



Erfahren Sie mehr über die SnapMirror Volume-Replizierung

ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

Inhalt

Erfahren Sie mehr über die SnapMirror Volume-Replizierung	1
Erfahren Sie mehr über asynchrone Disaster Recovery von ONTAP SnapMirror	1
Datensicherungsbeziehungen	1
Umfang Datensicherungsbeziehungen	2
So werden die SnapMirror Datensicherungsbeziehungen initialisiert	2
Aktualisierung von SnapMirror Datensicherungsbeziehungen	2
MirrorLatest-Richtlinie	3
Erfahren Sie mehr über ONTAP SnapMirror Disaster Recovery für synchrone Disaster Recovery	4
Synchrone SnapMirror-Vorgänge zulässig	4
Unterstützte Funktionen	4
Nicht unterstützte Funktionen	7
Betriebsmodi	7
Beziehungsstatus	8
Standardmäßige ONTAP Datensicherungsrichtlinien	8
Liste der Standardschutzrichtlinien und -Beschreibungen	8
Erfahren Sie mehr über von ONTAP StructSync und Synchronisierungsrichtlinien unterstützte Workloads	10
Erfahren Sie mehr über die Vault-Archivierung mit ONTAP SnapMirror Technologie	10
Wie Vault-Datensicherungsbeziehungen initialisiert werden	11
Aktualisierung von Vault-Datensicherungsbeziehungen	11
Erfahren Sie mehr über die einheitliche Replizierung mit ONTAP SnapMirror	12
Initialisierung von Unified Datensicherungsbeziehungen	12
Aktualisierung von Unified Datensicherungsbeziehungen	13
Unified7-Jahres-Politik	13
Schutz vor möglicher Datenbeschädigung	14
Wann sollten Sie die einheitliche Datenreplizierung verwenden	14
Ein ONTAP Ziel-Volume für die Datensicherung wächst automatisch	14
Weitere Informationen zu Fan-out- und Kaskadenimplementierungen der ONTAP Datensicherung	15
Funktionsweise von Fan-out-Implementierungen	15
Funktionsweise der Kaskadierung	17
Weitere Informationen zur ONTAP SnapMirror Lizenzierung	18
SnapMirror synchrone Lizenz	19
SnapMirror Cloud-Lizenz	19
Für Datensicherheit optimierte Lizenz	20
ONTAP DPO-Systeme – Funktionserweiterungen	20
Erfahren Sie mehr über das Matching von Pfadnamen in ONTAP SnapMirror-Befehlen	21
Erfahren Sie mehr über erweiterte Abfragen für ONTAP SnapMirror-Beziehungsvorgänge	22
Kompatible ONTAP Versionen für SnapMirror Beziehungen	23
Einheitliche Replizierungsbeziehungen	23
Synchrone SnapMirror Beziehungen	25
SnapMirror SVM Disaster-Recovery-Beziehungen	25
SnapMirror Disaster Recovery-Beziehungen	28
Informieren Sie sich über ONTAP SnapMirror-Einschränkungen	29

Erfahren Sie mehr über die SnapMirror Volume-Replizierung

Erfahren Sie mehr über asynchrone Disaster Recovery von ONTAP SnapMirror

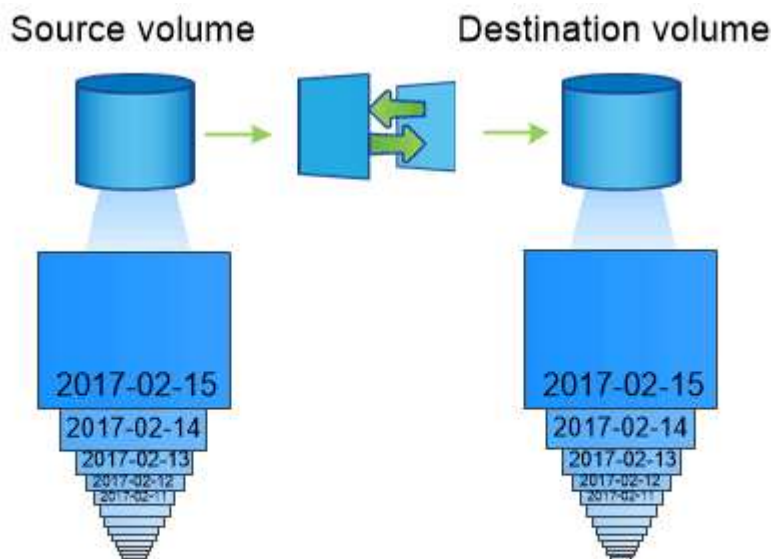
SnapMirror ist eine Disaster Recovery-Technologie für den Failover von primärem Storage zu sekundärem Storage an einem geografisch verteilten Standort. Wie der Name schon andeutet, erstellt SnapMirror ein Replikat, oder *Mirror* Ihrer Arbeitsdaten im Sekundärspeicher, von dem Sie im K-Fall am primären Standort weiter 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-Volume im primären Storage und dem Ziel-Volume 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 wie „*Peered*“, heißen. Eine Peer-Beziehung ermöglicht Cluster und SVMs den sicheren Datenaustausch.

Diese Abbildung zeigt die SnapMirror Datensicherungsbeziehungen:



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.

SnapMirror kann auch für besondere Datensicherungsapplikationen eingesetzt werden:

- 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"

- Ab ONTAP 9.13.1 können Sie SnapMirror asynchron zum Schutz verwenden [Konsistenzgruppen](#). Ab ONTAP 9.14.1 können Sie SnapMirror asynchron verwenden, um mithilfe der Konsistenzgruppenbeziehung Volume-granulare Snapshots auf den Ziel-Cluster zu replizieren. Weitere Informationen finden Sie unter [Konfigurieren Sie die asynchrone Sicherung von SnapMirror](#).

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.

Ein Basistransfer gemäß der standardmäßigen SnapMirror-Richtlinie `MirrorAllSnapshots` umfasst die folgenden Schritte:

- Erstellen Sie einen Snapshot des Quell-Volumes.
- Übertragen Sie den Snapshot und alle Datenblöcke, die er auf das Ziel-Volume verweist.
- Übertragen Sie die verbleibenden, weniger aktuellen Snapshots auf dem Quellvolume auf das Zielvolume für den Fall, dass der „Active“-Spiegel 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 jeder Aktualisierung im Rahmen der `MirrorAllSnapshots` Richtlinie erstellt SnapMirror einen Snapshot des Quell-Volumes und überträgt diesen Snapshot sowie alle Snapshots, die seit der letzten Aktualisierung erstellt wurden. `snapmirror policy show `MirrorAllSnapshots`` Beachten Sie in der folgenden Ausgabe des Befehls für die Richtlinie Folgendes:

- `Create Snapshot` Ist „true“ und zeigt an, dass `MirrorAllSnapshots` ein Snapshot erstellt wird, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.
- `MirrorAllSnapshots` Verfügt über die Regeln „`sm_created`“ und „`all_source_snapshots`“, die darauf hinweisen, dass sowohl der von SnapMirror erstellte Snapshot als auch alle Snapshots, 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: SnapMirror asynchronous 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

Die vorkonfigurierte MirrorLatest Richtlinie funktioniert genau so wie MirrorAllSnapshots, außer dass nur der von SnapMirror erstellte Snapshot bei der Initialisierung und Aktualisierung übertragen wird.

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

Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Richtlinien-Show"](#)

Erfahren Sie mehr über ONTAP SnapMirror Disaster Recovery für synchrone Disaster Recovery

Ab ONTAP 9.5 wird die SnapMirror Synchronous (SM-S)-Technologie auf allen FAS und AFF Plattformen unterstützt, die mindestens 16 GB Speicher haben und auf allen ONTAP Select Plattformen. Die synchrone SnapMirror Technologie ist eine Funktion mit Lizenzierung pro Node, die eine synchrone Datenreplizierung auf Volume-Ebene bietet.

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.

Synchrone SnapMirror-Vorgänge zulässig

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 je nach Plattformtyp und ONTAP Version pro HA-Paar zulässig sind.

Plattform	ONTAP 9.14.1 bis ONTAP 9.11.1	ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.9.1	Versionen vor ONTAP 9.9.1
AFF	400	200	160	80
ASA	400	200	160	80
FAS	80	80	80	40
ONTAP Select	40	40	40	20

Unterstützte Funktionen

Die folgende Tabelle zeigt die Funktionen, die von SnapMirror Synchronous und den ONTAP Versionen unterstützt werden, in denen Unterstützung verfügbar ist.

Funktion	Release wird zuerst unterstützt	Weitere Informationen
Virenschutz auf dem primären Volume der synchronen SnapMirror-Beziehung	ONTAP 9,6	

Von der Anwendung erstellte Snapshot-Replikation	ONTAP 9,7	Wenn ein Schnappschuss zum Zeitpunkt der <code>snapshot create</code> Im Betrieb repliziert SnapMirror mithilfe der CLI oder der ONTAP API die Snapshots synchron, sowohl die vom Benutzer erstellten als auch die mit externen Skripten erstellten, nachdem die Anwendungen stillgelegt wurden. Geplante Snapshots, die mithilfe einer Snapshot-Richtlinie erstellt wurden, werden nicht repliziert. Weitere Informationen zum Replizieren von anwendungserstellten Snapshots finden Sie im "NetApp Knowledge Base: So replizieren Sie von Anwendungen erstellte Snapshots mit SnapMirror synchron" .
Automatisches Löschen von Klonen	ONTAP 9,6	
FabricPool Aggregate mit der Tiering-Richtlinie „Keine“, „Snapshot“ oder „automatisch“ werden von der synchronen Quelle und dem synchronen Ziel von SnapMirror unterstützt.	ONTAP 9,5	Das Ziel-Volume in einem FabricPool-Aggregat kann nicht auf „Alle Tiering-Richtlinien“ gesetzt werden.
FC	ONTAP 9,5	Über alle Netzwerke, bei denen die Latenz nicht mehr als 10 ms beträgt
FC-NVMe	ONTAP 9,7	
Dateiklone	ONTAP 9,7	
FPolicy auf das primäre Volume der synchronen SnapMirror-Beziehung	ONTAP 9,6	
Hard- und Soft-Quotas auf dem primären Volume der synchronen SnapMirror-Beziehung	ONTAP 9,6	Die Quota-Regeln werden nicht auf das Ziel repliziert, daher wird die Quota-Datenbank nicht auf das Ziel repliziert.
Synchrone Beziehungen zwischen Clustern	ONTAP 9.14.1	Hochverfügbarkeit wird geboten, wenn Quell- und Ziel-Volumes auf verschiedenen HA-Paaren platziert werden. Wenn das gesamte Cluster ausfällt, ist der Zugriff auf die Volumes erst nach der Wiederherstellung des Clusters möglich. Synchrone SnapMirror-Beziehungen innerhalb eines Clusters tragen zur Gesamtgrenze von simultan bei Beziehungen pro HA-Paar .
ISCSI	ONTAP 9,5	
LUN-Klone und NVMe Namespace-Klone	ONTAP 9,7	
LUN-Klone, die durch von Applikationen erstellte Snapshots gesichert werden	ONTAP 9,7	
Zugriff auf gemischte Protokolle (NFS v3 und SMB)	ONTAP 9,6	

NDMP/NDMP-Wiederherstellung	ONTAP 9.13.1	Sowohl auf dem Quell- als auch auf dem Zielcluster muss ONTAP 9.13.1 oder höher ausgeführt werden, um NDMP mit SnapMirror Synchronous zu verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter Datenübertragung mithilfe einer ndmp-Kopie .
Unterbrechungsfreier, synchroner SnapMirror-Betrieb (NDO) nur auf AFF/ASA Plattformen	ONTAP 9.12.1	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.
NFS v4.2	ONTAP 9.10.1	
NFS v4.0	ONTAP 9,6	
NFS v4.1	ONTAP 9,6	
NVMe/TCP	9.10.1	
Entfernung hoher Metadaten Frequenzbegrenzung	ONTAP 9,6	
Sicherheit für sensible Daten während der Übertragung mithilfe von TLS 1.2-Verschlüsselung	ONTAP 9,6	
Wiederherstellung einzelner Dateien und teilweise Dateien	ONTAP 9.13.1	
SMB 2.0 oder höher	ONTAP 9,6	
Synchrone gespiegelte SnapMirror-Kaskade	ONTAP 9,6	Die Beziehung zum Ziel-Volume der synchronen SnapMirror-Beziehung muss eine asynchrone SnapMirror-Beziehung sein.
Disaster Recovery für SVM	ONTAP 9,6	* Eine synchrone SnapMirror Quelle kann auch eine Disaster-Recovery-Quelle der SVM sein, zum Beispiel eine Fan-out-Konfiguration mit SnapMirror Synchronous als ein Bein und SVM Disaster Recovery als der andere. * Eine synchrone SnapMirror-Quelle kann kein Disaster-Recovery-Ziel für SVM sein, da SnapMirror Synchronous die Kaskadierung einer Datensicherungsquelle nicht unterstützt. Sie müssen die synchrone Beziehung freigeben, bevor Sie eine SVM-Disaster-Recovery-Flip-Resynchronisierung im Ziel-Cluster durchführen. * Ein synchroner SnapMirror-Zielort kann keine SVM-Disaster-Recovery-Quelle sein, da die SVM-Disaster-Recovery keine Replikation von DP-Volumes unterstützt. Eine Flip-Resynchronisierung der synchronen Quelle würde eine Disaster Recovery der SVM mit Ausnahme des DP-Volumes im Ziel-Cluster zur Folge haben.

Bandbasierte Wiederherstellung des Quell-Volumes	ONTAP 9.13.1	
Zeitstempel der Parität zwischen Quell- und Ziel-Volumes für NAS	ONTAP 9,6	Wenn Sie ein Upgrade von ONTAP 9.5 auf ONTAP 9.6 durchgeführt haben, wird der Zeitstempel nur für neue und geänderte Dateien im Quell-Volume repliziert. Der Zeitstempel vorhandener Dateien im Quell-Volume wird nicht synchronisiert.

Nicht unterstützte Funktionen

Die folgenden Funktionen werden bei synchronen SnapMirror-Beziehungen nicht unterstützt:

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

Betriebsmodi

SnapMirror Synchronous bietet je nach Typ der verwendeten SnapMirror-Richtlinie zwei Betriebsmodi:

- **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 der Fehlerzustand behoben ist, synchronisiert sich die synchrone SnapMirror Technologie automatisch mit dem sekundären Storage und setzt im synchronen Modus die Replizierung vom primären zum sekundären Storage fort. 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.

- **StructSync-Modus** SnapMirror Synchronous kann optional im StructSync-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. Die I/O-Vorgänge der Applikation zum primären InSync Status werden erst fortgesetzt, nachdem die SnapMirror-Beziehung wieder in den Status zurückkehrt. 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 synchronen SnapMirror-Beziehung befindet sich InSync während des normalen Betriebs immer im Status. Wenn die SnapMirror-Übertragung aus irgendeinem Grund fehlschlägt, ist das Ziel nicht mit der Quelle synchronisiert und kann den OutofSync Status wechseln.

Bei SnapMirror-synchronen Beziehungen überprüft das System automatisch den Beziehungsstatus InSync oder OutofSync) in einem festen Intervall. Wenn der Beziehungsstatus lautet OutofSync, löst ONTAP automatisch den automatischen Resync-Prozess aus, um die Beziehung wieder in den InSync Status zu bringen. 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 Vorgänge wie `snapmirror quiesce` und `snapmirror break` lösen keine automatische Neusynchronisierung aus.

Wenn OutofSync im StructSync-Modus für eine synchrone SnapMirror-Beziehung der Beziehungsstatus lautet, werden alle I/O-Vorgänge zum primären Volume angehalten. Der OutofSync Status der synchronen SnapMirror-Beziehung im synchronen Modus stellt keine Unterbrechung für das primäre Volume dar, und I/O-Vorgänge sind auf dem primären Volume zulässig.

Verwandte Informationen

- ["Technischer Bericht 4733 zu NetApp: Synchrone Konfiguration mit SnapMirror und Best Practices"](#)
- ["Snapmirror-Pause"](#)
- ["Snapmirror-Ruhezustand"](#)

Standardmäßige ONTAP Datensicherungsrichtlinien

ONTAP enthält mehrere standardmäßige Sicherungsrichtlinien, die Sie für Ihre Datensicherungsbeziehungen verwenden können. Die von Ihnen verwendete Richtlinie hängt vom Typ der Schutzbeziehung ab.

Wenn die Standardrichtlinien nicht Ihren Anforderungen an Datensicherungsbeziehungen entsprechen, können Sie ["Erstellen Sie eine benutzerdefinierte Richtlinie"](#).

Liste der Standardschutzrichtlinien und -Beschreibungen

Im Folgenden werden die Standardschutzrichtlinien und die zugehörigen Richtlinientypen beschrieben.

Name	Beschreibung	Richtlinientyp
Asynchron	Eine einheitliche asynchrone und Vault-Richtlinie von SnapMirror zur Spiegelung des letzten aktiven Dateisystems und täglicher oder wöchentlicher Snapshots mit einem stündlichen Transferplan	Asynchron
Automatisches FailOver	Richtlinie für SnapMirror-synchron mit einer RTO-Garantie von null, bei der der Client-I/O bei Replizierungsfehlern nicht unterbrochen wird.	Synchron
Automatischer FailoverDuplex	Richtlinie für SnapMirror Synchronous mit Zero-RTO-Garantie und bidirektionaler synchroner Replikation.	Synchron
CloudBackupDefault	Vault-Richtlinie mit täglichen Regeln.	Asynchron
Kontinuierlich	Richtlinie für die S3-Bucket-Spiegelung	Kontinuierlich
DailyBackup	Vault-Richtlinie mit einer täglichen Regel und einem täglichen Übertragungsplan	Asynchron
DPDefault	Asynchrone SnapMirror-Richtlinie für das Spiegeln aller Snapshots und des aktuellen aktiven Filesystems.	Asynchron
MirrorAllSnapshots	Asynchrone SnapMirror-Richtlinie für das Spiegeln aller Snapshots und des aktuellen aktiven Filesystems.	Asynchron
MirrorAllSnapshotsDiscardNetwork	Asynchrone SnapMirror-Richtlinie für das Spiegeln aller Snapshots und des aktuellen aktiven Filesystems ohne Netzwerkkonfigurationen.	Asynchron
MirrorAndVault	Eine einheitliche asynchrone und Vault-Richtlinie von SnapMirror zur Spiegelung des letzten aktiven Filesystems und täglicher oder wöchentlicher Snapshots.	Asynchron
MirrorAndVaultDiscardNetwork	Eine asynchrone und Vault-Richtlinie von SnapMirror zur Spiegelung des letzten aktiven Filesystems und täglicher und wöchentlicher Snapshots, bei denen die Netzwerkkonfigurationen nicht berücksichtigt werden.	Asynchron
MirrorLatest	Asynchrone SnapMirror-Richtlinie zum Spiegeln des aktuellen aktiven Filesystems.	Asynchron
SnapCenterSync	Richtlinie für SnapMirror Synchronous for SnapCenter mit von der Applikation erstellter Snapshot-Konfiguration.	Synchron
StrictSync	Richtlinie für SnapMirror Synchronous, bei dem der Client-Zugriff bei einem Replizierungsfehler unterbrochen wird.	Synchron
Synchron	Richtlinie für SnapMirror Synchronous, bei dem der Client-Zugriff bei Replizierungsfehlern nicht unterbrochen wird.	Synchron

Name	Beschreibung	Richtlinientyp
Unified7 Jahr	Unified SnapMirror Policy mit 7 Jahren Aufbewahrung.	Asynchron
XDPStandard	Vault-Richtlinie mit täglichen und wöchentlichen Regeln.	Asynchron

Erfahren Sie mehr über von ONTAP StructSync und Synchronisierungsrichtlinien unterstützte Workloads

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 Enterprise-Fileservices wie Electronic Design Automation (EDA), Home Directories und Workloads bei der Software-Build 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 wurden diese Einschränkungen aufgehoben und SnapMirror Synchronous kann für Enterprise-File-Services-Workloads eingesetzt werden, die Umgebungen mit mehreren Benutzern umfassen, wie Home Directories und Workloads zur Softwareversion.

Verwandte Informationen

["Synchrone Konfiguration von SnapMirror und Best Practices"](#)

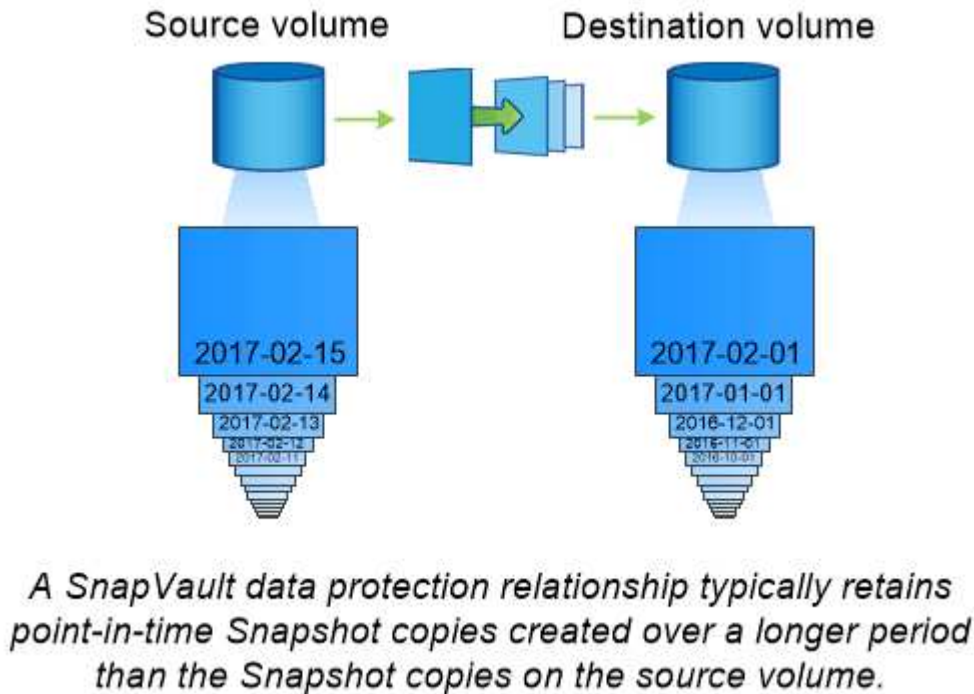
Erfahren Sie mehr über die Vault-Archivierung mit ONTAP SnapMirror Technologie

Die Richtlinien von SnapMirror Vault ersetzen die SnapVault Technologie in ONTAP 9.3 und höher. Sie verwenden eine SnapMirror Vault-Richtlinie für die Disk-to-Disk Snapshot-Replizierung zur Einhaltung von Standards und anderen Governance-Zwecken. Im Gegensatz zu einer SnapMirror-Beziehung, bei der das Ziel normalerweise nur die Snapshots enthält, die derzeit im Quell-Volume vorhanden sind, behält ein Vault-Ziel normalerweise zeitpunktgenaue Snapshots, die über einen viel längeren Zeitraum erstellt wurden.

Möglicherweise möchten Sie monatliche Snapshots Ihrer Daten über einen Zeitraum von 20 Jahren speichern,

um beispielsweise gesetzliche Buchhaltungsvorschriften in Ihrem Unternehmen zu erfüllen. 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.



Wie Vault-Datensicherungsbeziehungen initialisiert werden

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

Bei einem Basistransfer unter der Standard-Vault-Richtlinie `XDPDefault` wird ein Snapshot des Quell-Volumens erstellt und auch die darauf referenzierten Datenblöcke auf das Ziel-Volumen übertragen. Im Gegensatz zu SnapMirror Beziehungen enthält ein Vault-Backup keine älteren Snapshots in der Baseline.

Aktualisierung von Vault-Datensicherungsbeziehungen

Updates werden asynchron und folgen dem von Ihnen konfigurierten Zeitplan. Die Regeln, die Sie in der Richtlinie für die Beziehung definieren, identifizieren, welche neuen Snapshots in Updates aufgenommen werden sollen und wie viele Kopien aufbewahrt werden sollen. Die in der Richtlinie definierten Bezeichnungen („monatlich“, zum Beispiel) müssen mit einer oder mehreren in der Snapshot-Richtlinie auf der Quelle definierten Bezeichnungen übereinstimmen. Andernfalls schlägt die Replizierung fehl.

Bei jeder Aktualisierung gemäß der `XDPDefault` Richtlinie überträgt SnapMirror Snapshots, die seit der letzten Aktualisierung erstellt wurden, vorausgesetzt, sie haben Labels, die mit den in den Richtlinienregeln definierten Labels übereinstimmen. `snapmirror policy show `XDPDefault`` Beachten Sie in der folgenden Ausgabe des Befehls für die Richtlinie Folgendes:

- `Create Snapshot` ist „false“, was darauf hinweist, dass `XDPDefault` kein Snapshot erstellt wird, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.
- `XDPDefault` verfügt über die Regeln „daily“ und „Weekly“, die darauf hinweisen, dass alle Snapshots 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  -
```

Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Richtlinien-Show"](#)

Erfahren Sie mehr über die einheitliche Replizierung mit ONTAP SnapMirror

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.

Bei einem Basistransfer unter der standardmäßigen einheitlichen Datenschutzrichtlinie `MirrorAndVault` wird ein Snapshot des Quell-Volume erstellt und auch die Kopie der Datenblöcke auf das Ziel-Volume übertragen. Wie bei der Vault-Archivierung umfasst die einheitliche Datensicherheit keine älteren Snapshots in der Baseline.

Aktualisierung von Unified Datensicherungsbeziehungen

Bei jeder Aktualisierung gemäß der MirrorAndVault Richtlinie erstellt SnapMirror einen Snapshot des Quell-Volume und überträgt diesen Snapshot sowie alle Snapshots, die seit der letzten Aktualisierung erstellt wurden, vorausgesetzt, sie haben Labels, die mit den in den Snapshot-Richtlinienregeln definierten Labels übereinstimmen. `snapmirror policy show 'MirrorAndVault'` Beachten Sie in der folgenden Ausgabe des Befehls für die Richtlinie Folgendes:

- Create Snapshot Ist „true“ und zeigt an, dass MirrorAndVault ein Snapshot erstellt wird, wenn SnapMirror die Beziehung aktualisiert.
- MirrorAndVault Hat die Regeln “sm_created”, “daily” und “Weekly”, die darauf hinweisen, dass sowohl der von SnapMirror erstellte Snapshot als auch die Snapshots mit übereinstimmenden Labels 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 SnapMirror synchronous 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

Die vorkonfigurierte Unified7year Richtlinie funktioniert genau so wie MirrorAndVault, außer dass eine vierte Regel monatliche Snapshots überträgt und sie sieben Jahre lang aufbewahrt.

Schedule Prefix	Rules: SnapMirror Label	Keep	Preserve	Warn
-----	-----	----	-----	----
-	sm_created	1	false	0 -
-	daily	7	false	0 -
-	weekly	52	false	0 -
-	monthly	84	false	0 -
-				

Schutz vor möglicher Datenbeschädigung

Durch einheitliche Replizierung wird der Inhalt des Basistransfer zum Snapshot beschränkt, der bei der Initialisierung durch SnapMirror erstellt wurde. Bei jeder Aktualisierung erstellt SnapMirror einen weiteren Snapshot der Quelle und überträgt diesen Snapshot sowie alle neuen Snapshots, deren Etiketten mit den in den Snapshot-Richtlinienregeln definierten Labels übereinstimmen.

Sie können sich vor der Möglichkeit schützen, dass ein aktualisierter Snapshot beschädigt wird, indem Sie eine Kopie des zuletzt übertragenen Snapshots auf dem Ziel erstellen. Diese „lokale Kopie“ wird unabhängig von den Aufbewahrungsregeln auf der Quelle aufbewahrt, sodass auch wenn der ursprünglich von SnapMirror übertragene Snapshot nicht mehr auf der Quelle verfügbar ist, eine Kopie davon auf dem Ziel verfügbar ist.

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 herkömmlicher Spiegel könnte besser für ein Volume geeignet sein, das beispielsweise stündliche Snapshots von Datenbanktransaktionsprotokollen hält.

Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Richtlinien-Show"](#)

Ein ONTAP Ziel-Volume für die Datensicherung wächst automatisch

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.

Datensicherungs-Volumes werden standardmäßig auf den `grow_shrink` Modus für automatische Größenanpassung festgelegt, wodurch das Volume entsprechend der Menge des genutzten Speicherplatzes vergrößert oder verkleinert werden kann. Die maximale automatische Größe für Datensicherungs-Volumes entspricht der maximalen FlexVol-Größe und ist plattformabhängig. Beispiel:

- FAS8200, Standard-max. Automatische Größe für DP Volume = 100 TB

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

Weitere Informationen zu Fan-out- und Kaskadenimplementierungen der ONTAP Datensicherung

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.

Fan-out- und Kaskadenimplementierungen unterstützen jede beliebige Kombination aus SnapMirror DR, SnapVault oder einheitlicher Replizierung. Ab ONTAP 9.5 unterstützen synchrone SnapMirror Beziehungen Fan-out-Implementierungen mit einer oder mehreren asynchronen SnapMirror Beziehungen. In der Fan-out-Konfiguration kann nur eine synchrone SnapMirror-Beziehung vorhanden sein. Alle anderen Beziehungen aus dem Quell-Volume müssen asynchrone SnapMirror-Beziehungen sein. Synchrone SnapMirror Beziehungen unterstützen auch Kaskadenimplementierungen (ab ONTAP 9.6). Die Beziehung vom Ziel-Volume der synchronen SnapMirror Beziehung muss jedoch eine asynchrone SnapMirror-Beziehung darstellen. [SnapMirror Active Sync](#) (Unterstützt ab ONTAP 9.13.1) 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.

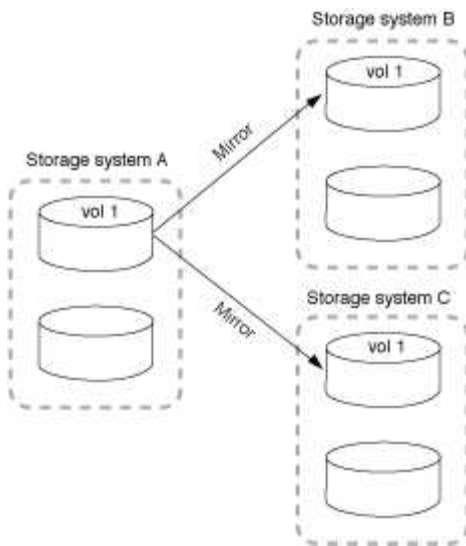


Beachten Sie, dass Volumes, die zu einer Fan-out- oder Kaskadenkonfiguration gehören, länger dauern können, um die Synchronisierung erneut zu synchronisieren. Es ist nicht ungewöhnlich, dass die SnapMirror Beziehung den Status „Vorbereitung“ für einen längeren Zeitraum meldet.

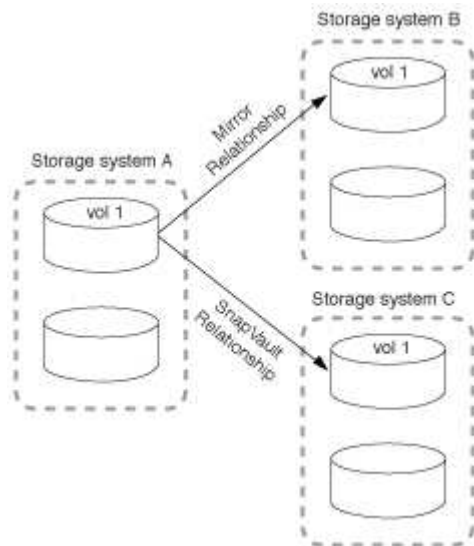
Funktionsweise von Fan-out-Implementierungen

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

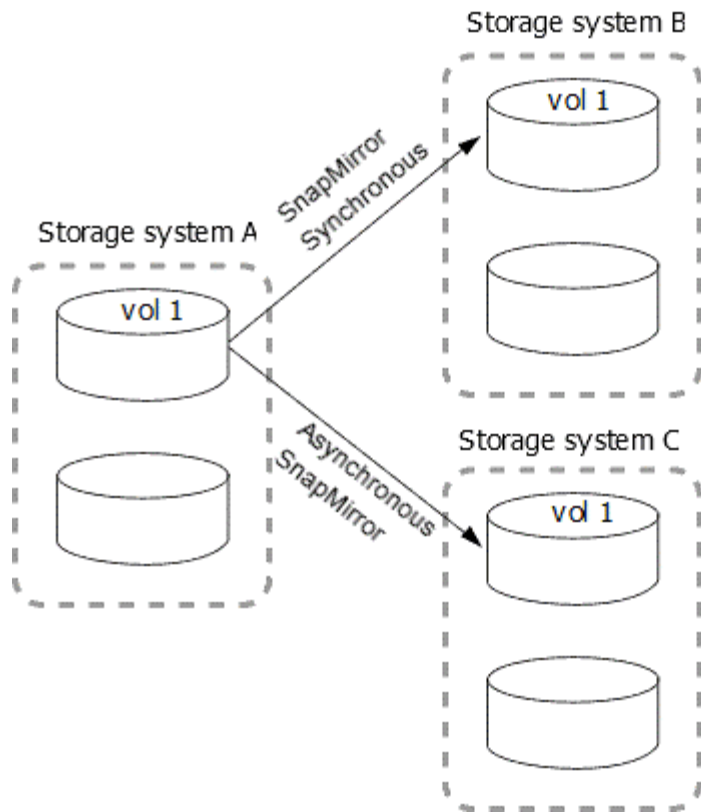
Eine Implementierung von Fan-out-Objekten aus mehreren Spiegelungen besteht aus einem Quell-Volume, das über eine Spiegelbeziehung zu mehreren sekundären Volumes verfügt.



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 erstellt werden. In der Fan-out-Konfiguration kann es sich jedoch nur um eine synchrone SnapMirror-Beziehung handeln, während es sich bei allen anderen Beziehungen des Quell-Volumes um asynchrone SnapMirror-Beziehungen handelt.



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-Volume auf ein sekundäres Volume gespiegelt und das sekundäre Volume auf einem tertiären Volume gespiegelt wird. Falls das sekundäre Volume nicht mehr verfügbar ist, können Sie die Beziehung zwischen dem primären und dem tertiären Volume synchronisieren, ohne einen neuen Basistransfer durchführen zu müssen.

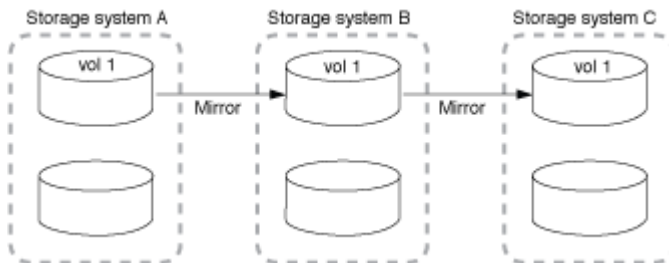
Bei einer Kaskadenstruktur von Volumes werden Langzeit-Snapshots in allen Versionen von ONTAP 9 nur auf dem letzten SnapMirror -Zielvolume der Kaskade unterstützt. Die Aktivierung von Langzeit-Snapshots auf einem beliebigen mittleren Volume in der Kaskade führt dazu, dass Backups und Snapshots verpasst werden. Wenn Sie eine nicht unterstützte Konfiguration verwenden, bei der Langzeit-Snapshots auf einem beliebigen mittleren Volume einer Kaskade aktiviert wurden, wenden Sie sich bitte an den technischen Support und geben Sie die entsprechende Referenz an. ["NetApp Knowledge Base: Das Kaskadieren eines Volumes mit aktivierten LTR-Snapshots \(Long-Term Retention\) wird nicht unterstützt"](#) um Unterstützung zu erhalten.

Die folgenden ONTAP Versionen erlauben es nicht, Langzeit-Snapshots auf irgendeinem Volume in einer Kaskade zu aktivieren, außer auf dem letzten SnapMirror -Zielvolume.

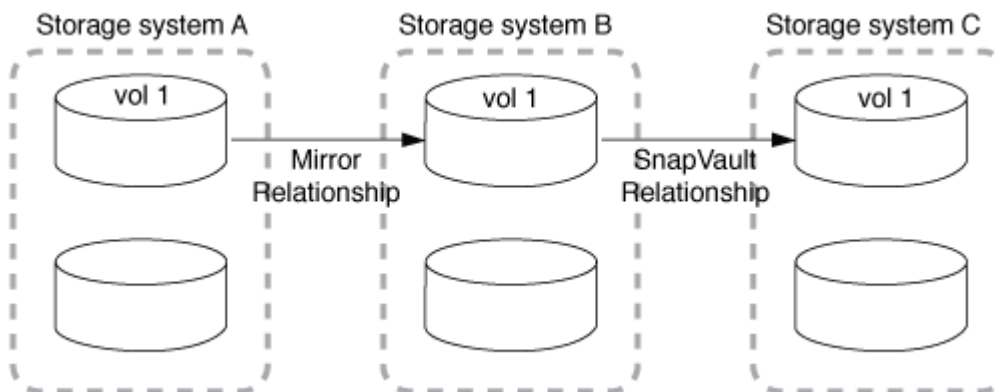
- 9.15.1 und höher
- 9.14.1P2 und P4 bis P14
- 9.13.1P9 bis P17
- 9.12.1 P12 bis P19
- 9.11.1P15 bis P20
- 9.10.1P18 bis P20

Erfahren Sie mehr über ["Snapshots zur langfristigen Aufbewahrung"](#) .

Ab ONTAP 9.6 werden synchrone SnapMirror Beziehungen in einer Kaskadenimplementierung mit Spiegelspiegeln unterstützt. Nur die primären und sekundären Volumes können sich in einer synchronen SnapMirror-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.



Vault-Mirror- und Vault-Vault-Cascade-Bereitstellungen werden ebenfalls 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.
- Eine Vault-Vault-Kaskadenbereitstellung besteht aus einer Kette von Beziehungen, in denen ein Quellvolume in ein sekundäres Volume und das sekundäre Volume in ein tertiäres Volume verschoben wird.

Verwandte Informationen

- [Wiederaufnahme des Schutzes in einer Fan-out-Konfiguration mit SnapMirror Active Sync](#)

Weitere Informationen zur ONTAP 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. Sie können eine SnapMirror Lizenz verwenden, um ONTAP Replizierung für Backup- und Disaster-Recovery-Anwendungsfälle zu unterstützen.

Vor der Version ONTAP 9.3 wurde eine separate SnapVault Lizenz benötigt, um Beziehungen zwischen ONTAP Instanzen zu *Vault* zu konfigurieren, bei denen die DP-Instanz eine höhere Anzahl an Snapshots beibehalten konnte, um Backup-Anwendungsfälle mit längeren Aufbewahrungszeiten zu unterstützen. Außerdem war eine SnapMirror Lizenz erforderlich, um Beziehungen zwischen ONTAP Instanzen zu *mirror* zu konfigurieren, wobei jede ONTAP Instanz dieselbe Anzahl von Snapshots (d. h. ein *mirror* image) beibehalten würde, um Anwendungsfälle für Disaster Recovery zu unterstützen, um Cluster Failovers zu ermöglichen. Sowohl SnapMirror als auch SnapVault Lizenzen werden weiterhin verwendet und werden von den Versionen ONTAP 8.x und 9.x unterstützt.

SnapVault Lizenzen funktionieren weiterhin und werden sowohl für ONTAP 8.x- als auch für 9.x-Versionen unterstützt. Die SnapMirror Lizenz kann anstelle einer SnapVault Lizenz verwendet werden und kann sowohl für Spiegelungs- 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 zeitlich unbegrenzte SnapMirror Lizenz ist in der ONTAP One Softwaresuite enthalten, die auf den neuen AFF und FAS Systemen installiert ist.

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 synchrone Lizenz

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

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

Die SnapMirror Synchronous Lizenz ist Teil der "[ONTAP One Lizenzsuite](#)".

Wenn Ihr System vor Juni 2019 mit einem Premium- oder Flash-Paket erworben wurde, können Sie einen NetApp Master Key herunterladen und die erforderliche synchrone SnapMirror Lizenz von der NetApp Support-Website 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 bietet die SnapMirror Cloud Lizenz asynchrone Replizierung von Snapshots von ONTAP Instanzen auf 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 bis zu vorkonfigurierten Objekt-Storage-Zielen unterstützt.

SnapMirror Cloud ist nicht als Standalone-Lizenz verfügbar. Pro ONTAP Cluster ist nur eine Lizenz erforderlich. Zusätzlich zu einer SnapMirror-Cloud-Lizenz ist auch die asynchrone SnapMirror-Lizenz erforderlich.

Sie benötigen die folgenden Lizenzen für die Erstellung einer SnapMirror Cloud-Beziehung:

- Sowohl eine SnapMirror Lizenz als auch eine SnapMirror Cloud-Lizenz für die direkte Replizierung auf den Objektspeicher-Endpunkt.

- Bei der Konfiguration eines Workflows für die Replizierung mit mehreren Richtlinien (z. B. Disk-to-Disk-to-Cloud) ist für alle ONTAP Instanzen eine SnapMirror Lizenz erforderlich. Die SnapMirror Cloud Lizenz ist nur für das Quell-Cluster erforderlich, das direkt am Objekt-Storage-Endpunkt repliziert wird.

Ab ONTAP 9.9.1 können Sie ["Verwenden Sie System Manager für die SnapMirror Cloud-Replizierung"](#) .

Eine Liste autorisierter Applikationen für Drittanbieter der SnapMirror Cloud ist auf der NetApp Website veröffentlicht.

Für Datensicherheit optimierte Lizenz

DPO-Lizenzen (Data Protection Optimized) werden nicht mehr verkauft und DPO wird auf aktuellen Plattformen nicht unterstützt. Wenn Sie jedoch eine DPO-Lizenz auf einer unterstützten Plattform installiert haben, bietet NetApp bis zum Ende der Verfügbarkeit dieser Plattform weiterhin Support.

DPO ist nicht im ONTAP One-Lizenzpaket enthalten, und Sie können kein Upgrade auf das ONTAP One-Lizenzpaket durchführen, wenn die DPO-Lizenz auf einem System installiert ist.

Informationen zu unterstützten Plattformen finden Sie unter ["Hardware Universe"](#).

ONTAP DPO-Systeme – Funktionserweiterungen

Ab ONTAP 9.6 erhöht sich bei Installation der DP_optimized (DPO) Lizenz die maximal unterstützte Anzahl von FlexVol Volumes. Ab ONTAP 9.4 unterstützen Systeme mit einer DPO-Lizenz das SnapMirror-Zurückschalten, die Volume-übergreifende Hintergrund-Deduplizierung, die 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 aktiviert ["DP_Optimized \(DPO\)-Lizenz"](#). A ["SnapMirror Lizenz"](#) ist weiterhin sowohl auf den Quell- als auch auf den Ziel-Nodes 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 den `storage aggregate efficiency cross-volume-dedupe start -aggregate aggregate_name -scan-old-data true` Befehl ausführen, um die vorhandenen Daten zu deduplizieren. Als Best Practice empfiehlt es sich, den Befehl in Zeiten geringerer Auslastung auszuführen, um die Auswirkungen auf die Performance zu verringern.

Erfahren Sie mehr über `storage aggregate efficiency cross-volume-dedupe start` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

- Höhere Einsparungen durch die Verwendung von Snapshot-Blöcken als Spender: Die Datenblöcke, die

nicht im aktiven File-System verfügbar, aber in Snapshots eingeschlossen sind, werden als Spender für die Volume-Deduplizierung verwendet.

Die neuen Daten können mit den Daten, die in Snapshots eingeschlossen waren, dedupliziert werden. Auf diese Weise werden auch die Snapshot-Blöcke gemeinsam genutzt. Der erhöhte Spenderplatz liefert mehr Einsparungen, besonders wenn das Volume über eine große Anzahl von Snapshots verfügt.

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

Erfahren Sie mehr über das Matching von Pfadnamen in ONTAP SnapMirror-Befehlen

Mithilfe der Musteranpassung können Sie die Quell- und Zielpfade in `snapmirror` Befehlen angeben.

``snapmirror`` Befehle verwenden vollständig qualifizierte Pfadnamen im folgenden Format: ``vserver:volume``. Sie können den Pfadnamen kürzen, indem Sie nicht den SVM-Namen eingeben. Wenn Sie dies tun, ``snapmirror`` wird der lokale SVM-Kontext des Benutzers von dem Befehl vorausgesetzt.

Wenn die SVM „vserver1“ heißt und das Volume „vol1“ heißt, lautet der vollständig qualifizierte Pfadname `vserver1:vol1`.

Sie können das Sternchen (*) in Pfaden als Platzhalter verwenden, um übereinstimmende, vollständig qualifizierte Pfadnamen auszuwählen. In der folgenden Tabelle finden Sie Beispiele zur Verwendung des Wildcard zum Auswählen eines Bereichs von Volumes.

<code>*</code>	Entspricht allen Pfaden.
<code>vs*</code>	Ordnet alle SVMs und Volumes mit SVM-Namen ab <code>vs</code> .
<code>:*src</code>	Entspricht allen SVMs mit Volume-Namen, die den <code>src</code> Text enthalten.
<code>:vol</code>	Entspricht allen SVMs mit Volume-Namen beginnend mit <code>vol</code> .

```
vs1::> snapmirror show -destination-path *:*dest*
```

Progress	Source	Destination	Mirror	Relationship	Total
Last	Path	Type Path	State	Status	Progress
Healthy	Updated				

vs1:sm_src2		DP vs2:sm_dest1			
			Snapmirrored	Idle	-
true	-				

Erfahren Sie mehr über `snapmirror show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Erfahren Sie mehr über erweiterte Abfragen für ONTAP SnapMirror-Beziehungsvorgänge

Sie können *erweiterte Abfragen* verwenden, um SnapMirror Operationen gleichzeitig an vielen SnapMirror Beziehungen durchzuführen. Beispielsweise könnten Sie mehrere nicht initialisierte SnapMirror Beziehungen haben, die Sie mit einem Befehl initialisieren möchten.

Über diese Aufgabe

Sie können erweiterte Anfragen auf folgende SnapMirror Vorgänge anwenden:

- Nicht initialisierte Beziehungen
- Fortsetzen von stillgelegten Beziehungen
- Unterbrochene Beziehungen werden neu synchronisiert
- Aktualisierung von nicht aktiven Beziehungen
- Übertragung von Beziehungsdaten wird abgebrochen

Schritt

1. Ausführung eines SnapMirror Vorgangs über viele Beziehungen:

```
snapmirror command {-state state } *
```

Mit dem folgenden Befehl werden SnapMirror-Beziehungen initialisiert, die sich in einem `Uninitialized` Status befinden:

```
vs1::> snapmirror initialize {-state Uninitialized} *
```

Erfahren Sie mehr über `snapmirror initialize` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Kompatible ONTAP Versionen für SnapMirror Beziehungen

Auf den Quell- und Ziel-Volumes müssen kompatible ONTAP Versionen ausgeführt werden, bevor die SnapMirror Datensicherungsbeziehung erstellt wird. Bevor Sie ein Upgrade von ONTAP durchführen, sollten Sie überprüfen, ob Ihre aktuelle ONTAP-Version mit Ihrer Ziel-ONTAP-Version für SnapMirror Beziehungen kompatibel ist.

Einheitliche Replizierungsbeziehungen

Für SnapMirror Beziehungen vom Typ „XDP“ unter Verwendung von On-Premises- oder Cloud Volumes ONTAP-Versionen:

Ab ONTAP 9.9.0:

- ONTAP 9.x.0 Versionen sind reine Cloud-Versionen und unterstützen Cloud Volumes ONTAP Systeme. Das Sternchen (*) nach der Release-Version weist auf eine reine Cloud-Version hin.



ONTAP 9.16.0 bildet eine Ausnahme von der Regel, dass nur Cloud-Lösungen verfügbar sind, da es Unterstützung für Folgendes bietet: **"ASA r2-Systeme"** Die Das Pluszeichen (+) nach der Versionsnummer kennzeichnet eine Version, die sowohl von ASA r2 als auch von der Cloud unterstützt wird. ASA r2-Systeme unterstützen SnapMirror Beziehungen nur zu anderen ASA r2-Systemen.

- ONTAP 9.x.1-Versionen sind allgemeine Versionen und unterstützen sowohl On-Premises- als auch Cloud Volumes ONTAP-Systeme.



Wenn **"Erweiterter Kapazitätsausgleich"** auf Volumes in Clustern mit ONTAP 9.16.1 oder höher aktiviert ist, werden SnapMirror-Transfers nicht auf Cluster unterstützt, auf denen ONTAP-Versionen vor ONTAP 9.16.1 ausgeführt werden.



Interoperabilität ist bidirektional.

Interoperabilität für ONTAP Version 9.4 und höher

ONTAP-Version...	Interagiert mit diesen früheren ONTAP-Versionen...																					
	9.1 8.1	9.1 7.1	9.1 6.1	9.1 6.0 +	9.1 5.1	9.1 5.0 *	9.1 4.1	9.1 4.0 *	9.1 3.1	9.1 3.0 *	9.1 2.1	9.1 2.0 *	9.1 1.1	9.1 1.0 *	9.1 0.1	9.1 0.0 *	9.9 .1	9.9 *	9,8	9,7	9,6	9,5
9.1 8.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	
9.1 7.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	

9.1 6.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 6.0 +	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 5.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 5.0 *	Nei n	Ja	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 4.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 4.0 *	Nei n	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 3.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 3.0 *	Nei n	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Nei n	Nei n
9.1 2.1	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n	Nei n
9.1 2.0 *	Nei n	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Nei n	Nei n
9.1 1.1	Nei n	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei n
9.1 1.0 *	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Nei n
9.1 0.1	Nei n	Nei n	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
9.1 0.0 *	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja
9.9 .1	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
9.9 *	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
9,8	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
9,7	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Nei n	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

9,6	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
9,5	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Synchrone SnapMirror Beziehungen



SnapMirror Synchronous wird für ONTAP Cloud-Instanzen nicht unterstützt.

ONTAP-Version...	Interagiert mit diesen früheren ONTAP-Versionen...													
	9.18.1	9.17.1	9.16.1	9.15.1	9.14.1	9.13.1	9.12.1	9.11.1	9.10.1	9.9.1	9,8	9,7	9,6	9,5
9.18.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9.17.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9.16.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9.15.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9.14.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
9.13.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
9.12.1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
9.11.1	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
9.10.1	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
9.9.1	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
9,8	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
9,7	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
9,6	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
9,5	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja

SnapMirror SVM Disaster-Recovery-Beziehungen



- Diese Matrix gilt für die SVM-Datenmobilitätsmigrationsfunktion ab ONTAP 9.10.1.
- Sie können SVM DR verwenden, um eine SVM zu migrieren, die die angegebenen Einschränkungen nicht erfüllt. "[SVM-Migration \(SVM-Datenmobilität\)](#)"Die
- In beiden Fällen dürfen maximal 2 **neuere** Hauptversionen von ONTAP zwischen Quell- und Zielcluster liegen, wobei die Zielversion mindestens die gleiche ONTAP Version wie die Quellversion aufweisen muss.

Für SVM-Disaster-Recovery-Daten und SVM-Sicherung:

Die SVM-Disaster Recovery wird nur zwischen Clustern unterstützt, auf denen dieselbe Version von ONTAP ausgeführt wird. **Die Versionsunabhängigkeit wird für die SVM-Replikation nicht unterstützt.**

SVM-Disaster Recovery für SVM-Migration:

- Die Replikation wird in einer einzigen Richtung von einer früheren Version von ONTAP auf der Quelle bis zur gleichen oder neueren Version von ONTAP auf dem Ziel unterstützt.
- Die ONTAP-Version auf dem Ziel-Cluster darf nicht mehr als zwei der wichtigsten On-Premises-Versionen oder zwei der wichtigsten Cloud-Versionen neuer (beginnend mit ONTAP 9.9.0) sein, wie in der Tabelle unten gezeigt.
 - Die Replizierung wird in Anwendungsfällen mit langfristiger Datensicherung nicht unterstützt.

Das Sternchen (*) nach der Release-Version weist auf eine reine Cloud-Version hin.

Um die Unterstützung zu ermitteln, suchen Sie die Quellversion in der linken Tabellenspalte, und suchen Sie dann die Zielversion in der oberen Zeile (DR/Migration für ähnliche Versionen und Migration nur für neuere Versionen).



Wenn Sie ONTAP 9.10.1 oder höher verwenden, können Sie die **"SVM-Datenmobilität"** Funktion anstelle von SVM DR, um SVMs von einem Cluster in einen anderen zu migrieren.

Quelle	Ziel																					
	9,5	9,6	9,7	9,8	9.9 *	9.9 .1	9.1 0.0 *	9.1 0.1	9.1 1.0 *	9.1 1.1	9.1 2.0 *	9.1 2.1	9.1 3.0 *	9.1 3.1	9.1 4.0 *	9.1 4.1	9.1 5.0 *	9.1 5.1	9.1 6.0	9.1 6.1	9.1 7.1	9.1 8.1
9,5	DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on																			
9,6		DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on																		
9,7			DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on																	
9,8				DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on		Mig rati on														
9.9 *					DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on												
9.9 .1						DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on												

9.1 0.0 *							DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on											
9.1 0.1								DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on											
9.1 1.0 *									DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on									
9.1 1.1										DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on									
9.1 2.0 *											DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on							
9.1 2.1												DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on							
9.1 3.0 *													DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on					
9.1 3.1														DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on					
9.1 4.0 *															DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on			
9.1 4.1																DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on			
9.1 5.0 *																	DR /Mi gra tion	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on	Mig rati on		

9.1 5.1																		DR /Mi gra tion	Mig ra ti on	Mig ra ti on	Mig ra ti on	
9.1 6.0																			DR /Mi gra tion	Mig ra ti on	Mig ra ti on	Mig ra ti on
9.1 6.1																				DR /Mi gra tion	Mig ra ti on	Mig ra ti on
9.1 7.1																					DR /Mi gra tion	Mig ra ti on
9.1 8.1																						DR /Mi gra tion

SnapMirror Disaster Recovery-Beziehungen

Für SnapMirror Beziehungen vom Typ „DP“ und vom Richtlinientyp „async-Mirror“:



Die Spiegelungen vom DP-Typ können nicht ab ONTAP 9.11.1 initialisiert werden und sind in ONTAP 9.12.1 vollständig veraltet. Weitere Informationen finden Sie unter ["Abschreibungsvorgänge für Datensicherungs-SnapMirror Beziehungen"](#).



In der folgenden Tabelle zeigt die Spalte auf der linken Seite die ONTAP-Version auf dem Quell-Volume und in der oberen Zeile die ONTAP-Versionen an, die Sie auf Ihrem Ziel-Volume haben können.

Quelle	Ziel								
	9.11.1	9.10.1	9.9.1	9,8	9,7	9,6	9,5	9,4	9,3
9.11.1	Ja.	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9.10.1	Ja.	Ja.	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9.9.1	Ja.	Ja.	Ja.	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9,8	Nein	Ja.	Ja.	Ja.	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9,7	Nein	Nein	Ja.	Ja.	Ja.	Nein	Nein	Nein	Nein
9,6	Nein	Nein	Nein	Ja.	Ja.	Ja.	Nein	Nein	Nein
9,5	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja.	Ja.	Ja.	Nein	Nein
9,4	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja.	Ja.	Ja.	Nein
9,3	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja.	Ja.	Ja.



Interoperabilität ist nicht bidirektional.

Informieren Sie sich über ONTAP SnapMirror-Einschränkungen

Sie sollten auf die grundlegenden SnapMirror Einschränkungen achten, bevor Sie eine Datensicherungsbeziehung erstellen.

- Ein Ziel-Volume kann nur ein Quell-Volume haben.



Ein Quell-Volume kann mehrere Zieldatenträger haben. Das Ziel-Volume kann das Quell-Volume für eine beliebige Art der SnapMirror Replizierungsbeziehung sein.

- Je nach Array-Modell können Sie maximal acht oder sechzehn Ziel-Volumes von einem einzigen Quell-Volume aus ausfächern. Unter finden Sie "[Hardware Universe](#)" weitere Informationen zu Ihrer spezifischen Konfiguration.
- Sie können keine Dateien zum Ziel einer SnapMirror DR-Beziehung wiederherstellen.
- Die Quell- oder Ziel-SnapVault-Volumen können nicht 32-bit sein.
- Das Quell-Volume für eine SnapVault-Beziehung sollte kein FlexClone Volume sein.



Die Beziehung funktioniert, aber die Effizienz von FlexClone Volumes wird nicht erhalten bleiben.

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers 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, BEISPIELHAFTE 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.