



NETAPP WHITEPAPER

## NetApp Leitfaden für Storage-Effizienz

Larry Freeman, NetApp, Inc.  
November 2010 | WP-7022-1110

**UMFASSENDE DATENREDUZIERUNG  
DANK STORAGE-EFFIZIENZ**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>STORAGE-EFFIZIENZ IM ÜBERBLICK .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>STORAGE-EFFIZIENZ BEGINNT BEI DER ERSTELLUNG VON DATEN .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>THIN PROVISIONING .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>KOPIEN FÜR TESTS UND ENTWICKLUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>EFFIZIENTE DATENREPLIZIERUNG .....</b>	<b>6</b>
	<b>BENUTZERFALLSTUDIE 1: FLEXCLONE .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>SINNVOLLE DISK-TO-DISK-DATEN-BACKUPS .....</b>	<b>7</b>
	<b>BENUTZERFALLSTUDIE 2: NETAPP DEDUPLIZIERUNG UND FELXVOL .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>BESEITIGEN SIE REDUNDANZEN! .....</b>	<b>8</b>
	<b>BENUTZERFALLSTUDIE 3: FELXVOL .....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>GESTEIGERTE EFFIZIENZ VON STORAGE ANDERER HERSTELLER .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNG .....</b>	<b>10</b>

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Es gibt verschiedene Dynamiken, die sich auf die Datacenter-Lösungen von Unternehmen auswirken. Die in der Vergangenheit existierende wirtschaftliche Unsicherheit hat dazu geführt, dass Datacenter Manager ihre Budgets neu bewerten und die Gesamtausgaben für IT senken. Zugleich sind Facilities Manager, die die Kosten und die Verfügbarkeit der für moderne IT-Infrastrukturen erforderlichen Energie-, Kühlungs- und Platzressourcen verwalten, weiterhin mit Umweltbelangen konfrontiert.

Während IT-Manager mit diesen Sorgen zu kämpfen haben, nimmt das Datenwachstum weiter zu. Einigen Schätzungen zufolge stößt die Erstellung einer typischen Geschäftsdatei eine Kette von Ereignissen an, durch die diese Datei während ihrer Lebensdauer mehr als 1.000 Mal kopiert wird. Handelt es sich bei der Datei um ein Bild eines bekannten Entertainers oder um einen Videoclip eines Sportlers in einem packenden Spiel, werden vielleicht sogar Zehntausende von Kopien in Windeseile auf der ganzen Welt verteilt. Welche Auswirkungen hat dies auf den Datenspeicher in den Datacentern der Unternehmen? Haben Ihre Benutzer Bilder und Videos heruntergeladen und sie anschließend völlig vergessen? Lehnen Ihre Benutzer es ab, alte Dateien zu löschen, weil „man nie wissen kann, ob man sie nicht doch noch einmal braucht“? Widerstrebt es Ihnen als Systemadministrator, Daten-Volumes zu löschen, weil niemand wirklich sicher ist, wer der Besitzer der Daten ist und wofür sie verwendet werden? Wenn Sie eine dieser Fragen mit „Ja“ beantwortet haben, befinden Sie sich in guter Gesellschaft. Die Mehrheit der Systemadministratoren kämpft heutzutage mit den im gesamten Datacenter ständig vorhandenen Datenaltlasten. Leider gibt es keinen geeigneten Papierkorb, in den Sie den Datenmüll entsorgen können.

Dennoch sind zahlreiche Möglichkeiten verfügbar, um das Problem des Datenwachstums in den Griff zu bekommen. Zunächst können Sie die Buchhalter, Ingenieure, Manager und Führungskräfte dazu auffordern, alle ihre alten, nicht mehr verwendeten Datendateien unverzüglich zu löschen. Das klappt meist nicht so gut, oder? Sie können in Ihrem Datacenter einen Such- und Klassifikationsmechanismus implementieren, durch den lange nicht verwendete Daten auf ein festplattenbasiertes Archivierungssystem verschoben werden. Hierdurch wird in den primären Storage Arrays Platz freigegeben, doch sämtliche Daten sind immer noch irgendwo vorhanden und belegen große Mengen an Festplatten-Speicherplatz.

Und natürlich können Sie Storage-Effizienz-Techniken nutzen, um das Wachstum der Daten zu managen. Mit diesen können Sie ältere Storage-Systeme ausmustern, den Erwerb eines neuen Storage-Systems hinausschieben oder kleinere Storage-Systeme kaufen. Dieses Dokument soll Ihnen als Anleitung dienen, damit Sie verstehen, wie NetApp maximale Storage-Effizienz ermöglicht, auf deren Grundlage Sie alle Ihre Daten speichern und ein schnelles Datenwachstum ohne Auswirkungen auf Ihre Mitarbeiter oder Ihr Budget bewältigen können.

## 2 STORAGE-EFFIZIENZ IM ÜBERBLICK

Durch Storage-Effizienz können Sie auf kleinstmöglichem Raum und zu geringstmöglichen Kosten maximale Datenmengen speichern. Die im Jahr 1992 eingeführte NetApp Snapshot Technologie war wohl die erste weit verbreitete Storage-Effizienz-Funktion, die auf festplattenbasierten Open Systems Enterprise Storage Arrays verfügbar war. Durch Snapshot Kopien konnten Systemadministratoren zahlreiche zeitpunktgenaue Kopien der gesamten Daten-Volumes erstellen. Diese belegten jedoch nur einen Bruchteil des Speicherplatzes, der normalerweise für die Erstellung von Backup-Kopien dieser Volumes benötigt wurde.

Snapshot Kopien waren eine bahnbrechende Technologie. Sie veränderten die Arbeitsweise von Systemadministratoren, da sie ihnen die Möglichkeit gab, Volumes häufiger als je zuvor zu sichern: einmal pro Minute, Stunde oder Tag – wie oft, spielte keine Rolle, weil es sich bei diesen Backups um virtuelle Kopien handelte, die nur sehr wenig Festplattenspeicher belegten.

Heute, mehr als 15 Jahre später, ist die NetApp Snapshot Technologie zu einer umfassenden Suite an virtualisierten Tools herangereift. Mit dieser können Systemadministratoren effektiv Primärspeicher bereitstellen, Klonkopien für Tests und Entwicklung managen, die Größe von zeitpunktgenauen Backup-Kopien reduzieren, diese Kopien in LANs und WANs replizieren und durch die Beseitigung redundanter Datenblöcke die Gesamtanforderungen an Volumes verringern.

### 3 STORAGE-EFFIZIENZ BEGINNT BEI DER ERSTELLUNG VON DATEN

Es ist nahezu unmöglich vorherzusagen, wie lange eine Datendatei auf der Festplatte gespeichert bleibt. Alle Daten befinden sich anfangs im Primärspeicher. Ganz gleich, ob es sich um einen Datenbankeintrag, eine Benutzerdatei, eine Software-Quellcodedatei oder einen E-Mail-Anhang handelt, diese Daten belegen irgendwo in der Primärspeicherumgebung physischen Speicherplatz auf einer Festplatte. Die Erstellung von Daten im Primärspeicher bildet den Anfang einer Folge von Ineffizienzen.

Eines der ersten Probleme, mit denen sich ein Storage-Systemadministrator konfrontiert sieht, ist die Zuweisung von Kontingenten. Wie viel physischer Speicherplatz sollte jedem einzelnen Benutzer bzw. jeder Applikation zugewiesen werden? In dem Wissen, dass ein ausuferndes Daten-Volumen viele unerfreuliche Nebeneffekte mit sich bringt, neigen Systemadministratoren häufig zur Überprovisionierung ihrer Kontingente und Applikationen. Ein Beispiel: Wenn ein Administrator davon ausgeht, dass für eine Applikation ein Terabyte Speicherplatz erforderlich ist, weist er möglicherweise zwei Terabyte zu, um das künftige Wachstum zu berücksichtigen oder um eine Fehlberechnung des tatsächlich von der Applikation belegten Speicherplatzes zu korrigieren.

Was aber, wenn eine Applikation nicht erwartungsgemäß wächst oder die Fehlberechnung weniger stark ins Gewicht fällt? Es kommt zu einer Verschwendung von Speicherplatz – Speicherplatz, der von keiner anderen Applikation verwendet werden kann. Einigen Schätzungen zufolge bleiben durchschnittlich 60 % des primären Festplatten-Storage wegen dieser Art von Überprovisionierung ungenutzt.

Dieser Kreislauf von Mutmaßungen und den daraus folgenden Ineffizienzen ist nicht nur auf den Primärspeicher beschränkt. Ineffizienzen breiten sich nach und nach auf alle Storage-Klassen aus. Den Replizierungskopien, Backup-Kopien und Archivkopien kann dasselbe Problem drohen wie dem Primärspeicher: eine unzureichende Auslastung. Die folgenden Abschnitte veranschaulichen, wie NetApp diese Herausforderung von Grund auf angeht.

### 4 THIN PROVISIONING

NetApp löst das Problem der Überprovisionierung mit der Thin Provisioning Technologie. Mit der NetApp FlexVol Technologie können Anwender flexible Volumes erstellen, die eine bestimmte Größe zu haben scheinen, in Wirklichkeit aber physisch wesentlich kleiner sind.

Die FlexVol Technologie liefert erhebliche Verbesserungen bei der Storage-Bereitstellung, Storage-Auslastung und Volume-Dimensionierung. Die Größe von Daten-Volumes kann rasch und dynamisch angepasst werden, sobald sich die Anforderungen von Applikationen ändern.

Unter dem Strich bewirkt FlexVol eine drastische Reduzierung des physisch zugewiesenen Storage. Zu den Vorteilen zählen Einsparungen im Budget sowie entsprechende Kosteneinsparungen für den Platz-, Strom-, Wärme- und Kühlungsbedarf im Datacenter.



Abbildung 1) FlexVol ermöglicht die Provisionierung von virtuellen Volumes

## 5 KOPIEN FÜR TESTS UND ENTWICKLUNG

Systemadministratoren müssen häufig einen beträchtlichen Teil des Speicherplatzes im Primärspeicher für grundlegende Testverfahren des Unternehmens zuweisen, beispielsweise für Tests zur Fehlerbehebung, Überprüfungen von Plattformen und Upgrades, Mehrfachsimulationen mit großen Datensätzen und Software-Probendurchläufe an Remote-Standorten.

Auf Unternehmen, die bei Tests, Analysen oder Modellierungen mit umfangreichen Simulationen arbeiten, kommen zudem in der Regel hohe Kosten für die Provisionierung von zusätzlichem Primärspeicher zu.

Zur Beseitigung dieses Problems nutzt NetApp die Snapshot Technologie – in Form der FlexClone Funktion. Mit einer Technik, die gelegentlich als „beschreibbare“ Snapshot Kopien bezeichnet wird, erreicht FlexClone Storage-Effizienz für Applikationen, in denen temporäre beschreibbare Kopien von Daten-Volumes benötigt werden.

Die FlexClone Technologie lässt mehrere sofortige Datensatz-Klone bei minimalem Storage Overhead zu. Hierzu wird eine virtuelle Kopie des primären Datensatzes erstellt. Es werden dann nur die Daten gespeichert, die sich zwischen einem übergeordneten Volume und einem Klon ändern. Alle unveränderten Daten bleiben im Primärspeicher und werden sowohl von der primären Applikation als auch von der sekundären Klonkopie verwendet. Aus einem einzigen primären Datensatz lassen sich mehrere Klonkopien erstellen, sodass Benutzer Mehrfachsimulationen durchführen und nach deren Abschluss die Merkmale sämtlicher Datensätze vergleichen können.

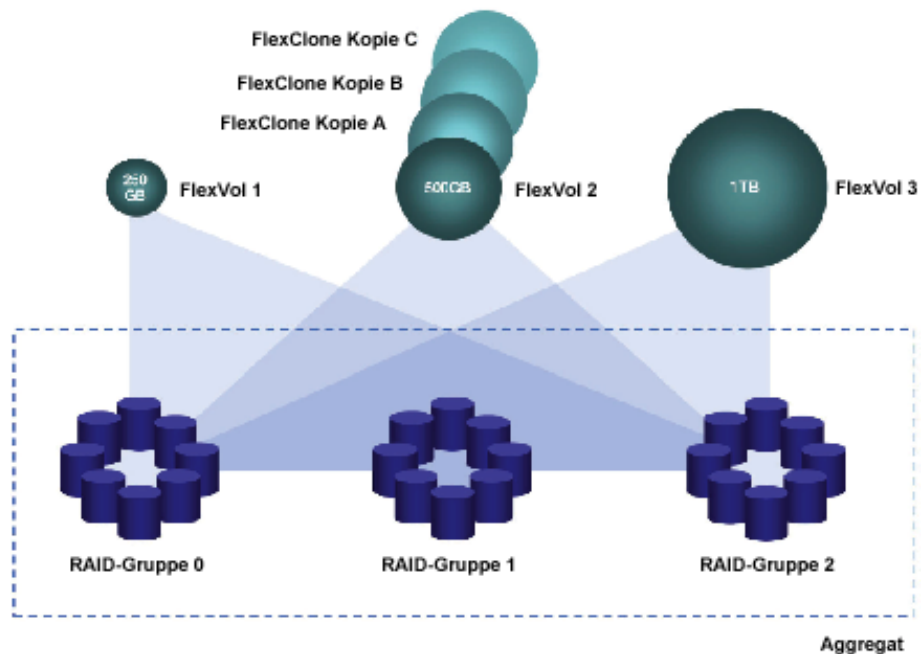


Abbildung 2) Erstellen von virtuellen Kopien für Tests und Entwicklung mit FlexClone

## 6 EFFIZIENTE DATENREPLIZIERUNG

Weltweit agierende Unternehmen müssen im Fall von Naturkatastrophen und menschlich verursachten Unglücksfällen, bei Bedienungsfehlern oder dem Ausfall von Technologien und Applikationen in der Lage sein, ihre Daten schützen und schnell wiederherstellen zu können. Ferner benötigen sie eine platzeffiziente Methode zur Verteilung von Daten, die an Remote-Standorte geschickt werden bzw. von diesen stammen. Ohne eine wirkungsvolle Strategie zur Sicherung und Verteilung von Daten kommen die Betriebsabläufe zum Erliegen, was millionenschwere Umsatzeinbußen zur Folge haben kann.

SnapMirror ist extrem leistungsstark und dabei leicht zu implementieren und zu managen. Die Software bietet Disaster Recovery und Datenverteilung für moderne, weltweit agierende Unternehmen. Durch die schnelle Replizierung von Daten über ein LAN oder ein WAN bietet SnapMirror Software maximale Datenverfügbarkeit und kürzeste Recovery-Zeiten für geschäftskritische Applikationen. Die SnapMirror Software spiegelt Daten auf mindestens ein NetApp Storage-System und aktualisiert die gespiegelten Daten ständig, um sie auf dem aktuellen Stand und für Disaster Recovery-Vorgänge verfügbar zu halten.

Den Kern der SnapMirror Software bildet effizienter Storage. Zunächst wird zwischen dem SnapMirror Quellsystem und den SnapMirror Zielsystemen eine Basisspiegelung durchgeführt. Anschließend werden in benutzerdefinierten Abständen Snapshot Kopien des Quellsystems erstellt. Nur die neuen und geänderten Blöcke werden inkrementell über das Netzwerk an das Zielsystem gesendet. Wenn die Daten auf dem Zielsystem eingeht, werden die geänderten Blöcke mit den bestehenden Datenblöcken zusammengeführt, sodass eine vollständige gespiegelte Kopie des Quellsystems angelegt wird.

Da nur die seit der letzten Snapshot Kopie geänderten Daten repliziert werden, senkt SnapMirror die Anforderungen an die Netzwerkbandbreite erheblich. Die später in diesem Dokument beschriebene Datendeduplizierung erzielt eine weitere Reduzierung des Speicherplatzes am Quellsystem, am Zielsystem und beim Datentransfer zwischen den beiden Systemen. Hierdurch sinken die Infrastrukturkosten für die Datenreplizierung und das Disaster Recovery.

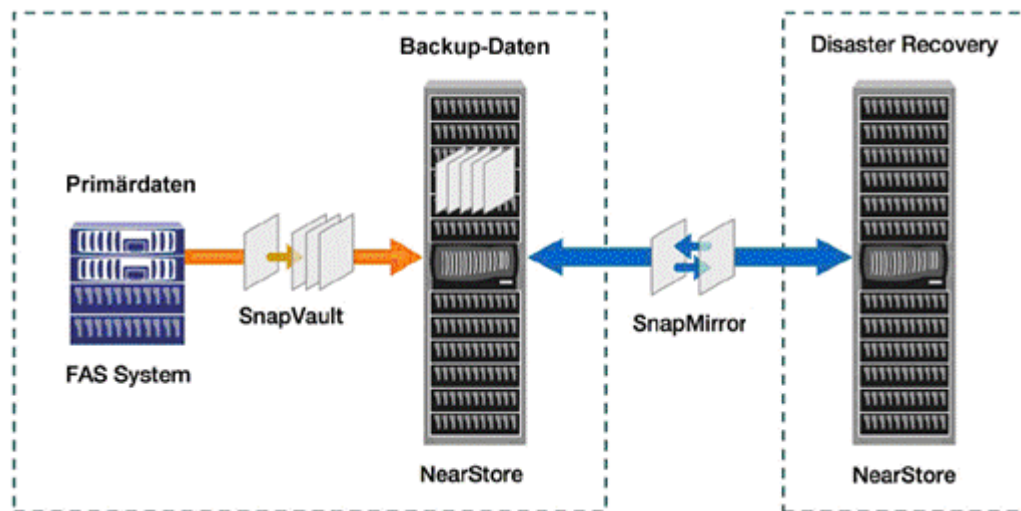


Abbildung 3) SnapVault und SnapMirror für platzeffizientes Backup und Disaster Recovery

### BENUTZERFALLSTUDIE 1: FLEXCLONE

Ein führender Anbieter von Lern-Tools und Kursmanagement-Systemen veröffentlicht zwei Mal im Jahr Upgrades seiner Online-Lernapplikationen. Damit die Kunden die Änderungen an diesen Applikationen testen können, besitzt das Unternehmen eine freigegebene Test- und Entwicklungsinfrastruktur, die auf NetApp Storage-Systemen basiert. Test- und Entwicklungsingenieure nutzen diese Umgebungen, um den Applikations-Code, die NetApp Storage-Umgebung und Testkonfigurationen zu aktualisieren sowie Sicherheits-Patches und -Fixes einzuspielen.

Entwickler erstellen mithilfe von NetApp FlexClone Arbeitskopien der Vorabdaten. Diese geklonten Kopien belegen nahezu keinen zusätzlichen Speicherplatz. Die NetApp Snapshot Technologie gibt Entwicklern die Möglichkeit, zeitpunktgenaue Kopien der Daten zu erstellen. „Im Vergleich zu dem vorher angewandten Verfahren ist die Einrichtung eines Test- und Entwicklungssystems nun wirklich geradezu ein Kinderspiel – vor allem mit der FlexClone Technologie“, erläutert dieser Kunde. „Früher haben wir 36 Stunden gebraucht, um eine Arbeitskopie unserer größten Kundendatenbank zu erstellen. Mit FlexClone dauert dies weniger als eine Stunde, was eine Senkung um über 97 % bedeutet.“

## 7 SINNVOLLE DISK-TO-DISK-DATEN-BACKUPS

Daten-Backups sind für Enterprise Datacenter lebenswichtig. Wie der Besuch beim Zahnarzt können Backups manchmal unangenehm sein, die Alternativen sind jedoch noch weitaus schlimmer. Je länger Sie Ihren Besuch beim Zahnarzt (oder Ihre Daten-Backups) hinausschieben, desto wahrscheinlicher ist es, dass das Erlebnis schmerzhaft wird. NetApp hilft Ihnen mit der SnapVault Software dabei, Daten-Backups zu erleichtern.

Auch bei SnapVault kommt die Storage-Effizienz ins Spiel. Zunächst wird eine vollständige Kopie der Primärdaten auf dem SnapVault Backup-System gespeichert. Dieser erste Transfer (oder Basistransfer) gleicht einem Tape-Backup auf Ebene null. Bei jedem nachfolgenden Backup werden nur noch die Datenblöcke übertragen, die sich seit dem letzten Backup geändert haben. NetApp erstellt diese Transfers mithilfe einer Abwandlung der Snapshot Technologie, sodass nur die „neuen“ Datenblöcke an das SnapVault System gesendet werden. So nimmt jede nachfolgende Backup-Kopie nur die Menge an Speicherplatz ein, die dem jeweiligen Unterschied zur vorherigen Backup-Kopie entspricht. Für den Benutzer wird jede Backup Session virtualisiert, sodass sie wie eine vollständige Backup-Kopie auf Ebene null aussieht, wodurch der Daten-Restore-Prozess erheblich vereinfacht wird.

Ein Beispiel: Wenn SnapVault einen Primärdatensatz von 100 GB zum ersten Mal sichern würde, würden hierdurch 100 GB Speicherplatz auf dem SnapVault System belegt. Innerhalb einiger Stunden ändern die Benutzer 10 GB der Daten im primären File-System. Beim nächsten SnapVault Backup schreibt SnapVault die 10 GB an geänderten Daten auf das SnapVault System und erstellt eine neue Snapshot Kopie. Zu diesem Zeitpunkt enthält das SnapVault System zwei Snapshot Kopien: eine mit einem Image des File-Systems, wie es zum Zeitpunkt des Basis-Backups aussah, und die andere mit einem Image des File-Systems, wie es zum Zeitpunkt des inkrementellen Backups aussah. Die Kopien belegen insgesamt 110 GB Speicherplatz auf dem SnapVault System, entsprechen jedoch zwei vollständigen Backup-Kopien mit 100 GB. Systemadministratoren können ihre Dateien über jede der Backup-Instanzen wiederherstellen und problemlos Dutzende von Backup Images auf reduziertem Speicherplatz unterbringen.

Wie SnapMirror kann auch die Datendeduplizierung zur Erzielung zusätzlicher Einsparungen mit SnapVault kombiniert werden. Das Ergebnis ist eine erhebliche Verringerung der physischen Storage-Anforderungen für Disk-to-Disk Backups. Zu den Vorteilen gehören eine schnelle und einfache Wiederherstellung von Dateien von der Festplatte und die Option, Backups über längere Zeiträume auf der Festplatte aufbewahren zu können, da für jedes nachfolgende Backup nur sehr wenig Speicherplatz erforderlich ist.

### **BENUTZERFALLSTUDIE 2: NETAPP DEDUPLIZIERUNG UND FLEXVOL**

Ein großes Multimedia-Unternehmen ist ein langjähriger Kunde von NetApp. Neben anderen Applikationen verfügt dieses Unternehmen über drei SQL Server mit einer Gesamtkapazität von zwei TB. Diese Datenbanken sind unverzichtbar für Vorgänge mit Rechnungsinformationen der Kunden. Aus dem Haupt-Datacenter werden alle drei SQL Datenbanken jede Nacht auf einem FAS270 System an einem zweiten Standort gesichert. Von diesem Standort aus werden die drei Datenbanken erneut auf ein FAS3050 System an einem dritten Standort zum Disaster Recovery (DR) und zur Archivierung gesichert.

Das Unternehmen wollte auf sämtliche Tape Backups verzichten und stattdessen unsere Lösungen für NetApp Disk-to-Disk Backups und Disaster Recoverys einsetzen. Aufgrund der Größe der Datenbank und der Vorgabe, dass stets 16 Backup-Kopien online bleiben müssen, wollte das Unternehmen überdies die Speicherplatzanforderungen reduzieren.

Machbarkeitstests mit NetApp Deduplizierung ergaben, dass durchweg 40 bis 50 % an Volume-Speicherplatz eingespart werden könnten, wenn die Deduplizierung nach dem zweiten nächtlichen Backup durchgeführt würde. Nachdem sich das Konzept bewährt hatte, wurde ein automatisiertes Skript entwickelt. Alle Datenbank-Backups wurden paarweise auf FAS3050 Volumes gespeichert. Nach dem zweiten nächtlichen Datenbank-Backup wird die Deduplizierung auf dem Volume durchgeführt. Anschließend wird geprüft, ob neuer (reduzierter) Volume-Speicherplatz erforderlich ist. Die Volume-Größe wird dann automatisch mithilfe von FlexVol angepasst. Dieser Prozess läuft weiter, bis acht Volumes mit insgesamt 16 Datenbankkopien erstellt sind. Nach diesem Zeitpunkt wird bei nachfolgenden Backups das erste Volume gelöscht und ein 17. Volume erstellt usw.

Das Ergebnis dieser Implementierung waren ein vollständig automatisierter Datenbank-Backup-Prozess und eine Reduzierung des Festplattenbedarfs um 40 %. Der Kapazitätsbedarf ließ sich dadurch von 32 TB auf 19 TB senken.

## 8 BESEITIGEN SIE REDUNDANZEN!

Erinnern Sie sich an die bekannte Szene aus dem Zauberlehrling? Ein Zauberlehrling, der seinen Meister bei der Ausübung seiner Zauberkünste beobachtet hat (allerdings nicht genau genug), verzaubert einen Besen, damit er ihm sein Wasser holt. Doch nachdem dies geschehen ist, hat der Zauberlehrling die Zauberformel vergessen, um das Tun des Besens zu beenden, der das Wasser schon bald zum Überlaufen bringt und keinerlei Anstalten macht aufzuhören. Verzweifelt geht der Zauberlehrling mit einer Axt auf den Besen los. Natürlich (oder eher übernatürlich) werden hierdurch beide Hälften lebendig und vermehren sich immer mehr. Wasser, Wasser, überall. Als alle Hoffnung verloren scheint, erscheint der Zaubermeister und gebietet den Besen mit der Zauberformel Einhalt.

Systemadministratoren reagieren häufig hilflos, wenn das Datenvolumen immer mehr anwächst. Wie bereits eingangs erwähnt, ist Redundanz die grundlegende Ursache des Datenwachstums. Sobald Daten erstellt werden, scheinen sie sich mit nahezu unkontrollierbarer Geschwindigkeit zu vervielfältigen. Mit der NetApp Deduplizierung wird es Ihnen möglich, die Ausbreitung der Datenredundanz zu unterbinden. Ein herkömmliches UNIX oder Windows Enterprise-Festplatten-Volumen umfasst Tausende, wenn nicht gar Millionen mehrfach vorhandener Datenobjekte. Sobald diese Datenobjekte geändert, verteilt, gesichert oder archiviert werden, kommt es mit alarmierender Geschwindigkeit zu einer Zunahme mehrfach gespeicherter Datenobjekte. Daraus resultiert eine ineffiziente Nutzung der Storage-Ressourcen. Durch NetApp Deduplizierung wird diese Ineffizienz vermieden.

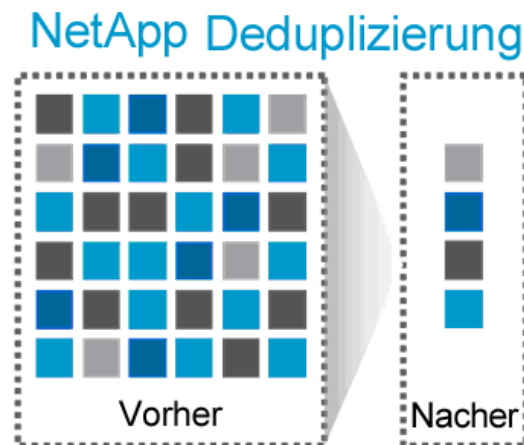


Abbildung 1) A-SIS Deduplizierung beseitigt Datenredundanzen

Bei der NetApp Deduplizierung werden neu gespeicherte Datenobjekte in kleine Blöcke unterteilt. Jeder Datenblock verfügt über eine digitale „Signatur“, die mit allen anderen Signaturen im Daten-Volumen verglichen wird. Ist eine exakte Übereinstimmung vorhanden, so wird der duplizierte Block entfernt und der dadurch freigegebene Speicherplatz wieder nutzbar. Die NetApp Deduplizierung kann bei einer Vielzahl an Applikationen und Dateitypen angewendet werden, einschließlich Daten-Backup, Datenarchivierung und unstrukturierter Daten-Volumes. Durch die Implementierung der NetApp Deduplizierung können Kunden bis zu 95 % ihres Speicherplatzes wieder nutzbar machen.

### BENUTZERFALLSTUDIE 3: FELXVOL

NetApp ist nicht nur Hersteller sondern auch Anwender seiner Storage Arrays. Im Jahr 2006 führt die IT-Gruppe von NetApp ein Projekt zur Steigerung der Storage-Auslastung durch. Im Rahmen dieses Projekts fand auch eine Migration von alten, ineffizient genutzten Storage-Systemen zu neuen, besser skalierbaren Systemen statt, auf denen Datenvirtualisierungstechniken zum Einsatz kommen. Diese Konsolidierung führte zu signifikanten Ergebnissen:

- Die durchschnittliche Storage-Auslastung stieg von 40 % auf 60 % pro Volume.
- Der Storage-Platzbedarf wurde von 24,83 Racks auf 5,48 Racks gesenkt.
- Die Anzahl der Storage-Systeme wurde von 50 auf 10 gesenkt.
- Der direkte Stromverbrauch sank um 41.184 kWh pro Monat.
- Die jährlichen Stromkosten sanken um 59.305 US-Dollar.

Laut dem Director of Facilities von NetApp „setzt sich NetApp nicht nur dafür ein, den Kunden hochmoderne Datenmanagement-Techniken zur Senkung des Stromverbrauchs in ihren Datacentern zu liefern, sondern hat sich auch dem Ziel verschrieben, den eigenen Stromverbrauch durch energieeffizientere Technologien zu reduzieren. NetApp war mit einigen Herausforderungen konfrontiert, darunter mit zunehmenden Beschränkungen bei Platz, Energie und Kühlung. Durch Server- und Storage-Konsolidierung wurde das Problem des Stromverbrauchs an der Wurzel angegangen.“

## 9 GESTEIGERTE EFFIZIENZ VON STORAGE ANDERER HERSTELLER

Wenn Systemadministratoren nach der Implementierung von Storage-Effizienz deren Wert erkennen, lautet ein häufig geäußertes Kommentar: „Ich wünschte, ich könnte diese Effizienz auch auf Storage anderer Hersteller anwenden.“ Das NetApp V-Series Gateway-System ermöglicht genau dies. Es ist die erste und einzige Storage-Virtualisierungslösung, die Storage Networking-Paradigmen auf Block- und Dateiebene (NAS, FCP SAN und IP SAN) in einer gemeinsamen Architektur vereint. Mit V-Series Systemen lässt sich Ihre gesamte Storage-Infrastruktur unter einer Schnittstelle virtualisieren. Der V-Series Controller unterstützt Storage Arrays von HDS, HP, EMC, 3PAR, Fujitsu, IBM und anderen Herstellern. Mit einem V-Series System können Sie alle in diesem Dokument beschriebenen Effizienzen auch auf Systeme anwenden, die nicht von NetApp stammen.

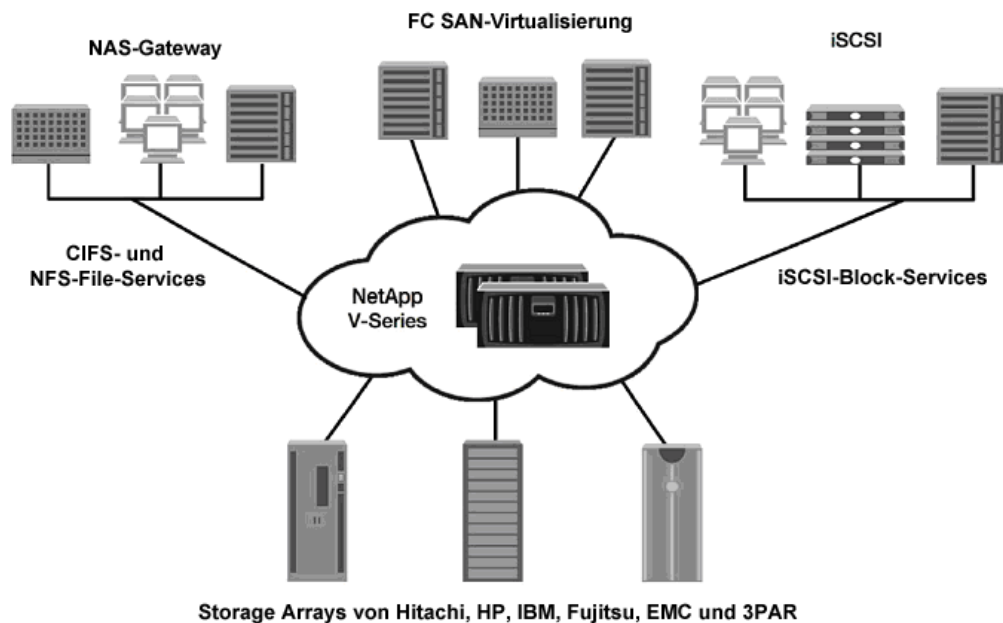


Abbildung 5) Verwendung von V-Series mit Storage anderer Hersteller

## 10 SCHLUSSFOLGERUNG

Datenwachstum ist eine Tatsache. Die Ausbreitung von Daten zu unterbinden ist nahezu unmöglich. Allerdings liegt es mit den heute verfügbaren Storage-Effizienz-Tools für Systemadministratoren durchaus im Bereich des Machbaren, Ineffizienzen bei der Provisionierung zu beheben, die Storage-Zuweisung für Tests und Entwicklung, Daten-Backups und Datenreplizierung besser zu managen und Datenredundanzen zu beseitigen. NetApp bietet zahlreiche Storage-Effizienz-Produkte und -Funktionen, mit denen **weniger Storage erworben werden muss**:

- Snapshot: zeitpunktgenaue File-System-Ansichten
- FlexVol: Thin Provisioning für Kontingenteffizienzen
- FlexClone: beschreibbare Kopien für Tests und Entwicklung
- SnapMirror: effiziente Datenreplizierung mit Snapshot Kopien
- SnapVault: Disk-to-Disk-Daten-Backups mit einem Storage-Einsparverhältnis von mindestens 20:1 im Vergleich zu Tape Backups
- NetApp Deduplizierung: allgemeine Deduplizierung zur Entfernung von redundanten Datenobjekten
- V-Series: Anwendung der NetApp Storage-Effizienz auf Storage anderer Hersteller

Wie die Benutzerfallstudien veranschaulicht haben, kann die Implementierung von NetApp Storage-Effizienz-Technologien die Anschaffungskosten für Storage sowie die laufenden Kosten für das Daten-speichermanagement und damit im Endeffekt die Geschäftskosten insgesamt signifikant senken.