

# White Paper

---

## Lösungen für NAS Backup und Recovery

*Von Terri McClure*

**September 2010**

---

Dieses ESG White Paper wurde von EMC in Auftrag gegeben, die Verteilung erfolgt unter Lizenz von ESG.

## Inhalt

Einleitung .....	3
Herausforderungen im Bereich NAS und Data Protection .....	3
Überblick über den NAS-Markt .....	4
Einsatz von NAS .....	4
Backup und Recovery in NAS-Umgebungen .....	5
Alternativen für Backup und Recovery .....	5
EMC Avamar – die innovative Lösung für Backup und Recovery von NAS-Systemen.....	7
Avamar Backup und Recovery .....	7
Funktionsweise von Avamar .....	7
Avamar verbessert NAS-Backup und -Recovery .....	7
Kompromisslos.....	8
Die nächste Zukunft .....	8

Alle Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen stammen aus Quellen, die von der The Enterprise Strategy Group (ESG) als vertrauenswürdig eingestuft werden. Eine Gewähr kann jedoch von ESG nicht übernommen werden. Dieses Dokument kann in Teilen die Meinung von ESG wiedergeben. Diese Meinung kann sich im Laufe der Zeit ändern. Diese Veröffentlichung unterliegt dem Copyright von The Enterprise Strategy Group, Inc. Jegliche Vervielfältigung oder Verbreitung dieses Dokuments, ganz oder in Teilen, ob in gedruckter oder elektronischer Form bzw. auf anderem Wege an zum Empfang nicht autorisierte Personen stellt ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Enterprise Strategy Group, Inc. eine Verletzung des US-amerikanischen Urheberrechts dar und wird zivil- bzw. strafrechtlich verfolgt. Wenden Sie sich bei Fragen an ESG Client Relations, Tel. +01 (508) 482-0188.

## Einleitung

Die Einhaltung von Service-Level-Agreements (SLAs) für vollständige Backups und Recoverys gemäß Network Data Management Protocol (NDMP) stellt häufig eine Herausforderung dar. Bei der Ausführung eines vollständigen NDMP-Backups ist eine Überschreitung des Backup-Zeitfensters wahrscheinlicher, was sich auf die Anwendungsverfügbarkeit und damit auf die Endbenutzerproduktivität auswirken kann. Dieser Prozess beansprucht darüber hinaus in erheblichem Umfang Netzwerk- und Systemressourcen.

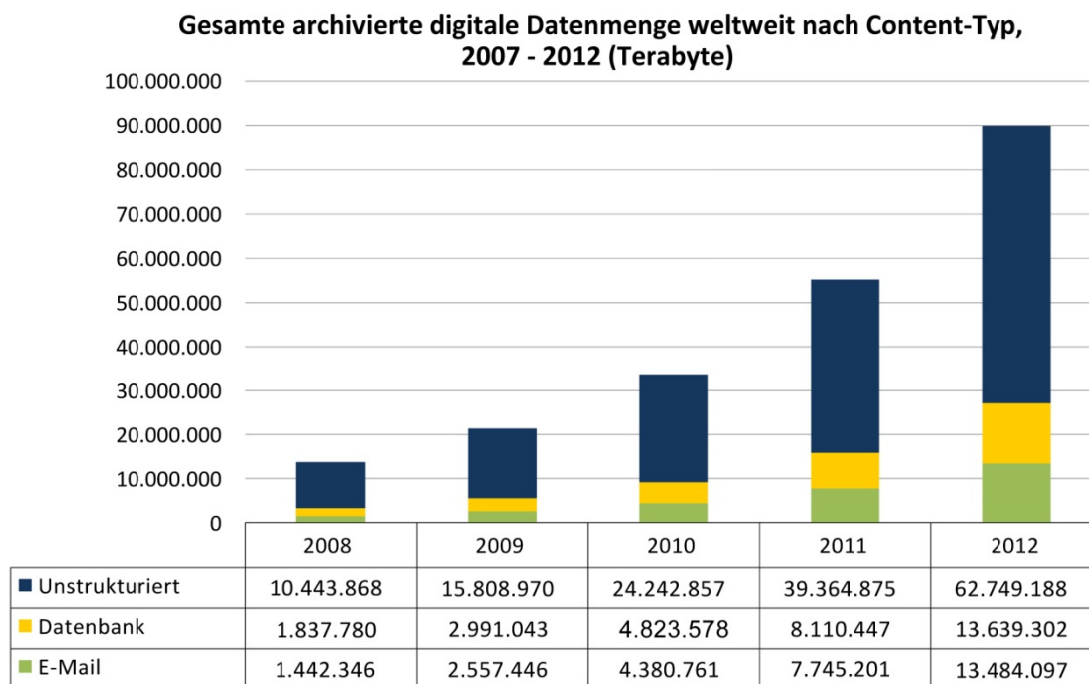
**EMC** nutzt integrierte globale clientseitige Dateneduplizierung und -replikation für das Backup von Network-Attached-Storage-(NAS-)Systemen innerhalb von Stunden statt Tagen. Dieser Ansatz ist ungleich effizienter als herkömmliche Data-Protection-Ansätze für NAS-Systeme. Er spart Zeit bei der Ausführung von Backup- und Recovery-Vorgängen und minimiert den Bedarf an Netzwerkbandbreite und Speicherkapazität.

## Herausforderungen im Bereich NAS und Data Protection

Der Großteil der zu verwaltenden Datenmenge im kommerziellen Sektor ist dateibasierter, digitaler Rich Content. Dateidaten umfassen eine Vielzahl an Dokumenttypen, darunter Word, Excel, PDF, PowerPoint, gescannte Bilder, CAD-/CAM-Dateien, Quellcode, Scheckkopien und Röntgenbilder, sowie digitaler Rich Content aus dem Internetbereich, wie Video- und Audio-Beiträge, Blogs und Wikis.

Unstrukturierte Daten und Dateifreigaben wachsen exponentiell. ESG-Untersuchungen zeigen, dass das Datenwachstum in diesem Bereich größer ist als bei anderen Datentypen: 62 Exabyte an archivierten Dateidaten bis 2012. Dagegen wirken die Mengen an archivierten Datenbank- und E-Mail-Daten gering (siehe Abb. 1).<sup>1</sup>

Abbildung 1. Voraussichtliches Wachstum archivierter Daten nach Datentyp



Quelle: Enterprise Strategy Group, 2010.

Das starke Wachstum von Dateidaten bringt Herausforderungen in den Bereichen Management und Backup/Recovery mit sich. In einer aktuellen ESG-Studie<sup>2</sup> war die Verbesserung von Backup und Recovery eine der drei am häufigsten angegebenen IT-Investitionen für 2010. Ein vollständiges, zuverlässiges und leistungsfähiges Backup- und Recovery-Verfahren ist eine echte Herausforderung für die IT, die durch das rasante Datenwachstum häufig noch erschwert wird. Die wichtigsten Herausforderungen im Bereich Data Protection hängen mit dem Datenwachstum zusammen:

<sup>1</sup> Quelle: ESG Research Report, [Digital Archiving: End-User Survey & Market Forecast 2006-2010](#), Januar 2006.

<sup>2</sup> Quelle: ESG Research Report, [2010 IT Spending Intentions Survey](#), Januar 2010.

Unternehmen müssen mit dem Wachstum der zu sichernden Daten Schritt halten, Backup- und Recovery-Zeiten verkürzen und die Kosten für Backup-Hardware abdecken.<sup>3</sup>

NAS-Umgebungen tragen zum Wachstum der Speicherkapazität bei, da sie in Dateifreigaben einen hohen Anteil an Redundanz aufweisen. Backup-Lösungen, die doppelt vorhandene Daten nicht filtern und entfernen, beanspruchen viel Speicherplatz, können Netzwerkverbindungen beeinträchtigen und machen die Durchführung von Backups innerhalb der vorgegebenen Zeitfenster zu einem schwierigen Unterfangen.

Hinzu kommt, dass sich viele NAS-Systeme an Remote-Standorten befinden. Das Problem bei lokalen Backups ist oft, dass an diesen Standorten keine Backup-Administratoren verfügbar sind. Und bei zentralisierten Backups ist die durch den täglichen Backup-Datenverkehr beanspruchte Netzwerkbandbreite zu bedenken.

## Überblick über den NAS-Markt

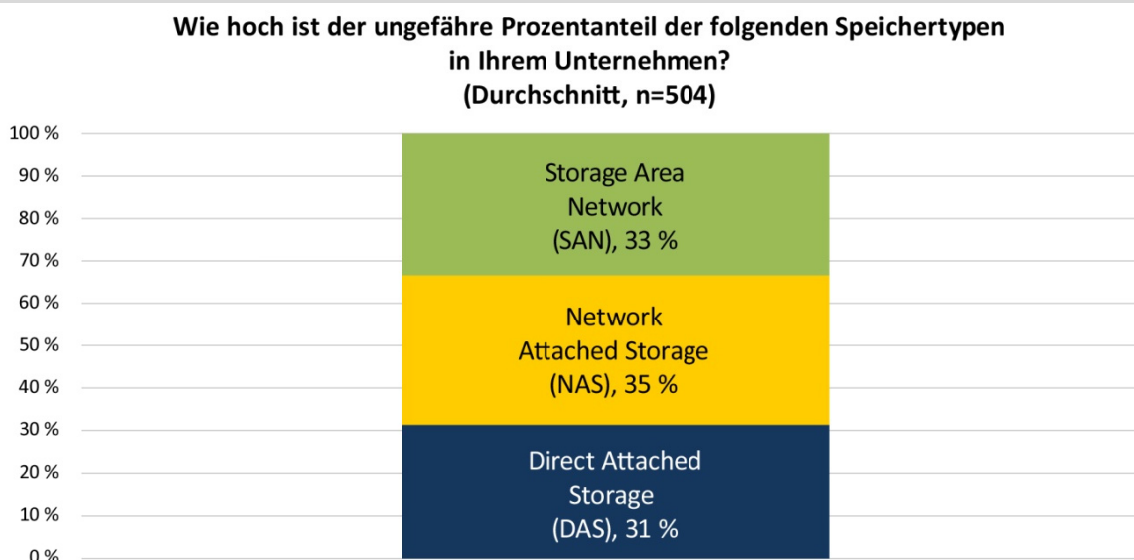
Für die Speicherung und das Management dateibasierter Daten wurde spezielle Technologie entwickelt. NAS-Devices sind für die Dateispeicherung und die Ausführung von File-Serving-Aufgaben optimiert. Bei NAS-Systemen handelt es sich in der Regel um dedizierte, leistungsfähige Datenspeichersysteme mit eingebetteten Betriebssystemen, die für Festplatten-I/O optimiert sind. Der Festplattenspeicher auf einem NAS-Device, auf den über eine Ethernet-Verbindung zugegriffen wird, kann von beliebigen oder allen Host Devices in dem Netzwerk als primärer Speicher genutzt werden.

## Einsatz von NAS

Aufgrund des rasanten Wachstums von Dateidaten wird NAS immer öfter eingesetzt. ESG-Untersuchungen ergaben, dass 55 % der mittelständischen und 70 % der großen Unternehmen NAS als primären Speicher einsetzen.<sup>4</sup> Und bei der ESG-Studie zu geplanten IT-Investitionen 2010 waren NAS-Speichersysteme unter den „Top Five“ der Investitionsinitiativen.<sup>5</sup>

Abbildung 2 zeigt, dass die NAS-Speicherkapazität (35 % der von den Teilnehmern an der ESG-Studie angegebenen Gesamtspeicherkapazität) die Speicherkapazität für Storage Area Network (SAN, 33 %) und Direct Attached Storage (DAS, 31 %) übertrifft. Bei SAN-Systemen erfolgt die Datenübertragung in Form von Festplattenblöcken, bei NAS-Systemen hingegen werden Dateidaten übertragen. SAN- und NAS-Systeme sind Netzwerksysteme, DAS hingegen ist an einen Dateiserver gebunden.

Abbildung 2. Speicherkapazität nach Speichertyp



Quelle: Enterprise Strategy Group, 2010.

<sup>3</sup> Quelle: ESG Research Report, [2010 Data Protection Trends](#), April 2010.

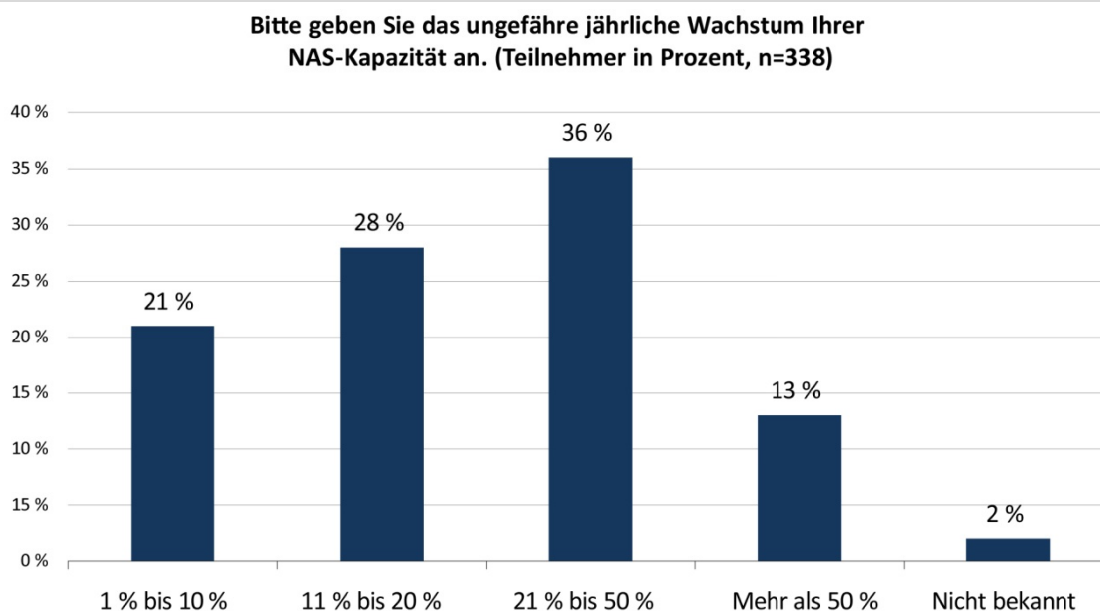
<sup>4</sup> Quelle: ESG Research, [iSCSI Market Update](#), 2009.

<sup>5</sup> Quelle: ESG Research Report, [2010 IT Spending Intentions Survey](#), Januar 2010.

Viele Unternehmen nutzen NAS-Systeme, da sie einfach zu installieren und bereitzustellen, kostengünstig und zuverlässig sind und keinen hohen Wartungsaufwand erfordern. Weitere Argumente für ihren Einsatz sind die einfache Kapazitätserweiterung und die einfache Verwaltung, insbesondere beim File Serving in heterogenen Client-Umgebungen.

Die Teilnehmer an der ESG-Studie, die NAS-Systeme verwenden, gaben ein kontinuierliches und dauerhaftes Wachstum des Speichermediums an. Bei 49 % der Teilnehmer lag das Wachstum der NAS-Kapazität bei über 20 % pro Jahr (siehe Abb. 3).<sup>6</sup>

**Abbildung 3. Speicherkapazität nach Speichertyp**



Quelle: Enterprise Strategy Group, 2008.

## Backup und Recovery in NAS-Umgebungen

Bei herkömmlichen datei-/serverbasierten Backup-Architekturen wird auf jedem Server, auf dem Daten gehostet werden, ein Softwareagent ausgeführt. Der auf dem Client installierte Backup-Agent ermöglicht die Datenerfassung und -übertragung und kommuniziert mit der zentralen Backup Engine. Da NAS-Devices unter einem proprietären Betriebssystem laufen und für das File Serving dediziert sind, unterstützen sie keine Backup-Softwarekomponenten wie Backup-Agenten, die normalerweise benötigt werden, um Backup/Recovery auf Datei- oder Anwendungsebene zu ermöglichen.

## Alternativen für Backup und Recovery

### **Proxy Backup**

Eine der einfachsten Backup-Methoden für NAS-Umgebungen ist ein Proxy-Backup-System im Netzwerk, auf dem der Backup-Agent installiert ist. Dann kann jedes NAS-Volumen, für das ein Backup erforderlich ist, über das File-Sharing-Protokoll Common Interface File System (CIFS) oder Network File System (NFS) auf dem Server gemountet werden, der als Host für den Backup-Agent fungiert. Dieser Ansatz ist jedoch nicht sehr effizient, da für die Datenübertragung zwischen den Systemen sehr viel Netzwerkbandbreite beansprucht wird, wodurch sich die Performance bei Backup-Vorgängen verschlechtern kann.

### **Data-Protection-Funktionen des NAS-Systems**

NAS-Systeme können Data-Protection-Funktionen umfassen, die Backup und Recovery von Daten vereinfachen. Mit einer Snapshot-Funktion werden beispielsweise Point-in-Time-Kopien auf Blockebene (lokal oder remote) bereitgestellt. Die Anzahl der Snapshots ist jedoch möglicherweise begrenzt (beispielsweise auf 250), was Konflikte mit Aufbewahrungs-

<sup>6</sup> Quelle: ESG Research Report, *2008 Enterprise Storage Systems Survey*, November 2008.

vorschriften zur Folge haben kann. Replikation bietet synchrone oder asynchrone Spiegelung (lokal oder remote).

Diese systemeigenen Tools sind möglicherweise mit zusätzlichen Lizenzgebühren verbunden und in den meisten Fällen auf homogene Speichersysteme beschränkt. Mit Snapshot-Kopien werden in der Regel nach der ersten vollständigen Kopie nur geänderte Blöcke erfasst, wodurch die erfasste, übertragene und gespeicherte Datenmenge minimiert wird. Durch die häufigere Erfassung von Snapshots lassen sich Recovery Point Objectives (RPOs) erhöhen. Dieser Ansatz kann mit versteckten Kosten verbunden sein, da NAS-Devices möglicherweise Festplattenspeicher für Snapshots (etwa 20 % des Volumens) auf teurerem primärem Speicher reservieren.

### **NDMP-Backup**

Das Network Data Management Protocol (NDMP) ist ein Branchenstandard, der eine Best Practice für Backup und Recovery von NAS-Systemen bietet. Bei einem NDMP-Ansatz kann der Backup-Server direkt mit der NAS-Appliance kommunizieren und Daten an das angegebene Backup-Speicher-Device übertragen.

Mit diesem Protokoll müssen Backup-Anbieter zur Unterstützung des Backup-Verfahrens keinen spezifischen Code für NAS-Devices schreiben. Jede Backup-Anwendung von Drittanbietern, die auf einem anderen Server im Netzwerk ausgeführt wird, hat Zugriff auf eine Reihe von Befehlen zum Lesen und Schreiben von Daten auf Medien (für Backup) bzw. zum Lesen von Medien und zum Schreiben eines NDMP-Daten-Streams (für Recovery). Dieser Ansatz bietet den Vorteil, dass keine Last auf die Produktionsserver entfällt und der Backup-Datenverkehr nicht über das Produktions-LAN erfolgt, da das NAS-Device einzelne Dateien und Metadaten direkt an das Backup-Medium sendet.

Diese Methode hat aber auch einige Nachteile, darunter die zusätzlichen Kosten für NDMP-Lizenzen vom Anbieter der Backup-Software. Die meisten herkömmlichen Backup-Lösungen mit NDMP erfordern ein wöchentliches vollständiges Backup (Ebene 0) und tägliche inkrementelle Backups (Ebene 1). Die Durchführung vollständiger Backups innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters wird angesichts der riesigen Datenmengen, die NAS-Systeme heute enthalten, zunehmend zur Herausforderung. Und vollständige Backups, die zu viel Zeit in Anspruch nehmen, beeinträchtigen die Endbenutzerproduktivität und die Anwendungsverfügbarkeit. Die Probleme bei der Durchführung des wöchentlichen vollständigen Backups sind wiederum hinderlich für NAS-Konsolidierungsziele, sodass die IT ihre Investition in NAS nicht optimal nutzen kann.

Hinzu kommt, dass die Scans großer Dateisysteme auch bei inkrementellen Backups Stunden dauern, da das gesamte Dateisystem, d. h. Millionen von Dateien und Verzeichnissen, auf Änderungen untersucht werden muss (neue, geänderte oder gelöschte Dateien). Und bei Änderungen wird ein Backup der ganzen Datei (nicht nur der Änderungen) durchgeführt, was bei großen Dateien entsprechend aufwendig ist. Darüber hinaus wirken sich redundante Daten auf die Backup-Zeit und Speicherkapazität aus.

Dies betrifft auch Recovery-Vorgänge. Die Recovery nach einem Backup-Fehler ist sehr viel langsamer, da Kontrollpunkte nicht unterstützt werden. Die Suche nach den angeforderten Informationen im Backup-Image durch die Backup-Software erfolgt sequenziell. Und zur Recovery eines Verzeichnisses, einer einzelnen Datei oder einer Gruppe von Dateien können mehrere Schritte erforderlich sein, es sei denn, der Backup-Anbieter unterstützt Direct Access Restore (DAR).

## **EMC Avamar – die innovative Lösung für Backup und Recovery von NAS-Systemen**

### **Avamar Backup und Recovery**

EMC Avamar ist eine Backup- und Recovery-Software mit integrierter Technologie zur Datendeduplizierung. Redundante Subdatei-Datensegmente werden auf dem Clientsystem identifiziert und entfernt, sodass die Backup-Datenmenge bereits vor der Übertragung über das Netzwerk reduziert wird. Dies ermöglicht schnelle vollständige Backups jeden Tag und selbst über langsame Verbindungen und Verbindungen mit hohem Datenaufkommen. Darüber hinaus wird der für Backups erforderliche Speicherplatz durch die standort- und serverübergreifende globale Deduplizierung reduziert, sodass Disk-to-Disk Backups finanziell lohnender sind als Disk-to-Tape-Ansätze.

Die Erstellung externer Datenkopien für Disaster-Recovery-Zwecke wird durch die Replikation zwischen Standorten mit Deduplizierung über eine WAN-Verbindung ermöglicht. Zur Erhöhung der Sicherheit vertraulicher Daten können Daten „In Flight“ und „At Rest“ verschlüsselt werden. Avamar-Backup-Daten können auch auf physische Bandmedien exportiert werden.

Die Lösung eignet sich nicht nur in NAS-Umgebungen ideal für schnelle und sichere Backups und Recoverys. EMC Avamar ist auch eine optimale Lösung für virtuelle VMware-Umgebungen, Desktop- und Laptop-Systeme sowie Remote-Standorte.

### **Funktionsweise von Avamar**

Die Vorteile von Avamar basieren auf der Technologie der Datendeduplizierung auf dem Client. Dank dieser Technologie lassen sich mit Avamar wichtige Data-Protection-Herausforderungen in Unternehmen bewältigen. Unternehmensdaten liegen oftmals redundant vor, d. h., im Unternehmenssystem gespeicherte Dateien und Datensegmente von Unterdateien sind häufig mehrfach vorhanden. Viele Backup-Lösungen verstärken das Problem noch dadurch, dass diese redundanten Daten immer wieder gespeichert werden. Avamar behebt dieses Problem, indem Primärdaten in Subdatei-Chunks, den so genannten „Datensegmenten“, geprüft werden. Die Software erzeugt für jedes Datensegment auf Grundlage des Contents eine eindeutige ID, die mit den bereits gesicherten Datensegmenten abgeglichen wird. Während des Backup-Vorgangs werden ausschließlich neue Datensegmente übertragen, sodass jedes Datensegment wirklich nur einmal zentral gespeichert wird. Avamar entfernt redundante Backup-Daten auf dem Client, bevor die Daten über das Netzwerk übertragen werden. Und die Deduplizierung erfolgt standort- und serverübergreifend, daher der Begriff „global“. Das Ergebnis: Avamar ermöglicht tägliche vollständige Backups mit erheblich kürzeren Zeitfenstern, erheblich reduzierter Backup-Netzwerklast und erheblich reduziertem Speicherplatzbedarf am Back-End zur kostengünstigen Aufbewahrung auf Festplatte und zur schnellen Recovery in einem Schritt.

### **Avamar verbessert NAS-Backup und -Recovery**

Als Lösung für viele der zuvor genannten Herausforderungen bei Backup und Recovery von Daten auf NAS-Systemen bietet EMC Avamar NDMP Accelerator. Ein einziger, dedizierter Avamar NDMP Accelerator-Node nutzt das NDMP-Protokoll und fungiert als Pass-Through zwischen einem oder mehreren NAS-Devices und dem Avamar-Server. Durch die Deduplizierung auf dem Avamar NDMP Accelerator-Node wird die Last auf Netzwerk und Systemressourcen effizient reduziert, und die Performance lässt sich im Vergleich zu herkömmlichen vollständigen NDMP Backups erheblich verbessern.

Das Ergebnis: Mit Avamar gehören vollständige Backups nur einmal pro Woche der Vergangenheit an. Das erste Avamar NDMP Backup der NAS-Umgebung ist ein vollständiges Backup (Ebene 0). Danach erfordert Avamar täglich inkrementelle Backups (Ebene 1), die viel weniger Zeit in Anspruch nehmen, im Avamar-System aber als vollständige Backups gespeichert werden. Da jedes Avamar Backup als vollständiges Backup gespeichert wird, kann die Recovery schneller und in einem Schritt erfolgen. Avamar kommt ohne Wiederherstellung in mehreren Schritten aus (eine vollständige Wiederherstellung + eine oder mehrere inkrementelle Wiederherstellungen). Der gewünschte Recovery-Punkt wird in einem Schritt am ursprünglich oder an einem anderen Ort erzielt.

## Kompromisslos

EMC Avamar und der NDMP Accelerator-Node ermöglichen effizientere NAS Backup- und Recovery-Vorgänge ohne Kompromisse. NDMP-Backup und -Recovery mit Avamar bieten mehrere wichtige Vorteile:

**Schnelle und vollständige tägliche Backups.** Da Avamar nur geänderte Daten (Ebene 1) für tägliche Backups anfordert und diese Daten an der Quelle dedupliziert werden, erfolgen die Backups laut Anbieter bis zu zehnmals schneller als herkömmliche NDMP-Backups. Das heißt, tägliche vollständige Backups dauern Stunden statt Tage, und es müssen keine zeitraubenden Backups auf Ebene 0 wiederholt werden.

**Vollständige Recovery in einem Schritt.** Avamar erstellt stets ein vollständiges Backup-Image, sodass es niemals erforderlich ist, ein Backup-Image aus dem letzten vollständigen und einem oder mehreren inkrementellen Backups zu rekonstruieren. Dies vereinfacht und beschleunigt die Recovery von NAS-Daten erheblich. Avamar bietet flexible Recovery-Optionen, darunter die Möglichkeit, das gesamte Dateisystem oder nur einzelne Dateien wiederherzustellen. Darüber hinaus kann die Wiederherstellung auf jedem anderen Avamar-Client mit einem unterstützten Betriebssystem erfolgen.

**Minimale Auswirkungen auf Netzwerk und minimale Backup-Speicherressourcen.** Da nur geänderte Daten übertragen werden, reduziert Avamar die Menge der übertragenen und gespeicherten Backup-Daten erheblich. Dadurch werden zentralisierte Backups von Remote-NAS-Systemen effizient umsetzbar.

**Unterstützt NAS-Konsolidierung.** Avamar ermöglicht NAS-Konsolidierung in größerem Umfang. Durch die vom Avamar Accelerator-Node bereitgestellte Optimierung werden Backup-Engpässe vermieden.

**Zuverlässige Recovery-Fähigkeit durch Verfügbarkeit und Integrität.** Integrierte Hochverfügbarkeit und tägliche Datenintegritätsprüfungen stellen die Recovery-Fähigkeit zuverlässig sicher. Die Replikation verschlüsselter Daten auf einen Avamar-Remote-Server stellt eine einfache und sichere Disaster-Recovery-Lösung dar.

**Keine Aufbewahrungsbegrenzung.** Im Gegensatz zu einer nur auf NAS-Snapshots beruhenden Protection-Strategie ist die Anzahl der Point-in-Time-Kopien (Backups für Avamar), die aufbewahrt werden können, nicht begrenzt.

**Integrierte zentrale Policy Engine, eine Oberfläche und ein Index.** Anwendungsspezifische Backups werden über eine einzige zentrale Policy Engine integriert, über eine einzelne Benutzeroberfläche gemanagt und über einen einzelnen Index verfolgt.

## Die nächste Zukunft

Aufgrund des rasanten Wachstums insbesondere von Dateidaten wird NAS immer häufiger eingesetzt. Herkömmliche Client/Server-Backup-Lösungen stoßen bei der Effizienz von Backup und Recovery der Daten in NAS-Umgebungen oft an ihre Grenzen. Beispielsweise musste jedes NAS-Volume von einem Server im Netzwerk gemountet werden, auf dem ein Backup-Agent installiert war. Um der damit verbundenen Performance-Verschlechterung und dem Betriebs-Overhead etwas entgegenzusetzen, wurde das NDMP-Protokoll entwickelt.

Dieses optimierte die Backup- und Recovery-Vorgänge, weist aber heute immer noch Nachteile auf, beispielsweise bei der Einhaltung vorgegebener Zeitfenster. NAS-spezifische Snapshot- und Replikationstechnologien bieten eine Alternative zu Backup-Lösungen mit NDMP, haben aber auch Nachteile.

Der EMC Avamar NDMP Accelerator-Node arbeitet mit Avamar-Software, die in einem zentral verwalteten Avamar-Daten-Repository (Server) ausgeführt wird, um doppelt vorhandene Daten auf allen Systemen im Unternehmen global zu entfernen. Eine logische Backup Policy (ein vollständiges

Backup gefolgt von inkrementellen Backups) in Kombination mit der globalen Datenduplizierung und -komprimierung auf dem Client ermöglicht schnelle und effiziente Backup- und Recovery-Vorgänge.

Die „n-Wege“-Grid-Architektur bietet beispiellose Skalierbarkeit und Performance durch einfaches Hinzufügen von Nodes (Servern) zum Grid. Und die RAIN-(Redundant Array of Independent Nodes-)Architektur von Avamar sorgt durch Vermeidung von Single-Points-of-Failure und Node-übergreifende Fehlertoleranz für Hochverfügbarkeit. Außerdem werden tägliche Integritätsprüfungen des Avamar-Servers und der Backup-Daten durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Daten bei Bedarf schnell wiederhergestellt werden können.

Unternehmen, die NAS einsetzen und vor der Herausforderung stehen, Backup- und Recovery-Ziele für NAS-Daten zu erreichen, werden schnell von EMC Avamar und der NDMP Accelerator-Technologie überzeugt sein. Avamar bietet End-to-End-Effizienz für NAS-Umgebungen. Die Backup-Datenmenge wird bereits an der Quelle erheblich reduziert, das heißt: weniger Bandbreitenbedarf, kürzere Backup-Zeiten und weniger Speicherplatzbedarf. Der Avamar-Ansatz für ein vollständiges Backup, gefolgt von inkrementellen Backups, stellt eine schnelle Recovery in einem Schritt sicher. Das Ergebnis: EMC Avamar bietet eine effizientere Backup- und Recovery-Lösung für NAS-Umgebungen ohne nachteilige Auswirkungen oder Kompromisse.



Enterprise Strategy Group | **Getting to the bigger truth.**

20 Asylum Street | Milford, MA 01757 | Tel: 508.482.0188 Fax: +1 508.482.0218 |  
[www.enterprisestrategygroup.com](http://www.enterprisestrategygroup.com)