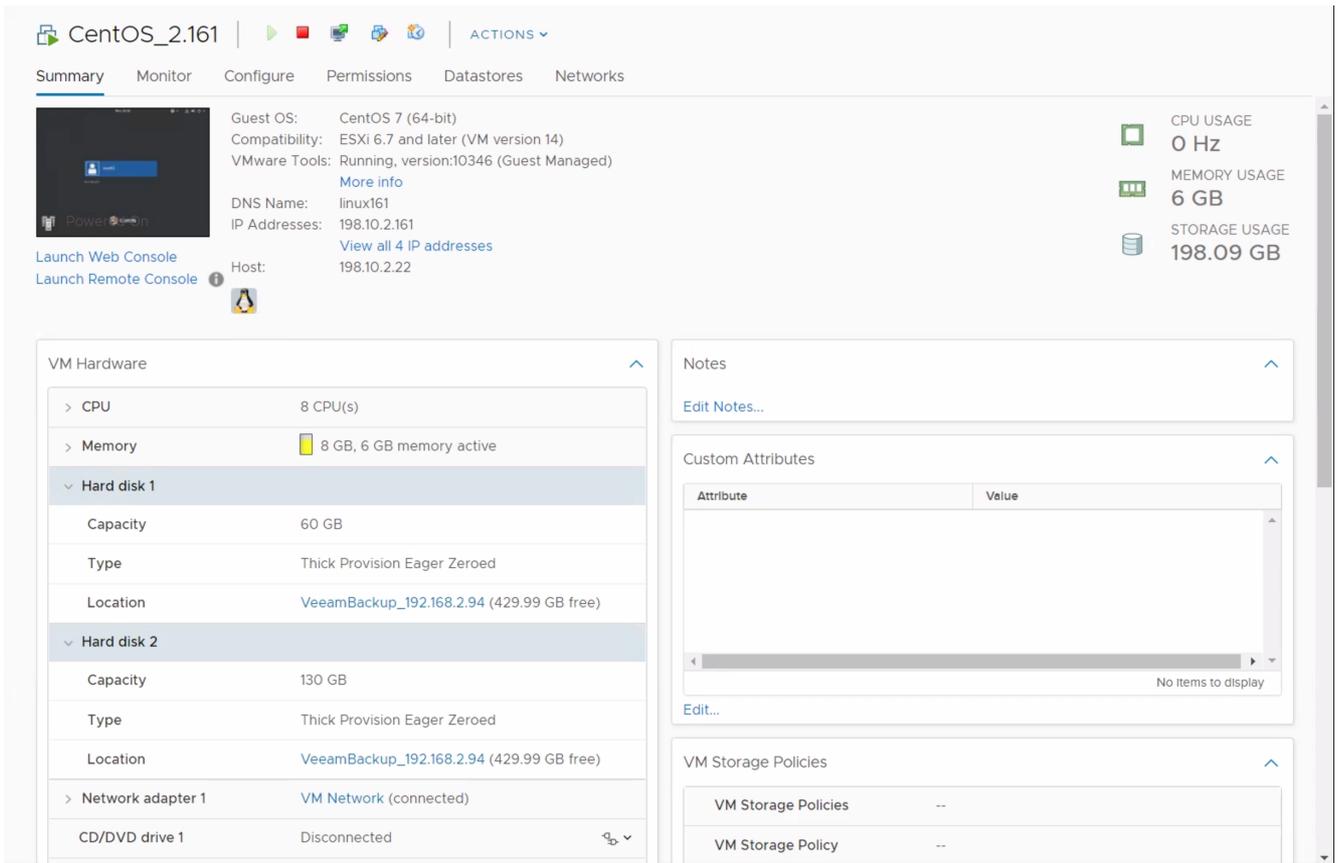


Abbildung 5 - Veeam Instant Recovery VM

So kann man jetzt z.B. die Daten vom temporären Datastore auf den alten Datastore wieder migrieren oder, je nach Bedarf, einzelne Files wieder auf die Original-VM kopieren.

Commvault und Veeam Storage Snapshots

Sowohl Commvault als auch Veeam bieten Schnittstellen für die Nutzung von Storage Snapshots als Backup Quelle an. Mit Storage Snapshots kann die Last und möglichen negativen Einflüssen von Backups auf die Produktion auf andere Systeme verschoben werden.

In Commvault wird dieses Feature «IntelliSnap» genannt und in den entsprechenden «Subclients» konfiguriert:

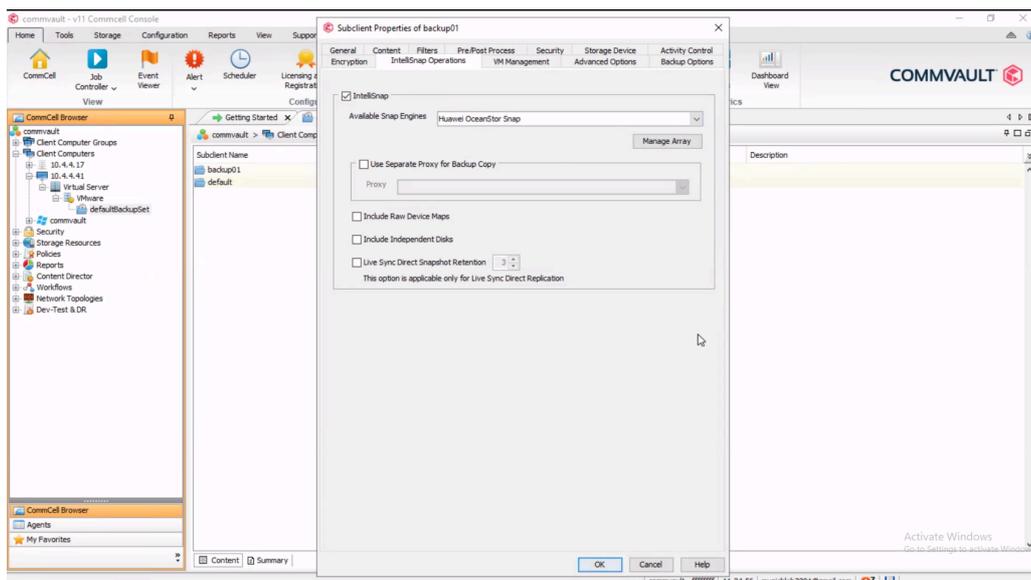


Abbildung 6 - Commvault IntelliSnap Konfiguration

In den Backup Job Details kann man sehen, dass Storage Snapshots benutzt wurden:



Abbildung 7 - Commvault Storage Snapshot im Backup Job

In Veeam wird die Nutzung von Storage Snapshots im Backup Job in den «Advanced Options» definiert:

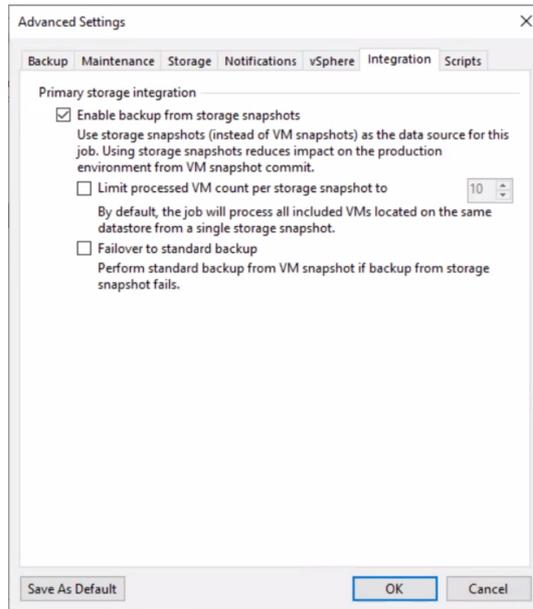


Abbildung 8 - Veeam Storage Snapshot Definition

Auch hier ist im Backup Job Log ersichtlich, dass Snapshots genutzt werden:

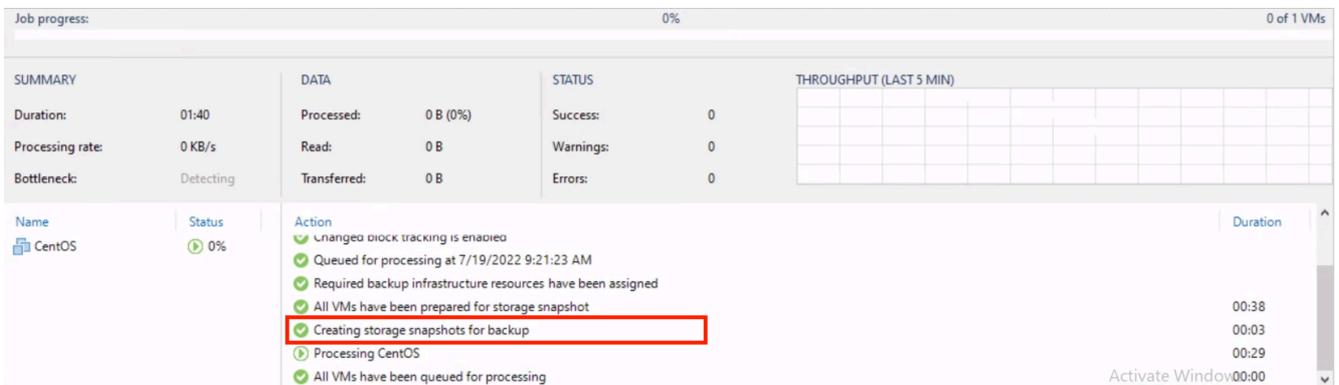


Abbildung 9 - Veeam Backup Log

Die Restores solcher Backups verlaufen wie bei ganz normalen Backups.

Oracle Backup und Restore

Alle drei Backup-Software Lösungen bieten die Möglichkeit, Oracle-Backups mittels des Oracle-rman-Utilities direkt abzunehmen. Es müssen also Oracle Backups nicht temporär auf Disk auf dem Oracle-Server zwischengespeichert werden.

Commvault und Netbackup bieten gegenüber Veeam aber eine grafische Benutzer-Oberfläche für Oracle Backups und Restores an. Veeam nutzt dagegen nur die Funktionen auf der rman-Command Line. Das bedeutet aber auch, dass Oracle-Backups nicht aus Veeam heraus direkt gesteuert werden können. Daher eignet sich Veeam für Unternehmen mit eigenen DBAs, die die Kontrolle über Backups und Restores übernehmen können.

Alle Backup- und Restore-Tests, egal, ob sie von der Command Line oder aus der graphischen Benutzeroberfläche (bei Commvault und Netbackup) ausgeführt wurden, konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Es zeigten sich keinerlei Auffälligkeiten.

Backup Performance

Backup Performance Tests wurden sowohl für VMware VMs als auch mit einer Oracle Datenbank durchgeführt.

VMware VM Backup Performance

In der Netbackup-Umgebung standen für den Backup Performance Test ca. 100 VMs mit Linux als auch Windows zur Verfügung. Daher konnten wir diese VMs alle parallel sichern und erreichten eine Durchsatz-Rate von gut 9 GB/sec, was im Bereich des physischen Maximums der Infrastruktur liegt:

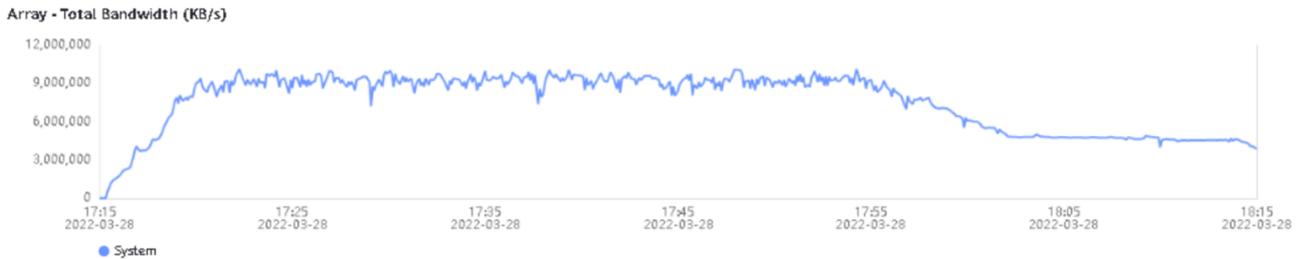


Abbildung 10 - VM Backup Performance mit Netbackup

In den anderen beiden Tools standen leider nicht so viele VMs zur Verfügung und daher mussten die Tests mit nur 30 (Commvault) resp. 24 (Veeam) VMs durchgeführt werden. Veeam erreichte mit nur 24 VMs einen Durchsatz von gut 6.7 GB/sec:

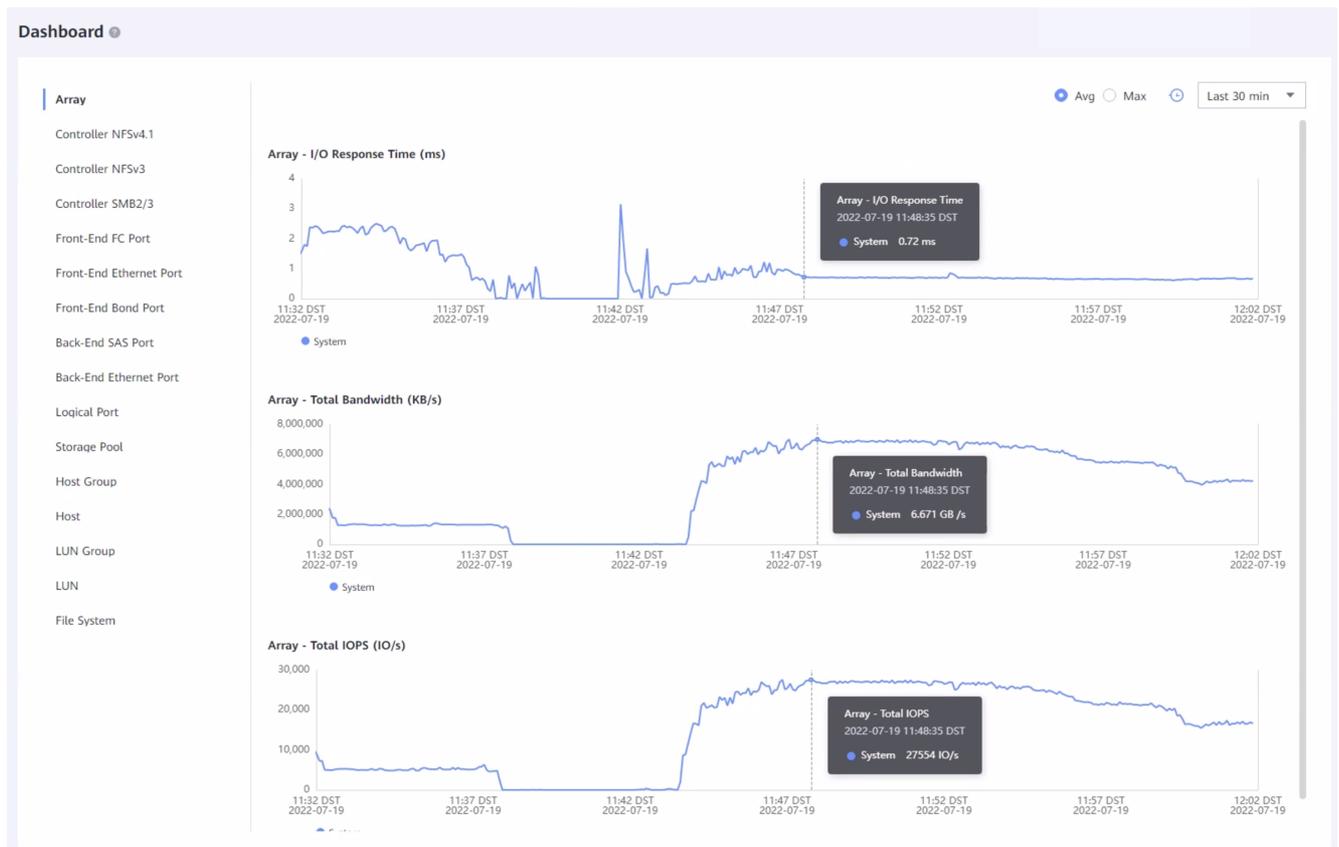


Abbildung 11 - VM Backup Performance mit Veeam

Commvault erreichte mit den 30 VMs auch einen Durchsatz von 6.7 GB/sec:

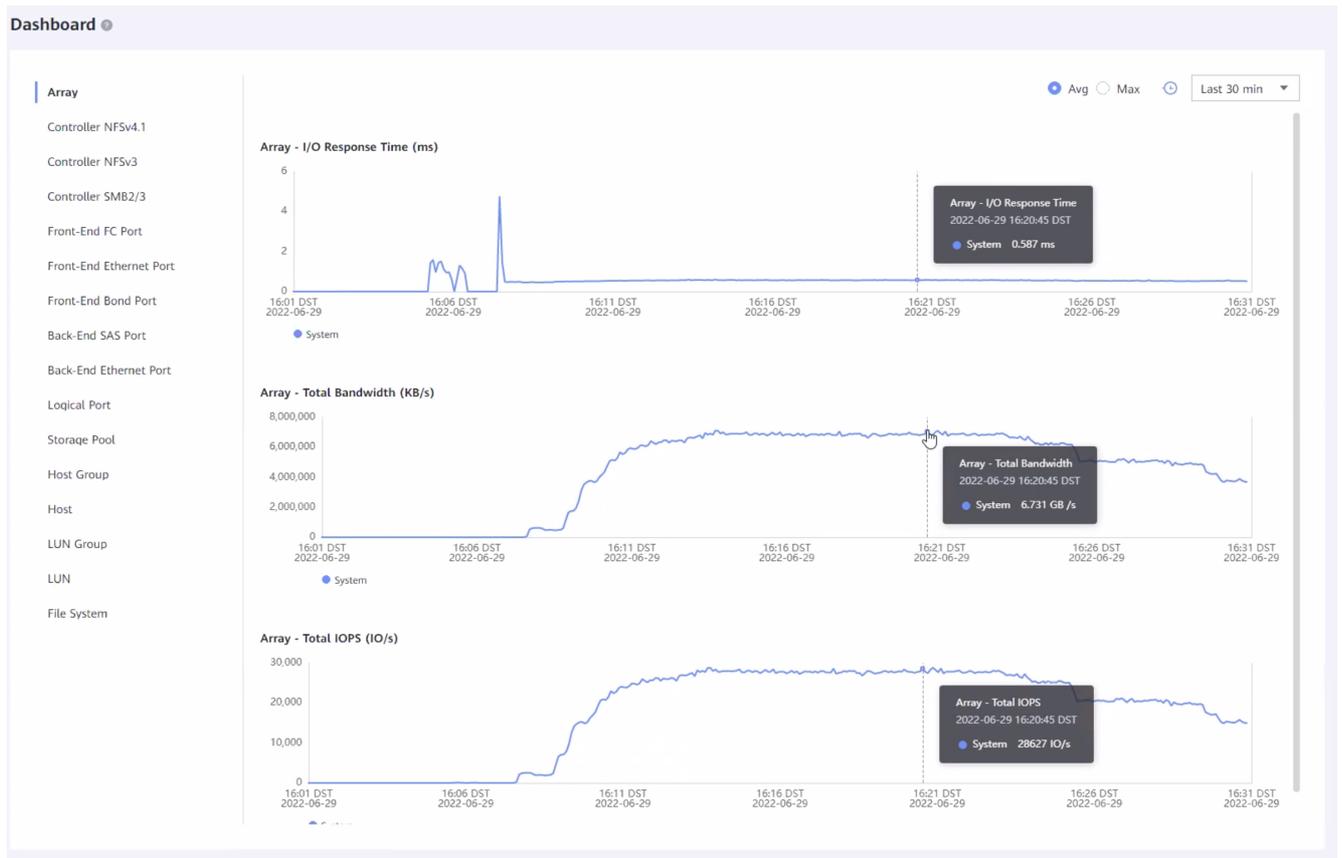


Abbildung 12 - VM Backup Performance mit Commvault

Alle drei Backup-Lösungen liefern einen hervorragenden Durchsatz. Allerdings muss auch erwähnt werden, dass Commvault und Veeam nicht an das physisch machbare herankommen, was aber vermutlich an der zu geringen Zahl der verfügbaren VMs lag.

Auch beim Netbackup-Test ist der Bottleneck nicht im Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage zu finden. Der erreichte Durchsatz ist der maximal erreichbare mit der vorhandenen Netzwerk-Anbindung der Media-Server.

Oracle Datenbank Backup Performance

Bie der Oracle Backup Performance zeigte sich dann wieder ein ziemlich einheitliches Bild. Alle Backup-Lösungen konnten die mit Swingbench gefüllte Datenbank mit einem Durchsatz von ca. 2.1 GB/sec sichern (unten am Beispiel von Veeam dargestellt):

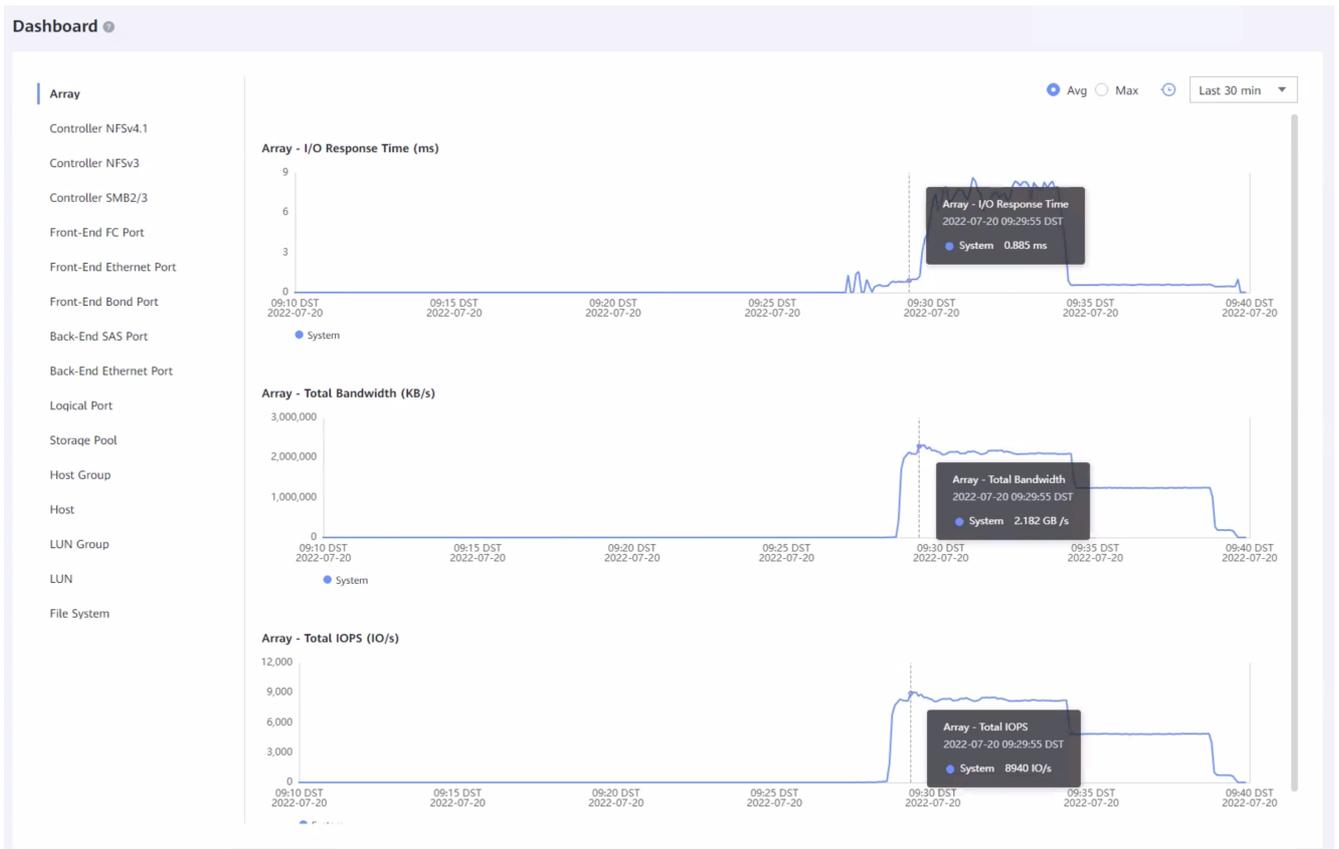


Abbildung 13 - Oracle Database Backup Performance Veeam

Daten-Reduktion

Die Daten-Reduktion-Tests wurden jeweils am Anfang einer Test-Serie durchgeführt. Somit war der Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System nicht gefüllt.

Der Ablauf der Tests war immer der gleiche:

- I. Es wurde ein initialer FullBackup von fünf VMs durchgeführt.
- II. Mit dem Utility vdbench wurden auf jeder VM zusätzlich 1 GB an Daten / Files erzeugt.
- III. Ein weiterer Full Backup für jede der fünf VMs wurde erstellt.
- IV. Die Test-Ergebnisse wie die Daten-Reduktions-Rate, das gesicherte Datenvolumen und andere Informationen wurden protokolliert.
- V. Der nächste Zyklus, startend in Punkt II, wurde durchgeführt.

Im Folgenden werden die erreichten Reduktions-Raten grafisch aufbereitet.

Commvault

Bei Commvault waren für diesen Test die Optionen Deduplication und Compression auf dem Client und dem Media-Server ausgeschaltet, damit wurde nur die Deduplikation und Compression des Huawei Storage gemessen.

Nach dem Initialen Backup konnte eine Datenreduktions-Rate von 5.7:1 auf dem Huawei Storage erreicht werden:

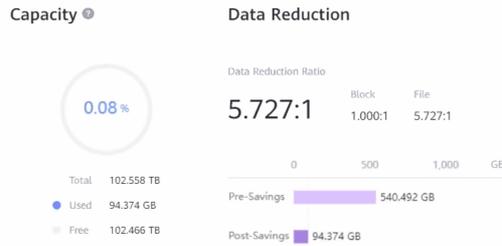


Abbildung 14 - Commvault Reduction Ratio Initial Backup

Nach 10 Zyklen erreichte das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System eine Datenreduktions-Rate von knapp 45:1:

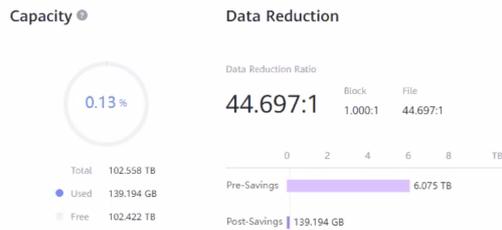


Abbildung 15 - Commvault Reduction Ratio 10 Zyklen

Und nach 24 Zyklen konnte eine Ratio von 72:1 erreicht werden. Hier die Daten in einer Grafik zusammengefasst:

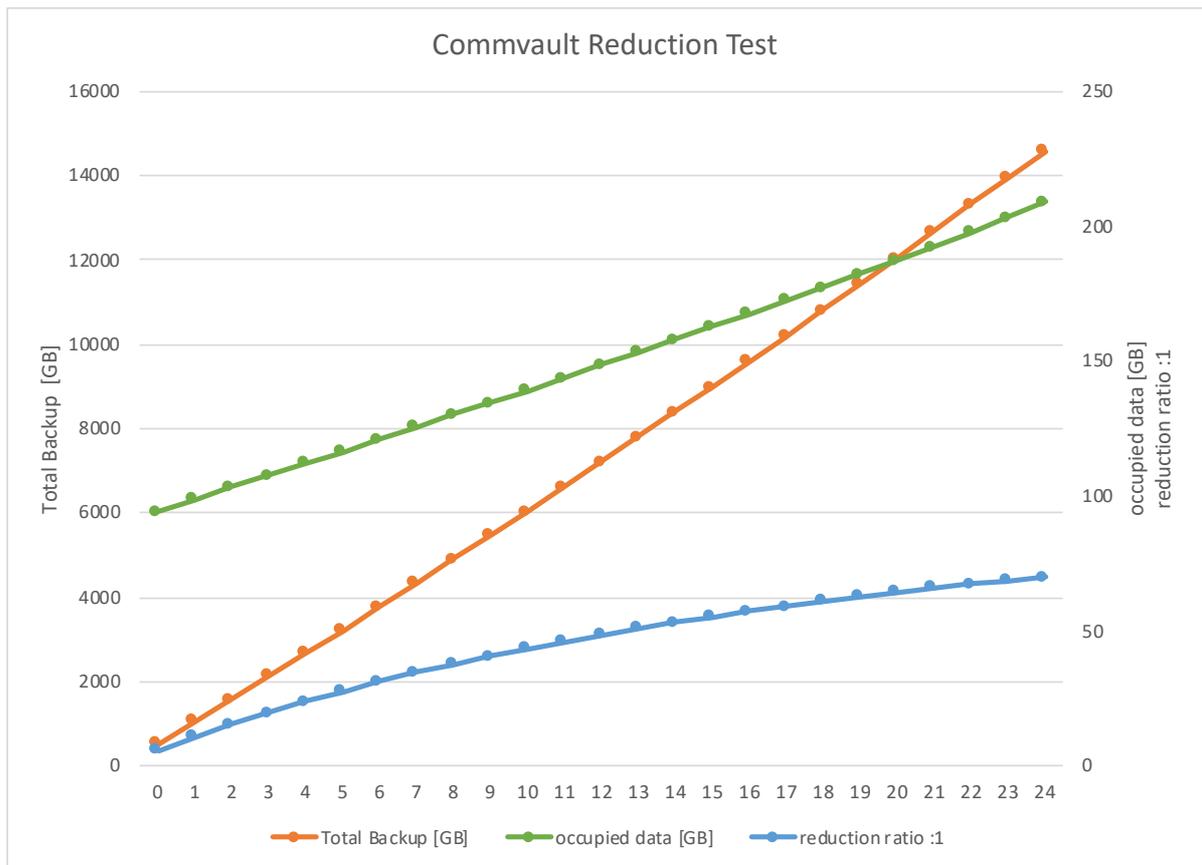


Abbildung 16 - Commvault Reduction Ratio

Netbackup

Bei Netbackup fehlen leider einige Screenshots. Auch wurde der Test nach 10 Zyklen beendet. Daher werden die Daten hier nur erläutert.

Nach dem 10. Zyklus konnte mit Netbackup eine Reduktions-Rate von knapp 52:1 erreicht werden:

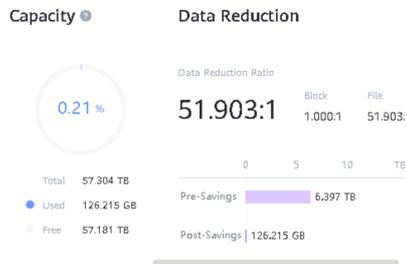


Abbildung 17 - Netbackup Reduction Ratio 10 Zyklen

Insgesamt sieht die Datenreduktion wie folgt aus:

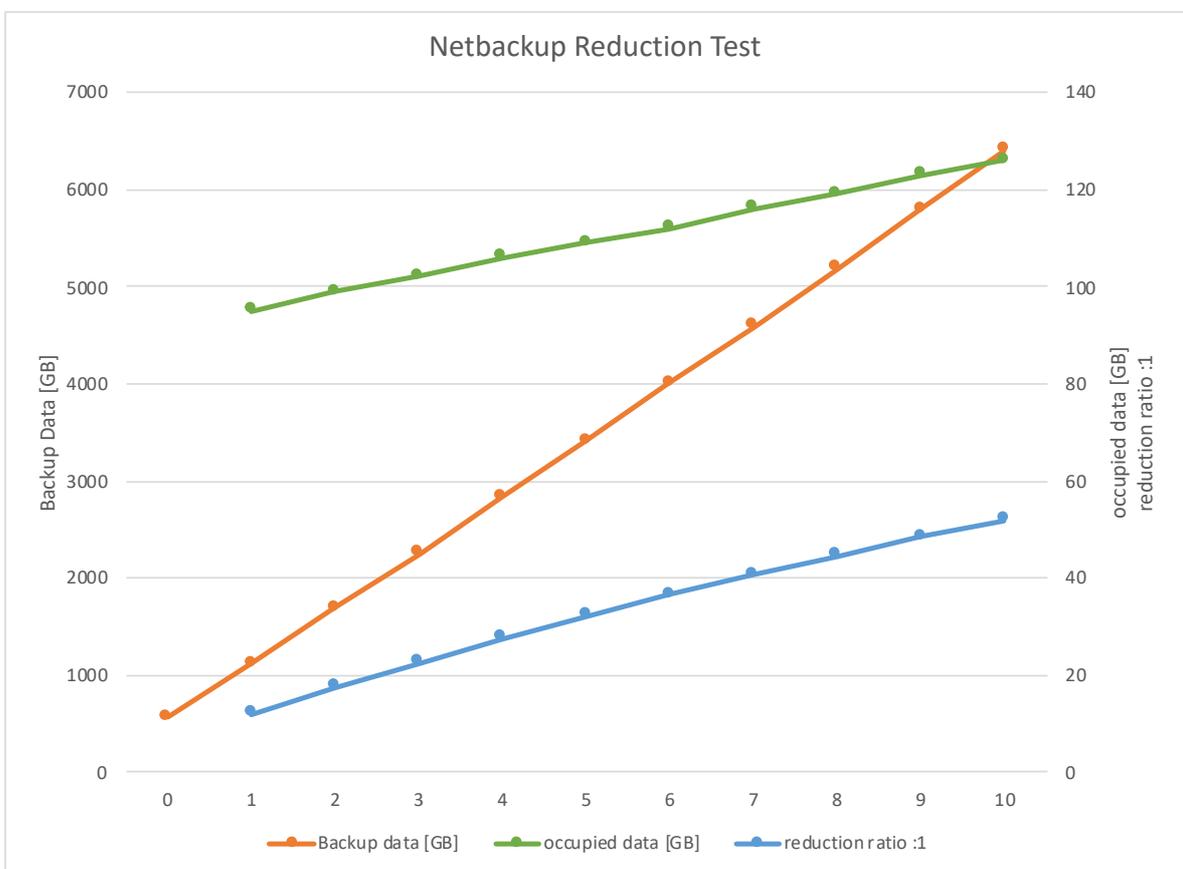


Abbildung 18 - Netbackup Reduction Ratio

Veeam

Mit Veeam wurde dagegen wieder der volle Test durchgeführt. So wurde nach dem initialen Backup eine Reduktions-Rate von 6.5:1 erreicht:

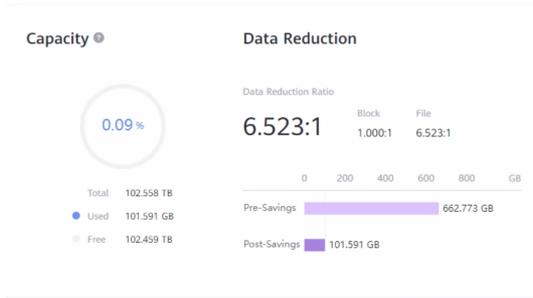


Abbildung 19 - Veeam Reduction Ration Initial Backup

Nach 10 Zyklen erreichte das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage eine Datenreduktions-Rate von knapp 56:1:

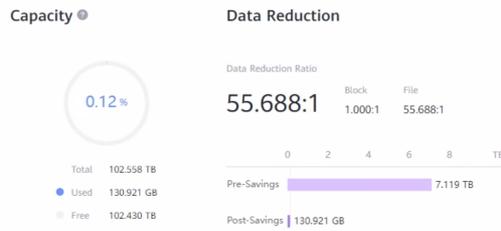


Abbildung 20 - Veeam Reduction Test 10. Zyklus

Nach 15 Zyklen konnte dann eine Reduktions-Rate von über 70:1 erreicht werden.

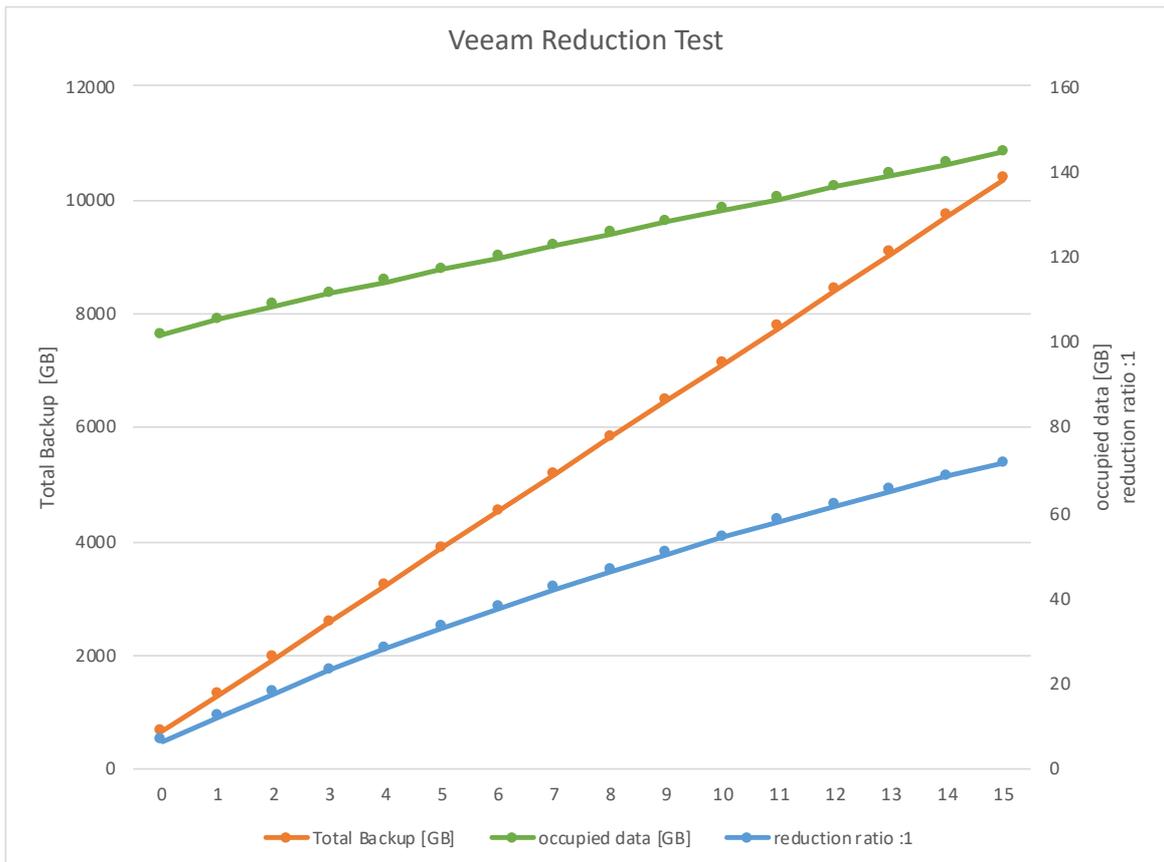


Abbildung 21 - Veeam Reduction Ratio

Verfügbarkeits-Tests

Bei den Verfügbarkeits-Tests wurden mit allen drei Backup-Lösungen jeweils ein lang dauernder Backup durchgeführt. Während der Laufzeit wurde der Fehler auf dem Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System simuliert und das Verhalten vom Backup und Storage-System beobachtet.

Folgende Fehlerfälle wurden getestet:

- I. Ausfall eines ganzen Controller-Boards
- II. Ausfall von drei Disks gleichzeitig
- III. Ausfall eines FrontEnd Interface Modules (Netzwerk zu den Media-Servern)
- IV. Ausfall eines Logical Ports

Alle Fehler wurden vom Storage System ohne Serviceausfall gehandhabt und verursachten keine Meldungen seitens der Backup Software. Alle Backups wurden fehlerfrei abgeschlossen.

Somit entspricht das Huawei OceanProtect X8000 Storage System den Huawei Standards für primäre Storage Systeme.

Fazit

Die Resultate unsere Tests können wir wie folgt zusammenfassen:

- I. Das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System integriert sich problemlos in vorhandene Backup-Umgebungen.
- II. Auf Wunsch können mit dem OceanProtect X8000 Backup Storage auch Spezialitäten wie Commvault Live Mount oder Veeam Instant Recovery genutzt werden.
- III. Die Performance vom OceanProtect X8000 Backup Storage liegt sehr hoch und ist mit anderen High End Storage Systemen wie einer Huawei Dorado 8000 vergleichbar.
- IV. Das Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage System liefert eine ausgezeichnete Möglichkeit für die Datenreduktion. Auch hat diese Funktion keinerlei merkbare Auswirkungen auf die Backup-Performance.
- V. Die Verfügbarkeit des OceanProtect X8000 Backup Storage Systems ist auf dem Niveau anderer High End Storage Systeme. So kann sogar der gleichzeitige Ausfall von drei Disks / SSDs ohne Datenverlust kompensiert werden.

Die Stabilität und das Verhalten der Systeme waren im Test immer einwandfrei. Wir konnten keine Ausfälle oder unerklärlichen Performanceschwankungen feststellen. Die Bedienung des Huawei OceanProtect X8000 Backup Storage ist für Anwender anderer Huawei Storage Systeme bekannt und ist auch für Einsteigern intuitiv und leicht.

Über den Autor



Bernd Patolla,
bernd.patolla@inout.ch
In&Out AG,
Stockerstrasse 2, CH 6343 Risch
www.inout.ch

Bernd Patolla hat Informatik an der Universität Passau studiert und ist seit 2005 bei der In&Out AG. Bernd Patolla ist spezialisiert auf Oracle und PostgreSQL Datenbanken, Unix Betriebssystemen, Backup Umgebungen und Storage Systeme.

Die In&Out verfügt über jahrelange Praxis-Erfahrung in Architektur, Konzeption, Benchmarking und Tuning von Storage- und Systemplattformen insbesondere für Core Applikationen für Banken und Versicherungen.