

Grundlagen, Funktionsbeschreibung

Christian Marczinke, Director Consultancy, DataCore Software

Vorwort

Der Begriff „Virtualisierung“ wird heute in nahezu allen technologischen Aspekten verwendet. Im Bereich Storage, Servern, Web Services bis hin zu Netzwerken findet „Virtualisierung“ statt, wenn auch teilweise mit einer anderen Bedeutung.

Storage Virtualisierung ermöglicht eine höhere Kapazitätsausnutzung und Flexibilität – Storage kann an einem einzelnen Server, mehreren Servern oder ganzen Serverfarmen betrieben werden. In seiner einfachsten Form erlaubt Storage Virtualisierung dem Benutzer Storage Kapazitäten dynamisch zu erweitern. Mit preisgünstigen Standard-Disksystemen kann der Benutzer Storage Ressourcen wie z.B. Virtuelle Storage Pools managen, weitgehend unabhängig davon, welcher physikalische Storage letztendlich angeschlossen ist.

Storage Virtualisierung bietet darüber hinaus einheitliche Management-Schnittstellen, die die Kontrolle der verwendeten Ressourcen einfach und flexibel gestalten. Storage Virtualisierung bietet einen „Bird´s Eye View“ des gesamten SAN und die Möglichkeit, die SAN-Infrastruktur von einem zentralen Punkt zu kontrollieren und zu administrieren.

Weiterhin erweitert Storage Virtualisierung die Performance und Verfügbarkeit der Daten durch die Möglichkeit, Daten über Fibrechannel, Fibrechannel over Ethernet oder bestehende TCP/IP Infrastrukturen (iSCSI) zu replizieren und somit zu schützen.

1 Wirtschaftliche Betrachtung

Die DataCore Speichervirtualisierung basiert auf einer innovativen und hoch bewährten Managementtechnologie, die eine maximale Speicherauslastung sowohl in homogenen als auch heterogenen IT-Umgebungen ermöglicht.

- Höchste Nutzung von Festplatten durch Pooling unterschiedlicher Speicherressourcen und mehrschichtigen Speicherklassen.
- Betriebskostenreduktion durch Zentralisierung und Automatisierung der Speicherverwaltung über gleiche oder ungleiche Speichereinrichtungen hinweg
- Eliminierung geplanter und ungeplanter Ausfallzeiten durch störungsfreie Speicherbereitstellungs- und Replikationsmethoden.
- Höchste Leistung, Konnektivität und Produktivität, so dass mehr Benutzer von bestehenden Ressourcen partizipieren können.

Diese Vorteile führen zu einer Senkung der Systemgesamtkosten (TCO) und einer höheren Investitionsrendite (ROI) sowie einer wesentlich vielseitigeren und reaktionsschnelleren IT-Infrastruktur.

Investitionsschutz

Die Festlegung auf spezifische Hardware-Lieferanten hat aus der Erfahrung der Vergangenheit gezeigt, dass gemachte Versprechungen in der Praxis oft so nicht gehalten werden konnten. Dies ist zum Teil auf technische Restriktion oder aber auch auf herstellungsbedingte Reaktionen auf neue Marktgegebenheiten zurückzuführen. Grundsätzlich ist ein offenes System wie Datacore SANsymphony für alle Lieferanten zugänglich und bietet dem Kunden die Möglichkeit des Nutzens des optimalen Preis-/Leistungsverhältnisses für seine speziellen Anforderungen. Unbestritten bleibt dabei die Feststellung, dass durch die Möglichkeit der Einbindung unterschiedlichster Anbieter ein Höchstmaß an Kosteneffizienz in Verbindung mit der Nutzung der jeweils modernsten State-of-the-Art-Systeme und Funktionen erreicht wird.

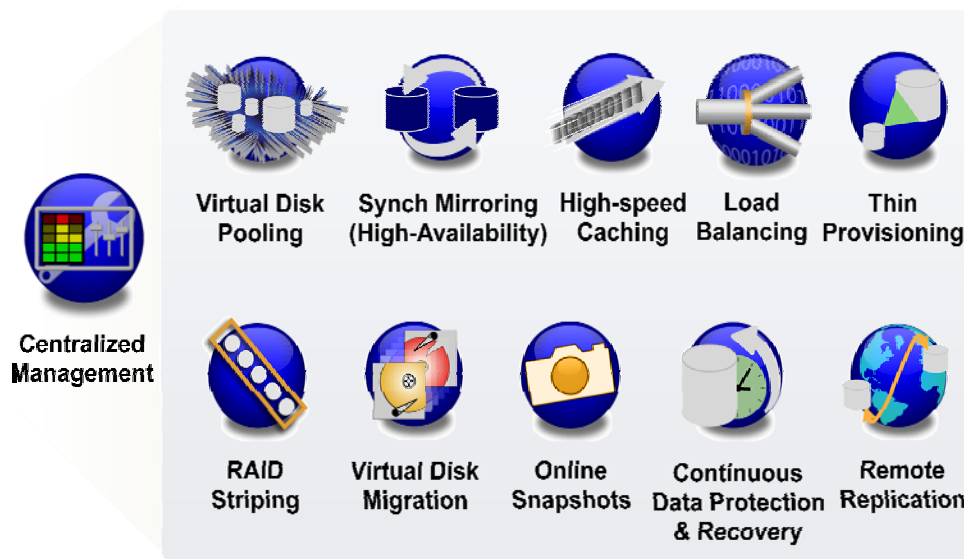
2 Betriebliche Vorteile

DataCore SANsymphony und SANmelody konsolidiert und automatisiert wesentliche Aspekte der Speicherverwaltung und bietet damit großen als auch kleineren Unternehmen folgende Vorteile:

- Effektive Auslastung aller verfügbaren Festplattenkapazitäten
- Pooling von Festplattenkapazitäten verschiedener Speichergeräte unterschiedlicher Hersteller
- Minimierung des Bedarfs an physikalischen Speicherkapazitäten
- Eliminierung von geplanten sowie ungeplanten speicherbedingten Ausfallzeiten
- Hinzufügen, Verschieben und Erweitern von Speicherkapazitäten ohne Reboot der Anwendungsserver je nach Betriebssystem
- Überwindung physikalischer Einschränkungen und herstellerspezifischer Restriktionen der Speichermedien
- Unterbrechungsfreier Datenzugriff trotz Hardware-, Software- und Verfahrensausfällen.
- Steigerung der I/O Performance je nach Disk-Arrays
- Anpassung der Quality-of-Service (QoS)-Ebenen an die jeweilige Priorität der Arbeitslasten und abteilungsrelevanten Anforderungen
- Zentrales Speichermanagement zum Nutzen unternehmenskritischer Server und der Desktop-Benutzer
- Verteilung der administrativen Pflichten und Rechte auf einzelne Storage-Domains bei gleichzeitig zentraler Kontrolle
- Integration erschwinglicher Business Continuity- und Disaster Recovery-Funktionen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene
- Schnellste Wiederherstellung von Applikationen durch die Zuweisung bekannter Arbeitskopien zu alternativen Servern
- Maximale Nutzung der bestehenden Speicherinvestitionen und gleichzeitig problemlose Integration neuer Technologien in Folge neuer Geschäftsanforderungen.

3 Die DataCore Produktfamilie

DataCore mit den Basismodulen **SANmelody**, **SANsymphony** und den Erweiterungsmodulen **Traveller** sowie **SANmaestro** bilden die Kernfunktionen für Virtualisierte Speicherinfrastrukturen. **Advanced Site Recovery** kurz **ASR** rundet das ganze ab.



Kernfunktionalitäten SANMelody und SANsymphony

- Unterbrechungsfreie Zuweisung von Kapazitäten
- Sichere und flexible Bereitstellung von Speicher (Schutz vor unbefugtem Zugriff)
- Geräte-, Protokoll- und Switch-erkennende Speichernetzverwaltung
- Vollvirtualisierung auf Blockebene
- Volatile gepiegelte Caching für höhere Lese- und Schreib-Performance mit ausgereifte Cache-Optimierungs-Algorithmus, bis zu einem Terabyte.
- Protokollüberbrückung (z.b. iSCSI to FC)
- Systemplattformunabhängigkeit
- Virtualisierung-Failover ist so schnell, dass es für die Anwendung transparent ist. (<10 Sekunden)
- Storage Pooling ermöglicht Striping über sämtliche Platten und Speichersysteme.
- Optimale Nutzung der Plattensubsysteme durch streaming von IOs

- Höhere Performance durch „Interrupt frei“/Native-Modus konfigurierte HBAs -> 40% mehr I/O pro HBA Port.
- Ausgereifteste Thin-Provisioning Technologie mit re-Allokation (NMV- Network Managed Volume)
- Citrix /XENServer zertifiziert (Citrix-Ready), Storage Links integration
- DataCore VMWare zertifiziert (HCL) ESX 3.5 und 4.0 vSphere
- MS-Hyper-V Zertifiziert
- SANMaestro – Performance Monitor, Resource Utilization und Alerts für Windows und SAN
- SANHarmony – neue dedizierte NAS Server Lösung und schnittstellen enabler.
- Kompatibel zu allen bekannten OS-Betriebssystemen.

Erweiterte Funktionalitäten SANsymphony

- Höchste Verfügbarkeit durch Grid-Konzept (n+1)
- Intelligente CDP-Option (Traveller) (Merkt Konsistent Marker in Datenbank I/O Stream)
- CDP-Option (Traveller) braucht keine Anwendungsserver-Agent
- Traveller hat eigenständige Kopie der Daten („Tertiary Copy“). Keine Pointering auf originale Daten -> mehr Sicherheit. Löschungen werden nicht repliziert.
- Einheitliche, konsolidierte Verwaltung über eine zentrale Konsole (grafische Benutzeroberfläche) mit Drag-und-Drop Funktion.
- Umfangreiche I/O Überwachungstools (Grafiken und Text)
- Umfangreiche Erkennungs- und Diagnosefunktionen für eine schnelle Isolierung von möglichen Problemen, sowie einfachste Konfiguration.

4 Detailbetrachtung

4.1 Administration

Storage Domain Server basieren im Wesentlichen auf dem Betriebssystem Windows 2008. Das bedeutet, dass hier in der Regel kein „Know How“ für Fremd-Betriebssysteme aufgebaut werden muss. Zum einen ist dies hilfreich durch die weite Verbreitung von Microsoft Betriebssystemen, so dass eine Administration weitgehend durch mehrere Personen erfolgen kann. Zum anderen ist somit ebenfalls auch bei notwendigen Arbeiten durch externe Systemtechniker hauptsächlich ein Verständnis des Betriebssystems sichergestellt. Darüber hinaus wird die Administration der Storage Systeme an einer zentralen Stelle zusammengeführt, was noch einmal eine Vereinfachung des Aufwandes bedeutet.

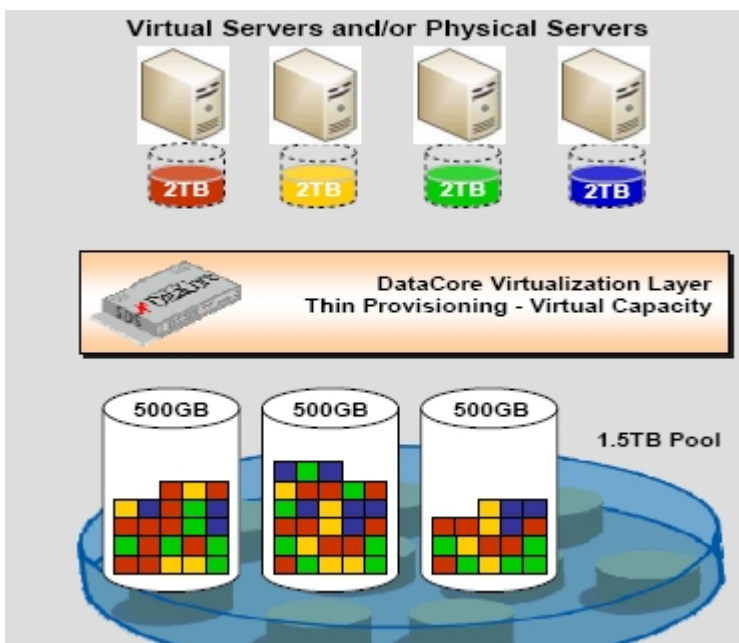
4.2 Storage und Thin Provisioning

Durch den Einsatz modernster Thin Provisioning Technologie belegt jeder Applikationsserver nur den tatsächlich genutzten Speicherplatz. Hier wird eine wesentliche Kapazitäts-Optimierung unterstützt und somit kein Speicherplatz unnötig verschwendet. Darüber hinaus können im laufenden Betrieb ohne Ausfallzeiten der Applikations Server und zum Zeitpunkt der tatsächlichen Notwendigkeit online Erweiterungen des Storage vorgenommen werden. Das erhöht deutlich die Datenverfügbarkeit des Unternehmens, was gerade für die unternehmenskritischen Anwendungen sehr wichtig ist.

Die bei SANsymphony verfügbare und häufig eingesetzte Funktionalität des Thin Provisioning (engl. „schlanke Speicherzuweisung“) bezeichnet ein Kosten sparendes Verfahren zur Bereitstellung von Speicherkapazität insbesondere in virtualisierten Speicherumgebungen.

Während bei der klassischen Speicherzuweisung, auch Hard, Fat oder Exact Provisioning bereits beim Anlegen einer Festplatte bzw. eines logischen Laufwerkes (z.B. C: unter Windows) der definierte Speicherplatz komplett zugeordnet bzw. allokiert wird (dedicate-on-allocation → bei Zuweisung reservieren), bietet Thin Provisioning hier erhebliche Vorteile.

Es bietet „Just in Time“ genug Speicherplatz, nämlich dann wenn dieser tatsächlich erst benötigt, d.h. mit Daten



beschrieben wird und macht so eine automatische Bereitstellung von „Virtueller Kapazität“ möglich. Die Verwendung von Thin Provisioning, bei SANsymphony durch Nutzung sogenannter Network Managed Volumes (NMV) ermöglicht es so, den angebundenen Applikationsservern mehr Speicher zuzuweisen als tatsächlich physikalisch vorhanden ist. So kann z.B. den Applikationsservern jeweils eine 2 TB LUN präsentiert werden, während physikalisch vorhanden in Wirklichkeit nur 1,5 TB zur Verfügung stehen. Sobald der physikalische Speicherplatz einen bestimmten Füllstand erreicht hat, wird der Anwender durch die Software informiert und kann rechtzeitig dem Storage Pool weitere Festplatten hinzufügen – die Applikationsserver werden hiervon nicht betroffen.

4.3 Hochverfügbarkeit

Durch Einsatz von zwei von einander getrennt genutzten Storage-Systemen in Verbindung mit der Redundanz der Switches sowie der Nutzung von standard Failover Software für die Applikations-Server werden Ausfälle der Datenverfügbarkeit in einem wesentlichen Maße vorgebeugt. Damit ist ein deutlich höherer Grad an Verfügbarkeit sichergestellt als es mit einer proprietären bzw. monolithischen Lösung der Fall ist. Diese Art der Storage Virtualisierung liefert somit von Anfang an die höchste mögliche Stufe an Ausfallsicherheit, da von Beginn an eine Pfad- und Datenredundanz gewährleistet ist. Darüber hinaus sind auch hier keinerlei Abhängigkeiten hinsichtlich dynamischem Wachstum, sowie eventueller unterschiedlicher Hardware, bzw. Technologien (SCSI / IDE / FC/ FCoE) gegeben.

Datacore ist zum Beispiel in Verbindung mit VMWare ESX 3.5 oder 4.0 zurzeit die einzige Lösung, welche einen automatisierten Transparenten Failover sowie Failback unterstützt.

4.3.1 High Availability der Applikationsserver

Eine Definition für High Availability (engl. Hochverfügbarkeit) lautet folgendermaßen:

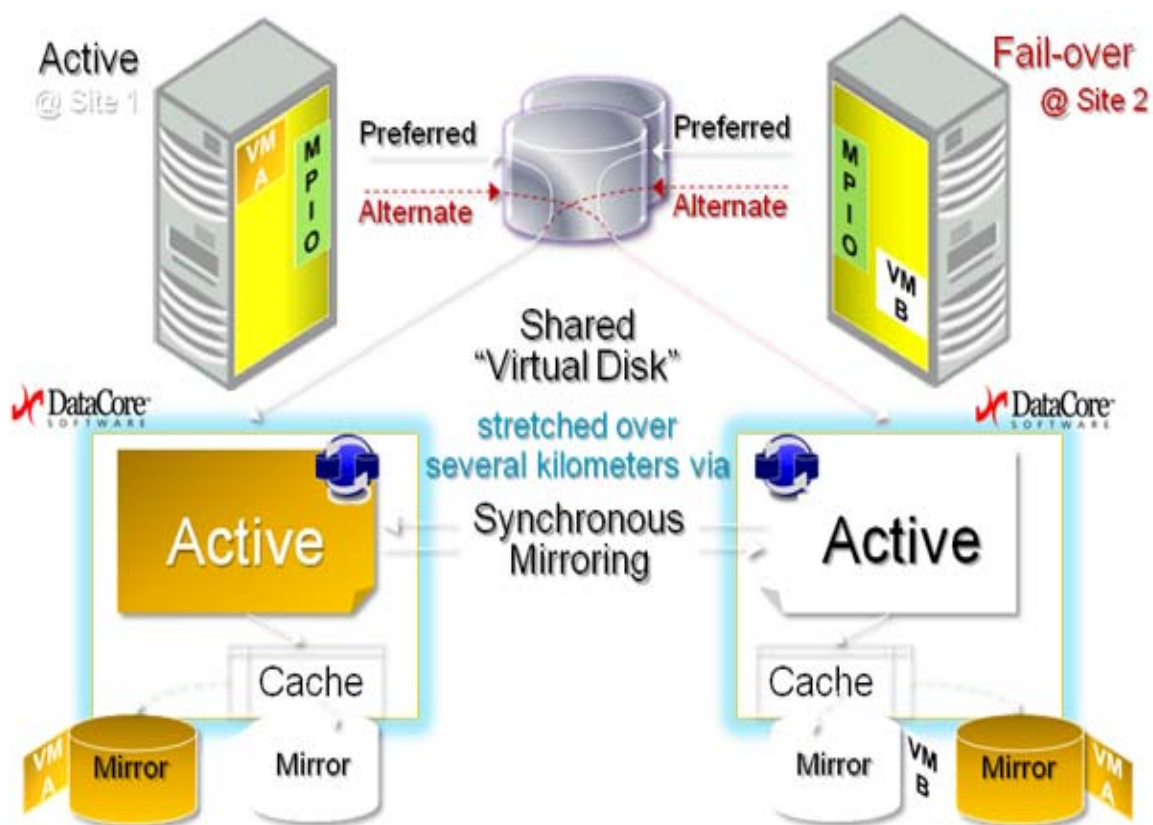
„...ein System gilt als hochverfügbar, wenn eine Anwendung auch im Fehlerfall weiterhin verfügbar ist und ohne unmittelbaren menschlichen Eingriff weiter genutzt werden kann. In der Konsequenz heißt dies, dass der Anwender keine oder nur eine kurze Unterbrechung wahrnimmt. Hochverfügbarkeit bezeichnet also die Fähigkeit eines Systems, bei Ausfall einer seiner Komponenten einen uneingeschränkten Betrieb zu gewährleisten...“

Zur Unterscheidung der jeweiligen Wichtigkeit eines Systems werden Verfügbarkeitsklassen definiert. So entspricht z.B. eine Verfügbarkeit von 99,99 % der Verfügbarkeitsklasse 4. Innerhalb dieser Klasse ist eine maximale Ausfallzeit (Downtime) durch unvorhergesehene Ereignisse wie z.B. Ausfall durch defekte Hardwarekomponenten von 4,38 Minuten/Monat oder 52,6 Minuten/Jahr tolerierbar.

Zur redundanten, hochverfügbaren Anbindung von Applikationsservern an Speichersysteme wird, wie bereits im Kapitel 7.1.1 SAN Infrastruktur beschrieben, eine LUN statt nur über einen Pfad einem Applikationsserver über zwei (oder mehr) Pfade zugewiesen. Durch spezielle Multipath Software auf dem jeweiligen Applikationsserver ist somit bei einem möglichen Ausfall einer Komponente des einen Pfades (HBA, Fibre-Channel Kabel, Switch, SDS etc.)

sichergestellt, dass die Daten ohne nennenswerte Verzögerung über den anderen verbleibenden Pfad für die Applikationen weiter im Zugriff sind.

Zur redundanten, hochverfügbaren Anbindung von Applikationsservern an Speichersysteme wird dann, eine LUN statt nur über einen Pfad, einem Applikationsserver über zwei (oder mehr) Pfade zugewiesen. Durch Multipathing Software auf dem jeweiligen Applikationsserver ist somit bei einem möglichen Ausfall einer Komponente des einen Pfades (HBA, Fibre-Channel Kabel, Switch, SDS etc.) sichergestellt, dass die Daten ohne nennenswerte Verzögerung über den anderen verbleibenden Pfad für die Applikationen weiter im Zugriff sind.



Durch diese Funktionalität existiert eine High Availability Lösung, die eine hohe Fehlertoleranz gegenüber sogenannte „Single-point-of-failures“ in Hardware Komponenten bietet. Weiterhin kann die Nutzung von Multipathing Funktionen ein Load Balancing des I/O Verkehrs bieten, indem man z.B. verschiedene LUNs bzw. virtuelle Volumes über verschiedene Pfade primär am Applikationsserver präsentiert. Für die unterschiedlichen Betriebssysteme existieren verschiedene Softwareprodukte zur Realisierung der HA-Funktionen.

Während für Microsoft Windows neben dem Microsoft eigenen MPIO (multipath input/output) häufig in DataCore SANsymphony Umgebungen ein spezielles, durch DataCore angepasstes eigenes MPIO bzw. DataCore Alternate Pathing for Windows Verwendung findet, bringen andere Betriebssysteme wie z.B. VMware oder Linux ausschließlich eigene Multipath Software mit. SUN Solaris hingegen bietet genauso wie Microsoft Windows verschiedene Multipath Softwareprodukte zur Auswahl wie z.B. je nach OS-Version den Traffic Manager, den Veritas Volume Manager aber auch als DataCore eigenes Produkt Alternate Pathing for Solaris (AP).

4.3.2 High Availability innerhalb der Infrastruktur

Damit die auf den Applikationsservern implementierten High Availability (HA) Features zuverlässig funktionieren können, muss auch innerhalb der gesamten SAN Infrastruktur ein besonderes Augenmerk darauf gelegt werden, mögliche „Single Points of Failure“ zu erkennen und innerhalb einer vertretbaren Kosten-/Nutzenbetrachtung diese Fehlerquellen zu „entschärfen“.

Betrachtet man neben den beschriebenen Multipathing Software Lösungen und der Verwendung mehrerer HBA's die Applikationsserver als ebenfalls zur Infrastruktur dazugehörig, gibt es mit der Verwendung von redundanten Netzteilen und Lüftern, redundanter Stromversorgung, mit entsprechender Nutzung von USV Anlagen, u. a. hardwareseitige Möglichkeiten, die Systeme möglichst ausfallsicher zu betreiben.

Die Anbindung der Applikationsserver innerhalb der SAN Infrastruktur erfolgt wie beschrieben über zwei HBA's und nach Möglichkeit je nach Komplexität der Infrastruktur auf mindestens zwei voneinander getrennten Fabrics unter Verwendung von jeweils einem oder mehreren Switchen bzw. Directoren.

Genau wie bei Applikationsservern muss auch bei den Switchen auf eine weitgehend redundante Verwendung von Komponenten wie Netzteilen und Lüfter geachtet werden. Durch die Nutzung getrennter Fabrics wird der Ausfall eines gesamten Switches bzw. Fabric tolerierbar.

Durch die Verwendung von zwei SDS Servern mit eigenen daran angebotenen Speichersystemen, die beide dem Applikationsserver nur jeweils eine Hälfte eines gespiegelten Virtual Volume präsentieren, wird die Redundanz auf Seiten des Storage realisiert und somit die Hochverfügbarkeit innerhalb der SAN Infrastruktur erheblich verbessert. Bei gespiegelten Volumes darf eine

Spiegelhälfte – und damit ein kompletter SDS Server bzw. das darunter liegende Speichersystem ausfallen ohne dass die Applikationsserver in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Ebenfalls von großer Wichtigkeit ist, dass die weitere Verfügbarkeit der Daten ohne einen manuelles Eingreifen von Dritten gewährleistet ist.

Weiterhin gehören zur Infrastruktur Speichersubsysteme. Auch hier kann durch Verwendung redundanter Hardwarekomponenten wie Netzteile, Lüfter aber auch Controller und Hotspare Festplatten bereits ein hohes Maß an Hochverfügbarkeit realisiert werden. Durch die Konfiguration der LUN's in entsprechende RAID-Gruppen wie z.B. RAID 5 oder RAID 6 werden außerdem die Auswirkungen durch den möglichen Ausfall einer oder mehrerer Festplatten im Hinblick auf die Hochverfügbarkeit gemildert.

4.4 Performance

Durch den Einsatz modernster Striping und Caching Technologien (bis zu einem Terabyte Cache möglich) werden Daten und Programme (I/O) oder (read/write) für die Applikationsserver deutlich performanter zur Verfügung gestellt, als es proprietäre Systeme können. Durch den Einsatz der Virtualisierungssoftware und der darin enthaltenen Hardware (Standard x64 mit entsprechenden HBA's oder iSCSI Adaptern) wird ein zusätzlicher Performance-Boost erreicht. In der Regel werden mehr als 20% Performance Gewinn, gegenüber herkömmlichen proprietären SAN-Anbindungen, durch den Einsatz von DataCore beim Kunden nachgewiesen.

Beispielsweise kann neben den FC oder iSCSI Verbindungen über Switches auch der Einsatz einer direkten Anbindung des Storage an den SDS realisiert werden und so die volle Bandbreite der SCSI-Möglichkeit (Ultra 160) genutzt werden.

Die Storage Domain Server, kurz SDS, arbeiten dabei als I/O – Handler zwischen den Arrays und den Anwendungsservern. Es wird die gleiche Menge an Daten vom Array zum Applikations-Server bewegt wie bei einer direkten Anbindung. Durch den I/O und Cache-Optimierungs-Algorithmus der SDS server (kurz: Read/Write Coalescing) wird der Datendurchsatz deutlich und nachweislich gegenüber der direkten Anbindung proprietärer Systeme erhöht.

Mit Einsatz von SDS Servern wird das SAN Konzept deutlich vereinfacht und dadurch übersichtlich sowie einfach in der Administration. Komplexes und damit aufwendiges Zoning entfällt. Durch das direkte Anschließen von Storage-Arrays an den SDS werden können darüber hinaus Ports eingespart werden.

4.5 Skalierbarkeit der Performance

Jeder SDS-Knoten verwendet hoch entwickelte Caching-Funktionen, welche die I/O-Leistung von Applikationen signifikant steigern und Backend-Disk-Arrays entlasten. Aufgrund der unvergleichlichen Leistungsmerkmale von DataCore SANsymphony oder SANmelody eignet sich die Software besonders für den Einsatz mit leistungsstarken Speicher-Subsystemen, die dadurch wesentlich kostengünstiger eingesetzt werden können. Auch Midrange Systeme und „Platten-Stapel“ profitieren vom Caching. Die folgend dargestellten

Messergebnisse liefern ein Gefühl für die hervorragende Performance und Skalierbarkeit von DataCore.

Hinweis: Diese Zahlen zeigen die Performance in einem herkömmlichen Intel-basierten SDS mit 2 Prozessoren mit je 1 GHz, 1 GB RAM und 4GB HBA technologie.

Anzahl von Qlogic HBA	Transaktionen (512 Byte Blöcke)
1	23.500 I/Os pro Sek.
6	104.000 I/Os pro Sek.
8	120.000 I/Os pro Sek.

Anzahl SDS	Durchsatz (1 MB-Blöcke)	Transaktionen (512 Byte-Blöcke)
1	600 MB pro Sek.	120.000 I/Os pro Sek.
2	1.200 MB pro Sek.	240.000 I/Os pro Sek.
3	1.800 MB pro Sek.	360.000 I/Os pro Sek.

Hinweis: Diese Zahlen zeigen die Performance in einem herkömmlichen Intel-basierten SDS mit aktueller Nehalem-Technologie (x64) 8GB HBA technologie und 16GB RAM

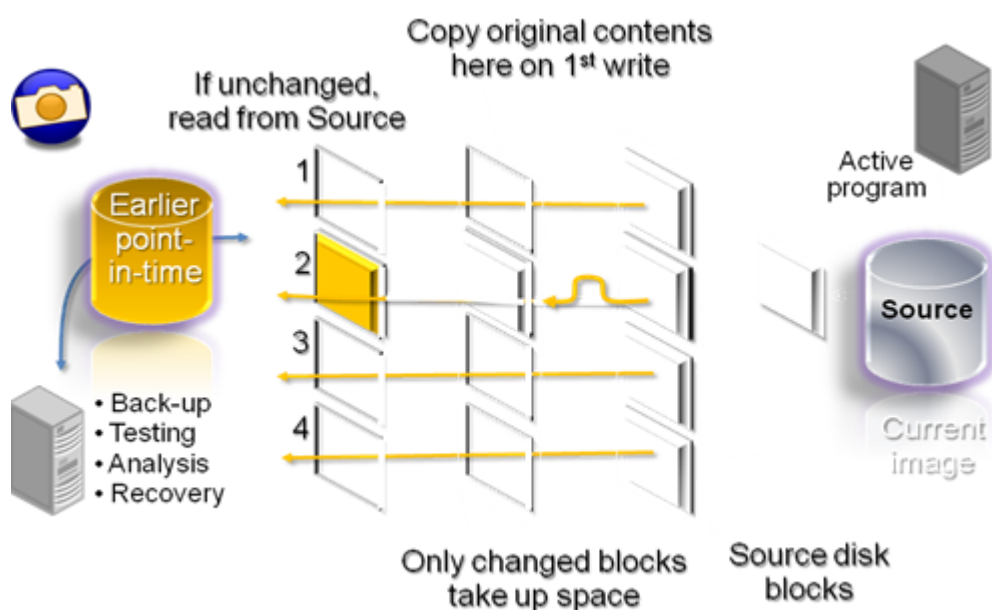
Anzahl von Qlogic HBA	Transaktionen (512 Byte Blöcke)
1	160.000 I/Os pro Sek.
6	768.000 I/Os pro Sek.
8	1.040.000 I/Os pro Sek.

4.6 Snapshot Technologie

Die Snapshot-Technologie von SANsymphony und SANmelody bietet die Möglichkeit, im Millisekunden-Bereich eine exakte Kopie eines Volumes über Pointer herzustellen. Diese Kopie kann zur Wiederherstellung von einzelnen Datenbeständen oder zur Bandsicherung verwendet werden, ohne auf die Original-Daten zurückgreifen zu müssen.

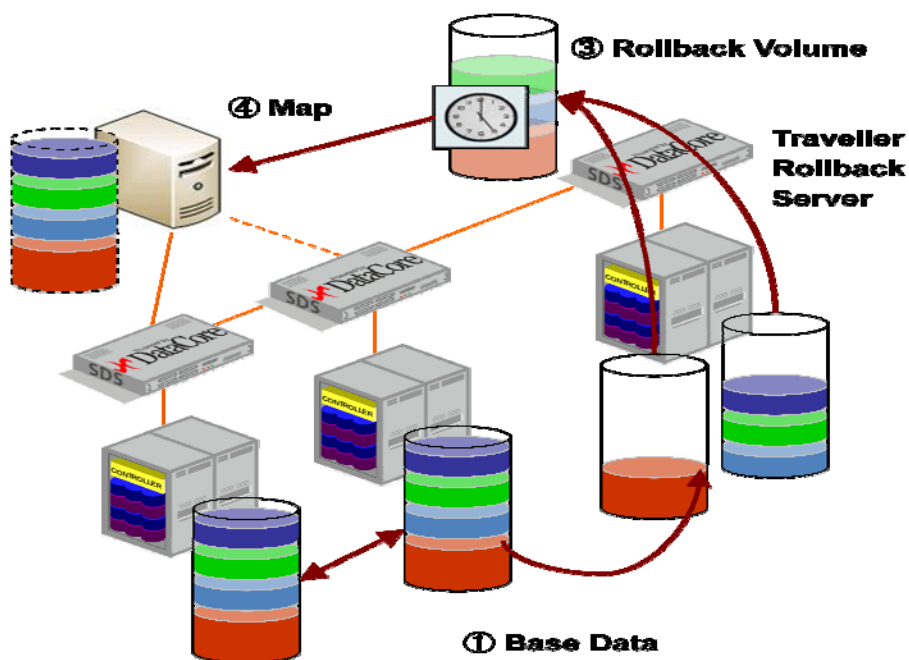
Das bedeutet im letzteren Falle, dass hier ein Zeitfenster zur Datensicherung über den Tag verteilt zur Verfügung steht und man nicht mehr auf Produktions-Stillstandzeiten angewiesen ist bzw. durch laufende Backupprozesse die Performance negativ beeinflusst wird.

Weiterhin können diese Daten einem Test-Server zur Verfügung gestellt werden, an dem dann notwendige Upgrade-, und Migrations-Verfahren etc. getestet werden können, um so mögliche Folgen für die produktive Umgebung bereits im Vorfeld ausschließen zu können. Dadurch werden solche Aktivitäten deutlich sicherer und vor allem von der Dauer her in kürzeren Zeiträumen umzusetzen sein.



5 DataCore Traveller

DatCore Traveller™ CPR, stellt als ein Modul für SANsymphony von DataCore eine Plattform für kontinuierliche Datensicherung, Wiederherstellung und Timeshifting dar. Der Traveller kombiniert die kontinuierliche Datensicherung mit der Leistung der Virtualisierungstechnologie.



Durch einfaches „Zurückdrehen“ der Systemuhr stellt Traveller Daten zu jedem gewähltem Zeitpunkt wieder her, ohne den laufenden Betrieb zu stören und ohne Agent-Software oder andere Host-Unterstützung. Die hergestellten Daten-Volumes (bekannt als „MakeTime-Volumes“) können direkt aus der Traveller-Schnittstelle per Mausklick Servern zugeordnet werden und stehen sofort für die Nutzung durch betriebliche Anwendungen oder offline zur Verfügung.

Der Traveller schützt sämtliche Systeme (Windows, LINUX, VMware, Netware, MacOS, Solaris, AIX, UNIX), Anwendungen (Exchange, SQL, Sybase, Oracle usw.) und Speichertypen über räumlich getrennte Failover-Standorte und bietet somit übergreifenden Schutz für sämtliche Systeme.

In jedem Unternehmen finden kontinuierlich Datenänderungen (Erstellen, Verschieben, Ändern) statt. Daher ist der Datenzustand von Zeitpunkt zu Zeitpunkt unterschiedlich. Der Datenzustand ändert sich so schnell, dass die Daten eines Unternehmens als Kontinuum aufgefasst werden können, als konstanter Datenfluss, der beliebig in Zeitabschnitte eingeteilt werden kann (z.B. der Datenzustand um 9.01 Uhr. Datenzustand um 9.02 Uhr usw.). Zu jedem dieser Zeitpunkte ist eine Kohärenz der Daten über alle Datensätze hinweg erforderlich, damit Anwendungen damit arbeiten können.

Viele Datensicherungslösungen vertrauen auf einzelne zeitliche „Snapshots“ der Daten in bestimmten Intervallen innerhalb des Kontinuums. Dies führt zu Lücken zwischen verfügbaren Wiederherstellungspunkten und damit unvermeidlich zu Datenverlust nach der Wiederherstellung.

Der Traveller protokolliert das gesamte Datenkontinuum während der durch den Anwender eingestellten Dauer. Die Software versieht alle Datenänderungen mit zeitlichen Markierungen, protokolliert diese und ordnet sie zeitlich ein. Dies ermöglicht es dem Anwender, zu jedem vorausliegenden Zeitpunkt zurückzukehren, und zwar genau zu dem Moment direkt vor dem Datenverlust/Schaden. Traveller erhält die Kohärenz über alle Datensätze hinweg und zu allen Zeitpunkten im Kontinuum. Als Ergebnis bietet Traveller eine beliebige, stufenlose Auswahl von Wiederherstellungspunkten und verringert damit deutlich das Risiko eines Datenverlusts.

Der Zeitabschnitt, der von Traveller protokolliert werden soll, lässt sich einfach durch einen Schieberegler von Minuten bis hin zu Jahren einstellen. Um Daten in ihrem ursprünglichen Zustand während dieses Zeitabschnitts wiederherzustellen, klickt der Anwender mithilfe der Uhr- und Kalenderbenutzeroberfläche einfach auf das gewünschte Datum und die Uhrzeit. Traveller erstellt daraufhin ein MakeTime-Volume der zum gewählten Zeitpunkt vorliegenden Daten.

Der Traveller ist eine Lösung zum Schutz der Business Continuity, die im Hintergrund arbeitet (transparent für Anwendungssysteme) und eine hochverfügbare, synchrone Datenspiegelung zur Sicherung von Produktionsdaten und Systemen ermöglicht.

Der Traveller schützt und protokolliert separat im Hintergrund sämtliche Datenänderungen und versieht diese mit zeitlichen Markierungen (Timesampling und Protokollierung aller Änderungen). Bei Auswahl eines Wiederherstellungszeitpunktes (durch einfaches Zurückdrehen der Systemuhr) wird aus der Änderungsprotokolldatei und einem Baseline-Systemimage ein MakeTime Virtual Volume erstellt, das sofort für die Wiederherstellung eines Systems verfügbar ist (MakeTime # 1) oder für andere Systeme und Anwendungen bereitsteht. Die Traveller-Timeshifting-Technologie ermöglicht anderen Systemen die Nutzung dieser virtuellen MakeTime-Images zur gleichzeitigen Ausführung anderer Aufgaben (z.B. Backup des Datenbestands - MakeTime # 3) und steigert so die Gesamtproduktivität.

Mit der Powered-by-DataCore™-Speicher-Virtualisierung wird das MakeTime Volume flexibel und vielseitig. Daher kann es einfach und schnell entsprechend den Bedürfnissen des Anwenders eingesetzt werden. Es kann direkt aus der Traveller-Schnittstelle erstellt werden, um Produktivsysteme nach einem Festplattenfehler oder einer Datenkorrumpierung wiederherzustellen. Die Anwendungsserver erkennen und verarbeiten das MakeTime Volume als den ursprünglich zugeordneten Speicher, da alle Mappings und kohärenten Datensätze konserviert wurden, und kehren zum normalen Betrieb zurück. Durch diese Flexibilität können veränderte Umgebungen und Konfigurationen auf einfache Art und Weise aufgenommen werden.

Virtualisierung ermöglicht Hardware-Unabhängigkeit und überlässt Traveller-Anwendern die freie Wahl ihrer Speicher-Hardware. Daneben können Anwender diese Ressourcen nach Bedarf zuordnen und damit die Nutzungseffizienz deutlich verbessern. Geräte und andere hardwaregebundene Lösungen bieten diese Freiheit und Kontrolle hingegen nicht. Kurz gefasst: Traveller kombiniert die Kontrolle der zeitlichen Dimension mit den Vorteilen der Virtualisierung wie der einfachen Verwaltung, der Zuordnung und dem Mapping des Speicherplatzes. So werden Zeit und Raum zu konstruktiven Partnern und nicht zu Gegenspielern. Anwender erhalten eine effiziente Datensicherung, haben die Möglichkeit, wo und wann immer erforderlich über ihre Daten zu verfügen, und können ihre Produktivität durch die zeitversetzte Erledigung von Aufgaben steigern.

Die Verwendung von MakeTime Volumes kann die Produktivität deutlich steigern. Da sich MakeTime Volumes nicht störend auf die Produktivität auswirken, aber von jedem Zeitpunkt in der Vergangenheit bis hin zur Gegenwart erstellt werden können, kann der Anwender den am besten geeigneten Zeitpunkt zur Erledigung der Aufgaben auswählen, unabhängig davon, ob der normale Betrieb währenddessen weiterläuft oder nicht.

6 Speichersubsysteme in Verbindung mit DataCore

Per Definition sind Speichersysteme Systeme für die Online-Datensicherung sowie zur Ablage, Archivierung und Datensicherung. Je nach Anforderung der Anwendung und der Zugriffszeit können Speicher als primäre Komponenten arbeiten, wie Massenspeicher in Form von Festplattenspeicher oder Festplatten-Arrays (Speichersubsysteme), oder als sekundäre Speichersysteme wie Jukeboxen und Tape-Backup-Systeme.

Für die Bereitstellung der nötigen Festplattenkapazitäten innerhalb eines SAN's finden eigenständige Speichersubsysteme Verwendung. Anders als bei „Direct Attached Storage“ (Integration der Festplatten im jeweiligen Server) sind die hier betrachteten Systeme eigenständige Geräte mit eigener Stromversorgung, haben oft Netzwerkschnittstellen für die Verwaltung des Gerätes integriert und bestehen aus einer oder mehreren Einheiten.

Je nach dem welches Produkt zur Verwaltung der Daten gewählt wird, kann es sich bei den Speichersubsystemen um einfache JBOD (Just a bunch of disks) Geräte bis hin zu intelligenten Speichersystemen handeln. Während bei einem JBOD das Produkt im Wesentlichen lediglich die physikalischen Festplatten sowie die Ein-/Ausgabe Schnittstellen enthält, ist bei intelligenten Systemen zusätzlich ein bzw. aus Redundanzgründen häufig auch mehrere Controller mit eigener Kontrollsoftware für entsprechende Managementfunktionen vorhanden.

Durch Verwendung von DataCore werden sämtliche Managementaufgaben im Hinblick auf die Virtualisierung, Bereitstellung und Verteilung der Daten an die Applikationsserver über sogenannte Storage Domain Server (SDS) bewerkstelligt, so dass diesbezüglich die Speichersysteme keine besonderen Funktionalitäten aufweisen müssen. Lediglich die Verwaltung und Erstellung der RAID-Konfiguration für die LUN's sowie optimierte

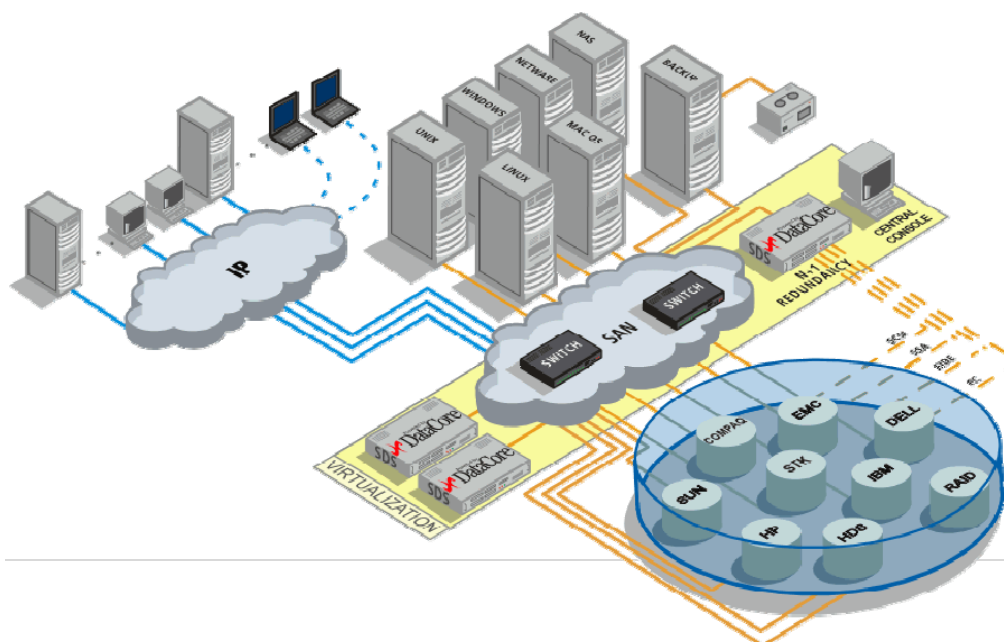
Optimierte Algorithmen im Hinblick auf performante Verwaltung der RAID-Verbände innerhalb des Speichersystems sind neben einer möglichen Active/Active Anbindung an die SDS Server die wesentlichen Anforderungen an die Speichersubsysteme.

Für den Einsatz in Verbindung mit DataCore werden je nach gewünschter Performance Speichersubsysteme mit Ein/Ausgabe Schnittstellen wie:

- natives iSCSI (Internet Small Computer System Interface)
- Fibre-Channel
- SCSI (Small Computer System Interface)
- iSCSI
- EIDE (Enhanced Integrated Device Electronics)
- ATA (Advanced Technology Attachment)
- SATA (Serial ATA)
- SAS (Serial Attached SCSI)
- und SSA (Serial Storage Architecture)

unterstützt.

Durch die Popularität und generelle Einsetzbarkeit von Microsoft Windows Betriebssystemen auch im Hinblick auf die verwendbaren Speichersysteme kann DataCore wirksam und mit einer hohen Flexibilität in Bezug auf mögliche Speichersysteme eingesetzt werden – jedes Speichersubsystem, welches in der Lage ist, mit Windows zusammen zu arbeiten, kann durch SANsymphony verwaltet und genutzt werden.



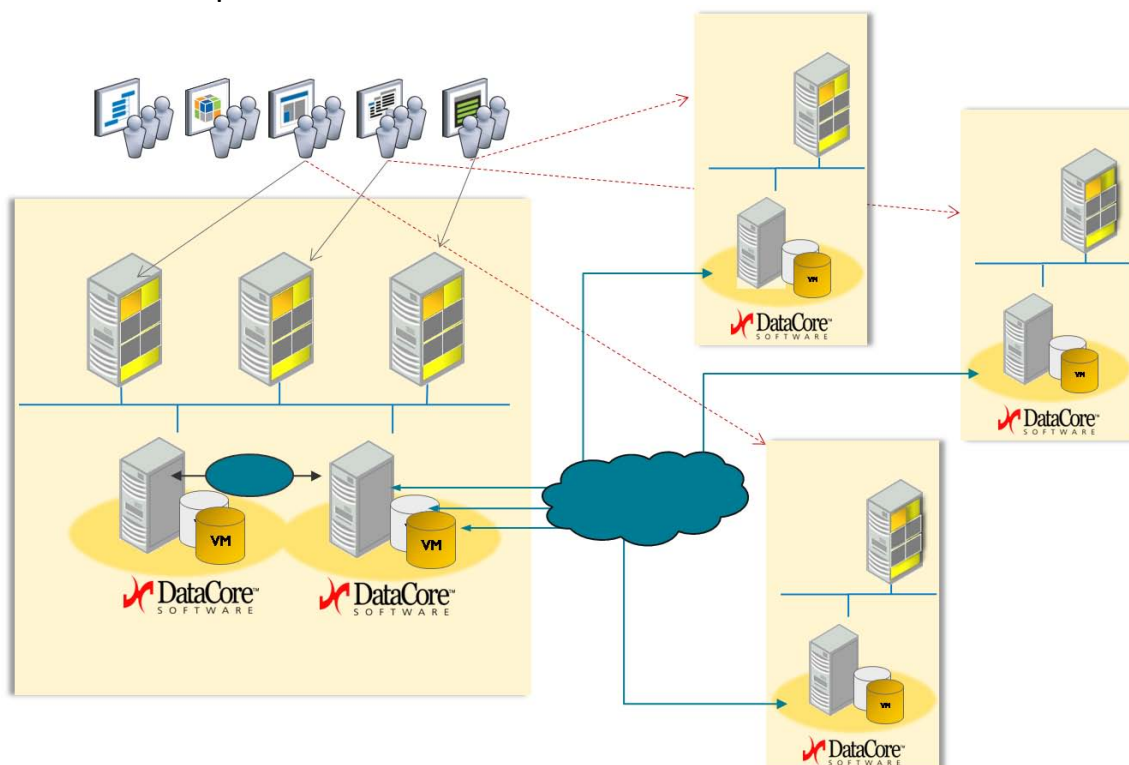
7.0 DataCore Advanced Site Recovery kurz ASR

Advanced Site Recovery ist eine der Kernkomponenten des umfangreichen Business Continuity Portfolios von DataCore.

DataCores ASR setzt auf der SANsymphony oder SANmelody Plattform auf und nutzt Basisfunktionen der Block-Level-Speichervirtualisierung für das Disaster Recovery-Szenario.

Alleinstellungsmerkmal dieser Lösung ist ihre Plattformunabhängigkeit: ASR unterstützt die bidirektionale Datenreplikation für alle gängigen virtuellen und physischen Server auch in heterogenen Umgebungen. Durch Einbezug von zentralen und verteilten Standorten in die ASR-Lösung können Unternehmen ihre DR-Prozesse vereinheitlichen und Ausgaben für passive Ausweichrechenzentren einsparen. Dabei arbeitet ASR ohne Entfernungseinschränkung, läuft betriebssystemunabhängig und benötigt keine Software-Agenten für einzelne Hosts.

Mit der ASR-Option wird die Notfallplanung in heterogenen Umgebungen erleichtert. IT-Ressourcen in Filialen können je nach Performance, Speicherkapazität, Vernetzung, verfügbarem Personal und Platzangebot in zentralisierte Disaster Recovery-Konzepte integriert werden. So können die Remote-Standorte vom zentralen Rechenzentrum wiederhergestellt werden, ohne dass ein passives Ausweichrechenzentrum betrieben werden muss



7.1 Weitere Vorteile von DataCore ASR:

1. Reduktion der Business Continuity kosten
Die Notwendigkeit teure Ausweichrechenzentren aufzubauen entfällt.
2. Nutzt bereits bestehende Infrastrukturen und deren mögliche Überkapazitäten.
Kleinere Rechenzentren oder Aussenstellen können als „BackUp“ für die Zentrale Seite genutzt werden
3. Verbindet unterschiedliche Hardware Ressourcen
Identische Hardware zwischen den Sites ist nicht notwendig um im Fehlerfall umschalten zu können
4. Automatisiert im Fehlerfall den „switch-over“ zur DR-Site
Mit einem Tastendruck kann der Betrieb auf vorher definierte Standorte verlagert werden
5. Automatisiert den Restore der Zentralen Seite
Nach dem Wiederanlauf kann die Zentrale Seite incl. der Änderungsdaten wieder in Betrieb genommen werden
6. Konsolidiert Disaster Recovery Rechenzentrumsweit und Applikationsunabhängig

7.2 Funktionsweise DataCore Advanced Site Recovery

ASR baut auf den bewährten Technologien von SANsymphony und SANmelody auf. Unter Zuhilfenahme von Thin Provisioning, Online SnapShot und der asynchronen Replikation (AIM) werden alle Änderungsdaten der Zentralen Seite kontinuierlich zu entsprechenden entfernten Standorten repliziert.

Einmal Konfiguriert repliziert die Software Virtuelle Disks zu entsprechenden kleineren oder größeren Standorten. Hierbei werden selbstverständlich Informationen wie TargetID oder UrsprungsID beibehalten, um einen schnellen reibungslosen Wiederanlauf zu gewährleisten.

7.3 Geplante Umschaltung

Bei einer sogenannten geplanten Umschaltung für ganzheitliche Wartungsarbeiten, Stromabschaltungen oder auch zur Vorsorge bei zu erwartenden Naturkatastrophen (Sturm, Hochwasser etc.) wird wie folgt vorgegangen:

Der zuständige Administrator stoppt alle Applikationsserver und wartet bis diese heruntergefahren sind. Danach hat er die Möglichkeit den „Failover Button“ zu aktivieren. Nun muss der Administrator noch warten bis alle Delta's auf den entsprechenden DR-Sites repliziert sind, um dann dort entsprechende Abbilder der Originale zu starten. Eine Re-Konfiguration der externen Netzwerkparameter kann automatisiert werden.

Ebenso ist die Umschaltung zurück zum „Primären Rechenzentrum“ möglich. Hierbei werden wieder die entsprechenden Applikationsserver gestoppt, und der „Fail-Back“ Button aktiviert. Die bereits entstandenen Änderungsdaten in den DR-Sites werden zurück zum Primären Rechenzentrum asynchron repliziert.

Nach Abschluss dieser „Transaktion“ können die Applikationsserver auf der Primary-Site wieder in Betrieb gehen.

7.4 Ungeplante Umschaltung

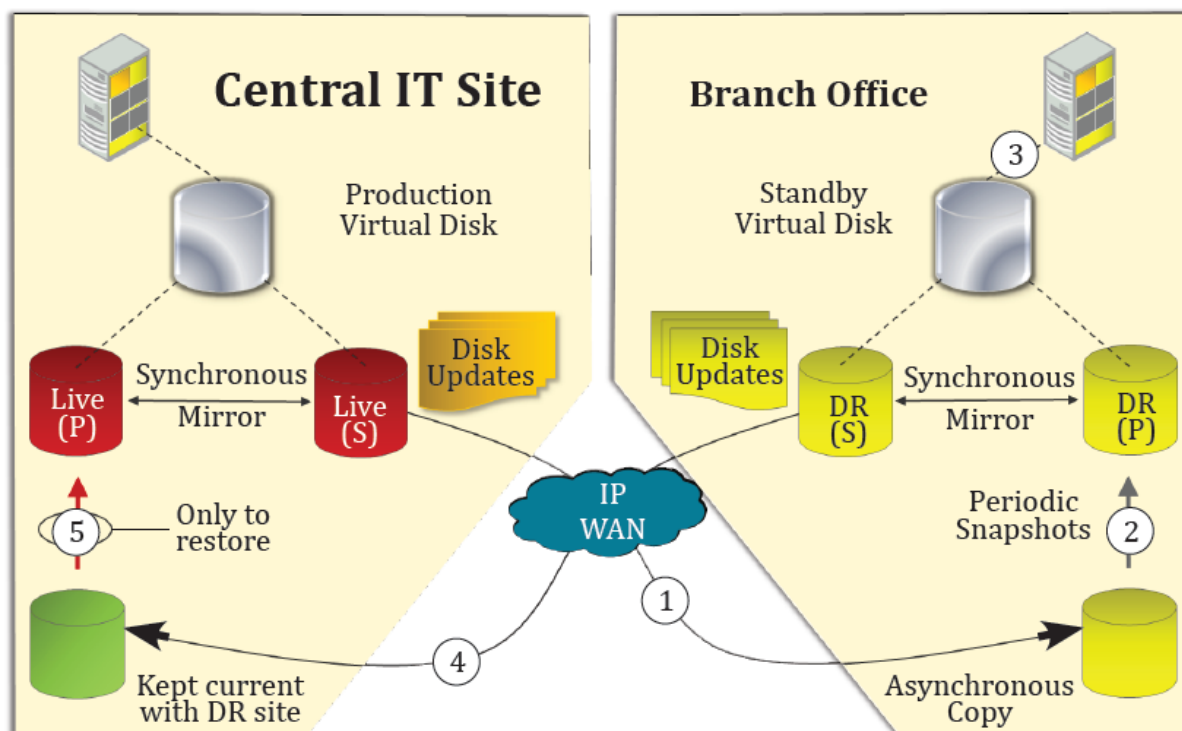
Unter einer ungeplanten Umschaltung oder dem „echte“ Disaster Recovery“ ist der Moment zu verstehen, bei dem im Primären Rechenzentrum unerwartet kein Betrieb mehr stattfinden kann. Ursachen hierfür können Stromausfälle, Brände oder ähnliche Einflüsse ohne Fremdeinwirkung sein.

In dieser Situation hat der zuständige Administrator die Möglichkeit auf der DR-Site den sogenannten „Desaster Recovery Activation“ Button zu drücken.

Hierbei werden dann die Entfernten Systeme dazu veranlasst den letzten replizierten Stand automatisiert Online zu bringen. Unter Zuhilfenahme verschiedenster Techniken wird hierbei ein möglicher Datenverlust, durch IP-Verbindungen und deren Latenzen bei der Replikation, minimiert.

Der Wiederanlauf des Primären Rechenzentrum ist wie bereits unter Punkt 7.3 beschrieben. Hierbei sei erwähnt, das durch evtl. Zerstörte Systeme am Primären Standort, der Zeitbedarf für die Finale Replikation wesentlich länger dauern kann, als bei einem vergleichbaren Ausfall ohne der Notwendigkeit einer Vollsynchronisation.

Allgemeine Übersicht des Datenweges:



7.5 Prerequisites für den Einsatz von DataCore ASR

Folgende Voraussetzungen müssen für den Einsatz von DataCore ASR erfüllt sein:

- Entsprechende Server, Speicher(Storage) und Netzwerkinfrastruktur die in der Lage ist entstehende Replikationen durch führen zu können. (In der Regel wird hier die Daily-Change-Rate als Grundlage genommen)
- SANsymphony oder SANmelody Lizenzen im Primären Rechenzentrum
- SANsymphony oder SANmelody Lizenzen in den DR-Sites
- Bidirektionale IP-Verbindung zwischen den entsprechenden Sites

8.0 Migration in eine Virtuelle Speicherwelt

DataCore Proxy Volume Migration

Zur gefahrlosen Übernahme von bereits existierenden Datenbeständen auf vorhandenen Storage Systemen in eine DataCore Umgebung stellt DataCore den sogenannten Proxy Volume Modus bereit. Grundsätzlich ist dieses Feature zu lizenzieren.

Es erlaubt eine transparente Übernahme von LUNs mit den darauf befindlichen Daten in DataCore Virtual Volumes. Die Datenübernahme erfolgt hierbei mittels eines Remapping der LUNs vom Applikationsserver zu einem DataCore Knoten im Proxy Betriebsmodus. Der DataCore Knoten packt die physikalische LUN in einen Volume-, respektive Virtual-Volume-Container und präsentiert das Virtual Volume abschließend wieder zu dem Applikationsserver zurück. Der Applikationsserver kann die jetzt virtuell präsentierte LUN sofort wieder nutzen und für die Benutzer der Applikation ist die Migration vollzogen. Die tatsächliche Migration erfolgt danach für den Applikationsserver und die Benutzer unsichtbar im Hintergrund mittels der DataCore Spiegelungstechnik.

Da bei den meisten Kunde die Proxy Funktionalität nur temporär während einer Erstdatenübernahme genutzt wird bietet DataCore hier sogenannte Migration-Kit Lizenzen an. Diese Lizenzen werden für die Dauer der Migration zunächst nur angemietet (maximal 6 Monate Laufzeit). Nach Abschluß der Migration können diese Lizenzen dann in „echte“ DataCore Lizenzen gewandelt werden. Der bisher gezahlte Mietpreis des Migration-Kit wird beim nachfolgenden Kauf der Voll-Lizenzen zu 100% angerechnet. Mit anderen Worten, dem Kunden entsteht kein Finanzieller Nachteil durch den Einsatz der Migration-Kits.