

NetApp NearStore VTL für TSM-Kunden (Tivoli Storage Manager)

Zusammenfassung zur Kombination TSM und NearStore VTL:

- TSM ist mit seiner Incremental Forever Logik ein hervorragendes Backup-Tool, hat aber bei einigen Restoreszenarien erheblich mit den technischen Limitationen von Physischen Tapes zu kämpfen. Die **NearStore VTL bringt hier erhebliche Performancevorteile bei den Prozessen Restore, Tape Space-Reclamation und Collocation** (letzteres ist verzichtbar).
- **Deduplication:**
 - TSM-Kunden werden **für incremental forever Sicherungen** meist einen **nur sehr begrenzten Zusatznutzen** von ca 1:1 bis 1,5:1 bei Deduplication aller Anbieter erzielen können. Für diesen Teil der Sicherungen wird man daher Deduplication oft nicht aktivieren.
 - **Die NSVTL ist auch ohne Deduplication schon sehr sinnvoll.** TSM-Kunden können die Reife von Deduplication gelassen abwarten und bis dahin die Stärken der VTL für die Incremental Forever Prozesse nutzen.
 - **Dort wo Deduplication** auch für TSM-Kunden **Sinn macht (Datenbank-, NDMP- und Image-Backups, ...)**, wird NetApp in Kürze **kostenfrei** eine Deduplication Technik bieten, **welche Backups nicht bremst.**
- Über die nachfolgend skizzierten Maßnahmen/Effekte
 - werden bestehende **TSM-Server erheblich von bisheriger Last befreit**
 - und die **Leistungsfähigkeit einer TSM-Landschaft deutlich verbessert.**
- Meist sind die **NSVTL Investitionskosten deutlich geringer als** in eine nur annähernd so leistungsfähige **Diskpool- & PTL-Kombination** dies ermöglicht, denn die **NearStore VTL erreicht Enterprise-Lesitung mit minimalem Hardwareeinsatz:**
 - Unter Anderem spart die im Standard verfügbare sehr **schnelle Hardwarecompression** und die Optimierung auf **große SATA-Disks** Kosten.

NSVTL Einsatzempfehlungen für Incremental Forever:

Gestreute Lese-IOs auf ältere Tapes sind bei TSM-Kunden für die folgenden täglich ablaufenden TSM-Prozesse die Regel:

- "Tape Space-Reclamation": hierbei werden vom TSM die noch zu haltenden Sicherungsteile vom alten Tape ausgelesen und auf ein neues Tape lückenlos umgespeichert. Ziel ist, ältere Tape-Medien wieder für neue Sicherungen frei / überschreibbar zu bekommen.
- "Collocation": Verstreut gespeicherte Incremental-Sicherungen für ein Quellvolume werden von vielen Tapes auf ein Tape umgespielt/zusammengefasst, um bei einem möglichen Restore Tape-Loads und Positionierungszeiten zu sparen.
- Diese regelmäßig durchgeführten Leseprozesse auf ältere Tapes sind nur bei TSM-Kunden tägliche Praxis und eine Notwendigkeit.

Aufgrund dieser Problematik sollte unsere NSVTL für TSM-Kunden (heute und in der Zukunft) idealer weise so eingesetzt werden, dass alle Daten eines TSM Tape Pools auf der VTL Platz finden.

Folgende Varianten erscheinen sinnvoll:

- **V1) Primary Tape Pool = VTL-only; Copy Tape Pool = PTL:** Der Primary Tape Pool wird komplett auf VTL abgebildet und man überlässt TSM (über den Backup Copy Pool Prozess) das Schreiben auf eine physikalische TL (den Copy Tape Pool) (dies ist die meist verwendete Variante).
- **V2) Primary Tape Pool = VTL-only; Copy Tape Pool = VTL-only:** Sowohl der Primary Tape Pool als auch der Copy Tape Pool werden VTL-only betrieben und man überlässt TSM (über den Backup Copy Pool Prozess) das Schreiben auf den Copy Tape Pool (dies setzt z.B. die Uni Stuttgart ein).
- **V3) Primary Tape Pool = VTL, welche per VTL-Cloning auf eine weitere PTL/VTL repliziert wird:** TSM schreibt nur auf den Primary Tape Pool (alles passt auf diese VTL). Statt eines Copy Tape Pools werden Tapeveränderungen über die Cloning-Funktion der NSVTL automatisch:
 - 3a) auf eine PTL
 - 3b) oder auf eine zweite VTL gecloned.
 - Diese Zweitkopien werden nur bei einem K-Fall benötigt und können nach dem Anschluss des TSM-Servers direkt verarbeitet werden, da die erstellten Tapes nach dem VTL-Cloning den gleichen Aufbau/Barcode haben, wie TSM ihn im Katalog vermerkt hat.
 - Der TSM-Prozess "Backup Copy Pool" ist nicht mehr notwendig! Im TSM-Katalog sind folglich weniger Einträge vorzuhalten.
- **V4) Primary Tape Pool = VTL-only; kein zweites Backup-Medium:** die NSVTL hat aufgrund der RaidVTL-Technik einen höheren Schutz vor Nichtlesbarkeit als einzelne physikalische Tapemedien. Bei einfachen Verfügbarkeitsanforderungen kann diese Variante ausreichen.
- Auch **Mischkonzepte** können sinnvoll sein:
 - V4 für geringere, kombiniert mit V1/V2/V3 für höhere Verfügbarkeitsanforderungen der Datensicherung.
 - Klassisches Backup über Primary Disk Cache auf PTL für performance-unkritische, aber V1/V2 für performancekritische Datensicherungen.
- **Die Variante V1 dürfte meist verwendet werden. Daher wird im Folgenden vor allem von dieser Variante ausgegangen.**

Typische Vorteile für TSM-Kunden, welche die NearStore VTL einsetzen, sind:

- Kompletter oder überwiegender **Verzicht des Disk-Staging (Primary Disk Pool)**:
 - Die NSVTL ist dem sonst üblichen Diskcache überlegen (Speed, Virensicherheit, Hardwarecompression, zukünftig Deduplication ohne TSM-Serverlast).
 - Stand VTL OS 5.6 macht die parallele Nutzung von bis zu ca. 90 (davor ca. 50) VTapeDrives je VTL-Head für Backups Sinn (Begrenzung über maxsessions im TSM üblich).
 - Falls diese Menge paralleler TSM-Backups reicht, wird empfohlen den Primary Disk Pool komplett abzuschaffen.
 - Sollten mehr parallele TSM-Sessions benötigt werden, empfiehlt sich den Primary Disk Pool für die unperformantesten und von der Datenmenge her kleinsten Backups zu benützen.
 - Somit entfällt erhebliche Last beim TSM Migration Prozess (Primary Disk Pool zum Primary Tape Pool).
 - Nur, falls man die Anwendung V3 erwägt: Es sollte bedacht werden, dass abhängig von der definierten Anzahl der VTapeDrives i.d.R. viele virtuelle Tape beim Backup mit kleinen Datenmengen ergänzt werden. Dies führt dann in der Folge zu einer evtl. störend hohen Anzahl physischer Tape-Ladevorgänge auf PTL-Seite (wenn z.B. 40 VTapes mehr auf PTapes zu clonen sind, dann können z.B. $40 * 3 = 120$ Minuten zusätzliche PTL-Lade/Positionierzeiten anfallen).
- **Collocation** für auf NearStore VTL gespeicherte Sicherungen ist **verzichtbar**, da bei einem Restore oder Tape Space-Reclamation jedes VTape nach ca 2 Sekunden geladen und positioniert ist - also produktiv arbeitet.
- Auch das Halten eines „**Active File Pool**“ auf Primary Disk Pool ist **verzichtbar**.
- **Tape Space-Reclamation** zeigt sich typischerweise für VTapes **erheblich beschleunigt** (die Uni Stuttgart hat über mehr als 20 mal schnellere Durchführungszeiten gegenüber den abgelösten PTape-Laufwerken berichtet). Auch stehen mehr VTapeDrives zur Verfügung, um viele Spae-Reclation Prozesse parallel durchführen zu können. Aus diesen Gründen kann Space-Reclamation deutlich frühzeitiger und **häufiger** ausgeführt werden (z.B. schon bei einem Füllgrad von 75%; dies resultiert in einer **Verminderung des Medienverschnitts**).
- Große **Restore-Aktionen** (sehr viele Files nach Incremental-Forever Sicherungen) werden typischerweise **extrem beschleunigt**:
 - Aufgrund fast vernachlässigbar kurzer Mount-/Positionier-Zeiten für die Tapes sind Restores oft um ein Mehrfaches schneller als von einer PTL.
 - Viel mehr parallele Restore Sessions können parallel anstarten.
 - Die Uni Stuttgart hat für die Wiederherstellung eines zentralen Webservers von der PTL im Jahr 2004 über 25h benötigt. Der Test im Jahr 2007 nach Umstellung auf die NearStore VTL ergab (trotz inzwischen deutlich gestiegenem Datenumfang und Verzicht von Collocation) eine ca. 20-fach schnellere Laufzeit.
- Oft macht es auch Sinn, **mehrere logische VTLs** innerhalb einer physischen VTL **parallel zu nutzen**:
 - Man kann mehrere TSM-Server parallel betreiben und/oder
 - Über „Tape Library Sharing“ / Storage-Agesnts können **mehr LAN-free Backups für performante Applikations-/DB-Server** mit großen Datenmengen durchgeführt werden, wenn viele VTapeDrives von der VTL zur Verfügung gestellt werden.

Andere Backup-Szenarien haben großes Deduplication Potential:

- **Dort**, wo eine Reihe gleichartiger Backup-Inhalte gehalten wird, **sollte der Kostenvorteil von Deduplication genutzt werden:**
 - mehrere Fullbackups von **DB-Sicherungen** und / oder **NDMP-Sicherungen**
 - **Image- und Systempartition-Backups** (hier ist Deduplication zu inhaltsgleichen Incremental Forever Sicherungen möglich),
 - **TSM Archiv-Sicherungen**
- **Was beeinflusst die erzielbare Deduplication Ratio?**
 - Die **Anzahl gehaltener Backup-Versionen** und die **Change-Rate** zwischen diesen.
 - Die Anwendbarkeit und Wirkung von **VTL-Komprimierung:**
 - Besonders die **hohe Komprimierbarkeit von Datenbankenbackups** (3:1 bis 5:1 sind dafür typisch) sprechen dafür, dass Deduplication mit Hardware-Kompression kombiniert eingesetzt werden sollte.
 - Die NSVTL ist so konstruiert, dass sich die **Faktoren für Komprimierung und Deduplication multiplizieren**. Falls bei einem Kunden eine Komprimierbarkeit (aufgrund typisch hohem DB-Anteil) von 3:1 vorliegt und ein Deduplication (aufgrund von ca. 10 Backupgenerationen) den Faktor 7:1 ermöglicht, resultiert dies dann in einer Gesamtratio von 21:1.
- **Sehr wichtig ist, dass sowohl Kompression als auch Deduplication die Backups nicht bremsen:**
 - Da die hier vorliegenden Backuparten meist hoch performanten Nachschub haben (40 – 120 MB/sec per Stream/Tape sind typischerweise möglich), **sollte die eingesetzte Technik einen sehr hohen Durchsatz per Tape bieten**.
 - Die NSVTL wird erfahrungsgemäß bei allen Kunden mit aktivierter **Hardware-Kompression** benützt, da dies im Standard enthalten und **hoch performant** ist.
 - Das **rate-adaptive Deduplication** (dynamisches Umschalten von Inline Dedupe auf Postprocess Dedupe) **verhindert** (ab dessen Freigabe), **dass Backup-Datenströme durch den Dedupe-Prozess gebremst werden**.
- **Große, kostengünstige SATA-Disks sollten einsetzbar sein:**
 - Besonders für Backups mit Vorhaltung vieler Generationen entsteht ein großer Speicherbedarf. Nur VTLs, welche mit relativ wenig großen SATA-Diskspindeln eine hohe Performance erzielen, können den günstigen Preis pro TB nutzen.

- Die NSVTL bietet hier insgesamt eine ideale Kombination:
 - eine **höchst performante Hardwarecompression**
 - eine **hohe Performance auch mit den größten verfügbaren SATA 1000GB Disks**
 - ein **hervorragendes Deduplication-Design**:
 - **rate-adaptive Deduplication**: Backups werden nicht gebremst
 - Verify bei Hash-Gleichheit; somit **ohne Hash Key Collision Risiko** (eine Marktübersicht dazu bietet die Spalte „Dedupe Method“ in http://www.backupcentral.com/components/com_mambowiki/index.php/Disk_Targets%2C_currently_shipping)
 - **kostenfrei** (keine Hardware-/Software-Kosten) im Rahmen des üblichen Software-Wartungsvertrages (ab Verfügbarkeit) durch VTL OS-Upgrade.
 - Performance-Details: Die NSVTL erreicht bei 3:1 komprimierbaren Daten und nur 28 SATA-Diskspindeln eine **Backup-Speed von 1.100 MB/sec pro VTL300/VTL700-Head** (VTL1400 bei doppelt so vielen Disks das Doppelte). Die Speed per **VTtape/Stream** liegt hier bei **125 MB/sec beim Schreiben und 175 MB/sec beim Lesen**.
 - Eine **TSM-Serverlast für** (ab TSM 6.1 vermutlich für „File Pools“ des Primary Disk Pools mögliches) **TSM-eigenes Postprocess Deduplication wird vermieden**.
- Meist wird man mit Deduplication **mehr Generationen von Backups** vorhalten können.

Eine tabellarische Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile

- **möglicher Backup-Medien für den Primary Pool:**
 - **Primary Disk Pool in Kombination mit physischer Tape Library**
 - **NetApp NearStore VTL**
 - **Sonstige VTLs**

getrennt nach

- **Incremental Forever Backups**
- **und DB/NDMP/Image-Sicherungen**

ist bei NetApp Deutschland verfügbar unter:

http://web.netapp.com/~dunterse/docs/NearStoreVTL_und_TSM_D.pdf

Weitere kleine Tipps, welche einen günstigen Einfluss haben:

- Sofern Sie mehr als einen NearStore VTL-Head einsetzen, sollten Sie die Heads in Datentypen aufteilen (z.B. alle Oracle-DB auf einen Head, alle Windows-Sicherungen in einen Head; alle Unix-Sicherungen in einen Head). Grund: Erhöhung dedupe-Rate.
- Schalten Sie jegliche TSM Client- und DB-Compression aus. Grund: Erhöhung dedupe-Rate.
- Oracle: Falls Sie RMAN's Multiplexing einsetzen sollte, der Default von 4 auf „File seq=1“ geändert werden. Dies verhindert ein Zusammenmischen der Datenströme und ermöglicht somit weniger dedupe-Overhead und bessere dedupe-ratios.

Empfehlungen für die NearStore VTL-Inbetriebnahme (V1) oder Testbetrieb in einer bestehende TSM-Landschaft:

- Virtueller Robotik-Typ:
 - der ehemals empfohlene Robotik-Typ „Exabyte“ ist ab TSM 5.5 nicht mehr möglich.
 - Wo möglich, sollte ab TSM 5.4.3 bzw. TSM 5.5.1 (oder späteren TSM-Releases) der Robotik-Typ „NetApp“ eingestellt werden.
 - In anderen Fällen (insbesondere auch bei Upgrades von VTL-Bestandskunden auf TSM 5.5 oder später) sollte ein VTL-erfahrener NetApp SE konsultiert werden, welcher für den jeweiligen Fall die optimale Einstellung bzw. das optimale Vorgehen ermittelt.
- Zunächst die NSVTL als weiteren Primary Tape Pool installieren und dem TSM-Server bekannt machen.
- Rules von ersten TSM-Clients so ändern, dass deren Backup direkt auf diese VTL als Primary Tape Pool durchgeführt wird.
- Über Move eine Migration dieser Daten von der PTL zur VTL folgen lassen (High- und Low Treshhold auf 0% setzen).
- Beobachtung der positiven Effekte durch die neue Art des Backups.
- Falls man die VTL wieder aus dem Testbetrieb entfernen will:
 - Rules der Client-Server zurück ändern auf Primary Disk Pool und Primary Tape Pool PTL.
 - Über Move eine Migration dieser Daten von der VTL zur PTL folgen lassen (High- und Low Treshhold auf 0% setzen).
 - Abbau der VTL, nachdem diese frei von Backupdaten ist.
- Falls man dann komplett von PTL auf VTL für den Primary Tape Pool umstellen will:
 - Rules der restlichen TSM-Clients so ändern, dass deren Backup direkt auf diese VTL als Primary Tape Pool durchgeführt wird.
 - Über Move eine Migration dieser Daten von der PTL zur VTL folgen lassen (High- und Low Treshhold auf 0% setzen).
 - Abbau der PTL, nachdem diese frei von Backupdaten ist – oder Nutzung zur Erhöhung der Backup Copy Pool Kapazität.