



© IBM Corp. 2001. All Rights Reserved.

Tivoli, Tivoli, DB2, SANergy, and Manage. Anything. Anywhere. sind Marken bzw. eingetragene Marken der International Business Machines Corporation bzw. der Tivoli Systems Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Microsoft ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Firmen-, Produkt- und Dienstleistungsmarken anderer Firmen werden anerkannt.  
Printed in the U.S.A. 0201

[www.tivoli.com](http://www.tivoli.com)

**Manage. Anything. Anywhere.™**

# Speicherressourcen- Management

Praxisempfehlungen

**Tivoli**

## **Empfehlungen für das Speicherressourcen-Management**

### ***Einleitung***

Die Datenmengen, die von der industriellen EDV bewältigt werden müssen, haben in jüngster Zeit geradezu explosionsartig zugenommen. Gleichzeitig sind die Preise für Speichermedien gefallen. Beide Faktoren sind für das IT-Management moderner Unternehmen eine Herausforderung, eröffnen jedoch gleichzeitig auch neue Chancen. Günstigere Preise für Speichertechnologie erlauben die Anschaffung zusätzlicher Speicherressourcen für die anschwellende Datenflut. Die Verwaltung dieser expandierenden Speichernetzwerke wird jedoch ihrerseits immer komplexer und ressourcenintensiver. In vielen Firmen gibt es keine Strategie zur Verwaltung von Datenspeichern; Chancen zur Reduzierung der Kosten und Verbesserung der Effizienz bleiben daher ungenutzt.

Das Speicherressourcen-Management ist eine Disziplin, die – bei Einsatz entsprechender Technologien und Anwendung bewährter Speichermanagement-Prinzipien – erheblich zur Umsatzverbesserung und Kostenreduzierung beitragen kann. Im vorliegenden Dokument werden gängige Verfahren und bewährte Prinzipien des Speichermanagements vorgestellt, die Unternehmen helfen, optimalen wirtschaftlichen Nutzen aus ihrer Speichertechnologie und ihren gespeicherten Daten zu ziehen. Außerdem werden elementare Kriterien beschrieben, die bei der Wahl eines Speichermanagementprodukts und seiner funktionellen Ausstattung berücksichtigt werden sollten.

### ***Der wertvollste Aktivposten***

Die zunehmende Vielfalt an IT-Systemen, Plattformen und Anwendungen, die in Unternehmen im Einsatz sind, machen die Aufgabe der Datenspeicherverwaltung nicht eben einfacher. In internationalen Unternehmen können die Geschäftsdaten in verschiedenen Ländern und in Systemen unterschiedlichen Typs residieren.

Die größte Herausforderung des IT-Leiters ist jedoch nicht die Komplexität der Aufgabe, technologisch heterogene Netzwerke in den Griff zu bekommen, sondern die Bereitstellung einer reaktionsfreudigen, jederzeit verfügbaren Anwendungsumgebung – auch wenn viele Endnutzer heute bereits viel Erfahrung beim Arbeiten in verteilten Systemen besitzen. Gewerbliche Anwendungen wirken sich unmittelbar auf die unternehmerischen Erträge aus, denn sie schaffen die Voraussetzungen, damit die Mitarbeiter effizient kommunizieren, die ihnen gestellten Aufgaben bewältigen und ihren Beitrag zu Ertragssteigerung und Kostensenkung leisten können.

Für ein Unternehmen ist es unabdingbar, dass die Mitarbeiter ungehindert und störungsfrei auf Daten und auf die Anwendungen zu deren Verarbeitung zugreifen können. Unzureichende Speichermanagementverfahren können sich als Störfaktor unmittelbar auf die Geschäftsprozesse und die finanziellen Ressourcen eines Unternehmens auswirken und lawinenartige Kettenreaktionen auslösen. Eine eingeschränkte Datenverfügbarkeit kann die Effizienz von Anwendungen empfindlich stören und geschäftliche Vorgänge behindern oder sogar völlig zum Erliegen bringen. Die Erfolgsaussichten des Unternehmens werden dadurch nachhaltig beeinträchtigt.

Betrachten wir einmal das Beispiel eines Online-Auktionsdienstes, der Anbieter und Kaufinteressierte elektronisch zusammen bringt. Über eine Web-Anwendung erfasst der Dienst Daten von Tausenden von Auktionsteilnehmern. Wird der Zugriff auf die Anwendung gestört, werden die Geschäftstransaktionen des Unternehmens und damit der Cashflow unterbrochen. Ohne ausreichende Absicherung der Daten, mit denen die Anwendung arbeitet, kann der Online-Auktionsdienst nicht funktionieren.

### **Die Entwicklung einer Speichermanagement-Strategie**

Für IT-Leiter ergibt sich die Notwendigkeit, eine Strategie mit entsprechenden Praxisrichtlinien zur Sicherung des wichtigsten Aktivpostens zu entwickeln – der Daten, auf die die Anwendungen zugreifen. Es gibt eine Vielzahl von Speichermanagement-Tools, die Daten durch regelmäßige Sicherung sowie durch zentrale Verwaltung der Informationsströme schützen; mit solchen Werkzeugen allein ist es jedoch nicht getan, wenn es darum geht, sich auch im 21. Jahrhundert im Wettbewerb erfolgreich zu behaupten. Eine Strategie, die auf einer verteilten Speichermanagement-Lösung beruht, begnügt sich nicht mit der reinen Datensicherung, sondern sorgt auch dafür, dass das gesamte Informationssystem im Fall einer Störung in einer den geschäftlichen Prioritäten entsprechenden Weise rasch wiederhergestellt werden kann. Die Realisierung einer solchen Speichermanagement-Strategie eröffnet der IT-Leitung folgende Möglichkeiten:

- Reduzierung des durch die Datenspeicherung bedingten Ressourcenverbrauchs auf ein Minimum, indem die Menge der übertragenen und gespeicherten Daten und die Netzwerkauslastung auf das geringstmögliche Maß verringert werden.
- Verlängerung der Lebensdauer der Netzwerk-Infrastruktur und der Verarbeitungsleistung.
- Größere Wirtschaftlichkeit durch geringere Ausgaben für sekundäre Bandspeicherressourcen.

Diese Vorteile lassen sich in einer zentral verwalteten Umgebung erzielen, wenn die richtige Speichermanagement-Lösung gewählt und die im Folgenden beschriebenen Verfahrensprinzipien angewendet werden.

### **Prinzipien des Speicherressourcen-Managements**

Jedes Unternehmen verfügt über Verfahren zur Verwaltung seiner Datenspeicher. Manche dieser Verfahren sind zwar weit verbreitet, aber im Sinne einer Unternehmensstrategie weder effektiv noch effizient. Demgegenüber gibt es bewährte Prinzipien, durch deren Anwendung Unternehmen nicht nur die Effektivität, sondern auch die Effizienz ihres Datenspeichermanagements verbessern können. Zur Erläuterung: Wenn man die Effizienz eines Ablaufs verbessert, kann dieser z.B. schneller ausgeführt werden; zur Verbesserung der Effektivität beseitigt man unnötige Schritte und automatisiert die übrigen. Um einen optimalen geschäftlichen Nutzen zu erzielen, muss sowohl die Effektivität als auch die Effizienz der Datenspeichermanagement-Strategie gesteigert werden.

### **Die effizienteste und kosteneffektivste Speichermanagement-Lösung**

Es gibt auf dem Markt eine ganze Reihe verteilter Datensicherungsprodukte verschiedener Anbieter; demgegenüber wurde Tivoli® Storage Manager von Grund auf als übergreifende Lösung für das Speicherressourcen-Management konzipiert. Tivoli Storage Manager geht als verteilte Lösung für Datensicherung und -wiederherstellung sowie für das Datenspeichermanagement weit über die Leistungsmerkmale verteilter Datensicherungstools hinaus. Im Gegensatz zu anderen Datenspeicherungsprodukten beruht Tivoli Storage Manager auf einer für alle Tivoli Storage Manager-Serverplattformen einheitlichen, in hohem Maße portablen Code-Basis. Dank dieser gemeinsamen Code-Basis eignet sich Tivoli Storage Manager ebenso gut für die Verwaltung Tausender von Desktop-Clients wie für einen einzigen großen Datenbankservers.

## Speichermanagement-Verfahren im Vergleich

### Übliche Verfahrensweisen

- Einbau eines Bandlaufwerks in jeden Server.  
Dieses Verfahren ist teuer und nicht sehr zuverlässig.
- Manuelle Überwachung oder keine Überwachung der Datensicherung; Speicherbänder sind unter Umständen unvollständig.
- Arbeitsaufwändige Verwaltung der serverspezifischen Bänder, manueller Bandwechsel für jeden Sicherungsvorgang.
- Täglicher manueller Transport zahlreicher Sicherungsbänder aus dem Serverbereich zur sicheren Archivierung; personalintensiv und ressourcenbelastend bei Wiederherstellung.
- Verzögerte Wiederherstellung durch Beschaffung des letzten Sicherungsmediums, dann Wartezeit, bis Band nach gewünschter Datei durchsucht ist.
- Planung der Wiederherstellung nach Systemabstürzen wird vernachlässigt; dadurch zeitraubende Systemwiederherstellung bei Störungen und mögliche Geschäftseinbußen.

### Optimale Verfahrensweisen

- Zentrale Datei-Datenbank im Rahmen des Speicherressourcen-Management ermöglicht zentrale Überwachung und Steuerung und reduziert Menge gespeicherter Daten.
- Nur veränderte Daten werden gesichert, dadurch geringerer Zeitaufwand, geringere Netzwerk- und Speicherressourcenbelastung.
- Systematische Auslagerung von Datensicherungsbändern zur Datenrettung nach Abstürzen (Speicherressourcen-Leiter erstellt Auslagerungsliste und Verzeichnisse der Bänderinhalte).
- Wiederherstellung durch Endanwender und LAN-Administratoren möglich; Anwender brauchen nur ihre eigenen Dateien wiederherzustellen. IT-Personal wird entlastet.
- Automatischer Neubeginn der Wiederherstellung bei Unterbrechung durch Netzwerkausfall.
- Bei Bedarf plattformübergreifende Implementierung einer Speichermanagement-Vorschrift.
- Datenarchivierung über zentral verwaltetes Sicherungs- und Abrufsystem: Anwender und Anwendungen profitieren von robuster Datenaufbewahrung, ohne dass Mitarbeiter selbst Arbeit hierfür aufwenden müssen.

Der obige Vergleich verdeutlicht den hohen geschäftlichen Nutzen, den die Umsetzung optimaler Verfahrensweisen Ihrem Unternehmen bringt.

### Die besonderen Stärken von Tivoli Storage Manager

Tivoli Storage Manager wurde als unternehmensweite Speichermanagement-Anwendung entwickelt, deren Leistungsmerkmale insbesondere auf die Datenwiederherstellung ausgerichtet sind. Die Architektur von Tivoli Storage Manager beruht auf vier Hauptelementen, denen diese außergewöhnlich intelligente, effiziente Speichermanagement-Lösung ihre Einzigartigkeit verdankt: die Datenbank, ein progressives Datensicherungsverfahren, Datenkollokation und Speicherplatz-Regeneration.

### Datenbanken

Die speziell entwickelte Datenbank von Tivoli Storage Manager pflegt Informationen über alle Client-Systeme und Anwenderdateien, über Geschäftsvorschriften, die Systemwiederherstellung nach Abstürzen (Disaster Recovery) sowie über die Planung von Client- und Administrationsaufgaben. Die Datenbank enthält sogenannte Metadaten, d.h. beschreibende Daten über die gespeicherten Daten. Dank der hohen Flexibilität dieser Datenbank kann der Nutzer von Tivoli Storage Manager Vorschriften zur Speicherressourcenverwaltung je nach geschäftlichen Erfordernissen für einzelne Clients

oder Client-Gruppen definieren. Client-Datenattribute wie Zielspeicher, Anzahl der Versionen und Speicherdauer können einzelnen Dateien zugewiesen und in der Datenbank abgelegt werden.

Darüber hinaus gewährleistet die Datenbank von Tivoli Storage Manager zuverlässige Speichermanagementprozesse. Zur Aufrechterhaltung der Datenintegrität führt die Datenbank ein Wiederherstellungsprotokoll, um im Fall einer Unterbrechung des Speichervorgangs alle vorgenommenen Änderungen nachvollziehen zu können. Diese Vorgehensweise wird als Two-Phase Commit bezeichnet. Überdies können die Datenbank von Tivoli Storage Manager und das Wiederherstellungsprotokoll zur Gewährleistung der Verfügbarkeit gespiegelt werden; fällt ein Speichermedium aus, wird automatisch auf das redundante Medium umgeschaltet (Volume-Switching). Sollte der unwahrscheinliche Fall eintreten, dass eine Tivoli Storage Manager-Datenbank restauriert werden muss, kann der Nutzer diese zunächst aus der letzten Sicherungskopie wiederherstellen und dann anhand des Wiederherstellungsprotokolls wieder exakt in den Zustand bringen, in dem sie sich zum Zeitpunkt des Ausfalls befand.

### ***Progressive Datensicherung***

Ein weiterer wichtiger Teil der Architektur von Tivoli Storage Manager ist das intelligente Datensicherungsverfahren, das sowohl den Sicherungs- als auch den Wiederherstellungsvorgang effizienter macht. Bei der erstmaligen Sicherung durch den Client sichert Tivoli Storage Manager alle betroffenen Dateien vollständig. Bei darauf folgenden Sicherungsvorgängen fertigt die Software nur von denjenigen Dateien neue Sicherungskopien an, die sich in der Zwischenzeit verändert haben. In der Datenbank von Tivoli Storage Manager verweist ein Pointer auf die jeweils neueste Client-spezifische Version jeder Datei. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, alle

vorhandenen Dateien komplett neu zu sichern, um ein einziges, konsolidiertes Abbild herstellen zu können.

Andere gängige Datensicherungsprodukte erfordern nach der erstmaligen Komplettsicherung eine regelmäßige inkrementale oder differenzielle Sicherung (in der Regel täglich) sowie eine zusätzliche vollständige Sicherung in größeren Zeitabständen (meist einmal pro Woche). Dieses Verfahren ist weniger effizient, da bei der wöchentlichen Komplettsicherung auch Dateien archiviert werden, die sich nicht verändert haben, wodurch Netzwerk- und Speicherressourcen vergeudet werden. Außerdem erfordert die schrittweise Wiederherstellungsmethode solcher Produkte die vollständige Wiederherstellung sämtlicher gesicherten Dateien einschließlich der letzten inkrementalen und differenziellen Sicherungsdateien, um die neueste Version einer einzigen Datei oder eines ganzen Systems wiederherzustellen.

### ***Datenkollokation und Speicherplatz-Regeneration***

Die intelligente Grundkonzeption der Tivoli Storage Manager-Datenbank bildet die Basis für die Funktionen Datenkollokation und Speicherplatz-Regeneration. **Kollokation**, d.h. "Unterbringung am selben Ort", bedeutet, dass alle Daten eines bestimmten Clients auf demselben Band oder derselben Gruppe von Bändern gespeichert werden. Auch wenn ein Client über einen längeren Zeitraum hinweg progressive Datensicherungen durchführt, bleibt dadurch die Anzahl der Bänder, auf die der Client zugreift, relativ klein. **Speicherplatz-Regeneration** ist das Verfahren, nach dem der Tivoli Storage Manager-Server die Bandausnutzung im gesamten Speichermedienbestand kontrolliert. Wenn das Verfalldatum einer Sicherungsdatei erreicht ist, registriert der Server den freigewordenen Speicherplatz auf dem Band. Erreicht der freie Gesamtspeicherplatz einen bestimmten, benutzerdefinierten Wert, greift der Tivoli Storage

Manager-Server automatisch auf das Band zu und verlagert die verbleibenden Daten auf ein anderes in Frage kommendes Band, konsolidiert also die gespeicherten Daten und defragmentiert den belegten Speicherplatz. Durch koordinierten Einsatz von Datenkollokation und Speicherplatz-Regeneration werden Effizienz und Geschwindigkeit der Datenwiederherstellung verbessert, da die Client-Daten von einer geringstmöglichen Anzahl von Bändern zurückgespielt werden.

Ergänzt werden diese einzigartigen Merkmale der Architektur von Tivoli Storage Manager durch weitere exklusive Funktionen, die diese Lösung von Konkurrenzprodukten abheben.

### **Speichermedienverwaltung**

Tivoli Storage Manager verfügt über ausgeklügelte Speichermedien-Verwaltungsfunktionen, die folgende Aufgaben des IT-Management übernehmen:

- Protokollierung aller Dateiversionen (einschließlich der jeweils neuesten)
- Beantwortung von Online-Dateiabfragen und Wiederherstellungs-Anforderungen
- Automatische Verlagerung von Dateien auf das kostengünstigste Speichermedium
- Freistellung von Speicherplatz bei Erreichen des Verfalldatums gesicherter Dateien
- Regeneration des Speicherplatzes von nur teilweise belegten Speicherbändern

Diese Funktionen von Tivoli Storage Manager erfassen alle Datensicherungsmedien – Bänder in Bandbibliotheken am Serverstandort, daraus entnommene Bänder sowie Kopien von Sicherungsdateien am Standort und außerhalb. Das leistungsfähige Speichermedien-Management von Tivoli Storage Manager bietet darüber hinaus eine Funktion zum Anlegen mehrerer Kopien aller im Tivoli Storage Manager-Server gespeicherten Client-Daten. Dadurch haben Unternehmen die Möglichkeit, primäre Client-Daten gleich für zwei verschiedene Lagerstandorte zu sichern: eine Kopie für einen

Aufbewahrungsort außerhalb des Serverstandorts und eine Kopie zur standortinternen Lagerung für die Datenwiederherstellung bei Speichermedienausfällen. Wird eine Datei oder ein Speichermedium an einem primären Lagerort beschädigt, greift Tivoli Storage Manager automatisch auf die standortinterne Kopie der Datei zu, sofern dies möglich ist, oder zeigt das standortexterne Medium an, das zur Wiederherstellung der Datei kopiert werden muss.

Tivoli Storage Manager bietet zudem eine speziell entwickelte Funktion zur Wiederverfügbarmachung von Speicherplatz, der bei Ablauf der Speicherfrist von Sicherungsdateien auf extern gelagerten Medien frei wird, ohne dass diese Medien zur Zentrale zurückgebracht werden müssen. Tivoli Storage Manager protokolliert die Belegung externer Speichermedien ebenso wie die interner Medien. Sobald auf externen Medien eine vordefinierte Menge an Speicherplatz verfügbar wird, konsolidiert Tivoli Storage Manager die verbleibenden Dateien anhand der zentral gelagerten Speichermedien auf neuen Medien und weist dann die Mitarbeiter an, diese zu den externen Standorten zu transportieren. Wenn die neuen Speichermedien dort eintreffen, fordert Tivoli Storage Manager den Rücktransport der Vorgängermedien zur Zentrale an, die dann als leere Medien zur Verfügung stehen.

### **Enterprise Administration**

Tivoli Storage Manager Enterprise Administration bietet Administratoren die Möglichkeit, mehrere Tivoli Storage Manager-Server von einer beliebigen unternehmensinternen Plattform aus über eine internetgestützte Oberfläche zu verwalten. Tivoli Storage Manager-Server können in unmittelbarer Nähe zu den Datenquellen eingerichtet werden, um eine optimale Datensicherungsleistung in lokal angeschlossenen Geräten bei minimaler Netzwerkbeanspruchung zu ermöglichen. Auf diese Weise wird die Netzwerkleistung durch das Produkt nicht beeinträchtigt. Im Gegensatz zu anderen

verteilten Datensicherungsprodukten schafft Enterprise Administration zwischen dem verwaltenden Server und den verwalteten Servern kein Master-Slave-Abhängigkeitsverhältnis, bei dem ein Master-Ausfall das Gesamtsystem funktionsunfähig macht. Die verwalteten Server bleiben unabhängig und können auch bei Nichtverfügbarkeit des verwaltenden Servers ungehindert funktionieren.

Tivoli Storage Manager Enterprise Administration zentralisiert das Speichermanagement, erleichtert die konsequente Umsetzung von Datensicherungs-vorschriften und schützt kritische Daten wirksam durch elektronische Sicherheitsablage zwischen den Servern. Der Administrator kann allgemeingültige Vorschriften und Konfigurationsinformationen in einem Tivoli Storage Manager-Server zentral definieren und dann an die anderen Tivoli Storage Manager-Server weiterleiten. Diese mehrstufige "Vererbungsstruktur" beschleunigt die Verbreitung von Vorschriftenänderungen und gewährleistet die Richtigkeit und Konsistenz von Vorschriften innerhalb von Gruppen. Durch weitere automatisierte Funktionen werden die Administratoren von monotonen, zeitaufwändigen Tätigkeiten entlastet, die stattdessen von der Enterprise Administration-Konsole aus über Server-Skripte ausgeführt werden können.

#### **Sofortige Archivierung**

Tivoli Storage Manager kann Dateien von nahezu jedem beliebigen zeitlichen Zustand wiederherstellen. Als Erweiterung dieser Funktion kann der Nutzer mit der Sofortarchivierung eine virtuelle Komplettsicherungsdatei (oder ein Client-Archiv) von Daten anfertigen, die bereits im Tivoli Storage Manager-Server gespeichert sind. Einfach ausgedrückt, führt der Tivoli Storage Manager dabei eine benutzerdefinierte Wiederherstellungsoperation durch. Diese unterscheidet sich nur insofern von einer gewöhnlichen Wiederherstellung, als die Daten nicht zum Client zurückgeschickt sondern auf einem anderen Band oder einer CD im Tivoli Storage Manager-Server gespeichert werden; der Nutzer kann

dadurch ein vollständiges Sicherungsband anfertigen, ohne eine Komplettsicherungsoperation durchführen zu müssen. Diese Funktion kommt besonders bei der Vorbereitung der Systemwiederherstellung nach nicht behebbaren Systemabstürzen gelegen, wenn Kopien eines ganzen Systems zur langfristigen Archivierung hergestellt oder ein dezentraler oder mobiler Rechner wiederhergestellt werden soll. Die Sofortarchivierungsfunktion bewältigt all dies, indem sie auf bereits im Tivoli Storage Manager-Server abgelegte Daten zurückgreift, anstatt die Dateien über das Netzwerk übertragen zu müssen.

#### **Schnelle Wiederherstellung**

Die schnelle Wiederherstellung ist ein integrales Attribut der oben beschriebenen Sofortarchivierungsmedien. Diese Medieneinheiten enthalten neben einer vollständigen, Zeitpunkt-spezifischen Datenkopie zusätzliche Dateninventar-Informationen, mit deren Hilfe Wiederherstellungen ohne Interaktion mit der Tivoli Storage Manager-Datenbank möglich sind. Der Tivoli Storage Manager-Client kann die Sofortarchivierungsmedien auch direkt lesen. Im Fall eines nicht behebbaren Systemabsturzes oder von Störungen an entfernten Standorten, deren Netzwerkverbindung keine ausreichende Bandbreite für eine entfernte Systemwiederherstellung besitzt, können die Archivierungsmedien dann aus dem Tivoli Storage Manager-Server entnommen und direkt in den Client-Rechner eingelegt werden. So ist eine schnelle, vollständige Systemwiederherstellung ohne Interaktion mit dem Tivoli Storage Manager-Server oder der Datenbank möglich.

#### **Mobile Datensicherung: Adaptive Differencing**

Zur Ausstattung von Tivoli Storage Manager gehört eine neue, patentgeschützte Technologie zur dynamischen Übertragung von Client-Daten in Byte-, Block- oder Dateieinheiten – je nach dem Umfang der Daten. Diese Technologie trägt die Bezeichnung Adaptive Differencing. Bei der mobilen



Datensicherung geht es definitionsgemäß um die Verwaltung von Datensicherung und -wiederherstellung für Endgeräte, die meist irgendwo unterwegs sind. Deshalb muss die Datensicherung mit relativ seltenen Interaktionen mit diesen Geräten auskommen. Die mobilen Datensicherungsfunktionen bieten Administratoren die Möglichkeit, Client-Funktionen – z.B. Adaptive Differencing und Datenverschlüsselung – von der entfernten Zentrale aus über die Administrationsoberfläche von Tivoli Storage Manager zu aktivieren und zu deaktivieren. Über die gleiche Oberfläche kann der Administrator auch den Erfolg der Datensicherungsoperationen entfernt kontrollieren.

#### **Gemeinsamer Bandzugriff über SAN**

Tivoli Storage Manager bietet eine Funktion zum gemeinsamen Datenspeicherzugriff über ein Storage-Area-Network (SAN), die die Auslastung des IP-Netzwerks sofort zurückfährt. SANs entlasten die oft langsamen, überbeanspruchten Kommunikationsnetzwerke und verkürzen die Zugriffszeiten. Speicherbandbibliotheken und Laufwerke werden effizienter genutzt, weil mehrere Tivoli Storage Manager-Server im SAN gemeinsam auf sie zugreifen können.

#### **LAN-freier Datentransfer**

Der LAN-freie Datentransfer bietet eine Alternative zur Datenübertragung zwischen Tivoli Storage Manager-Clients und dem Tivoli Storage Manager-Server. Der LAN-freie Datentransfer greift auf das SAN zurück und gestattet es Tivoli Storage Manager-Clients, Daten direkt in Speicherressourcen des SAN zu sichern und von dort wiederherzustellen. Diese Speicherressourcen werden vom Tivoli Storage Management-Server und den Clients gemeinsam benutzt und vom Server verwaltet. Der LAN-Anschluss dient nur zum Austausch von Steuerungsinformationen wie z.B. Vorschriften und Metadaten zu den Sicherungsobjekten; der eigentliche Datentransfer aber erfolgt über das SAN, das ein direktes Schreiben auf die Speichermedien erlaubt.

#### **Ergänzende Produkte und Funktionen für Tivoli Storage Manager**

Tivoli Storage Manager ist die ideale integrierte Speichermanagement-Lösung für Umgebungen mit heterogenen Plattformen. Tivoli Storage Manager ist leistungsfähiger, flexibler und dank seiner modularen Konzeption anpassungsfähiger als je zuvor. Im Folgenden werden ergänzende Produkte und Ausstattungsmerkmale zu Tivoli Storage Manager kurz dargestellt.

#### **Disaster Recovery Manager**

Der Disaster Recovery Manager für Tivoli Storage Manager vereinfacht die Planung der Systemwiederherstellung nach nicht behebbaren Ausfällen durch Bereitstellung einer automatisierten Recovery-Datei, die auf einer genau festgelegten Wiederherstellungsstrategie beruht. Anhand dieses Audit-fähigen Recovery-Plans können Unternehmen die Wiederherstellbarkeit ihrer verteilten Umgebung nachweisen. Der Recovery-Plan beinhaltet Informationen und Anweisungen zur Wiederherstellung des wichtigsten Tivoli Storage Manager-Servers und der von ihm verwalteten Clients.

Im Einzelnen enthält der Recovery-Plan etwa folgende Informationen bezüglich der Wiederherstellung des Tivoli Storage Manager-Servers:

- Installationsspezifische Anweisungen zur Systemwiederherstellung
- Eine Liste der benötigten Speichermedien mit Angabe ihres externen Lagerortes
- Angabe der zum Lesen der Bänder benötigten Geräte
- Angaben zum erforderlichen Speicherplatz
- Kopien der benötigten Konfigurationsdateien
- Makros zur Automatisierung der Systemwiederherstellung

Ferner enthält der Recovery-Plan etwa folgende Informationen für die Wiederherstellung der Clients:

- Angaben zur Ausstattung der Client-Geräte und Standortinformationen
- Geschäftliche Aufgabenzuweisung der einzelnen Client-Rechner
- Angabe und Standorte der Client-Bootmedien

### ***Tivoli Space Manager***

Tivoli Space Manager ist ein separates Produkt, das Tivoli Storage Manager ergänzt. Es führt ein hierarchisches Speichermanagement-Konzept ein. Selten benutzte Dateien werden automatisch und transparent über Tivoli Storage Manager auf Speichermedien verlagert, während häufig benutzte Dateien in den lokalen Dateisystemen verbleiben. Durch die Auslagerung selten benötigter Dateien in Server-Speicherressourcen befreit Tivoli Space Manager Administratoren und Anwender von der Aufgabe der manuellen Dateisortierung und sorgt dafür, dass Workstations bzw. Dateiserver stets über ausreichend Speicherplatz verfügen. Dadurch lässt sich die Anschaffung zusätzlicher Festplatten vermeiden.

### ***Tivoli SANergy™***

Tivoli SANergy™ ermöglicht die simultane gemeinsame Nutzung von SAN-verbundenen Storage-Arrays, Dateisystemen und Dateien in mehreren Systemen. Tivoli SANergy stellt alle Filesharing-Funktionen eines LAN-Dateiservers bereit – allerdings ohne die leistungshemmende Systembelastung durch LAN-Protokolle und ohne Serverengpässe. Tivoli SANergy reduziert oder beseitigt die Erfordernisse mehrerer Dateisysteme in SAN-Speichereinrichtungen. Das Produkt gestattet mehreren Servern den simultanen Zugriff auf die gleichen Speichermedien, Dateisysteme und Dateien. Datensicherung und andere umfangreiche Datentransfers können so vollständig über das SAN abgewickelt werden. Das LAN wird entlastet. Mit Tivoli SANergy und einem SAN können Kunden ihr

Speichermanagement vereinfachen und einen erheblichen Teil des Datenverkehrs aus ihrem LAN in das SAN verlagern. SANs und Tivoli SANergy sind die langfristige Lösung für die kurzfristigen Probleme, von denen Speicherressourcen im Netzwerk behaftet sind.

### ***Tivoli Decision Support für die Speichermanagement-Analyse***

Tivoli Decision Support für die Speichermanagement-Analyse generiert Berichte über Ereignisse, Leistung und allgemeinen Zustand von Tivoli Storage Manager-Implementierungen jeglichen Umfangs. Dieses Produkt bildet eine wichtige Entscheidungshilfe für Tivoli Storage Manager-Administratoren hinsichtlich ihrer Speichermanagement-Implementierung.

Tivoli Decision Support, ein separates Tivoli-Produkt, liefert dem Nutzer historische Systemdaten in einer Form, die sie als Grundlage für geschäftliche Entscheidungen nutzbar macht. Die Decision Support Guides, eine Sammlung von Praxisrichtlinien, können zur Analyse und Anzeige anwendungs- und produktbezogener Daten in verschiedenen Text- und Grafikformaten eingesetzt werden. Sie bieten dem Nutzer die Möglichkeit, seine IT-Umgebung systematisch auf Einzelaspekte zu untersuchen. Das Produkt erfasst und speichert historische Daten, die zu Trendanalysen herangezogen werden können.

Tivoli Decision Support für die Speichermanagement-Analyse bietet folgende Leistungsmerkmale:

- Leitlinien für die Analyse von Tivoli Storage Manager-Implementierungen in Hinblick auf Gesamtzustand, Leistung und Kapazität des Systems
- Bereitstellung von Trenddaten als Grundlage für geschäftliche Entscheidungen
- Decision Support Guides zur Analyse und Darstellung von Informationen über Anwendungen und Produkte

- Informationsdarstellung in verschiedenen Text- und Grafikformaten ermöglicht die systematische Suche nach Einzelheiten zu bestimmten Aspekten einer Umgebung
- Voraussetzung ist Tivoli Decision Support; nicht unbedingt erforderlich ist Tivoli Framework (folgende relationalen Datenbank-Managementsysteme werden unterstützt: DB2®, Microsoft®, SQL und Oracle).

#### **Tivoli Storage Manager: Speicherressourcen-Management für eine vernetzte Welt**

Die anspruchsvollen Funktionen von Tivoli Storage Manager reduzieren die Gesamtkosten des verteilten Speicherressourcen-Managements in folgenden Hauptbereichen:

##### *Steckplatzausnutzung in*

##### *Speicherbandbibliotheken*

Dadurch, dass Tivoli Storage Manager Dateien auf weniger Speichermedien konsolidiert, stehen mehr Steckplätze für weitere Bänder zur Verfügung. Die Bibliothek kann somit mehr Daten und mehr freie Bänder aufnehmen. Freie Bänder bieten mehr Expansionspielraum, und der Gesamtbedarf kann mit weniger Bändern gedeckt werden.

##### *Arbeitszeit*

Da Tivoli Storage Manager den Speicherbandbedarf für die Datensicherung reduziert, wird weniger Arbeitszeit für das Einsetzen und die Entnahme von Bändern aufgewendet. Wenn Tivoli Storage Manager in einer Datensicherungskopie einen Lesefehler erkennt, fordert es die entsprechenden Daten automatisch von der internen oder externen Zweitkopie an; der Bediener braucht deren Standort nicht erst zu suchen. Da Tivoli Storage Manager alle standortinternen und -externen Sicherungsbänder protokolliert, entfällt diese Verwaltungsaufgabe für das Personal.

##### *Administration*

Auch dem Systemadministrator spart Tivoli Storage Manager Zeit, indem es die Verlagerung von Sicherungsdateien von Medium zu Medium im Rahmen der Speicherplatz-Regenerierung verfolgt. Darüber hinaus reduziert die zentralisierte Steuerung durch Tivoli Storage Manager Enterprise Administration die Gesamtkosten und den Arbeitsaufwand für die IT-Abteilung, so dass das Unternehmen zusätzliche Tivoli Storage Manager-Server anschaffen kann, ohne zusätzliche Administratoren einstellen zu müssen.

##### *Speichermedien*

Mit seinen vier Hauptelementen – Datenbank, progressives Datensicherungsverfahren, Datenkollokation und Speichermedien-Regeneration – kann Tivoli Storage Manager im Vergleich zu anderen Datensicherungsprodukten die gleiche Datenmenge mit weniger Speichermedien sichern und archivieren und verringert dadurch den Kostenaufwand für Speichermedien.

##### *Austausch und Migration von Speichermedien*

Durch Automatisieren der Speicherhierarchie-Migration ermöglicht Tivoli Storage Manager die Datenmigration von einem Speichermedientyp zu einem anderen (z.B. von 8 mm auf DLT). Mit der gleichen Funktion kann Tivoli Storage Manager Daten auch von einem Datenträger auf einen anderen Datenträger gleichen Typs übertragen; der Administrator wird dabei von der Protokollierung der Datenträger bzw. Dateien entlastet.

##### *Verwaltung standortferner Bandspeichermedien*

Tivoli Storage Manager registriert die auf extern gelagerten Bändern gespeicherten Dateien einschließlich des Datums, zu dem sie aufgrund ihres Alters oder ihrer Versionsnummer verfallen. Mit dem Eintritt des Verfalldatums verzeichnet Tivoli Storage Manager den frei gewordenen Speicherplatz automatisch, ohne auf die externen Medien

zugreifen zu müssen; die Speichermedien bleiben dadurch geschützt, und Aufwand und Kosten der externen Lagerung werden reduziert.

#### ***Kopieren von Sicherungsdateien zur internen und externen Speicherung***

Tivoli Storage Manager automatisiert die Planung für das Kopieren gesicherter und archivierter Daten – sowohl für die Lagerung am Serverstandort als auch für die externe Aufbewahrung. Administratoren und Nutzer werden von diesen Verwaltungsaufgaben für Einzelbänder entlastet; Arbeitszeit wird so eingespart, und die Wahrscheinlichkeit von Irrtümern wird reduziert.

#### ***Stets aktuelle Disaster-Recovery-Pläne***

Unternehmen, die täglich Daten sichern, müssen auch ihre Disaster-Recovery-Pläne für die Systemwiederherstellung nach nicht behebbaren Ausfällen aktualisieren, damit die sich ändernden Seriennummern der Speicherbänder immer dem neuesten Stand entsprechen. Tivoli Storage Manager erfasst alle diese Informationen und führt einen Abgleich mit den im Recovery-Plan enthaltenen Informationen durch, so dass die manuelle Aktualisierung und die dadurch entstehenden Kosten entfallen. Tivoli Storage Manager kann sogar die tägliche Übermittlung des aktuellen Plans an externe Standorte planen.

#### **Schlussbemerkung**

Das Speicherressourcen-Management stellt immer höhere Ansprüche und wird immer komplizierter. Der Schlüssel zu einer zweckmäßigen Verwaltung komplexer Datenspeicherumgebungen liegt in der Entwicklung der richtigen Strategie. In diesem Artikel wurden verschiedene Herangehensweisen vorgestellt, deren Ziel es ist, das Speicherressourcen-Management einfacher, effizienter und effektiver zu machen. Außerdem wurden die Vorteile einer strategischen Speichermanagement-Lösung besprochen. Nach der Implementierung bietet die vorgestellte Lösung IT-Führungskräften optimale Voraussetzungen, um die Effizienz und die Wertschöpfung ihrer Abteilung zu steigern.