



SnapMirror Volume-Replizierung

ONTAP 9

NetApp
March 21, 2023

Inhaltsverzeichnis

- SnapMirror Volume-Replizierung 1
 - Allgemeines zur SnapMirror Volume-Replizierung 1
 - Grundlagen der asynchronen SnapMirror Disaster Recovery 1
 - Grundlagen von SnapMirror Synchronous Disaster Recovery 4
 - Allgemeines zu Workloads, die von StrictSync- und Sync-Richtlinien unterstützt werden 7
 - Vault-Archivierung mittels SnapMirror Technologie 8
 - Grundlagen der SnapMirror Unified Replication 9
 - XDP ersetzt DP als SnapMirror-Standard 12
 - Wenn ein Ziellaufwerk automatisch wächst 14
 - Fan-out- und kaskadierende Datensicherungsimplementierungen 14
 - SnapMirror Lizenzierung 17
 - DPO-Systeme bieten Verbesserungen 22

SnapMirror Volume-Replizierung

Allgemeines zur SnapMirror Volume-Replizierung

Herkömmliche ONTAP Replizierungstechnologien dienen der Notwendigkeit für Disaster Recovery (DR) und Datenarchivierung. In ONTAP 9.3 wurden diese Technologien so kombiniert, dass Sie Disaster Recovery und Archivierung auf demselben Ziel-Volumen konfigurieren können.

Grundlagen der asynchronen SnapMirror Disaster Recovery

SnapMirror ist eine Disaster Recovery-Technologie für den Failover von primärem Storage zu sekundärem Storage an einem geografisch verteilten Standort. Wie der Name schon andeutet, erstellt SnapMirror ein Replikat, oder *Mirror* Ihrer Arbeitsdaten im Sekundärspeicher, von dem Sie im K-Fall am primären Standort weitere Daten bereitstellen können.

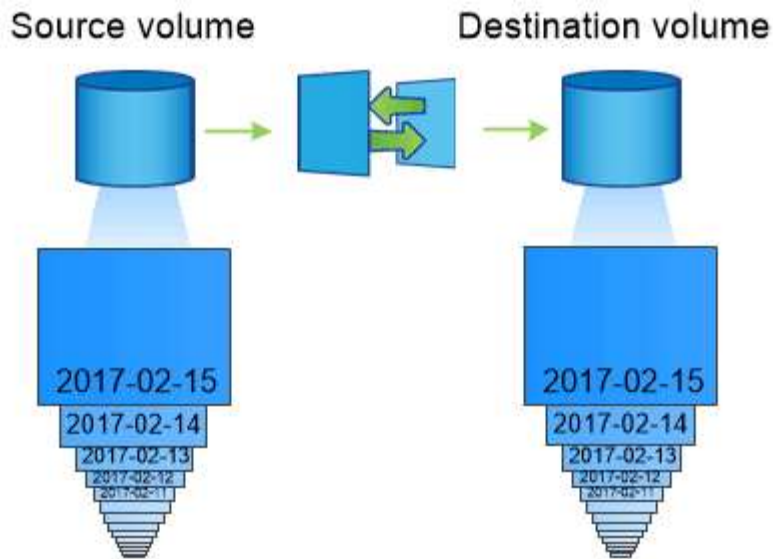
Wenn der primäre Standort weiterhin Daten versorgen kann, können Sie einfach alle benötigten Daten zurück darauf übertragen und nicht Clients vom Spiegel bedienen. Wie der Anwendungsfall für Failover impliziert, sollten die Controller auf dem sekundären System äquivalent oder fast vergleichbar mit den Controllern auf dem Primärsystem sein, um Daten effizient aus dem gespiegelten Storage bereitzustellen.

Datensicherungsbeziehungen

Daten werden auf Volume-Ebene gespiegelt. Die Beziehung zwischen dem Quell-Volumen im primären Storage und dem Ziel-Volumen im sekundären Storage wird als „*Data Protection Relationship*“ bezeichnet. Die Cluster, in denen sich die Volumes befinden, und die SVMs, die Daten aus den Volumes bereitstellen, müssen *peering durchgeführt werden*. Eine Peer-Beziehung ermöglicht den Austausch von Clustern und SVMs sicher aus Daten.

"Cluster- und SVM-Peering"

In der folgenden Abbildung werden SnapMirror Datensicherungsbeziehungen dargestellt.



A SnapMirror data protection relationship typically mirrors the Snapshot copies available on the source volume.

Umfang Datensicherungsbeziehungen

Sie können eine Datensicherungsbeziehung direkt zwischen Volumes oder zwischen den SVMs, die Eigentümer der Volumes sind, erstellen. In einer Datensicherungsbeziehung mit SVM, die vollständig oder teilweise von der SVM-Konfiguration, von NFS-Exporten und SMB-Freigaben bis hin zur rollenbasierten Zugriffssteuerung, repliziert wird, sowie die Daten in den Volumes, die die SVM besitzt.

Außerdem können Sie SnapMirror für zwei spezielle Datensicherungsapplikationen verwenden:

- Eine *Load-Sharing-Mirror* Kopie des SVM Root-Volume stellt sicher, dass im Falle eines Node-Ausfalls oder eines Failover auf die Daten zugegriffen werden kann.
- Eine Datensicherungsbeziehung zwischen *SnapLock Volumes* ermöglicht es Ihnen, WORM-Dateien in den Sekundärspeicher zu replizieren.

["Archivierung und Compliance mit SnapLock Technologie"](#)

So werden die SnapMirror Datensicherungsbeziehungen initialisiert

Beim ersten Aufruf von SnapMirror führt es einen *Baseline-Transfer* vom Quell-Volume zum Ziel-Volume durch. Die Richtlinie *SnapMirror* für die Beziehung definiert den Inhalt der Baseline und alle Updates.

Basistransfer unter der Standard-SnapMirror-Richtlinie `MirrorAllSnapshots` Umfasst die folgenden Schritte:

- Erstellen einer Snapshot Kopie des Quell-Volume
- Übertragen Sie die Snapshot Kopie und alle Datenblöcke, auf die sie auf das Ziel-Volume verweist.
- Übertragen Sie die verbleibenden, weniger aktuellen Snapshot Kopien auf dem Quell-Volume auf das Ziel-Volume, falls die „aktive“-Spiegelung beschädigt ist.

Aktualisierung von SnapMirror Datensicherungsbeziehungen

Updates werden asynchron und folgen dem von Ihnen konfigurierten Zeitplan. Die Aufbewahrung spiegelt die Snapshot-Richtlinie auf der Quelle.

Bei jedem Update unter dem `MirrorAllSnapshots` Richtlinie: SnapMirror erstellt eine Snapshot Kopie des Quell-Volume und überträgt diese Snapshot Kopie sowie alle Snapshot Kopien, die seit der letzten Aktualisierung erstellt wurden. In der folgenden Ausgabe von der `snapmirror policy show` Befehl für das `MirrorAllSnapshots` Richtlinie, beachten Sie Folgendes:

- `Create Snapshot` Ist „true“, was darauf hinweist `MirrorAllSnapshots` Erstellt eine Snapshot Kopie, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.
- `MirrorAllSnapshots` Verfügt über Regeln „`sm_created`“ und „`all_source_snapshots`“, die angeben, dass sowohl die von SnapMirror erstellte Snapshot Kopie als auch alle Snapshot Kopien, die seit der letzten Aktualisierung erstellt wurden, übertragen werden, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.

```
cluster_dst::> snapmirror policy show -policy MirrorAllSnapshots -instance

                Vserver: vs0
SnapMirror Policy Name: MirrorAllSnapshots
SnapMirror Policy Type: async-mirror
                Policy Owner: cluster-admin
                Tries Limit: 8
                Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
                Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
                Create Snapshot: true
                Comment: Asynchronous SnapMirror policy for mirroring
all snapshots
                        and the latest active file system.
                Total Number of Rules: 2
                Total Keep: 2
                Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
-----
-                sm_created                1  false    0  -
-                all_source_snapshots      1  false    0  -
-
```

MirrorLatest-Richtlinie

Der vorkonfigurierten `MirrorLatest` Politik funktioniert genau wie `MirrorAllSnapshots`, Außer dass nur die von SnapMirror erstellte Snapshot Kopie bei der Initialisierung und Aktualisierung übertragen wird.

```

Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
sm_created                  1    false    0 -
-

```

Grundlagen von SnapMirror Synchronous Disaster Recovery

Ab ONTAP 9.5 wird SnapMirror Synchronous (SM-S) Technologie auf allen FAS und AFF Plattformen mit mindestens 16 GB Arbeitsspeicher sowie auf allen ONTAP Select Plattformen unterstützt. Die SnapMirror Synchronous Technologie ist eine pro Node lizenzierte Funktion zur synchronen Datenreplizierung auf Volume-Ebene.

Diese Funktionalität ist sowohl den gesetzlichen als auch den nationalen Vorgaben für synchrone Replizierung in Finanz-, Gesundheitswesen und anderen Branchen gerecht, in denen Datenverluste nicht erforderlich sind.

Die Obergrenze der Anzahl der synchronen SnapMirror Replizierungsvorgänge pro HA-Paar hängt vom Controller-Modell ab.

In der folgenden Tabelle ist die Anzahl der synchronen SnapMirror Vorgänge aufgeführt, die pro HA-Paar entsprechend dem Plattformtyp und ONTAP Release zulässig sind.

Plattform	Versionen vor ONTAP 9.9.1	ONTAP 9.9.1	ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.11.1\ONTAP 9.12.1
AFF	80	160	200	400
FAS	40	80	80	80
ONTAP Select	20	40	40	40

Unterstützte Funktionen

ONTAP 9.12.1 unterstützt nur auf All Flash FAS/ASA Plattformen einen unterbrechungsfreien SnapMirror Synchronous Betrieb (NDO). Dank der Support-Funktion für unterbrechungsfreien Betrieb können Sie viele gängige Wartungsaufgaben ohne Ausfallzeiten durchführen. Zu den unterstützten Vorgängen gehören Takeover und Giveback. Außerdem werden Volumes verschoben, sofern zwischen jedem der beiden Cluster ein einziger Node übrigbleibt.

Die folgenden Funktionen werden für SnapMirror Synchronous Technologie in ONTAP 9.10.1 unterstützt, sofern alle Knoten im Quell- und Ziel-Cluster ONTAP 9.10.1 verwenden:

- NFSv4.2
- NVMe/TCP

In ONTAP 9.5 und höher unterstützt SnapMirror Synchronous Technologie die Protokolle NFSv3, FC und iSCSI über alle Netzwerke, bei denen die Latenz nicht mehr als 10ms beträgt.

SnapMirror Synchronous unterstützt Quell- und Ziel-Volumes auf FabricPool Aggregaten mit einer Tiering-Richtlinie ohne, Snapshot oder automatisch. Das Ziel-Volume in einem FabricPool-Aggregat kann nicht auf „Alle Tiering-Richtlinien“ gesetzt werden.

Die folgenden Funktionen werden für SnapMirror Synchronous Technologie in ONTAP 9.7 unterstützt:

- Replizierung von von durch Applikationen erstellten Snapshot Kopien Wenn eine Snapshot Kopie mit dem entsprechenden Etikett zum Zeitpunkt der versehen wird `snapshot create` Betrieb SnapMirror Synchronous repliziert über die CLI oder die ONTAP-API die Snapshot Kopien, sowohl von Benutzern als auch mit externen Skripts erstellt, nachdem die Applikationen stillgelegt wurden. Geplante Snapshot Kopien, die unter Verwendung einer Snapshot Richtlinie erstellt wurden, werden nicht repliziert. Weitere Informationen zum Replizieren von von durch Applikationen erstellten Snapshot-Kopien finden Sie im Knowledge Base-Artikel: "[Wie repliziert man Snapshots von Anwendungen mit SnapMirror Synchronous](#)".
- FC-NVMe
- LUN-Klone und NVMe Namespace-Klone LUN-Klone, die durch von Applikationen erstellte Snapshot-Kopien gesichert werden, werden ebenfalls unterstützt.

Die folgenden Funktionen werden für SnapMirror Synchronous Technologie in ONTAP 9.6 unterstützt, sofern alle Knoten im Quell- und Ziel-Cluster ONTAP 9.6 verwenden:

- SVM-DR
 - Eine SnapMirror Synchronous Source kann auch eine SVM-DR-Quelle sein, beispielsweise eine Fan-out-Konfiguration mit SM-S als One Leg und SVM-DR als andere.
 - Eine synchrone SnapMirror Quelle kann kein SVM-DR-Ziel sein, da SM-S keine Kaskadierung einer DP-Quelle unterstützt. Sie müssen die synchrone Beziehung freigeben, bevor Sie eine SVM-DR-Flip-Resynchronisierung im Ziel-Cluster durchführen.
 - Ein synchroner SnapMirror Ziel kann keine SVM-DR-Quelle sein, da SVM DR die Replizierung von DP-Volumes nicht unterstützt. Eine Flip-Resynchronisierung der synchronen Quelle würde dazu führen, dass SVM-DR ohne das DP-Volume im Ziel-Cluster durchgeführt wird.
- NFSv4.0 und NFSv4.1
- SMB 2.0 oder höher
- Multiprotokollzugriff (NFSv3 und SMB)
- Antivirus auf dem primären Volume der SnapMirror Synchronous Beziehung
- Harte oder weiche Quoten auf dem primären Volume der SnapMirror Synchronbeziehung die Kontingentregeln werden nicht zum Bestimmungsort repliziert, daher wird die Quota-Datenbank nicht zum Zielort repliziert.
- FPolicy für das primäre Volume der SnapMirror Synchronous Beziehung
- SnapMirror Synchronous Mirror-Mirror Kaskadierung die Beziehung vom Ziel-Volume der SnapMirror Synchronbeziehung muss eine asynchrone SnapMirror Beziehung sein.
- Zeitstempel zwischen Quell- und Ziel-Volumes für NAS bei einem Upgrade von ONTAP 9.5 auf ONTAP 9.6 wird der Zeitstempel nur für neue und geänderte Dateien im Quell-Volume repliziert. Der Zeitstempel vorhandener Dateien im Quell-Volume wird nicht synchronisiert.
- Entfernung hoher Metadaten Frequenzbegrenzung
- Sicherheit für sensible Daten während der Übertragung mithilfe von TLS 1.2-Verschlüsselung

- Automatisches Löschen von Klonen

Nicht unterstützte Funktionen

Die folgenden Funktionen werden nicht mit synchronen SnapMirror Beziehungen unterstützt:

- Manipulationssichere Snapshot Kopien
- Konsistenzgruppen
- MetroCluster Konfigurationen
- SFMoD
- SFCoD
- VVol
- LUNs mit gemischten SAN- und NVMe-Zugriffs sowie NVMe Namespaces werden nicht auf demselben Volume oder derselben SVM unterstützt.
- SnapLock Volumes
- FlexGroup Volumes
- FlexCache Volumes
- SnapRestore
- DP_Optimized (DPO)-Systeme
- Tape Backup oder Wiederherstellung mithilfe von Dump und SMTape auf dem Ziel-Volume
- Tape-basierte Wiederherstellung auf dem Quell-Volume
- Durchsatzboden (QoS Min.) für Quell-Volumes
- In einer Fan-out-Konfiguration kann nur eine Beziehung eine SnapMirror synchrone Beziehung sein. Alle anderen Beziehungen des Quell-Volumes müssen asynchrone SnapMirror Beziehungen sein.
- Globale Drosselung

Betriebsmodi

SnapMirror Synchronous verfügt über zwei Betriebsmodi, abhängig vom Typ der verwendeten SnapMirror-Richtlinie:

- **Sync-Modus** im Sync-Modus werden Applikations-I/O-Vorgänge parallel zu den primären und sekundären Speichersystemen gesendet. Wenn der Schreibvorgang auf dem sekundären Storage aus irgendeinem Grund nicht abgeschlossen wird, kann die Applikation das Schreiben auf den primären Storage fortsetzen. Wenn die Fehlerbedingung korrigiert wird, werden SnapMirror Synchronous Technologie automatisch mit dem sekundären Storage neu synchronisiert und die Replizierung vom primären Speicher zum sekundären Storage im synchronen Modus fortgesetzt. Im synchronen Modus ist RPO=0 und RTO sehr niedrig, bis ein sekundärer Replizierungsausfall auftritt. RPO und RTO sind nicht bestimmt, entsprechen aber der Zeit zur Behebung des Problems, das zum Scheitern der sekundären Replizierung und zum Abschluss der Resync-Synchronisierung geführt hat.
- **StrictSync-Modus** SnapMirror Synchronous kann optional im StrictSync-Modus betrieben werden. Wenn der Schreibvorgang auf den sekundären Storage aus irgendeinem Grund nicht abgeschlossen wird, fällt der Applikations-I/O aus. Dadurch wird sichergestellt, dass der Primär- und der Sekundärspeicher identisch sind. Der Applikations-I/O zum primären System wird erst wieder aufgenommen, nachdem die SnapMirror Beziehung wieder auf zurückkehrt InSync Status: Falls der primäre Storage ausfällt, kann der Applikations-I/O nach dem Failover auf dem sekundären Storage fortgesetzt werden, ohne dass die Daten

verloren gehen. Im Modus StrictSync ist die RPO immer null und die RTO ist sehr niedrig.

Beziehungsstatus

Der Status einer SnapMirror Synchronous-Beziehung befindet sich immer im InSync Status während des normalen Betriebs. Wenn der SnapMirror Transfer aus irgendeinem Grund fehlschlägt, befindet sich das Ziel nicht im synchronen Modus mit der Quelle und kann mit dem fortfahren OutofSync Status:

Bei SnapMirror synchronen Beziehungen überprüft das System automatisch den Beziehungsstatus (InSync Oder OutofSync) In einem festen Intervall. Wenn der Beziehungsstatus lautet OutofSync, ONTAP löst automatisch den automatischen Resync-Prozess, um die Beziehung auf die zurückzubringen InSync Status: Die automatische Neusynchronisierung wird nur dann ausgelöst, wenn der Transfer aufgrund eines Vorgangs, z. B. ungeplanten Storage-Failover am Quell- oder Ziel-System oder aufgrund eines Netzwerkausfalls, ausfällt. Vom Benutzer initiierte Funktionen wie z. B. `snapmirror quiesce` Und `snapmirror break` Führen Sie keine automatische Neusynchronisierung durch.

Wenn der Beziehungsstatus lautet OutofSync Für eine SnapMirror Synchronous-Beziehung im StrictSync-Modus werden alle I/O-Vorgänge zum primären Volume angehalten. Der OutofSync Status für SnapMirror Synchronous-Beziehung im Sync-Modus verursacht keine Unterbrechung für das primäre Volume und I/O-Vorgänge sind auf dem primären Volume zulässig.

Verwandte Informationen

["Technischer Bericht 4733 von NetApp: SnapMirror Synchronous Configuration und Best Practices"](#)

Allgemeines zu Workloads, die von StrictSync- und Sync-Richtlinien unterstützt werden

Die Richtlinien von StrictSync und Sync unterstützen alle LUN-basierten Applikationen mit FC-, iSCSI- und FC-NVMe-Protokollen sowie NFSv3- und NFSv4-Protokollen für Enterprise-Applikationen wie Datenbanken, VMware, Quotas, SMB usw. Ab ONTAP 9.6 kann SnapMirror Synchronous für Fileservices von Unternehmen wie Electronic Design Automation (EDA), Home Directories und Software-Build-Workloads eingesetzt werden.

In ONTAP 9.5 müssen Sie für eine Sync-Richtlinie bei der Auswahl der NFSv3- oder NFSv4-Workloads ein paar wichtige Aspekte berücksichtigen. Das Ausmaß der Daten-Lese- oder -Schreibvorgänge nach Workloads ist keine Lösung, da die Sync-Richtlinie hohe Lese- und Schreib-I/O-Workloads verarbeiten kann. In ONTAP 9.5 sind Workloads mit einer übermäßigen Erstellung von Dateien, Verzeichniserstellung, Änderung der Dateiberechtigungen oder Änderung der Verzeichnisberechtigungen möglicherweise nicht geeignet (diese werden als Workloads mit hohen Metadaten bezeichnet). Ein typisches Beispiel für einen Workload mit hohen Metadaten ist ein DevOps-Workload, in dem Sie mehrere Testdateien erstellen, die Automatisierung ausführen und die Dateien löschen. Ein weiteres Beispiel ist ein paralleler Build-Workload, der während der Kompilierung mehrere temporäre Dateien generiert. Der Einfluss einer hohen Geschwindigkeit von Metadatenaktivitäten besteht darin, dass die Synchronisierung zwischen Spiegeln vorübergehend unterbrochen wird, wodurch die Lese- und Schreib-I/O-Vorgänge des Clients beeinträchtigt werden.

Ab ONTAP 9.6 gehen diese Einschränkungen verloren und SnapMirror Synchronous kann für File Services-Workloads von Unternehmen mit Umgebungen für mehrere Benutzer eingesetzt werden, beispielsweise für Home Directories und Software Build Workloads.

Verwandte Informationen

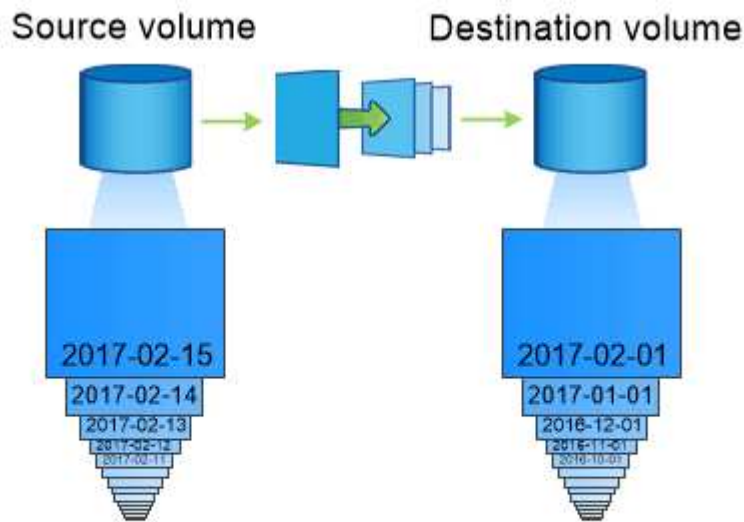
["SnapMirror Synchronous Configuration und Best Practices"](#)

Vault-Archivierung mittels SnapMirror Technologie

Die Richtlinien von SnapMirror Vault ersetzen die SnapVault Technologie in ONTAP 9.3 und höher. Es wird eine SnapMirror Vault-Richtlinie für Disk-to-Disk Snapshot Kopien-Replizierung eingesetzt, um Compliance-Standards und andere Governance-bezogene Zwecke zu erfüllen. Im Gegensatz zu einer SnapMirror Beziehung, in der das Ziel normalerweise nur die derzeit im Quell-Volumen befindlichen Snapshot-Kopien enthält, speichert ein Vault-Ziel in der Regel zeitpunktgenaue Snapshot-Kopien, die über einen längeren Zeitraum erstellt wurden.

Möglicherweise möchten Sie monatlich Snapshot Kopien Ihrer Daten über einen Zeitraum von 20 Jahren aufbewahren, um beispielsweise gesetzliche Buchhaltungsvorschriften für Ihr Unternehmen einzuhalten. Da keine Daten aus dem Vault-Speicher bereitgestellt werden müssen, können Sie langsamere und kostengünstigere Festplatten auf dem Zielsystem verwenden.

Die Abbildung unten zeigt SnapMirror Vault-Datensicherungsbeziehungen.



A SnapVault data protection relationship typically retains point-in-time Snapshot copies created over a longer period than the Snapshot copies on the source volume.

Wie Vault-Datensicherungsbeziehungen initialisiert werden

Die SnapMirror-Richtlinie für die Beziehung definiert den Inhalt des Basisplans und etwaige Updates.

Basistransfer unter der Standard-Vault-Richtlinie `XDPDefault` Erstellt eine Snapshot-Kopie des Quell-Volumen und überträgt diese Kopie sowie die Datenblöcke, auf die sie auf das Ziel-Volumen verweist. Im Gegensatz zu SnapMirror Beziehungen umfasst ein Vault-Backup keine älteren Snapshot-Kopien in der Baseline.

Aktualisierung von Vault-Datensicherungsbeziehungen

Updates werden asynchron und folgen dem von Ihnen konfigurierten Zeitplan. Die in der Richtlinie definierten Regeln für die Beziehung ermitteln, welche neuen Snapshot Kopien in Updates enthalten sein sollen, und wie viele Kopien sie aufbewahren sollen. Die in der Richtlinie definierten Labels ("monthly," zum Beispiel) müssen mit einer oder mehreren in der Snapshot-Richtlinie auf der Quelle definierten Labels übereinstimmen.

Andernfalls schlägt die Replizierung fehl.

Bei jedem Update unter dem XDPDefault Richtlinie: SnapMirror überträgt Snapshot Kopien, die seit der letzten Aktualisierung erstellt wurden, vorausgesetzt, sie verfügen über Labels, die mit den in den Richtlinienregeln definierten Beschriftungen übereinstimmen. In der folgenden Ausgabe von der `snapmirror policy show` Befehl für das XDPDefault Richtlinie, beachten Sie Folgendes:

- `Create Snapshot` Ist „false“, was darauf hinweist XDPDefault Erstellt keine Snapshot Kopie, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.
- XDPDefault Hat Regeln „daily“ und „weekly“, die angeben, dass alle Snapshot-Kopien mit übereinstimmenden Etiketten auf der Quelle übertragen werden, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.

```
cluster_dst::> snapmirror policy show -policy XDPDefault -instance

                Vserver: vs0
SnapMirror Policy Name: XDPDefault
SnapMirror Policy Type: vault
                Policy Owner: cluster-admin
                Tries Limit: 8
                Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
                Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
                Create Snapshot: false
                Comment: Default policy for XDP relationships with
daily and weekly
                        rules.
                Total Number of Rules: 2
                Total Keep: 59
                Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
-----
                        daily                7  false    0  -
-
                        weekly              52  false    0  -
-
```

Grundlagen der SnapMirror Unified Replication

Mit SnapMirror *Unified Replication* können Sie Disaster Recovery und Archivierung auf demselben Ziel-Volume konfigurieren. Wenn eine einheitliche Replizierung geeignet ist, kann sie die benötigte Menge an sekundärem Storage verringern, die Anzahl der Basistransfers begrenzen und den Netzwerkverkehr senken.

Initialisierung von Unified Datensicherungsbeziehungen

Wie bei SnapMirror führt die einheitliche Datensicherung beim ersten Aufruf einen Basistransfer durch. Die SnapMirror-Richtlinie für die Beziehung definiert den Inhalt des Basisplans und etwaige Updates.

Basistransfer im Rahmen der Standard-Richtlinie für einheitliche Datensicherung `MirrorAndVault` Erstellt eine Snapshot-Kopie des Quell-Volumen und überträgt diese Kopie sowie die Datenblöcke, auf die sie auf das Ziel-Volumen verweist. Wie bei der Vault-Archivierung umfasst auch die Unified Data Protection keine älteren Snapshot-Kopien in der Basiskonfiguration.

Aktualisierung von Unified Datensicherungsbeziehungen

Bei jedem Update unter dem `MirrorAndVault` Richtlinie: SnapMirror erstellt eine Snapshot Kopie des Quell-Volumen und überträgt diese Snapshot Kopie sowie alle Snapshot Kopien, die seit dem letzten Update erstellt wurden, vorausgesetzt, sie verfügen über Labels, die mit den in den Snapshot-Richtlinienregeln definierten Labels definiert sind. In der folgenden Ausgabe von der `snapmirror policy show` Befehl für das `MirrorAndVault` Richtlinie, beachten Sie Folgendes:

- `Create Snapshot` Ist „true“, was darauf hinweist `MirrorAndVault` Erstellt eine Snapshot Kopie, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.
- `MirrorAndVault` Hat Regeln „sm_created“, „daily“ und „weekly“, die angeben, dass sowohl die von SnapMirror erstellte Snapshot Kopie als auch die Snapshot Kopien mit übereinstimmenden Etiketten auf der Quelle übertragen werden, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.

```
cluster_dst::> snapmirror policy show -policy MirrorAndVault -instance
```

```

      Vserver: vs0
SnapMirror Policy Name: MirrorAndVault
SnapMirror Policy Type: mirror-vault
      Policy Owner: cluster-admin
      Tries Limit: 8
      Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
      Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
      Create Snapshot: true
      Comment: A unified Synchronous SnapMirror and
SnapVault policy for
                                     mirroring the latest file system and daily
and weekly snapshots.
      Total Number of Rules: 3
      Total Keep: 59
      Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
-----
      sm_created                    1  false    0  -
-
      daily                          7  false    0  -
-
      weekly                         52  false    0  -
-
```

Unified7-Jahres-Politik

Der vorkonfigurierten Unified7year Politik funktioniert genau wie MirrorAndVault, Außer dass eine vierte Regel monatliche Snapshot-Kopien überträgt und sie für sieben Jahre aufbewahrt.

Rules:	SnapMirror Label	Keep	Preserve	Warn
Schedule Prefix	-----	----	-----	----

-	sm_created	1	false	0 -
-	daily	7	false	0 -
-	weekly	52	false	0 -
-	monthly	84	false	0 -
-				

Schutz vor möglicher Datenbeschädigung

Unified Replication beschränkt den Inhalt des Basistransfers auf die von SnapMirror bei der Initialisierung erstellte Snapshot Kopie. Bei jedem Update erstellt SnapMirror eine weitere Snapshot Kopie der Quelle und überträgt diese Snapshot Kopie sowie alle neuen Snapshot Kopien, deren Labels mit den in den Snapshot-Richtlinienregeln definiert sind.

Sie können sich gegen die Möglichkeit schützen, dass eine aktualisierte Snapshot-Kopie beschädigt wird, indem Sie eine Kopie der letzten übertragenen Snapshot-Kopie auf dem Zielsystem erstellen. Diese „lokale Kopie“ wird unabhängig von den Aufbewahrungsregeln auf der Quelle beibehalten. So wird auch wenn der ursprünglich von SnapMirror übertragene Snapshot nicht mehr auf der Quelle verfügbar ist, eine Kopie davon auf dem Ziel verfügbar.

Wann sollten Sie die einheitliche Datenreplizierung verwenden

Sie müssen abwägen, welchen Vorteil Sie durch die Aufrechterhaltung einer vollständigen Spiegelung auf die Vorteile einer einheitlichen Replizierung haben: Verringerung des Sekundär-Storage, Begrenzung der Anzahl an Basistransfers und Verringerung des Netzwerk-Traffic.

Der wichtigste Faktor bei der Bestimmung der Angemessenheit der einheitlichen Replikation ist die Änderungsrate des aktiven Dateisystems. Ein herkömmliches Replikat könnte besser für ein Volume geeignet sein, das beispielsweise stündliche Snapshot Kopien von Datenbanktransaktionsprotokollen enthält.

XDP ersetzt DP als SnapMirror-Standard

Ab ONTAP 9.3 ersetzt der erweiterte Modus für Datensicherung (XDP) durch SnapMirror als SnapMirror Standard den SnapMirror Datensicherungs-Modus (DP).

Vor dem Upgrade auf ONTAP 9.12.1 müssen Sie bestehende DP-Beziehungen in XDP konvertieren, bevor Sie ein Upgrade auf ONTAP 9.12.1 und neuere Versionen durchführen können. Weitere Informationen finden Sie unter ["Konvertieren einer bestehenden DP-Beziehung in XDP"](#).

Bis ONTAP 9.3 verwendete SnapMirror im DP-Modus aufgerufen und im XDP-Modus aufgerufen, verschiedene Replizierungs-Engines mit verschiedenen Ansätzen für die Versionsabhängigkeit:

- SnapMirror rief im DP-Modus eine *versionsabhängige* Replizierungsmodul ins Einsatz, bei der die ONTAP

Version auf dem primären und sekundären Storage identisch sein musste:

```
cluster_dst::> snapmirror create -type DP -source-path ... -destination  
-path ...
```

- Im XDP-Modus rief SnapMirror eine *versionsflexible* Replizierungs-Engine zur Unterstützung verschiedener ONTAP Versionen auf primärem und sekundärem Storage auf:

```
cluster_dst::> snapmirror create -type XDP -source-path ...  
-destination-path ...
```

Dank der Performance-Verbesserungen überwiegen die bedeutenden Vorteile von versionsflexiblem SnapMirror den leichten Vorteil des Replizierungsdurchsatzes durch den versionsabhängigen Modus. Aus diesem Grund wurde ab ONTAP 9.3 der XDP-Modus als neue Standardeinstellung verwendet, und alle Aufrufe des DP-Modus auf der Kommandozeile oder in neuen oder bestehenden Skripten werden automatisch in den XDP-Modus konvertiert.

Bestehende Beziehungen sind nicht betroffen. Wenn bereits eine Beziehung vom Typ DP verwendet wird, ist diese weiterhin vom Typ DP. Ab ONTAP 9.5 ist MirrorAndVault die neue Standardrichtlinie, wenn kein Datenschutzmodus angegeben ist oder der XDP-Modus als Beziehungstyp angegeben wird. Die folgende Tabelle zeigt das Verhalten, das Sie erwarten können.

Wenn Sie angeben...	Der Typ ist...	Die Standardrichtlinie (wenn Sie keine Richtlinie angeben) lautet...
DATENSICHERUNG	XDP	MirrorAllSnapshots (SnapMirror DR)
Nichts	XDP	MirrorAndVault (einheitliche Replizierung)
XDP	XDP	MirrorAndVault (einheitliche Replizierung)

Wie in der Tabelle dargestellt, stellen die XDP-Standardrichtlinien unter verschiedenen Umständen sicher, dass die Konvertierung die funktionale Äquivalenz der alten Typen bewahrt. Natürlich können Sie je nach Bedarf unterschiedliche Richtlinien verwenden, einschließlich Richtlinien für eine einheitliche Replizierung:

Wenn Sie angeben...	Und die Richtlinie lautet...	Ihr Ergebnis ist...
DATENSICHERUNG	MirrorAllSnapshots	SnapMirror DR
XDPStandard	SnapVault	MirrorAndVault
Einheitliche Replizierung	XDP	MirrorAllSnapshots
SnapMirror DR	XDPStandard	SnapVault

Die einzigen Ausnahmen von der Konvertierung sind wie folgt:

- Beziehungen für die SVM-Datensicherung setzen weiterhin in ONTAP 9.3 und früher den DP-Modus ein.
Seit ONTAP 9.4 ist bei den SVM-Datensicherungsbeziehungen standardmäßig der XDP-Modus aktiviert.
- Beziehungen zwischen Root-Volumes zum Load-Sharing von Daten werden weiterhin standardmäßig im DP-Modus eingesetzt.
- Beziehungen zu SnapLock zur Datensicherung setzen weiterhin im DP-Modus in ONTAP 9.4 und früher ein.
Ab ONTAP 9.5 ist bei SnapLock-Datensicherungsbeziehungen der XDP-Modus standardmäßig aktiviert.
- Explizite Aufrufe von DP setzen weiterhin den DP-Modus ein, wenn Sie die folgende clusterweite Option festlegen:

```
options replication.create_data_protection_rels.enable on
```

Diese Option wird ignoriert, wenn Sie DP nicht explizit aufrufen.

Wenn ein Ziellaufwerk automatisch wächst

Während einer Datensicherung Spiegelungsübertragung wird das Ziel-Volume automatisch vergrößert, wenn das Quell-Volume gewachsen ist, sofern im Aggregat, das das Volume enthält, genügend Platz vorhanden ist.

Dieses Verhalten erfolgt unabhängig von einer automatischen Wachstumseinstellung am Zielort. Sie können das Volume-Wachstum nicht einschränken oder ein Wachstum von ONTAP nicht verhindern.

Standardmäßig werden Datensicherungs-Volumes auf festgelegt `grow_shrink autosize`-Modus, der es ermöglicht, das Volumen als Reaktion auf die Menge des belegten Speicherplatzes zu vergrößern oder zu verkleinern. Die maximale automatische Größe für Datensicherungs-Volumes entspricht der maximalen FlexVol-Größe und ist plattformabhängig. Beispiel:

- FAS2220, Standard-DP Volume max. Autosize = 60 TB
- FAS6220, standardmäßige max. Automatische DP-Volume-Größe = 70 TB
- FAS8200, Standard-max. Automatische Größe für DP Volume = 100 TB

Weitere Informationen finden Sie unter ["NetApp Hardware Universe"](#).

Fan-out- und kaskadierende Datensicherungsimplementierungen

Mithilfe einer Implementierung „*Fan-out*“ lässt sich die Datensicherung auf mehrere sekundäre Systeme erweitern. Mithilfe einer Implementierung „*Kaskadierung*“ lässt sich die Datensicherung auf tertiäre Systeme erweitern.

Sowohl Fan-out- als auch Kaskadenimplementierungen unterstützen eine beliebige Kombination aus

SnapMirror DR, SnapVault oder einheitlicher Replizierung, allerdings unterstützen SnapMirror Synchronous Beziehungen (ab ONTAP 9.5 unterstützt) nur Fan-out-Implementierungen mit einer oder mehreren asynchronen SnapMirror Beziehungen und unterstützen keine Kaskadierung. Nur eine Beziehung in der Fan-out-Konfiguration kann eine SnapMirror synchrone Beziehung sein. Alle anderen Beziehungen des Quell-Volumes müssen asynchrone SnapMirror Beziehungen sein. [SnapMirror Business Continuity](#) (Ab ONTAP 9.8 unterstützt) unterstützt auch Fan-out-Konfigurationen.



Mithilfe einer *Fan-in*-Implementierung lassen sich Datensicherungsbeziehungen zwischen mehreren Primärsystemen und einem einzigen sekundären System erstellen. Für jede Beziehung muss auf dem sekundären System ein anderes Volume verwendet werden.

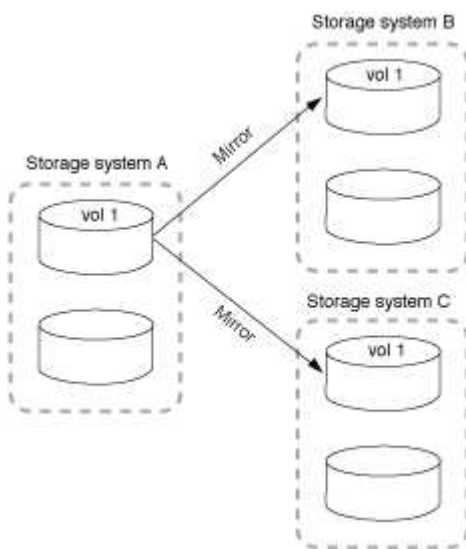


Beachten Sie, dass Volumes, die zu einer Fan-out- oder Kaskadenkonfiguration gehören, länger dauern können, um die Synchronisierung erneut zu synchronisieren. Es ist nicht ungewöhnlich, dass die SnapMirror Beziehung den Status „Vorbereitung“ für einen längeren Zeitraum meldet.

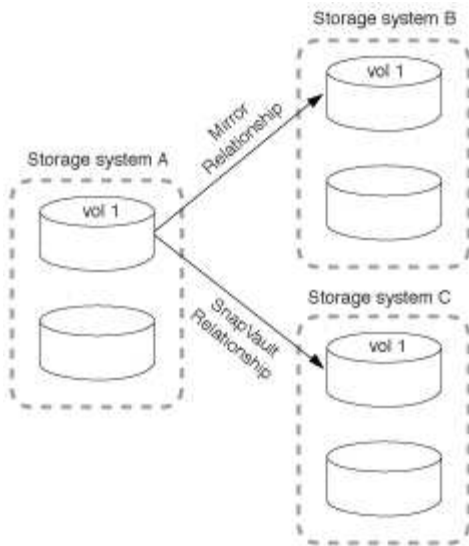
Funktionsweise von Fan-out-Implementierungen

SnapMirror unterstützt mehrere Spiegelungen_ und *Mirror-Vault* Fan-out-Implementierungen.

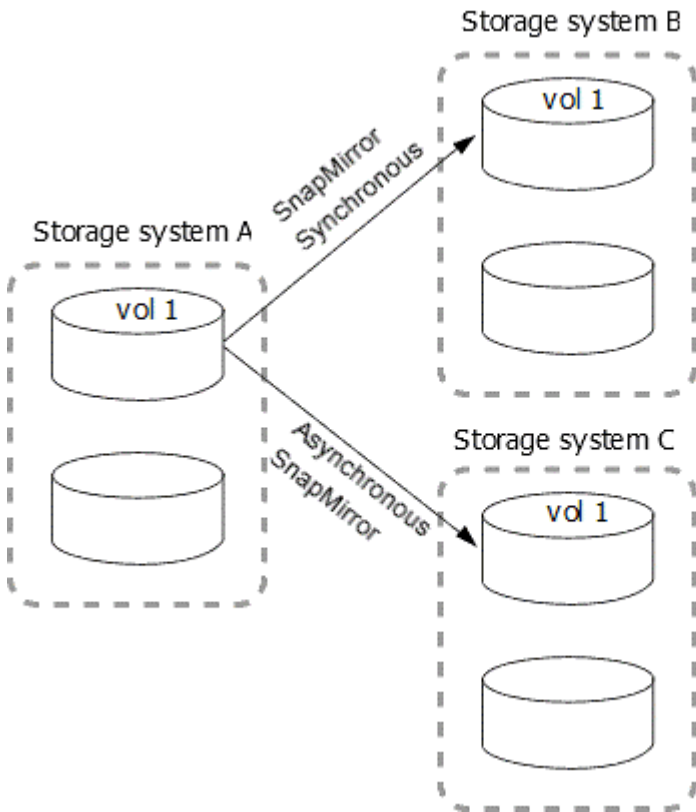
Eine Implementierung von Fan-out-Objekten aus mehreren Spiegelungen besteht aus einem Quell-Volume, das über eine Spiegelbeziehung zu mehreren sekundären Volumes verfügt.



Eine Implementierung von Fan-Vault-Fan-out besteht aus einem Quell-Volume, das über eine Spiegelbeziehung zu einem sekundären Volume und einer SnapVault Beziehung zu einem anderen sekundären Volume verfügt.



Ab ONTAP 9.5 können Fan-out-Implementierungen mit synchronen SnapMirror Beziehungen genutzt werden. Allerdings kann nur eine Beziehung der Fan-out-Konfiguration eine synchrone SnapMirror Beziehung sein, alle anderen Beziehungen des Quell-Volumens müssen asynchrone SnapMirror Beziehungen sein.

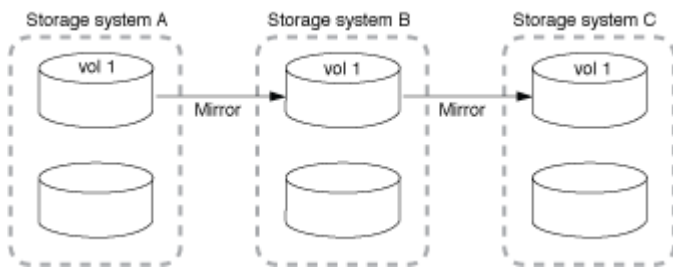


Funktionsweise der Kaskadierung

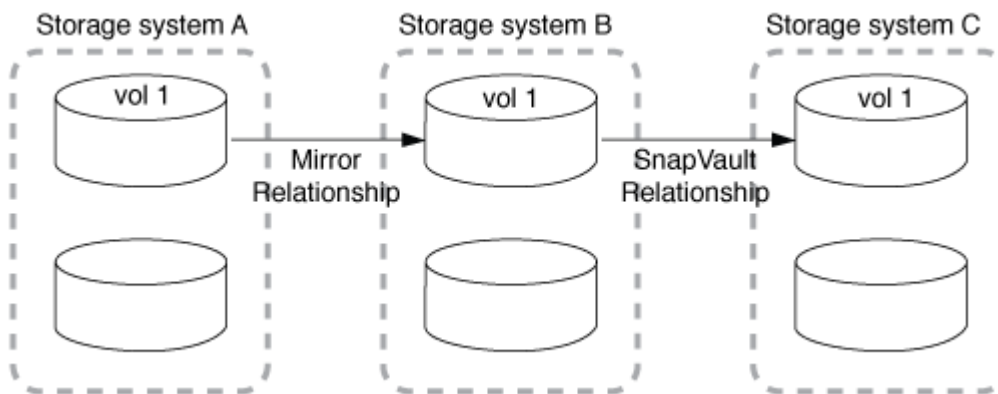
SnapMirror unterstützt *Mirror-Mirror*, *Mirror-Vault*, *Vault-Mirror* und *Vault-Vault* Kaskaden.

Eine Kaskadierung mit Spiegelspiegelung besteht aus einer Kette von Beziehungen, bei denen ein Quell-Volumen auf ein sekundäres Volumen gespiegelt und das sekundäre Volumen auf einem tertiären Volumen gespiegelt wird. Falls das sekundäre Volumen nicht mehr verfügbar ist, können Sie die Beziehung zwischen dem primären und dem tertiären Volumen synchronisieren, ohne einen neuen Basistransfer durchführen zu müssen.

Ab ONTAP 9.6 werden SnapMirror Synchronous Beziehungen in einer Kaskadierung mit Spiegelung unterstützt. Nur die primären und sekundären Volumes können sich in einer SnapMirror synchronen Beziehung befinden. Das Verhältnis zwischen sekundären Volumes und tertiären Volumes muss asynchron sein.



Eine Kaskadenbereitstellung mit Spiegelgewölbe setzt sich aus einer Kette von Beziehungen zusammen, bei denen ein Quell-Volume auf ein sekundäres Volume gespiegelt und das sekundäre Volume in ein tertiäres Volume verlagert wird.



Auch Vault-Mirror und ab ONTAP 9.2 werden Vault-Kaskadierungs-Implementierungen unterstützt:

- Eine Kaskadenbereitstellung mit Vault-Spiegelung besteht aus einer Kette von Beziehungen, bei denen ein Quell-Volume auf ein sekundäres Volume archiviert wird und das sekundäre Volume auf ein tertiäres Volume gespiegelt wird.
- (Beginnend mit ONTAP 9.2) Eine Vault-Kaskadierung besteht aus einer Kette von Beziehungen, bei denen ein Quell-Volume auf ein sekundäres Volume verlagert wird und das sekundäre Volume auf ein tertiäres Volume verlagert wird.

Weitere Informationen

- [Setzen Sie den Schutz in einer Fan-out-Konfiguration mit SM-BC fort](#)

SnapMirror Lizenzierung

Übersicht über die SnapMirror Lizenzierung

Ab ONTAP 9.3 wurde die Lizenzierung für die Replizierung zwischen ONTAP Instanzen vereinfacht. In ONTAP 9 Versionen unterstützt die SnapMirror Lizenz sowohl Vault- als auch Mirror-Beziehungen. Benutzer können nun eine SnapMirror Lizenz erwerben, um ONTAP Replizierung für Anwendungsfälle wie Backup und Disaster Recovery zu unterstützen.

Vor Version ONTAP 9.3 waren zwei Lizenzen zur Unterstützung verschiedener Replizierungsanwendungsfälle

verfügbar. Zum Konfigurieren von *Vault* -Beziehungen zwischen ONTAP Instanzen wurde eine SnapVault Lizenz benötigt, bei der die DP-Instanz eine größere Anzahl an Snapshot-Kopien aufbewahren konnte, um Backup-Anwendungsfälle zu unterstützen, bei denen die Aufbewahrungsdauer länger ist. Zum Konfigurieren von *Mirror* Beziehungen zwischen ONTAP Instanzen war eine SnapMirror Lizenz erforderlich, wobei jede ONTAP Instanz die gleiche Anzahl von Snapshot Kopien (d. h. ein *Mirror* Image) beibehalten würde, um Anwendungsfälle für Disaster Recovery zu unterstützen, bei denen ein Cluster Failover möglich wäre. Sowohl SnapMirror als auch SnapVault Lizenzen können weiterhin für ONTAP 8.x und 9.x Versionen verwendet und unterstützt werden.

SnapVault-Lizenzen funktionieren weiterhin und werden sowohl für ONTAP 8.x als auch für 9.x Versionen unterstützt, werden aber nicht mehr verkauft. Die SnapMirror Lizenz ist weiterhin verfügbar und kann anstelle von SnapVault verwendet und sowohl für Spiegel- als auch für Vault-Konfigurationen verwendet werden.

Für die asynchrone Replizierung von ONTAP wird ab ONTAP 9.3 eine einzelne Unified Replication Engine zur Konfiguration von Richtlinien für den erweiterten Datensicherungsmodus (XDP) verwendet. Dabei kann die SnapMirror Lizenz für eine Spiegelrichtlinie, eine Vault-Richtlinie oder eine Mirror-Vault-Richtlinie konfiguriert werden. Es ist eine SnapMirror Lizenz auf den Quell- und Ziel-Clustern erforderlich. Wenn bereits eine SnapMirror Lizenz installiert ist, ist keine SnapVault Lizenz erforderlich. Die SnapMirror Asynchronous Perpet Lizenz ist im Datensicherungs-Bundle enthalten, das Sie für Ihre ONTAP Cluster kaufen können. Das Bundle für Datensicherung basiert auf der Rohkapazität des Clusters.

Einschränkungen für die Datensicherungskonfiguration werden unter Verwendung verschiedener Faktoren bestimmt, einschließlich Ihrer ONTAP Version, Hardware-Plattform und der installierten Lizenzen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Hardware Universe](#)".

SnapMirror Synchronous Lizenz

Ab ONTAP 9.5 werden SnapMirror Synchronous Beziehungen unterstützt. Für die Erstellung einer SnapMirror Synchronous-Beziehung benötigen Sie die folgenden Lizenzen:

- Die SnapMirror Synchronous Lizenz ist sowohl auf dem Quell-Cluster als auch auf dem Ziel-Cluster erforderlich.

Die SnapMirror Synchronous Lizenz ist entweder mit dem Premium Bundle oder mit dem Datensicherungs-Bundle aktiviert.

Wenn Ihr System vor Juni 2019 mit einem Premium oder Flash Bundle erworben wurde, können Sie einen NetApp Master Key herunterladen, um die erforderliche SnapMirror Synchronous Lizenz von der NetApp Support Website zu erhalten: "[Master-Lizenzschlüssel](#)"

- Die SnapMirror Lizenz ist sowohl auf dem Quell-Cluster als auch auf dem Ziel-Cluster erforderlich.

SnapMirror Cloud Lizenz

Ab ONTAP 9.8 ermöglicht die SnapMirror Cloud Lizenz die asynchrone Replizierung von Snapshot Kopien von ONTAP Instanzen in Objekt-Storage-Endpunkte. Replizierungsziele können unter Verwendung von On-Premises-Objektspeichern sowie S3- und S3-kompatiblen Public-Cloud-Objekt-Storage-Services konfiguriert werden. SnapMirror Cloud Beziehungen werden von ONTAP Systemen auf vorkonfigurierte Objekt-Storage-Ziele unterstützt. Die von ONTAP 9.8 genehmigten Objekt-Storage-Ziele umfassen ONTAP S3, StorageGRID, AWS S3 Standard, S3 Standard-IA und S3 One Zone-IA, Microsoft Azure Blob Premium, Hot und Cool sowie GCP Standard und Nearline Storage.

SnapMirror Cloud ist nicht als eigenständige Lizenz erhältlich und ist nur beim Kauf des Hybrid Cloud Bundle verfügbar. Bei dem Hybrid Cloud Bundle handelt es sich um eine Laufzeitlizenz, die nach Kapazität berechnet wird. Pro ONTAP Cluster ist nur eine Lizenz erforderlich. Kapazität wird als „genutzte“ Kapazität (nicht

Rohkapazität) innerhalb eines Volumes definiert, das durch SnapMirror Cloud geschützt ist. Die Benutzer erwerben diese Lizenz auf Basis der insgesamt genutzten Kapazität von Volumes auf dem Cluster, das durch SnapMirror Cloud gesichert wird. Seit Oktober 2021 umfasst das Hybrid Cloud Bundle nur eine SnapMirror Cloud-Lizenz (zuvor war das Hybrid Cloud Bundle mit einer FabricPool-Lizenz enthalten, die ab Oktober 2021 aus dem Paket entfernt wurde). Zusätzlich zu SnapMirror Cloud ist auch die asynchrone SnapMirror Lizenz erforderlich und steht nur beim Kauf des Datensicherungs-Bundles zur Verfügung.

Für den Aufbau einer SnapMirror Cloud-Beziehung benötigen Sie die folgenden Lizenzen:

- Zur Replizierung direkt am Objektspeicher-Endpunkt müssen sowohl eine SnapMirror Lizenz (erworben über das Data Protection Bundle oder über das Premium Bundle) als auch eine SnapMirror Cloud Lizenz (erworben über das Hybrid Cloud Bundle) erworben werden.
- Bei der Konfiguration eines Workflows für die Replizierung mehrerer Richtlinien (z. B. Disk-to-Disk-to-Cloud) ist für alle ONTAP Instanzen eine SnapMirror Lizenz erforderlich, während die SnapMirror Cloud Lizenz nur für das Quellcluster erforderlich ist, das sich direkt auf den Objekt-Storage-Endpunkt repliziert.

SnapMirror Cloud ist eine Endbenutzer-Lizenz, die von NetApp oder einem autorisierten NetApp Reseller-Partner erworben werden kann. Die SnapMirror Cloud Lizenz bietet Anwenderberechtigungen, ermöglicht jedoch keine asynchrone ONTAP für die Objekt-Storage-Replizierung. Um ONTAP APIs für SnapMirror Cloud aufzurufen, ist ein eindeutiger API-Schlüssel von einer autorisierten Applikation erforderlich. Zu den autorisierten und lizenzierten Applikationen zur Orchestrierung der SnapMirror Cloud-Replizierung gehören System Manager, außerdem sind sie von mehreren Applikationsanbietern anderer Anbieter erhältlich. Diese autorisierten Applikationen integrieren den eindeutigen API-Schlüssel zum Aufruf von ONTAP APIs. Zur Orchestrierung und Aktivierung der SnapMirror Cloud Replizierung ist eine Kombination aus einer SnapMirror Cloud Endbenutzer-Lizenz und einer autorisierten Backup-Applikation eines Drittanbieters erforderlich.

Ab ONTAP 9.9 können Sie System Manager für die Cloud-Replizierung mit SnapMirror verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Backup in die Cloud"](#).

Eine Liste autorisierter SnapMirror Cloud Applikationen von Drittanbietern wird auf der NetApp Website veröffentlicht.

Optimierung der Datensicherung (DPO)

Ab ONTAP 9.1 waren neue ONTAP Datensicherungsfunktionen im Lieferumfang der FAS8200 enthalten, die im Rahmen einer Lösung namens Datensicherungs-Bundle enthalten sind. In diesem neuen Hardware- und Software-Bundle war eine neue DPO-Lizenz (DP_Optimized (DPO) enthalten, die eindeutige ONTAP-Funktionen für sekundäre Workloads bot. Mit Einführung von ONTAP 9.3 erhöhte die DPO-Lizenz die Anzahl der Volumes pro Knoten von 1,000 auf 1,500. Zudem wurden mit ONTAP 9.3 neue Konfigurationen des Datensicherungs-Bundles basierend auf FAS2620 eingeführt.

Die DPO-Lizenz wurde speziell für ONTAP Cluster entwickelt, die als sekundäre Ziele für die SnapMirror Replizierung dediziert werden sollten. Zusätzlich zur Erhöhung der maximalen Volumes pro Node auf dem DPO-Controller änderte die DPO-Lizenz auch die QoS-Einstellungen für Controller, um einen höheren Replikationsverkehr zu unterstützen, der auf Kosten der Applikations-I/O-Vorgänge aufgeht. Aus diesem Grund sollte die DPO-Lizenz niemals auf einem Cluster installiert werden, das die Applikations-I/O unterstützt, da die Anwendungsleistung beeinträchtigt würde. Später wurden Datensicherungs-Bundles auf Basis der FAS8200 und FAS2620 als Lösung angeboten und basierend auf der Kundenumgebung programmatische kostenlose Lizenzen hinzugefügt. Beim Kauf der Lösungspakete werden für ausgewählte ältere Cluster, die auf den sekundären DPO repliziert werden, kostenlose SnapMirror Lizenzen bereitgestellt. Während die DPO-Lizenz für das Data Protection Solution Cluster benötigt wird, erhalten primäre Cluster aus der folgenden Plattformliste kostenlose SnapMirror-Lizenzen. Primäre Cluster, die nicht in dieser Liste enthalten sind, würden den Erwerb von SnapMirror Lizenzen benötigen. Das DPO-Hardware- und -Software-Bundle basierte auf FAS2620- und FAS8200-Systemen, die sowohl den EOA-Status aufweisen als auch nicht mehr verfügbar sind.

- FAS2200 Serie
- FAS3000 Serie
- FAS6000 Serie
- FAS8000 Serie

DPO-Lizenz (Data Protection Optimized)

Die Hardware- und Software-Lösungs-Bundles für die Datensicherung, die mit ONTAP 9.1 und 9.3 eingeführt wurden, basieren ausschließlich auf den FAS8200 und FAS2620. Mit dem Ausbau dieser Plattformen und der Einführung neuer Plattformen wurden neue Anforderungen eingeführt, die ONTAP Funktionen für Anwendungsfälle mit sekundärer Replizierung unterstützen. Daher wurde im November 2018 mit der ONTAP 9.5-Version eine neue eigenständige DPO-Lizenz eingeführt.

Die Standalone-DPO-Lizenz wurde sowohl auf FAS- als auch auf AFF-Plattformen unterstützt. Sie konnte im Vorfeld mit neuen Clustern erworben oder zu implementierten Clustern als Software-Upgrade vor Ort hinzugefügt werden. Da diese neuen DPO-Lizenzen nicht Teil eines Hardware- und Software-Lösungspakets waren, boten sie einen niedrigeren Preis und kostenlose SnapMirror Lizenzen für primäre Cluster wurden nicht bereitgestellt. Sekundäre Cluster, die mit einer DPO-Lizenz als individuelles Angebot konfiguriert sind, müssen auch eine SnapMirror Lizenz erwerben. Alle primären Cluster, die auf das sekundäre DPO-Cluster replizieren, müssen eine SnapMirror-Lizenz erwerben.

Der DPO hat zusätzliche ONTAP-Funktionen für mehrere ONTAP Versionen zur Verfügung gestellt.

Merkmal	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7 und höher
Max. Volumes/Node	1500	1500	1500	1500/2500	1500/2500
Max. Gleichzeitige Replizierung von Sitzungen	100	200	200	200	200
Workload-Bias*	Client-Applikationen	Apps/SM	SnapMirror	SnapMirror	SnapMirror
Aggregatübergreifende Deduplizierung für Festplatten	Nein	Ja.	Ja.	Ja.	Ja.

- Details zur Priorität für die RückOff-Funktion SnapMirror (Workload-Bias):
- Client: Cluster-I/O-Priorität ist auf Client-Workloads (Produktionsapplikationen) festgelegt und darf nicht mit SnapMirror Traffic verwendet werden.
- Gleichstellung: SnapMirror Replizierungsanfragen haben bei Produktionsapplikationen die gleiche Priorität wie I/O.
- SnapMirror: Alle SnapMirror I/O-Anfragen haben eine höhere Priorität als I/O für Produktionsapplikationen.

Tabelle 1: Max FlexVolumes pro Knoten über ONTAP Versionen

	9.3 -5 Uhr ohne DPO	9.3 -5 bei DPO	9.6 ohne DPO	9.6 mit DPO	9.7—9.9.1 ohne DPO	9.7—9..9.1 mit DPO
FAS2620	1000	1500	1000	1500	1000	1500
FAS2650	1000	1500	1000	1500	1000	1500
FAS2720	1000	1500	1000	1500	1000	1500
FAS2750	1000	1500	1000	1500	1000	1500
A200	1000	1500	1000	1500	1000	1500
A220	1000	1500	1000	1500	1000	1500
FAS8200/8300	1000	1500	1000	2500	1000	2500
A300	1000	1500	1000	2500	2500	2500
A400	1000	1500	1000	2500	2500	2500
FAS8700/9000	1000	1500	1000	2500	1000	2500
A700	1000	1500	1000	2500	2500	2500
A700s	1000	1500	1000	2500	2500	2500
A800	1000	1500	1000	2500	2500	2500

Die aktuelle Unterstützung für maximale FlexVol-Volumes für Ihre Konfiguration finden Sie unter "[Hardware Universe](#)".

Überlegungen für alle neuen DPO-Installationen

- Nach Aktivierung kann die DPO-Lizenz nicht deaktiviert oder rückgängig gemacht werden.
- Für die Installation der DPO-Lizenz ist ein Neustart von ONTAP oder ein Failover erforderlich, um die Aktivierung zu ermöglichen.
- Die DPO-Lösung ist für sekundäre Storage-Workloads bestimmt. Die Applikations-Workload-Performance auf DPO-Clustern kann beeinträchtigt werden
- Die DPO-Lizenz wird auf einer ausgewählten Liste der NetApp Storage-Plattform-Modelle unterstützt.
- Die DPO-Funktionen variieren je nach ONTAP-Version. Siehe Kompatibilitätstabelle.
- Neue FAS- und AFF-Systeme sind nicht für DPO qualifiziert. DPO-Lizenzen können nicht für die oben nicht aufgeführten Cluster erworben werden.

SnapMirror Cloud Lizenz installieren

Ab ONTAP 9.8 bietet SnapMirror Cloud asynchrone Snapshot-Replizierung von ONTAP zu Objekt-Storage-Endpunkten. SnapMirror Cloud Beziehungen können nur mit vorkonfigurierten Backup-Applikationen von Drittanbietern konfiguriert werden. Um ONTAP für die Objekt-Storage-Replizierung zu konfigurieren, sind sowohl SnapMirror als auch SnapMirror Cloud Lizenzen auf dem ONTAP Quellcluster erforderlich, das für die Replizierung zum Objektspeicher-Endpunkt konfiguriert wurde.

Über diese Aufgabe

Die SnapMirror Cloud Lizenz ist eine Cluster-weite Einzelinstanz. Die Installation muss nicht auf jedem Node im Cluster erfolgen. Es handelt sich um eine term-basierte Lizenz, bei der sowohl die term- als auch die Backup-Kapazität durchgesetzt werden. Zusätzlich zu dieser Endbenutzerlizenz benötigt SnapMirror Cloud eine autorisierte und genehmigte Backup-Applikation, um ONTAP APIs zur Replizierung zu konfigurieren und aufzurufen. Zur Nutzung der SnapMirror Cloud Replizierung sind sowohl eine SnapMirror Cloud Endbenutzer-Lizenz als auch eine autorisierte App erforderlich.

SnapMirror Cloud-Lizenzen werden durch Erwerb des Hybrid Cloud Bundle erworben, das mit Schritten von 1 oder 3 Jahren in 1 TB erhältlich ist. Das Hybrid Cloud Bundle umfasst eine Lizenz für SnapMirror Cloud. Jede Lizenz hat eine eindeutige Seriennummer. Der Kauf eines Hybrid-Cloud-Bundles basiert auf der Kapazität, auf der die erworbene Kapazität des Hybrid-Cloud-Bundles auf die SnapMirror Cloud-Lizenz angewendet wird.

Die SnapMirror Cloud Lizenz kann auf dem Cluster mithilfe der ONTAP-Befehlszeile oder System Manager installiert werden.

Schritte

1. Laden Sie zwei NetApp Lizenzdateien (NLF) für SnapMirror Cloud von der NetApp Support-Website herunter.

["NetApp Support"](#)

2. Laden Sie die SnapMirror Cloud-NLF-Datei mithilfe von System Manager auf das Cluster hoch:
 - a. Klicken Sie Auf **Konfiguration > Lizenzen**.
 - b. Klicken Sie im Fensterbereich **Cluster-Einstellungen** auf **Lizenzen**.
 - c. Klicken Sie im Fenster **Pakete** auf **Hinzufügen**.
 - d. Klicken Sie im Dialogfeld **Lizenzpakete hinzufügen** auf **Dateien auswählen**, um den von Ihnen heruntergeladenen Lizenzdatei auszuwählen, und klicken Sie dann auf **Hinzufügen**, um die Datei auf den Cluster hochzuladen.

Verwandte Informationen

["Suche nach NetApp Softwarelizenzen"](#)

DPO-Systeme bieten Verbesserungen

Ab ONTAP 9.6 erhöht sich bei Installation der DP_optimized (DPO) Lizenz die maximal unterstützte Anzahl von FlexVol Volumes. Seit ONTAP 9.4 unterstützen Systeme mit der DPO-Lizenz das Rücksetzen von SnapMirror, Volume-übergreifende Hintergrund-Deduplizierung, Volume-übergreifende Inline-Deduplizierung, Nutzung von Snapshot-Blöcken als Spender und Data-Compaction.

Ab ONTAP 9.6 ist die maximal unterstützte Anzahl an FlexVol-Volumes auf sekundären oder Datensicherungssystemen gestiegen, wodurch Sie auf bis zu 2,500 FlexVol-Volumes pro Node oder im Failover-Modus auf bis zu 5,000 skalieren können. Die Erhöhung der FlexVol-Volumes wird mit der DP_Optimized (DPO)-Lizenz aktiviert. Auf den Quell- und Ziel-Nodes ist weiterhin eine SnapMirror Lizenz erforderlich.

Ab ONTAP 9.4 werden die folgenden Funktionsverbesserungen für DPO-Systeme vorgenommen:

- „SnapMirror Backoff“: In DPO-Systemen wird der Replizierungsdatenverkehr dieselbe Priorität zugewiesen, die Client-Workloads zugewiesen werden.

Bei DPO-Systemen ist das Backoff SnapMirror standardmäßig deaktiviert.

- Hintergrund-Deduplizierung von Volumes und Volume-übergreifende Hintergrund-Deduplizierung: Hintergrunddeduplizierung für Volumes und Volume-übergreifende Hintergrund-Deduplizierung sind in DPO Systemen aktiviert.

Sie können die ausführen `storage aggregate efficiency cross-volume-dedupe start -aggregate aggregate_name -scan-old-data true` Befehl zum Deduplizieren vorhandener Daten. Als Best Practice empfiehlt es sich, den Befehl in Zeiten geringerer Auslastung auszuführen, um die Auswirkungen auf die Performance zu verringern.

- Erhöhte Einsparungen durch Einsatz von Snapshot-Blöcken als Spender: Die Datenblöcke, die im aktiven File-System nicht verfügbar sind, aber in Snapshot-Kopien gefangen sind, werden als Spender für die Volume-Deduplizierung verwendet.

Die neuen Daten können mit den Daten dedupliziert werden, die in Snapshot-Kopien gefangen sind, und zwar durch eine effektive gemeinsame Nutzung der Snapshot-Blöcke. Der größere Spenderbedarf sorgt für weitere Einsparungen, insbesondere wenn das Volume über eine große Anzahl von Snapshot-Kopien verfügt.

- Data-Compaction: Data-Compaction ist auf DPO Volumes standardmäßig aktiviert.

Copyright-Informationen

Copyright © 2023 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.