



# **Volume-Administration**

**ONTAP 9**

NetApp  
February 06, 2026

# Inhalt

Volume-Administration .....	1
Volume- und LUN-Management mit System Manager .....	1
Volumes managen .....	1
Verwalten von LUNs mit ONTAP System Manager .....	7
Erweitern Sie den Speicher mit ONTAP System Manager .....	10
Sparen Sie Speicherplatz durch Komprimierung, Verdichtung und Deduplizierung mit ONTAP System Manager .....	11
Lastenausgleich durch Verschieben von LUNs mit ONTAP System Manager .....	12
Gleichen Sie die Last aus, indem Sie Volumes mit ONTAP System Manager auf eine andere Ebene verschieben .....	13
Verwenden Sie Ansible Playbooks, um Volumes oder LUNs mit ONTAP System Manager hinzuzufügen oder zu bearbeiten .....	13
Verwalten Sie Speichereffizienzrichtlinien mit ONTAP System Manager .....	15
Verwalten Sie Ressourcen mithilfe von Kontingenten mit ONTAP System Manager .....	17
Legen Sie Kontingente fest, um die Ressourcennutzung mit ONTAP System Manager zu begrenzen ..	17
Klonen Sie Volumes und LUNs zum Testen mit ONTAP System Manager .....	18
Suchen, Filtern und Sortieren von Informationen im ONTAP System Manager .....	20
Logisches Storage-Management mit der CLI .....	22
Logisches Storage-Management – Übersicht mit der CLI .....	23
Erstellung und Management von Volumes .....	23
Volumes lassen sich verschieben und kopieren .....	45
Erstellen Sie mithilfe von FlexClone Volumes effiziente Kopien Ihrer FlexVol Volumes .....	53
Verwenden Sie FlexClone Dateien und FlexClone LUNs, um effiziente Kopien von Dateien und LUNs zu erstellen .....	59
Verwenden Sie qtrees, um Ihre FlexVol Volumes zu partitionieren .....	69
Berichterstellung und Durchsetzung von logischem Speicherplatz für Volumes .....	74
Verwenden Sie Quoten, um die Ressourcennutzung zu beschränken oder zu verfolgen .....	82
Verwenden Sie Deduplizierung, Datenkomprimierung und Data-Compaction für mehr Storage-Effizienz .....	128
Erneutes Hosten eines Volumes von einer SVM zu einer anderen SVM .....	159
Empfohlene Kombinationen aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration .....	167
Hinweise und Überlegungen zum Ändern der Datei- oder Verzeichniskapazität .....	172
Von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs unterstützte Funktionen .....	174
Management von FlexGroup Volumes .....	178
Erfahren Sie mehr über Management von ONTAP FlexGroup Volumes mit der CLI .....	178
Weitere Informationen zu ONTAP FlexGroup Volumes .....	178
Unterstützte und nicht unterstützte Konfigurationen für ONTAP FlexGroup Volumes .....	179
Einrichtung von FlexGroup Volume .....	184
Managen Sie FlexGroup Volumes .....	192
Datensicherung für FlexGroup Volumes .....	233
Managen von Datensicherungsvorgängen für FlexGroup Volumes .....	253
Konvertieren von FlexVol Volumes in FlexGroup Volumes .....	271
Management von FlexCache Volumes .....	278

Weitere Informationen zu ONTAP FlexCache Volumes .....	278
Unterstützte und nicht unterstützte Funktionen für ONTAP FlexCache Volumes .....	280
Richtlinien für die Größenbestimmung von ONTAP FlexCache Volumes .....	287
Erstellen Sie ONTAP FlexCache Volumes .....	287
FlexCache Write-Back .....	293
FlexCache-Dualität .....	309
Managen Sie FlexCache Volumes .....	317
FlexCache für die Behebung von Hotspots .....	324

# Volume-Administration

## Volume- und LUN-Management mit System Manager

### Volumes managen

#### Verwalten Sie ONTAP-Volumes mit System Manager

Nachdem Sie in System Manager eine Liste der Volumes angezeigt haben, können Sie zum Verwalten der Volumes verschiedene Aktionen durchführen.

Einige Volume-Typen sind mit System Manager nicht verfügbar, einschließlich der folgenden Volumes:

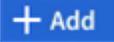
- VolIO
- Volumen vom Typ DEL und TMP
- FlexGroup-Komponenten
- Replizierte Volumes in einer MetroCluster-Konfiguration

#### Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > Volumes**.

Die Liste der Volumes wird angezeigt.

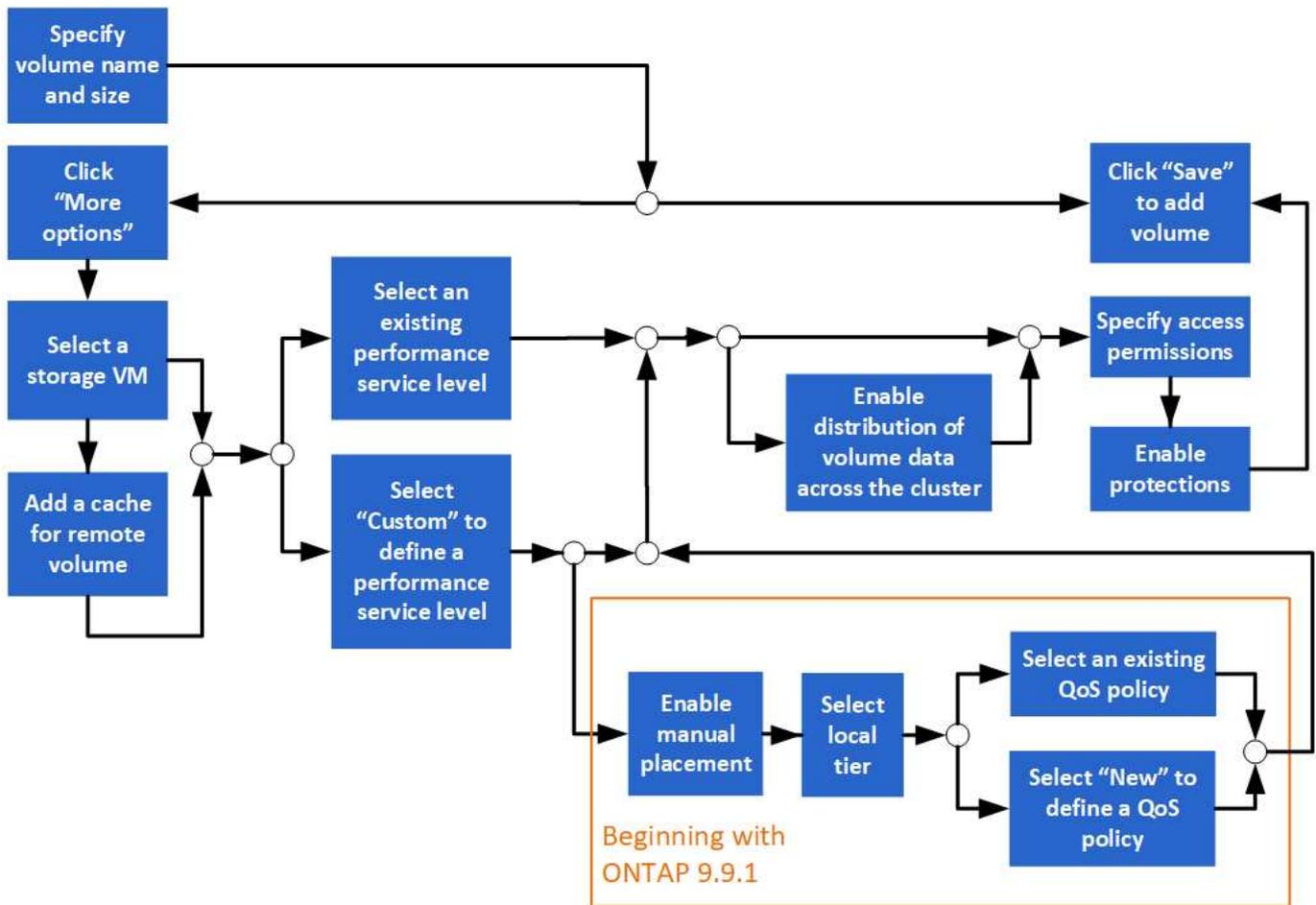
2. Sie können Folgendes durchführen:

Aufgabe durchführen...	Ergreifen Sie diese Maßnahmen...
Fügen Sie ein Volume hinzu	Klicken Sie Auf  <b>Add</b> . Siehe "Fügen Sie ein Volume hinzu".
Management mehrerer Volumes	Aktivieren Sie die Kontrollkästchen neben den Volumes. <ul style="list-style-type: none"><li>• Klicken Sie auf  <b>Delete</b> , um die ausgewählten Volumes zu löschen.</li><li>• Klicken Sie auf  <b>Protect</b> , um den ausgewählten Volumes eine Schutzrichtlinie zuzuweisen.</li><li>• Klicken Sie auf  <b>More</b> , um eine der folgenden Aktionen für alle ausgewählten Volumes auszuwählen:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Quoten aktivieren</li><li>◦ Versetzen in den Offline-Modus</li><li>◦ Bewegen</li><li>◦ Gelöschte Volumes Anzeigen</li></ul></li></ul>

<p>Management eines einzelnen Volumes</p>	<p>Klicken Sie neben dem Volume auf , und wählen Sie dann eine der folgenden Aktionen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeiten</li> <li>• Größe der Größe ändern (ab ONTAP 9.10.1, nur für Online-Volumes und DP FlexVol Volumes)</li> <li>• Löschen</li> <li>• Klonen</li> <li>• In Offline-Modus versetzen (oder Online versetzen)</li> <li>• Quoten aktivieren (oder Quota deaktivieren)</li> <li>• Exportrichtlinie Bearbeiten</li> <li>• Mount Path Bearbeiten</li> <li>• Bewegen</li> <li>• Einstellungen Für Cloud-Ebene Bearbeiten</li> <li>• Sichern</li> </ul>
<p>Benennen Sie ein Volume um</p>	<p>Sie können ein Volume über die Übersichtsseite umbenennen.</p> <p>Klicken Sie neben dem Volume-Namen auf , und ändern Sie dann den Namen des Volumes.</p>

### Fügen Sie ein Volume hinzu

Sie können ein Volume erstellen und einer vorhandenen, für NFS- oder SMB-Services konfigurierten Storage-VM hinzufügen.



### Bevor Sie beginnen

- Eine für NFS- oder SMB-Services konfigurierte Storage VM sollte im Cluster vorhanden sein.
- Ab ONTAP 9.13.1 können Sie bei neuen Volumes standardmäßig Kapazitätsanalysen und Aktivitätsverfolgung aktivieren. In System Manager können Sie Standardeinstellungen auf der Ebene des Clusters oder der Storage-VM verwalten. Weitere Informationen finden Sie unter ["Dateisystemanalyse Aktivieren"](#).

### Schritte

1. Wechseln Sie zu **Storage > Volumes**.
2. Wählen Sie **+ Add**.
3. Geben Sie Namen und Größe für das Volume an.
4. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

Wählen Sie diese Schaltfläche...	So führen Sie diese Aktion aus:
<b>Speichern</b>	Das Volume wird mit den Systemstandards erstellt und hinzugefügt. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich.
<b>Mehr Optionen</b>	Fahren Sie mit fort[step5], um die Spezifikationen für das Volume zu definieren.

5. der Name und die Größe des Datenträgers werden angezeigt, wenn Sie sie zuvor angegeben haben. Geben Sie andernfalls Namen und Größe ein.

6. Wählen Sie eine Storage VM aus der Pulldown-Liste aus.

Es werden nur Storage-VMs aufgeführt, die mit dem NFS-Protokoll konfiguriert sind. Wenn nur eine mit dem NFS-Protokoll konfigurierte Storage-VM verfügbar ist, wird das Feld **Storage VM** nicht angezeigt.

7. Um einen Cache für das Remote-Volume hinzuzufügen, wählen Sie **Cache für Remote-Volume hinzufügen** und geben Sie die folgenden Werte an:

- Wählen Sie ein Cluster aus.
- Wählen Sie eine Storage-VM aus.
- Wählen Sie das Volume aus, das als Cache-Volume verwendet werden soll.

8. Geben Sie im Abschnitt **Speicherung und Optimierung** die folgenden Werte an:

- a. Die Kapazität des Volume wird bereits angezeigt, Sie können es jedoch ändern.
- b. Wählen Sie im Feld **Performance Service Level** einen Service-Level aus:

Wenn Sie dieses Service-Level auswählen...	Dies geschieht...
<p>Vorhandener Service-Level, z. B. „Extreme“, „Performance“ oder „Value“</p> <p>Es werden nur die für die Systemplattform gültigen Service-Level (AFF, FAS oder andere) angezeigt.</p>	<p>Die Auswahl einer lokalen Ebene oder Ebenen erfolgt automatisch. Weiter mit <a href="#">[step9]</a>.</p>
<p>Individuell</p>	<p>Fahren Sie mit fort<a href="#">[step8c]</a>, um einen neuen Service-Level zu definieren.</p>

- c. [\[\[Step 8c, Schritt 8c\]\]](#) ab ONTAP 9.9 können Sie mit System Manager manuell die lokale Ebene auswählen, auf der Sie das erstellte Volume platzieren möchten (wenn Sie den Service-Level „Benutzerdefiniert“ ausgewählt haben).



Diese Option ist nicht verfügbar, wenn Sie **als Cache für ein Remote-Volume** oder **Verteilung von Volume-Daten über den Cluster** (siehe unten) auswählen.

Wenn Sie diese Wahl treffen...	Sie führen folgende Schritte aus...
<p><b>Manuelle Platzierung</b></p>	<p>Die manuelle Platzierung ist aktiviert. Die <b>verteilte Volume-Daten über die Cluster</b>-Auswahl ist deaktiviert (siehe unten). Fahren Sie mit fort <a href="#">[step8d]</a>, um den Vorgang abzuschließen.</p>
<p>Keine Auswahl</p>	<p>Die manuelle Platzierung ist nicht aktiviert. Die lokale Ebene wird automatisch ausgewählt. Weiter mit <a href="#">[step9]</a>.</p>

- a. Wählen Sie eine lokale Ebene aus dem Pulldown-Menü aus.
- b. Wählen Sie eine QoS-Richtlinie aus.

Wählen Sie „vorhandene“ aus, um aus einer Liste vorhandener Richtlinien auszuwählen, oder wählen Sie „Neu“, um die Spezifikationen einer neuen Richtlinie einzugeben.

9. [\[\[Step 9, Schritt 9\]\]](#) Bestimmen Sie im Abschnitt **Optimierungsoptionen**, ob Sie die Volume-Daten über

den Cluster verteilen möchten:

Wenn Sie diese Wahl treffen...	Dies geschieht...
<b>Verteilen Sie Volume-Daten über den Cluster</b>	Das Volumen, das Sie hinzufügen, wird zu einem FlexGroup Volume. Diese Option steht nicht zur Verfügung, wenn Sie zuvor <b>Manuelle Platzierung</b> ausgewählt haben.
Keine Auswahl	Das Volumen, das Sie hinzufügen, wird standardmäßig zu einem FlexVol Volume.

10. Geben Sie im Abschnitt **Zugriffsberechtigungen** die Zugriffsberechtigungen für die Protokolle an, für die das Volume konfiguriert ist.

Ab ONTAP 9.11.1 kann das neue Volume standardmäßig nicht gemeinsam genutzt werden. Sie können die Standardzugriffsberechtigungen festlegen, indem Sie sicherstellen, dass die folgenden Kontrollkästchen aktiviert sind:

- **Export via NGS:** Erstellt das Volume mit dem default Exportrichtlinie, die Benutzern vollen Zugriff auf die Daten gewährt.
- **Share via SMB/CIFS:** Erstellt eine Freigabe mit einem automatisch generierten Namen, den Sie bearbeiten können. Zugriff haben `Everyone`. Sie können auch die Berechtigungsstufe festlegen.

11. Geben Sie im Abschnitt **Schutz** die Schutzmechanismen für das Volume an.

- Ab ONTAP 9.12.1 können Sie **Snapshot aktivieren (lokal)** auswählen und eine Snapshot-Richtlinie auswählen, anstatt die Standardeinstellung zu verwenden.
- Wenn Sie **SnapMirror (lokal oder Remote)** aktivieren wählen, geben Sie in den Pulldown-Listen die Schutzrichtlinie und die Einstellungen für das Ziel-Cluster an.

12. Wählen Sie **Speichern**.

Das Volume wird erstellt und dem Cluster und der Storage-VM hinzugefügt.



Sie können auch die Spezifikationen dieses Volumes in einem Ansible Playbook speichern. Weitere Informationen finden Sie unter "[Verwenden Sie Ansible Playbooks, um Volumes oder LUNs hinzuzufügen oder zu bearbeiten](#)".

## Zuweisen von Tags zu Volumes

Ab ONTAP 9.14.1 können Sie Volumes mit System Manager Tags zuweisen, um Objekte zu einer Kategorie wie Projekte oder Kostenstellen zu identifizieren.

### Über diese Aufgabe

Sie können einem Volume ein Tag zuweisen. Zuerst müssen Sie das Tag definieren und hinzufügen. Anschließend können Sie das Tag auch bearbeiten oder löschen.

Tags können hinzugefügt werden, wenn Sie ein Volume erstellen, oder sie können später hinzugefügt werden.

Sie definieren ein Tag, indem Sie einen Schlüssel angeben und ihm einen Wert mit dem Format „key:value“ zuordnen. Beispiel: „Dept:Engineering“ oder „location:san-jose“.

Beim Erstellen von Tags sollten Sie Folgendes beachten:

- Schlüssel haben eine Mindestlänge von einem Zeichen und dürfen nicht null sein. Werte können Null sein.
- Ein Schlüssel kann mit mehreren Werten gepaart werden, indem die Werte durch ein Komma getrennt werden, z. B. „location:san-jose,toronto“
- Tags können für mehrere Ressourcen verwendet werden.
- Schlüssel müssen mit einem Kleinbuchstaben beginnen.
- Tags, die Volumes zugewiesen sind, werden gelöscht, wenn das Volume gelöscht wird.
- Tags werden nicht wiederhergestellt, wenn ein Volume aus der Wiederherstellungswarteschlange wiederhergestellt wird.
- Tags werden beibehalten, wenn das Volume verschoben oder geklont wird.
- Die Tags, die Storage-VMs in einer Disaster-Recovery-Beziehung zugewiesen sind, werden auf dem Volume am Partnerstandort repliziert.

## Schritte

So verwalten Sie Tags:

1. Klicken Sie in System Manager auf **Volumes** und wählen Sie dann das Volume aus, dem Sie ein Tag hinzufügen möchten.

Die Tags sind im Abschnitt **Tags** aufgeführt.

2. Klicken Sie auf **Tags verwalten**, um vorhandene Tags zu ändern oder neue hinzuzufügen.

Sie können die Tags hinzufügen, bearbeiten oder löschen.

So führen Sie diese Aktion aus:	Führen Sie diese Schritte aus...
Tag hinzufügen	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Klicken Sie Auf <b>Tag Hinzufügen</b>.</li> <li>b. Geben Sie einen Schlüssel und dessen Wert oder Werte an (trennen Sie mehrere Werte durch Kommas).</li> <li>c. Klicken Sie Auf <b>Speichern</b>.</li> </ol>
Bearbeiten Sie ein Tag	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ändern Sie den Inhalt in den Feldern <b>Schlüssel</b> und <b>Werte (optional)</b>.</li> <li>b. Klicken Sie Auf <b>Speichern</b>.</li> </ol>
Tag löschen	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Klicken Sie neben dem Tag, das Sie löschen möchten, auf  .</li> </ol>

## Wiederherstellung gelöschter Volumes

Wenn Sie versehentlich eine oder mehrere FlexVol-Volumen gelöscht haben, können Sie mit System Manager diese Volumes wiederherstellen. Ab ONTAP 9.8 können Sie auch Benutzer System Manager zum Wiederherstellen von FlexGroup Volumes verwenden. Sie können die Volumes auch dauerhaft löschen, indem Sie die Volumes löschen.

Die Aufbewahrungszeit für Volumes kann auf Storage VM-Ebene festgelegt werden. Standardmäßig ist die Aufbewahrungszeit des Volumes auf 12 Stunden festgelegt.

## Auswählen gelöschter Volumes

### Schritte

1. Klicken Sie Auf **Storage > Volumes**.
2. Klicken Sie Auf **Mehr > Gelöschte Volumes Anzeigen**.
3. Wählen Sie die Volumes aus, und klicken Sie auf die gewünschte Aktion, um die Volumes wiederherzustellen oder dauerhaft zu löschen.

### Zurücksetzen der Volume-Konfigurationen

Durch Löschen eines Volumes werden die zugehörigen Konfigurationen des Volumes gelöscht. Die Wiederherstellung eines Volumes setzt nicht alle Konfigurationen zurück. Führen Sie die folgenden Aufgaben manuell aus, nachdem Sie ein Volume wiederhergestellt haben, um das Volume wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen:

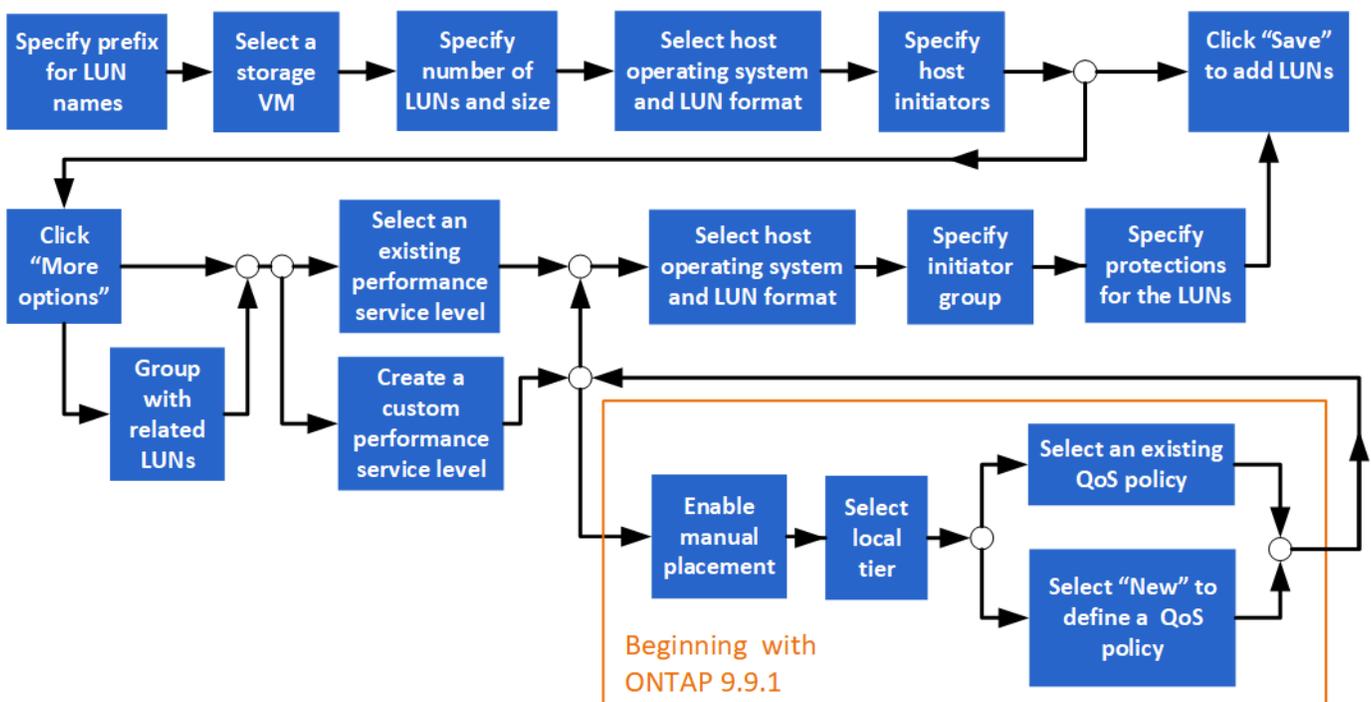
### Schritte

1. Benennen Sie das Volume um.
2. Richten Sie einen Verbindungspfad (NAS) ein.
3. Erstellung von Zuordnungen für LUNs im Volume (SAN)
4. Verknüpfen Sie eine Snapshot-Richtlinie und eine Exportrichtlinie mit dem Volume.
5. Fügen Sie neue Kontingentrictlinien für das Volume hinzu.
6. Fügen Sie eine QOS-Richtlinie für das Volume hinzu.

## Verwalten von LUNs mit ONTAP System Manager

Sie können LUNs erstellen und zu einer vorhandenen Storage-VM hinzufügen, die mit dem SAN-Protokoll konfiguriert ist. Sie können LUNs auch gruppieren oder umbenennen.

### Fügen Sie LUNs hinzu



## Bevor Sie beginnen

Eine für SAN-Service konfigurierte Storage VM sollte im Cluster vorhanden sein.

## Schritte

1. Gehen Sie zu **Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie Auf **+ Add**.
3. Geben Sie ein Präfix an, das zu Beginn der einzelnen LUN-Namen verwendet wird. (Wenn Sie nur eine LUN erstellen, geben Sie den LUN-Namen ein.)
4. Wählen Sie eine Storage VM aus der Pulldown-Liste aus.

Es werden nur Storage-VMs aufgeführt, die für das SAN-Protokoll konfiguriert sind. Wenn nur eine Speicher-VM verfügbar ist, die für das SAN-Protokoll konfiguriert ist, wird das Feld **Storage VM** nicht angezeigt.

5. Geben Sie an, wie viele LUNs Sie erstellen möchten, und welche Größe jede LUN jeweils benötigt wird.
6. Wählen Sie aus den Pulldown-Listen das Host-Betriebssystem und das LUN-Format aus.
7. Geben Sie die Host-Initiatoren ein, und trennen Sie sie durch Kommas.
8. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

Klicken Sie auf diese Schaltfläche...	So führen Sie diese Aktion aus:
<b>Speichern</b>	Die LUNs werden mit den von Ihnen eingegebenen Spezifikationen erstellt. Für andere Spezifikationen werden Systemstandards verwendet. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich.
<b>Mehr Optionen</b>	Fahren Sie fort mit <a href="#">[step9-define-add-specs]</a> , um weitere Spezifikationen für die LUNs zu definieren.

9. [\[\[Step 9-define-add-specs,Schritt 9\]\]](#) das LUN-Präfix wird bereits angezeigt, wenn Sie es zuvor eingegeben haben, Sie können es jedoch ändern. Geben Sie andernfalls das Präfix ein.
10. Wählen Sie eine Storage VM aus der Pulldown-Liste aus.

Es werden nur Storage-VMs aufgeführt, die für das SAN-Protokoll konfiguriert sind. Wenn nur eine Speicher-VM verfügbar ist, die für das SAN-Protokoll konfiguriert ist, wird das Feld **Storage VM** nicht angezeigt.

11. Legen Sie fest, wie die LUNs gruppiert werden sollen:

Wenn Sie diese Wahl treffen...	Dies geschieht...
<b>Gruppe mit verwandten LUNs</b>	Die LUNs werden zusammen mit zugehörigen LUNs auf einem vorhandenen Volume auf der Storage VM gruppiert.
Keine Auswahl	Die LUNs werden auf einem Volume namens „Container“ gruppiert.

12. Geben Sie im Abschnitt **Speicherung und Optimierung** die folgenden Werte an:
  - a. Die Anzahl und Kapazität der LUNs werden bereits angezeigt, wenn Sie sie zuvor eingegeben haben, Sie können sie jedoch ändern. Geben Sie andernfalls die Werte ein.
  - b. Wählen Sie im Feld **Performance Service Level** einen Service-Level aus:

Wenn Sie dieses Service-Level auswählen...	Dies geschieht...
Vorhandener Service-Level, z. B. „Extreme“, „Performance“ oder „Value“  Es werden nur die für die Systemplattform gültigen Service-Level (AFF, FAS oder andere) angezeigt.	Es wird automatisch eine lokale Ebene ausgewählt. Weiter mit <a href="#">[step13]</a> .
Individuell	Fahren Sie mit fort <a href="#">[step12c]</a> , um einen neuen Service-Level zu definieren.

- c. [[Step 12c, Schritt 12c]] ab ONTAP 9.9 können Sie mit System Manager manuell die lokale Tier auswählen, auf der Sie die erstellten LUNs platzieren möchten (sofern Sie den Service-Level „Custom“ ausgewählt haben).

Wenn Sie diese Wahl treffen...	Sie führen folgende Schritte aus...
<b>Manuelle Platzierung</b>	Die manuelle Platzierung ist aktiviert. Fahren Sie mit fort <a href="#">[step12d]</a> , um den Vorgang abzuschließen.
Keine Auswahl	Die manuelle Auswahl ist nicht aktiviert. Die lokale Ebene wird automatisch ausgewählt. Weiter mit <a href="#">[step13]</a> .

- d. Wählen Sie eine lokale Ebene aus dem Pull-down-Menü aus.

- e. Wählen Sie eine QoS-Richtlinie aus.

Wählen Sie „vorhandene“ aus, um aus einer Liste vorhandener Richtlinien auszuwählen, oder wählen Sie „Neu“, um die Spezifikationen einer neuen Richtlinie einzugeben.

13. [[Step 13, Schritt 13]] im Abschnitt **Host Information** werden das Hostbetriebssystem und das LUN-Format bereits angezeigt, Sie können sie jedoch ändern.

14. Wählen Sie unter **Host Mapping** den Typ der Initiatoren für die LUNs aus:

- **Vorhandene Initiatorgruppe:** Wählen Sie eine Initiatorgruppe für die angezeigte Liste aus.
- **Neue Initiatorgruppe mit vorhandenen Initiatorgruppen:** Geben Sie den Namen der neuen Gruppe an, und wählen Sie die Gruppe oder Gruppen aus, die Sie zum Erstellen der neuen Gruppe verwenden möchten.
- **Host-Initiatoren:** Geben Sie einen Namen aus der neuen Initiatorgruppe an, und klicken Sie auf **+Add Initiator**, um Initiatoren zur Gruppe hinzuzufügen.

15. Geben Sie im Abschnitt **Schutz** die Schutzmechanismen für die LUNs an.

Wenn Sie **SnapMirror (lokal oder Remote)** aktivieren wählen, geben Sie in den Pull-down-Listen die Schutzrichtlinie und die Einstellungen für das Ziel-Cluster an.

16. Klicken Sie Auf **Speichern**.

Die LUNs werden erstellt und dem Cluster und der Storage-VM hinzugefügt.



Sie können auch die Spezifikationen dieser LUNs in einem Ansible Playbook speichern. Weitere Informationen finden Sie unter "[Verwenden Sie Ansible Playbooks, um Volumes oder LUNs hinzuzufügen oder zu bearbeiten](#)".

## Umbenennen einer LUN

Sie können eine LUN von der Übersichtsseite aus umbenennen.

### Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **LUNs**.
2. Klicken Sie  neben dem Namen der LUN, die Sie umbenennen möchten, und ändern Sie dann den LUN-Namen.
3. Klicken Sie Auf **Speichern**.

## Erweitern Sie den Speicher mit ONTAP System Manager

Mit System Manager können Sie die Größe des Volumes oder der LUN erhöhen, sodass Ihrem Host mehr Speicherplatz zur Verfügung steht. Die Größe einer LUN darf die Größe des enthaltenden Volumes nicht überschreiten.

Wenn Sie ab ONTAP 9.12.1 die neue Kapazität für ein Volume eingeben, zeigt das Fenster **Volume-Größe ändern** die Auswirkungen an, die die Größenänderung des Volumes auf den Speicherplatz und die Snapshot-Reserve haben wird.

- [Vergrößern Sie die Größe eines Volumens](#)
- [Vergrößern einer LUN](#)

Sie können auch eine LUN zu einem vorhandenen Volume hinzufügen. Die Prozesse unterscheiden sich bei Verwendung von System Manager mit ONTAP 9.8 und höher.

- [Hinzufügen einer LUN zu einem vorhandenen Volume \(ONTAP 9.8\)](#)
- [Hinzufügen einer LUN zu einem vorhandenen Volume \(ONTAP 9.7\)](#)

## Vergrößern Sie die Größe eines Volumens

### Schritte

1. Klicken Sie Auf **Storage > Volumes**.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger über den Namen des Volumens, das Sie vergrößern möchten.
3. Klicken Sie Auf .
4. Wählen Sie **Bearbeiten**.
5. Erhöhung des Kapazitätswerts.
6. Überprüfen Sie den **bestehenden** und **neuen** Datenraum und die Details der Snapshot-Reserve.

## Vergrößern einer LUN

### Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > LUNs**.

2. Bewegen Sie den Mauszeiger über den Namen der LUN, deren Größe erhöht werden soll.
3. Klicken Sie Auf .
4. Wählen Sie **Bearbeiten**.
5. Erhöhung des Kapazitätswerts.

### Hinzufügen einer LUN zu einem vorhandenen Volume (ONTAP 9.8)

Ab ONTAP 9.8 können Sie mit System Manager einem vorhandenen Volume, das bereits über eine mindestens eine LUN verfügt, eine LUN hinzufügen.

#### Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie Auf **Add+**.
3. Füllen Sie die Felder im Fenster **LUNs hinzufügen** aus.
4. Wählen Sie **Weitere Optionen**.
5. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Gruppe mit verwandten LUNs**.
6. Wählen Sie im Dropdown-Feld eine LUN aus, die sich auf dem Volume befindet, dem Sie eine weitere LUN hinzufügen möchten.
7. Füllen Sie den Rest der Felder aus. Klicken Sie für **Host Mapping** auf eines der Optionsfelder:
  - **Vorhandene Initiatorgruppe** ermöglicht es Ihnen, eine vorhandene Gruppe aus einer Liste auszuwählen.
  - **Neue Initiatorgruppe** ermöglicht die Eingabe einer neuen Gruppe in das Feld.

### Hinzufügen einer LUN zu einem vorhandenen Volume (ONTAP 9.7)

Wenn Sie mit System Manager mit ONTAP 9.7 eine LUN zu einem vorhandenen Volume hinzufügen möchten, sollten Sie zuerst zur klassischen Ansicht wechseln.

#### Schritte

1. Melden Sie sich unter ONTAP 9.7 bei System Manager an.
2. Klicken Sie Auf **Klassische Ansicht**.
3. Wählen Sie **Speicher > LUNs > Erstellen**
4. Geben Sie die Details an, die zum Erstellen der LUN benötigt werden sollen.
5. Geben Sie an, welchem vorhandenen Volume oder qtree die LUN hinzugefügt werden soll.

## Sparen Sie Speicherplatz durch Komprimierung, Verdichtung und Deduplizierung mit ONTAP System Manager

Für Volumes auf Clustern ohne All Flash FAS können Deduplizierung, Datenkomprimierung und Data-Compaction zusammen oder unabhängig ausgeführt werden, um optimale Platzeinsparungen zu erzielen.

- Deduplizierung eliminiert doppelte Datenblöcke.
- Bei der Datenkomprimierung werden die Datenblöcke komprimiert, damit sie die erforderliche Menge an physischem Storage reduzieren können.

- Data-Compaction speichert mehr Daten in weniger Speicherplatz und steigert somit die Storage-Effizienz.



Diese Aufgaben werden für Volumes unterstützt, die nicht auf All Flash FAS Clustern laufen. Alle Inline-Speichereffizienzfunktionen wie Inline-Deduplizierung und Inline-Komprimierung sind auf AFF -Volumes standardmäßig aktiviert.

### Schritte

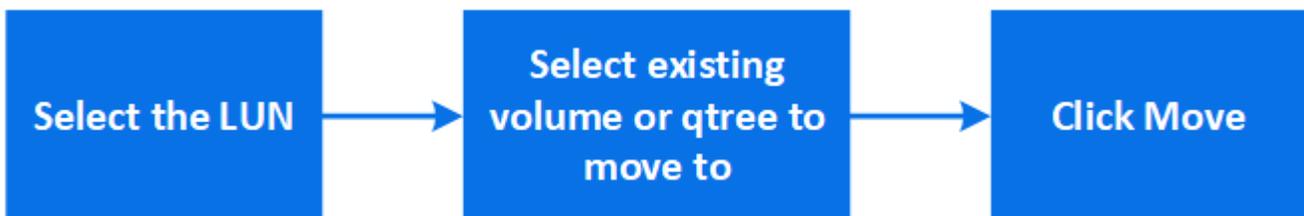
1. Klicken Sie Auf **Storage > Volumes**.
2. Klicken Sie neben dem Namen des Volumes, für das Sie Speicher speichern möchten, auf **:**.
3. Klicken Sie auf **Bearbeiten** und scrollen Sie zu **Storage Efficiency**.
4. *Optional:* Wenn Sie eine Hintergrund-Deduplizierung aktivieren möchten, stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen aktiviert ist.
5. *Optional:* Wenn Sie die Hintergrundkomprimierung aktivieren möchten, geben Sie die Richtlinie zur Speichereffizienz an, und stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen aktiviert ist.
6. *Optional:* Wenn Sie Inline-Komprimierung aktivieren möchten, stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen aktiviert ist.

## Lastenausgleich durch Verschieben von LUNs mit ONTAP System Manager

Sie können eine LUN auf ein anderes Volume innerhalb der Storage VM verschieben, um die Last gleichmäßig zu verteilen. Alternativ können Sie sie auf ein Volume mit einem Service Level höherer Performance verschieben, um die Performance zu verbessern.

### Einschränkungen bei der Verschiebung

- Eine LUN kann nicht auf einen qtree innerhalb desselben Volumes verschoben werden.
- Eine aus einer Datei mit der CLI erstellte LUN kann nicht mit System Manager verschoben werden.
- LUNs, die online sind und Daten bereitstellen, können nicht verschoben werden.
- LUNs können nicht verschoben werden, wenn der zugewiesene Speicherplatz im Ziel-Volume nicht die LUN enthalten kann (selbst wenn Autogrow auf dem Volume aktiviert ist).
- LUNs auf SnapLock Volumes können nicht mit System Manager verschoben werden.



### Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > LUNs**.
2. Wählen Sie die LUN aus, die Sie verschieben möchten, und klicken Sie auf **Verschieben**.
3. Wählen Sie ein vorhandenes Volume aus, zu dem Sie die LUN verschieben möchten. Wenn das Volume qtrees enthält, wählen Sie den qtree aus.



Während der Verschiebevorgang läuft, wird die LUN sowohl auf dem Ursprungs- als auch auf dem Ziel-Volume angezeigt.

## **Gleichen Sie die Last aus, indem Sie Volumes mit ONTAP System Manager auf eine andere Ebene verschieben**

Ab ONTAP 9.9.1 können Sie Volumes basierend auf der Analyse des aktiven und inaktiven Datenspeichers verschieben. In ONTAP 9.8 können Sie mit dem System Manager auch ein Volume auf eine andere Ebene verschieben, um die Last auszugleichen.

Weitere Informationen finden Sie unter ["File System Analytics – Übersicht"](#) .

### **Schritte**

1. Klicken Sie Auf **Storage > Volumes**.
2. Wählen Sie das Volume oder die Volumes aus, die Sie verschieben möchten, und klicken Sie dann auf **Verschieben**.
3. Wählen Sie eine vorhandene Tier (Aggregat) aus, zu der Sie das Volume oder die Volumes verschieben möchten.

## **Verwenden Sie Ansible Playbooks, um Volumes oder LUNs mit ONTAP System Manager hinzuzufügen oder zu bearbeiten**

Ab ONTAP 9.9 können Sie Ansible Playbooks mit System Manager verwenden, wenn Sie Volumes oder LUNs hinzufügen oder bearbeiten möchten.

Mit dieser Funktion können Sie dieselbe Konfiguration mehrmals verwenden oder dieselbe Konfiguration mit leichten Änderungen verwenden, wenn Sie Volumes oder LUNs hinzufügen oder bearbeiten.

### **Aktivieren oder deaktivieren Sie Ansible Playbooks**

Sie können die Verwendung von Ansible Playbooks mit System Manager aktivieren oder deaktivieren.

### **Schritte**

1. Wechseln Sie in System Manager zu den UI-Einstellungen auf der Seite für die Cluster-Einstellungen:

**Cluster > Einstellungen**

2. Ändern Sie unter **UI Settings** den Schieberegler auf „aktiviert“ oder „deaktiviert“.

### **Speichern Sie eine Volume-Konfiguration in einem Ansible Playbook**

Wenn Sie die Konfiguration eines Volumes erstellen oder ändern, können Sie die Konfiguration als Ansible-Playbook-Dateien speichern.

### **Schritte**

1. Hinzufügen oder Bearbeiten des Volumes:

**Lautstärke > Hinzufügen** (oder **Lautstärke > Bearbeiten**)

2. Geben Sie die Konfigurationswerte des Volumes an oder bearbeiten Sie sie.
3. Wählen Sie **in Ansible Playbook speichern**, um die Konfiguration in Ansible-Playbooks zu speichern.

Es wird eine ZIP-Datei heruntergeladen, die die folgenden Dateien enthält:

- **variable.yaml**: Die Werte, die Sie eingegeben oder geändert haben, um das Volumen hinzuzufügen oder zu bearbeiten.
- **volumeAdd.yaml** (Oder **volumeEdit.yaml**): Die Testfälle, die zum Erstellen oder Ändern der Werte beim Lesen der Eingaben aus der `variable.yaml` Datei erforderlich sind.

### Speichern Sie eine LUN-Konfiguration in einem Ansible Playbook

Wenn Sie die Konfiguration einer LUN erstellen oder ändern, können Sie die Konfiguration als Ansible Playbook-Dateien speichern.

#### Schritte

1. Fügen Sie die LUN hinzu oder bearbeiten Sie sie:

**LUN > Hinzufügen** (oder **LUN > Bearbeiten**)

2. Geben Sie die Konfigurationswerte der LUN an oder bearbeiten Sie sie.
3. Wählen Sie **in Ansible Playbook speichern**, um die Konfiguration in Ansible-Playbooks zu speichern:

Es wird eine ZIP-Datei heruntergeladen, die die folgenden Dateien enthält:

- **variable.yaml**: Die Werte, die Sie eingegeben oder geändert haben, um die LUN hinzuzufügen oder zu bearbeiten.
- **lunAdd.yaml** (Oder **lunEdit.yaml**): Die Testfälle, die zum Erstellen oder Ändern der Werte beim Lesen der Eingaben aus der `variable.yaml` Datei erforderlich sind.

### Laden Sie Ansible Playbook-Dateien aus globalen Suchergebnissen herunter

Sie können Ansible-Playbook-Dateien herunterladen, wenn Sie eine globale Suche durchführen.

#### Schritte

1. Geben Sie im Suchfeld „Volume“ oder „LUN“ oder „Playbook“ ein.
2. Suchen Sie nach dem Suchergebnis, entweder „Volume Management (Ansible Playbook)“ oder „LUN Management (Ansible Playbook)“.
3. Klicken Sie auf , um die Ansible Playbook-Dateien herunterzuladen.

### Mit Ansible-Playbook-Dateien arbeiten

Ansible Playbook-Dateien können geändert und ausgeführt werden, um Konfigurationen für Volumes und LUNs anzugeben.

#### Über diese Aufgabe

Sie verwenden zwei Dateien, um eine Operation auszuführen (entweder ein „Hinzufügen“ oder ein „Bearbeiten“):

Ihr Ziel ist	Diese Variable Datei verwenden...	Und verwenden Sie diese Run-Datei...
--------------	-----------------------------------	--------------------------------------

Fügen Sie ein Volume hinzu	volumeAdd-variable.yaml	valueAdd.yaml
Bearbeiten Sie ein Volume	volumeEdit-variable.yaml	volumeEdit.yaml
Fügen Sie eine LUN hinzu	lunAdd-variable.yaml	lunAdd.yaml
LUN bearbeiten	lunEdit-variable.yaml	lunEdit.yaml

### Schritte

1. Ändern Sie die Variablendatei.

Die Datei enthält die verschiedenen Werte, mit denen Sie das Volume oder die LUN konfigurieren.

- Wenn Sie die Werte nicht ändern, lassen Sie sie kommentiert.
- Wenn Sie die Werte ändern, entfernen Sie den Kommentar.

2. Führen Sie die zugehörige Ausführungsdatei aus.

Die Run-Datei enthält die Testfälle, die zum Erstellen oder Ändern der Werte beim Lesen der Eingaben aus der Variablendatei erforderlich sind.

3. Geben Sie Ihre Anmeldedaten für die Benutzeranmeldung ein.

## Verwalten Sie Speichereffizienzrichtlinien mit ONTAP System Manager

Ab ONTAP 9.8 können Sie mit System Manager die Effizienzrichtlinien für Storage VMs auf FAS Systemen aktivieren, deaktivieren, hinzufügen, bearbeiten oder löschen.



Diese Funktion steht auf AFF Systemen nicht zur Verfügung.

### Schritte

1. Wählen Sie **Storage > Storage VMs** aus
2. Wählen Sie die Storage-VM aus, für die Sie Effizienzrichtlinien managen möchten.
3. Wählen Sie auf der Registerkarte **Einstellungen** im Abschnitt **Effizienzrichtlinie** aus . Die Effizienzrichtlinien für die Storage-VM werden angezeigt.

Sie können die folgenden Aufgaben ausführen:

- **Aktivieren oder Deaktivieren** eine Effizienzrichtlinie durch Klicken auf die Umschalttaste in der Spalte Status.
- **Fügen Sie eine Effizienzrichtlinie hinzu, indem Sie auf \*Add+** klicken.
- **Bearbeiten** eine Effizienzrichtlinie, indem Sie rechts neben dem Richtliniennamen auf **Bearbeiten** klicken .
- **Löschen** eine Effizienzrichtlinie, indem Sie rechts neben dem Richtliniennamen auf **Löschen** klicken .

### Liste der Effizienzrichtlinien

- **Auto**

Gibt an, dass die Deduplizierung kontinuierlich im Hintergrund durchgeführt wird. Diese Richtlinie gilt für alle neu erstellten Volumes und für alle aktualisierten Volumes, die nicht manuell für die Deduplizierung im Hintergrund konfiguriert wurden. Wenn Sie die Richtlinie in „default“ oder eine andere Richtlinie ändern, ist die Richtlinie „Auto“ deaktiviert.

Wenn ein Volume sich von einem nicht-All Flash FAS System auf ein AFF System verschiebt, ist die Richtlinie „Auto“ standardmäßig auf dem Ziel-Node aktiviert. Wenn ein Volume von einem AFF Node zu einem nicht All Flash FAS Node verschoben wird, wird die „Auto“-Richtlinie auf dem Ziel-Node standardmäßig durch die Richtlinie „inline-only“ ersetzt.

- **Richtlinien**

Gibt den Namen einer Effizienzrichtlinie an.

- **Status**

Gibt den Status einer Effizienzrichtlinie an. Für den Status kann einer der folgenden Werte angezeigt werden:

- Aktiviert

Gibt an, dass die Effizienzrichtlinie einem Deduplizierungsvorgang zugewiesen werden kann.

- Deaktiviert

Gibt an, dass die Effizienzrichtlinie deaktiviert ist. Sie können die Richtlinie über das Dropdown-Menü „Status“ aktivieren und diese später einem Deduplizierungsvorgang zuweisen.

- **Run By**

Gibt an, ob die Storage-Effizienz-Richtlinie basierend auf einem Zeitplan oder auf einem Schwellwert (Änderungsprotokoll-Schwellenwert) ausgeführt wird.

- **QoS-Richtlinie**

Gibt den QoS-Typ für die Storage-Effizienzrichtlinie an. Für den QoS-Typ kann einer der folgenden Werte verwendet werden:

- Hintergrund

Gibt an, dass die QoS-Richtlinie im Hintergrund ausgeführt wird, was die potenziellen Auswirkungen auf die Performance von Client-Operationen reduziert.

- Optimal eingesetzt

Gibt an, dass die QoS-Richtlinie nur auf Best-Effort-Grundlage ausgeführt wird, mit der Sie die Auslastung der Systemressourcen maximieren können.

- **Maximale Laufzeit**

Gibt die maximale Laufzeit einer Effizienzrichtlinie an. Wenn dieser Wert nicht angegeben wird, wird die Effizienzrichtlinie ausgeführt, bis der Vorgang abgeschlossen ist.

## Detailbereich

Im Bereich unterhalb der Liste „Effizienzrichtlinie“ werden zusätzliche Informationen über die ausgewählte Effizienzrichtlinie angezeigt, einschließlich des Planungsnamens und der Planungsdetails für eine planplanbasierte Richtlinie sowie des Schwellenwerts für eine schwellenwertbasierte Richtlinie.

## Verwalten Sie Ressourcen mithilfe von Kontingenten mit ONTAP System Manager

Ab ONTAP 9.7 können Sie Nutzungskontingente mit System Manager konfigurieren und managen.

Wenn Sie die ONTAP-CLI zum Konfigurieren und Verwalten von Nutzungskontingenten verwenden, finden Sie weitere Informationen unter "[Logisches Storage-Management](#)".

Wenn Sie ältere Versionen von OnCommand System Manager für ONTAP 9.7 und frühere Versionen zur Konfiguration und zum Management von Nutzungskontingenten verwenden, finden Sie Folgendes für Ihre Version:

- "[ONTAP 9.7 und 9.6 Dokumentation](#)"
- "[ONTAP 9.5-Dokumentation](#)"
- "[ONTAP 9.4-Dokumentation](#)"
- "[ONTAP 9.3-Dokumentation](#)"

## Quotenübersicht

Quoten bieten eine Möglichkeit, den Festplattenspeicherplatz und die Anzahl der Dateien zu beschränken, die von einem Benutzer, einer Gruppe oder einem qtree verwendet werden. Sie werden auf ein bestimmtes Volume oder einen bestimmten qtree angewendet.

Mithilfe von Quotas lässt sich die Ressourcenauslastung in Volumes nachverfolgen und begrenzen. Zudem erhalten Sie Benachrichtigungen, wenn die Ressourcenauslastung bestimmte Level erreicht.

Kontingente können „weich“ oder „hart“ sein. Wenn festgelegte Grenzwerte überschritten werden, sorgt eine Soft Quota dafür, dass ONTAP eine Benachrichtigung sendet, wohingegen eine Hard Quota in diesem Fall einen Schreibvorgang fehlschlagen lässt.

## Legen Sie Kontingente fest, um die Ressourcennutzung mit ONTAP System Manager zu begrenzen

Fügen Sie Quoten hinzu, um den Speicherplatz zu begrenzen, den das Kontingentnutzer verwenden kann.

Sie können ein hartes Limit und ein weiches Limit für eine Quote festlegen.

Harte Quoten zwingen zu einer harten Begrenzung der Systemressourcen. Jeder Vorgang, der die Grenze überschreiten würde, schlägt fehl. Wenn die Ressourcennutzung eine bestimmte Stufe erreicht, wird eine Warnmeldung ausgegeben. Diese hat jedoch keine Auswirkungen auf den Datenzugriff. So können Sie Maßnahmen ergreifen, bevor die Quote überschritten wird.

## Schritte

1. Klicken Sie Auf **Storage > Quotas**.

2. Klicken Sie Auf **Hinzufügen**.

## Klonen Sie Volumes und LUNs zum Testen mit ONTAP System Manager

Sie können Volumes und LUNs klonen, um temporäre beschreibbare Kopien zu Testzwecken zu erstellen. Die Klone spiegeln den aktuellen, zeitpunktgenauen Zustand der Daten wider. Darüber hinaus können Klone verwendet werden, um zusätzlichen Benutzern Zugriff auf Daten zu gewähren, ohne dass diese auf Produktionsdaten zugreifen müssen.

### Bevor Sie beginnen

Die FlexClone Lizenz sollte sich **"Installiert"** auf dem Speichersystem befinden.

### Klonen eines Volumes

Erstellung eines Klons eines Volume:

#### Schritte

1. Klicken Sie Auf **Storage > Volumes**.
2. Klicken Sie neben dem Namen des Volumes, das Sie klonen möchten, auf **:**.
3. Wählen Sie in der Liste **\* Clone\*** aus.
4. Geben Sie einen Namen für den Klon an, und schließen Sie die anderen Auswahl ab.
5. Klicken Sie auf **Clone** und überprüfen Sie, ob der Volume-Klon in der Liste der Volumes angezeigt wird.

Alternativ können Sie ein Volume über die **Übersicht** klonen, die beim Anzeigen von Volume-Details angezeigt wird.

### Klonen einer LUN

Sie können Kopien Ihrer LUNs erstellen, indem Sie die LUNs im aktiven Volume klonen. Diese FlexClone LUNs sind lesbare und beschreibbare Kopien der Original-LUNs im aktiven Volume.

Eine platzreservierte FlexClone LUN benötigt genauso viel Speicherplatz wie die reservierte übergeordnete LUN. Falls die FlexClone LUN nicht reserviert ist, müssen Sie sicherstellen, dass das Volume über genügend Speicherplatz verfügt, um Änderungen an der FlexClone LUN gerecht zu werden.



Dieses Verfahren gilt für FAS-, AFF- und ASA-Systeme. Wenn Sie ein ASA r2-System (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 oder ASA C30) haben, folgen Sie **"Diesen Schritten ausführen"** um Daten zu klonen. ASA r2 Systeme bieten eine vereinfachte ONTAP-Erfahrung speziell für reine SAN-Kunden.

## Beispiel 1. Schritte

### System Manager

1. Klicken Sie auf **Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie neben dem Namen der LUN, die Sie klonen möchten, auf .
3. Wählen Sie in der Liste \* Clone\* aus.
4. Geben Sie einen Namen für den Klon an, und schließen Sie die anderen Auswahl ab.
5. Klicken Sie auf **Clone** und überprüfen Sie, ob der LUN-Klon in der Liste der LUNs angezeigt wird.

Alternativ können Sie eine LUN aus der **Übersicht** klonen, die beim Anzeigen von LUN-Details angezeigt wird.

Wenn Sie einen LUN-Klon erstellen, ermöglicht System Manager das Löschen des Klons automatisch, wenn Speicherplatz benötigt wird.

### CLI

1. Vergewissern Sie sich vor der Erstellung des Klons, dass die LUNs keiner Initiatorgruppe zugeordnet oder auf geschrieben sind.
2. `lun show` Überprüfen Sie mit dem Befehl, ob die LUN vorhanden ist.

```
lun show -vserver vs1
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs1	/vol/vol1/lun1	online	unmapped	windows	47.07MB

3. `volume file clone create` Erstellen Sie die FlexClone-LUN mit dem Befehl.

```
volume file clone create -vserver vs1 -volume voll -source-path lun1  
-destination-path/lun1_clone
```

Wenn die FlexClone-LUN für das automatische Löschen verfügbar sein soll, geben Sie Folgendes ein `-autodelete true`: Wenn Sie diese FlexClone LUN in einem Volume mit Semi-Thick Provisioning erstellen, müssen Sie das automatische Löschen für alle FlexClone LUNs aktivieren.

4. `lun show` Überprüfen Sie mit dem Befehl, ob Sie eine LUN erstellt haben.

```
lun show -vserver vs1
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs1	/vol/volX/lun1	online	unmapped	windows	47.07MB
vs1	/vol/volX/lun1_clone	online	unmapped	windows	47.07MB

# Suchen, Filtern und Sortieren von Informationen im ONTAP System Manager

In System Manager können Sie nach verschiedenen Aktionen, Objekten und Informationsthemen suchen. Sie können auch Tabellendaten nach bestimmten Einträgen durchsuchen.

System Manager bietet zwei Arten von Suchen:

- [Globale Suche](#)

Wenn Sie im Feld oben auf jeder Seite ein Suchargument eingeben, sucht System Manager in der gesamten Schnittstelle nach Übereinstimmungen. Anschließend können Sie die Ergebnisse sortieren und filtern.

Ab ONTAP 9.12.1 stellt System Manager auch Suchergebnisse auf der NetApp Support Website bereit, um Links zu relevanten Support-Informationen bereitzustellen.

- [Tabellenraster-Suche](#)

Beginnend mit ONTAP 9.8. Wenn Sie ein Suchargument in das Feld oben in einem Tabellenraster eingeben, sucht der System Manager nur die Spalten und Zeilen der Tabelle, um nach Übereinstimmungen zu suchen.

## Globale Suche

Oben auf jeder Seite in System Manager können Sie über ein globales Suchfeld verschiedene Objekte und Aktionen in der Schnittstelle durchsuchen. Sie können beispielsweise nach verschiedenen Objekten nach Namen suchen, Seiten in der Spalte Navigator (auf der linken Seite), verschiedenen Aktionselementen wie "Volumen hinzufügen" oder "Lizenz hinzufügen" und Links zu externen Hilfethemen. Sie können die Ergebnisse auch filtern und sortieren.



Um bessere Ergebnisse zu erzielen, führen Sie nach der Anmeldung eine Minute nach dem Erstellen, Ändern oder Löschen eines Objekts das Suchen, Filtern und Sortieren durch.

## Suchergebnisse werden abgerufen

Bei der Suche wird die Groß-/Kleinschreibung nicht beachtet. Sie können verschiedene Textzeichenfolgen eingeben, um die benötigte Seite, Aktionen oder Informationsthemen zu finden. Es sind bis zu 20 Ergebnisse aufgelistet. Wenn mehr Ergebnisse gefunden werden, können Sie auf **Mehr anzeigen** klicken, um alle Ergebnisse anzuzeigen. In den folgenden Beispielen werden typische Suchvorgänge beschrieben:

Art der Suche	Beispiel für eine Suchzeichenfolge	Beispiel für Suchergebnisse
Nach Objektname	vol	vol_lun_dest auf Storage VM: Svm0 (Volume) /vol/vol...est1/lun auf Storage VM: Svm0 (LUN) svm0:vol_lun_dest1 Rolle: Ziel (Beziehung)
Nach Ort in der Schnittstelle	Datenmenge	Schutz des Volumens hinzufügen (Aktion) – Übersicht (Seite) Gelöschte Datenträger wiederherstellen (Hilfe)

Nach Handlungen	Zusatz	Netzwerk „Volume hinzufügen“ (Aktion) – Übersicht (Seite) erweitern Sie Volumes und LUNs (Hilfe)
Nach Hilfe-Inhalten	san	Storage – Überblick (Seite) SAN Übersicht (Hilfe) Bereitstellen von SAN Storage für Datenbanken (Hilfe)

#### Globale Suchergebnisse von der NetApp Support Site

Ab ONTAP 9.12.1 zeigt System Manager für Benutzer, die sich bei Active IQ, dem digitalen Berater, registriert haben, eine weitere Spalte der Ergebnisse an, die Links zu Informationen zur NetApp Support-Website einschließlich der Produktinformationen von System Manager enthalten.

Suchergebnisse enthalten die folgenden Informationen:

- **Titel** der Informationen, die als Link zum Dokument in HTML, PDF, EPUB oder anderem Format dienen.
- **Inhaltstyp**, der bestimmt, ob es sich um ein Thema mit der Produktdokumentation, einen Knowledgebase-Artikel oder eine andere Art von Informationen handelt.
- **Zusammenfassung** des Inhalts.
- **Erstellt** Datum, wann es zum ersten Mal veröffentlicht wurde.
- \*Datum, an dem das Datum aktualisiert wurde.

Sie können folgende Aktionen ausführen:

Aktion	Ergebnis
Klicken Sie auf <b>ONTAP System Manager</b> und geben Sie dann Text in das Suchfeld ein.	Zu den Suchergebnissen gehören Informationen zur NetApp Support-Website zu System Manager.
Klicken Sie auf <b>Alle Produkte</b> und geben Sie dann Text in das Suchfeld ein.	Dabei werden neben dem System Manager auch Informationen zu allen NetApp Produkten auf der NetApp Support Site angezeigt.
Klicken Sie auf ein Suchergebnis.	Die auf der NetApp Support-Website bereitgestellten Informationen werden in einem eigenen Browser-Fenster oder einer separaten Registerkarte angezeigt.
Klicken Sie <b>Weitere Ergebnisse anzeigen</b> .	Wenn mehr als zehn Ergebnisse vorliegen, können Sie nach dem zehnten Ergebnis auf <b>Mehr Ergebnisse</b> klicken, um weitere Ergebnisse zu sehen. Jedes Mal, wenn Sie auf <b>Weitere Ergebnisse</b> klicken, werden weitere zehn Ergebnisse angezeigt, sofern verfügbar.
Kopieren Sie den Link.	Der Link wird in die Zwischenablage kopiert. Sie können den Link in eine Datei oder in ein Browserfenster einfügen.

Klicken Sie Auf  .	Der Bereich, in dem die Ergebnisse angezeigt werden, wird so fixiert, dass er bei der Arbeit in einem anderen Fenster angezeigt wird.
Klicken Sie Auf  .	Das Ergebnisfenster wird nicht mehr fixiert und geschlossen.

### Filtern von Suchergebnissen

Sie können die Ergebnisse mit Filtern eingrenzen, wie in den folgenden Beispielen gezeigt:

Filtern	Syntax	Beispiel für eine Suchzeichenfolge
Nach Objekttyp	<type>:<objectName>	Volumen:vol_2
Nach Objektgröße	<type><size-Symbol><number><units>	luns<500 mb
Durch fehlerhafte Festplatten	„defekte Festplatte“ oder „fehlerhafte Festplatte“	Ungesunde Festplatte
Durch die Netzwerkschnittstelle	<IP-Adresse>	172.22.108.21

### Suchergebnisse sortieren

Wenn Sie alle Suchergebnisse anzeigen, werden sie alphabetisch sortiert. Sie können die Ergebnisse sortieren, indem Sie auf klicken  **Filter** und auswählen, wie die Ergebnisse sortiert werden sollen.

### Tabellenraster-Suche

Beginnend mit ONTAP 9.8 wird oben in der Tabelle eine Suchschaltfläche angezeigt, wenn System Manager Informationen in einem Tabellenraster anzeigt.

Wenn Sie auf **Suche** klicken, wird ein Textfeld angezeigt, in dem Sie ein Suchargument eingeben können. System Manager durchsucht die gesamte Tabelle und zeigt nur die Zeilen an, die Text enthalten, der zu Ihrem Suchargument passt.

Sie können ein Sternchen ( \* ) als Platzhalter als Ersatz für Zeichen verwenden. Beispielsweise vol1\* kann die Suche nach Zeilen enthalten, die Folgendes enthalten:

- vol\_122\_D9
- vol\_lun\_dest1
- vol2866
- volspec1
- volum\_dest\_765
- Datenmenge
- volume\_new4
- volume9987

## Logisches Storage-Management mit der CLI

## Logisches Storage-Management – Übersicht mit der CLI

Über die ONTAP CLI können FlexVol Volumes erstellt und gemanagt, mithilfe der FlexClone Technologie effiziente Kopien von Volumes, Dateien und LUNs erstellt, qtrees und Quotas erstellt und Effizienzfunktionen wie Deduplizierung und Komprimierung gemanagt werden.

Sie sollten diese Verfahren unter den folgenden Umständen verwenden:

- Sie möchten mehr über die verschiedenen ONTAP FlexVol Volume-Funktionen und Storage-Effizienzfunktionen erfahren?
- Sie möchten die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) verwenden, nicht den System Manager oder ein automatisiertes Scripting Tool.

## Erstellung und Management von Volumes

### Erstellen eines Volumes

Sie können ein Volume erstellen und seinen Verbindungspunkt sowie andere Eigenschaften mit dem `volume create` Befehl angeben.

### Über diese Aufgabe

Ein Volume muss einen Verbindungspfad\_ enthalten, damit seine Daten den Clients zur Verfügung gestellt werden können. Sie können den Verbindungspfad angeben, wenn Sie ein neues Volume erstellen. Wenn Sie ein Volume erstellen, ohne einen Verbindungspfad anzugeben, müssen Sie das Volume mit dem `volume mount` Befehl im SVM Namespace *mounten*.

### Bevor Sie beginnen

- Die SVM für das neue Volume und das Aggregat, das den Storage für das Volume zur Verfügung stellt, müssen bereits vorhanden sein.
- Wenn die SVM über eine Liste zugehöriger Aggregate verfügt, muss das Aggregat in die Liste aufgenommen werden.
- Ab ONTAP 9.13.1 können Sie Volumes mit aktivierten Kapazitätsanalysen und Aktivitätsverfolgung erstellen. Um die Kapazitäts- oder Aktivitätsüberwachung zu aktivieren, geben Sie den `volume create` Befehl mit `-analytics-state` oder `-activity-tracking-state` auf ``on`` ein.

Weitere Informationen über Kapazitätsanalysen und Aktivitätsverfolgung finden Sie unter ["Dateisystemanalyse Aktivieren"](#). Erfahren Sie mehr über `volume create` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Schritte

1. Volume erstellen:

```
volume create -vserver svm_name -volume volume_name -aggregate aggregate_name
-size {integer[KB|MB|GB|TB|PB]} -security-style {ntfs|unix|mixed} -user
user_name_or_number -group group_name_or_number -junction-path junction_path
[-policy export_policy_name]
```

Die `-security style` `-user` `-group` `-junction-path` `-policy` Optionen , , , und gelten nur für NAS-Namespaces.

`-junction-path` Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- Direkt unter root, zum Beispiel `/new_vol`

Sie können ein neues Volume erstellen und festlegen, dass es direkt in das SVM Root-Volume eingebunden wird.

- Unter einem vorhandenen Verzeichnis, z. B. `/existing_dir/new_vol`

Sie können ein neues Volume erstellen und angeben, dass es in ein vorhandenes Volume (in einer vorhandenen Hierarchie) eingebunden wird, das als Verzeichnis angegeben wird.

Wenn Sie beispielsweise ein Volume in einem neuen Verzeichnis (in einer neuen Hierarchie unter einem neuen Volume) `/new_dir/new_vol` erstellen möchten, müssen Sie zunächst ein neues übergeordnetes Volume erstellen, das mit dem SVM-Root-Volume verbunden wird. Anschließend würde das neue untergeordnete Volume im Verbindungspfad des neuen übergeordneten Volume (neues Verzeichnis) erstellt.

2. Vergewissern Sie sich, dass das Volume mit dem gewünschten Verbindungspunkt erstellt wurde:

```
volume show -vserver svm_name -volume volume_name -junction
```

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

## Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird ein neues Volume namens `users1` auf der SVM `vs1.example.com` und dem Aggregat `aggr1` erstellt. Der neue Band ist verfügbar unter `/users`. Das Volume ist 750 GB groß und seine Volumengarantie ist vom Typ `Volume` (standardmäßig).

```
cluster1::> volume create -vserver vs1.example.com -volume users1
-aggregate aggr1 -size 750g -junction-path /users
[Job 1642] Job succeeded: Successful

cluster1::> volume show -vserver vs1.example.com -volume users1 -junction
          Junction
Vserver      Volume  Active  Junction Path  Junction
-----
vs1.example.com  users1  true    /users          RW_volume
```

Mit dem folgenden Befehl wird ein neues Volume mit dem Namen „home4“ auf der SVM `vs1.example.com` und das Aggregat `aggr1` erstellt. Das Verzeichnis `/eng/` ist bereits im Namespace für die `vs1` SVM vorhanden, und das neue Volume `/eng/home` wird unter, zur Verfügung gestellt `/eng/`, welches das Home-Verzeichnis für den Namespace wird. Das Volumen ist 750 GB groß, und seine Volumengarantie ist vom Typ `volume` (standardmäßig).

```
cluster1::> volume create -vserver vs1.example.com -volume home4
-aggregate aggr1 -size 750g -junction-path /eng/home
[Job 1642] Job succeeded: Successful

cluster1::> volume show -vserver vs1.example.com -volume home4 -junction

```

Vserver	Volume	Active	Junction Path	Junction Path Source
vs1.example.com	home4	true	/eng/home	RW_volume

## Unterstützung für große Volumes und große Dateien in ONTAP

Ab ONTAP 9.12.1 P2 können Sie ein neues Volume erstellen oder ein vorhandenes Volume ändern, um eine maximale Volume-Größe von 300 TB, eine maximale Größe von 60 PB und eine maximale Datei (LUN)-Größe von 128 TB zu ermöglichen "[FlexGroup Volume](#)".

### Bevor Sie beginnen

- ONTAP 9.12.1 P2 oder höher ist auf dem Cluster installiert.
- Wenn Sie die Unterstützung für große Volumes auf dem Quell-Cluster in einer SnapMirror-Beziehung aktivieren, müssen Sie ONTAP 9.12.1 P2 oder höher auf dem Cluster installieren, der das Quell-Volume hostet, sowie den Cluster, der das Ziel-Volume hostet.
- Sie sind Cluster- oder SVM-Administrator.
- Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

### Erstellen Sie ein neues Volume

#### Schritt

1. Erstellen Sie ein Volume mit aktivierter Unterstützung für große Volumes und Dateien:

```
volume create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -aggregate
<aggregate_name> -is-large-size-enabled true
```

#### Beispiel

Im folgenden Beispiel wird ein neues Volume mit aktivierter Unterstützung für große Volumes und Dateigröße erstellt.

```
volume create -vserver vs1 -volume big_vol1 -aggregate aggr1 -is-large
-size-enabled true
```

### Ändern Sie ein vorhandenes Volume

#### Schritt

1. Ändern Sie ein Volume, um Unterstützung für große Volumes und Dateien zu aktivieren:

```
volume modify -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -is-large-size
-enabled true
```

### Beispiel

Im folgenden Beispiel wird ein vorhandenes Volume geändert, um große Volumes und große Dateien zu unterstützen.

```
volume modify -vserver vs2 -volume data_vol -is-large-size-enabled true
```

2. Aktivieren Sie die neuen Konfigurationseinstellungen, indem Sie das Volume erneut mounten:

```
volume unmount -vserver <svm_name> -volume <volume_name>
```

```
volume mount -vserver <svm_name> -volume <volume_name>
```

### Verwandte Informationen

- ["Erstellen Sie ein ONTAP NFS-Volume"](#)
- ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#)

### SAN Volumes

#### Überblick über die SAN-Volume-Bereitstellung

ONTAP bietet mehrere grundlegende Optionen für die SAN-Volume-Bereitstellung. Jede Option verwendet eine andere Methode zum Managen der Volume-Speicherplatz- und Speicherplatzanforderungen für die ONTAP Technologien zur Blockfreigabe. Sie sollten sich über die Funktionsweise der einzelnen Bereitstellungsoptionen im Klaren sein, damit Sie die für Ihre Umgebung beste Option auswählen können.



Es wird nicht empfohlen, SAN-LUNs und NAS-Freigaben auf derselben FlexVol volume zu platzieren. Stattdessen sollten Sie separate FlexVol Volumes für Ihre SAN-LUNs und NAS-Freigaben bereitstellen. Dies vereinfacht das Management und die Replikationsimplementierungen. Die Lösung bietet zudem Parallelen zur Unterstützung von FlexVol Volumes in Active IQ Unified Manager (ehemals OnCommand Unified Manager).

### Thin Provisioning für Volumes

Wenn ein Thin Provisioning Volume erstellt wird, reserviert ONTAP bei der Erstellung des Volume keinen zusätzlichen Speicherplatz. Wenn Daten auf das Volume geschrieben werden, fordert das Volume zur Erfüllung der Schreibvorgänge den erforderlichen Storage vom Aggregat an. Bei der Verwendung von Volumes, die Thin Provisioning einsetzen, können Sie Ihr Aggregat bei einer Überprovisionierung einsetzen. Dadurch wird es möglich, dass das Volume den erforderlichen Speicherplatz nicht sichern kann, wenn dem

Aggregat der freie Speicherplatz ausgeht.

Sie erstellen eine FlexVol volume mit Thin Provisioning, indem Sie die `-space-guarantee` Option auf `none` setzen.

### Thick Provisioning für Volumes

Wenn ein Thick Provisioning Volume erstellt wird, legt ONTAP ausreichend Storage vom Aggregat ab, um sicherzustellen, dass jeder Block im Volume jederzeit geschrieben werden kann. Wenn Sie ein Volume für die Nutzung von Thick Provisioning konfigurieren, können Sie jede der ONTAP Storage-Effizienz-Funktionen einsetzen, beispielsweise für Komprimierung und Deduplizierung, um die höheren Storage-Anforderungen im Vorfeld zu erfüllen.

Sie erstellen eine Thick-Provisioning-FlexVol volume, indem Sie deren `-space-slo` Option (Service-Level-Ziel) auf `thick` setzen.

### Semi-Thick Provisioning für Volumes

Wenn ein Volume mit semi-Thick Provisioning erstellt wird, legt ONTAP Storage vom Aggregat zu, um die Volume-Größe zu berücksichtigen. Ist der Speicherplatz des Volume knapp, weil Blöcke durch Block-Sharing-Technologien genutzt werden, ist ONTAP bemüht, Sicherungsdatenobjekte (Snapshots und FlexClone-Dateien sowie LUNs) zu löschen, um den Speicherplatz freizugeben. Solange ONTAP die geschützten Datenobjekte schnell genug löschen kann, um mit dem für Überschreibungen erforderlichen Speicherplatz Schritt zu halten, sind die Schreibvorgänge weiterhin erfolgreich. Dies wird als „Best Effort“-Garantie bezeichnet.



Storage-Effizienztechnologien wie Deduplizierung, Komprimierung und Data-Compaction sind nicht auf einem Volume mit halbdichtem Provisioning verfügbar.

Sie erstellen eine FlexVol volume mit halbem Thick Provisioning, indem Sie die `-space-slo` Option (Service Level Objective) auf `semi-thick` setzen.

### Nutzung mit platzsparenden Dateien und LUNs

Eine speicherreservierte Datei oder eine LUN ist eine Datei, für die beim Erstellen Speicherplatz zugewiesen wird. Ursprünglich hat NetApp den Begriff „Thin-Provision-LUN“ verwendet, um eine LUN zu bedeuten, für die Platzreservierung deaktiviert ist (eine nicht-space-reservierte LUN).



Dateien, die keinen Speicherplatz reserviert haben, werden in der Regel nicht als „per Thin Provisioning bereitgestellte Dateien“ bezeichnet.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Unterschiede zwischen der Verwendung der drei Optionen zur Volume-Bereitstellung für platzreservierte Dateien und LUNs zusammengefasst:

Volume-Provisionierung	LUN-/Dateispeicherreservierung	Überschreibung	Sicherungsdaten <sup>2</sup>	Storage-Effizienz <sup>3</sup>
Dick	Unterstützt	Garantiert <sup>1</sup>	Garantiert	Unterstützt
Dünn	Keine Auswirkung	Keine	Garantiert	Unterstützt

Volume-Provisionierung	LUN-/Dateispeicherreservierung	Überschreibung	Sicherungsdaten <sup>2</sup>	Storage-Effizienz <sup>3</sup>
Semi-dick	Unterstützt	Bester Aufwand <sup>1</sup>	So gut wie möglich	Nicht unterstützt

## Hinweise

1. Um Überschreibungen zu garantieren oder ihnen eine optimale Überschreibsicherung zu ermöglichen, ist die Speicherplatzreservierung auf dem LUN oder der Datei aktiviert.
2. Zu den Sicherungsdaten gehören Snapshots sowie FlexClone-Dateien und LUNs, die zum automatischen Löschen markiert sind (Backup-Klone).
3. Storage-Effizienz umfasst Deduplizierung, Komprimierung sowie alle FlexClone-Dateien und LUNs, die nicht zum automatischen Löschen markiert sind (aktive Klone) und Unterdateien von FlexClone (für Copy Offload verwendet).

## Unterstützung von SCSI Thin Provisioning LUNs

ONTAP unterstützt T10 SCSI Thin Provisioning LUNs sowie NetApp Thin Provisioning LUNs. Mit T10 SCSI Thin Provisioning können Host-Applikationen SCSI-Funktionen unterstützen, einschließlich LUN-Speicherplatzrückgewinnung und LUN-Speicherplatzüberwachung für Umgebungen mit Blöcken. T10 SCSI Thin Provisioning muss von Ihrer SCSI-Host-Software unterstützt werden.

Sie verwenden die ONTAP- `space-allocation` Einstellung, um die Unterstützung für den T10 Thin Provisioning auf einer LUN zu aktivieren/deaktivieren. Sie verwenden die ONTAP- `space-allocation enable` Einstellung, um T10-SCSI-Thin-Provisioning auf einer LUN zu aktivieren.

Der `[-space-allocation {enabled|disabled}]` Befehl im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#) bietet weitere Informationen zum Aktivieren/Deaktivieren der Unterstützung für T10 Thin Provisioning und zum Aktivieren von T10 SCSI Thin Provisioning auf einer LUN.

## Konfiguration der Bereitstellungsoptionen für Volumes

Sie können ein Volume je nach Ihren Speicherplatzanforderungen für Thin Provisioning, Thick Provisioning oder Semi-Thick Provisioning konfigurieren.

### Über diese Aufgabe

```
`-space-slo` `thick`Durch Festlegen der Option wird Folgendes sichergestellt:
```

- Das gesamte Volume wird im Aggregat vorab zugewiesen. Sie können die `volume create volume modify -space-guarantee` Option des Volumes nicht mit dem Befehl oder konfigurieren.
- 100 % des für Überschreibungen benötigten Speicherplatzes ist reserviert. Sie können die `volume modify -fractional-reserve` Option des Volumes nicht mit dem Befehl konfigurieren

```
`-space-slo` `semi-thick`Durch Festlegen der Option wird Folgendes sichergestellt:
```

- Das gesamte Volume wird im Aggregat vorab zugewiesen. Sie können die `volume create volume modify -space-guarantee` Option des Volumes nicht mit dem Befehl oder konfigurieren.
- Kein Speicherplatz für Überschreibungen reserviert. Sie können die `volume modify -fractional -reserve` Option des Volumes mit dem Befehl konfigurieren.
- Das automatische Löschen von Snapshots ist aktiviert.

## Schritt

### 1. Konfiguration der Bereitstellungsoptionen für Volumes:

```
volume create -vserver vserver_name -volume volume_name -aggregate
aggregate_name -space-slo none|thick|semi-thick -space-guarantee none|volume
```

Die `-space-guarantee` Option ist standardmäßig `none` für AFF Systeme und für Volumes ohne AFF-DP eingestellt. Andernfalls wird standardmäßig auf `volume`. Verwenden Sie für vorhandene FlexVol-Volumes den `volume modify` Befehl, um Bereitstellungsoptionen zu konfigurieren.

Der folgende Befehl konfiguriert `vol1` auf SVM `vs1` für Thin Provisioning:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-guarantee
none
```

Mit dem folgenden Befehl wird `vol1` auf SVM `vs1` für Thick Provisioning konfiguriert:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo thick
```

Mit dem folgenden Befehl wird `vol1` auf SVM `vs1` für semi-Thick Provisioning konfiguriert:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo semi-
thick
```

## Verwandte Informationen

- ["Volume erstellen"](#)
- ["Volume-Änderung"](#)

### Ermitteln Sie die Speicherplatznutzung in einem Volume oder Aggregat in ONTAP

In manchen Fällen nimmt die Aktivierung einer Funktion in ONTAP möglicherweise mehr Speicherplatz in Anspruch, als Sie erwartet haben. ONTAP hilft Ihnen bei der Ermittlung des verbrauchten Speicherplatzes, indem es drei Perspektiven bietet, von denen aus Speicherplatz angezeigt werden kann: Das Volume, der Platzbedarf eines Volumes im Aggregat und das Aggregat.

## Zeigen Sie die Speicherplatzzuweisung an

Auf einem Volume kann aufgrund des Speicherplatzverbrauchs oder des unzureichenden Speicherplatzes im Volume, Aggregat oder einer Kombination aus beidem nicht genügend Platz vorhanden sein. Wenn Sie eine funktionsorientierte Aufschlüsselung der Speicherplatznutzung aus verschiedenen Perspektiven sehen, können Sie beurteilen, welche Funktionen Sie möglicherweise anpassen oder deaktivieren möchten oder ob Sie weitere Maßnahmen ergreifen sollten (z. B. die Größe des Aggregats oder des Volumes erhöhen).

Sie können Details zur Raumnutzung aus einer der folgenden Perspektiven anzeigen:

- Der Speicherplatzbedarf des Volumes

Diese Perspektive bietet Details zur Speicherplatznutzung innerhalb des Volumes, einschließlich der Nutzung durch Snapshots.

Mit dem `volume show-space` Befehl wird die Speicherplatznutzung eines Volumes angezeigt.

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

Ab ONTAP 9.14.1 wird auf Volumes mit [Temperaturempfindliche Speichereffizienz \(TSSE\)](#) „aktiviert“ der vom `volume show-space -physical used` Befehl gemeldete Speicherplatz auf dem Volume verwendet. Er enthält die Platzeinsparungen, die durch TSSE erzielt wurden.

- Der Platzbedarf des Volumes im Aggregat

Diese Perspektive bietet Details zur Menge an Platz, die jedes Volume im enthaltenen Aggregat verwendet, einschließlich der Metadaten des Volume.

Mit dem `volume show-footprint` Befehl wird der Platzbedarf eines Volumes im Aggregat angezeigt.

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

- Der Speicherplatznutzung des Aggregats

Diese Perspektive beinhaltet Gesamtabdrücke des Volumes aller im Aggregat enthaltenen Volumes, Platz reserviert für Aggregat-Snapshots und andere Aggregat-Metadaten.

WAFL reserviert 10 % des gesamten Speicherplatzes für Metadaten auf Aggregatebene und für eine höhere Performance. Der Platz, der zur Erhaltung der Volumes im Aggregat verwendet wird, stammt aus der WAFL Reserve und kann nicht geändert werden.

Ab ONTAP 9.12.1 wurde die WAFL Reserve für Aggregate von mehr als 30 TB für AFF Plattformen und für die FAS500f Plattformen von 10 % auf 5 % reduziert. Ab ONTAP 9.14.1 gilt diese Reduzierung auch für Aggregate auf allen FAS Plattformen. Das Ergebnis: 5 % mehr nutzbarer Speicherplatz in den Aggregaten.

Mit dem `storage aggregate show-space` Befehl wird die Speicherplatznutzung des Aggregats angezeigt.

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

Bestimmte Funktionen wie Tape-Backup und -Deduplizierung nutzen Speicherplatz für Metadaten sowohl vom Volume als auch direkt vom Aggregat. Diese Funktionen zeigen unterschiedliche Platzanforderungen zwischen dem Volume und der Volume-Stellfläche.

## Berichterstellung zu Volume-Metadaten und Datenkennzahlen

In der Vergangenheit berichteten mehrere der Volume-Speicherplatzmetriken über die insgesamt verbrauchte Daten als Kombination aus zwei Metriken: Metadaten und Benutzerdaten. Ab ONTAP 9.15.1 werden die Metadaten- und Benutzerdaten-Kennzahlen separat gemeldet. Zwei neue Metadaten-Zähler wurden eingeführt, um dies zu unterstützen:

- Metadaten insgesamt

Dieser Zähler bietet die gesamte Metadatengröße innerhalb des Volume. Die darin enthaltenen Metadaten des Aggregate-residierenden Volume werden nicht berücksichtigt. Die separate Berichterstellung hilft, die vom Benutzer zugewiesenen logischen Daten zu bestimmen.

- Metadaten-Platzbedarf insgesamt

Dieser Zähler ist die Summe der Volume-residierenden Metadaten und Aggregat-residenter Volume-Metadaten. Der Gesamt-Metadaten-Footprint des Volume innerhalb des Aggregats wird somit erreicht. Durch die separate Berichterstellung kann die vom Benutzer zugewiesene physische Datenmenge bestimmt werden.

Darüber hinaus wurden mehrere vorhandene Zähler aktualisiert, um die Metadatenkomponente zu entfernen und nur die Benutzerdaten anzuzeigen:

- Benutzerdaten
- Speicherplatzbedarf von Volumes

Diese Änderungen ermöglichen eine genauere Ansicht der vom Benutzer verbrauchten Daten. Dies bietet verschiedene Vorteile, zum Beispiel die Möglichkeit, genauere Chargeback-Entscheidungen zu treffen.

### Verwandte Informationen

- ["NetApp Knowledge Base: Speicherplatznutzung"](#)
- ["Setzen Sie beim Upgrade auf ONTAP 9.12.1 auf bis zu 5 % Storage-Kapazität frei"](#)

### Aktivieren Sie das automatische Löschen von Snapshots und LUNs, um Speicherplatz zu verwalten

Sie können eine Richtlinie für das automatische Löschen von Snapshots und FlexClone-LUNs definieren und aktivieren. Das automatische Löschen von Snapshots und FlexClone LUNs kann Ihnen dabei helfen, die Speicherplatzauslastung zu verwalten.

### Über diese Aufgabe

Sie können Snapshots von Lese-/Schreibvolumes und FlexClone-LUNs aus übergeordneten Lese-/Schreibvolumes automatisch löschen. Sie können das automatische Löschen von Snapshots aus schreibgeschützten Volumes, z. B. SnapMirror-Zielvolumes, nicht einrichten.

### Schritt

1. Definieren und aktivieren Sie eine Richtlinie zum automatischen Löschen von Snapshots mit dem `volume snapshot autodelete modify` Befehl.

Erfahren Sie mehr über `volume snapshot autodelete modify` und definieren Sie eine Richtlinie, die Ihren Anforderungen entspricht, in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Mit dem folgenden Befehl wird das automatische Löschen von Snapshots aktiviert und der Auslöser für

das vol3 Volume festgelegt `snap_reserve`, das Teil der SVM (Storage Virtual Machine) von `vs0.example.com` ist:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs0.example.com
-volume vol3 -enabled true -trigger snap_reserve
```

Mit dem folgenden Befehl können Snapshots und FlexClone-LUNs, die zum automatischen Löschen für das vol3-Volume markiert sind, das Teil der Storage Virtual Machine (SVM) von `vs0.example.com` ist, automatisch gelöscht werden:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs0.example.com
-volume vol3 -enabled true -trigger volume -commitment try -delete-order
oldest_first -destroy-list lun_clone,file_clone
```

Snapshots auf Aggregatebene funktionieren anders als Snapshots auf Volume-Ebene und werden automatisch von ONTAP gemanagt. Die Option zum Löschen von Aggregat-Snapshots ist immer aktiviert und hilft beim Management der Speicherplatznutzung.



Wenn der Trigger-Parameter für ein Aggregat festgelegt `snap_reserve` ist, werden die Snapshots beibehalten, bis der reservierte Speicherplatz den Schwellenwert überschreitet. Daher wird auch wenn der Trigger-Parameter nicht auf eingestellt ist `snap_reserve`, der vom Snapshot im Befehl verwendete Speicherplatz als aufgeführt 0, da diese Snapshots automatisch gelöscht werden. Außerdem gilt der von Snapshots in einem Aggregat verwendete Speicherplatz als frei und ist im „Available space“-Parameter des Befehls enthalten.

**Konfigurieren Sie Volumes, um automatisch mehr Speicherplatz zur Verfügung zu stellen, wenn diese voll sind**

Wenn FlexVol Volumes voll sind, kann ONTAP verschiedene Methoden verwenden, um automatisch mehr freien Speicherplatz für das Volume bereitzustellen. Je nach den Anforderungen Ihrer Applikations- und Storage-Architektur können Sie wählen, welche ONTAP Methoden in welcher Reihenfolge verwendet werden.

### Über diese Aufgabe

ONTAP kann automatisch mit einer oder beiden der folgenden Methoden mehr freien Speicherplatz für ein vollständiges Volume bereitstellen:

- Vergrößern Sie die Volume-Größe (bekannt als *Autogrow*).

Diese Methode ist nützlich, wenn das Aggregat, das ein Volume enthält, genügend Platz zur Unterstützung eines größeren Volumes hat. Sie können ONTAP so konfigurieren, dass für das Volume eine maximale Größe festgelegt wird. Die Erhöhung wird automatisch basierend auf der auf dem Volume geschriebenen Datenmenge in Bezug auf die aktuelle Menge des belegten Speicherplatzes und die festgelegten Grenzwerte ausgelöst.

Autogrow wird nicht zur Unterstützung der Snapshot-Erstellung ausgelöst. Wenn Sie versuchen, einen Snapshot zu erstellen, und nicht genügend Speicherplatz vorhanden ist, schlägt die Erstellung des Snapshots fehl, selbst bei aktivierter Autogrow.

- Löschen Sie Snapshots, FlexClone-Dateien oder FlexClone-LUNs.

Sie können beispielsweise ONTAP so konfigurieren, dass Snapshots automatisch gelöscht werden, die nicht mit Snapshots in geklonten Volumes oder LUNs verknüpft sind, oder Sie können festlegen, welche Snapshots ONTAP zuerst löschen soll – Ihre ältesten oder neuesten Snapshots. Sie können auch bestimmen, wann ONTAP Snapshots löschen soll - zum Beispiel, wenn das Volume fast voll ist oder wenn die Snapshot-Reserve des Volumes fast voll ist.

Wenn Sie diese beiden Methoden aktivieren, können Sie angeben, welche Methode ONTAP zuerst versucht, wenn ein Volume fast voll ist. Wenn die erste Methode nicht ausreichend zusätzlichen Speicherplatz für das Volume zur Verfügung stellt, versucht ONTAP als Nächstes die andere Methode.

Standardmäßig versucht ONTAP, zuerst die Größe des Volumes zu erhöhen. In den meisten Fällen ist die Standardkonfiguration vorzuziehen, da sie beim Löschen eines Snapshots nicht wiederhergestellt werden kann. Falls Sie jedoch vermeiden müssen, die Größe eines Volumes nach Möglichkeit zu vergrößern, können Sie ONTAP so konfigurieren, dass Snapshots gelöscht werden, bevor Sie die Größe des Volumes erhöhen.

### Schritte

1. Wenn Sie möchten, dass ONTAP versucht, die Größe des Volumes zu erhöhen, wenn es voll wird, aktivieren Sie die Autogrow Funktion für das Volume, indem Sie den `volume autosize` Befehl mit dem `grow` Modus verwenden. Erfahren Sie mehr über `volume autosize` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Beachten Sie, dass wenn das Volume wächst, dass es mehr freien Speicherplatz vom zugehörigen Aggregat verbraucht. Wenn das Volumen nach Bedarf wachsen kann, müssen Sie den freien Speicherplatz im zugehörigen Aggregat überwachen und bei Bedarf weitere hinzufügen.

2. Wenn ONTAP Snapshots, FlexClone-Dateien oder FlexClone-LUNs löschen soll, wenn das Volume voll ist, aktivieren Sie Autodelete für diese Objekttypen.
3. Wenn Sie sowohl die Volume Autogrow Funktion als auch eine oder mehrere Autodelete-Funktionen aktiviert haben, wählen Sie die erste Methode, die ONTAP verwenden sollte, um einem Volume freien Speicherplatz zu bieten. Verwenden Sie dazu den `volume modify` Befehl mit der `-space-mgmt-try-first` Option. Erfahren Sie mehr über `volume modify` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Um festzulegen, wie die Größe des Volumes zuerst erhöht werden soll (Standardeinstellung), verwenden Sie `volume_grow`. Um das Löschen von Snapshots festzulegen, verwenden Sie `snap_delete`.

### Konfigurieren Sie Volumes für die automatische Vergrößerung und Verkleinerung ihrer Größe

Sie können FlexVol Volumes so konfigurieren, dass sie entsprechend dem aktuellen Platzbedarf automatisch erweitert und verkleinert werden. Ein automatisches Wachstum verhindert, dass einem Volume der Speicherplatz knapp wird, wenn das Aggregat mehr Speicherplatz bereitstellen kann. Durch die automatische Verkleinerung wird verhindert, dass ein Volume größer wird als nötig, wodurch Speicherplatz im Aggregat zur Verwendung durch andere Volumes freigegeben wird.

### Über diese Aufgabe

Autoshrink kann nur in Kombination mit Autogrow verwendet werden, um den sich ändernden Raumbedarf zu erfüllen. Es ist nicht allein verfügbar. Wenn Autochrink aktiviert ist, managt ONTAP das Schrumpfverhalten eines Volumes automatisch und verhindert so eine endlose Schleife mit Autogrow- und automatischen hrink-Aktionen.

Wenn ein Volume wächst, kann die maximale Anzahl an enthaltenen Dateien automatisch erhöht werden. Wenn ein Volume verkleinert wird, bleibt die maximale Anzahl an enthaltenen Dateien unverändert. Ein Volume kann nicht automatisch unter die Größe verkleinert werden, die der aktuellen maximalen Anzahl von Dateien entspricht. Aus diesem Grund ist es möglicherweise nicht möglich, ein Volume automatisch bis zur Originalgröße zu verkleinern.

Standardmäßig beträgt die maximale Größe, die ein Volume auf 120 % der Größe anwachsen kann, bei der Autogrow aktiviert ist. Wenn sichergestellt werden soll, dass das Volumen größer werden kann, müssen Sie die maximale Größe für das Volume entsprechend einstellen.

### Bevor Sie beginnen

Das FlexVol Volume muss online sein.

### Schritt

1. Konfigurieren Sie das Volume automatisch für die Vergrößerung und Verkleinerung des Volumes:

```
volume autosize -vserver SVM_name -volume volume_name -mode grow_shrink
```

Der folgende Befehl ermöglicht automatische Größenänderungen für ein Volume namens test2. Das Volume ist so konfiguriert, dass es zu schrumpfen wird, wenn das Volume zu 60 % voll ist. Die Standardwerte werden für verwendet, wenn sie zu wachsen beginnen und ihre maximale Größe.

```
cluster1::> volume autosize -vserver vs2 test2 -shrink-threshold-percent
60
vol autosize: Flexible volume "vs2:test2" autosize settings UPDATED.

Volume modify successful on volume: test2
```

### Voraussetzungen für die Aktivierung von Autoshrink und dem automatischen Löschen von Snapshots

Die Autoshrink-Funktion kann bei der automatischen Löschung von Snapshots verwendet werden, sofern bestimmte Konfigurationsanforderungen erfüllt sind.

Wenn Sie sowohl die Autoshrink-Funktion als auch das automatische Löschen von Snapshots aktivieren möchten, muss Ihre Konfiguration die folgenden Anforderungen erfüllen:

- ONTAP muss so konfiguriert werden, dass versucht wird, die Volume-Größe zu erhöhen, bevor versucht wird, Snapshots zu löschen (die `-space-mgmt-try-first` Option muss auf `volume_grow`).
- Der Auslöser für das automatische Löschen von Snapshots muss Volume fullet sein (der `trigger` Parameter muss auf `volume`).

### Autoshrink-Funktion und Snapshot-Löschung

Da die Autoshrink-Funktion die Größe einer FlexVol volume verkleinert, kann es auch beeinflussen, wann Volume Snapshots automatisch gelöscht werden.

Die Autoshrink-Funktion interagiert mit dem automatischen Löschen von Volume-Snapshots auf folgende Weise:

- Wenn sowohl der `grow_shrink` Autosize-Modus als auch das automatische Löschen von Snapshots

aktiviert sind, kann ein verkleinertes Volume eine automatische Löschung von Snapshots auslösen.

Dies liegt daran, dass die Snapshot-Reserve auf einem Prozentsatz der Volume-Größe basiert (standardmäßig 5 Prozent), und dieser Prozentsatz basiert nun auf einer kleineren Volume-Größe. Dies kann dazu führen, dass Snapshots aus der Reserve auslaufen und automatisch gelöscht werden.

- Wenn der `grow_shrink` Autosize-Modus aktiviert ist und Sie einen Snapshot manuell löschen, kann es zu einer automatischen Volume-Verkleinerung kommen.

### FlexVol-Volume-Fülle und Überzuweisungswarnungen

ONTAP gibt EMS-Nachrichten aus wenn FlexVol Volumen über keinen freien Platz verfügt, sodass Sie Korrekturmaßnahmen ergreifen können, indem Sie mehr Platz für das komplette Volumen zur Verfügung stellen. Wenn Sie die Art der Warnungen kennen und wissen, wie Sie diese beheben können, können Sie die Verfügbarkeit Ihrer Daten sicherstellen.

Wenn ein Volume als *voll* beschrieben wird, bedeutet dies, dass der Prozentsatz des Speicherplatzes im Volume, der für das aktive Dateisystem zur Nutzung verfügbar ist (Benutzerdaten) unter einen (konfigurierbaren) Schwellenwert gefallen ist. Wenn ein Volume *überlastet*, wurde der Speicherplatz, den ONTAP für Metadaten verwendet, und der grundlegende Datenzugriff ermöglicht. Manchmal kann Speicherplatz, der normalerweise für andere Zwecke reserviert ist, verwendet werden, um das Volume funktionsfähig zu halten, aber die Speicherplatzreservierung oder Datenverfügbarkeit kann gefährdet sein.

Überzuweisung kann entweder logisch oder physisch sein. *Logische Überzuweisung* bedeutet, dass für einen anderen Zweck der Raum, der zur Einhaltung zukünftiger Speicherplatzzusagen wie beispielsweise der Platzreservierung reserviert wurde. *Physische Überzuweisung* bedeutet, dass das Volume nicht mehr über physische Blöcke zu verwenden ist. Volumes in diesem Zustand sind gefährdet, Schreibvorgänge abzulehnen, offline zu gehen oder möglicherweise eine Controller-Unterbrechung zu verursachen.

Ein Volume kann aufgrund des verwendeten oder von Metadaten reservierten Speicherplatzes mehr als 100 % belegt sein. Ein Volume, das zu mehr als 100 % voll ist, kann jedoch unter Umständen überzugewiesen werden. Wenn Shares auf qtree- und Volume-Ebene auf demselben FlexVol oder SCVMM Pool vorhanden sind, werden die qtrees als Verzeichnisse auf der FlexVol-Freigabe angezeigt. Daher müssen Sie darauf achten, nicht versehentlich zu löschen.

In der folgenden Tabelle werden die Warnmeldungen zur Volume-Fülle und -Zuweisung, die Maßnahmen für das Problem und die Risiken beschrieben, die mit Nichtmaßnahmen verbunden sind:

Alarmtyp	EMS-Level	Konfigurierbar?	Definition	Ansprache	Risiko, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden
Fast voll	Debuggen	Y	Das Dateisystem hat den Schwellenwert für diese Warnmeldung überschritten (Standard ist 95 %). Der Prozentsatz ist der $\frac{Used}{Gesamt}$ minus die Größe der Snapshot-Reserve.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größere Volumes</li> <li>• Reduzierung von Benutzerdaten</li> </ul>	Kein Risiko für Schreibvorgänge oder Datenverfügbarkeit.
Voll	Debuggen	Y	Das Dateisystem hat den Schwellenwert für diese Warnmeldung überschritten (Standard ist 98 %). Der Prozentsatz ist der $\frac{Used}{Gesamt}$ minus die Größe der Snapshot-Reserve.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größere Volumes</li> <li>• Reduzierung von Benutzerdaten</li> </ul>	Zwar besteht kein Risiko für Schreibvorgänge oder Datenverfügbarkeit, das Volume nähert sich jedoch dem Stadium, in dem Schreibvorgänge gefährdet sein könnten.
Logisch überzugewiesen	SVC-Fehler	N	Zusätzlich zum vollen File-System ist der Speicherplatz im Volume, das für Metadaten verwendet wird, erschöpft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größere Volumes</li> <li>• Snapshots werden gelöscht</li> <li>• Reduzierung von Benutzerdaten</li> <li>• Deaktivieren der Speicherplatzreservierung für Dateien oder LUNs</li> </ul>	Schreibvorgänge in nicht reservierte Dateien können fehlschlagen.

Alarmtyp	EMS-Level	Konfigurierbar?	Definition	Ansprache	Risiko, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden
Physisch überzugewiesen	Node-Fehler	N	Das Volume besteht aus physikalischen Blöcken, auf die es schreiben kann.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Größere Volumes</li> <li>• Snapshots werden gelöscht</li> <li>• Reduzierung von Benutzerdaten</li> </ul>	Schreibvorgänge sind gefährdet sowie die Datenverfügbarkeit, während das Volume offline geschaltet werden kann.

Jedes Mal, wenn ein Schwellenwert für ein Volumen überschritten wird, unabhängig davon, ob der Prozentsatz der Fülle steigt oder fällt, wird eine EMS-Nachricht generiert. Wenn die Füllmenge des Volumens unter einen Schwellenwert fällt, `volume ok` wird eine EMS-Meldung generiert.

#### Adresse: Aggregatfülle und Überzuordnungswarnungen

ONTAP gibt EMS-Nachrichten aus wenn Aggregate nicht mehr genügend Platz haben, sodass Sie Korrekturmaßnahmen ergreifen können, indem Sie mehr Platz für das komplette Aggregat zur Verfügung stellen. Wenn Sie die Art der Warnungen kennen und wissen, wie Sie diese ansprechen können, können Sie die Verfügbarkeit Ihrer Daten sicherstellen.

Wenn ein Aggregat als *full* beschrieben wird, bedeutet dies, dass der Prozentsatz des Speicherplatzes im für die Volumes verfügbaren Aggregat unter einen vordefinierten Schwellenwert gefallen ist. Wenn ein Aggregat *überlastet*, wurde der Speicherplatz, den ONTAP für Metadaten verwendet und der grundlegende Datenzugriff ermöglicht. Manchmal können Speicherplatz, der normalerweise für andere Zwecke reserviert ist, verwendet werden, um das Aggregat funktionsfähig zu halten, aber die Volume-Garantien für Volumes, die mit dem Aggregat oder die Datenverfügbarkeit verbunden sind, können gefährdet sein.

Überzuweisung kann entweder logisch oder physisch sein. *Logische Überzuweisung* bedeutet, dass für einen anderen Zweck der Raum, der zur Einhaltung zukünftiger Speicherplatzzusagen wie Volume-Garantien reserviert wurde, genutzt wurde. *Physische Überprovisionierung* bedeutet, dass das Aggregat aus physischen Blöcken geht, die es zu nutzen gilt. Aggregate in diesem Zustand sind gefährdet, Schreibvorgänge abzulehnen, offline zu gehen oder möglicherweise eine Controller-Unterbrechung zu verursachen.

In der folgenden Tabelle werden die Warnmeldungen zu Fülle und Überprovisionierung, die Maßnahmen für das Problem und die Risiken beschrieben, die mit Nichtmaßnahmen verbunden sind.

Alarmtyp	EM S-Level	Konfigurierbar?	Definition	Ansprache	Risiko, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden
Fastvoll	Debungen	N	Die für Volumes zugewiesene Menge an Speicherplatz, einschließlich deren Garantien, hat den für diese Warnmeldung festgelegten Schwellenwert (95 %) überschritten. Der Prozentsatz ist der <code>Used</code> Gesamtbetrag minus die Größe der Snapshot-Reserve.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinzufügen von Storage zum Aggregat</li> <li>• Verkleinern oder Löschen von Volumes</li> <li>• Verschieben von Volumes zu einem anderen Aggregat mit mehr Speicherplatz</li> <li>• Entfernen von Volumengarantien (Einstellung auf <code>none</code>)</li> </ul>	Kein Risiko für Schreibvorgänge oder Datenverfügbarkeit.
Voll	Debungen	N	Das Dateisystem hat den Schwellenwert für diese Meldung überschritten (98 %). Der Prozentsatz ist der <code>Used</code> Gesamtbetrag minus die Größe der Snapshot-Reserve.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinzufügen von Storage zum Aggregat</li> <li>• Verkleinern oder Löschen von Volumes</li> <li>• Verschieben von Volumes zu einem anderen Aggregat mit mehr Speicherplatz</li> <li>• Entfernen von Volumengarantien (Einstellung auf <code>none</code>)</li> </ul>	Die Volume-Garantien für Volumes im Aggregat könnten gefährdet sein, sowie Schreibvorgänge auf diese Volumes.
Logisch überzugesiehn	SV C-Fehler	N	Neben dem reservierten Speicherplatz für Volumes ist der Speicherplatz im Aggregat für Metadaten erschöpft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinzufügen von Storage zum Aggregat</li> <li>• Verkleinern oder Löschen von Volumes</li> <li>• Verschieben von Volumes zu einem anderen Aggregat mit mehr Speicherplatz</li> <li>• Entfernen von Volumengarantien (Einstellung auf <code>none</code>)</li> </ul>	Die Volume-Garantien für Volumes im Aggregat sind gefährdet, und Schreibvorgänge sind auf diese Volumes verteilt.

Alarmtyp	EM S-Level	Konfigurierbar?	Definition	Ansprache	Risiko, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden
Physikalische Überzugweisen	Node-Fehler	N	Das Aggregat besteht aus physikalischen Blöcken, auf die es schreiben kann.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinzufügen von Storage zum Aggregat</li> <li>• Verkleinern oder Löschen von Volumes</li> <li>• Verschieben von Volumes zu einem anderen Aggregat mit mehr Speicherplatz</li> </ul>	Schreibvorgänge auf Volumes im Aggregat sind gefährdet, ebenso wie die Datenverfügbarkeit; das Aggregat kann offline geschaltet werden. In extremen Fällen kann es auf dem Node zu einer Unterbrechung kommen.

Jedes Mal, wenn ein Schwellenwert für ein Aggregat überschritten wird, unabhängig davon, ob der Prozentsatz der Fülle steigt oder fällt, wird eine EMS-Nachricht generiert. Wenn die Füllmenge des Aggregats unter einen Schwellenwert fällt, `aggregate ok` wird eine EMS-Meldung generiert.

#### Überlegungen bei der Festlegung der fraktionalen Reserve

Die fraktionale Reserve, auch *LUN Overwrite Reserve* genannt, ermöglicht Ihnen die Abschaltung der Überschreibungsreserve für platzsparende LUNs und Dateien in einem FlexVol Volume. Dies kann Ihnen dabei helfen, Ihre Storage-Auslastung zu maximieren.



Wenn Ihre Umgebung durch Schreibvorgänge beeinträchtigt wird, die aufgrund von Speicherplatzmangel fehlschlagen, müssen Sie die Anforderungen dieser Konfiguration kennen.

Die Einstellung für die fraktionale Reserve wird als Prozentsatz angegeben; die einzigen gültigen Werte sind 0 und 100 Prozent. Die Einstellung der fraktionalen Reserve ist ein Attribut des Volume. Wenn Sie die fraktionale Reserve einstellen, um 0 Ihre Storage-Auslastung zu erhöhen. Bei einer Applikation, die auf Daten im Volume zugreift, kann es jedoch zu einem Datenausfall kommen, wenn der Speicherplatz auf `volume`dem` Volume nicht mehr voll ist, selbst wenn die Volume-Garantie auf festgelegt ist. Durch ordnungsgemäße Volume-Konfiguration und Nutzung können Sie jedoch die Wahrscheinlichkeit eines Schreibversagens minimieren. ONTAP bietet eine „Best Effort“-Schreibgarantie für Volumes mit fraktionaler Reserve, die auf „alle“ `0 der folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Die Deduplizierung wird nicht verwendet
- Die Komprimierung wird nicht verwendet
- Die Unterdateien von FlexClone werden nicht verwendet
- Alle FlexClone Dateien und FlexClone LUNs sind zum automatischen Löschen aktiviert

Dies ist nicht die Standardeinstellung. Sie müssen das automatische Löschen entweder während der Erstellung oder durch Ändern der FlexClone Datei oder der FlexClone LUN nach der Erstellung aktivieren.

- ODX und FlexClone Copy Offload werden derzeit nicht genutzt
- Volume-Garantie wird auf festgelegt `volume`

- Die Speicherplatzreservierung für Datei oder LUN ist `enabled`
- Volume Snapshot Reserve ist auf eingestellt 0
- Volume Snapshot automatische Löschung ist `enabled` mit einem Commitment-Level von `destroy`, eine Destroy-Liste von `lun_clone, vol_clone, cifs_share, file_clone, sfsr`, und ein Trigger von `volume`

Diese Einstellung stellt zudem sicher, dass FlexClone Dateien und FlexClone LUNs im Bedarfsfall gelöscht werden.



- Wenn alle oben genannten Anforderungen erfüllt sind, aber Ihre Änderungsrate hoch ist, kann das automatische Löschen von Snapshots in seltenen Fällen zurückfallen, wodurch der Speicherplatz des Volumes knapp wird.
- Wenn alle oben genannten Anforderungen erfüllt sind und Snapshots nicht verwendet werden, wird der Speicherplatz für Volume-Schreibvorgänge garantiert nicht knapp.

Optional können Sie auch die Volume Autogrow Funktion verwenden, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass Volume Snapshots automatisch gelöscht werden müssen. Wenn Sie die Autogrow-Funktion aktivieren, müssen Sie den freien Speicherplatz im zugehörigen Aggregat überwachen. Wenn das Aggregat voll genug wird, dass das Volumen daran gehindert wird zu wachsen, werden wahrscheinlich mehr Snapshots gelöscht werden, da der freie Platz im Volumen erschöpft ist.

Wenn Sie nicht alle oben genannten Konfigurationsanforderungen erfüllen können und Sie sicherstellen müssen, dass dem Volume nicht der Platz knapp wird, müssen Sie die fraktionale Reserve des Volume auf einstellen 100. Dies erfordert vorab mehr freien Speicherplatz, garantiert jedoch, dass Datenänderungen auch dann erfolgreich ausgeführt werden, wenn die oben aufgeführten Technologien eingesetzt werden.

Der Standardwert und die zulässigen Werte für die Einstellung der fraktionalen Reserve hängen von der Garantie des Volume ab:

Volume-Garantie	Standardmäßige fraktionale Reserve	Zulässige Werte
Datenmenge	100	0, 100
Keine	0	0, 100

### Bestimmen der Datei- und Inode-Nutzung für ein Volume

FlexVol-Volumes weisen eine maximale Anzahl von Dateien auf, die sie enthalten können. Sie können mit einem CLI-Befehl bestimmen, ob Sie die Anzahl der (öffentlichen) Inodes für Ihre FlexVol Volumes erhöhen müssen, um zu verhindern, dass diese ihre Dateigrenze erreichen.

#### Über diese Aufgabe

Öffentliche Inodes können entweder frei sein (sie sind nicht mit einer Datei verknüpft) oder verwendet werden (sie verweisen auf eine Datei). Die Anzahl der freien Inodes für ein Volume ist die Gesamtzahl der Inodes für das Volume abzüglich der Anzahl der verwendeten Inodes (die Anzahl der Dateien).

Wenn Shares auf qtree- und Volume-Ebene auf demselben FlexVol oder SCVMM Pool vorhanden sind,

werden die qtrees als Verzeichnisse auf der FlexVol-Freigabe angezeigt. Daher müssen Sie darauf achten, nicht versehentlich zu löschen.

### Schritte

1. Um die Inode-Nutzung für ein Volume anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
volume show -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -fields files-used
```

### Beispiel

```
cluster1::*> volume show -vserver vs1 -volume voll1 -fields files-used
Vserver Name: vs1
Files Used (for user-visible data): 98
```

## Steuerung und Überwachung der FlexVol volume-I/O-Performance mit Storage QoS

Sie können die Input/Output-Performance (I/O) für FlexVol Volumes steuern, indem Sie Volumes Storage QoS-Richtliniengruppen zuweisen. Sie können die I/O-Performance steuern, um sicherzustellen, dass Workloads bestimmte Performance-Ziele erreichen oder einen Workload drosseln, der sich negativ auf andere Workloads auswirkt.

### Über diese Aufgabe

Richtliniengruppen erzwingen eine maximale Durchsatzbegrenzung (z. B. 100 MB/s). Sie können eine Richtliniengruppe erstellen, ohne eine maximale Durchsatzbegrenzung anzugeben, wodurch Sie die Leistung überwachen können, bevor Sie die Arbeitslast steuern. Sie können auch eine optionale minimale Durchsatzbegrenzung angeben.

Sie können Richtliniengruppen auch SVMs, LUNs und Dateien zuweisen.

Beachten Sie folgende Anforderungen beim Zuweisen eines Volumes zu einer Richtliniengruppe:

- Das Volume muss von der SVM enthalten sein, der die Richtliniengruppe angehört.

Sie geben beim Erstellen der Richtliniengruppe die SVM an.

- Ab ONTAP 9.18.1 können Sie QoS-Richtlinien Volumes zuweisen, die in SVMs mit QoS-Richtlinien enthalten sind. Wenn Sie verschachtelte QoS-Richtlinien verwenden, wird die restriktivste Richtlinie angewendet.
- Ab ONTAP 9.14.0 können Sie Richtlinien Qtrees zuweisen, die in Volumes enthalten sind, die QoS-Richtlinien haben.

Weitere Informationen zur Verwendung von Storage QoS finden Sie im ["Referenz Zur Systemadministration"](#).

### Schritte

1. ``qos policy-group create`` Erstellen Sie mit dem Befehl eine Richtliniengruppe.
2. `volume create volume modify`-qos-policy-group`` Weisen Sie einer Richtliniengruppe ein Volume mit dem Befehl oder dem Befehl mit dem Parameter zu.
3. ``qos statistics`` Zeigen Sie mit den Befehlen Performance-Daten an.

4. Verwenden Sie bei Bedarf den `qos policy-group modify` Befehl, um das maximale Durchsatzlimit der Richtliniengruppe anzupassen.

#### Verwandte Informationen

- ["QoS-Richtliniengruppe"](#)
- Link: [qos policy-group create](#)
- ["Volume erstellen"](#)
- ["Volume-Änderung"](#)
- ["qos-Statistiken"](#)

#### Löschen Sie ein FlexVol Volume

Sie können ein FlexVol-Volume löschen, das nicht mehr benötigt wird.

#### Bevor Sie beginnen

Applikationen müssen nicht auf die Daten auf dem Volume zugreifen, das Sie löschen möchten.



Wenn Sie versehentlich ein Volume löschen, lesen Sie die ["NetApp Knowledge Base: So verwenden Sie die Volume Recovery Queue"](#) .

#### Schritte

1. Wenn das Volume angehängt ist, heben Sie die Bereitstellung ab:

```
volume unmount -vserver vserver_name -volume volume_name
```

2. Wenn das Volume Teil einer SnapMirror-Beziehung ist, löschen Sie die Beziehung mit dem `snapmirror delete` Befehl.
3. Wenn das Volume online ist, versetzen Sie das Volume in den Offline-Modus:

```
volume offline -vserver vserver_name volume_name
```

4. Löschen Sie das Volume:

```
volume delete -vserver vserver_name volume_name
```

#### Ergebnis

Das Volume wird zusammen mit den damit verbundenen Kontingentrichtlinien und qtrees gelöscht.

#### Verwandte Informationen

- ["snapmirror löschen"](#)
- ["Volume-Aufhängung nicht verfügbar"](#)
- ["Volume ist offline"](#)
- ["Volume löschen"](#)

#### Schutz vor versehentlichem Löschen von Volumes

Das standardmäßige Löschverhalten des Volumes unterstützt die Wiederherstellung

versehentlich gelöschter FlexVol-Volumes.

Eine `volume delete` Anfrage für ein Volume, das Typ `RW` oder `DP` (wie in der `volume show` Befehlsausgabe dargestellt) hat, führt dazu, dass das Volume in einen teilweise gelöschten Status verschoben wird. Standardmäßig wird sie mindestens 12 Stunden lang in einer Recovery-Warteschlange aufbewahrt, bevor sie vollständig gelöscht wird.



Durch das Löschen der SVM, die das gelöschte Volume enthält, wird die Volume Recovery Queue (VRQ) geleert. Löschen Sie eine SVM nur, wenn Sie sicher sind, dass keine Volumes, die der SVM gehören, wiederhergestellt werden müssen. Volumes in der Volume Recovery Queue können nicht existieren, wenn die zugehörige SVM gelöscht wird.

#### Verwandte Informationen

- ["Verwenden der Warteschlange zur Wiederherstellung von Volumes"](#)
- ["Volume löschen"](#)
- ["Volumen anzeigen"](#)

#### Befehle für das Managen von FlexVol Volumes in ONTAP

Die ONTAP-CLI bietet spezielle Befehle zum Managen von FlexVol-Volumes. Abhängig von den zu erfolgenden Aufgaben können Sie FlexVol Volumes mit den folgenden Befehlen verwalten:

Ihr Ziel ist	Befehl
Versetzen Sie ein Volume in den Online-Modus	<code>volume online</code>
Ändern Sie die Größe eines Volumes	<code>volume size</code>
Bestimmen Sie das zugehörige Aggregat eines Volumes	<code>volume show</code>
Legen Sie das zugehörige Aggregat für alle Volumes einer Storage Virtual Machine (SVM) fest.	<code>volume show -vserver -fields aggregate</code>
Legen Sie das Format eines Volumes fest	<code>volume show -fields block-type</code>
Mounten Sie ein Volume mithilfe einer Verbindung auf ein anderes Volume	<code>volume mount</code>
Versetzen Sie ein Volume in den eingeschränkten Zustand	<code>volume restrict</code>
Benennen Sie ein Volume um	<code>volume rename</code>
Versetzen eines Volumes in den Offline-Modus	<code>volume offline</code>

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

## Befehle zum Anzeigen von Informationen zur Speicherplatznutzung

Sie verwenden die `storage aggregate` Befehle und `volume`, um zu sehen, wie Platz in Ihren Aggregaten und Volumes und ihren Snapshots verwendet wird.

Ab ONTAP 9.18.1 ändert der `storage aggregate show-space` Befehl die Art und Weise, wie die logische referenzierte Kapazität und die logische nicht referenzierte Kapazität gemeldet werden. Die logische referenzierte Kapazität meldet referenzierte Blöcke in allen Objekten und nicht referenzierte Blöcke in fragmentierten Objekten. Die logische nicht referenzierte Kapazität meldet nur nicht referenzierte Blöcke in Objekten, die den Füllschwellenwert überschritten haben und für die Objektlöschung und Defragmentierung in Frage kommen.

Wenn Sie beispielsweise den standardmäßigen Schwellenwert für die aggregierte Auslastung von 40 % für ONTAP S3 und StorageGRID verwenden, müssen 60 % der Blöcke in einem Objekt nicht referenziert sein, bevor die Blöcke als nicht referenzierte Kapazität gemeldet werden.

In Versionen vor ONTAP 9.18.1 meldet die logische referenzierte Kapazität referenzierte Blöcke in allen Objekten (sowohl vollständigen als auch fragmentierten Objekten). Die logische nicht referenzierte Kapazität meldet nicht referenzierte Blöcke in allen Objekten.

So zeigen Sie Informationen über...	Befehl
Aggregate, einschließlich Details zu verwendeten und verfügbaren Prozentsätzen, der Größe der Snapshot-Reserve und anderen Informationen zur Speicherplatznutzung	<code>storage aggregate show</code>  <code>storage aggregate show-space -fields snap-size-total,used-including-snapshot-reserve</code>
Wie Festplatten und RAID-Gruppen in einem Aggregat und RAID-Status verwendet werden	<code>storage aggregate show-status</code>
Die Menge an Festplattenspeicher, die zurückgewonnen werden würde, wenn Sie einen bestimmten Snapshot gelöscht haben	<code>volume snapshot compute-reclaimable</code> (Erweitert)
Die Menge an Speicherplatz, der von einem Volume verbraucht wird	<code>volume show -fields size,used,available,percent-used</code>  <code>volume show-space</code>
Die Menge an Speicherplatz, der von einem Volume im enthaltenden Aggregat genutzt wird	<code>volume show-footprint</code>

### Verwandte Informationen

- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)
- ["Lageraggregat-Show-Space"](#)
- ["Speicheraggregat-Status anzeigen"](#)

- "Rechenbarer Volume-Snapshot"
- "Volumen anzeigen"

## Volumes lassen sich verschieben und kopieren

### Verschieben Sie einen Überblick über FlexVol Volumes

Sie können Volumes verschieben oder kopieren, um Kapazitäten zu nutzen, die Performance zu verbessern und die Einhaltung von Service Level Agreements zu erfüllen. Wenn Sie wissen, wie das Verschieben eines FlexVol Volumes funktioniert, können Sie feststellen, ob die Verschiebung eines Volumes Service Level Agreements erfüllt und ermitteln, wo sich die Volume-Verschiebung befindet.

FlexVol Volumes werden von einem Aggregat oder Node zu einem anderen innerhalb derselben Storage Virtual Machine (SVM) verschoben. Durch eine Volume-Verschiebung wird der Client-Zugriff während der Verschiebung nicht unterbrochen.



In der Umstellungsphase eines Volume-Verschiebevorgangs können keine FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs eines FlexVol Volume erstellt werden.

Verschieben eines Volumes erfolgt in mehreren Phasen:

- Ein neues Volume wird auf dem Zielaggregat erstellt.
- Die Daten aus dem ursprünglichen Volume werden auf das neue Volume kopiert.

Während dieser Zeit ist das ursprüngliche Volume intakt und für Clients verfügbar.

- Am Ende des Verschiebevorgangs wird der Client-Zugriff vorübergehend gesperrt.

Während dieser Zeit führt das System eine endgültige Replikation vom Quell-Volume zum Ziel-Volume durch, tauscht die Identitäten der Quell- und Ziel-Volumes aus und ändert das Ziel-Volume in das Quell-Volume.

- Nach Abschluss der Verschiebung wird der Client-Datenverkehr zum neuen Quell-Volume weitergeleitet und der Client-Zugriff wird fortgesetzt.

Die Verschiebung wird für den Client-Zugriff nicht unterbrochen, da die Zeit, in der der Client-Zugriff gesperrt ist, bevor Clients eine Unterbrechung oder eine Unterbrechung bemerken. Der Client-Zugriff ist standardmäßig für 30 Sekunden gesperrt. Falls der Vorgang zur Verschiebung des Volumes nicht zum Zeitpunkt des Abzugriffs abgeschlossen werden kann, bricht das System diese letzte Phase der Verschiebung des Volumes ab und erlaubt den Client-Zugriff. Das System versucht standardmäßig dreimal die letzte Phase. Nach dem dritten Versuch wartet das System eine Stunde, bevor es erneut versucht wird, die letzte Phasenfolge zu versuchen. Das System führt die letzte Phase der Verschiebung des Volumes aus, bis die Volume-Verschiebung abgeschlossen ist.

### Überlegungen und Empfehlungen beim Verschieben von Volumes

Bei der Verschiebung eines Volume müssen Sie auf verschiedene Aspekte achten und entsprechende Empfehlungen aussprechen. Diese richten sich sowohl nach dem Volume, das Sie verschieben, als auch nach der Systemkonfiguration wie MetroCluster. Sie sollten alle relevanten Probleme verstehen, bevor Sie ein Volume verschieben.

## Allgemeine Überlegungen und Empfehlungen

- Wenn Sie die Versionsfamilie für einen Cluster aktualisieren, verschieben Sie ein Volume erst, nachdem Sie alle Nodes im Cluster aktualisiert haben.

Diese Empfehlung verhindert, dass Sie versehentlich versuchen, ein Volume von einer neueren Versionsfamilie auf eine ältere Versionsfamilie zu verschieben.

- Das Quell-Volume muss konsistent sein.
- Wenn Sie einer oder mehreren Aggregaten der zugehörigen Storage Virtual Machine (SVM) zugewiesen haben, muss das Zielaggregat eine der zugewiesenen Aggregate sein.
- Sie sollten ein Volume nur auf eine neuere ONTAP-Version verschieben.
- Ein Volume kann nicht in ein oder aus einem überhast CFO Aggregat verschoben werden.
- Wenn auf einem Volume mit LUNs vor dem Verschieben nicht „NV-Fehler“ aktiviert ist, wird nach dem Verschieben des Volumes die Option „NV-Fehler“ aktiviert.
- Sie können ein Volume von einem Flash Pool Aggregat zu einem anderen Flash Pool Aggregat verschieben.
  - Die Caching-Richtlinien dieses Volumes werden ebenfalls verschoben.
  - Diese Verschiebung kann sich auf die Volume-Performance auswirken.
- Sie können Volumes zwischen einem Flash Pool Aggregat und einem nicht-Flash Pool Aggregat verschieben.
  - Wenn Sie ein Volume von einem Flash Pool Aggregat zu einem anderen Aggregat ohne Flash Pool verschieben, zeigt ONTAP eine Warnmeldung an, dass die Verschiebung sich möglicherweise auf die Volume Performance auswirken wird und fragt, ob Sie fortfahren möchten.
  - Wenn Sie ein Volume von einem nicht-Flash Pool Aggregat zu einem Flash Pool Aggregat verschieben, weist ONTAP die `auto` Caching-Richtlinie zu.
- Volumes verfügen über die Data-at-Rest-Sicherung des Aggregats, auf dem sie sich befinden. Wenn Sie ein Volume von einem Aggregat aus NSE-Laufwerken auf eines ohne diese verschieben, bietet das Volume keine Sicherung der Daten im Ruhezustand mehr.
- Wenn Sie FabricPool -optimierte Volumes von ONTAP 9.13.1 oder früher auf ONTAP 9.15.1 oder höher verschieben, lesen Sie die ["NetApp Knowledge Base: CONTAP-307878 – Unerwarteter Neustart während der optimierten FabricPool -Volume-Verschiebung, wenn der Quell ONTAP kleiner als 9.14.1 und das Ziel größer als 9.14.1 ist"](#) .
- Ab ONTAP 9.15.1 kann das Verschieben von Datenträgern von einem A400-System auf ein A70-, A90- oder A1K-System zu erhöhten Leseverzögerungen führen. Einzelheiten und empfohlene Maßnahmen finden Sie unter ["NetApp Knowledge Base: CONTAP-556247 – Langsame Komprimierung/Dekomprimierung von Volumes nach der Migration von A400 auf A70, A90 und A1K"](#)Die

## Überlegungen und Empfehlungen zu FlexClone Volumes

- FlexClone Volumes können nicht offline sein, wenn sie verschoben werden.
- Sie können FlexClone Volumes von einem Aggregat zu einem anderen Aggregat im selben Node oder zu einem anderen Node in derselben SVM verschieben, ohne den `vol clone split start` Befehl zu starten.

Durch Initiieren eines Volume-Verschiebungsvorgangs auf einem FlexClone Volume wird das Klon-Volume während der Verschiebung in ein anderes Aggregat aufgeteilt. Nach Abschluss der Verschiebung des Volume wird das verschobene Volume nicht mehr als ein Klon angezeigt, sondern es erscheint als

unabhängiges Volume ohne eine Klonbeziehung zu dem vorherigen übergeordneten Volume.

- FlexClone Volume Snapshots gehen nach der Verschiebung eines Klons nicht verloren.
- Sie können übergeordnete FlexClone Volumes von einem Aggregat zu einem anderen Aggregat verschieben.

Wenn Sie ein übergeordnetes FlexClone Volume verschieben, bleibt ein temporäres Volume hinter dem, das als übergeordnetes Volume für alle FlexClone Volumes fungiert. Auf dem temporären Volume sind keine Vorgänge zulässig, ausgenommen sie offline zu schalten oder zu löschen. Nachdem alle FlexClone Volumes geteilt oder zerstört wurden, wird das temporäre Volume automatisch bereinigt.

- Nach dem Verschieben eines Child-Volume von FlexClone ist das Volume kein FlexClone Volume mehr.
- FlexClone Move-Vorgänge schließen sich gegenseitig aus den FlexClone Kopien oder Split-Vorgängen ab.
- Wenn ein Klon-Splitting-Vorgang läuft, kann das Verschieben eines Volumes fehlschlagen.

Sie sollten ein Volume nicht verschieben, bis die Klonabtrennung abgeschlossen ist.

### **Überlegungen und Empfehlungen zu MetroCluster**

- Wenn während einer Verschiebung eines Volumes in einer MetroCluster-Konfiguration ein temporäres Volume auf dem Zielaggregat auf dem Quellcluster erstellt wird, wird ein Datensatz des temporären Volumes erstellt, das dem Volume in der gespiegelten Ressource entspricht, aber nicht assimiliert, wird das Aggregat auch auf dem verbleibenden Cluster erstellt.
- Wenn vor der Umstellung eine MetroCluster-Umschaltung stattfindet, verfügt das Ziel-Volume über einen Datensatz und ist ein temporäres Volume (ein Volume vom Typ TMP).

Verschieben eines Jobs startet im verbleibenden Cluster (Disaster Recovery) neu, meldet einen Fehler und bereinigt alle bewegungsbezogenen Elemente einschließlich des temporären Volumes. In jedem Fall, in dem eine Bereinigung nicht korrekt durchgeführt werden kann, wird ein EMS generiert, der den Systemadministrator benachrichtigt, die erforderliche Bereinigung durchzuführen.

- Wenn eine MetroCluster-Umschaltung stattfindet, nachdem die Umstellungsphase gestartet wurde, aber bevor der Ververschiebungsauftrag abgeschlossen wurde (das heißt, die Verschiebung hat eine Phase erreicht, in der das Cluster aktualisiert werden kann, um auf das Zielaggregat zu verweisen), wird der Ververschiebungsauftrag auf dem Survivor (Disaster Recovery) neu gestartet. Cluster wird ausgeführt und wird abgeschlossen.

Alle verschiebungsbezogenen Elemente werden einschließlich des temporären Volumens (Originalquelle) bereinigt. In jedem Fall, in dem eine Bereinigung nicht korrekt durchgeführt werden kann, wird ein EMS generiert, der den Systemadministrator benachrichtigt, die erforderliche Bereinigung durchzuführen.

- Es sind weder erzwungene noch nicht erzwungene MetroCluster-Switchbacks zulässig, wenn Volume-Vermittlungsprozesse zum Switch-Standort ausgeführt werden.

Switchbacks werden nicht blockiert, wenn Volume-Verschiebungen von lokalen Volumes zum noch aktiven Standort erfolgen.

- Nicht erzwungene MetroCluster-Switchover werden blockiert, aber erzwungene MetroCluster-Switchover werden nicht blockiert, wenn derzeit Volume-Verschiebungen durchgeführt werden.

### **Anforderungen für das Verschieben von Volumes in eine SAN-Umgebung**

Sie müssen sich vorbereiten, bevor Sie ein Volume in eine SAN-Umgebung verschieben.

Bevor Sie ein Volume mit LUNs oder Namespaces verschieben, müssen Sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Für Volumes mit einer oder mehreren LUNs sollten mindestens zwei Pfade pro LUN (LIFs) vorhanden sein, die mit jedem Node im Cluster verbunden sind.

So werden Single Points of Failure eliminiert und das System kann den Ausfall von Komponenten überleben.

- Für Volumes, die Namespaces enthalten, muss auf dem Cluster ONTAP 9.6 oder höher ausgeführt werden.

Die Volume-Verschiebung wird für NVMe Konfigurationen mit ONTAP 9.5 nicht unterstützt.

## Verschieben eines ONTAP -Volumes

Sie können ein FlexVol Volume zu einem anderen Aggregat, Node oder beiden innerhalb derselben Storage Virtual Machine (SVM) verschieben, um die Storage-Kapazität auszugleichen, nachdem ein Ungleichgewicht in der Storage-Kapazität festgestellt wurde.

### Über diese Aufgabe

Wenn der Umstellungsvorgang innerhalb von 30 Sekunden nicht abgeschlossen wird, wird er es standardmäßig erneut versuchen. Sie können das Standardverhalten mit den `-cutover-window` `-cutover-action` Parametern und anpassen, die beide einen erweiterten Zugriff auf die Berechtigungsebene erfordern.

Sie müssen ein Cluster-Administrator sein, um diese Aufgabe auszuführen.

### Bevor Sie beginnen

- Wenn Sie ein Volume mit adaptiver 8K-Komprimierung auf eine der folgenden Plattformen verschieben, sollten Sie "[Erhöhen Sie die Größe des aktiven Dateisystems des Volumes](#)" bevor Sie das Volume verschieben. Die Daten werden auf diesen Plattformen unterschiedlich komprimiert, sodass Speicherplatz auf aggregierter Ebene statt auf Volumeebene gespart wird. Aufgrund dieses Unterschieds sollte die Größe des aktiven Dateisystems des Volumes um die 8-KB-Komprimierungseinsparung erhöht werden, um zu verhindern, dass während der Volumeverschiebung der Speicherplatz auf dem Volume ausgeht.

- AFF und FAS Plattformen, die dedizierte Offload-Prozessor-Speichereffizienz unterstützen

Erfahren Sie mehr über AFF und FAS Plattformen, die "[dedizierte Offload-Prozessor-Speichereffizienz](#)"

.

- AFF C-Serie Plattformen

Siehe die "[Hardware Universe](#)" für eine vollständige Liste der Plattformen der C-Serie.

- Wenn Sie einen Datenschutzspiegel verschieben und die Spiegelbeziehung nicht initialisiert haben, verwenden Sie die `snapmirror initialize` Befehl zum Initialisieren der Spiegelbeziehung. Erfahren Sie mehr über `snapmirror initialize` im "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Beziehungen zur Datensicherungsspiegelung müssen initialisiert werden, bevor Sie ein Volume verschieben können.

## Schritte

1. Bestimmen Sie ein Aggregat, auf das Sie das Volumen verschieben können:

```
volume move target-aggr show
```

Das ausgewählte Aggregat muss über genügend Platz für das Volume verfügen, d. h. die verfügbare Größe ist größer als das zu bewegende Volume.

Das folgende Beispiel zeigt, dass das vs2 Volume in ein beliebiges der aufgeführten Aggregate verschoben werden kann:

```
cluster1::> volume move target-aggr show -vserver vs2 -volume user_max
Aggregate Name   Available Size   Storage Type
-----
aggr2            467.9GB         hdd
node12a_aggr3   10.34GB         hdd
node12a_aggr2   10.36GB         hdd
node12a_aggr1   10.36GB         hdd
node12a_aggr4   10.36GB         hdd
5 entries were displayed.
```

Erfahren Sie mehr über `volume move target-aggr show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

2. Führen Sie eine Validierungsprüfung durch, um sicherzustellen, dass das Volume in das vorgesehene Aggregat verschoben werden kann:

```
volume move start -perform-validation-only
```

Erfahren Sie mehr über `volume move start` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

3. Verschieben Sie die Lautstärke:

```
volume move start
```

Mit dem folgenden Befehl wird das User\_max Volume auf der vs2 SVM in das node12a\_aggr3 Aggregat verschoben. Die Verschiebung wird als Hintergrundprozess ausgeführt.

```
cluster1::> volume move start -vserver vs2 -volume user_max
-destination-aggregate node12a_aggr3
```

4. Ermitteln Sie den Status des Volume-Verschiebevorgangs:

```
volume move show
```

Das folgende Beispiel zeigt den Status einer Volume-Verschiebung, die die Replizierungsphase abgeschlossen hat und sich in der Umstellungsphase befindet:

```
cluster1::> volume move show
Vserver   Volume      State      Move Phase  Percent-Complete  Time-To-Complete
-----
-----
vs2       user_max    healthy    cutover     -                  -
```

Wenn das Volume nicht mehr in der `volume move show` Befehlsausgabe erscheint, ist die Verschiebung abgeschlossen.

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

5. Optional können Sie die Komprimierungseinsparungen anzeigen:

```
volume show-footprint -vserver <SVM> -volume <volume_name>
```



Zusätzliche Einsparungen auf aggregierter Ebene können durch einen Konvertierungsscan nach dem Prozess erzielt werden, der automatisch und kurz nach Abschluss der Volumeverschiebung ausgeführt wird.

#### Verwandte Informationen

- ["Überlegungen und Empfehlungen beim Verschieben von Volumes"](#)

#### Erhöhen Sie das aktive Dateisystem eines ONTAP Volumes, bevor Sie von der adaptiven 8K-Komprimierung migrieren

Plattformen, die adaptive 8K-Komprimierung unterstützen, sparen Platz auf der Lautstärkeebene. AFF C-Series-Plattformen und Plattformen, die 32k-Komprimierung unterstützen, sparen Platz auf aggregierter Ebene. Wenn Sie ein Volume von adaptiver 8k-Komprimierung auf eine AFF C-Series-Plattform oder auf eine Plattform mit 32k-Komprimierung migrieren, müssen Sie die Größe des aktiven Dateisystems des Volumes um die Einsparungen durch die 8k-Komprimierung erhöhen. Dadurch wird verhindert, dass während der Volumeverschiebung der freie Speicherplatz auf dem Volume ausgeht.

Die folgenden Systeme unterstützen die 32k-Komprimierung:

Plattform	ONTAP-Version
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AFF A1K</li> <li>• AFF A90</li> <li>• AFF A70</li> <li>• FAS90</li> <li>• FAS70</li> </ul>	9.15.1 oder höher
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AFF C80</li> <li>• AFF C60</li> <li>• AFF C30</li> <li>• AFF A50</li> <li>• AFF A30</li> </ul>	9.16.1 oder höher

Erfahren Sie mehr über ["AFF und FAS Plattformen, die 32k-Komprimierung unterstützen"](#) .

Siehe die ["Hardware Universe"](#) für eine vollständige Liste der Plattformen der AFF C-Serie.

### Über diese Aufgabe

Führen Sie diese Schritte aus, wenn Sie Ihre Daten mithilfe einer Volume-Verschiebungsoperation migrieren. Wenn Sie Ihre Daten mithilfe eines SnapMirror -Vorgangs migrieren, müssen Sie die Größe des aktiven Dateisystems nicht manuell erhöhen. SnapMirror Zielvolumes verwenden standardmäßig die automatische Volume-Größenanpassung und es ist daher nicht zu erwarten, dass der Speicherplatz ausgeht, da die Komprimierungseinsparungen auf der Aggregatebene und nicht auf der Volumeebene erzielt werden.

### Bevor Sie beginnen

Wenn die logische Speicherplatzberichterstattung und -durchsetzung auf Ihrem Volume nicht aktiviert ist, können Sie sie optional aktivieren, indem Sie die `-is-space-reporting-logical` Und `-is-space-enforcement-logical` Parameter auf **true**. Durch Aktivieren dieser Einstellungen vor der Volumeverschiebung können Sie besser beurteilen, ob Ihr Volume groß genug ist, um den Verlust an Komprimierungseinsparungen auf der Volumeebene auszugleichen, wenn Sie von der 8K-Komprimierung konvertieren. Sie sollten diese Einstellungen auf dem Volume aktivieren. Wenn Sie diese Einstellungen auf SVM-Ebene aktivieren, werden sie nur auf neu erstellte Volumes angewendet.

### Schritte

1. Überprüfen Sie die aktuelle Größe und Snapshot-Reserve des Volumes:

```
volume show-space
```

2. Überprüfen Sie die Speicherplatzersparnis durch die Komprimierung des Volumes:

```
volume show -vserver -volume -fields compression-space-saved
```

3. Erhöhen Sie die aktive Dateisystemgröße des Volumes um den angezeigten Wert für `compression-space-saved` zuzüglich der Snapshot-Reserve.

```
volume size -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -new-size
+<size>
```

### Beispiel

Wenn ein Volume 100 GB groß ist und über eine Snapshot-Reserve von 20 % verfügt, dann ist das aktive Dateisystem 80 GB groß und die Snapshot-Reserve beträgt 20 GB. Um das aktive Dateisystem um 20 GB zu erhöhen, müssen Sie der Gesamtgröße des Volumes 25 GB hinzufügen, d. h. 20 GB für das aktive Dateisystem und 5 GB (20 %) für die Snapshot-Reserve.

```
volume size -vserver svm1 -volume volx -size +20GB
```

#### 4. Überprüfen Sie, ob die Größe des Volumes zunimmt:

```
volume show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -fields size
```

### Ergebnis

Die Größe des aktiven Dateisystems Ihres Volumes wurde erhöht und Sie sind bereit, das Volume zu verschieben.

### Was kommt als Nächstes?

Führen Sie einen "[Volume-Verschiebung](#)" um Ihre Daten zu migrieren.

### Befehle zum Verschieben von Volumes in ONTAP

Die ONTAP-CLI bietet spezifische Befehle zum Managen der Volume-Verschiebung. Verwenden Sie abhängig davon, was Sie tun müssen, die folgenden Befehle, um Quota-Regeln und Quota-Richtlinien zu verwalten:

Ihr Ziel ist	Befehl
Abbrechen eines aktiven Volume-Move-Vorgangs.	<code>volume move abort</code>
Status der Verschiebung eines Volumes von einem Aggregat zu einem anderen Aggregat anzeigen	<code>volume move show</code>
Beginnen Sie mit der Verschiebung eines Volumes von einem Aggregat zu einem anderen Aggregat.	<code>volume move start</code>
Managen von Zielaggregaten für die Verschiebung von Volumes	<code>volume move target-aggr</code>
Stoßen Sie bei der Umstellung eines Move-Jobs an.	<code>volume move trigger-cutover</code>

Ihr Ziel ist	Befehl
Ändern Sie die Zeitspanne, in der der Client-Zugriff gesperrt ist, wenn die Standardeinstellung nicht ausreichend ist.	<code>volume move start</code> Oder <code>volume move modify</code> mit dem <code>-cutover-window</code> Parameter. Der <code>volume move modify</code> Befehl ist ein erweiterter Befehl und der <code>-cutover-window</code> ist ein erweiterter Parameter.
Legen Sie fest, was das System tut, wenn die Verschiebung des Volumes nicht während des Sperrrens des Client-Zugriffs abgeschlossen werden kann.	<code>volume move start</code> Oder <code>volume move modify</code> mit dem <code>-cutover-action</code> Parameter. Der <code>volume move modify</code> Befehl ist ein erweiterter Befehl und der <code>-cutover-action</code> ist ein erweiterter Parameter.

#### Verwandte Informationen

- ["Volume-Verschiebung"](#)

#### Methoden zum Kopieren eines Volumes

Die Methode, die Sie zum Kopieren eines Volumes verwenden, hängt davon ab, ob Sie es in das gleiche Aggregat oder ein anderes Aggregat kopieren, und ob Sie Snapshots vom ursprünglichen Volume behalten möchten. Beim Kopieren eines Volumes wird eine eigenständige Kopie eines Volumes erstellt, die Sie zum Testen und für andere Zwecke verwenden können.

In der folgenden Tabelle sind die Eigenschaften der Kopie und die Methoden aufgeführt, die zum Erstellen dieser Kopie verwendet werden.

Volume kopieren...	Dann nutzen Sie die Methode...
Innerhalb desselben Aggregats und man will keine Snapshots vom ursprünglichen Volume kopieren.	Erstellung eines FlexClone Volume des ursprünglichen Volume
Zu einem anderen Aggregat und Sie wollen keine Schnappschüsse vom ursprünglichen Volumen kopieren.	Sie erstellen ein FlexClone Volume des ursprünglichen Volume und verschieben das Volume dann mit dem <code>volume move</code> Befehl in ein anderes Aggregat.
In ein anderes Aggregat übertragen und alle Snapshots aus dem ursprünglichen Volume beibehalten.	Replizierung des ursprünglichen Volumes mit SnapMirror und dann Bruch der SnapMirror Beziehung, um eine Volume-Kopie für Lese-Schreibvorgänge zu erstellen.

## Erstellen Sie mithilfe von FlexClone Volumes effiziente Kopien Ihrer FlexVol Volumes

### Übersicht über die Verwendung von FlexClone Volumes

FlexClone Volumes sind beschreibbare, zeitpunktgenaue Kopien eines übergeordneten FlexVol Volume. FlexClone Volumes sind platzsparend, da sie dieselben Datenblöcke für

allgemeine Daten gemeinsam mit ihren übergeordneten FlexVol Volumes nutzen. Der zur Erstellung eines FlexClone Volume verwendete Snapshot wird auch für das übergeordnete Volume freigegeben.

Sie können ein vorhandenes FlexClone Volume klonen, um ein weiteres FlexClone Volume zu erstellen. Sie können auch einen Klon eines FlexVol Volumes mit LUNs und LUN-Klonen erstellen.

Sie können auch ein FlexClone Volume vom übergeordneten Volume trennen. Ab ONTAP 9.4 nutzt der Split-Vorgang für FlexClone Volumes bei nicht garantierten Volumes auf AFF Systemen die physischen Blöcke und kopiert diese nicht. Daher ist die Aufteilung von FlexClone Volumes auf AFF Systeme schneller als die FlexClone Aufteilung in andere FAS Systeme in ONTAP 9.4 und höheren Versionen.

Es können zwei Typen von FlexClone Volumes erstellt werden: FlexClone Volumes mit Lese- und Schreibvorgängen und FlexClone Volumes für die Datensicherung. Sie können zwar ein FlexClone Volume mit Lese- und Schreibvorgängen eines normalen FlexVol Volumes erstellen, müssen jedoch nur ein sekundäres SnapVault Volume verwenden, um ein Datensicherungs-FlexClone Volume zu erstellen.

### Erstellung eines FlexClone Volume

Sie können ein FlexClone Volume für die Datensicherung von einem SnapMirror Ziel-Volume oder von einem übergeordneten FlexVol Volume, das ein sekundäres SnapVault Volume ist, erstellen. Ab ONTAP 9.7 können Sie ein FlexClone Volume von einem FlexGroup Volume erstellen. Nachdem Sie ein FlexClone Volume erstellt haben, können Sie das übergeordnete Volume nicht löschen, während das FlexClone Volume vorhanden ist.

#### Bevor Sie beginnen

- Die FlexClone Lizenz muss auf dem Cluster installiert sein. Diese Lizenz ist in enthalten "ONTAP One".
- Das Volume, das geklont werden soll, muss online sein.



Das Klonen eines Volume als FlexClone Volume auf einer anderen SVM wird auf MetroCluster-Konfigurationen nicht unterstützt.

### Erstellung eines FlexClone Volume einer FlexVol oder FlexGroup

#### Schritt

1. Erstellung eines FlexClone Volume:

```
volume clone create
```



Beim Erstellen eines Lese-/Schreib-FlexClone-Volumes aus dem übergeordneten Lese-/Schreib-Volume müssen Sie den Basis-Snapshot nicht angeben. ONTAP erstellt einen Snapshot, wenn Sie keinen bestimmten Snapshot nennen, der als Basis-Snapshot für den Klon verwendet werden soll. Sie müssen den Basis-Snapshot für die Erstellung eines FlexClone-Volumes angeben, wenn das übergeordnete Volume ein Datensicherungs-Volume ist.

#### Beispiel

- Mit dem folgenden Befehl wird ein Lese- Schreib-FlexClone Volume vol1\_Clone vom übergeordneten Volume vol1 erstellt:

```
volume clone create -vserver vs0 -flexclone voll_clone -type RW -parent-volume voll
```

- Mit dem folgenden Befehl wird ein FlexClone Volume `vol_dp_Clone` aus dem übergeordneten Volume `dp_vol` mithilfe des Basis-Snapshot `snap1` erstellt:

```
volume clone create -vserver vs1 -flexclone vol_dp_clone -type DP -parent -volume dp_vol -parent-snapshot snap1
```

### Erstellen Sie einen FlexClone beliebiger SnapLock-Typen

Ab ONTAP 9.13.1 können Sie `compliance enterprise non-snaplock` beim Erstellen einer FlexClone eines RW-Volumens einen von drei SnapLock-Typen , , angeben. Standardmäßig wird ein FlexClone Volume mit demselben SnapLock-Typ wie das übergeordnete Volume erstellt. Sie können den Standardwert jedoch `snaplock-type` während der Erstellung eines FlexClone Volumens mit der Option überschreiben.

Mithilfe des `non-snaplock` Parameters mit der `snaplock-type` Option können Sie ein FlexClone Volume ohne SnapLock-Typ von einem übergeordneten SnapLock Volume erstellen, um bei Bedarf eine schnellere Methode zum Zurückbringen von Daten bereitzustellen.

Erfahren Sie mehr über "[SnapLock](#)".

### Bevor Sie beginnen

Sie sollten die folgenden Einschränkungen bei FlexClone Volume kennen, wenn sie einen anderen SnapLock-Typ als das übergeordnete Volume haben.

- Es werden nur RW-Klone unterstützt. DP-Klone mit einem anderen SnapLock-Typ als dem übergeordneten Volume werden nicht unterstützt.
- Volumes mit LUNs können nicht mit der `snaplock-type`-Option auf einen anderen Wert als „nicht-snaplock“ geklont werden, da SnapLock Volumes LUNs nicht unterstützen.
- Ein Volume auf einem gespiegelten MetroCluster Aggregat kann nicht mit einem Compliance SnapLock-Typ geklont werden, da SnapLock Compliance Volumes auf gespiegelten MetroCluster Aggregaten nicht unterstützt werden.
- SnapLock Compliance Volumes mit Legal Hold können nicht mit einem anderen SnapLock-Typ geklont werden. Legal Hold wird nur auf SnapLock-Compliance-Volumes unterstützt.
- SnapLock Volumes werden vom SVM-DR nicht unterstützt. Der Versuch, einen SnapLock-Klon von einem Volume in einer SVM zu erstellen, das Teil einer SVM-DR-Beziehung ist, schlägt fehl.
- In den Best Practices von FabricPool wird empfohlen, dass Klone dieselbe Tiering-Richtlinie wie das übergeordnete Objekt behalten. Allerdings kann für einen SnapLock Compliance-Klon eines FabricPool aktivierten Volumes nicht dieselbe Tiering-Richtlinie wie das übergeordnete Volume gelten. Die Tiering Policy muss auf eingestellt `none` werden. Der Versuch, einen SnapLock Compliance-Klon von einem übergeordneten Objekt mit einer anderen Tiering-Richtlinie als `none` zu erstellen, schlägt fehl.

### Schritte

1. Erstellen Sie ein FlexClone-Volume mit einem SnapLock-Typ: 

```
volume clone create -vserver svm_name -flexclone flexclone_name -type RW [ -snaplock-type {non-snaplock|compliance|enterprise} ]
```

Beispiel:

```
> volume clone create -vserver vs0 -flexclone voll_clone -type RW
-snaplock-type enterprise -parent-volume voll
```

## Teilen Sie ein FlexClone Volume vom übergeordneten Volume auf

Sie können ein FlexClone Volume von seinem übergeordneten Volume trennen, um den Klon als normales FlexVol Volume zu erstellen.

Die Klonaufteilung findet im Hintergrund statt. Auf Daten kann auf dem Klon und auf dem übergeordneten Element während der Teilung zugegriffen werden. Ab ONTAP 9.4 bleibt die Platzeffizienz erhalten. Der Split-Vorgang aktualisiert nur Metadaten und erfordert minimale I/O-Vorgänge. Es werden keine Datenblöcke kopiert.

### Über diese Aufgabe

- Während der Teilung können keine neuen Snapshots des FlexClone-Volumes erstellt werden.
- Ein FlexClone Volume kann nicht vom übergeordneten Volume getrennt werden, wenn es zu einer Datensicherungsbeziehung gehört oder Teil einer Load-Sharing-Spiegelung ist.
- Wenn Sie das FlexClone Volume während des Splittings offline schalten, wird der Split-Vorgang unterbrochen. Wenn Sie das FlexClone Volume wieder online schalten, wird der Splitting-Vorgang fortgesetzt.
- Nach der Aufteilung benötigen sowohl das übergeordnete FlexVol Volume als auch der Klon die volle Speicherplatzzuweisung, die durch die Garantien des Volume festgelegt wurde.
- Nachdem ein FlexClone Volume von seinem übergeordneten Element getrennt wurde, können die beiden Volumes nicht erneut verbunden werden.
- Ab ONTAP 9.4 nutzt der Split-Vorgang für FlexClone Volumes bei nicht garantierten Volumes auf AFF Systemen die physischen Blöcke und kopiert diese nicht. Daher ist das Aufteilen von FlexClone Volumes auf AFF Systemen schneller als der FlexClone Splitting Vorgang in anderen FAS Systemen in ONTAP 9.4 und höher. Die verbesserte FlexClone Splitting Operation auf AFF Systemen hat folgende Vorteile:
  - Die Storage-Effizienz wird nach dem Aufteilen des Klons vom übergeordneten Objekt beibehalten.
  - Vorhandene Snapshots werden nicht gelöscht.
  - Der Betrieb ist schneller.
  - Das FlexClone Volume kann von jedem beliebigen Punkt in der Klonhierarchie getrennt werden.

### Bevor Sie beginnen

- Sie müssen ein Cluster-Administrator sein.
- Das FlexClone Volume muss online sein, wenn der Trennvorgang beginnt.
- Das übergeordnete Volume muss online sein, damit die Teilung erfolgreich durchgeführt werden kann.

### Schritte

1. Bestimmen Sie den freien Speicherplatz, der zum Abschließen des Split-Vorgangs erforderlich ist:

```
volume clone show -estimate -vserver vserver_name -flexclone clone_volume_name
-parent-volume parent_vol_name
```

Das folgende Beispiel liefert Informationen über den freien Speicherplatz, der erforderlich ist, um das FlexClone Volume „clone1“ von dem übergeordneten Volume „voll“ zu teilen:

```
cluster1::> volume clone show -estimate -vserver vs1 -flexclone clone1
-parent-volume volume1
```

		Split
Vserver	FlexClone	Estimate
-----		
vs1	clone1	40.73MB

2. Vergewissern Sie sich, dass das Aggregat, das das FlexClone Volume und das übergeordnete Volume enthält, ausreichend Platz hat:

a. Legen Sie den freien Speicherplatz im Aggregat fest, das das FlexClone Volume und das übergeordnete Volume enthält:

```
storage aggregate show
```

b. Wenn das zugehörige Aggregat nicht über genügend freien Speicherplatz verfügt, fügen Sie dem Aggregat Storage hinzu:

```
storage aggregate add-disks
```

3. Starten Sie den Split-Vorgang:

```
volume clone split start -vserver vserver_name -flexclone clone_volume_name
```

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie Sie den Prozess initiieren können, um das FlexClone Volume „clone1“ von seinem übergeordneten Volume „vol1“ zu trennen:

```
cluster1::> volume clone split start -vserver vs1 -flexclone clone1
```

Warning: Are you sure you want to split clone volume clone1 in Vserver vs1 ?

```
{y|n}: y
[Job 1617] Job is queued: Split clone1.
```

4. Status des FlexClone Split-Vorgangs überwachen:

```
volume clone split show -vserver vserver_name -flexclone clone_volume_name
```

Das folgende Beispiel zeigt den Status der FlexClone Split Operation auf einem AFF System:

```

cluster1::> volume clone split show -vserver vs1 -flexclone clone1
Inodes
Blocks
-----
Vserver    FlexClone    Processed Total    Scanned    Updated    % Inode
% Block

Complete   Complete
vs1         clone1       0          0        411247    153600    0
37

```

5. Vergewissern Sie sich, dass das Split-Volume nicht mehr ein FlexClone Volume ist:

```
volume show -volume volume_name -fields clone-volume
```

Der Wert der `clone-volume` Option ist „false“ für ein Volume, das kein FlexClone Volume ist.

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie Sie überprüfen können, ob Volume „clone1“, das von seinem übergeordneten Volume getrennt ist, kein FlexClone Volume ist.

```

cluster1::> volume show -volume clone1 -fields clone-volume
vserver volume **clone-volume**
----- **-----**
vs1         clone1 **false**

```

## Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat-Add-Disks"](#)

## Bestimmen Sie den von einem FlexClone Volume genutzten Speicherplatz

Sie können den von einem FlexClone Volume genutzten Speicherplatz basierend auf der nominalen Größe und der Menge an Speicherplatz, die gemeinsam mit dem übergeordneten FlexVol Volume genutzt wird, bestimmen. Wird ein FlexClone Volume erstellt, so werden alle zugehörigen Daten gemeinsam mit dem übergeordneten Volume genutzt. Obwohl die nominale Größe der FlexVol volume der Größe des übergeordneten Systems entspricht, verbraucht sie nur sehr wenig freien Speicherplatz im Aggregat.

## Über diese Aufgabe

Der von einem neu erstellten FlexClone Volume verwendete freie Speicherplatz liegt bei etwa 0.5 Prozent der Nenngröße. Dieser Speicherplatz wird zur Speicherung der Metadaten des FlexClone Volume genutzt.

Neue Daten, die auf das übergeordnete oder das FlexClone Volume geschrieben werden, werden nicht zwischen den Volumes gemeinsam genutzt. Die Erhöhung der Menge an neuen Daten, die auf das FlexClone Volume geschrieben werden, führt zu einer Erhöhung des Speicherplatzes, den das FlexClone Volume vom zugehörigen Container-Aggregat benötigt.

## Schritt

1. Bestimmen Sie mit dem `volume show` Befehl den tatsächlichen physischen Speicherplatz, der vom FlexClone Volume verwendet wird.

Das folgende Beispiel zeigt den insgesamt genutzten physischen Speicherplatz des FlexClone Volume:

```
cluster1::> volume show -vserver vs01 -volume clone_voll -fields
size,used,available,
percent-used,physical-used,physical-used-percent
vserver      volume      size  available  used  percent-used  physical-
used         physical-used-percent
-----
-----
vs01         clone_voll  20MB  18.45MB   564KB  7%           196KB
1%
```

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

## Überlegungen bei der Erstellung eines FlexClone Volume auf einem SnapMirror Quell- oder Ziel-Volume

Sie können ein FlexClone Volume aus dem Quell- oder Ziel-Volume in einer vorhandenen Volume SnapMirror Beziehung erstellen. Dies könnte jedoch verhindern, dass zukünftige SnapMirror Replizierungsvorgänge erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Replikation funktioniert möglicherweise nicht, da Sie beim Erstellen des FlexClone-Volumes einen Snapshot sperren könnten, der von SnapMirror verwendet wird. In diesem Fall stoppt SnapMirror die Replikation zum Ziel-Volume, bis das FlexClone Volume zerstört wird oder vom übergeordneten Volume getrennt wird. Dieses Problem kann mit zwei Optionen behoben werden:

- Wenn Sie das FlexClone Volume temporär benötigen und einen temporären Stopp der SnapMirror Replizierung aufnehmen können, können Sie das FlexClone Volume erstellen und es nach Möglichkeit löschen oder von seinem übergeordneten Volume trennen.

Die SnapMirror Replizierung wird normal fortgesetzt, wenn das FlexClone Volume gelöscht wird oder vom übergeordneten Volume getrennt wird.

- Wenn ein vorübergehendes Anhalten der SnapMirror-Replikation nicht akzeptabel ist, können Sie einen Snapshot im SnapMirror-Quell-Volume erstellen und diesen Snapshot dann zum Erstellen des FlexClone-Volumes verwenden. (Wenn Sie das FlexClone-Volumen aus dem Ziel-Volume erstellen, müssen Sie warten, bis dieser Snapshot zum SnapMirror-Ziellaufwerk repliziert.)

Diese Methode zum Erstellen eines Snapshots in dem SnapMirror Quell-Volume ermöglicht es Ihnen, den Klon zu erstellen, ohne einen Snapshot zu sperren, der von SnapMirror verwendet wird.

## Verwenden Sie FlexClone Dateien und FlexClone LUNs, um effiziente Kopien von Dateien und LUNs zu erstellen

## Übersicht über die Verwendung von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs

FlexClone Dateien und FlexClone LUNs sind beschreibbare, platzsparende Klone von übergeordneten Dateien und übergeordneten LUNs und sorgen für eine effiziente Auslastung des physischen Aggregatspeichers. FlexClone Dateien und FlexClone LUNs werden nur für FlexVol Volumes unterstützt.

FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs verwenden 0.4 Prozent ihrer Größe für die Speicherung der Metadaten. Klone nutzen die Datenblöcke ihrer übergeordneten Dateien und übergeordneten LUNs und beanspruchen nur geringen Speicherplatz, bis Clients neue Daten entweder in die übergeordnete Datei, in die übergeordnete Datei oder in die LUN oder in den Klon schreiben.

Clients können alle Datei- und LUN-Vorgänge sowohl für die übergeordneten als auch für die Kloneinheiten durchführen.

Sie können mehrere Methoden verwenden, um FlexClone Dateien und FlexClone LUNs zu löschen.

### Erstellen Sie eine FlexClone-Datei oder eine FlexClone-LUN in ONTAP

Mit dem `volume file clone create` Befehl können platzsparende und zeitsparende Klone von Dateien und LUNs in FlexVol Volumes oder FlexClone Volumes erstellt werden.

#### Bevor Sie beginnen

- Die FlexClone Lizenz muss auf dem Cluster installiert sein. Diese Lizenz ist in enthalten "[ONTAP One](#)".
- Wenn mehrere Blockbereiche für das Klonen unter LUNs oder das Klonen von Sub-Dateien verwendet werden, dürfen sich die Blocknummern nicht überlappen.
- Wenn Sie eine Sub-LUN oder eine Unterdatei auf Volumes mit aktivierter anpassungsfähiger Komprimierung erstellen, dürfen die Blockbereiche nicht falsch ausgerichtet sein.

Das bedeutet, dass die Startblocknummer des Quell- und die Startblocknummer des Ziels entweder gerade ausgerichtet oder ungerade ausgerichtet sein müssen.

#### Über diese Aufgabe

Je nach den vom Cluster-Administrator zugewiesenen Berechtigungen kann ein SVM-Administrator FlexClone Dateien und FlexClone LUNs erstellen.

Sie können die Autodelete-Einstellung für FlexClone Dateien und FlexClone LUNs beim Erstellen und Ändern von Klonen festlegen. Standardmäßig ist die Autodelete-Einstellung deaktiviert.

Sie können eine vorhandene FlexClone-Datei oder eine FlexClone-LUN beim Erstellen eines Klons mit dem `volume file clone create` Befehl mit dem `-overwrite-destination` Parameter überschreiben.

Wenn die maximale Split-Last des Node erreicht ist, stoppt der Node vorübergehend die Annahme `EBUSY` von Anforderungen zum Erstellen von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs und gibt eine Fehlermeldung aus. Wenn die Split Load des Node unter das Maximum fällt, akzeptiert der Node Anfragen zur erneuten Erstellung von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs. Sie sollten warten, bis der Node die Kapazität zum Erstellen der Klone hat, bevor Sie die Erstellungsanforderung erneut versuchen.

Die FlexClone LUN übernimmt das Attribut für Platzreservierungen der übergeordneten LUN. Eine platzreservierte FlexClone LUN benötigt genauso viel Speicherplatz wie die reservierte übergeordnete LUN.

Falls die FlexClone LUN nicht reserviert ist, muss das Volume über genügend Speicherplatz verfügen, um Änderungen am Klon gerecht zu werden.

### Schritte

1. Wenn Sie eine LUN klonen, vergewissern Sie sich, dass die LUN nicht zugeordnet ist oder nicht auf geschrieben wird.
2. FlexClone-LUN oder -Datei erstellen:

```
volume file clone create -vserver vserver_name -volume volume_name -source  
-path source_path -destination-path destination_path
```

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie eine FlexClone-Datei file1\_Clone der übergeordneten Datei file1\_source im Volume vol1 erstellen können:

```
cluster1::> volume file clone create -vserver vs0 -volume vol1 -source  
-path /file1_source -destination-path /file1_clone
```

Erfahren Sie mehr über `volume file clone create` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

### Erstellen Sie FlexClone LUNs aus einem Snapshot in einem Volume

Sie können einen Snapshot in Ihrem Volume verwenden, um FlexClone Kopien Ihrer LUNs zu erstellen. Die FlexClone Kopien von LUNs sind sowohl lesbar als auch schreibbar.

### Bevor Sie beginnen

Eine FlexClone Lizenz muss installiert sein. Diese Lizenz ist in enthalten "[ONTAP One](#)".

### Über diese Aufgabe

Die FlexClone LUN übernimmt das Attribut für Platzreservierungen der übergeordneten LUN. Eine platzreservierte FlexClone LUN benötigt genauso viel Speicherplatz wie die reservierte übergeordnete LUN. Falls die FlexClone LUN nicht reserviert ist, muss das Volume über genügend Speicherplatz verfügen, um Änderungen am Klon gerecht zu werden.

### Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die LUN nicht zugeordnet ist oder nicht in geschrieben wird.
2. Erstellen Sie einen Snapshot des Volumes, das die LUNs enthält:

```
volume snapshot create -vserver vserver_name -volume volume_name -snapshot  
snapshot_name
```

Sie müssen einen Snapshot (den Backing-Snapshot) der LUN erstellen, die Sie klonen möchten.

3. Erstellen Sie die FlexClone-LUN aus dem Snapshot:

```
volume file clone create -vserver vserver_name -volume volume_name -source  
-path source_path -snapshot-name snapshot_name -destination-path  
destination_path
```

Wenn die FlexClone-LUN für das automatische Löschen verfügbar sein soll, geben Sie Folgendes ein `-autodelete true`:. Wenn Sie diese FlexClone LUN in einem Volume mit Semi-Thick Provisioning

erstellen, müssen Sie das automatische Löschen für alle FlexClone LUNs aktivieren.

4. Vergewissern Sie sich, dass die FlexClone LUN richtig ist:

```
lun show -vserver vserver_name
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs1	/vol/vol1/lun1_clone	online	unmapped	windows	47.07MB
vs1	/vol/vol1/lun1_snap_clone	online	unmapped	windows	47.07MB

### Zeigen Sie die Node-Kapazität an, bevor Sie FlexClone-Dateien und FlexClone LUNs erstellen und löschen

Sie sollten bestimmen, ob ein Node über eine Kapazität verfügt, um Anfragen zum Erstellen und Löschen von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs zu empfangen. Dazu kann die geteilte Last für den Knoten angezeigt werden. Wenn die maximale Split-Last erreicht ist, werden keine neuen Anforderungen akzeptiert, bis die Split-Last unter das Maximum fällt.

#### Über diese Aufgabe

Wenn der Knoten seine maximale Split-Last erreicht, EBUSY wird eine Fehlermeldung ausgegeben, um Anfragen zu erstellen und zu löschen. Wenn die Split Load des Node unter das Maximum fällt, akzeptiert der Node Anfragen zum Erstellen und Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs erneut.

Ein Knoten kann neue Anforderungen annehmen, wenn im Allowable Split Load Feld Kapazität angezeigt wird und die Ersteller-Anforderung in die verfügbare Kapazität passt.

#### Schritte

1. Anzeigen der Kapazität, die ein Node mit dem `volume file clone split load show` Befehl erstellen und löschen muss, um FlexClone-Dateien und FlexClone LUNs zu erstellen.

Im folgenden Beispiel wird die geteilte Last für alle Knoten in Cluster1 angezeigt. Alle Nodes im Cluster verfügen über die Kapazität zum Erstellen und Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs, die im Feld „zulässige Last“ angegeben sind:

```
cluster1::> volume file clone split load show
```

Node	Max Split Load	Current Split Load	Token Reserved	Allowable Split Load
node1	15.97TB	0B	100MB	15.97TB
node2	15.97TB	0B	100MB	15.97TB

2 entries were displayed.

#### Verwandte Informationen

- ["Zeigen die Lastaufteilung der Volume-Datei-Klone an"](#)

## Anzeige der Speicherplatzeinsparungen mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs

Sie können den Prozentsatz des durch die gemeinsame Nutzung von Blöcken auf einem Volume mit FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs eingesparten Festplattenspeichers anzeigen. Dies könnte im Rahmen der Kapazitätsplanung erfolgen.

### Schritte

1. Um die Speicherplatzeinsparung durch FlexClone Dateien und FlexClone LUNs anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
df -s volname
```

volname ist der Name der FlexVol volume.



Wenn Sie den `df -s` Befehl auf einer FlexVol volume mit aktivierter Deduplizierung ausführen, lassen sich die Einsparungen sowohl durch die Deduplizierung als auch durch FlexClone-Dateien und LUNs anzeigen.

### Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die Speicherplatzeinsparung auf einem FlexClone Volume test1:

```
systemA> df -s test1

Filesystem      used    saved   %saved Vserver
/vol/test1/    4828    5744    54%   vs1
```

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Methoden zum Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs

Sie können mehrere Methoden verwenden, um FlexClone Dateien und FlexClone LUNs zu löschen. Wenn Sie verstehen, welche Methoden verfügbar sind, können Sie das Management von Klonen planen.

Sie können die folgenden Methoden verwenden, um FlexClone Dateien und FlexClone LUNs zu löschen:

- Sie können ein FlexVol Volume so konfigurieren, dass Klone automatisch mit aktivierter Autodelete gelöscht werden, wenn der freie Speicherplatz in einem FlexVol Volume unter einen bestimmten Schwellenwert fällt.
- Kunden können mithilfe des NetApp Manageability SDK zum Löschen von Klonen konfigurieren.
- Klone können mithilfe der NAS- und SAN-Protokolle gelöscht werden.

Die langsamere Löschmethode ist standardmäßig aktiviert, da bei dieser Methode das NetApp Manageability SDK nicht verwendet wird. Sie können das System jedoch so konfigurieren, dass `volume file clone deletion` es die schnellere Löschmethode verwendet, wenn Sie FlexClone-Dateien löschen, indem Sie die Befehle verwenden.

## Wie ein FlexVol Volume mithilfe von Autodelete-Einstellungen freien Speicherplatz zurückgewinnen kann

### FlexVol Volumes und Rückgewinnung von freiem Speicherplatz durch Autodelete Übersicht

Sie können die Autodelete-Einstellung eines FlexVol Volume aktivieren, um FlexClone Dateien und FlexClone LUNs automatisch zu löschen. Durch Aktivieren von Autodelete können Sie bei fast vollem Volume freien Speicherplatz auf dem Volume zurückgewinnen.

Sie können ein Volume so konfigurieren, dass automatisch mit dem Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs begonnen wird, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter einen bestimmten Schwellenwert sinkt und das Löschen von Klonen automatisch beendet wird, wenn eine Zielmenge an freiem Speicherplatz im Volume zurückgewonnen wird. Obwohl Sie den Schwellenwert nicht angeben können, der das automatische Löschen von Klonen startet, können Sie angeben, ob ein Klon für das Löschen geeignet ist. Außerdem können Sie die Zielmenge an freiem Speicherplatz für ein Volume angeben.

Ein Volume löscht automatisch FlexClone Dateien und FlexClone LUNs, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter einem bestimmten Schwellenwert abnimmt und *beide* der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Die Funktion zum Löschen ist für das Volume aktiviert, das die Dateien von FlexClone sowie FlexClone LUNs enthält.

Sie können die Autodelete-Funktion für eine FlexVol volume mit dem `volume snapshot autodelete modify` Befehl aktivieren. Sie müssen den `-trigger` Parameter auf `volume` oder `snap_reserve` für ein Volume festlegen, damit FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs automatisch gelöscht werden. Erfahren Sie mehr über `volume snapshot autodelete modify` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

- Die Funktion zum Löschen ist für FlexClone Dateien und FlexClone LUNs aktiviert.

Sie können automatisches Löschen für eine FlexClone-Datei oder eine FlexClone-LUN aktivieren `file clone create -autodelete`, indem Sie den Befehl mit dem Parameter verwenden. Folglich können bestimmte FlexClone Dateien und FlexClone LUNs beibehalten werden, indem Autodelete für die Klone deaktiviert wird und sichergestellt wird, dass die Kloneinstellung bei anderen Volume-Einstellungen nicht außer Kraft gesetzt wird. Erfahren Sie mehr über `file clone create` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

### Konfigurieren Sie ein FlexVol Volume, um FlexClone Dateien und FlexClone LUNs automatisch zu löschen

Sie können ein Volume so konfigurieren, dass automatisch mit dem Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs begonnen wird, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter einen bestimmten Schwellenwert sinkt und das Löschen von Klonen automatisch beendet wird, wenn eine Zielmenge an freiem Speicherplatz im Volume zurückgewonnen wird. Obwohl Sie den Schwellenwert nicht angeben können, der das automatische Löschen von Klonen startet, können Sie angeben, ob ein Klon für das Löschen geeignet ist. Außerdem können Sie die Zielmenge an freiem Speicherplatz für ein Volume angeben.

Ein Volume löscht automatisch FlexClone Dateien und FlexClone LUNs, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter einem bestimmten Schwellenwert abnimmt und *beide* der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Die Funktion zum Löschen ist für das Volume aktiviert, das die Dateien von FlexClone sowie FlexClone LUNs enthält.

Sie können die Autodelete-Funktion für eine FlexVol volume mit dem `volume snapshot autodelete modify` Befehl aktivieren. Sie müssen den `-trigger` Parameter auf `volume` oder `snap_reserve` für ein Volume festlegen, damit FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs automatisch gelöscht werden.

- Die Funktion zum Löschen ist für FlexClone Dateien und FlexClone LUNs aktiviert.

Sie können automatisches Löschen für eine FlexClone-Datei oder eine FlexClone-LUN aktivieren `file clone create -autodelete`, indem Sie den Befehl mit dem Parameter verwenden. Folglich können bestimmte FlexClone Dateien und FlexClone LUNs beibehalten werden, indem Autodelete für die Klone deaktiviert wird und sichergestellt wird, dass die Kloneinstellung bei anderen Volume-Einstellungen nicht außer Kraft gesetzt wird.

### Bevor Sie beginnen

- Das FlexVol Volume muss FlexClone Dateien und FlexClone LUNs enthalten und online sein.
- Das FlexVol Volume darf kein schreibgeschütztes Volume sein.

### Schritte

1. Aktivieren Sie `volume snapshot autodelete modify` das automatische Löschen von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs in der FlexVol volume mit dem Befehl. Erfahren Sie mehr über `volume snapshot autodelete modify` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".
  - Für den `-trigger` Parameter können Sie `volume` oder angeben `snap_reserve`.
  - Für den `-destroy-list` Parameter müssen Sie immer angeben `lun_clone, file_clone`, unabhängig davon, ob Sie nur einen Klontyp löschen möchten. Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie Volume vol1 aktivieren können, um das automatische Löschen von FlexClone-Dateien und FlexClone LUNs für die Rückgewinnung von ungenutztem Speicherplatz zu aktivieren, bis 25% des Volume aus freiem Speicherplatz besteht:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs1 -volume
voll1 -enabled true -commitment disrupt -trigger volume -target-free
-space 25 -destroy-list lun_clone,file_clone
```

```
Volume modify successful on volume:voll1
```



Wenn Sie den Wert des `-commitment` Parameters auf `setzen, destroy` `-autodelete true` werden beim Aktivieren von FlexVol-Volumes für das automatische Löschen alle FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs mit dem festgelegten Parameter gelöscht, wenn der freie Speicherplatz im Volume unter den angegebenen Schwellenwert sinkt. FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs mit dem `-autodelete` festgelegten Parameter `false` werden jedoch nicht gelöscht.

2. Überprüfen Sie mit dem `volume snapshot autodelete show` Befehl, ob das automatische Löschen von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs in der FlexVol volume aktiviert ist. Erfahren Sie mehr über `volume snapshot autodelete show` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Das folgende Beispiel zeigt, dass Volume vol1 für das automatische Löschen von FlexClone Dateien und

FlexClone LUNs aktiviert ist:

```
cluster1::> volume snapshot autodelete show -vserver vs1 -volume vol1

Vserver Name: vs1
Volume Name: vol1
Enabled: true
Commitment: disrupt
Defer Delete: user_created
Delete Order: oldest_first
Defer Delete Prefix: (not specified)
Target Free Space: 25%
Trigger: volume
*Destroy List: lun_clone,file_clone*
Is Constituent Volume: false
```

3. Stellen Sie sicher, dass Autodelete für die Dateien von FlexClone und die FlexClone LUNs im Volume aktiviert ist, die Sie löschen möchten, und führen Sie dazu folgende Schritte aus:

- a. Aktivieren Sie das automatische Löschen einer bestimmten FlexClone-Datei oder FlexClone-LUN mit dem `volume file clone autodelete` Befehl. Erfahren Sie mehr über `volume file clone autodelete` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Sie können das automatische Löschen einer bestimmten FlexClone-Datei oder einer bestimmten FlexClone-LUN `volume file clone autodelete` mit dem Befehl mit dem `-force` Parameter erzwingen.

Das folgende Beispiel zeigt, dass das automatische Löschen der FlexClone LUN „lun1\_Clone“ in Volume vol1 aktiviert ist:

```
cluster1::> volume file clone autodelete -vserver vs1 -clone-path
/vol/vol1/lun1_clone -enabled true
```

Sie können Autodelete aktivieren, wenn Sie FlexClone Dateien und FlexClone LUNs erstellen.

- b. Überprüfen Sie mit dem `volume file clone show-autodelete` Befehl, ob die FlexClone-Datei oder die FlexClone-LUN für das automatische Löschen aktiviert ist. Erfahren Sie mehr über `volume file clone show-autodelete` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Das folgende Beispiel zeigt, dass die FlexClone LUN „lun1\_Clone“ für das automatische Löschen aktiviert ist:

```
cluster1::> volume file clone show-autodelete -vserver vs1 -clone
-path vol/vol1/lun1_clone
Vserver Name: vs1
Clone Path: vol/vol1/lun1_clone
**Autodelete Enabled: true**
```

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Automatisches Löschen einer FlexClone-Datei oder einer FlexClone-LUN wird verhindert

Wenn Sie ein FlexVol Volume zum automatischen Löschen von FlexClone Dateien und FlexClone LUNs konfigurieren, wird jeder Klon, der den angegebenen Kriterien entspricht, gelöscht. Wenn Sie bestimmte FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs haben, die Sie erhalten möchten, können Sie diese beim automatischen Löschvorgang von FlexClone ausschließen.

#### Bevor Sie beginnen

Eine FlexClone Lizenz muss installiert sein. Diese Lizenz ist in enthalten ["ONTAP One"](#).

#### Über diese Aufgabe

Wenn Sie eine FlexClone Datei oder eine FlexClone LUN erstellen, ist die Autodelete-Einstellung für den Klon standardmäßig deaktiviert. FlexClone Dateien und FlexClone LUNs mit deaktiviertem Löschen bleiben erhalten, wenn Sie ein FlexVol Volume so konfigurieren, dass Klone automatisch gelöscht werden, um Speicherplatz auf dem Volume freizugeben.



Wenn Sie die `commitment` Ebene auf dem Volume auf `try` oder festlegen `disrupt`, können Sie bestimmte FlexClone-Dateien oder FlexClone-LUNs individuell beibehalten, indem Sie das automatische Löschen für diese Klone deaktivieren. Wenn Sie jedoch die `commitment` Ebene auf dem Volume auf `destroy` setzen und die Destroy-Listen umfassen `lun_clone`, `file_clone`, setzt die Volume-Einstellung die Clone-Einstellung außer Kraft, und alle FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs können unabhängig von der Autodelete-Einstellung für die Klone gelöscht werden.

#### Schritte

1. Mit dem `volume file clone autodelete` Befehl wird verhindert, dass eine bestimmte FlexClone-Datei oder eine bestimmte FlexClone-LUN automatisch gelöscht wird.

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie Autodelete für FlexClone LUN „lun1\_Clone“ in vol1 deaktivieren können:

```
cluster1::> volume file clone autodelete -vserver vs1 -volume vol1
-clone-path lun1_clone -enable false
```

Eine FlexClone Datei oder ein FlexClone LUN mit deaktiviertem Löschen kann nicht automatisch gelöscht werden, um Speicherplatz auf dem Volume freizugeben.

2. Mit dem `volume file clone show-autodelete` Befehl überprüfen Sie, ob Autodelete für die

FlexClone-Datei oder die FlexClone-LUN deaktiviert ist.

Das folgende Beispiel zeigt, dass Autodelete für die FlexClone LUN „lun1\_Clone“ false ist:

```
cluster1::> volume file clone show-autodelete -vserver vs1 -clone-path
vol/vol1/lun1_clone
Name: vs1
vol/vol1/lun1_clone
Enabled: false
Vserver
Clone Path:
Autodelete
```

### Befehle zum Konfigurieren des Löschens von FlexClone Dateien

Wenn Clients FlexClone-Dateien löschen, ohne das NetApp Manageability SDK zu verwenden, können Sie die `volume file clone deletion` Befehle verwenden, um das schnellere Löschen von FlexClone-Dateien aus einem FlexVol volume zu ermöglichen. Erweiterungen für und eine minimale Größe von FlexClone-Dateien werden verwendet, um schnelleres Löschen zu ermöglichen.

Sie können die `volume file clone deletion` Befehle verwenden, um eine Liste der unterstützten Erweiterungen und eine Mindestgröße für FlexClone-Dateien in einem Volume anzugeben. Die schnellere Löschung wird nur für FlexClone Dateien eingesetzt, die die Anforderungen erfüllen. Bei FlexClone Dateien, die den Anforderungen nicht entsprechen, wird die langsamere Löschmethode verwendet.

Wenn Clients FlexClone Dateien und FlexClone LUNs aus einem Volume mithilfe des NetApp Manageability SDK löschen, gelten die Erweiterungs- und Größenanforderungen nicht, da die schnellere Löschmethode immer verwendet wird.

An...	Befehl
Fügen Sie eine Erweiterung zur unterstützten Liste von Erweiterungen für das Volume hinzu	<code>volume file clone deletion add-extension</code>
Ändern Sie die minimale Größe von FlexClone Dateien, die aus dem Volume gelöscht werden können, indem Sie die schnellere Löschmethode verwenden	<code>volume file clone deletion modify</code>
Entfernen Sie eine Erweiterung aus der unterstützten Liste der Erweiterungen für das Volume	<code>volume file clone deletion remove-extension</code>
Hier finden Sie eine Liste der unterstützten Erweiterungen und die Mindestgröße von FlexClone Dateien, die Clients mithilfe der schnelleren Löschmethode aus dem Volume löschen können	<code>volume file clone deletion show</code>

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Verwandte Informationen

- ["Löschen des Klons der Volume-Datei"](#)

## Verwenden Sie qtrees, um Ihre FlexVol Volumes zu partitionieren

### Qtrees und ONTAP FlexVol volume Partitionierung

Qtrees ermöglicht Ihnen, FlexVol Volumes in kleinere Segmente zu partitionieren, die individuell gemanagt werden können. Die durch qtrees aktivierte Volume-Partitionierung ermöglicht eine feinere Kontrolle bei der Storage-Administration nach Projekt, Benutzer oder Gruppe. Mit qtrees können Kontingente, Sicherheitsstil und CIFS-Oplocks besser gemanagt werden.



ONTAP erstellt für jedes Volume mit dem Namen **qtree0** einen Standard-qtree. Wenn Sie keine Daten in einem bestimmten qtree ablegen, wird dieser in qtree0 platziert.

### Allgemeine Einschränkungen

Sie sollten sich der Einschränkungen von qtrees bewusst sein, bevor Sie diese in einer Produktionsumgebung verwenden. Überprüfen Sie auch [Betrieb und Einschränkungen](#), wann Sie die erweiterte qtree Performance-Überwachungsfunktion verwenden.

- Qtree-Namen dürfen nicht mehr als 64 Zeichen enthalten.
- Bestimmte in den qtree-Namen verwendete Sonderzeichen wie Kommas und Leerzeichen, können mit anderen ONTAP-Funktionen in Verbindung stehen und sollten daher vermieden werden.
- Sie können Verzeichnisse nicht zwischen unterschiedlichen qtrees verschieben. Es können nur Dateien zwischen qtrees verschoben werden.
- Wenn Sie Shares auf qtree- und Volume-Ebene auf demselben FlexVol oder SCVMM Pool erstellen, werden die qtrees als Verzeichnisse auf der FlexVol-Freigabe angezeigt. Sie sollten darauf achten, sie nicht versehentlich zu löschen.

### Befehle zum Verwalten und Konfigurieren von qtrees

Qtrees können über die ONTAP CLI gemanagt und konfiguriert werden. Je nach gewünschtem Vorgang sollten Sie die folgenden Befehle zur Verwaltung von qtrees verwenden.



Der Befehl `volume rehost` kann zum Ausfall anderer gleichzeitiger Administrationsvorgänge mit dem Ziel auf demselben Volume führen.

Ihr Ziel ist	Befehl
Erstellen Sie einen qtree	<code>volume qtree create</code>
Zeigt eine gefilterte Liste von qtrees an	<code>volume qtree show</code>

Löschen Sie einen qtree	<pre>volume qtree delete</pre> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <p>Dieser Befehl schlägt fehl, es sei denn, der qtree ist leer oder das <code>-force true</code> Flag wird verwendet.</p> </div>
Ändern Sie die UNIX-Berechtigungen eines qtree	<pre>volume qtree modify -unix-permissions</pre>
Ändern Sie die CIFS-Oplocks-Einstellung eines qtree	<pre>volume qtree oplocks</pre>
Ändern Sie die Sicherheitseinstellung eines qtree	<pre>volume qtree security</pre>
Benennen Sie einen qtree um	<pre>volume qtree rename</pre>
Zeigen Sie die Statistiken eines qtree an	<pre>volume qtree statistics</pre>
Zurücksetzen der Statistiken eines qtree	<pre>volume qtree statistics -reset</pre>

### Erweitertes qtree Performance-Monitoring

Ab ONTAP 9.16.1 haben Sie mit der ONTAP REST-API Zugriff auf die erweiterten qtree Monitoring-Funktionen, einschließlich Latenzmetriken und historischer Statistiken.

Die ONTAP REST-API enthält mehrere Endpunkte mit qtrees. Vor ONTAP 9.16.1 konnten Kunden auf Echtzeitstatistiken für qtrees zugreifen, einschließlich I/O-Operationen pro Sekunde (IOPS) sowie auf den Durchsatz für Lese-, Schreib- und andere Vorgänge.

Die ab ONTAP 9.16.1 verfügbare erweiterte qtree Performance-Überwachung erlaubt die Überwachung von Echtzeit-Latenzstatistiken sowie von IOPS und Durchsatz für NFSv3, NFSv4.0, NFSv4.1, NFSv4.2, pNFS (technisch ein Bestandteil von NFSv4.1 und NFSv4.2) und CIFS. Außerdem werden Statistiken erfasst und archiviert, um die Anzeige historischer Leistungsdaten zu ermöglichen.

Durch dieses erweiterte Monitoring erhalten Storage-Administratoren einen besseren Einblick in die System-Performance. Mithilfe dieser Daten können Sie stark verwendete qtrees, potenzielle Engpässe und andere Bereiche identifizieren, in denen Ihre Arbeit zur Verbesserung der Servicequalität beitragen. Durch die Möglichkeit, diese Kennzahlen, einschließlich der Trends über einen längeren Zeitraum, zu analysieren, können Sie fundiertere, datengetriebene Entscheidungen treffen.

### Betrieb und Einschränkungen

Es gibt verschiedene betriebliche Merkmale, einschließlich Einschränkungen. Diese sollten Sie vor Einsatz der erweiterten qtree Performance-Überwachungsfunktion in einer Produktionsumgebung in Betracht ziehen.

#### Neueinbindung erforderlich

Nach Aktivierung der erweiterten Überwachung durch qtree müssen Sie das betroffene Volume neu einbinden, um die Funktion zu aktivieren.

#### Verfügbarkeit von Statistiken

Nach Aktivierung der erweiterten Leistungsüberwachung stehen die statistischen Daten nicht sofort zur

Verfügung. Dies schließt Statistiken zu IOPS, Durchsatz und Latenz ein. Es kann bis zu fünf Minuten dauern, bis diese Daten für einen qtree angezeigt werden.

### **Qtrees pro Cluster**

Sie können die erweiterte Performance-Überwachung für maximal 50,000 qtrees in einem ONTAP Cluster aktivieren.

### **Zugriff auf erweiterte Metriken mithilfe der ONTAP REST-API**

Ab ONTAP 9.16.1 können Sie über die ONTAP REST API auf die erweiterte qtree Performance-Monitoring-Funktion zugreifen. Die grundlegenden Funktionen lassen sich wie unten beschrieben in mehrere Kategorien einteilen.

### **Aktivieren und deaktivieren Sie die erweiterte Leistungsüberwachung**

Sie können auf die Eigenschaft am Endpunkt `/api/storage/qtrees` zugreifen `ext_performance_monitoring.enabled`, um die erweiterte Überwachungsfunktion zu aktivieren oder zu deaktivieren. Die POST- und PATCH-Methoden sind verfügbar, je nachdem, ob Sie einen neuen qtree erstellen oder einen vorhandenen qtree konfigurieren.

### **Rufen Sie die globalen Überwachungsmetriken und -Einstellungen ab**

Dem Endpunkt wurden mehrere neue globale Eigenschaften hinzugefügt `/api/storage/qtrees`. Sie können diese Felder mit der GET-Methode abrufen.

### **Abrufen von Kennzahlen für einen bestimmten qtree**

Sie können die GET-Methode am Endpunkt verwenden `/api/storage/qtrees/{volume.uuid}/{id}/metrics`, um die neuen Statistiken und Kennzahleneigenschaften für einen bestimmten qtree abzurufen, wie er für ein bestimmtes Volume definiert ist.

### **Upgrade und Zurücksetzen**

Wenn Sie die Funktion in ONTAP 9.16.1 aktivieren, können Sie ohne Einschränkungen auf eine nachfolgende ONTAP-Version aktualisieren. Es sind jedoch zwei Szenarien zu berücksichtigen.

### **Upgrade auf 9.16.1 und Handhabung von Clustern mit gemischten Versionen**

Die erweiterte Leistungsüberwachungsfunktion kann nicht verwendet werden (d.h. `ext_performance_monitoring.enabled` kann nicht auf eingestellt `true` werden), bis die effektive Clusterversion (ECV) des Clusters bei 9.16.1 ist.

### **Zurück von 9.16.1**

Wenn die Eigenschaft einer qtrees `ext_performance_monitoring.enabled` auf festgelegt ist, ist ein Zurücksetzen auf `true` 9.15.1 von 9.16.1 nicht zulässig. Der Rückkehrvorgang ist blockiert. Als Best Practice empfiehlt es sich, die Einstellung `ext_performance_monitoring.enabled` für alle qtrees zu verwenden, bevor auf `false` eine ältere ONTAP Version zurückgesetzt wird.

### **Weitere Informationen .**

Weitere Informationen zur ONTAP REST-API einschließlich "[Neuerungen an der ONTAP REST-API](#)" finden Sie in der Dokumentation zur ONTAP Automatisierung. In der Dokumentation zur ONTAP Automatisierung finden Sie auch weitere Informationen zur ONTAP REST-API "[Qtree Endpunkte](#)".

## Qtree-Verbindungspfad erstellen

Sie können einen einzelnen qtree mounten, indem Sie den Verbindungspfad oder den Namespace-Pfad des qtree erhalten. Der durch den CLI-Befehl angezeigte qtree-Pfad `qtree show -instance` hat das Format `/vol/<volume_name>/<qtree_name>`. Dieser Pfad bezieht sich jedoch nicht auf den Verbindungspfad oder den Namespace-Pfad des qtree.

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

### Über diese Aufgabe

Um den Verbindungspfad oder den Namespace-Pfad des qtree zu erhalten, muss der Verbindungspfad des Volume bekannt sein.

### Schritte

1. Verwenden Sie den `vserver volume junction-path` Befehl, um den Verbindungspfad eines Volumes zu erhalten.

Im folgenden Beispiel wird der Verbindungspfad des Volumes namens `vol1` auf der Storage Virtual Machine (SVM) mit dem Namen `vs0` angezeigt:

```
cluster1::> volume show -volume vol1 -vserver vs0 -fields junction-path
-----
vs0 vol1 /vol1
```

Aus der obigen Ausgabe ist der Verbindungspfad des Volumes `/vol1`. Da qtrees immer auf dem Volume verwurzelt sind, wird der Verbindungspfad oder Namespace-Pfad des qtree sein `/vol1/qtree1`.

Erfahren Sie mehr über `vserver volume junction-path` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Konvertierungen von Verzeichnissen zu qtree

### Konvertieren eines Verzeichnisses in einen qtree

Wenn Sie ein Verzeichnis im Stammverzeichnis einer FlexVol volume haben, das Sie in einen qtree konvertieren möchten, müssen Sie die im Verzeichnis enthaltenen Daten mithilfe Ihrer Client-Applikation in einen neuen qtree mit demselben Namen migrieren.

### Über diese Aufgabe

Die Schritte, die Sie zur Konvertierung eines Verzeichnisses in einen qtree durchführen, hängen davon ab, welchen Kunden Sie verwenden. Im folgenden Prozess werden die allgemeinen Aufgaben beschrieben, die Sie durchführen müssen.

### Bevor Sie beginnen

Ein Verzeichnis kann nicht gelöscht werden, wenn es mit einer vorhandenen CIFS-Freigabe verknüpft ist.

### Schritte

1. Benennen Sie das Verzeichnis um, das in einen qtree erstellt werden soll.
2. Erstellen Sie einen neuen qtree mit dem ursprünglichen Verzeichnisnamen.
3. Mithilfe der Client-Applikation können Sie den Inhalt des Verzeichnisses in den neuen qtree verschieben.
4. Löschen Sie das nun leere Verzeichnis.

#### Konvertieren Sie ein Verzeichnis in einen qtree mithilfe eines Windows Clients

Um ein Verzeichnis mit einem Windows Client in einen qtree umzuwandeln, benennen Sie das Verzeichnis um, erstellen ein qtree auf dem Storage-System und verschieben den Inhalt des Verzeichnisses in den qtree.

#### Über diese Aufgabe

Hierfür müssen Sie den Windows Explorer verwenden. Sie können nicht die Windows-Befehlszeilenschnittstelle oder die DOS-Eingabeaufforderung verwenden.

#### Schritte

1. Öffnen Sie Windows Explorer.
2. Klicken Sie auf die Ordnerdarstellung des Verzeichnisses, das Sie ändern möchten.



Das Verzeichnis muss sich im Stammverzeichnis seines enthaltenden Volumes befinden.

3. Wählen Sie im Menü **Datei** die Option **Umbenennen** aus, um diesem Verzeichnis einen anderen Namen zu geben.
4. `volume qtree create` Erstellen Sie auf dem Storage-System mit dem Befehl einen neuen qtree mit dem ursprünglichen Namen des Verzeichnisses. Erfahren Sie mehr über `volume qtree create` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".
5. Öffnen Sie in Windows Explorer den umbenannten Verzeichnisordner, und wählen Sie die darin enthaltenen Dateien aus.
6. Ziehen Sie diese Dateien in die Ordnerdarstellung des neuen qtree.



Je mehr Unterordner sich im Ordner befinden, in dem Sie sich verschieben, desto länger dauert der Vorgang Verschieben.

7. Wählen Sie im Menü **Datei** die Option **Löschen** aus, um den umbenannten, jetzt leeren Verzeichnisordner zu löschen.

#### Konvertieren eines Verzeichnisses in einen qtree mithilfe eines UNIX Clients

Um ein Verzeichnis in ein qtree in UNIX zu konvertieren, benennen Sie das Verzeichnis um, erstellen einen qtree im Storage-System und verschieben den Inhalt des Verzeichnisses in den qtree.

#### Schritte

1. Öffnen Sie ein UNIX-Client-Fenster.
2. Verwenden Sie den `mv` Befehl, um das Verzeichnis umzubenennen.

```
client: mv /n/user1/voll1/dir1 /n/user1/voll1/olddir
```

3. `volume qtree create` Erstellen Sie im Storage-System mit dem Befehl einen qtree mit dem ursprünglichen Namen.

```
system1: volume qtree create /n/user1/voll1/dir1
```

Erfahren Sie mehr über `volume qtree create` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

4. Mit dem Client können Sie den `mv` Inhalt des alten Verzeichnisses in den qtree verschieben.



Je mehr Unterverzeichnisse in einem Verzeichnis enthalten sind, das Sie verschieben, desto länger dauert der Vorgang zum Verschieben.

```
client: mv /n/user1/voll1/olddir/* /n/user1/voll1/dir1
```

5. Verwenden Sie den `rmdir` Befehl, um das alte, jetzt leere Verzeichnis zu löschen.

```
client: rmdir /n/user1/voll1/olddir
```

### Nachdem Sie fertig sind

Je nachdem, wie Ihr UNIX-Client den `mv` Befehl implementiert, werden die Dateieigentum und Berechtigungen möglicherweise nicht beibehalten. In diesem Fall aktualisieren Sie die Dateieigentümer und Berechtigungen auf ihre vorherigen Werte.

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

## Berichterstellung und Durchsetzung von logischem Speicherplatz für Volumes

### Überblick über die Erstellung von Berichten und Erzwingung von logischem Speicherplatz für Volumes

Ab ONTAP 9.4 können Sie es zulassen, dass der in einem Volume verwendete logische Speicherplatz und die verbleibende Menge an Speicherplatz für Benutzer angezeigt werden. Ab ONTAP 9.5 können Sie die Menge des von Benutzern verbrauchten logischen Speicherplatzes begrenzen.

Die Berichterstellung und Durchsetzung des logischen Speicherplatzes ist standardmäßig deaktiviert.

Die folgenden Volume-Typen unterstützen die Berichterstellung und Durchsetzung des logischen Speicherplatzes.

Volume-Typ	Werden Speicherplatz-Berichte unterstützt?	Wird die Durchsetzung von Raum unterstützt?
FlexVol Volumes	Ja, ab ONTAP 9.4	Ja, ab ONTAP 9.5
SnapMirror Ziel-Volumes	Ja, ab ONTAP 9.8	Ja, ab ONTAP 9.13.1
FlexGroup Volumes	Ja, ab ONTAP 9.9.1	Ja, ab ONTAP 9.9.1
FlexCache Volumes	Die Ursprungseinstellung wird im Cache verwendet	Keine Angabe

### Durchsetzung des logischen Speicherplatzes

Durch die Umsetzung von logischem Speicherplatz wird sichergestellt, dass Benutzer benachrichtigt werden, wenn ein Volume voll oder fast voll ist. Wenn Sie die Durchsetzung des logischen Speicherplatzes in ONTAP 9.5 und höher aktivieren, zählt ONTAP die logischen Blöcke in einem Volume, um die Menge an Speicherplatz zu ermitteln, die noch in diesem Volume verfügbar ist. Wenn kein Speicherplatz in einem Volume verfügbar ist, gibt das System eine ENOSPC-Fehlermeldung (nicht genügend Speicherplatz) zurück.

Die Durchsetzung von logischem Speicherplatz gibt drei Arten von Warnmeldungen zurück, die Sie über den verfügbaren Speicherplatz in einem Volume informieren:

- `Monitor.vol.full.inc.sav`: Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn 98% des logischen Speicherplatzes im Volume verwendet wurden.
- `Monitor.vol.nearFull.inc.sav`: Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn 95% des logischen Speicherplatzes im Volume verwendet wurden.
- `Vol.log.overalloc.inc.sav`: Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn der im Volume verwendete logische Speicherplatz größer ist als die Gesamtgröße des Volumes.

Diese Meldung gibt an, dass beim Hinzufügen zur Größe des Volume möglicherweise kein verfügbarer Speicherplatz entsteht, da dieser Speicherplatz bereits von den überlastete logischen Blöcken verbraucht wird.



Die Summe (logischer Speicherplatz) sollte dem bereitgestellten Speicherplatz entsprechen, ausgenommen die Snapshot-Reserve des Volumes mit logischer Speicherdurchsetzung.

Weitere Informationen finden Sie unter ["Konfiguration von Volumes zur automatischen Bereitstellung von mehr Speicherplatz, wenn dieser voll ist"](#).

### Berichterstellung für logischen Speicherplatz

Wenn Sie die Berichterstellung für den logischen Speicherplatz auf einem Volume aktivieren, kann Ihr System neben dem gesamten Speicherplatz in einem Volume die Menge des verwendeten logischen und verfügbaren Speicherplatzes anzeigen. Außerdem können Benutzer unter Linux und Windows Client-Systemen den verwendeten

logischen und verfügbaren Speicherplatz anstelle des physisch genutzten und verfügbaren Speicherplatzes sehen.

Definitionen:

- Physischer Speicherplatz bezieht sich auf die physischen Blöcke des verfügbaren oder im Volume genutzten Storage.
- Logischer Speicherplatz bezeichnet den nutzbaren Speicherplatz in einem Volume.
- Der physische Speicherplatz wird verwendet, plus Einsparungen durch konfigurierte Storage-Effizienzfunktionen (wie Deduplizierung und Komprimierung).

Ab ONTAP 9.5 können Sie die Durchsetzung des logischen Speicherplatzes zusammen mit der Speicherplatzberichterstattung aktivieren.

Wenn diese Option aktiviert ist, werden mit dem `volume show` Befehl die folgenden Parameter angezeigt:

Parameter	Bedeutung
<code>-logical-used</code>	Zeigt nur Informationen über das Volume oder die Volumes mit der angegebenen logischen Größe an. Dieser Wert schließt den gesamten Platz ein, der durch die Storage-Effizienzfunktionen eingespart wird, sowie den physisch genutzten Speicherplatz. Dies beinhaltet keine Snapshot-Reserve, berücksichtigt aber das Auslaufen von Snapshots.
<code>-logical-used-by-afs</code>	Zeigt nur Informationen über das Volume oder die Volumes an, die über die angegebene logische Größe verfügen, die vom aktiven Dateisystem verwendet wird. Dieser Wert unterscheidet sich von dem <code>-logical-used</code> Wert durch die Menge der Snapshot-Verschüttung, die die Snapshot-Reserve übersteigt.
<code>-logical-available</code>	Wenn nur das Reporting des logischen Speicherplatzes aktiviert ist, wird nur der physisch verfügbare Speicherplatz angezeigt. Wenn sowohl die Berichterstellung als auch die Durchsetzung des Speicherplatzes aktiviert sind, wird der derzeit verfügbare freie Speicherplatz angezeigt, sofern der durch die Storage-Effizienzfunktionen eingesparte Speicherplatz in Betracht gezogen wird. Dies beinhaltet nicht die Snapshot-Reserve.
<code>-logical-used-percent</code>	<p>Zeigt den Prozentsatz des aktuellen <code>-logical-used</code> Werts mit der bereitgestellten Größe ohne Snapshot-Reserve des Volumes an.</p> <p>Dieser Wert kann größer als 100 % sein, da der <code>-logical-used-by-afs</code> Wert die Effizienzeinsparungen im Volume einschließt. Der <code>-logical-used-by-afs</code> Wert eines Volumes beinhaltet keine Snapshot-Verschüttung als belegten Speicherplatz. Der <code>-physical-used</code> Wert eines Volumes schließt die ausgelaufene Snapshot-Kapazität als belegten Speicherplatz ein.</p>

Parameter	Bedeutung
-used	Zeigt den von Benutzerdaten und Dateisystem-Metadaten belegten Speicherplatz an. Diese unterscheidet sich von <code>physical-used</code> Speicherplatz durch die Summe des Speicherplatzes, der für zukünftige Schreibvorgänge reserviert ist, und des durch aggregierte Storage-Effizienzfunktionen eingesparten Speicherplatzes. Es beinhaltet Snapshot-Spill (die Menge an Platz, um die Snapshots Snapshot-Reserve überschreiten). Die Snapshot-Reserve wird nicht berücksichtigt.

Durch das Aktivieren der Berichterstellung für logischen Speicherplatz in der CLI können in System Manager auch die Werte für den belegten logischen Speicherplatz (%) und den logischen Speicherplatz angezeigt werden

Client-Systeme sehen den logischen Speicherplatz, der im folgenden System als „used“-Speicherplatz angezeigt wird:

- **Df** Ausgabe auf Linux-Systemen
- Details zum Speicherplatz unter Eigenschaften unter Windows Explorer auf Windows-Systemen.



Wenn die Berichterstellung für logischen Speicherplatz ohne Durchsetzung von logischem Speicherplatz aktiviert ist, kann die insgesamt auf Client-Systemen angezeigte Summe größer als der bereitgestellte Speicherplatz sein.

## Berichterstellung und Durchsetzung des logischen Speicherplatzes

Ab ONTAP 9.4 können Sie die Erstellung von Berichten zu logischem Speicherplatz aktivieren. Ab 9.5 können Sie die Durchsetzung des logischen Raums oder die gemeinsame Berichterstattung und Durchsetzung ermöglichen.

### Über diese Aufgabe

Neben der Erstellung von Berichten und Durchsetzung des logischen Speicherplatzes auf individueller Volume-Ebene können Sie sie auf SVM-Ebene für jedes unterstützte Volume aktivieren. Wenn Sie die logischen Funktionen für den Speicherplatz der gesamten SVM aktivieren, können Sie diese auch für einzelne Volumes deaktivieren.

Ab ONTAP 9.8 wird die Berichterstellung für den logischen Speicherplatz auf einem SnapMirror Quell-Volume nach der Übertragung automatisch auf dem Ziel-Volume aktiviert.

Ab ONTAP 9.13.1 meldet das Ziel bei aktivierter Durchsetzungsoption auf einem SnapMirror Quell-Volume den logischen Speicherplatzverbrauch und erfüllt seine Durchsetzung, um eine bessere Kapazitätsplanung zu ermöglichen.



Wenn Sie ein ONTAP-Release vor ONTAP 9.13.1 ausführen, sollten Sie beachten, dass die Umsetzungeinstellung zwar an das SnapMirror Ziel-Volume übertragen wird, die Durchsetzung jedoch vom Ziel-Volume nicht unterstützt. Folglich wird auf dem Zielsystem der logische Speicherplatzverbrauch gemeldet, der Erzwingung jedoch nicht erfüllt.

Erfahren Sie mehr über ["ONTAP Release-Unterstützung für Berichterstellung zum logischen Speicherplatz"](#).

### Schritte

Aktivieren Sie eine oder mehrere der folgenden Optionen:

- Aktivieren von Berichten zum logischen Speicherplatz für ein Volume:

```
volume modify -vserver svm_name -volume volume_name -size volume_size -is
-space-reporting-logical true
```

- Aktivieren der Durchsetzung des logischen Speicherplatzes für ein Volume:

```
volume modify -vserver svm_name -volume volume_name -size volume_size -is
-space-enforcement-logical true
```

- Aktivieren Sie die Berichterstellung und Durchsetzung des logischen Speicherplatzes für ein Volume:

```
volume modify -vserver svm_name -volume volume_name -size volume_size -is
-space-reporting-logical true -is-space-enforcement-logical true
```

- Erstellung oder Durchsetzung des logischen Speicherplatzes für eine neue SVM:

```
vserver create -vserver _svm_name_ -rootvolume root-_volume_name_ -rootvolume
-security-style unix -data-services {desired-data-services} [-is-space-
reporting-logical true] [-is-space-enforcement-logical true]
```

- Erstellung oder Durchsetzung des logischen Speicherplatzes für eine vorhandene SVM:

```
vserver modify -vserver _svm_name_ {desired-data-services} [-is-space-
reporting-logical true] [-is-space-enforcement-logical true]
```

## Management der SVM-Kapazitätslimits

Ab ONTAP 9.13.1 können Sie eine maximale Kapazität für eine Storage-VM (SVM) festlegen. Sie können außerdem Warnmeldungen konfigurieren, wenn sich die SVM einem Kapazitätsschwellenwert nähert.

### Über diese Aufgabe

Die Kapazität auf einer SVM wird als Summe der FlexVols, FlexGroup Volumes, FlexClones, FlexCache Volumes berechnet. Volumes wirken sich auf die Kapazitätsberechnung aus, selbst wenn sie nach dem Löschen eingeschränkt, offline oder in der Wiederherstellungswarteschlange sind. Wenn Sie Volumes mit Auto-grow konfiguriert haben, wird der Wert für die automatische Größe des Volumes auf die SVM-Größe angerechnet. Ohne Auto-grow wird die tatsächliche Größe des Volumes berechnet.

Die folgende Tabelle zeigt, wie `autosize-mode` sich Parameter auf die Kapazitätsberechnung auswirken.

<code>autosize-mode off</code>	Der Parameter Größe wird für die Berechnung verwendet
<code>autosize-mode grow</code>	Der <code>max-autosize</code> Parameter wird zur Berechnung verwendet
<code>autosize-mode grow-shrink</code>	Der <code>max-autosize</code> Parameter wird zur Berechnung verwendet

### Bevor Sie beginnen

- Sie müssen ein Cluster-Administrator sein, um eine SVM-Grenze festzulegen.
- Ab ONTAP 9.16.1 können Storage-Einschränkungen für SVMs konfiguriert werden, die Datensicherungs-Volumes enthalten, einschließlich der folgenden Datensicherungstypen:
  - FlexVol Volumes in asynchroner DR ohne Kaskadenkonfiguration
  - FlexVol Volumes in synchroner DR (Richtlinien für synchrone und strikte Synchronisierung)
  - ["Wiederherstellen"](#)
- Storage-Limits für SVMs werden in den folgenden Konfigurationen *Not* unterstützt:
  - SnapMirror Vault-Beziehungen
  - SnapMirror Active Sync
  - FlexGroup Volumes
  - Konsistenzgruppen
  - SVM-DR
  - Kaskaden
  - MetroCluster
- Ab ONTAP 9.16.1 kann beim Erstellen einer Lastverteilungsspiegelbeziehung für die Ziel-SVM kein Speicherlimit aktiviert werden.
- Bei der Migration einer SVM kann für die Quell-SVM keine Speicherbegrenzung aktiviert sein. Um den Migrationsvorgang abzuschließen, deaktivieren Sie das Speicherlimit auf der Quelle und schließen Sie die Migration ab.
- SVM-Kapazität unterscheidet sich von [Kontingente](#) Quoten dürfen die maximale Größe nicht überschreiten.
- Sie können kein Storage-Limit festlegen, wenn derzeit andere Vorgänge auf der SVM ausgeführt werden. Verwenden Sie den `job show vserver <svm_name>` Befehl, um vorhandene Jobs anzuzeigen. Versuchen Sie, den Befehl erneut auszuführen, wenn Jobs abgeschlossen wurden. Erfahren Sie mehr über `job show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Auswirkung auf die Kapazität

Wenn Sie die Kapazitätsgrenze erreichen, schlagen die folgenden Vorgänge fehl:

- Erstellung einer LUN, eines Namespace oder eines Volumes
- Klonen einer LUN, eines Namespace oder eines Volumes
- Ändern einer LUN, eines Namespace oder eines Volumes
- Vergrößern einer LUN, eines Namespace oder eines Volumes
- Erweitern von LUNs, Namespaces oder Volumes
- Rehosting einer LUN, eines Namespace oder eines Volumes

### Legen Sie eine Kapazitätsgrenze für eine neue SVM fest

## System Manager

### Schritte

1. Wählen Sie **Storage > Storage VMs**.
2. Auswählen  , um die SVM zu erstellen.
3. Benennen Sie die SVM und wählen Sie ein **Access-Protokoll** aus.
4. Wählen Sie unter **Storage VM settings Enable maximum Capacity Limit** aus.

Geben Sie eine maximale Kapazitätsgröße für die SVM an.

5. Wählen Sie **Speichern**.

### CLI

#### Schritte

1. Erstellen Sie das SVM. Geben Sie einen `storage-limit` Wert ein, um eine Speichergrenze festzulegen. Um eine Schwellenwertwarnung für die Speichergrenze festzulegen, geben Sie einen Prozentwert für `-storage-limit-threshold-alert`.

```
vserver create -vserver <vserver_name> -aggregate <aggregate_name>
-rootvolume <root_volume_name> -rootvolume-security-style
{unix|ntfs|mixed} -storage-limit <value> [GiB|TIB] -storage-limit
-threshold-alert <percentage> [-ipSPACE <IPspace_name>] [-language
<language>] [-snapshot-policy <snapshot_policy_name>] [-quota-policy
<quota_policy_name>] [-comment <comment>]
```

Wenn Sie keinen Schwellenwert angeben, wird standardmäßig eine Warnung ausgelöst, wenn die SVM eine Kapazität von 90 % hat. Um die Schwellenwertwarnung zu deaktivieren, geben Sie einen Wert von Null an.

2. Bestätigen Sie, dass die SVM erfolgreich erstellt wurde:

```
vserver show -vserver <vserver_name>
```

3. Wenn Sie das Speicherlimit deaktivieren möchten, setzen Sie den `-storage-limit` Parameter für die SVM auf null:

```
vserver modify -vserver <vserver_name> -storage-limit 0
```

### Legen Sie für eine vorhandene SVM eine Kapazitätsgrenze fest oder ändern Sie sie

Sie können für eine vorhandene SVM eine Kapazitätsgrenze und einen Schwellenwert festlegen oder eine Kapazitätsgrenze deaktivieren.

Sobald Sie das Kapazitätslimit festgelegt haben, können Sie das Limit nicht mehr auf einen Wert ändern, der

unter der derzeit zugewiesenen Kapazität liegt.

## System Manager

### Schritte

1. Wählen Sie **Storage > Storage VMs**.
2. Wählen Sie die SVM aus, die Sie ändern möchten. Wählen Sie neben dem Namen der SVM **⋮** dann **Bearbeiten**.
3. Um eine Kapazitätsgrenze zu aktivieren, aktivieren Sie das Kästchen neben **Kapazitätsgrenze aktivieren**. Geben Sie einen Wert für die **maximale Kapazität** und einen Prozentwert für den **Alarmschwellenwert** ein.

Wenn Sie das Kapazitätslimit deaktivieren möchten, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen weiter **Kapazitätsgrenze aktivieren**.

4. Wählen Sie **Speichern**.

### CLI

#### Schritte

1. Geben Sie auf dem Cluster, der die SVM hostet, den `vserver modify` Befehl ein. Geben Sie einen numerischen Wert für `-storage-limit` und einen Prozentwert für `-storage-limit-threshold-alert`.

```
vserver modify -vserver <vserver_name> -storage-limit <value>
[GiB|TiB] -storage-limit-threshold-alert <percentage>
```

Wenn Sie keinen Schwellenwert angeben, wird eine Standardwarnung bei 90 % der Kapazität ausgegeben. Um die Schwellenwertwarnung zu deaktivieren, geben Sie einen Wert von Null an.

2. Wenn Sie das Speicherlimit deaktivieren möchten, setzen Sie für die SVM den `-storage-limit` Wert Null:

```
vserver modify -vserver <vserver_name> -storage-limit 0
```

## Kapazitätsgrenzen werden erreicht

Wenn Sie die maximale Kapazität oder den Warnungsschwellenwert erreichen, können Sie die `vserver.storage.threshold` EMS-Nachrichten einsehen oder die Seite **Insights** im System Manager verwenden, um mehr über mögliche Aktionen zu erfahren. Mögliche Lösungen sind:

- Bearbeiten der maximalen SVM-Kapazitätsgrenzen
- Die Volumes-Recovery-Warteschlange wird bereinigt, um Speicherplatz freizugeben
- Löschen Sie den Snapshot, um Speicherplatz für das Volume bereitzustellen

## Verwandte Informationen

- [Kapazitätsmessungen in System Manager](#)

- [Monitoring der Cluster-, Tier- und SVM-Kapazität in System Manager](#)
- ["vserver erstellen"](#)
- ["vserver zeigen"](#)
- ["vserver ändern"](#)

## **Verwenden Sie Quoten, um die Ressourcennutzung zu beschränken oder zu verfolgen**

### **Überblick über den Quotenprozess**

#### **Informationen zu Kontingenten, Quotenregeln und Quotenrichtlinien**

Kontingente werden für FlexVol Volumes festgelegt. Diese Kontingentregeln werden über eine Kontingentrichtlinie für eine Storage Virtual Machine (SVM) gesammelt und für jedes Volume auf der SVM aktiviert.

Eine Kontingentregel ist immer spezifisch für ein Volume. Quotenregeln haben keine Auswirkung, bis Quoten auf das in der Kontingentregel definierte Volume aktiviert werden.

Eine Kontingentrichtlinie ist eine Sammlung von Kontingentregeln für alle Volumes einer SVM. Kontingentrichtlinien werden nicht von SVMs gemeinsam genutzt. Eine SVM kann bis zu fünf Kontingentrichtlinien verwenden, welche Ihnen die Möglichkeit geben, Backup-Kopien von Kontingentrichtlinien zu erstellen. Einer SVM wird jederzeit eine Kontingentrichtlinie zugewiesen. Wenn Sie Quoten für ein Volume initialisieren oder anpassen, aktivieren Sie die Kontingentregeln in der Kontingentrichtlinie, die derzeit der SVM zugewiesen ist.

Ein Kontingent ist die tatsächliche Einschränkung, die ONTAP erzwingt oder die tatsächliche Verfolgung, die ONTAP durchführt. Eine Kontingentregel führt immer zu mindestens einer Quote und kann zu vielen zusätzlichen abgeleiteten Quoten führen. Die vollständige Liste der erzwungenen Quoten ist nur in Quota-Berichten sichtbar.

Aktivierung ist der Prozess, bei dem ONTAP aktiviert wird, um erzwungene Kontingente aus dem aktuellen Satz an Kontingentregeln in der zugewiesenen Kontingentrichtlinie zu erstellen. Die Aktivierung erfolgt auf Volume-Basis. Die erste Aktivierung von Quoten auf einem Volumen wird Initialisierung genannt. Nachfolgende Aktivierungen werden je nach Umfang der Änderungen entweder neu initialisiert oder geändert.

#### **Vorteile der Verwendung von Kontingenten**

Mit FlexVol Volumes können Sie Kontingente nutzen, um die Ressourcenauslastung zu managen und zu überwachen.

Die Festlegung von Quoten bietet verschiedene Vorteile. Sie können die standardmäßigen, expliziten, abgeleiteten und nachverfolgungsgestützten Quotas verwenden, um die Festplattennutzung auf effizienteste Weise zu verwalten.

#### **Ressourcenverbrauch begrenzen**

Sie können die Speicherplatzmenge oder die Anzahl von Dateien begrenzen, die von einem Benutzer oder einer Gruppe verwendet oder in einem qtree enthalten sind.

#### **Verfolgen Sie die Ressourcenauslastung**

Die von einem Benutzer, einer Gruppe oder einem qtree genutzte Menge an Festplattenspeicher oder Dateien

kann ohne Einschränkung nachverfolgt werden.

### **Benutzer benachrichtigen**

Benachrichtigungen können generiert werden, wenn die Ressourcenauslastung bestimmte Level erreicht. Dies warnt Benutzer, wenn ihre Festplatten- oder Dateinutzung zu hoch ist.

### **Kontingenzprozess**

Quoten bieten eine Möglichkeit, den Festplattenspeicherplatz und die Anzahl der Dateien zu beschränken, die von einem Benutzer, einer Gruppe oder einem qtree verwendet werden. Sie werden auf ein bestimmtes FlexVol Volume oder einen bestimmten qtree angewendet.

Kontingente können „weich“ oder „hart“ sein. Wenn festgelegte Grenzwerte überschritten werden, sorgt eine Soft Quota dafür, dass ONTAP eine Benachrichtigung sendet, wohingegen eine Hard Quota in diesem Fall einen Schreibvorgang fehlschlagen lässt.

Wenn ONTAP von einem Benutzer oder einer Benutzergruppe eine Schreibanforderung für ein FlexVol Volume erhält, wird überprüft, ob für dieses Volume für diesen Benutzer oder diese Benutzergruppe Quoten aktiviert wurden, und Folgendes bestimmt:

- Ob die harte Grenze erreicht wird

Wenn ja, schlägt der Schreibvorgang fehl, wenn das harte Limit erreicht ist und die Benachrichtigung über harte Quota gesendet wird.

- Gibt an, ob das weiche Limit verletzt wird

Wenn ja, ist der Schreibvorgang erfolgreich, wenn die weiche Grenze überschritten wird und die Soft Quota Benachrichtigung gesendet wird.

- Gibt an, ob ein Schreibvorgang den Softlimit nicht überschreitet

Wenn ja, ist der Schreibvorgang erfolgreich und es wird keine Benachrichtigung gesendet.

### **Unterschiede zwischen Hard-, Soft- und Schwellenwerten**

Harte Quoten verhindern Operationen, während Soft Quotas Benachrichtigungen auslösen.

Harte Quoten zwingen zu einer harten Begrenzung der Systemressourcen. Jeder Vorgang, der die Grenze überschreiten würde, schlägt fehl. Mit den folgenden Einstellungen werden harte Quoten erstellt:

- Parameter für Festplattenlimit
- Parameter für Dateibegrenzung

Wenn die Ressourcennutzung eine bestimmte Stufe erreicht, wird eine Warnmeldung ausgegeben, sie hat jedoch keine Auswirkungen auf den Datenzugriff. So können Sie Maßnahmen ergreifen, bevor die Quote überschritten wird. Mit den folgenden Einstellungen werden Soft Quotas erstellt:

- Schwellenwert für den Parameter „Datenträgerlimit“
- Parameter für die Begrenzung der Softdiskette

- Parameter für die Begrenzung von Softdateien

Mit Schwellenwerten und Soft Disk Quotas können Administratoren mehr als eine Benachrichtigung über ein Kontingent erhalten. In der Regel legen Administratoren den Schwellenwert für das Festplattenlimit auf einen Wert fest, der nur etwas kleiner als das Festplattenlimit ist, sodass der Schwellenwert für die „letzte Warnung“ vorliegt, bevor ein Schreibvorgang fehlschlagen wird.

### Über Kontingentbenachrichtigungen

Quota-Benachrichtigungen sind Nachrichten, die an das Event Management System (EMS) gesendet und auch als SNMP-Traps konfiguriert werden.

Benachrichtigungen werden als Antwort auf die folgenden Ereignisse gesendet:

- Es wird eine harte Quote erreicht, d. h. ein Versuch, sie zu überschreiten
- Eine weiche Quote wird überschritten
- Eine weiche Quote wird nicht mehr überschritten

Schwellenwerte unterscheiden sich leicht von anderen sanften Quoten. Schwellenwerte lösen Benachrichtigungen nur dann aus, wenn sie überschritten werden, nicht wenn sie nicht mehr überschritten werden.

Benachrichtigungen über harte Kontingente können über den Befehl `Volume quota modify` konfiguriert werden. Sie können sie vollständig ausschalten und ihre Häufigkeit ändern, beispielsweise um das Senden redundanter Nachrichten zu verhindern.

Benachrichtigungen über Softquoten können nicht konfiguriert werden, da sie keine redundanten Nachrichten generieren und ihr einziger Zweck eine Benachrichtigung ist.

In der folgenden Tabelle sind die Ereignisse aufgeführt, die an das EMS-System gesendet werden:

Wenn dies geschieht...	Dieses Ereignis wird an die EMS...
Ein hartes Limit wird in einer Baumquote erreicht	<code>wافل.quota.qtree.exceeded</code>
Ein hartes Limit wird in einer Benutzerquote auf dem Volumen erreicht	<code>wافل.quota.user.exceeded</code> (Für einen UNIX-Benutzer) <code>wافل.quota.user.exceeded.win</code> (für einen Windows-Benutzer)
Ein hartes Limit ist in einer Benutzerquote auf einem qtree erreicht	<code>wافل.quota.userQtree.exceeded</code> (Für einen UNIX-Benutzer) <code>wافل.quota.userQtree.exceeded.win</code> (für einen Windows-Benutzer)
Ein hartes Limit wird in einer Gruppenquote auf dem Volumen erreicht	<code>wافل.quota.group.exceeded</code>
Ein hartes Limit ist in einer Gruppenquote auf einem qtree erreicht	<code>wافل.quota.groupQtree.exceeded</code>

Wenn dies geschieht...	Dieses Ereignis wird an die EMS...
Ein Soft-Limit, einschließlich eines Schwellenwerts, wird überschritten	<code>quota.softlimit.exceeded</code>
Ein Softlimit wird nicht mehr überschritten	<code>quota.softlimit.normal</code>

In der folgenden Tabelle sind die SNMP-Traps die Kontingente erstellen:

Wenn dies geschieht...	Dieser SNMP-Trap wird gesendet...
Ein hartes Limit ist erreicht	Quotaexceed
Ein Soft-Limit, einschließlich eines Schwellenwerts, wird überschritten	QuotaExceed und softQuotaExceed
Ein Softlimit wird nicht mehr überschritten	QuotaNormal und SoftQuotaNormal



Benachrichtigungen enthalten qtree-ID-Nummern anstelle von qtree-Namen. Mit dem `volume qtree show -id` Befehl können qtree-Namen und ID-Nummern korreliert werden.

### Kontingenttypen und -Typen

Jede Quote hat einen bestimmten Typ. Das Kontingentziel wird vom Typ abgeleitet und gibt den Benutzer, die Gruppe oder den qtree an, auf den die Kontingentgrenzen angewendet werden.

In der folgenden Tabelle sind die Quotenziele aufgeführt, mit welchen Quotenarten jedes Quotenziel verknüpft ist und wie jedes Quotenziel dargestellt wird.

Kontingentnutzer	Kontingenttyp	Wie das Ziel dargestellt wird	Hinweise
Benutzer	Benutzerkontingente	UNIX-Benutzername UNIX-UID  Eine Datei oder ein Verzeichnis, deren UID dem Benutzer entspricht  Windows-Benutzername im Format vor Windows 2000  Windows-SID  Eine Datei oder ein Verzeichnis mit einer ACL, die der SID des Benutzers gehört	Es können Benutzerkontingente für ein bestimmtes Volume oder einen bestimmten qtree angewendet werden.

Gruppieren	Gruppenkontingente	UNIX-Gruppenname UNIX GID  Eine Datei oder ein Verzeichnis, dessen GID der Gruppe entspricht	Gruppenkontingente können für ein bestimmtes Volume oder einen bestimmten qtree angewendet werden.   ONTAP wendet keine Gruppenkontingente auf Basis von Windows-IDs an.
Qtree	Baumquote	Qtree-Name	Tree Quotas werden auf ein bestimmtes Volumen angewendet und haben keine Auswirkung auf qtrees in anderen Laufwerken.
""	Benutzer quotagroup Quote  Baumquote	Doppelte Anführungszeichen ("")	Ein Quota-Ziel von "" bezeichnet ein <i>default Quota</i> . Bei Standardkontingenten wird der Quotentyp durch den Wert des Typenfelds bestimmt.

## Spezielle Arten von Quoten

### Wie Standard Quotas funktionieren

Sie können Standard-Quoten verwenden, um ein Kontingent auf alle Instanzen eines bestimmten Kontingenttyps anzuwenden. Ein Standardbenutzerkontingent betrifft beispielsweise alle Benutzer im System für das angegebene FlexVol-Volume oder qtree. Außerdem können Sie mit Standard-Kontingenten Ihre Kontingente einfach ändern.

Mithilfe von Standardkontingenten kann automatisch eine Obergrenze für eine große Gruppe von Kontingentnutzer angewendet werden, ohne für jedes Ziel separate Quoten erstellen zu müssen. Wenn Sie beispielsweise die meisten Benutzer auf 10 GB Festplattenspeicher beschränken möchten, können Sie ein Standardbenutzerkontingent von 10 GB Festplattenspeicher festlegen, anstatt für jeden Benutzer ein Kontingent zu erstellen. Wenn Sie bestimmte Benutzer haben, für die Sie ein anderes Limit anwenden möchten, können Sie explizite Quoten für diese Benutzer erstellen. (Explizite Kontingente mit einem bestimmten Ziel oder einer Liste von Zielen überschreiben Standard-Quoten.)

Darüber hinaus können Sie mit Standardkontingenten die Größe verwenden, anstatt die Neuinitialisierung zu ändern, wenn Sie Änderungen der Quoten in Kraft setzen möchten. Wenn Sie beispielsweise einem Volume, das bereits über ein Standard-Benutzerkontingent verfügt, ein explizites Benutzerkontingent hinzufügen, können Sie das neue Kontingent durch Ändern der Größe aktivieren.

Die Standardquoten können auf alle drei Arten von Kontingenttypen (Benutzer, Gruppen und qtrees) angewendet werden.

Standardkontingente verfügen nicht unbedingt über festgelegte Grenzwerte; ein Standardkontingent kann ein Tracking-Quota sein.

Ein Kontingent wird durch ein Ziel gekennzeichnet, das entweder eine leere Zeichenfolge (") oder ein Sternchen (\*) ist, je nach Kontext:

- Wenn Sie mit dem `volume quota policy rule create` Befehl ein Kontingent erstellen, wird durch Setzen des `-target` Parameters auf eine leere Zeichenfolge („“) ein Standardkontingent erstellt.

Erfahren Sie mehr über `volume quota policy rule create` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

- Im `volume quota policy rule create` Befehl `-qtree` gibt der Parameter den Namen des `qtree` an, auf den sich die Kontingentregel bezieht. Dieser Parameter ist nicht für Baumregeln anwendbar. Für Regeln vom Benutzer- oder Gruppentyp auf Volume-Ebene sollte dieser Parameter „“ enthalten.
- In der Ausgabe des `volume quota policy rule show` Befehls wird ein Standard-Kontingent mit einem leeren String ("" ) als Ziel angezeigt.

Erfahren Sie mehr über `volume quota policy rule show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

- In der Ausgabe des `volume quota report` Befehls wird ein Standard-Kontingent mit einem Sternchen (\*) als ID und Quota-Spezifikator angezeigt.

Erfahren Sie mehr über `volume quota report` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Beispiel für Standard-Benutzerkontingente

Die folgende Kontingentregel verwendet ein Standard-Benutzerkontingent, um auf jeden Benutzer eine 50-MB-Beschränkung für `vol1` anzuwenden:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume voll
-policy-name default -type user -target "" -qtree "" -disk-limit 50m

cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume voll

Vserver: vs0                Policy: default                Volume: voll
                               Soft                               Soft
                               Disk                               Files
                               Limit                             Limit
Type  Target  Qtree  User  Disk  Disk  Files  Files
-----  -
Threshold
-----  -
user  ""      ""      off  50MB  -     -     -
-
```

Wenn ein Benutzer auf dem System einen Befehl eingibt, der dazu führt, dass die Daten dieses Benutzers mehr als 50 MB in `vol1` aufnehmen (z. B. Schreiben in eine Datei aus einem Editor), schlägt der Befehl fehl.

### Wie Sie explizite Quoten verwenden

Sie können explizite Quoten verwenden, um eine Quote für ein bestimmtes Kontingentnutzer anzugeben oder um ein Standardkontingent für ein bestimmtes Ziel zu überschreiben.

Ein explizites Kontingent gibt ein Limit für einen bestimmten Benutzer, eine bestimmte Gruppe oder einen

bestimmten qtree an. Eine explizite Quote ersetzt alle Standardkontingente, die für dasselbe Ziel vorhanden sind.

Wenn Sie ein explizites Benutzerkontingent für einen Benutzer hinzufügen, der über ein abgeleitetes Benutzerkontingent verfügt, müssen Sie dieselbe Benutzerzuordnungseinstellung wie die Standardbenutzerkontingente verwenden. Andernfalls wird das explizite Benutzerkontingent abgelehnt, wenn Sie die Größe der Quoten ändern, weil es sich um eine neue Quote handelt.

Explizite Kontingente werden nur auf dieselbe Ebene (Volume oder qtree) beeinträchtigt. Beispielsweise hat ein explizites Benutzerkontingent für einen qtree keinen Einfluss auf das Standardbenutzerkontingent für das Volume, das den qtree enthält. Die explizite Benutzerquote für die qtree überschreibt (ersetzt die von definierten Grenzwerte) jedoch das Standard-Benutzerkontingent für diesen qtree.

### Beispiele für explizite Quoten

Die folgenden Quota-Regeln definieren ein Standard-Benutzerkontingent, das alle Benutzer in vol1 auf 50 MB Speicherplatz beschränkt. Ein Benutzer, jsmith, darf jedoch aufgrund der expliziten Quote (fett dargestellt) 80 MB Speicherplatz:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume voll
-policy-name default -type user -target "" -qtree "" -disk-limit 50m

cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume voll
-policy-name default -type user -target "jsmith" -qtree "" -disk-limit 80m

cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume voll
```

Vserver: vs0		Policy: default			Volume: voll		
Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
user	""	""	off	50MB	-	-	-
user	jsmith	""	off	80MB	-	-	-

Die folgende Kontingentregel beschränkt den angegebenen Benutzer, dargestellt durch vier IDs, auf 550 MB Festplattenspeicher und 10,000 Dateien im voll-Volume:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume voll
-policy-name default -type user -target "
jsmith,corp\jsmith,engineering\john smith,S-1-5-32-544" -qtree "" -disk
-limit 550m -file-limit 10000
```

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume voll
```

Vserver: vs0			Policy: default		Volume: voll		
Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
user	"jsmith,corp\jsmith,engineering\john smith,S-1-5-32-544"	""	off	550MB	-	10000	-

Die folgende Kontingentregel beschränkt die eng1-Gruppe auf 150 MB Festplattenspeicher und eine unbegrenzte Anzahl von Dateien im proj1-qtree:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume vol2
-policy-name default -type group -target "eng1" -qtree "proj1" -disk-limit
150m
```

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume vol2
```

Vserver: vs0			Policy: default		Volume: vol2		
Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
group	eng1	proj1	off	150MB	-	-	-

Die folgende Kontingentregel beschränkt den proj1-qtree im vol2-Volume auf 750 MB Festplattenspeicher und 75,000 Dateien:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume vol2
-policy-name default -type tree -target "proj1" -disk-limit 750m -file
-limit 75000
```

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume vol2
```

```
Vserver: vs0                Policy: default                Volume: vol2
                                Soft                               Soft
                                Disk                               Files
                                Limit                             Limit
Type  Target  Qtree  User      Disk      Disk      Files      Files
Threshold
-----  -
tree  proj1   ""     -         750MB    -         75000     -
```

### Wie abgeleitete Quoten funktionieren

Eine Quote, die als Ergebnis einer Standardquote und nicht einer expliziten Quote (eine Quote mit einem bestimmten Ziel) durchgesetzt wird, wird als *abgeleitete Quote* bezeichnet.

Anzahl und Standort der abgeleiteten Quoten hängen von der Kontingentart ab:

- Ein Standard-Baumkontingent auf dem Volume erstellt für jeden qtree auf dem Volume abgeleitete Standard-Baumkontingente.
- Ein Standardkontingent für Benutzer oder Gruppen erstellt für jeden Benutzer oder jede Gruppe, der Eigentümer einer Datei auf derselben Ebene (Volume oder qtree) ist.
- Ein Standard Benutzer- oder Gruppenkontingent auf dem Volume erstellt auf jedem qtree, der auch über ein Tree-Kontingent verfügt, ein abgeleitetes Standard Benutzer- oder Gruppenkontingent.

Die Einstellungen, einschließlich Limits und User Mapping von abgeleiteten Quoten, entsprechen den Einstellungen der entsprechenden Standardkontingente. Ein Standard-Tree-Kontingent mit einem 20-GB-Festplattenlimit auf einem Volume erstellt beispielsweise abgeleitete Tree-Quoten mit 20-GB-Festplattenlimits auf den qtrees im Volume. Wenn ein Standardkontingent ein Tracking-Quota ist (ohne Einschränkungen), verfolgen die abgeleiteten Quoten auch Quoten.

Um abgeleitete Kontingente anzuzeigen, können Sie einen Quotenbericht erstellen. Im Bericht wird ein abgeleiteter Benutzer- oder Gruppenkontingent durch einen Quotenspezifikator angezeigt, der entweder leer ist oder ein Sternchen (\*). Ein abgeleitetes Baumkontingent hat jedoch einen Quota-Spezifikator. Um ein abgeleitetes Baumkontingent zu identifizieren, müssen Sie nach einem standardmäßigen Baumkontingent auf dem Volume mit den gleichen Limits suchen.

Explizite Quoten interagieren mit abgeleiteten Quoten auf folgende Weise:

- Abgeleitete Quoten werden nicht erstellt, wenn bereits eine explizite Quote für dasselbe Ziel vorhanden ist.
- Wenn ein abgeleitetes Kontingent existiert, wenn Sie ein explizites Kontingent für ein Ziel erstellen, können Sie das explizite Kontingent aktivieren, indem Sie die Größe ändern, anstatt eine vollständige

Kontingentinitialisierung durchführen zu müssen.

## Tracking-Quotas verwenden

Ein Tracking-Kontingent generiert einen Bericht über die Festplatten- und Dateinutzung und beschränkt die Ressourcennutzung nicht. Bei der Verwendung von Quotas ist das Ändern der Quotas weniger störend, da Sie Quotas anpassen können, anstatt sie aus- und wieder einzuschalten.

Um ein Tracking-Kontingent zu erstellen, geben Sie die Parameter für die Datenträgerbegrenzung und die Dateibegrenzung aus. Somit überwacht ONTAP die Festplatten- und Dateiverwendung für dieses Ziel (Volume oder qtree), ohne Einschränkungen zu setzen. Tracking Quotas werden in der Ausgabe von `show` Befehlen und im Quota Report mit einem Bindestrich ("-") für alle Limits angezeigt. ONTAP erstellt automatisch Tracking-Quotas, wenn Sie über die System Manager Benutzeroberfläche explizite Quotas (Quotas mit bestimmten Zielen) erstellen. Bei Verwendung der CLI erstellt der Storage-Administrator zusätzlich zu expliziten Quotas Tracking Quotas.

Sie können auch ein *default Tracking Quota* angeben, das für alle Instanzen des Ziels gilt. Mithilfe von Standardkontingenten können Sie die Nutzung für alle Instanzen eines Kontingenttyps nachverfolgen (z. B. alle qtrees oder alle Benutzer). Darüber hinaus können Sie die Größe verwenden, anstatt die Neuinitialisierung zu ändern, wenn Quotenänderungen wirksam werden sollen.

## Beispiele

Die Ausgabe für eine Tracking-Regel zeigt Tracking-Quoten für einen qtree, Benutzer und Gruppe, wie im folgenden Beispiel für eine Tracking-Regel auf Volume-Ebene dargestellt:

```
Vserver: vs0                Policy: default                Volume: fv1

                                Soft                Soft
                                Disk                Files
Type  Target  Qtree  User  Disk  Disk  Files  Files  Threshold
-----  -
tree  ""      ""      -    -    -    -    -    -
user  ""      ""      off  -    -    -    -    -
group ""      ""      -    -    -    -    -    -
```

## Anwendung von Quotas

Wenn Sie verstehen, wie Kontingente angewendet werden, können Sie Quotas ordnungsgemäß konfigurieren und die erwarteten Grenzwerte festlegen.

Immer wenn versucht wird, eine Datei zu erstellen oder Daten in eine Datei in einem FlexVol-Volume zu schreiben, auf dem Quotas aktiviert sind, werden die Kontingentgrenzen vor dem Vorgang überprüft. Wenn der Vorgang entweder das Datenträgerlimit oder das Dateilimit überschreitet, wird der Vorgang verhindert.

Die Kontingentgrenzen werden in der folgenden Reihenfolge geprüft:

1. Die Baumquote für diesen qtree (Diese Prüfung ist nicht relevant, wenn die Datei erstellt oder auf qtree0 geschrieben wird.)

2. Die Benutzerquote für den Benutzer, der die Datei auf dem Volume besitzt
3. Die Gruppenquote für die Gruppe, die die Datei auf dem Volume besitzt
4. Die Benutzerquote für den Benutzer, der die Datei auf dem qtree besitzt (diese Prüfung ist nicht relevant, wenn die Datei erstellt oder auf qtree0 geschrieben wird.)
5. Das Gruppenkontingent für die Gruppe, die die Datei auf dem qtree besitzt (diese Prüfung ist nicht relevant, wenn die Datei erstellt oder auf qtree0 geschrieben wird.)

Die Quote mit der kleinsten Grenze darf nicht die Nummer sein, die zuerst überschritten wird. Beispiel, wenn ein Benutzerkontingent für Volume vol1 100 GB ist, Und die Benutzerquote für qtree q2 im Volume vol1 ist 20 GB, die Volumenbegrenzung könnte zuerst erreicht werden, wenn der Benutzer bereits mehr als 80 GB Daten in Volume vol1 geschrieben hat (aber außerhalb von qtree q2).

#### Verwandte Informationen

- ["Wie werden Quoten auf den Root-Benutzer angewendet"](#)
- ["Wie werden Quoten auf Benutzer mit mehreren IDs angewendet"](#)

#### Überlegungen für die Zuweisung von Quotenrichtlinien

Eine Kontingentrichtlinie ist eine Gruppierung der Kontingentregeln für alle FlexVol Volumes einer SVM. Beim Zuweisen der Kontingentrichtlinien müssen Sie bestimmte Überlegungen beachten.

- Einer SVM wird eine Kontingentrichtlinie zu einem beliebigen Zeitpunkt zugewiesen. Beim Erstellen einer SVM wird eine leere Kontingentrichtlinie erstellt und dieser SVM zugewiesen. Diese Standard-Kontingentrichtlinie hat den Namen „Standard“, es sei denn, bei der Erstellung der SVM wird ein anderer Name angegeben.
- Eine SVM kann bis zu fünf Kontingentrichtlinien verwenden. Wenn eine SVM über fünf Kontingentrichtlinien verfügt, können Sie keine neue Kontingentrichtlinie für die SVM erstellen, bis Sie eine vorhandene Kontingentrichtlinie löschen.
- Wenn eine Kontingentregel erstellt oder Quotenregeln für eine Kontingentrichtlinie geändert werden müssen, können Sie eine der folgenden Ansätze wählen:
  - Wenn Sie eine Kontingentrichtlinie verwenden, die einer SVM zugewiesen ist, müssen Sie dieser SVM nicht zuweisen.
  - Wenn Sie eine nicht zugewiesene Kontingentrichtlinie verwenden und dann die Kontingentrichtlinie der SVM zuweisen, müssen Sie über ein Backup der Kontingentrichtlinie verfügen, auf die Sie bei Bedarf zurücksetzen können.

Sie können beispielsweise eine Kopie der zugewiesenen Kontingentrichtlinie erstellen, die Kopie ändern, die Kopie der SVM zuweisen und die ursprüngliche Kontingentrichtlinie umbenennen.

- Sie können eine Kontingentrichtlinie umbenennen, selbst wenn sie der SVM zugewiesen ist.

#### Wie Quotas mit Benutzern und Gruppen arbeiten

#### Überblick über die Arbeit von Quotas mit Benutzern und Gruppen

Sie können einen Benutzer oder eine Gruppe als Ziel für ein Kontingent angeben. Bei der Festlegung einer Quote müssen verschiedene Umsetzungsunterschiede berücksichtigt werden.

Beachten Sie dabei unter anderem die folgenden Unterschiede:

- Benutzer oder Gruppe
- UNIX oder Windows
- Spezielle Benutzer und Gruppen
- Sind mehrere IDs enthalten

Es gibt auch verschiedene Möglichkeiten, IDs für Benutzer basierend auf Ihrer Umgebung anzugeben.

### Geben Sie UNIX-Benutzer für Quotas an

Sie können einen UNIX-Benutzer für ein Kontingent in einem von mehreren verschiedenen Formaten angeben.

Die drei Formate, die bei der Angabe eines UNIX-Benutzers für ein Kontingent verfügbar sind, umfassen Folgendes:

- Der Benutzername (z. B. jsmith).



Sie können einen UNIX-Benutzernamen nicht verwenden, um eine Quote anzugeben, wenn dieser Name einen Backslash (\) oder ein @-Zeichen enthält. Der Grund dafür ist, dass ONTAP diese Zeichen als Windows-Namen behandelt.

- Die Benutzer-ID oder UID (z. B. 20).
- Der Pfad einer Datei oder eines Verzeichnisses des Benutzers, sodass die UID der Datei dem Benutzer entspricht.



Wenn Sie einen Datei- oder Verzeichnisnamen angeben, müssen Sie eine Datei oder ein Verzeichnis auswählen, die solange das Benutzerkonto im System verbleibt.

Wenn Sie einen Datei- oder Verzeichnisnamen für die UID angeben, wird ONTAP keine Quota auf diese Datei oder dieses Verzeichnis anwenden.

### Geben Sie Windows-Benutzer für Quotas an

Sie können einen Windows-Benutzer für ein Kontingent in einem von mehreren verschiedenen Formaten angeben.

Die drei Formate, die beim Festlegen eines Windows-Benutzers für ein Kontingent verfügbar sind, umfassen Folgendes:

- Der Windows-Name im Pre-Windows 2000-Format.
- Die Sicherheits-ID (SID), wie s-1-5-32-544 sie von Windows in Textform angezeigt wird, z. B. .
- Der Name einer Datei oder eines Verzeichnisses, die eine ACL besitzt, die der SID dieses Benutzers gehört.

Wenn Sie einen Datei- oder Verzeichnisnamen angeben, müssen Sie eine Datei oder ein Verzeichnis auswählen, die solange das Benutzerkonto im System verbleibt.

Damit ONTAP die SID aus der ACL erhält, muss die ACL gültig sein.



Falls die Datei oder das Verzeichnis in einem UNIX-basierten qtree vorhanden ist oder wenn das Speichersystem den UNIX-Modus zur Benutzerauthentifizierung verwendet, wendet ONTAP das Benutzerkontingent an den Benutzer an, dessen **UID**, nicht SID, mit der Datei oder dem Verzeichnis übereinstimmt.

Wenn Sie einen Datei- oder Verzeichnisnamen angeben, um einen Benutzer für ein Kontingent zu identifizieren, führt dies nicht dazu, dass ONTAP eine Quote auf diese Datei oder das Verzeichnis anwenden.

## Wie standardmäßige Benutzer- und Gruppenkontingente abgeleitete Kontingente erstellen

Wenn Sie Standardkontingente für Benutzer oder Gruppen erstellen, werden automatisch entsprechende abgeleitete Benutzer- oder Gruppenkontingente für jeden Benutzer oder jede Gruppe erstellt, der Dateien auf derselben Ebene besitzt.

Abgeleitete Benutzer- und Gruppenkontingente werden auf folgende Weise erstellt:

- Ein Standard-Benutzerkontingent auf ein FlexVol Volume erstellt abgeleitete Benutzerkontingente für jeden Benutzer, der eine Datei irgendwo auf dem Volume besitzt.
- Ein Standardbenutzerkontingent auf einem qtree erstellt für jeden Benutzer, der eine Datei im qtree besitzt, abgeleitete Benutzerquoten.
- Ein Standardgruppenkontingent auf einem FlexVol-Volume erstellt abgeleitete Gruppen-Quoten für jede Gruppe, die eine Datei irgendwo auf dem Volume besitzt.
- Ein Standardgruppen-Kontingent auf einem qtree erstellt für jede Gruppe, die eine Datei im qtree besitzt, abgeleitete Gruppen-Quoten.

Wenn ein Benutzer oder eine Gruppe keine Dateien auf der Ebene eines Standardbenutzers oder eines Gruppenkontingents besitzt, werden abgeleitete Quoten nicht für den Benutzer oder die Gruppe erstellt. Wenn zum Beispiel ein Standard-Benutzerkontingent für qtree proj1 erstellt wird und der Benutzer jsmith Dateien auf einem anderen qtree besitzt, wird kein abgeleitetes Benutzerkontingent für jsmith erstellt.

Die abgeleiteten Quoten verfügen über die gleichen Einstellungen wie die Standardkontingente, einschließlich Limits und Benutzerzuordnungen. Beispiel: Wenn ein Standard-Benutzerkontingent ein Datenträgerlimit von 50 MB hat und User Mapping aktiviert ist, haben alle daraus resultierenden Kontingente auch ein 50 MB Datenträgerlimit und User Mapping eingeschaltet.

In abgeleiteten Quoten für drei spezielle Benutzer und Gruppen gibt es jedoch keine Grenzen. Wenn die folgenden Benutzer und Gruppen eigene Dateien auf der Ebene eines Standardbenutzerkontingents oder einer Gruppenkontingente besitzen, wird ein abgeleitetes Kontingent mit der gleichen Benutzerzuordnungseinstellung erstellt wie das Standardbenutzerkontingent oder Gruppenkontingent, aber es ist nur ein Tracking-Quota (ohne Grenzen):

- UNIX-Root-Benutzer (UID 0)
- UNIX-Root-Gruppe (GID 0)
- Windows BUILTIN\Administratorenengruppe

Da Quoten für Windows-Gruppen als Benutzerkontingente verfolgt werden, ist ein abgeleitetes Kontingent für diese Gruppe ein Benutzerkontingent, das von einem Standardbenutzerkontingent abgeleitet wird, nicht ein Standardgruppenkontingent.

### Beispiel für abgeleitete Benutzerkontingente

Wenn Sie ein Volumen haben, in dem drei Benutzer - Root-, jsmith- und bob—eigene Dateien - und Sie erstellen ein Standard-Benutzerkontingent auf dem Volumen, erstellt ONTAP automatisch drei abgeleitete Benutzer Quoten. Daher erscheinen nach der Neuinitialisierung von Quoten auf dem Volumen vier neue Quoten im Kontingentbericht:

```
cluster1::> volume quota report
  Vserver: vs1

Volume   Tree   Type   ID           ----Disk----  ----Files-----  Quota
Specifier                                     Used  Limit      Used   Limit
-----
vol1     user   *       0B   50MB   0   -   *
vol1     user   root    5B   -     1   -   -
vol1     user   jsmith  30B  50MB  10  -   *
vol1     user   bob     40B  50MB  15  -   *
4 entries were displayed.
```

Die erste neue Zeile ist das von Ihnen erstellte Standardbenutzerkontingent, das durch das Sternchen (\*) als ID identifiziert werden kann. Die anderen neuen Zeilen sind die abgeleiteten Benutzerquoten. Die abgeleiteten Quoten für jsmith und bob haben das gleiche 50-MB-Datenträgerlimit wie die Standardquote. Die abgeleitete Quote für den Root-Benutzer ist eine Tracking-Quote ohne Grenzen.

### Wie werden Quoten auf den Root-Benutzer angewendet

Der Root-Benutzer (UID=0) auf UNIX-Clients unterliegt Strukturkontingente, jedoch nicht Benutzer- oder Gruppenkontingente. Auf diese Weise kann der Root-Benutzer Maßnahmen im Namen anderer Benutzer ergreifen, die sonst durch eine Quote verhindert werden.

Wenn der root-Benutzer eine Datei- oder Verzeichniseigentumsänderung oder eine andere Operation (z. B. den UNIX- `chown` Befehl) im Namen eines Benutzers mit weniger Privileges durchführt, prüft ONTAP die Quotas auf der Grundlage des neuen Eigentümers, meldet jedoch keine Fehler oder stoppt den Vorgang, selbst wenn die harten Quotensbeschränkungen des neuen Eigentümers überschritten werden. Dies kann nützlich sein, wenn eine administrative Maßnahme wie die Wiederherstellung verlorener Daten zu einer vorübergehenden Überschreitung der Kontingente führt.



Nach der Übertragung des Eigentums meldet ein Client-System jedoch einen Festplattenplatzfehler, wenn der Benutzer versucht, mehr Speicherplatz zuzuweisen, während das Kontingent noch überschritten wird.

### Verwandte Informationen

- ["Anwendung von Quotas"](#)

- ["Wie werden Quoten auf Benutzer mit mehreren IDs angewendet"](#)

## Wie Quoten arbeiten mit speziellen Windows Gruppen

Es gibt mehrere spezielle Windows-Gruppen, die Kontingente anders verarbeiten als andere Windows-Gruppen. Sie sollten verstehen, wie Quoten für diese speziellen Gruppen angewendet werden.



ONTAP unterstützt keine Gruppenkontingente auf Basis von Windows-Gruppen-IDs. Wenn Sie eine Windows-Gruppen-ID als Kontingentnutzer angeben, wird das Kontingent als Benutzerkontingent betrachtet.

### Alle

Wenn das Quotenziel die Gruppe „jeder“ ist, wird eine Datei mit einer ACL, die den Eigentümer „jeder“ anzeigt, unter der SID für alle gezählt.

### BUILTIN\Administratoren

Wenn das Quota-Ziel die Gruppe BUILTIN\Administrators ist, wird der Eintrag als User-Quota betrachtet und nur zur Nachverfolgung verwendet. Sie können BUILTIN\Administratoren nicht einschränken. Wenn ein Mitglied von BUILTIN\Administrators eine Datei erstellt, ist die Datei Eigentum von BUILTIN\Administrators und wird unter der SID für BUILTIN\Administrators gezählt (nicht die persönliche SID des Benutzers).

## Wie werden Quoten auf Benutzer mit mehreren IDs angewendet

Ein Benutzer kann durch mehrere IDs dargestellt werden. Sie können ein einzelnes Benutzerkontingent für einen solchen Benutzer definieren, indem Sie eine Liste von IDs als Kontingentziel angeben. Eine Datei, die einer dieser IDs gehört, unterliegt der Einschränkung des Benutzerkontingents.

Angenommen, ein Benutzer hat die UNIX-UID 20 und die Windows-IDs `corp\john_smith` und `engineering\jsmith`. Für diesen Benutzer können Sie ein Kontingent angeben, bei dem das Kontingentnutzer eine Liste der UID- und Windows-IDs ist. Wenn dieser Benutzer in das Speichersystem schreibt, gilt das angegebene Kontingent, unabhängig davon, ob der Schreibvorgang von UID 20, `corp\john_smith`, oder stammt `engineering\jsmith`.

Beachten Sie, dass separate Quota-Regeln als separate Ziele gelten, selbst wenn die IDs zum selben Benutzer gehören. Beispielsweise können Sie für denselben Benutzer ein Kontingent angeben, das die UID 20 auf 1 GB Festplattenspeicher beschränkt, und ein weiteres Kontingent, das die Größe von `corp\john_smith` auf 2 GB Festplattenspeicher beschränkt, obwohl beide IDs den gleichen Benutzer repräsentieren. ONTAP wendet Quoten auf UID 20 und `corp\john_smith` separat an. In diesem Fall werden keine Beschränkungen auf `engineering\jsmith` angewendet, obwohl Beschränkungen auf die anderen IDs angewendet werden, die vom gleichen Benutzer verwendet werden.

### Verwandte Informationen

- ["Anwendung von Quotas"](#)
- ["Wie werden Quoten auf den Root-Benutzer angewendet"](#)

## So bestimmt ONTAP Benutzer-IDs in einer gemischten Umgebung

Wenn Benutzer sowohl von Windows- als auch von UNIX-Clients auf Ihren ONTAP

Storage zugreifen, werden sowohl Windows- als auch UNIX-Sicherheitsfunktionen verwendet, um den Dateieigentümer zu ermitteln. Mehrere Faktoren bestimmen, ob ONTAP beim Anwenden von Benutzerquoten eine UNIX oder Windows ID verwendet.

Wenn der Sicherheitsstil des qtree oder FlexVol-Volume, der die Datei enthält, nur NTFS oder nur UNIX ist, dann bestimmt der Sicherheitsstil die Art der ID, die bei der Anwendung von Benutzerquoten verwendet wird. Bei qtrees mit gemischter Sicherheitsart wird die verwendete ID-Art festgelegt, ob sie in einer ACL vorliegt.

In der folgenden Tabelle wird zusammengefasst, welcher Typ von ID verwendet wird.

Sicherheitsstil	ACL	Keine ACL
UNIX	UNIX-ID	UNIX-ID
Gemischt	Windows-ID	UNIX-ID
NTFS	Windows-ID	Windows-ID

### Wie Kontingente mit mehreren Benutzern funktionieren

Wenn Sie mehrere Benutzer in ein und demselben Quota-Ziel platzieren, werden die durch das Kontingent definierten Grenzwerte nicht auf jeden einzelnen Benutzer angewendet. Vielmehr werden die Quota-Limits von allen Benutzern im Quota-Ziel geteilt.

Im Gegensatz zu den Befehlen zum Verwalten von Objekten wie Volumes und qtrees können Sie kein Kontingentnutzer umbenennen, einschließlich einer Benutzerkontingente. Das bedeutet, dass Sie nach der Definition einer Multi-User-Quote die Benutzer im Kontingentnutzer nicht mehr ändern können, und Sie können keine Benutzer zu einem Ziel hinzufügen oder aus einem Ziel entfernen. Wenn Sie einen Benutzer aus einem Multi-User-Kontingent hinzufügen oder entfernen möchten, muss das Kontingent gelöscht werden, das diesen Benutzer enthält, und eine neue Quota-Regel mit dem Satz von Benutzern im festgelegten Ziel.



Wenn Sie separate Benutzerkontingente zu einem Kontingent für mehrere Benutzer kombinieren, können Sie die Änderung durch Ändern der Größe der Kontingente aktivieren. Wenn Sie jedoch Benutzer von einem Quota-Ziel mit mehreren Benutzern entfernen oder einem Ziel, das bereits mehrere Benutzer hat, Benutzer hinzufügen möchten, müssen Sie Quoten neu initialisieren, bevor die Änderung wirksam wird.

### Beispiel für mehr als einen Benutzer in einer Kontingentregel

Im folgenden Beispiel sind im Quoteneintrag zwei Benutzer aufgeführt. Die beiden Benutzer können zusammen bis zu 80 MB Speicherplatz belegen. Wenn einer 75MB verwendet, kann der andere nur 5MB nutzen.

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume voll
-policy-name default -type user -target "jsmith,chen" -qtree "" -disk
-limit 80m
```

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume voll
```

```
Vserver: vs0                Policy: default                Volume: voll
                                Soft                                Soft
                                Disk                                Files                                Files
Type  Target                Qtree  User      Disk      Disk  Files  Files
Threshold
-----  -----
user  "jsmith,chen"  ""     off      80MB    -     -     -
-
```

## UNIX- und Windows-Namensverknüpfung für Quotas

In einer gemischten Umgebung können sich Benutzer entweder als Windows-Benutzer oder UNIX-Benutzer anmelden. Sie können Quoten konfigurieren, um zu erkennen, dass die UNIX-id und die Windows-ID eines Benutzers denselben Benutzer darstellen.

Quoten für Windows-Benutzername werden einem UNIX-Benutzernamen zugeordnet, oder umgekehrt, wenn beide der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der `user-mapping` Parameter wird in der Quota-Regel für den Benutzer auf „ein“ gesetzt.
- Die Benutzernamen wurden den `vserver name-mapping` Befehlen zugeordnet.

Wenn ein UNIX- und Windows-Name zusammen zugeordnet werden, werden sie zur Bestimmung der Quotennutzung als dieselbe Person behandelt.

### Wie Baumquoten funktionieren

#### Überblick über die Funktionsweise von Baumkontingenten

Sie können eine Quote mit einem `qtree` als Ziel erstellen, um zu begrenzen, wie groß der Ziel-`qtree` werden kann. Diese Quoten werden auch *Tree Quotas* genannt.



Sie können auch Benutzer- und Gruppenquoten für einen bestimmten `qtree` erstellen. Darüber hinaus werden Quoten für ein FlexVol Volume manchmal durch die `qtrees` übernommen, die in diesem Volume enthalten sind.

Wenn Sie ein Kontingent auf einen `qtree` anwenden, ist das Ergebnis ähnlich wie eine Disk-Partition, außer dass Sie die maximale Größe des `qtree` jederzeit durch Ändern der Quote ändern können. Beim Anwenden einer Baumquote begrenzt ONTAP unabhängig von ihren Eigentümern den Speicherplatz und die Anzahl der Dateien im `qtree`. Keine Nutzer, einschließlich Root und Mitglieder der BUILTIN\Administrators-Gruppe, können an den `qtree` schreiben, wenn der Schreibvorgang dazu führt, dass die Baumquote überschritten wird.

Die Größe des Kontingents ist keine Garantie für eine bestimmte Menge an verfügbarem Speicherplatz. Die Größe des Kontingents kann größer sein als die Menge an freiem Speicherplatz, die dem qtree zur Verfügung steht. Sie können mit dem `volume quota report` Befehl die tatsächliche Menge des verfügbaren Speicherplatzes im qtree bestimmen.

Erfahren Sie mehr über `volume quota report` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Wie Benutzer- und Gruppenquoten mit qtrees arbeiten

Tree Quotas begrenzen die Gesamtgröße des qtree. Um zu verhindern, dass einzelne Benutzer oder Gruppen den gesamten qtree verbrauchen, geben Sie einen Benutzer- oder Gruppenkontingent für den qtree an.

#### Beispiel Benutzerkontingent in einem qtree

Angenommen, Sie haben die folgenden Quotenregeln:

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume voll
```

Vserver: vs0			Policy: default			Volume: voll	
Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
Threshold							
user	""	""	off	50MB	-	-	-
45MB							
user	jsmith	""	off	80MB	-	-	-
75MB							

Sie bemerken, dass ein bestimmter Benutzer, kjones, zu viel Speicherplatz in einem kritischen qtree, proj1, der in voll residiert, belegt. Sie können den Speicherplatz dieses Benutzers einschränken, indem Sie die folgende Kontingentregel hinzufügen:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -volume voll
-policy-name default -type user -target "kjones" -qtree "proj1" -disk
-limit 20m -threshold 15m
```

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -volume voll
```

```
Vserver: vs0                Policy: default                Volume: voll
                                Soft                               Soft
                                Disk                               Files
                                Limit                             Limit
Type  Target  Qtree  User  Disk  Disk  Files  Files
Threshold
-----  -
user   ""      ""     off   50MB  -     -     -
45MB
user   jsmith  ""     off   80MB  -     -     -
75MB
user   kjones  proj1  off   20MB  -     -     -
15MB
```

### Wie standardmäßige Baumkontingente auf einem FlexVol-Volumen abgeleitete Baumkontingente erstellen

Wenn Sie ein Standard-Baumkontingent auf einem FlexVol-Volumen erstellen, werden automatisch die entsprechenden abgeleiteten Tree Quotas für jeden qtree in diesem Volume erstellt.

Diese abgeleiteten Baumkontingente haben die gleichen Grenzen wie die Standardstrukturkontingente. Wenn keine zusätzlichen Quoten vorhanden sind, haben die Grenzwerte folgende Auswirkungen:

- Benutzer können auf einem qtree so viel Speicherplatz verwenden, wie sie für das gesamte Volume zugeteilt werden (vorausgesetzt, sie überschreiten das Limit für das Volume nicht durch die Nutzung von Speicherplatz im Root-Verzeichnis oder einem anderen qtree).
- Jede qtrees kann entsprechend dem jeweiligen Volume erweitert werden.

Die Existenz einer Standard-Baumquote auf einem Volume wirkt sich weiterhin auf alle neuen qtrees aus, die dem Volume hinzugefügt werden. Jedes Mal, wenn ein neuer qtree erstellt wird, wird auch ein abgeleitetes Baumkontingent erstellt.

Wie alle abgeleiteten Quoten zeigen abgeleitete Baumquoten folgende Verhaltensweisen an:

- Werden nur erstellt, wenn das Ziel noch keine explizite Quote hat.
- Wird in Quotenberichten angezeigt, wird aber nicht angezeigt, wenn Sie Quotenregeln mit dem `volume quota policy rule show` Befehl anzeigen. Erfahren Sie mehr über `volume quota policy rule show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Beispiel für abgeleitete Baumkontingente

Sie haben ein Volumen mit drei qtrees (proj1, proj2 und proj3) und die einzige Baumquote ist ein explizites

Kontingent auf dem proj1 qtree, das seine Festplattengröße auf 10 GB begrenzt. Wenn Sie ein Standard-Baumkontingent auf dem Volume erstellen und Quoten für das Volume neu initialisieren, enthält der Quotenbericht jetzt vier Baumkontingente:

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
vol1	proj1	tree	1	0B	10GB	1	-	proj1
vol1		tree	*	0B	20GB	0	-	*
vol1	proj2	tree	2	0B	20GB	1	-	proj2
vol1	proj3	tree	3	0B	20GB	1	-	proj3
...								

Die erste Zeile zeigt die ursprüngliche explizite Quote auf dem proj1 qtree. Diese Quote bleibt unverändert.

Die zweite Zeile zeigt das neue Standard-Baumkontingent auf dem Volume. Das Sternchen (\*) Quota-Spezifizierer zeigt an, dass es sich um ein Standardkontingent handelt. Diese Quote ist das Ergebnis der Kontingentregel, die Sie erstellt haben.

Die letzten beiden Zeilen zeigen neue abgeleitete Baumquoten für die proj2 und proj3 qtrees. ONTAP hat diese Quoten automatisch als Ergebnis des Standard Tree Quotas auf dem Volume erstellt. Diese abgeleiteten Baumkontingente haben das gleiche 20-GB-Datenträgerlimit wie das Standardbaumkontingent auf dem Volumen. ONTAP hat keine abgeleitete Baumquote für den proj1 qtree erzeugt, da der proj1-qtree bereits eine explizite Quote hatte.

### Wie sich standardmäßige Benutzerkontingente auf einem FlexVol Volume auf Kontingente für die qtrees in diesem Volume auswirken

Wenn ein Standard-Benutzerkontingent für ein FlexVol Volume definiert wird, wird automatisch ein Standard-Benutzerkontingent für jeden qtree erstellt, der von diesem Volume enthalten ist, für den ein explizites oder ein abgeleitetes Baumkontingent besteht.

Ist bereits ein Standard-Benutzerkontingent auf den qtree vorhanden, bleibt er unbeeinflusst, wenn das Standardbenutzerkontingent auf dem Volume erstellt wird.

Die automatisch erstellten Standard-Benutzerkontingente auf den qtrees haben die gleichen Grenzwerte wie das Standardbenutzerkontingent, das Sie für den Datenträger erstellen.

Ein explizites Benutzerkontingent für einen qtree überschreibt (ersetzt die angewendeten Limits) das automatisch erstellte Standard-Benutzerkontingent, auf die gleiche Weise wie es ein Standard-Benutzerkontingent auf den qtree überschreibt, der von einem Administrator erstellt wurde.

### Wie sich qtree Änderungen auf Kontingente auswirken

Wenn Sie den Sicherheitsstil eines qtree löschen, umbenennen oder ändern, können sich die durch ONTAP angewendeten Kontingente je nach aktuellen Kontingenten ändern.

## Qtree Löschungen und Tree Quotas

Beim Löschen eines qtree werden alle Quoten, die für diesen qtree gelten, weder explizit noch abgeleitet, von ONTAP nicht mehr angewendet.

Ob die Kontingentregeln bestehen, hängen davon ab, wo Sie den qtree löschen:

- Wenn Sie einen qtree mit ONTAP löschen, werden die Kontingentregeln für diesen qtree automatisch gelöscht, einschließlich Baumquote-Regeln und sämtlichen Benutzer- und Gruppenkontingenten, die für diesen qtree konfiguriert sind.
- Wenn Sie einen qtree mit Ihrem CIFS- oder NFS-Client löschen, müssen Sie alle Kontingentregeln für diesen qtree löschen, um Fehler zu vermeiden, wenn Sie Quoten neu initialisieren. Wenn Sie einen neuen qtree mit dem gleichen Namen erstellen wie den von Ihnen gelöschten, werden die bestehenden Kontingentregeln nicht auf den neuen qtree angewendet, bis Sie Quoten neu initialisieren.

## Wie sich die Umbenennung eines qtree auf Kontingente auswirkt

Wenn Sie einen qtree mit ONTAP umbenennen, werden die Kontingentregeln für diesen qtree automatisch aktualisiert. Wenn Sie einen qtree unter Verwendung des CIFS- oder NFS-Client umbenennen, müssen Sie alle Kontingentregeln für diesen qtree aktualisieren.



Wenn Sie einen qtree mit Ihrem CIFS- oder NFS-Client umbenennen und keine Kontingentregeln für diesen qtree mit dem neuen Namen aktualisieren, bevor Sie Kontingente neu initialisieren, werden diese nicht auf den qtree angewendet. Explizite Kontingente für den qtree, einschließlich Tree Quotas und Benutzer- oder Gruppenkontingente für den qtree, können in abgeleitete Kontingente umgewandelt werden.

## Qtree-Sicherheitstypen und Benutzerkontingente

Sie können Access Control Lists (ACLs) auf qtrees anwenden, indem Sie NTFS oder unterschiedliche Sicherheitsstile verwenden, jedoch nicht über den UNIX-Sicherheitsstil. Das Ändern des Sicherheitsstils eines qtree kann sich auf die Berechnung von Kontingenten auswirken. Sie sollten immer Quoten neu initialisieren, nachdem Sie den Sicherheitsstil eines qtree geändert haben.

Wenn Sie den Sicherheitsstil eines qtree von NTFS oder gemischt zu UNIX ändern, werden alle ACLs für Dateien in diesem qtree ignoriert und die Dateinutzung für die UNIX Benutzer-IDs wird berechnet.

Wenn Sie den Sicherheitsstil eines qtree von UNIX entweder in Mixed oder NTFS ändern, werden die zuvor verborgenen ACLs sichtbar. Außerdem werden alle ignorierten ACLs wieder wirksam und die NFS-Benutzerinformationen werden ignoriert. Wenn bereits keine ACL vorhanden war, werden die NFS-Informationen weiterhin bei der Kontingentberechnung verwendet.



Um sicherzustellen, dass die Kontingentnutzung für UNIX- und Windows-Benutzer nach Änderung des Sicherheitsstils korrekt berechnet wird, müssen Sie die Quoten für das Volumen, das diesen qtree enthält, neu initialisieren.

## Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine Änderung im Sicherheitsstil eines qtree dazu führt, dass ein anderer Benutzer für die Nutzung einer Datei im entsprechenden qtree in Rechnung gestellt wird.

Angenommen, die NTFS-Sicherheit ist in Kraft auf qtree A, und eine ACL verleiht Windows-Benutzern `corp\joe` die Eigentumsrechte an einer Datei mit 5 MB. Der Benutzer `corp\joe` berechnet 5 MB Speicherplatz für qtree A.

Jetzt ändern Sie den Sicherheitsstil von qtree A von NTFS zu UNIX. Nach der Neuinitialisierung von Quotas `corp\joe` wird der Windows-Benutzer für diese Datei nicht mehr berechnet, sondern der UNIX-Benutzer, der der UID der Datei entspricht, wird für die Datei berechnet. Die UID kann ein UNIX-Benutzer sein `corp\joe`, dem oder der Root-Benutzer zugeordnet ist.

## Aktivierung von Quotas

### Übersicht über die Aktivierung von Quotas

Neue Quoten und Änderungen an bestehenden Quoten müssen aktiviert werden, um wirksam zu werden. Die Aktivierung erfolgt auf Lautstärkeebene. Wenn Sie wissen, wie die Quota-Aktivierung funktioniert, können Sie Ihre Kontingente mit weniger Unterbrechungen verwalten.

Quoten werden entweder durch *Initialisierung* (Aktivieren) oder durch *Resizing* aktiviert. Quoten zu deaktivieren und wieder zu aktivieren wird neu initialisiert.

Die Dauer des Aktivierungsprozesses und seine Auswirkungen auf die Quotendurchsetzung sind von der Art der Aktivierung abhängig:

- Der Initialisierungsprozess besteht aus zwei Teilen: Einem `quota on` Job und einem Quota-Scan des gesamten Dateisystems des Volumes. Der Scan beginnt, nachdem der `quota on` Job erfolgreich abgeschlossen wurde. Der Kontingentscan kann einige Zeit in Anspruch nehmen; je mehr Dateien auf dem Volume vorliegen, desto länger dauert er. Bis der Scan abgeschlossen ist, ist die Quotenaktivierung nicht abgeschlossen und die Quoten werden nicht durchgesetzt.
- Der Prozess der Größenänderung umfasst nur einen `quota resize` Job. Die Größenänderung dauert weniger Zeit als eine Quota-Initialisierung, da kein Quota-Scan erforderlich ist. Während eines Anpassungsprozesses werden Quotas weiterhin durchgesetzt.

Standardmäßig `quota on` `quota resize` werden die Jobs und im Hintergrund ausgeführt, wodurch Sie andere Befehle gleichzeitig verwenden können.

Fehler und Warnungen aus dem Aktivierungsprozess werden an das Event-Management-System gesendet. Wenn Sie den `-foreground` Parameter mit den `volume quota on` `volume quota resize` Befehlen oder verwenden, wird der Befehl erst zurückgegeben, wenn der Job abgeschlossen ist. Dies ist nützlich, wenn Sie die Initialisierung aus einem Skript durchführen. Um später Fehler und Warnungen anzuzeigen, können Sie den `volume quota show` Befehl mit dem `-instance` Parameter verwenden.

Die Quotenaktivierung bleibt bei Anhalten und Neustarts erhalten. Der Prozess der Kontingentaktivierung hat keine Auswirkung auf die Verfügbarkeit der Storage-Systemdaten.

### Verwandte Informationen

- ["Volume-Kontingent ein"](#)
- ["Größe der Volume-Kontingente"](#)
- ["Volumenkontingente werden angezeigt"](#)

### Wissen, wann die Größe verwendet werden soll

Die Größenänderung von Quota ist eine nützliche ONTAP-Funktion. Und da die Größenänderung schneller als die Quota-Initialisierung ist, sollten Sie die Größenänderung verwenden, wann immer dies möglich ist. Es gibt jedoch ein paar

## Einschränkungen, die Sie beachten müssen.

Die Größenänderung funktioniert nur für bestimmte Arten von Quotenänderungen. Sie können die Größe der Kontingente ändern, wenn Sie die folgenden Arten von Änderungen an den Kontingentregeln vornehmen:

- Ändern einer bestehenden Quote

Ändern beispielsweise die Grenzen eines vorhandenen Kontingents.

- Hinzufügen einer Quote für ein Kontingentnutzer, für das ein Standardkontingent oder ein Standard-Tracking-Quota vorhanden ist.
- Löschen einer Quote, für die ein Standard-Quota- oder Standard-Tracking-Quota-Eintrag angegeben ist.
- Werden verschiedene Benutzerkontingente zu einem Benutzerkontingent kombiniert.



Nachdem Sie umfangreiche Quotenänderungen vorgenommen haben, sollten Sie eine vollständige Neuinitialisierung durchführen, um sicherzustellen, dass alle Änderungen wirksam werden.



Wenn Sie versuchen, die Größe zu ändern und nicht alle Änderungen des Kontingents durch die Größenänderung übernommen werden können, gibt ONTAP eine Warnung aus. Sie können aus dem Kontingentbericht ermitteln, ob Ihr Storage-System die Plattenauslastung für einen bestimmten Benutzer, eine Gruppe oder einen bestimmten qtree verfolgt. Wenn Sie eine Quote im Quota-Bericht sehen, bedeutet dies, dass das Storage-System den Festplattenspeicher und die Anzahl der Dateien im Besitz des Kontingents verfolgt.

### Beispiel für Änderungen an Kontingenten, die durch die Anpassung wirksam werden können

Einige Änderungen der Kontingentregel können durch Ändern der Größe wirksam werden. Folgende Kontingente sollten berücksichtigt werden:

```
#Quota Target type          disk  files thold  sdisk  sfile
#-----  ----  -----  ----  -----  -----  -----
*          user@/vol/vol2  50M   15K
*          group@/vol/vol2  750M  85K
*          tree@/vol/vol2    -     -
jdoe       user@/vol/vol2/  100M  75K
kbuck      user@/vol/vol2/  100M  75K
```

Angenommen, Sie nehmen die folgenden Änderungen vor:

- Erhöhen Sie die Anzahl der Dateien für das Standardbenutzerziel.
- Fügen Sie ein neues Benutzerkontingent für einen neuen Benutzer, boris, hinzu, der mehr Datenträgerlimit benötigt als das Standardbenutzerkontingent.
- Löschen Sie den expliziten Quota-Eintrag des kbuck-Benutzers; der neue Benutzer benötigt jetzt nur die standardmäßigen Quota-Limits.

Diese Änderungen führen zu folgenden Quoten:

```

#Quota Target type          disk  files  thold  sdisk  sfile
#-----  ----  -----  -----  -----  -----
*          user@/vol/vol2    50M   25K
*          group@/vol/vol2  750M  85K
*          tree@/vol/vol2    -      -
jdoe      user@/vol/vol2/    100M  75K
boris     user@/vol/vol2/    100M  75K

```

Die Größenänderung aktiviert alle Änderungen; eine vollständige Neuinitialisierung der Quote ist nicht erforderlich.

### Wenn eine vollständige Quota-Neuinitialisierung erforderlich ist

Obwohl die Anpassung der Quoten schneller ist, müssen Sie eine volle Quote Neuinitialisierung tun, wenn Sie bestimmte kleine oder umfangreiche Änderungen an Ihren Quoten.

Unter folgenden Umständen ist eine vollständige Neuinitialisierung der Quoten erforderlich:

- Sie erstellen ein Kontingent für ein Ziel, das zuvor noch kein Kontingent hatte (weder eine explizite noch eine Quote, die von einem Standardkontingent abgeleitet wurde).
- Sie ändern den Sicherheitsstil eines qtree von UNIX auf entweder gemischt oder NTFS.
- Sie ändern den Sicherheitsstil für einen qtree von Mixed oder NTFS zu UNIX.
- Sie entfernen Benutzer aus einem Kontingentnutzer mit mehreren Benutzern oder fügen Sie Benutzer zu einem Ziel hinzu, das bereits über mehrere Benutzer verfügt.
- Sie nehmen umfangreiche Änderungen an Ihren Quoten vor.

### Beispiel für Quotenänderungen, die Initialisierung erfordern

Nehmen wir an, Sie haben ein Volume, das drei qtrees enthält und die einzigen Quoten im Volume sind drei explizite Tree Quotas. Sie beschließen, folgende Änderungen vorzunehmen:

- Fügen Sie einen neuen qtree hinzu und erstellen Sie ein neues Baumkontingent für ihn.
- Fügen Sie ein Standard-Benutzerkontingent für das Volume hinzu.

Beide Änderungen erfordern eine vollständige Kontingentinitialisierung. Die Größenänderung macht die Quoten nicht wirksam.

### Wie Sie Quoteninformationen anzeigen können

#### Überblick über die Anzeige von Quoteninformationen

Sie können Quota-Berichte verwenden, um Details wie die Konfiguration von Quota-Regeln und -Richtlinien, erzwungenen und konfigurierten Quotas sowie Fehler anzuzeigen, die während der Quota-Anpassung und Neuinitialisierung aufgetreten sind.

Das Anzeigen von Quota-Informationen ist in Situationen wie den folgenden nützlich:

- Konfigurieren von Quotas, z. B. zum Konfigurieren von Quotas und zum Überprüfen der Konfigurationen

- Reaktion auf Benachrichtigungen, dass Speicherplatz oder Dateilimits bald erreicht werden oder dass sie erreicht wurden
- Reaktion auf Anfragen nach mehr Speicherplatz

**Anhand des Quotenberichts ermitteln Sie, welche Quotas wirksam sind**

Aufgrund der verschiedenen Arten, wie Quoten interagieren, sind mehr Quoten wirksam als nur die, die Sie explizit erstellt haben. Um zu sehen, welche Kontingente gelten, können Sie den Quotenbericht anzeigen.

Die folgenden Beispiele zeigen Quotenberichte für verschiedene Arten von Kontingenten, die auf einem FlexVol Volume vol1 angewendet wurden, und ein qtree q1 im entsprechenden Volume enthalten:

**Beispiel ohne Angabe von Benutzerkontingenten für den qtree**

In diesem Beispiel gibt es einen qtree, q1, der durch das Volume vol1 enthält. Der Administrator hat drei Quoten erstellt:

- Ein Standard-Tree-Quota-Limit von 400 MB auf vol1
- Eine standardmäßige Benutzerkontingentbeschränkung auf vol1 von 100 MB
- Ein explizites User Quota Limit auf vol1 von 200 MB für den Benutzer jsmith

Die Quotenregeln für diese Quotas sehen wie im folgenden Beispiel aus:

```
cluster1::*> volume quota policy rule show -vserver vs1 -volume voll

Vserver: vs1                Policy: default                Volume: voll
                               Soft                               Soft
                               Disk                               Disk
                               Files                               Files
Type   Target   Qtree   User   Disk   Soft   Files   Soft
-----  -
tree   ""        ""      -      400MB -      -      -
-
user   ""        ""      off    100MB -      -      -
-
user   jsmith    ""      off    200MB -      -      -
-
```

Der Quotenbericht für diese Quoten sieht wie im folgenden Beispiel aus:

```

cluster1::> volume quota report
Vserver: vs1

```

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
vol1	-	tree	*	0B	400MB	0	-	*
vol1	-	user	*	0B	100MB	0	-	*
vol1	-	user	jsmith	150B	200MB	7	-	jsmith
vol1	q1	tree	1	0B	400MB	6	-	q1
vol1	q1	user	*	0B	100MB	0	-	
vol1	q1	user	jsmith	0B	100MB	5	-	
vol1	-	user	root	0B	0MB	1	-	
vol1	q1	user	root	0B	0MB	8	-	

Die ersten drei Zeilen des Quotenberichts zeigen die drei vom Administrator festgelegten Quoten an. Da es sich bei zwei dieser Kontingente um Standardkontingente handelt, erstellt ONTAP automatisch abgeleitete Kontingente.

Die vierte Zeile zeigt das Baumkontingent an, das sich aus dem Standard-Tree-Kontingent für jeden qtree in vol1 ergibt (in diesem Beispiel nur q1).

Die fünfte Zeile zeigt das Standard-Benutzerkontingent an, das für den qtree erstellt wird, aufgrund des Vorliegens des Benutzerkontingens auf dem Volume und der qtree-Quote.

Die sechste Zeile zeigt das abgeleitete Benutzerkontingent an, das für jsmith auf dem qtree erstellt wird, weil es ein Standard-Benutzerkontingent für den qtree (Zeile 5) gibt und der Benutzer jsmith die Dateien auf diesem qtree besitzt. Beachten Sie, dass das Limit für den Benutzer-Jsmith im qtree q1 nicht durch das explizite Benutzer-Kontingent-Limit (200 MB) bestimmt wird. Das liegt daran, dass sich das explizite Kontingent für Benutzer auf dem Volume befindet, sodass keine Auswirkungen auf die Grenzen für den qtree hat. Stattdessen wird die abgeleitete Benutzer-Quota-Grenze für den qtree durch die Standard-Benutzerquote für den qtree (100MB) festgelegt.

In den letzten beiden Zeilen werden mehr Benutzerquoten angezeigt, die aus den Standardbenutzerquoten auf dem Volume und dem qtree abgeleitet werden. Ein abgeleitetes Benutzerkontingent wurde für den Root-Benutzer sowohl auf dem Volume als auch auf dem qtree erstellt, da der Root-Benutzer Dateien sowohl auf dem Volume als auch auf dem qtree besitzt. Da der Root-Benutzer eine spezielle Behandlung in Bezug auf Kontingente erhält, werden in seinen abgeleiteten Quoten nur Quoten verfolgt.

### Beispiel mit für qtree angegebenen Benutzerkontingenten

Dieses Beispiel ähnelt dem vorherigen, außer dass der Administrator zwei Quoten auf dem qtree hinzugefügt hat.

Es gibt immer noch ein Volume, vol1 und einen qtree, q1. Der Administrator hat die folgenden Quoten erstellt:

- Ein Standard-Tree-Quota-Limit von 400 MB auf vol1
- Eine standardmäßige Benutzerkontingentbeschränkung auf vol1 von 100 MB
- Ein explizites User Quota Limit auf vol1 für den Benutzer jsmith von 200MB

- Ein Standard-Kontingent für Benutzer auf qtree q1 von 50 MB begrenzt
- Ein explizites User Quota Limit für qtree q1 für den User jsmith von 75MB

Die Quotenregeln für diese Quoten sehen wie folgt aus:

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs1 -volume voll1
```

Vserver: vs1			Policy: default			Volume: voll1	
Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
Threshold							
tree	""	""	-	400MB	-	-	-
user	""	""	off	100MB	-	-	-
user	""	q1	off	50MB	-	-	-
user	jsmith	""	off	200MB	-	-	-
user	jsmith	q1	off	75MB	-	-	-

Der Quotenbericht für diese Quoten sieht wie folgt aus:

```
cluster1::> volume quota report
```

Vserver: vs1				----Disk----		----Files----		Quota
Volume Specifier	Tree	Type	ID	Used	Limit	Used	Limit	
voll1	-	tree	*	0B	400MB	0	-	*
voll1	-	user	*	0B	100MB	0	-	*
voll1	-	user	jsmith	2000B	200MB	7	-	jsmith
voll1	q1	user	*	0B	50MB	0	-	*
voll1	q1	user	jsmith	0B	75MB	5	-	jsmith
voll1	q1	tree	1	0B	400MB	6	-	q1
voll1	-	user	root	0B	0MB	2	-	
voll1	q1	user	root	0B	0MB	1	-	

Die ersten fünf Zeilen des Quotenberichts zeigen die fünf vom Administrator erstellten Quoten an. Da es sich bei einigen dieser Kontingente um Standardkontingente handelt, erstellt ONTAP automatisch abgeleitete

Kontingente.

Die sechste Zeile zeigt das Baumkontingent an, das aus dem Standard-Tree-Kontingent für jeden qtree in vol1 abgeleitet wird (in diesem Beispiel nur q1).

In den letzten beiden Zeilen werden die Benutzerkontingente angezeigt, die sich aus den Standard-Benutzerkontingenten auf dem Volume und auf dem qtree ergeben. Ein abgeleitetes Benutzerkontingent wurde für den Root-Benutzer sowohl auf dem Volume als auch auf dem qtree erstellt, da der Root-Benutzer Dateien sowohl auf dem Volume als auch auf dem qtree besitzt. Da der Root-Benutzer eine spezielle Behandlung in Bezug auf Kontingente erhält, werden in seinen abgeleiteten Quoten nur Quoten verfolgt.

Aus den folgenden Gründen wurden keine anderen Standardkontingente oder abgeleitete Quoten erstellt:

- Ein abgeleitetes Benutzerkontingent wurde für den jsmith Benutzer nicht erstellt, obwohl der Benutzer Dateien sowohl auf dem Volume als auch auf dem qtree besitzt, da der Benutzer bereits explizite Quoten auf beiden Ebenen hat.
- Für andere Benutzer wurden keine abgeleiteten Benutzerquoten erstellt, da keine anderen Benutzer eigene Dateien entweder auf dem Volume oder dem qtree besitzen.
- Das Standard-Benutzerkontingent auf dem Volume hat nicht ein Standard-Benutzerkontingent auf dem qtree erstellt, da der qtree bereits ein Standardbenutzerkontingent hatte.

### **Warum erzwungene Quoten von konfigurierten Quoten abweichen**

Erzwungene Quoten unterscheiden sich von konfigurierten Quoten, da abgeleitete Quoten ohne Konfiguration durchgesetzt werden, aber konfigurierte Quoten erst nach erfolgreicher Initialisierung durchgesetzt werden. Indem Sie diese Unterschiede verstehen, können Sie die erzwungenen Quoten, die in Quotenberichten angezeigt werden, mit den von Ihnen konfigurierten Quoten vergleichen.

Erzwungene Quoten, die in Quotenberichten angezeigt werden, können aus den folgenden Gründen von den konfigurierten Quotenregeln abweichen:

- Abgeleitete Quotas werden erzwungen, ohne als Quota-Regeln konfiguriert zu werden. ONTAP erstellt als Antwort auf Standardkontingente automatisch abgeleitete Kontingente.
- Quoten wurden auf einem Volume möglicherweise nicht neu initialisiert, nachdem Quota-Regeln konfiguriert wurden.
- Fehler sind möglicherweise aufgetreten, wenn Quoten auf einem Volume initialisiert wurden.

### **Mithilfe des Kontingentberichts können Sie bestimmen, welche Kontingente die Schreibvorgänge auf eine bestimmte Datei begrenzen**

Sie können den Befehl Bericht über Volume Quota mit einem bestimmten Dateipfad verwenden, um zu bestimmen, welche Kontingentbegrenzungen sich auf Schreibvorgänge in einer Datei auswirken. So können Sie nachvollziehen, welche Kontingente einen Schreibvorgang verhindern.

#### **Schritte**

1. Verwenden Sie den Befehl Volume quota Report mit dem Parameter -path.

#### **Beispiel: Anzeigen von Kontingenten, die eine bestimmte Datei betreffen**

Das folgende Beispiel zeigt den Befehl und die Ausgabe, um zu bestimmen, welche Quoten für

Schreibvorgänge in der Datei file1 gelten und welche im qtree q1 im FlexVol Volume vol2 liegen:

```
cluster1:> volume quota report -vserver vs0 -volume vol2 -path
/vol/vol2/q1/file1
Virtual Server: vs0
```

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
vol2	q1	tree	jsmith	1MB	100MB	2	10000	q1
vol2	q1	group	eng	1MB	700MB	2	70000	
vol2		group	eng	1MB	700MB	6	70000	*
vol2		user	corp\jsmith	1MB	50MB	1	-	*
vol2	q1	user	corp\jsmith	1MB	50MB	1	-	

5 entries were displayed.

### Befehle zum Anzeigen von Informationen zu Kontingenten in ONTAP

Sie können Befehle verwenden, um einen Kontingentbericht anzuzeigen, der erzwungene Kontingente und Ressourcenauslastung enthält, Informationen über Quota Status und Fehler anzuzeigen, oder Informationen zu Kontingentrichtlinien und Kontingentregeln.



Sie können die folgenden Befehle nur auf FlexVol Volumes ausführen.

Ihr Ziel ist	Befehl
Informationen über erzwungene Kontingente anzeigen	volume quota report
Zeigen Sie die Ressourcennutzung (Speicherplatz und Anzahl der Dateien) der Kontingentnutzer an	volume quota report
Legen Sie fest, welche Quota-Limits beim Schreiben in eine Datei betroffen sind	volume quota report Mit dem -path Parameter
Zeigt den Quotenstatus an, z. B. on , off und initializing	volume quota show
Zeigen Sie Informationen zur Protokollierung von Quota-Meldungen an	volume quota show Mit dem -logmsg Parameter

Ihr Ziel ist	Befehl
Fehler anzeigen, die während der Kontingentinitialisierung und -Anpassung auftreten	<code>volume quota show</code> Mit dem <code>-instance</code> Parameter
Informationen zu Kontingentrichtlinien anzeigen	<code>volume quota policy show</code>
Informationen zu Quotenregeln anzeigen	<code>volume quota policy rule show</code>
Den Namen der Kontingentrichtlinie anzeigen, die einer Storage Virtual Machine (SVM, früher unter dem Namen „Vserver“ bekannt) zugewiesen ist	<code>vserver show</code> Mit dem <code>-instance</code> Parameter

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

### Wann die Regel für das `show-` und `Volume Quota-Report` verwendet werden soll

Obwohl beide Befehle Informationen zu Kontingenten `volume quota policy rule show` anzeigen, zeigt das schnell konfigurierte `Quota-Regeln` an, während der `volume quota report` Befehl, der mehr Zeit und Ressourcen beansprucht, erzwungene Quotas und die Ressourcenauslastung anzeigt.

Der `volume quota policy rule show` Befehl ist für folgende Zwecke nützlich:

- Die Konfiguration der Quota-Regeln prüfen, bevor sie aktiviert werden

Mit diesem Befehl werden alle konfigurierten Quotenregeln angezeigt, unabhängig davon, ob die Quoten initialisiert oder geändert wurden.

- Schnelles Anzeigen von Quotenregeln ohne Auswirkungen auf Systemressourcen

Da die Festplatten- und Dateinutzung nicht angezeigt wird, ist dieser Befehl nicht so ressourcenintensiv wie ein Quotenbericht.

- Zeigen Sie die Kontingentregeln in einer Kontingentrichtlinie an, die nicht der SVM zugewiesen ist.

Erfahren Sie mehr über `volume quota policy rule show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Der `volume quota report` Befehl ist für folgende Zwecke nützlich:

- Anzeige erzwungener Kontingente, einschließlich abgeleiteter Kontingente
- Zeigen Sie den Festplattenspeicher und die Anzahl der Dateien an, die von jedem Kontingent verwendet werden, einschließlich der durch abgeleitete Kontingente betroffenen Ziele

(Bei Standardkontingenten wird die Nutzung als „0“ angezeigt, da die Nutzung mit dem daraus resultierenden Kontingent nachverfolgt wird.)

- Bestimmen Sie, welche Kontingentgrenzen sich auf den Zeitpunkt des Schreiens in eine Datei auswirken

Fügen Sie `-path` dem `volume quota report` Befehl den Parameter hinzu.



Der Quotenbericht ist ressourcenintensiver Betrieb. Wenn Sie es auf vielen FlexVol Volumes im Cluster ausführen, kann dies sehr viel Zeit in Anspruch nehmen. Eine effizientere Möglichkeit wäre, den Quotenbericht für ein bestimmtes Volume in einer SVM einzusehen.

Erfahren Sie mehr über `volume quota report` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

**Differenz bei der Speicherplatznutzung, die durch einen Quotenbericht und einen UNIX-Client angezeigt wird**

### **Überblick über die Differenz der Speicherplatznutzung, die durch einen Quotenbericht und einen UNIX-Client angezeigt wird**

Der Wert des in einem Kontingentbericht für ein FlexVol volume oder qtree angezeigten belegten Speicherplatzes kann von dem Wert abweichen, der von einem UNIX Client für dasselbe Volume oder qtree angezeigt wird. Der Unterschied dieser Werte ergibt sich aus den verschiedenen Methoden, auf die der Kontingentbericht und die UNIX Befehle zur Berechnung der Datenblöcke im Volume oder qtree folgen.

Wenn ein Volume beispielsweise eine Datei enthält, die über leere Datenblöcke verfügt (auf die Daten nicht geschrieben werden), wird im Kontingentbericht für das Volume nicht die leeren Datenblöcke gezählt, während entsprechende Berichte über die Speicherplatznutzung erstellt werden. Wenn das Volume jedoch auf einem UNIX Client gemountet wird und die Datei als Ausgabe des `ls` Befehls angezeigt wird, sind die leeren Datenblöcke auch in der Speicherplatznutzung enthalten. Daher `ls` wird mit dem Befehl eine höhere Dateigröße im Vergleich zur im Kontingentbericht angezeigten Speicherplatznutzung angezeigt.

Ebenso können die in einem Quotenbericht angezeigten Werte für die Speicherplatznutzung auch von den Werten abweichen, die als Ergebnis von UNIX-Befehlen wie `df` und angezeigt `du` werden.

### **Wie ein Quota-Bericht Konten für Speicherplatz und Dateinutzung**

Die Anzahl der verwendeten Dateien und die Menge an Festplattenspeicher, die in einem Kontingentbericht für ein FlexVol-Volume oder einen qtree angegeben ist, hängen von der Anzahl der verwendeten Datenblöcke ab, die jeder Inode im Volume oder qtree entsprechen.

Die Blockanzahl umfasst sowohl direkte als auch indirekte Blöcke, die für regelmäßige Dateien und Stream-Dateien verwendet werden. Die für Verzeichnisse, Access Control Lists (ACLs), Stream Directories und Metadateien verwendeten Blöcke werden im Quota-Bericht nicht berücksichtigt. Bei unspärlichen UNIX-Dateien werden leere Datenblöcke nicht im Kontingentbericht enthalten.

Das Quota-Subsystem ist so konzipiert, dass es nur vom Benutzer steuerbare Aspekte des Dateisystems berücksichtigt und berücksichtigt. Verzeichnisse, ACLs und Snapshot-Speicherplatz sind alle Beispiele für Speicherplatz, der von Quotenberechnungen ausgeschlossen ist. Quoten werden zur Durchsetzung von Limits, nicht Garantien verwendet und werden nur im aktiven Dateisystem betrieben. Die Kontingentberechnung zählt nicht bestimmte Filesystem-Konstrukte und macht die Storage-Effizienz (wie etwa Komprimierung oder Deduplizierung) nicht aus.

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### **Unterschiede zwischen dem Befehl `ls` und dem Quota-Bericht für die Speicherplatznutzung**

Wenn Sie mit dem `ls` Befehl den Inhalt einer FlexVol volume anzeigen, die auf einem UNIX Client gemountet ist, können die in der Ausgabe angezeigten Dateigrößen von der im Quota-Bericht für das Volume angezeigten Speicherplatznutzung abweichen, je nach

## Typ der Datenblöcke für die Datei.

In der Ausgabe des `ls` Befehls wird nur die Größe einer Datei und keine indirekten Blöcke angezeigt, die von der Datei verwendet werden. Alle leeren Blöcke der Datei werden auch in die Ausgabe des Befehls aufgenommen.

Wenn also eine Datei keine leeren Blöcke enthält, `ls` kann die mit dem Befehl angezeigte Größe geringer sein als die in einem Kontingentbericht angegebene Festplattenauslastung, da indirekte Blöcke in den Kontingentbericht aufgenommen wurden. Wenn die Datei hingegen leere Blöcke enthält, ist die mit dem `ls` Befehl angezeigte Größe möglicherweise größer als die im Quota-Bericht angegebene Festplattennutzung.

In der Ausgabe des `ls` Befehls wird nur die Größe einer Datei und keine indirekten Blöcke angezeigt, die von der Datei verwendet werden. Alle leeren Blöcke der Datei werden auch in die Ausgabe des Befehls aufgenommen.

### Beispiel für den Unterschied zwischen Raumnutzung, der vom Befehl `ls` und einem Quotenbericht berücksichtigt wird

Der folgende Quotenbericht zeigt eine Begrenzung von 10 MB für ein `qtree q1`:

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
----- -----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
voll	q1	tree	user1	10MB	10MB	1	-	q1
...								

Eine Datei im selben `qtree` kann die Größe überschreiten, die von einem UNIX Client aus gesehen wird. Verwenden Sie dazu den `ls` Befehl, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
[user1@lin-sys1 q1]$ ls -lh
-rwxr-xr-x 1 user1 nfsuser  **27M** Apr 09 2013 file1
```

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

### Wie der `df`-Befehl Dateigrößen berücksichtigt

Die Art und Weise, wie im `df` Befehl die Platznutzung gemeldet wird, hängt von zwei Bedingungen ab: Ob die Quoten für das Volume, das den `qtree` enthält, aktiviert oder deaktiviert sind und ob die Kontingentnutzung innerhalb des `qtree` nachverfolgt wird.

Wenn für das Volume, das den `qtree` enthält, Kontingente aktiviert werden, wird nachverfolgt, wie die Speicherplatznutzung durch `df` den Befehl entspricht dem im Kontingentbericht angegebenen Wert. In dieser Situation werden Blöcke, die von Verzeichnissen, ACLs, Datenverzeichnissen und Metadateien verwendet werden, ausgeschlossen.

Wenn Quoten auf dem Volume nicht aktiviert sind oder wenn für den `qtree` keine Kontingentregel konfiguriert

ist, beinhaltet die gemeldete Speicherplatznutzung Blöcke, die von Verzeichnissen, ACLs, Stream-Verzeichnissen und Metadateien für das gesamte Volume verwendet werden, einschließlich anderer qtrees innerhalb des Volume. In dieser Situation `df` ist die vom Befehl gemeldete Speicherplatznutzung größer als der erwartete Wert, der beim Nachverfolgen von Kontingenten gemeldet wird.

Wenn Sie den `df` Befehl am Mount-Punkt eines qtree ausführen, für den die Kontingentnutzung überwacht wird, zeigt die Befehlsausgabe dieselbe Speicherplatznutzung an, wie der im Kontingent-Bericht angegebene Wert. In den meisten Fällen `df` entspricht die vom Befehl gemeldete Gesamtgröße dem Festplattenlimit und der verfügbare Speicherplatz der Differenz zwischen dem Kontingent-Festplattenlimit und der Quota-Nutzung.

In manchen Fällen `df` kann der durch den Befehl gemeldete Speicherplatz jedoch dem verfügbaren Speicherplatz im gesamten Volume entsprechen. Dies kann auftreten, wenn für den qtree kein Festplattenlimit konfiguriert ist. Ab ONTAP 9.9 kann es auch vorkommen, wenn der im Volumen als Ganzes verfügbare Platz unter dem verbleibenden Baum-Quota-Raum liegt. Wenn eine dieser Bedingungen eintritt, `df` ist die vom Befehl gemeldete Gesamtgröße eine synthetisierte Zahl, die dem Kontingent im qtree entspricht und dem im FlexVol volume verfügbaren Speicherplatz.



Diese Gesamtgröße entspricht weder dem qtree-Festplattenlimit noch der konfigurierten Volume-Größe. Dies kann auch von Ihrer Schreibaktivität im Rahmen anderer qtrees oder aufgrund Ihrer Storage-Effizienzaktivitäten im Hintergrund abweichen.

### Beispiel für die Speicherplatznutzung, die durch den `df` Befehl und einen Quotenbericht berechnet wird

Der folgende Quota-Bericht zeigt eine Datenträgerbegrenzung von 1 GB für qtree alice, 2 GB für qtree bob, und kein Limit für qtree projekt1:

```
C1_vsim1::> quota report -vserver vs0
Vserver: vs0

```

Volume	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
vol2	alice	tree	1	502.0MB	1GB	2	-	alice
vol2	bob	tree	2	1003MB	2GB	2	-	bob
vol2	projekt1	tree	3	200.8MB	-	2	-	
projekt1								
vol2		tree	*	0B	-	0	-	*

```
4 entries were displayed.
```

Im folgenden Beispiel `df` zeigt die Ausgabe des Befehls in qtrees alice und bob den gleichen belegten Speicherplatz wie der Kontingentbericht und dieselbe Gesamtgröße (bezogen auf 1 Mio. Blöcke) wie das Festplattenlimit. Dies liegt daran, dass die Kontingentregeln für qtrees alice und bob eine definierte Datenträgergrenze haben und der verfügbare Speicherplatz (1211 MB) des Volumens größer ist als der für qtree alice (523 MB) und qtree bob (1045 MB) verbleibende Speicherplatz.

```
linux-client1 [~]$ df -m /mnt/vol2/alice
Filesystem          1M-blocks  Used Available Use% Mounted on
172.21.76.153:/vol2    1024     502      523   50% /mnt/vol2
```

```
linux-client1 [~]$ df -m /mnt/vol2/bob
Filesystem          1M-blocks  Used Available Use% Mounted on
172.21.76.153:/vol2    2048    1004     1045   50% /mnt/vol2
```

Im folgenden Beispiel `df` berichtet die Ausgabe des Befehls auf `qtree project1` über den gleichen belegten Speicherplatz wie der Quota-Bericht, aber die Gesamtgröße wird synthetisiert, indem der verfügbare Speicherplatz im Volumen als Ganzes (1211 MB) zur Quota-Nutzung von `qtree project1` (201 MB) hinzugefügt wird, um insgesamt 1412 MB zu ergeben. Der Grund dafür ist, dass die Kontingentregel für `qtree project1` kein Datenträgerlimit hat.

```
linux-client1 [~]$ df -m /mnt/vol2/project1
Filesystem          1M-blocks  Used Available Use% Mounted on
172.21.76.153:/vol2    1412     201     1211   15% /mnt/vol2
```

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie die Ausgabe des `df` Befehls auf dem gesamten Volume denselben verfügbaren Speicherplatz wie `project1` meldet.



```
linux-client1 [~]$ df -m /mnt/vol2
Filesystem          1M-blocks  Used Available Use% Mounted on
172.21.76.153:/vol2    2919    1709     1211   59% /mnt/vol2
```

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Unterschiede zwischen dem Befehl `du` und dem Quota-Bericht für die Speicherplatznutzung

Wenn Sie den `du` Befehl ausführen, um die Speicherplatznutzung für einen `qtree` oder `FlexVol` volume zu überprüfen, der auf einem UNIX Client gemountet ist, kann der Wert für die Verwendung höher sein als der Wert, der in einem Kontingentbericht für den `qtree` oder Volume angezeigt wird.

Die Ausgabe des `du` Befehls enthält die kombinierte Speicherplatznutzung aller Dateien durch den Verzeichnisbaum, beginnend auf der Ebene des Verzeichnisses, in dem der Befehl ausgegeben wird. Da der mit dem `du` Befehl angezeigte Nutzungswert auch die Datenblöcke für Verzeichnisse enthält, ist er höher als der in einem Kontingentbericht angezeigte Wert.

### Beispiel für die Differenz zwischen der Raumnutzung, die vom Befehl `du` und einem Quotenbericht berücksichtigt wird

Der folgende Quotenbericht zeigt eine Begrenzung von 10 MB für ein `qtree q1`:

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
----- -----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
voll	q1	tree	user1	10MB	10MB	1	-	q1
...								

Im folgenden Beispiel wird für die Ausgabe des `du` Befehls der Speicherplatzverbrauch einen höheren Wert angezeigt, der die Kontingentgrenze überschreitet:

```
[user1@lin-sys1 q1]$ du -sh
**11M**      q1
```

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Beispiele für Kontingentkonfiguration

Diese Beispiele helfen Ihnen zu verstehen, wie man Quoten konfiguriert und Quota Reports liest.

#### Zu diesen Beispielen

Nehmen wir für die folgenden Beispiele an, dass Sie ein Speichersystem haben, das eine SVM, `vs1` mit einem Volume, umfasst `voll1`.

1. Um mit der Einrichtung von Kontingenten zu beginnen, erstellen Sie eine neue Kontingentrichtlinie für die SVM:

```
cluster1::>volume quota policy create -vserver vs1 -policy-name
quota_policy_vs1_1
```

2. Da die Kontingentrichtlinie neu ist, weisen Sie sie der SVM zu:

```
cluster1::>vserver modify -vserver vs1 -quota-policy quota_policy_vs1_1
```

#### Beispiel 1: Standard-Benutzerkontingent

1. Sie entscheiden sich für eine harte Grenze von 50MB für jeden Benutzer in `voll1`:

```
cluster1::>volume quota policy rule create -vserver vs1 -policy-name
quota_policy_vs1_1 -volume voll1 -type user -target "" -disk-limit 50MB
-qtrees ""
```

2. Um die neue Regel zu aktivieren, initialisieren Sie Quoten auf dem Volumen:

```
cluster1::>volume quota on -vserver vs1 -volume voll1 -foreground
```

3. Sie können den Quota-Bericht anzeigen:

```
cluster1::>volume quota report
```

Der daraus resultierende Quotenbericht ähnelt dem folgenden Bericht:

```
Vserver: vs1
```

Volume	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
-----								
-----								
voll1		user	*	0B	50MB	0	-	*
voll1		user	jsmith	49MB	50MB	37	-	*
voll1		user	root	0B	-	1	-	

Die erste Zeile zeigt das von Ihnen erstellte Standard-Benutzerkontingent, einschließlich der Datenträgerbegrenzung. Wie alle Standardkontingente zeigt dieses standardmäßige Benutzerkontingent keine Informationen über die Festplatten- oder Dateinutzung an. Zusätzlich zu dem erstellten Kontingent werden zwei weitere Quotas angezeigt. Es gibt ein Kontingent für jeden Benutzer, der derzeit über Dateien verfügt `voll1`. Diese zusätzlichen Kontingente sind Benutzerkontingente, die automatisch aus dem Standard-Benutzerkontingent abgeleitet wurden. Das abgeleitete Benutzerkontingent für den Benutzer `jsmith` hat die gleiche Festplattengrenze von 50 MB wie das standardmäßige Benutzerkontingent. Das abgeleitete Benutzerkontingent für den Root-Benutzer ist ein Tracking-Quota (ohne Grenzen).

Wenn ein Benutzer auf dem System (außer dem Root-Benutzer) versucht, eine Aktion auszuführen, die mehr als 50 MB in verwenden würde `voll1` (z. B. Schreiben in eine Datei von einem Editor), schlägt die Aktion fehl.

### Beispiel 2: Explizites Benutzerkontingent, das eine standardmäßige Benutzerquote übergibt

1. Wenn Sie `voll1` dem Benutzer mehr Speicherplatz im Volumen bereitstellen müssen `jsmith`, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
cluster1::>volume quota policy rule create -vserver vs1 -policy-name  
quota_policy_vs1_1 -volume voll1 -type user -target jsmith -disk-limit  
80MB -qtree ""
```

Dies ist eine explizite Benutzerquote, da der Benutzer explizit als Ziel der Quota-Regel aufgeführt wird.

Dies ist eine Änderung an einem vorhandenen Kontingentlimit, da sich das Festplattenlimit des abgeleiteten Benutzer-Quotas für den Benutzer `jsmith` auf dem Volume ändert. Daher müssen Sie die Quoten auf dem Volume nicht neu initialisieren, um die Änderung zu aktivieren.

## 2. So ändern Sie die Größe von Kontingenten:

```
cluster1::>volume quota resize -vserver vs1 -volume voll -foreground
```

Die Quoten bleiben während der Anpassung wirksam, und der Anpassungsprozess ist kurz.

Der daraus resultierende Quotenbericht ähnelt dem folgenden Bericht:

```
cluster1::> volume quota report
Vserver: vs1
```

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
voll		user	*	0B	50MB	0	-	*
voll		user	jsmith	50MB	80MB	37	-	jsmith
voll		user	root	0B	-	1	-	

3 entries were displayed.

Die zweite Zeile zeigt nun einen Datenträgergrenzwert von 80MB und einen Quota jsmith-Spezifikator von.

Daher jsmith kann bis zu 80 MB Speicherplatz auf belegen voll, obwohl alle anderen Benutzer noch auf 50 MB begrenzt sind.

### Beispiel 3: Schwellenwerte

Angenommen, Sie möchten eine Benachrichtigung erhalten, wenn Benutzer innerhalb von 5 MB ihrer Festplattenlimits erreichen.

1. Um einen Schwellenwert von 45 MB für alle Benutzer und einen Schwellenwert von 75 MB für zu erstellen jsmith, ändern Sie die bestehenden Quota-Regeln:

```
cluster1::>volume quota policy rule modify -vserver vs1 -policy
quota_policy_vs1_1 -volume voll -type user -target "" -qtree ""
-threshold 45MB
cluster1::>volume quota policy rule modify -vserver vs1 -policy
quota_policy_vs1_1 -volume voll -type user -target jsmith -qtree ""
-threshold 75MB
```

Da die Größen der vorhandenen Regeln geändert werden, ändern Sie die Größe der Kontingente auf dem Volume, um die Änderungen zu aktivieren. Sie warten, bis die Größenänderung abgeschlossen ist.

2. Um den Kontingentbericht mit Schwellenwerten anzuzeigen, fügen Sie den -thresholds Parameter dem volume quota report Befehl hinzu:

```

cluster1::>volume quota report -thresholds
Vserver: vs1

```

Volume	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
Specifier				(Thold)				
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
-----								
vol1		user	*	0B	50MB (45MB)	0	-	*
vol1		user	jsmith	59MB	80MB (75MB)	55	-	jsmith
vol1		user	root	0B	- ( -)	1	-	

3 entries were displayed.

Die Schwellenwerte werden in Klammern in der Spalte Datenträgerbegrenzung angezeigt.

Erfahren Sie mehr über `volume quota report` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

#### Beispiel 4: Quoten auf qtrees

Angenommen, Sie müssen einen Speicherplatz für zwei Projekte partitionieren. Sie können zwei qtrees mit den Namen `proj1` und `proj2` erstellen, um diese Projekte in aufzunehmen `vol1`.

Derzeit können Benutzer genau so viel Speicherplatz auf einem qtree benötigen, wie sie für das gesamte Volume zugeteilt werden (vorausgesetzt, sie haben das Limit des Volumes nicht durch die Nutzung von Speicherplatz im Root-Verzeichnis oder einem anderen qtree überschritten). Darüber hinaus kann jede qtrees das gesamte Volume verbrauchen.

1. Wenn Sie sicherstellen möchten, dass weder qtree mehr als 20 GB wächst, können Sie Standard-Tree-Kontingent auf dem Volume erstellen:

```

cluster1:>>volume quota policy rule create -vserver vs1 -policy-name
quota_policy_vs1_1 -volume vol1 -type tree -target "" -disk-limit 20GB

```



Der richtige Typ ist *Tree*, nicht *qtree*.

2. Da es sich um ein neues Kontingent handelt, können Sie es nicht aktivieren, indem Sie die Größe ändern. Sie initialisieren Quoten auf dem Volumen neu:

```

cluster1:>>volume quota off -vserver vs1 -volume vol1
cluster1:>>volume quota on -vserver vs1 -volume vol1 -foreground

```



Sie müssen für jedes betroffene Volume ca. fünf Minuten warten, bevor Sie die Quoten erneut aktivieren. Der Versuch, sie fast unmittelbar nach Ausführung des `volume quota off` Befehls zu aktivieren, kann zu Fehlern führen. Alternativ können Sie die Befehle ausführen, um die Quoten für ein Volume von dem Node, der das jeweilige Volume enthält, neu zu initialisieren. Erfahren Sie mehr über `volume quota off` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Quoten werden während der Neuinitialisierung nicht durchgesetzt, was länger dauert als der Anpassungsprozess.

Wenn Sie einen Quotenbericht anzeigen, enthält er mehrere neue Zeilen. Einige Zeilen gelten für Tree Quotas und einige Zeilen für abgeleitete Benutzer-Quotas.

Die folgenden neuen Zeilen gelten für die Baumquoten:

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....								
...								
vol1		tree	*	0B	20GB	0	-	*
vol1	proj1	tree	1	0B	20GB	1	-	proj1
vol1	proj2	tree	2	0B	20GB	1	-	proj2
...								

Das von Ihnen erstellte Standardbaumkontingent wird in der ersten neuen Zeile mit einem Sternchen (\*) in der Spalte ID angezeigt. Als Reaktion auf das Standard-Tree-Kontingent auf einem Volume erstellt ONTAP automatisch abgeleitete Tree Quotas für jeden qtree im Volume. Diese werden in den Zeilen angezeigt, in denen `proj1` und `proj2` in der `Tree` Spalte angezeigt werden.

Die folgenden neuen Zeilen gelten für abgeleitete Benutzerkontingente:

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....								
...								
vol1	proj1	user	*	0B	50MB	0	-	
vol1	proj1	user	root	0B	-	1	-	
vol1	proj2	user	*	0B	50MB	0	-	
vol1	proj2	user	root	0B	-	1	-	
...								

Standard-Benutzerkontingente auf einem Volume werden automatisch für alle qtrees übernommen, die in diesem Volume enthalten sind, sofern die Kontingente für qtrees aktiviert sind. Wenn Sie das erste qtree-Kontingent hinzugefügt haben, haben Sie Quoten auf qtrees aktiviert. Daher wurden für jeden qtree abgeleitete

Standard-Benutzerkontingente erstellt. Diese werden in den Zeilen mit einem Sternchen (\*) angezeigt.

Da der Root-Benutzer Eigentümer einer Datei ist, wurden für jede der qtrees Standard-Benutzerkontingente erstellt, spezielle Tracking-Kontingente für den Root-Benutzer auf jeder qtrees erstellt. Diese werden in den Zeilen angezeigt, in denen ID root ist.

#### Beispiel 5: Benutzerkontingent auf einen qtree

1. Sie beschließen, Benutzer auf weniger Platz im `proj1` qtree zu beschränken, als sie im Volume als Ganzes erhalten. Sie möchten verhindern, dass sie mehr als 10 MB im `proj1` qtree verwenden. Daher erstellen Sie ein Standard-Benutzerkontingent für den qtree:

```
cluster1::>volume quota policy rule create -vserver vs1 -policy-name
quota_policy_vs1_1 -volume voll1 -type user -target "" -disk-limit 10MB
-qtree proj1
```

Dies ist eine Änderung zu einem bestehenden Kontingent, da es das Standard-Benutzerkontingent für den `proj1`-qtree ändert, der aus dem Standard-Benutzerkontingent auf dem Volume abgeleitet wurde. Daher aktivieren Sie die Änderung durch Ändern der Quoten. Wenn der Größenänderungsprozess abgeschlossen ist, können Sie den Quotenbericht anzeigen.

Die folgende neue Zeile erscheint im Kontingentbericht, der die neue explizite Benutzerquote für den qtree zeigt:

Volume	Tree	Type	ID	-----Disk-----	-----Files-----	Quota		
Specifier				Used	Limit	Used	Limit	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
voll1	proj1	user	*	0B	10MB	0	-	*

Allerdings kann der Benutzer nicht mehr Daten in den `proj1` qtree schreiben, da die Quote, die Sie zum Überschreiben der Standard-Benutzerquote (um mehr Platz bereitzustellen) erstellt haben, auf dem Volume lag. Wie Sie ein Standard Benutzer-Kontingent auf dem `proj1` qtree hinzugefügt haben, wird dieses Kontingent angewendet und begrenzt alle Benutzerfläche in diesem qtree, einschließlich `jsmith`.

2. Um dem Benutzer mehr Speicherplatz `jsmith` zur Verfügung zu stellen, fügen Sie eine explizite Benutzer-Quota-Regel für den qtree mit einer Plattengrenze von 80 MB hinzu, um die standardmäßige Benutzer-Quota-Regel für den qtree außer Kraft zu setzen:

```
cluster1::>volume quota policy rule create -vserver vs1 -policy-name
quota_policy_vs1_1 -volume voll1 -type user -target jsmith -disk-limit
80MB -qtree proj1
```

Da es sich hierbei um ein explizites Kontingent handelt, für das bereits ein Standardkontingent existiert, aktivieren Sie die Änderung, indem Sie Quotas ändern. Wenn die Größenänderung abgeschlossen ist, wird ein Kontingentbericht angezeigt.

Die folgende neue Zeile wird im Quotenbericht angezeigt:

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
-----								
voll	proj1	user	jsmith	61MB	80MB	57	-	jsmith

Der endgültige Quotenbericht ähnelt dem folgenden Bericht:

```
cluster1::>volume quota report
Vserver: vs1

Volume  Tree      Type  ID      ----Disk----  ----Files-----  Quota
Specifier  -----  -----  -----  Used  Limit  Used  Limit
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
-----
voll      tree      *      *      0B    20GB   0     -     *
voll      user      *      *      0B    50MB   0     -     *
voll      user      jsmith jsmith 70MB  80MB   65    -     jsmith
voll      proj1     tree   1      0B    20GB   1     -     proj1
voll      proj1     user   *      0B    10MB   0     -     *
voll      proj1     user   root   0B    -      1     -     -
voll      proj2     tree   2      0B    20GB   1     -     proj2
voll      proj2     user   *      0B    50MB   0     -     -
voll      proj2     user   root   0B    -      1     -     -
voll      user      root   root   0B    -      3     -     -
voll      proj1     user   jsmith 61MB  80MB   57    -     jsmith
11 entries were displayed.
```

Der Benutzer `jsmith` muss die folgenden Quota-Limits erfüllen, um in eine Datei zu schreiben `proj1`:

1. Das Tree-Kontingent für den `proj1` qtree.
2. Das Benutzerkontingent auf dem `proj1` qtree.
3. Die Benutzerkontingente auf dem Volumen.

### Festlegen von Kontingenten für eine SVM

Sie können Kontingente auf einer neuen SVM einrichten, um die Ressourcenauslastung zu managen und zu überwachen.

### Über diese Aufgabe

Im allgemeinen sind mehrere Schritte zur Konfiguration von Quotas erforderlich, darunter:

1. Erstellen einer Kontingentrichtlinie
2. Fügen Sie der Richtlinie die Quota-Regeln hinzu
3. Weisen Sie die Richtlinie der SVM zu
4. Initialisieren Sie die Kontingente für jede FlexVol volume auf der SVM

## Schritte

1. Geben Sie den Befehl ein `vserver show -instance`, um den Namen der Standard-Kontingentrichtlinie anzuzeigen, die beim Erstellen der SVM automatisch erstellt wurde.

Wenn beim Erstellen der SVM kein Name angegeben wurde, lautet der Name „Default“. Sie können mit dem `vserver quota policy rename` Befehl der Standardrichtlinie einen Namen geben.



Sie können auch mit dem `volume quota policy create` Befehl eine neue Richtlinie erstellen.

2. Verwenden Sie den `volume quota policy rule create` Befehl, um eine der folgenden Kontingentregeln für jedes Volume auf der SVM zu erstellen:
  - Standard-Quota-Regeln für alle Benutzer
  - Explizite Quotenregeln für bestimmte Benutzer
  - Standard-Quota-Regeln für alle Gruppen
  - Explizite Quotenregeln für bestimmte Gruppen
  - Standardmäßige Kontingentregeln für alle qtrees
  - Explizite Quotenregeln für bestimmte qtrees
3. ``volume quota policy rule show`` Überprüfen Sie mit dem Befehl, ob die Quota-Regeln ordnungsgemäß konfiguriert sind.
4. Wenn Sie an einer neuen Richtlinie arbeiten, `vserver modify` weisen Sie die neue Richtlinie mit dem Befehl der SVM zu.
5. Verwenden Sie den `volume quota on` Befehl, um die Kontingente für jedes Volume auf der SVM zu initialisieren.

Sie können den Initialisierungsprozess folgendermaßen überwachen:

- Wenn Sie den `volume quota on` Befehl verwenden, können Sie den `-foreground` Parameter hinzufügen, um die Quote für den Job im Vordergrund auszuführen. (Der Job wird standardmäßig im Hintergrund ausgeführt.)

Wenn der Job im Hintergrund ausgeführt wird, können Sie den Fortschritt mit dem `job show` Befehl überwachen.

- Sie können den `volume quota show` Befehl verwenden, um den Status der Kontingentinitialisierung zu überwachen.
6. ``volume quota show -instance`` Überprüfen Sie mit dem Befehl auf Initialisierungsfehler, z. B. Quota-Regeln, die nicht initialisiert werden konnten.
  7. Verwenden Sie den `volume quota report` Befehl, um einen Quota-Bericht anzuzeigen, damit Sie sicherstellen können, dass die erzwungenen Quotas Ihren Erwartungen entsprechen.

## Verwandte Informationen

- "vserver zeigen"
- "vserver ändern"
- "Jobanzeigen"
- "Volume-Kontingent"

## Quota-Limits ändern oder ändern

Sie können die Kontingente für alle betroffenen Volumes ändern oder deren Größe ändern. Dies ist schneller als die Neuinitialisierung von Kontingenten auf diesen Volumes.

### Über diese Aufgabe

Sie verfügen über eine Storage Virtual Machine (SVM, ehemals bekannt als Vserver) mit erzwungenen Kontingenten und Sie möchten entweder die Größenbeschränkungen vorhandener Kontingente ändern oder Quoten für Ziele mit bereits abgeleiteten Kontingenten hinzufügen oder löschen.

### Schritte

1. Verwenden Sie den `vserver show` Befehl mit dem `-instance` Parameter, um den Namen der Richtlinie zu bestimmen, die derzeit der SVM zugewiesen ist.
2. Ändern Sie die Kontingentregeln, indem Sie eine der folgenden Aktionen ausführen:
  - Verwenden Sie den `volume quota policy rule modify` Befehl, um die Festplatten- oder Dateilimits vorhandener Quota-Regeln zu ändern.
  - Verwenden Sie den `volume quota policy rule create` Befehl, um explizite Kontingentregeln für Ziele (Benutzer, Gruppen oder qtrees) zu erstellen, die derzeit abgeleitete Kontingente aufweisen.
  - Verwenden Sie den `volume quota policy rule delete` Befehl, um explizite Kontingentregeln für Ziele (Benutzer, Gruppen oder qtrees) zu löschen, die ebenfalls Standardkontingente aufweisen.
3. `volume quota policy rule show` Überprüfen Sie mit dem Befehl, ob die Quota-Regeln ordnungsgemäß konfiguriert sind.
4. Verwenden Sie den `volume quota resize` Befehl für jedes Volume, in dem Sie Quotas geändert haben, um die Änderungen für jedes Volume zu aktivieren.

Sie können den Größenänderungsprozess auf eine der folgenden Arten überwachen:

- Wenn Sie den `volume quota resize` Befehl verwenden, können Sie den `-foreground` Parameter hinzufügen, um den Job mit der Größenänderung im Vordergrund auszuführen. (Der Job wird standardmäßig im Hintergrund ausgeführt.)

Wenn der Job im Hintergrund ausgeführt wird, können Sie den Fortschritt mit dem `job show` Befehl überwachen.

- Sie können den `volume quota show` Befehl verwenden, um die Größe des Status zu überwachen.

5. Verwenden Sie den `volume quota show -instance` Befehl, um nach Fehlern in der Größenänderung zu suchen, z. B. Quota-Regeln, die nicht die Größe geändert haben.

Überprüfen Sie insbesondere die Fehler „New Definition“, die auftreten, wenn Sie die Größe der Quoten ändern, nachdem Sie ein explizites Kontingent für ein Ziel hinzugefügt haben, das noch keine abgeleitete Quote hat.

6. Verwenden Sie den `volume quota report` Befehl, um einen Quota-Bericht anzuzeigen, damit Sie

sicherstellen können, dass die erzwungenen Quotas Ihren Anforderungen entsprechen.

## Verwandte Informationen

- ["Richtlinienregel für Volume-Kontingente"](#)
- ["Volume-Kontingent"](#)
- ["Jobanzeigen"](#)

## Quoten nach umfangreichen Änderungen neu initialisieren

Nachdem Sie umfangreiche Änderungen an bestehenden Quota-Definitionen vorgenommen haben, müssen Sie die Quotas für alle betroffenen Volumes neu initialisieren. Ein Beispiel für diese Art von Änderung ist das Hinzufügen oder Löschen von Quotas für Ziele, die keine erzwungenen Quotas haben.

### Über diese Aufgabe

Sie verfügen über eine Storage Virtual Machine (SVM) mit erzwungenen Kontingenten und Sie möchten Änderungen vornehmen, die eine vollständige Neuinitialisierung der Kontingente erfordern.

### Schritte

1. Verwenden Sie den `vserver show` Befehl mit dem `-instance` Parameter, um den Namen der Richtlinie zu bestimmen, die derzeit der SVM zugewiesen ist.
2. Ändern Sie die Kontingentregeln, indem Sie eine der folgenden Aktionen ausführen:

Ihr Ziel ist	Dann...
Erstellen neuer Kontingentregeln	Verwenden Sie den <code>volume quota policy rule create</code> Befehl
Ändern Sie die Einstellungen vorhandener Quotenregeln	Verwenden Sie den <code>volume quota policy rule modify</code> Befehl
Vorhandene Kontingentregeln löschen	Verwenden Sie den <code>volume quota policy rule delete</code> Befehl

3. ``volume quota policy rule show`` Überprüfen Sie mit dem Befehl, ob die Quota-Regeln ordnungsgemäß konfiguriert sind.
4. Initialisieren Sie Quoten für jedes Volumen, wo Sie Quoten geändert haben, indem Sie Quoten deaktivieren und dann Quoten für diese Volumes aktivieren.
  - a. Verwenden Sie den `volume quota off` Befehl für jedes betroffene Volume, um Kontingente für dieses Volume zu deaktivieren.
  - b. Verwenden Sie den `volume quota on` Befehl für jedes betroffene Volume, um Quoten für dieses Volume zu aktivieren.



Sie müssen für jedes betroffene Volume ca. fünf Minuten warten, bevor Sie die Quoten erneut aktivieren. Der Versuch, sie fast unmittelbar nach Ausführung des `volume quota off` Befehls zu aktivieren, kann zu Fehlern führen.

Alternativ können Sie die Befehle ausführen, um die Quoten für ein Volume von dem Node, der das jeweilige Volume enthält, neu zu initialisieren.

Sie können den Initialisierungsprozess auf eine der folgenden Arten überwachen:

- Wenn Sie den `volume quota on` Befehl verwenden, können Sie den `-foreground` Parameter hinzufügen, um die Quote für den Job im Vordergrund auszuführen. (Der Job wird standardmäßig im Hintergrund ausgeführt.)

Wenn der Job im Hintergrund ausgeführt wird, können Sie den Fortschritt mit dem `job show` Befehl überwachen.

- Sie können den `volume quota show` Befehl verwenden, um den Status der Kontingentinitialisierung zu überwachen.
5. `volume quota show -instance`` Überprüfen Sie mit dem Befehl auf Initialisierungsfehler, z. B. Quota-Regeln, die nicht initialisiert werden konnten.
  6. Verwenden Sie den `volume quota report` Befehl, um einen Quota-Bericht anzuzeigen, damit Sie sicherstellen können, dass die erzwungenen Quotas Ihren Erwartungen entsprechen.

#### Verwandte Informationen

- ["vserver zeigen"](#)
- ["Richtlinienregel für Volume-Kontingente"](#)
- ["Volume-Kontingent"](#)
- ["Jobanzeigen"](#)

#### Befehle für das Management von Kontingentregeln und Kontingentrichtlinien

``volume quota policy rule`` Mit den Befehlen können Sie Kontingentregeln konfigurieren, und die ``volume quota policy`` Befehle und einige Befehle ``vserver`` ermöglichen das Konfigurieren von Kontingentrichtlinien. Verwenden Sie abhängig davon, was Sie tun müssen, die folgenden Befehle, um Quota-Regeln und Quota-Richtlinien zu verwalten:



Sie können die folgenden Befehle nur auf FlexVol Volumes ausführen.

#### Befehle für das Management von Kontingentregeln

Ihr Ziel ist	Befehl
Erstellen Sie eine neue Quota-Regel	<code>volume quota policy rule create</code>
Vorhandene Kontingentregel löschen	<code>volume quota policy rule delete</code>

Ihr Ziel ist	Befehl
Vorhandene Kontingentregel ändern	<code>volume quota policy rule modify</code>
Informationen zu konfigurierten Quotenregeln anzeigen	<code>volume quota policy rule show</code>

#### Befehle für das Management von Kontingentrichtlinien

Ihr Ziel ist	Befehl
Eine Kontingentrichtlinie und die darin enthaltenen Kontingentregeln duplizieren	<code>volume quota policy copy</code>
Erstellen Sie eine neue, leere Kontingentrichtlinie	<code>volume quota policy create</code>
Vorhandene Kontingentrichtlinie löschen, die derzeit keiner Storage Virtual Machine (SVM) zugewiesen ist	<code>volume quota policy delete</code>
Benennen Sie eine Kontingentrichtlinie um	<code>volume quota policy rename</code>
Zeigt Informationen zu Kontingentrichtlinien an	<code>volume quota policy show</code>
Zuweisung einer Kontingentrichtlinie zu einer SVM	<code>vserver modify -quota-policy policy_name</code>
Zeigt den Namen der Kontingentrichtlinie an, die einer SVM zugewiesen ist	<code>vserver show</code>

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

#### Verwandte Informationen

- ["Volume-Kontingentrichtlinien"](#)
- ["vserver modify -quota-Policy Policy\\_Name"](#)
- ["vserver zeigen"](#)

#### Befehle zum Aktivieren und Ändern von Quotas in ONTAP

`volume quota` Mithilfe von Befehlen können Sie den Status von Quotas ändern und die Nachrichtenprotokollierung von Quotas konfigurieren. Abhängig davon, was Sie tun müssen, können Sie die folgenden Befehle verwenden, um Quotas zu aktivieren und zu ändern:

Ihr Ziel ist	Befehl
Quoten einschalten (auch als <i>Initialisierung</i> sie bezeichnet)	<code>volume quota on</code>
Die Größe vorhandener Kontingente wird angepasst	<code>volume quota resize</code>
Deaktivieren Sie Quoten	<code>volume quota off</code>
Ändern Sie die Nachrichtenprotokollierung von Kontingenten, aktivieren Sie Quoten, deaktivieren Sie Kontingente oder passen Sie die Größe bestehender Kontingente an	<code>volume quota modify</code>

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

#### Verwandte Informationen

- ["Volume-Kontingent ein"](#)
- ["Größe der Volume-Kontingente"](#)
- ["Volumenquote aus"](#)
- ["Volume-Kontingent ändern"](#)

## Verwenden Sie Deduplizierung, Datenkomprimierung und Data-Compaction für mehr Storage-Effizienz

### Deduplizierung, Datenkomprimierung, Data-Compaction und Storage-Effizienz

Deduplizierung, Datenkomprimierung und Data-Compaction können zusammen oder unabhängig durchgeführt werden, um die optimale Speicherersparnis auf einem FlexVol Volume zu erzielen. Deduplizierung eliminiert doppelte Datenblöcke. Bei der Datenkomprimierung werden die Datenblöcke komprimiert, damit sie die erforderliche Menge an physischem Storage reduzieren können. Data-Compaction speichert mehr Daten in weniger Speicherplatz und steigert somit die Storage-Effizienz.



Alle Inline-Speichereffizienzfunktionen wie Inline-Deduplizierung und Inline-Komprimierung sind auf AFF -Volumes standardmäßig aktiviert.

### Aktivierung der Deduplizierung auf einem Volume

Sie können die Deduplizierung auf einem FlexVol Volume aktivieren und so Storage-Effizienz erzielen. Sie können die nachgelagerte Deduplizierung auf allen Volumes und die Inline-Deduplizierung auf Volumes aktivieren, die sich in AFF oder Flash Pool Aggregaten befinden.

Wenn Sie die Inline-Deduplizierung auf anderen Volumetypen aktivieren möchten, lesen Sie die ["NetApp Knowledge Base: So aktivieren Sie die Volume-Inline-Deduplizierung auf Nicht AFF -Aggregaten \(All Flash FAS\)"](#) .

## Bevor Sie beginnen

Bei einem FlexVol Volume müssen ausreichend freier Speicherplatz für Deduplizierungsmetadaten in Volumes und Aggregaten vorhanden sein. Die Deduplizierungsmetadaten erfordern ein Minimum an freiem Speicherplatz im Aggregat. Dieser Betrag entspricht 3 % der gesamten Menge an physischen Daten für alle deduplizierten FlexVol Volumes oder Datenkomponenten im Aggregat. Jedes FlexVol Volume oder jede Datenkomponente sollte 4 % der insgesamt gespeicherten physischen Daten freien Speicherplatz haben, also insgesamt 7 %.



Die Inline-Deduplizierung ist auf AFF -Systemen standardmäßig aktiviert.

## Wahlmöglichkeiten

- Verwenden Sie den `volume efficiency on` Befehl, um die nachgelagerte Deduplizierung zu aktivieren. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency on` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Der folgende Befehl aktiviert die nachgelagerte Deduplizierung auf Volume VolA:

```
volume efficiency on -vserver vs1 -volume VolA
```

- Verwenden Sie den `volume efficiency on` Befehl, gefolgt von dem Befehl `volume efficiency modify` mit der `-inline-deduplication` eingestellten Option `true`, um sowohl die nachgelagerte Deduplizierung als auch die Inline-Deduplizierung zu aktivieren. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Mit den folgenden Befehlen werden sowohl die nachgelagerte Deduplizierung als auch die Inline-Deduplizierung auf Volume VolA aktiviert:

```
volume efficiency on -vserver vs1 -volume VolA
```

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -inline-dedupe true
```

- Verwenden Sie den `volume efficiency on` Befehl, gefolgt von dem `volume efficiency modify` Befehl mit der `-inline-deduplication` festgelegten Option auf `true` und die `-policy` Option auf `inline-only`, um nur die Inline-Deduplizierung zu aktivieren.

Mit den folgenden Befehlen wird nur Inline-Deduplizierung auf Volume VolA aktiviert:

```
volume efficiency on -vserver vs1 -volume VolA
```

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -policy inline-only -inline-dedupe true
```

## Nachdem Sie fertig sind

Überprüfen Sie anhand der Volume-Effizienzeinstellungen, ob die Einstellung geändert wurde:

```
volume efficiency show -instance
```

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

## Deaktivieren Sie die Deduplizierung auf einem Volume

Die nachgelagerte Deduplizierung und Inline-Deduplizierung lassen sich unabhängig auf einem Volume deaktivieren.

## Bevor Sie beginnen

Stoppen Sie alle Volume-Effizienzoperationen, die derzeit auf dem Volume aktiv sind: `volume efficiency stop`

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency stop` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Über diese Aufgabe

Wenn Sie die Datenkomprimierung auf dem Volume aktiviert haben, wird die `volume efficiency off` Datenkomprimierung durch das Ausführen des Befehls deaktiviert. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency off` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Wahlmöglichkeiten

- Mit dem `volume efficiency off` Befehl werden die nachgelagerte Deduplizierung und die Inline-Deduplizierung deaktiviert.

Mit dem folgenden Befehl werden sowohl die nachgelagerte Deduplizierung als auch die Inline-Deduplizierung auf Volume Vola deaktiviert:

```
volume efficiency off -vserver vs1 -volume VolA
```

- Verwenden Sie den `volume efficiency modify` Befehl mit der `-policy` festgelegten Option `inline only`, um die nachgelagerte Deduplizierung zu deaktivieren, die Inline-Deduplizierung bleibt jedoch aktiviert.

Mit dem folgenden Befehl wird die nachgelagerte Deduplizierung deaktiviert, die Inline-Deduplizierung bleibt jedoch bei Volume Vola aktiviert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -policy inline-only
```

- Verwenden Sie den `volume efficiency modify` Befehl mit der `-inline-deduplication` auf `false` Deaktivierung der Inline-Deduplizierung eingestellten Option.

Mit dem folgenden Befehl wird nur die Inline-Deduplizierung auf Volume Vola deaktiviert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -inline-deduplication false
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Automatische Hintergrund-Deduplizierung auf Volume-Ebene auf AFF Systemen

Ab ONTAP 9.3 können Sie die Hintergrund-Deduplizierung auf Volume-Ebene so konfigurieren, dass sie automatisch mithilfe einer vordefinierten `auto` AFF Richtlinie ausgeführt wird. Es ist keine manuelle Konfiguration der Zeitpläne erforderlich. Die `auto` Richtlinie führt eine kontinuierliche Deduplizierung im Hintergrund durch.

Die `auto` Richtlinie gilt für alle neu erstellten Volumes und für alle aktualisierten Volumes, die nicht manuell für die Hintergrund-Deduplizierung konfiguriert wurden. Sie können ["Ändern Sie die Richtlinie"](#) zu `default` oder jede andere Richtlinie, um die Funktion zu deaktivieren.

Wenn ein Volume von einem nicht-AFF System auf ein AFF System verschoben `auto` wird, ist die Richtlinie standardmäßig auf dem Ziel-Node aktiviert. Wenn ein Volume von einem AFF Node auf einen Node ohne AFF

verschoben `auto` wird, wird die Richtlinie für den Ziel-Node `inline-only` standardmäßig durch die Richtlinie ersetzt.

Bei AFF überwacht das System alle Volumes mit der `auto` Richtlinie und priorisiert das Volume mit weniger Einsparungen oder häufigen Überschreibungen. Die depriorisierten Volumes nehmen nicht mehr an der automatischen Hintergrund-Deduplizierung Teil. Die Änderungsprotokollierung auf depriorisierten Volumes wird deaktiviert und die Metadaten auf dem Volume werden gekürzt.

Die Benutzer können das depriorisierte Volume so erhöhen, dass `volume efficiency promote` sie mithilfe des Befehls auf der erweiterten Berechtigungsebene erneut an eine automatische Hintergrund-Deduplizierung teilnehmen.

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency promote` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

## Management der Inline-Deduplizierung auf Aggregatebene in AFF Systemen

Durch Deduplizierung auf Aggregatebene werden Blockduplikate zwischen Volumes, die zum selben Aggregat gehören, eliminiert. Sie können eine Deduplizierung auf Aggregatebene `inline` auf AFF Systemen durchführen. Diese Funktion ist standardmäßig für alle neu erstellten Volumes und für alle aktualisierten Volumes mit aktivierter Inline-Deduplizierung von Volume aktiviert.

### Über diese Aufgabe

Dieser Deduplizierungsvorgang eliminiert Blockduplikate, bevor Daten auf die Festplatte geschrieben werden. Nur Volumes mit `space guarantee` Festlegung `none` können an der Inline-Deduplizierung auf Aggregatebene teilnehmen. Dies ist die Standardeinstellung für AFF Systeme.



Die Inline-Deduplizierung auf Aggregatebene wird manchmal als Volume-übergreifende Inline-Deduplizierung bezeichnet.

### Schritt

1. Management der Inline-Deduplizierung auf Aggregatebene in AFF Systemen:

Ihr Ziel ist	Verwenden Sie diesen Befehl
Inline-Deduplizierung auf Aggregatebene aktivieren	<pre>volume efficiency modify -vserver vserver_name -volume vol_name -cross -volume-inline-dedupe true</pre>
Die Inline-Deduplizierung auf Aggregatebene deaktivieren	<pre>volume efficiency modify -vserver vserver_name -volume vol_name -cross -volume-inline-dedupe false</pre>
Anzeige des Inline-Deduplizierungsstatus auf Aggregatebene	<pre>volume efficiency config -volume vol_name</pre>

### Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird der Inline-Deduplizierungsstatus auf Aggregatebene angezeigt:

```
wfit-8020-03-04::> volume efficiency config -volume choke0_wfit_8020_03_0
Vserver:                               vs0
Volume:                                 choke0_wfit_8020_03_0
Schedule:                               -
Policy:                                 choke_VE_policy
Compression:                            true
Inline Compression:                     true
Inline Dedupe:                           true
Data Compaction:                        true
Cross Volume Inline Deduplication:      false
```

## Management der Hintergrund-Deduplizierung auf Aggregatebene bei AFF Systemen

Durch Deduplizierung auf Aggregatebene werden Blockduplikate zwischen Volumes, die zum selben Aggregat gehören, eliminiert. Ab ONTAP 9.3 können Sie im Hintergrund AFF Systeme eine Deduplizierung auf Aggregatebene durchführen. Diese Funktion ist standardmäßig für alle neu erstellten Volumes und für alle aktualisierten Volumes mit aktivierter Hintergrunddeduplizierung für Volume aktiviert.

### Über diese Aufgabe

Der Vorgang wird automatisch ausgelöst, wenn ein hoher Prozentsatz des Änderungsprotokolls erfüllt wurde. Dem Vorgang ist kein Zeitplan oder keine Richtlinie zugeordnet.

Ab ONTAP 9.4 können AFF Benutzer auch den Deduplizierungs-Scanner auf Aggregatebene ausführen, damit Duplikate vorhandener Daten zwischen Volumes im Aggregat beseitigt werden. Sie können den `storage aggregate efficiency cross-volume-dedupe start` Befehl mit der `-scan-old-data=true` Option verwenden, um den Scanner zu starten:

```
cluster-1::> storage aggregate efficiency cross-volume-dedupe start
-aggregate aggr1 -scan-old-data true
```

Ein Deduplizierungs-Scan kann zeitaufwändig sein. Möglicherweise möchten Sie den Betrieb in Zeiten geringerer Auslastung ausführen.



Hintergrund-Deduplizierung auf Aggregatebene wird manchmal als Volume-übergreifende Hintergrund-Deduplizierung bezeichnet.

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

### Schritte

1. Management der Hintergrund-Deduplizierung auf Aggregatebene bei AFF Systemen:

Ihr Ziel ist	Verwenden Sie diesen Befehl
Deduplizierung auf Aggregatebene im Hintergrund	<code>volume efficiency modify -vserver &lt;vserver_name&gt; -volume &lt;vol_name&gt; -cross-volume-background-dedupe true</code>
Deaktivieren Sie die Deduplizierung auf Aggregatebene im Hintergrund	<code>volume efficiency modify -vserver &lt;vserver_name&gt; -volume &lt;vol_name&gt; -cross-volume-background-dedupe false</code>
Anzeigen des Deduplizierungsstatus auf Aggregatebene	<code>aggregate efficiency cross-volume-dedupe show</code>

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

#### Verwandte Informationen

- ["Die Änderung der Volume-Effizienz"](#)
- ["Aggregat-Effizienz Cross-Volume-Deduplizierung zeigen"](#)

#### Erfahren Sie mehr über die Effizienz temperaturempfindlicher Speicherlösungen von ONTAP

ONTAP bietet Vorteile hinsichtlich der temperaturabhängigen Speichereffizienz (TSSE), indem es ermittelt, wie oft auf die Daten Ihres Volumes zugegriffen wird, und diese Häufigkeit dem auf diese Daten angewendeten Komprimierungsgrad zuordnet. Bei kalten Daten, auf die selten zugegriffen wird, werden größere Datenblöcke komprimiert, und bei heißen Daten, auf die häufig zugegriffen wird und die häufiger überschrieben werden, werden kleinere Datenblöcke komprimiert, wodurch der Prozess effizienter wird.

TSSE wurde in ONTAP 9.8 eingeführt und wird auf neu erstellten Thin-Provisioning AFF -Volumes automatisch aktiviert. Sie können die temperaturabhängige Speichereffizienz auf bestehenden Thin-Provisioned AFF Volumes und auf Thin-Provisioned-Non-AFF -DP-Volumes aktivieren. TSSE wird auf Thick-Provisioned-Volumes nicht unterstützt.

Die temperaturabhängige Speichereffizienz wird auf den folgenden Plattformen nicht angewendet:

Plattform	ONTAP-Version
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AFF A1K</li> <li>• AFF A90</li> <li>• AFF A70</li> <li>• FAS90</li> <li>• FAS70</li> </ul>	9.15.1 oder höher

Plattform	ONTAP-Version
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AFF C80</li> <li>• AFF C60</li> <li>• AFF C30</li> <li>• AFF A50</li> <li>• AFF A30</li> </ul>	9.16.1 oder höher

Diese Plattformen nutzen ["CPU- oder dedizierte Speichereffizienz des Prozessors"](#) . Die Komprimierung erfolgt entweder über die Haupt-CPU oder einen dedizierten Offload-Prozessor und basiert nicht auf heißen oder kalten Daten.



Mit der Zeit kann der in Ihrem Volume verwendete Speicherplatz bei TSSE stärker ausgeprägt sein als bei der adaptiven 8K-Komprimierung. Dieses Verhalten ist aufgrund der Architekturunterschiede zwischen TSSE und adaptiver 8K-Komprimierung zu erwarten.

### Einführung von „Standard“ und „effizienten“ Modi

Ab ONTAP 9.10.1 sind die Storage-Effizienzmodi *default* und *Efficient* auf Volume-Ebene nur für AFF Systeme verfügbar. Die beiden Modi bieten die Wahl zwischen Dateikomprimierung (Standard), dem Standardmodus beim Erstellen neuer AFF-Volumes, oder temperaturempfindlicher Storage-Effizienz (effizient), bei der die automatisch anpassungsfähige Komprimierung verwendet wird, um mehr Komprimierungseinsparungen für Daten mit selten abgerufenen („kalten“) Daten zu erzielen.

Wenn ein Upgrade auf ONTAP 9.10.1 und höher durchgeführt wird, wird vorhandenen Volumes basierend auf dem aktuell auf den Volumes aktivierten Komprimierungstyp ein Storage-Effizienzmodus zugewiesen. Während eines Upgrades werden Volumes mit aktivierter Komprimierung dem Standardmodus zugewiesen, und Volumes mit aktiviertem temperatursensiblen Storage-Effizienz werden dem Effizienzmodus zugewiesen. Wenn die Komprimierung nicht aktiviert ist, bleibt der Storage-Effizienz-Modus leer.

Mit ONTAP 9.10.1, ["Temperaturempfindliche Speichereffizienz muss explizit festgelegt werden"](#) um die automatisch adaptive Komprimierung zu aktivieren. Weitere Storage-Effizienzfunktionen wie Data-Compaction, Zeitplan für die automatische Deduplizierung, Inline-Deduplizierung, Volume-übergreifende Inline-Deduplizierung und Volume-übergreifende Hintergrund-Deduplizierung sind bei AFF Plattformen standardmäßig sowohl im standardmäßigen als auch im effizienten Modus aktiviert.

Beide Storage-Effizienzmodi (Standard und effizient) werden auf FabricPool-fähigen Aggregaten und allen Tiering-Richtlinientypen unterstützt.

### Temperaturempfindliche Storage-Effizienz auf Plattformen der C-Serie aktiviert

Temperaturabhängige Speichereffizienz ist auf AFF C-Series-Plattformen standardmäßig aktiviert, und zwar bei der Migration von Thin-Provisioning-Volumes von einer Nicht-TSSE-Plattform auf eine TSSE-fähige C-Series-Plattform mithilfe von Volume Move oder SnapMirror , wenn auf dem Zielsystem die folgenden Versionen installiert sind:

- ONTAP 9.12.1P4 und höher
- ONTAP 9.13.1 und höher

Weitere Informationen finden Sie unter ["Storage-Effizienzverhalten bei Volume-Verschiebung und SnapMirror Operationen"](#).

Bei bestehenden Thin-Provisioning-Volumes ist die temperaturabhängige Speichereffizienz nicht automatisch

aktiviert; Sie können jedoch "[Ändern Sie den Storage-Effizienz-Modus](#)" manuell in den Effizienzmodus wechseln.



Wenn Sie den Storage-Effizienzmodus zu „effizient“ ändern, können Sie ihn nicht mehr zurückändern.

### Höhere Storage-Effizienz durch sequenzielle Verpackung zusammenhängender physischer Blöcke

Ab ONTAP 9.13.1 ist bei temperaturempfindlicher Storage-Effizienz eine sequenzielle Verpackung aus zusammenhängenden physischen Blöcken erforderlich, um die Storage-Effizienz weiter zu verbessern. Bei einem Upgrade von Systemen auf ONTAP 9.13.1 haben Volumes mit aktivierter temperaturabhängiger Storage-Effizienz automatisch sequenzielle Packungen aktiviert. Nach dem sequenziellen Packen aktiviert ist, müssen Sie "[Vorhandene Daten manuell neu packen](#)".

### Storage-Effizienzverhalten bei Volume-Verschiebung und SnapMirror Operationen

Das Verhalten der Storage-Effizienz kann von anderen Storage-Vorgängen beeinflusst werden, die aktiv oder gleichzeitig gestartet sind. Die Auswirkungen dieser Vorgänge auf die Storage-Effizienz sollten Sie kennen.

Es gibt verschiedene Situationen, in denen die Storage-Effizienz auf einem Volume von anderen Vorgängen betroffen sein kann, darunter Volume-Verschiebungen, SnapMirror Beziehungen, FabricPool Volumes und "[Temperaturempfindliche Speichereffizienz \(TSSE\)](#)".

#### FabricPool

Die `a11` Tiering-Richtlinie wird in der Regel für Datensicherungs-Volumes verwendet, um Daten sofort als „kalt“ zu markieren und sie so schnell wie möglich zu verschieben. Es gibt keine Wartezeit für eine Mindestanzahl von Tagen, bevor die Daten kalt und gestaffelt werden.

Da die `a11` Tiering-Richtlinie Daten so schnell wie möglich einstufen wird, haben Storage-Effizienzfunktionen, die auf Hintergrundprozessen wie der effizienten adaptiven Komprimierung von 32K basieren, nicht genügend Zeit zur Anwendung. Inline-Storage-Effizienzfunktionen wie die 8-KB-Komprimierung gelten als normal.

Die folgende Tabelle beschreibt das Verhalten eines Quell-Volumes und Ziel-Volumes bei einer dieser Vorgänge.

Effizienz des Quell-Volumes	Standardverhalten des Zielvolumen			Standardverhalten nach manueller Aktivierung von TSSE (nach SnapMirror Pause)		
	Art der Storage-Effizienz	Neue Schreibvorgänge	Kaltdatenkomprimierung	Art der Storage-Effizienz	Neue Schreibvorgänge	Kaltdatenkomprimierung

Keine Storage-Effizienz (wahrscheinlicher FAS)	Dateikomprimierung	Bei neu geschriebenen Daten wird inline mit der Dateikomprimierung versucht	Keine „kalte“ Datenkomprimierung, Daten bleiben unverändert	TSSE mit Cold-Data-Scan-Algorithmus als ZStd	es wird versucht, eine 8-kb-Inline-Komprimierung im TSSE-Format durchzuführen	<b>Komprimierte Dateidaten:</b> N/A + <b>unkomprimierte Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt + <b>neu geschriebene Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt
Keine Storage-Effizienz (wahrscheinlicher FAS)	Dateikomprimierung auf Plattformen der C-Serie mit ONTAP 9.11.1P10 oder ONTAP 9.12.1P3	Keine TSSE-fähige Kalt Datenkomprimierung	<b>Datei komprimierte Daten:</b> N/A	TSSE mit Cold-Data-Scan-Algorithmus als ZStd	8 KB Inline-Komprimierung	<b>Komprimierte Dateidaten:</b> N/A + <b>unkomprimierte Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt + <b>neu geschriebene Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt
Keine Storage-Effizienz (wahrscheinlicher FAS)	TSSE auf Plattformen der C-Serie mit ONTAP 9.12.1P4 und höher oder ONTAP 9.13.1 und höher	Es wird versucht, eine 8-KB-Inline-Komprimierung im TSSE-Format durchzuführen	<b>Komprimierte Dateidaten:</b> N/A + <b>unkomprimierte Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt + <b>neu geschriebene Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt	TSSE mit Cold-Data-Scan-Algorithmus als ZStd	Es wird versucht, eine 8-KB-Inline-Komprimierung im TSSE-Format durchzuführen	<b>Komprimierte Dateidaten:</b> N/A + <b>unkomprimierte Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt + <b>neu geschriebene Daten:</b> 32K Komprimierung versucht nach Schwellwerttagen erfüllt

Dateikomprimierungsgruppe	Wie Quelle	Bei neu geschriebenen Daten wird inline mit der Dateikomprimierung versucht	Keine „kalte“ Datenkomprimierung, Daten bleiben unverändert	TSSE mit Cold-Data-Scan-Algorithmus als ZStd	es wird versucht, eine 8-kb-Inline-Komprimierung im TSSE-Format durchzuführen	<b>Datei komprimierte Daten:</b> Nicht komprimiert + <b>unkomprimierte Daten:</b> 32K Komprimierung wird versucht, wenn Schwellwerttage erfüllt sind + <b>neu geschriebene Daten:</b> 32K Komprimierung wird versucht, wenn Schwellwerttage erreicht sind
TSSE-Kaltdaten-Scan	TSSE verwendet denselben Komprimierungsalgorithmus wie Quellvolumen (LZOPro→LZOPro und ZStd→ZStd)	Es wurde versucht, eine 8-KB-Inline-Komprimierung im TSSE-Format durchzuführen	Bei LzoPro wird versucht, eine 32K-Komprimierung durchzuführen, nachdem die auf Schwellwerttagen basierende Kälte sowohl für vorhandene als auch für neu geschriebene Daten erfüllt wurde.	TSSE ist aktiviert. HINWEIS: Der LZOPro Cold Data Scan Algorithmus kann auf ZStd geändert werden.	Es wird versucht, eine 8-KB-Inline-Komprimierung im TSSE-Format durchzuführen	Nach Erreichen der Schwellenwerttage wird mit einer 32.000-Komprimierung sowohl für vorhandene als auch für neu geschriebene Daten versucht.

## Einstellen des Storage-Effizienz-Modus während der Volume-Erstellung

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie beim Erstellen eines neuen AFF Volume den Storage-Effizienz-Modus einstellen.

### Über diese Aufgabe

Sie können den Speichereffizienzmodus eines neuen AFF Volumes mithilfe des Parameters steuern. `-storage-efficiency-mode``Die Sie können zwischen zwei Optionen wählen, um den Speichereffizienzmodus einzustellen: ``default` oder `efficient``Die Der von Ihnen gewählte Speichereffizienzmodus hängt davon ab, ob Sie eine höhere Leistung oder eine höhere Speichereffizienz auf dem Datenvolumen wünschen. Der Parameter ``-storage-efficiency-mode` wird auf Nicht-AFF -Volumes oder auf Datensicherungs-Volumes nicht unterstützt.

Der Leistungsmodus ist standardmäßig aktiviert, wenn Sie neue AFF Volumes mit Speichereffizienz erstellen.

["Erfahren Sie mehr über temperaturempfindliche Speichereffizienzmodi und Speichereffizienzmodi"](#).

### Schritte

1. Erstellen Sie ein neues Volumen und stellen Sie den Effizienzmodus ein:

```
volume create -vserver <vserver name> -volume <volume name> -aggregate
<aggregate name> -size <volume size> -storage-efficiency-mode
<efficient|default>
```

Satz `-storage-efficiency-mode` Zu `efficient` für den Effizienzmodus oder um `default` für den Leistungsmodus.

Im folgenden Beispiel wird `aff_vol1` im Effizienzmodus erstellt.

```
volume create -vserver vs1 -volume aff_vol1 -aggregate aff_aggr1 -storage
-efficiency-mode efficient -size 10g
```

## Ändern Sie den Schwellenwert für die Komprimierung inaktiver Daten in ONTAP

Sie können ändern, wie oft ONTAP einen Scan kalter Daten durchführt, indem Sie den Schwellenwert für die kälteste „kalte“ Daten auf Volumes mithilfe von temperaturempfindlicher Storage-Effizienz ändern.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen ein Cluster- oder SVM-Administrator sein und die erweiterte Berechtigungsebene der ONTAP CLI verwenden.

### Über diese Aufgabe

Die Kälteschwelle kann zwischen 1 und 60 Tagen liegen. Der Standardschwellenwert beträgt 14 Tage.

### Schritte

1. Legen Sie die Berechtigungsebene fest:

```
set -privilege advanced
```

2. Ändern der inaktiven Datenkomprimierung auf einem Volume:

```
volume efficiency inactive-data-compression modify -vserver <vserver_name>
-volume <volume_name> -threshold-days <integer>
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency inactive-data-compression modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Prüfen Sie den Volume-Effizienzmodus

Mit dem `volume-efficiency-show` Befehl auf einem AFF Volume können Sie überprüfen, ob ein Effizienzsatz festgelegt ist, und den aktuellen Effizienzmodus anzeigen.

### Schritt

1. Prüfen Sie den Effizienzmodus für ein Volume:

```
volume efficiency show -vserver <vserver name> -volume <volume name> -fields
storage-efficiency-mode
```

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

### Den Volume-Effizienzmodus ändern

Ab ONTAP 9.10.1 werden die Speichereffizienzmodi *default* und *efficient* auf Volume-Ebene nur noch für AFF Systeme unterstützt. Diese Modi bieten die Wahl zwischen Dateikomprimierung (Standard), die beim Erstellen neuer AFF Volumes standardmäßig aktiviert ist, und temperaturabhängiger Speichereffizienz (effizient), die die temperaturabhängige Speichereffizienz (TSSE) aktiviert.



TSSE wird nur auf Thin-Provisioning-Volumes unterstützt. ["Erfahren Sie mehr über TSSE"](#)Die

### Schritte

Sie können diese Aufgabe mithilfe von ONTAP System Manager oder der ONTAP CLI ausführen.

#### System Manager

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie mit System Manager eine höhere Storage-Effizienz mithilfe der temperaturempfindlichen Storage-Effizienzfunktion erzielen. Standardmäßig ist Performance-basierte Storage-Effizienz aktiviert.

1. Klicken Sie Auf **Storage > Volumes**.
2. Suchen Sie das Volume, auf dem Sie die Speichereffizienz aktivieren oder deaktivieren möchten, und klicken Sie auf
3. Klicken Sie auf **Bearbeiten > Volumes**, und blättern Sie zu **Speichereffizienz**.
4. Wählen Sie **Höhere Storage-Effizienz Aktivieren**.

#### CLI

Sie können die `volume efficiency modify` Befehl zum Ändern des Speichereffizienzmodus für ein AFF -Volume von `default` Zu `efficient` Alternativ können Sie einen Effizienzmodus einstellen, wenn die Volumeneffizienz noch nicht eingestellt ist.

1. Ändern des Volume-Effizienzmodus:

```
volume efficiency modify -vserver <vserver name> -volume <volume
name> -storage-efficiency-mode <default|efficient>
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Anzeige der Einsparungen beim Volumen-Platzbedarf mit oder ohne temperaturempfindliche Speichereffizienz

Je nach Ihrer ONTAP Version können Sie die Platzeinsparungen auf jedem Volume

anzeigen. Dies kann zur Bewertung der Effektivität Ihrer administrativen Prozesse oder als Teil der Kapazitätsplanung erfolgen.

### Über diese Aufgabe

Ab ONTAP 9.11.1 können Sie mit dem Befehl `volume show-footprint` die Einsparungen des physischen Platzbedarfs auf Volumes mit aktivierter temperaturempfindlicher Storage-Effizienz (TSSE) anzeigen. Ab ONTAP 9.13.1 können Sie denselben Befehl verwenden, um die Einsparungen des physischen Platzbedarfs auf Volumes anzuzeigen, die mit TSSE nicht aktiviert sind.

### Schritte

1. Sehen Sie sich die Platzeinsparungen für das Volume an:

```
volume show-footprint
```

### Beispielausgabe mit aktiviertem TSSE

```
Vserver : vs0
Volume  : vol_tsse_75_per_compress

Feature                                Used          Used%
-----                                -
Volume Data Footprint                  10.15GB       13%
Volume Guarantee                        0B            0%
Flexible Volume Metadata                64.25MB       0%
Delayed Frees                           235.0MB       0%
File Operation Metadata                  4KB           0%

Total Footprint                         10.45GB       13%

Footprint Data Reduction                 6.85GB        9%
  Auto Adaptive Compression              6.85GB        9%
Effective Total Footprint                3.59GB        5%
```

## Beispielausgabe ohne TSSE aktiviert

```
Vserver : vs0
Volume  : vol_file_cg_75_per_compress

Feature                                     Used          Used%
-----
Volume Data Footprint                       5.19GB         7%
Volume Guarantee                             0B             0%
Flexible Volume Metadata                    32.12MB        0%
Delayed Frees                               90.17MB        0%
File Operation Metadata                      4KB            0%

Total Footprint                             5.31GB         7%

Footprint Data Reduction                    1.05GB         1%
  Data Compaction                           1.05GB         1%
Effective Total Footprint                    4.26GB         5%
```

### Verwandte Informationen

- ["Einstellen des Storage-Effizienz-Modus während der Volume-Erstellung"](#)

### Aktivieren Sie die Datenkomprimierung auf einem Volume

Mit dem `volume efficiency modify` Befehl können Sie die Datenkomprimierung auf einer FlexVol volume aktivieren, um eine Speicherersparnis zu erzielen. Sie können Ihrem Volume auch einen Komprimierungstyp zuweisen, wenn der Standardkomprimierungstyp nicht aktiviert werden soll. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Bevor Sie beginnen

Die Deduplizierung auf dem Volume muss aktiviert sein.



- Die Deduplizierung muss nur aktiviert sein und nicht auf dem Volume ausgeführt werden.
- Der Komprimierungsscanner muss verwendet werden, um die vorhandenen Daten auf den Volumes zu komprimieren, die sich auf AFF Plattformen vorhanden sind.

### ["Aktivierung der Deduplizierung auf einem Volume"](#)

### Über diese Aufgabe

- Bei HDD-Aggregaten und Flash Pool-Aggregaten können Sie sowohl die Inline- als auch die nachgelagerte Komprimierung oder nur die nachgelagerte Komprimierung auf einem Volume aktivieren.

Wenn Sie beide aktivieren, müssen Sie die nachgelagerte Komprimierung auf dem Volume aktivieren, bevor Sie die Inline-Komprimierung aktivieren.

- In AFF Plattformen wird nur Inline-Komprimierung unterstützt.

Vor Aktivierung der Inline-Komprimierung müssen Sie die nachgelagerte Komprimierung auf dem Volume aktivieren. Da die nachgelagerte Komprimierung in AFF-Plattformen jedoch nicht unterstützt wird, findet auf diesen Volumes keine nachgelagerte Komprimierung statt. Außerdem wird eine EMS-Nachricht generiert, die Sie darüber informiert, dass die nachgelagerte Komprimierung ausgelassen wurde.

- Die temperaturempfindliche Speichereffizienz wird in ONTAP 9.8 eingeführt. Diese Funktion sorgt dafür, dass je nachdem, ob „heiße“ oder „kalte“ Daten gespeichert sind, die Storage-Effizienz angewendet wird. Bei weniger häufig verwendeten Daten werden größere Datenblöcke komprimiert und bei „heißen“ Daten, die häufiger überschrieben werden, werden kleinere Datenblöcke komprimiert, wodurch der Prozess effizienter wird. Temperaturabhängige Storage-Effizienz wird automatisch auf neu erstellten AFF Volumes mit Thin Provisioning aktiviert.
- Der Komprimierungstyp wird automatisch auf Grundlage der Aggregatplattform zugewiesen:

Plattform/Aggregate	Komprimierungstyp
AFF	Anpassungsfähige Komprimierung
Flash Pool-Aggregate	Anpassungsfähige Komprimierung
HDD-Aggregate	Sekundäre Komprimierung

### Wahlmöglichkeiten

- Verwenden Sie den `volume efficiency modify` Befehl, um die Datenkomprimierung mit dem Standardkomprimierungstyp zu aktivieren.

Mit dem folgenden Befehl wird die nachgelagerte Komprimierung auf Volume Vola der SVM vs1 aktiviert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -compression true
```

Mit dem folgenden Befehl werden sowohl die nachgelagerte als auch die Inline-Komprimierung auf Volume Vola von SVM vs1 aktiviert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -compression true -inline -compression true
```

- Verwenden Sie den `volume efficiency modify` Befehl auf der erweiterten Berechtigungsebene, um die Datenkomprimierung mit einem bestimmten Komprimierungstyp zu aktivieren.
  - a. `'set -privilege advanced'` Ändern Sie die Berechtigungsebene mit dem Befehl in erweitert.
  - b. Mit dem `volume efficiency modify` Befehl können Sie einem Volume einen Komprimierungstyp zuweisen.

Mit dem folgenden Befehl wird die nachgelagerte Komprimierung aktiviert und der anpassungsfähige Komprimierungstyp wird Volume Vola von SVM vs1 zugewiesen:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -compression true -compression-type adaptive
```

Mit dem folgenden Befehl wird sowohl die nachgelagerte als auch die Inline-Komprimierung aktiviert und Volume Vola von SVM vs1 zugewiesen:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -compression true
-compression-type adaptive -inline-compression true
```

- a. `set -privilege admin` Ändern Sie mit dem Befehl die Berechtigungsebene in „admin“.

## Wechseln Sie zwischen sekundärer Komprimierung und anpassungsfähiger Komprimierung

Sie können je nach Menge des Datenlesens zwischen der sekundären Komprimierung und der adaptiven Komprimierung wechseln. Die adaptive Komprimierung ist vorzuziehen, wenn es im System eine hohe Anzahl zufälliger Lesevorgänge gibt und eine höhere Performance erforderlich ist. Sekundäre Komprimierung ist vorzuziehen, wenn Daten sequenziell geschrieben werden und höhere Komprimierungseinsparungen erforderlich sind.

### Über diese Aufgabe

Die Auswahl des Standardkomprimierungstyps erfolgt auf Grundlage Ihrer Aggregate und Plattform.

### Schritte

1. Deaktivieren Sie die Effizienz für das Volume:

```
volume efficiency off
```

Beispielsweise wird mit dem folgenden Befehl die Effizienz auf Volume vol1 deaktiviert:

```
volume efficiency off -vserver vs1 -volume voll
```

2. Ändern Sie die erweiterte Berechtigungsebene:

```
set -privilege advanced
```

3. Dekomprimieren der komprimierten Daten:

```
volume efficiency undo
```

Mit dem folgenden Befehl werden beispielsweise die komprimierten Daten auf Volume vol1 dekomprimiert:

```
volume efficiency undo -vserver vs1 -volume voll -compression true
```



Sie müssen überprüfen, dass im Volume ausreichend Speicherplatz vorhanden ist, um die dekomprimierten Daten aufzunehmen.

4. Ändern Sie diese auf der Administrator-Berechtigungsebene:

```
set -privilege admin
```

5. Stellen Sie sicher, dass der Status des Vorgangs inaktiv ist:

```
volume efficiency show
```

Beispielsweise wird mit dem folgenden Befehl der Status eines Effizienzvorgangs für Volume vol1 angezeigt:

```
volume efficiency show -vserver vs1 -volume voll
```

#### 6. Effizienz für das Volume aktivieren:

`volume efficiency on` So wird beispielsweise mit dem folgenden Befehl die Effizienz auf Volume voll1 aktiviert:

```
volume efficiency on -vserver vs1 -volume voll1
```

#### 7. Aktivieren Sie die Datenkomprimierung und legen Sie anschließend den Komprimierungstyp fest:

```
volume efficiency modify
```

Beispielsweise ermöglicht der folgende Befehl die Datenkomprimierung und setzt den Komprimierungstyp als sekundäre Komprimierung auf Volume voll1:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume voll1 -compression true  
-compression-type secondary
```

Mit diesem Schritt kann nur die sekundäre Komprimierung auf dem Volume aktiviert werden. Die Daten auf dem Volume werden nicht komprimiert.



- Um vorhandene Daten auf AFF Systemen zu komprimieren, müssen Sie den Komprimierungsscanner im Hintergrund ausführen.
- Um vorhandene Daten auf Flash Pool Aggregaten oder HDD-Aggregaten zu komprimieren, müssen Sie die Hintergrund-Komprimierung ausführen.

#### 8. Optional: Inline-Komprimierung aktivieren:

```
volume efficiency modify
```

Beispielsweise aktiviert der folgende Befehl die Inline-Komprimierung auf Volume voll1:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume voll1 -inline-compression true
```

### Deaktivieren Sie die Datenkomprimierung auf einem Volume

Sie können die Datenkomprimierung auf einem Volume mit dem `volume efficiency modify` Befehl deaktivieren. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

#### Über diese Aufgabe

Wenn Sie die nachgelagerte Komprimierung deaktivieren möchten, müssen Sie zuerst die Inline-Komprimierung auf dem Volume deaktivieren.

#### Schritte

1. Beenden Sie alle derzeit auf dem Volume aktiven Volume-Effizienzoperationen:

```
volume efficiency stop
```

2. Datenkomprimierung deaktivieren:

```
volume efficiency modify
```

Vorhandene komprimierte Daten bleiben auf dem Volume komprimiert. Nur neue Schreibzugriffe, die auf das Volume eingehen, werden nicht komprimiert.

### Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird die Inline-Komprimierung auf Volume Vola deaktiviert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -inline-compression false
```

Mit dem folgenden Befehl werden sowohl die nachgelagerte Komprimierung als auch die Inline-Komprimierung auf Volume Vola deaktiviert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -compression false -inline  
-compression false
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency stop` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Inline-Data-Compaction für AFF Systeme managen

Mit dem `volume efficiency modify` Befehl können Sie die Inline-Data-Compaction auf AFF Systemen auf Volume-Ebene steuern. Die Data-Compaction ist für alle Volumes auf AFF Systemen standardmäßig aktiviert.

#### Bevor Sie beginnen

Für Data-Compaction muss die Volume-Platzgarantie auf festgelegt werden `none`. Dies ist die Standardeinstellung für AFF Systeme.



Die Standard-Speicherplatzzusage für nicht-All Flash FAS Datensicherungs-Volumes ist auf „none“ gesetzt.

#### Schritte

1. So überprüfen Sie die Speicherplatzgarantien für das Volume:

```
volume show -vserver vserver_name -volume volume_name -fields space-guarantee
```

2. So aktivieren Sie Data-Compaction:

```
volume efficiency modify -vserver vserver_name -volume volume_name -data  
-compaction true
```

3. So deaktivieren Sie die Data-Compaction:

```
volume efficiency modify -vserver vserver_name -volume volume_name -data  
-compaction false
```

4. So zeigen Sie den Data-Compaction-Status an:

```
volume efficiency show -instance
```

### Beispiele

```
cluster1::> volume efficiency modify -vserver vs1 -volume voll1 -data-compaction true
cluster1::> volume efficiency modify -vserver vs1 -volume voll1 -data-compaction false
```

## Inline-Data-Compaction für FAS Systeme aktivieren

Mit dem Cluster Shell-Befehl kann die Inline-Data-Compaction auf FAS Systemen mit Flash Pool (hybriden) Aggregaten oder HDD-Aggregaten auf Volume-Ebene aktiviert werden. Die Data-Compaction ist bei Volumes, die auf FAS Systemen erstellt wurden, standardmäßig deaktiviert. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Über diese Aufgabe

Um die Inline-Data-Compaction auf einem Volume zu aktivieren, muss die `-space-guarantee` Option auf eingestellt `none` werden. Wenn die Data-Compaction auf einem Volume auf einem HDD-Aggregat aktiviert wird, werden zusätzliche CPU-Ressourcen benötigt.

### Schritte

1. Ändern Sie die erweiterte Berechtigungsebene:

```
set -privilege advanced
```

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

2. Prüfen Sie den Data-Compaction-Status der Volumes und Aggregate für den gewünschten Node:

```
volume efficiency show -volume <volume_name>
```

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

3. Data-Compaction auf Volume aktivieren:

```
volume efficiency modify -volume <volume_name> -data-compaction true
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).



Wenn für die Data-Compaction entweder ein Aggregat oder ein Volume festgelegt `false` ist, schlägt die Data-Compaction fehl. Durch die Aktivierung der Data-Compaction werden vorhandene Daten nicht komprimiert, sondern es werden nur neue Schreibzugriffe auf das System komprimiert. Der `volume efficiency start` Befehl enthält weitere Informationen zum Kompakt mit vorhandenen Daten. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency start` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

4. Statistiken zur Data-Compaction:

```
volume efficiency show -volume <volume_name>
```

### Bei AFF Systemen ist Inline-Storage-Effizienz standardmäßig aktiviert

Storage-Effizienzfunktionen sind auf allen neu erstellten Volumes auf AFF Systemen standardmäßig aktiviert. Alle Inline-Speichereffizienzfunktionen sind standardmäßig auf allen vorhandenen und neu erstellten Volumes auf allen AFF Systemen aktiviert.

Zu den Storage-Effizienzfunktionen zählen Inline-Deduplizierung, Inline-übergreifende Volume-Deduplizierung und Inline-Komprimierung. Zudem sind sie auf AFF Systemen standardmäßig aktiviert, wie in der Tabelle dargestellt.



Das Datenkomprimierungsverhalten auf AFF -Volumes ist standardmäßig aktiviert.

Volume-Bedingungen	Speichereffizienzfunktionen standardmäßig aktiviert		
	Inline-Deduplizierung	Inline-übergreifende Volume-Deduplizierung	Inline-Komprimierung
Cluster-Upgrade	Ja.	Ja.	Ja.
Wechseln Sie mit ONTAP 7-Mode zu Clustered ONTAP	Ja.	Ja.	Ja.
Volume-Verschiebung	Ja.	Ja.	Ja.
Volumes mit Thick Provisioning	Ja.	Nein	Ja.
Verschlüsselte Volumes	Ja.	Nein	Ja.

Die folgenden Ausnahmen gelten für mindestens eine Inline-Storage-Effizienz-Funktion:

- Nur Lese-Schreib-Volumes unterstützen die Inline-Storage-Effizienzunterstützung standardmäßig.
- Volumes mit Komprimierungseinsparungen werden bei der Aktivierung der Inline-Komprimierung nicht berücksichtigt.
- Volumes mit aktivierter nachgelagerter Deduplizierung werden nicht durch die Aktivierung der Inline-Komprimierung aktiviert.
- Auf Volumes, für die die Volume-Effizienz deaktiviert ist, überschreibt das System die vorhandenen Richtlinieneinstellungen für die Volume-Effizienz und setzt diese so ein, dass nur die Inline-Richtlinie aktiviert wird.

### Visualisierung der Storage-Effizienz

Verwenden Sie die `storage aggregate show-efficiency` Befehl, um

## Informationen zur Speichereffizienz aller Aggregate in Ihrem System anzuzeigen.

Der `storage aggregate show-efficiency` Befehl hat drei verschiedene Ansichten, die durch Übergeben von Befehlsoptionen aufgerufen werden können.

Erfahren Sie mehr über `storage aggregate show-efficiency` im "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

### Standardansicht

In der Standardansicht wird das Gesamtverhältnis für jedes Aggregat angezeigt.

```
cluster1::> storage aggregate show-efficiency
```

### Detailansicht

Rufen Sie die detaillierte Ansicht mit der `-details` Befehlsoption auf. In dieser Ansicht wird Folgendes angezeigt:

- Gesamteffizienz-Verhältnis für jedes Aggregat.
- Gesamtverhältnis ohne Snapshots.
- Verhältnis-Teilung für die folgenden Effizienztechnologien: Volume-Deduplizierung, Volume-Komprimierung, Snapshots, Klone, Data-Compaction und Aggregat-Inline-Deduplizierung

```
cluster1::> storage aggregate show-efficiency -details
```

### Erweiterte Ansicht

Die erweiterte Ansicht ähnelt der Detailansicht und zeigt sowohl die logischen als auch die physisch verwendeten Details an.

Sie müssen diesen Befehl auf der erweiterten Berechtigungsebene ausführen. Mit dem `set -privilege advanced` Befehl wechseln Sie zu den erweiterten Berechtigungen.

Die Eingabeaufforderung ändert sich in `cluster::*>`.

```
cluster1::> set -privilege advanced
```

Rufen Sie die erweiterte Ansicht mit der `-advanced` Befehlsoption auf.

```
cluster1::*> storage aggregate show-efficiency -advanced
```

Um die Verhältnisse für ein einzelnes Aggregat einzeln anzuzeigen, rufen Sie den `-aggregate aggregate_name` Befehl auf. Dieser Befehl kann auf der Administratorebene sowie auf der erweiterten Berechtigungsebene ausgeführt werden.

```
cluster1::> storage aggregate show-efficiency -aggregate aggr1
```

Erfahren Sie mehr über `set -privilege advanced` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

## Erstellen einer Volume-Effizienzrichtlinie zur Ausführung von Effizienzvorgängen

## Erstellen Sie eine Richtlinie für die Volume-Effizienz

Sie können eine Volume-Effizienzrichtlinie erstellen, um die Deduplizierung oder Datenkomprimierung mit anschließender Deduplizierung auf einem Volume für einen bestimmten Zeitraum auszuführen und über den `volume efficiency policy create` Befehl den Job-Zeitplan zu festlegen.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen einen Cron-Zeitplan mit dem `job schedule cron create` Befehl erstellt haben. Weitere Informationen zum Verwalten der Cron-Zeitpläne finden Sie im ["Referenz für Systemadministration"](#). Erfahren Sie mehr über `job schedule cron create` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Über diese Aufgabe

Ein SVM-Administrator mit vordefinierten Standardrollen kann die Deduplizierungsrichtlinien nicht managen. Der Cluster-Administrator kann jedoch die einem SVM-Administrator zugewiesenen Berechtigungen ändern, indem er eine benutzerdefinierte Rolle verwendet. Weitere Informationen über die SVM-Administratorfunktionen finden Sie unter ["Administratorauthentifizierung und RBAC"](#).



Sie können Deduplizierungs- oder Datenkomprimierungsvorgänge zu einem geplanten Zeitpunkt ausführen, oder indem Sie einen Zeitplan mit einer bestimmten Dauer erstellen oder einen Prozentsatz des Schwellenwerts angeben. In diesem Fall wird darauf gewartet, dass die neuen Daten den Schwellenwert überschreiten. Anschließend wird der Deduplizierungs- oder Datenkomprimierungsvorgang ausgelöst. Dieser Schwellenwert ist der Prozentsatz der Gesamtzahl an Blöcken, die im Volume verwendet werden. Wenn Sie den Schwellenwert für ein Volume beispielsweise auf 20 % setzen, wenn die Gesamtanzahl an Blöcken auf dem Volume 50 % beträgt, löst Dateneduplizierung oder Datenkomprimierung automatisch aus, wenn neue Daten auf dem Volume auf 10 % geschrieben werden (20 % von 50 % verwendete Blöcke). Bei Bedarf können Sie die Gesamtzahl der Blöcke ermitteln, die in der `df` Befehlsausgabe verwendet werden.

### Schritte

1. `volume efficiency policy create` Erstellen Sie mit dem Befehl eine Volume-Effizienzrichtlinie.

### Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird eine Volume-Effizienzrichtlinie namens `pol1` erstellt, die täglich einen Effizienzvorgang auslöst:

```
volume efficiency policy create -vserver vs1 -policy pol1 -schedule daily
```

Mit dem folgenden Befehl wird eine Volume-Effizienzrichtlinie namens `pol2` erstellt, die einen Effizienzvorgang auslöst, wenn der Schwellenwert in Prozent 20 % erreicht:

```
volume efficiency policy create -vserver vs1 -policy pol2 -type threshold -start -threshold-percent 20%
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency policy create` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Weisen Sie einem Volume eine Volume-Effizienzrichtlinie zu

Sie können einem Volume eine Effizienzrichtlinie zuweisen, um Deduplizierungs- oder Datenkomprimierungsvorgänge mit dem `volume efficiency modify` Befehl

auszuführen.

### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher "[Erstellen Sie die Richtlinie für Volume-Effizienz](#)", dass Sie es einem Volume zuweisen.

### Über diese Aufgabe

Wenn einem sekundären SnapVault Volume eine Effizienzrichtlinie zugewiesen wird, wird bei der Ausführung des Volume-Effizienzbetriebs nur das Attribut der Priorität für Volume-Effizienz berücksichtigt. Die Zeitpläne für diesen Vorgang werden ignoriert und der Deduplizierungsvorgang wird ausgeführt, wenn inkrementelle Updates auf das sekundäre SnapVault Volume vorgenommen werden.

### Schritt

1. `volume efficiency modify` Weisen Sie einem Volume mit dem Befehl eine Richtlinie zu.

### Beispiel

Mit dem folgenden Befehl wird die Volume-Effizienzrichtlinie namens `new_policy` Volume zugewiesen `VolA`:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -policy new_policy
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

### Ändern Sie eine Volume-Effizienzrichtlinie

Sie können eine Volume-Effizienzrichtlinie ändern, um die Deduplizierung und Datenkomprimierung für eine andere Dauer auszuführen oder den Jobzeitplan über den `volume efficiency policy modify` Befehl zu ändern. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency policy modify` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

### Schritte

1. Mit dem `volume efficiency policy modify` Befehl können Sie eine Volume-Effizienzrichtlinie ändern.

### Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird die Richtlinie zur Volume-Effizienz mit dem Namen „Policy 1“ so geändert, dass jede Stunde ausgeführt wird:

```
volume efficiency policy modify -vserver vs1 -policy policy1 -schedule hourly
```

Mit dem folgenden Befehl wird eine Volume-Effizienzrichtlinie namens `pol2` auf Schwellenwert 30 % geändert:

```
volume efficiency policy modify -vserver vs1 -policy pol1 -type threshold -start -threshold-percent 30%
```

### Zeigen Sie eine Volume-Effizienzrichtlinie in ONTAP an

Sie können die Volume-Effizienzrichtlinie einschließlich Name, Zeitplan, Dauer und Beschreibung anzeigen.

### Über diese Aufgabe

Mit dem Befehl `volume efficiency policy show` wird eine Volume-Effizienzrichtlinie angezeigt. Wenn Sie den Befehl im Clusterbereich ausführen, werden die Richtlinien für den Clusterumfang nicht angezeigt. Sie

können jedoch die Richtlinien für den Cluster-Umfang im SVM-Kontext anzeigen. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency policy show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Schritte

1. Mit dem `volume efficiency policy show` Befehl werden Informationen zu einer Volume-Effizienzrichtlinie angezeigt.

Die Ausgabe hängt von den angegebenen Parametern ab. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency policy show` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Beispiele

Mit dem folgenden Befehl werden Informationen zu den Richtlinien angezeigt, die für SVM vs1 erstellt wurden:  
`volume efficiency policy show -vserver vs1`

Mit dem folgenden Befehl werden die Richtlinien angezeigt, für die die Dauer auf 10 Stunden festgelegt ist:  
`volume efficiency policy show -duration 10`

### Zuweisung einer Volume-Effizienzrichtlinie von einem Volume rückgängig machen

Sie können eine Volume-Effizienzrichtlinie von einem Volume zuweisen, um alle weiteren geplanten Deduplizierungs- und Datenkomprimierungsvorgänge auf dem Volume nicht mehr auszuführen. Sobald Sie eine Volume-Effizienzrichtlinie entzuordnen, müssen Sie sie manuell auslösen.

### Schritt

1. Mit dem `volume efficiency modify` Befehl können Sie die Zuordnung einer Volume-Effizienzrichtlinie zu einem Volume aufheben.

### Beispiel

Mit dem folgenden Befehl wird die Volume-Effizienzrichtlinie von Volume Vola getrennt: `volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -policy -`

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Löschen Sie eine Volume-Effizienzrichtlinie

Sie können eine Volume-Effizienzrichtlinie mit dem `volume efficiency policy delete` Befehl löschen.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen sicherstellen, dass die Richtlinie, die Sie löschen möchten, keinem Volume zugeordnet ist.



Sie können die Richtlinie „*Inline-only*“ und die vordefinierte Effizienzrichtlinie „*Default*“ nicht löschen.

### Schritt

1. `volume efficiency policy delete` Löschen Sie mit dem Befehl eine Volume-Effizienzrichtlinie.

### Beispiel

Mit dem folgenden Befehl wird eine Volume-Effizienzrichtlinie namens Policy 1 gelöscht: `volume`

```
efficiency policy delete -vserver vs1 -policy policy1
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency policy delete` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Manuelles Managen von Volume-Effizienzvorgängen

### Manuelle Verwaltung von Volume Efficiency Operations – Übersicht

Sie können die Effizienz-Operationen auf einem Volume managen, indem Sie Effizienzvorgänge manuell ausführen.

Sie können darüber hinaus steuern, wie die Effizienzvorgänge ausgeführt werden, basierend auf den folgenden Bedingungen:

- Verwenden Sie Checkpoints oder nicht
- Führen Sie Effizienzvorgänge bei vorhandenen oder nur neuen Daten aus
- Stoppen Sie ggf. den Effizienzbetrieb

Sie können den `volume efficiency show` Befehl mit `schedule` als Wert für die `-fields` Option verwenden, um den Zeitplan anzuzeigen, der den Volumes zugewiesen ist.

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

### Führen Sie einen Effizienzvorgang manuell aus

Sie können Effizienzvorgänge auf einem Volume manuell ausführen. Möglicherweise ist dies der Fall, wenn eine Planung von Effizienzvorgängen nicht angemessen ist.

### Bevor Sie beginnen

Abhängig von dem Effizienzvorgang, der manuell ausgeführt werden soll, muss die Deduplizierung oder beide Datenkomprimierung und Deduplizierung auf einem Volume aktiviert sein.

### Über diese Aufgabe

Dieser Vorgang wird mit dem `volume efficiency start` Befehl ausgeführt. Wenn auf einem Volume temperaturabhängige Storage-Effizienz aktiviert ist, wird die Deduplizierung zunächst gefolgt von der Datenkomprimierung durchgeführt.

Die Deduplizierung ist ein Hintergrundprozess, der während der Ausführung Systemressourcen verbraucht. Wenn sich die Daten in einem Volume nicht häufig ändern, sollte die Deduplizierung am besten weniger häufig durchgeführt werden. Mehrere gleichzeitige Deduplizierungsvorgänge auf einem Storage-System führen zu einem höheren Verbrauch von Systemressourcen.

Es können maximal acht gleichzeitige Deduplizierungs- oder Datenkomprimierungsvorgänge pro Node ausgeführt werden. Wenn weitere Effizienzvorgänge geplant werden, werden die Vorgänge in die Warteschlange verschoben.

Wenn ab ONTAP 9.13.1 temperaturempfindliche Storage-Effizienz auf einem Volume aktiviert ist, können Sie die Volume-Effizienz für vorhandene Daten nutzen, um die Vorteile von sequenziellem Packing zu nutzen und die Storage-Effizienz weiter zu verbessern.

## Effizienz manuell ausführen

### Schritte

1. Starten Sie den Effizienzvorgang auf einem Volume: `volume efficiency start`

### Beispiel

+ mit dem folgenden Befehl können Sie nur die Deduplizierung oder Deduplizierung manuell starten und dann die logische Komprimierung sowie die Container-Komprimierung auf dem Volume Vola folgen

+

```
volume efficiency start -vserver vs1 -volume Vola
```

## Vorhandene Daten neu packen

Um die in ONTAP 9.13.1 eingeführte sequenzielle Datenpaketspeicherung auf Volumes mit aktivierter temperaturempfindlicher Storage-Effizienz zu nutzen, können Sie vorhandene Daten erneut packen. Sie müssen sich im erweiterten Berechtigungsmodus befinden, um diesen Befehl zu verwenden.

### Schritte

1. Legen Sie die Berechtigungsebene fest: `set -privilege advanced`
2. Vorhandene Daten neu packen: `volume efficiency inactive-data-compression start -vserver vserver_name -volume volume_name -scan-mode extended_recompression`

### Beispiel

```
volume efficiency inactive-data-compression start -vserver vs1 -volume voll -scan-mode extended_recompression
```

## Verwandte Informationen

- ["Manuelle Ausführung von Effizienzvorgängen für vorhandene Daten"](#)

## Kontrollpunkte und Effizienzvorgänge

Kontrollpunkte werden intern verwendet, um den Ausführungsprozess eines Effizienzvorgangs zu protokollieren. Wenn ein Effizienzvorgang aus irgendeinem Grund (z. B. Systemstopp, Systemunterbrechung, Neustart oder weil der letzte Effizienzvorgang fehlgeschlagen oder gestoppt wurde) angehalten wird und Checkpoint-Daten vorhanden sind, kann der Effizienzvorgang aus der letzten Checkpoint-Datei fortgesetzt werden.

Es wird ein Checkpoint erstellt:

- In jeder Phase oder Unterphase der Operation
- Wenn Sie den `sis stop` Befehl ausführen
- Wenn die Dauer abläuft

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Setzen Sie einen angehaltenen Effizienzvorgang fort

Wenn ein Effizienzvorgang aufgrund von Systemstopp, Systemunterbrechung oder Neustart angehalten wird, können Sie den Effizienzvorgang an demselben Punkt fortsetzen, an dem er angehalten wurde. Dies spart Zeit und Ressourcen, da der Vorgang nicht von Anfang an neu gestartet werden muss.

### Über diese Aufgabe

Ist die Deduplizierung nur auf dem Volume aktiviert, wird die Deduplizierung auf den Daten ausgeführt. Wenn sowohl die Deduplizierung als auch die Datenkomprimierung auf einem Volume aktiviert sind, wird zuerst die Datenkomprimierung ausgeführt und anschließend die Deduplizierung.

Sie können die Details des Kontrollpunkts für ein Volume mit dem `volume efficiency show` Befehl anzeigen. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency show` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Standardmäßig werden die Effizienzvorgänge von Checkpoints aus fortgesetzt. Wenn jedoch ein Kontrollpunkt, der einem vorherigen Effizienzvorgang entspricht (die Phase, in der der `volume efficiency start`` Befehl `-Scan-old-Data`` ausgeführt wird), älter als 24 Stunden ist, wird der Effizienzvorgang nicht automatisch vom vorherigen Kontrollpunkt fortgesetzt. In diesem Fall beginnt der Effizienzbetrieb von Anfang an. Wenn Sie jedoch wissen, dass seit dem letzten Scan keine wesentlichen Änderungen am Volumen aufgetreten sind, können Sie die Fortsetzung vom vorherigen Kontrollpunkt erzwingen, indem Sie die `-use-checkpoint` Option verwenden.

### Schritte

1. Verwenden Sie den `volume efficiency start` Befehl mit der `-use-checkpoint` Option, um einen Effizienzvorgang fortzusetzen.

Mit dem folgenden Befehl können Sie einen Effizienzvorgang für neue Daten auf Volume Vola fortsetzen:

```
volume efficiency start -vserver vs1 -volume Vola -use-checkpoint true
```

Mit dem folgenden Befehl können Sie einen Effizienzvorgang für vorhandene Daten auf Volume Vola fortsetzen:

```
volume efficiency start -vserver vs1 -volume Vola -scan-old-data true -use-checkpoint true
```

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

## Führen Sie für vorhandene Daten einen Effizienzvorgang manuell aus

Sie können die Effizienzvorgänge manuell für die Daten in nicht temperaturempfindlichen Storage-Effizienz-Volumes vor Aktivierung der Deduplizierung, Datenkomprimierung oder Data-Compaction ausführen. Sie können diese Vorgänge mit ONTAP-Versionen vor ONTAP 9.8 ausführen.

### Über diese Aufgabe

Dieser Vorgang wird mit dem `volume efficiency start` Befehl mit dem `-scan-old-data` Parameter ausgeführt. Die `-compression` Option funktioniert nicht mit `-scan-old-data` bei temperaturempfindlichen Speichereffizienzvolumina. Die inaktive Datenkomprimierung wird automatisch für bereits vorhandene Daten für temperaturempfindliche Storage-Effizienz-Volumes in ONTAP 9.8 und höher ausgeführt.

Wenn die Deduplizierung nur auf einem Volume aktiviert wird, wird die Deduplizierung dann auch für diese Daten ausgeführt. Wenn Sie Deduplizierung, Datenkomprimierung und Data-Compaction auf einem Volume aktivieren, wird zuerst die Datenkomprimierung ausgeführt. Anschließend folgt die Deduplizierung und Data-Compaction.

Wenn Sie die Datenkomprimierung für vorhandene Daten ausführen, überspringt die Datenkomprimierung standardmäßig die Datenblöcke, die von der Deduplizierung gemeinsam genutzt werden, und die Datenblöcke, die durch Snapshots gesperrt sind. Wenn Kunden die Datenkomprimierung auf gemeinsam genutzten Blöcken ausführen, wird die Optimierung deaktiviert und die Fingerabdruckinformationen werden erfasst und für die erneute Freigabe verwendet. Sie können das Standardverhalten der Datenkomprimierung ändern, wenn Sie vorhandene Daten komprimieren.

Pro Node können maximal acht Deduplizierungsoperationen, Datenkomprimierung oder Data-Compaction ausgeführt werden. Die verbleibenden Vorgänge werden in die Warteschlange verschoben.



Die Komprimierung in der Nachbearbeitung wird nicht auf AFF Plattformen ausgeführt. Es wird eine EMS-Nachricht generiert, die Sie darüber informiert, dass dieser Vorgang übersprungen wurde.

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

### Schritte

1. `volume efficiency start -scan-old-data` Deduplizierung, Datenkomprimierung oder Data-Compaction manuell ausführen.

Mit dem folgenden Befehl können Sie diese Vorgänge manuell auf den vorhandenen Daten in Volume Vola ausführen:

```
volume efficiency start -vserver vs1 -volume VolA -scan-old-data true [-  
compression | -dedupe | -compaction ] true
```

### Verwandte Informationen

- "[Führen Sie Effizienzvorgänge manuell aus](#)"

### Managen Sie die Volume-Effizienzvorgänge mithilfe von Zeitplänen

#### Ausführung eines Effizienzvorgangs basierend auf der Menge der neu geschriebenen Daten

Sie können den Effizienzplan für die Ausführung der Deduplizierung oder Datenkomprimierung ändern, wenn nach dem letzten Effizienzvorgang die Anzahl der neuen auf das Volume geschriebenen Blöcke einen festgelegten Prozentwert überschreitet. Dies gilt, ob der vorherige Effizienzvorgang manuell oder geplant durchgeführt wurde.

#### Über diese Aufgabe

Wenn die `schedule` Option auf eingestellt ist `auto`, wird der geplante Effizienzvorgang ausgeführt, wenn die Menge neuer Daten den angegebenen Prozentsatz überschreitet. Der Standardwert ist 20 Prozent. Dieser Schwellenwert ist der Prozentsatz der Gesamtzahl an Blöcken, die bereits durch den Effizienzvorgang bearbeitet wurden.

### Schritte

1. Verwenden Sie den `volume efficiency modify` Befehl mit der `auto@num` Option, um den Prozentwert des Schwellenwerts zu ändern.

`num` Ist eine zweistellige Zahl zur Angabe des Prozentsatzes.

### Beispiel

Mit dem folgenden Befehl wird der Schwellenwert-Prozentwert auf 30 Prozent für das Volume Vola geändert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume -VolA -schedule auto@30
```

### Verwandte Informationen

- ["Führen Sie Effizienzvorgänge mithilfe von Zeitplanung durch"](#)
- ["Die Änderung der Volume-Effizienz"](#)

### Führen Sie einen Effizienzvorgang mithilfe der Planung aus

Sie können die Planung der Deduplizierungs- oder Datenkomprimierungsvorgänge für ein Volume ändern. Die Konfigurationsoptionen für Zeitplan und Volume-Effizienz-Richtlinien schließen sich gegenseitig aus.

### Über diese Aufgabe

Dieser Vorgang wird mit dem `volume efficiency modify` Befehl ausgeführt. Erfahren Sie mehr über `volume efficiency modify` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

### Schritte

1. Mit dem `volume efficiency modify` Befehl können Sie die Planung von Deduplizierungs- oder Datenkomprimierungsvorgängen für ein Volume ändern.

### Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird der Zeitplan für den Effizienzbetrieb für Vola montags bis freitags um 11 Uhr geändert:

```
volume efficiency modify -vserver vs1 -volume VolA -schedule mon-fri@23
```

### Verwandte Informationen

- ["Durchführung von Effizienzvorgängen abhängig von der Menge der neu geschriebenen Daten"](#)

### Monitoring der Volume-Effizienzvorgänge

#### Effizienzvorgänge und -Status anzeigen

Sie können anzeigen, ob die Deduplizierung oder die Datenkomprimierung auf einem Volume aktiviert ist. Sie können auch den Status, den Typ der Komprimierung und den Fortschritt der Effizienzvorgänge eines Volumens anzeigen.

Es stehen zwei Aufgaben zur Verfügung. Beide verwenden den Befehl `volume efficiency show`.

### Anzeigen des Effizienzstatus

#### Schritte

1. Anzeigen des Status eines Effizienzvorgangs auf einem Volume: `volume efficiency show`

Mit dem folgenden Befehl wird der Status eines Effizienzvorgangs auf Volume Vola angezeigt, dem der anpassungsfähige Komprimierungstyp zugewiesen ist:

```
volume efficiency show -instance -vserver vs1 -volume VolA
```

Wenn der Effizienzvorgang auf Volume Vola aktiviert ist und der Betrieb im Leerlauf ist, sehen Sie im System-Output Folgendes:

```
cluster1::> volume efficiency show -vserver vs1 -volume VolA

Vserver Name: vs1
Volume Name: VolA
Volume Path: /vol/VolA
    State: Enabled
    Status: Idle
    Progress: Idle for 00:03:20
```

### **Ermitteln Sie, ob Volumes sequentiell gepackte Daten enthalten**

Sie können eine Liste von Volumes anzeigen, für die das sequenzielle Packing aktiviert ist, z. B. wenn Sie auf eine ONTAP-Version vor 9.13.1 zurücksetzen müssen. Sie müssen sich im erweiterten Berechtigungsmodus befinden, um diesen Befehl zu verwenden.

#### **Schritte**

1. Legen Sie die Berechtigungsebene fest: `set -privilege advanced`
2. Listen Sie Volumes auf, für die das sequenzielle Packen aktiviert ist:

```
volume efficiency show -extended-auto-adaptive-compression true
```

### **Anzeige der Platzeinsparungen durch Effizienz**

Die Speicherersparnis, die durch Deduplizierung und Datenkomprimierung auf einem Volume erreicht wird, wird angezeigt. Dies kann zur Bewertung der Effektivität Ihrer administrativen Prozesse oder als Teil der Kapazitätsplanung erfolgen.

#### **Über diese Aufgabe**

Sie müssen mit dem Befehl `volume show` die Platzeinsparungen auf einem Volume anzeigen. Beachten Sie, dass die Speicherplatzeinsparungen in Snapshots nicht berücksichtigt werden, wenn die Speicherplatzeinsparungen auf einem Volume berechnet werden. Die Verwendung der Deduplizierung hat keine Auswirkung auf die Volume-Kontingente. Kontingente werden auf logischer Ebene erfasst und bleiben unverändert.

#### **Schritte**

1. Mit dem `volume show` Befehl lassen sich die Platzeinsparungen anzeigen, die auf einem Volume mithilfe von Deduplizierung und Datenkomprimierung erzielt wurden.

## Beispiel

Mit dem folgenden Befehl können Sie die erzielten Platzeinsparungen anzeigen, die durch Deduplizierung und Datenkomprimierung auf Volume Vola erzielt werden: `volume show -vserver vs1 -volume Vola`

```
cluster1::> volume show -vserver vs1 -volume Vola

                               Vserver Name: vs1
                               Volume Name: Vola

...

    Space Saved by Storage Efficiency: 115812B
Percentage Saved by Storage Efficiency: 97%
    Space Saved by Deduplication: 13728B
Percentage Saved by Deduplication: 81%
    Space Shared by Deduplication: 1028B
    Space Saved by Compression: 102084B
Percentage Space Saved by Compression: 97%

...
```

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

## Zeigen Sie Effizienzstatistiken eines FlexVol Volumes an

Sie können die Details zu den Effizienzvorgängen anzeigen, die auf einer FlexVol volume ausgeführt werden. Dies kann zur Bewertung der Effektivität Ihrer administrativen Prozesse oder als Teil der Kapazitätsplanung erfolgen.

### Schritte

1. Verwenden Sie den `volume efficiency stat` Befehl, um die Statistiken zu Effizienzvorgängen auf einer FlexVol volume anzuzeigen.

## Beispiel

Mit dem folgenden Befehl können Sie die Statistiken der Effizienzvorgänge auf dem Volume-Vola anzeigen: `volume efficiency stat -vserver vs1 -volume Vola`

```
cluster1::> volume efficiency stat -vserver vs1 -volume Vola

                               Vserver Name: vs1
                               Volume Name: Vola
                               Volume Path: /vol/Vola
Inline Compression Attempts: 0
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency stat` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Stoppen Sie die Volume-Effizienz

Sie können einen Deduplizierungs- oder nachgelagerten Komprimierungsvorgang anhalten.

### Über diese Aufgabe

Dieser Vorgang verwendet den Befehl `volume efficiency stop`. Dieser Befehl generiert automatisch einen Checkpoint.

### Schritte

1. Verwenden Sie den `volume efficiency stop` Befehl, um eine aktive Deduplizierung oder nachgelagerte Komprimierung zu stoppen.

Wenn Sie die `-all` Option angeben, werden aktive und in der Warteschlange befindliche Effizienzvorgänge abgebrochen.

### Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird der Deduplizierungsvorgang oder der nachgelagerte Komprimierungsvorgang angehalten, der derzeit auf Volume VolA aktiv ist:

```
volume efficiency stop -vserver vs1 -volume VolA
```

Mit dem folgenden Befehl werden sowohl aktive als auch warteschlangenbasierte Deduplizierungs- oder nachgelagerte Komprimierungsvorgänge bei Volume VolA abgebrochen:

```
volume efficiency stop -vserver vs1 -volume VolA -all true
```

Erfahren Sie mehr über `volume efficiency stop` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Weitere Informationen zum Entfernen von Platzeinsparungen aus einem Volume

Sie können festlegen, dass die erzielten Platzeinsparungen durch die Ausführung von Effizienzoperationen auf einem Volume entfernt werden. Sie müssen jedoch genügend Platz haben, um eine Umkehrung aufzunehmen.

Es stehen verschiedene verwandte Ressourcen zur Verfügung, die Ihnen bei der Planung und Umsetzung der Entfernung der Speicherersparnis helfen.

### Verwandte Informationen

- ["Wie lässt sich mit ONTAP 9 die Speicherersparnis durch Deduplizierung, Komprimierung und Data-Compaction erreichen"](#)
- ["So machen Sie die Einsparungen durch ONTAP-Storage-Effizienz wieder zuni"](#)

## Erneutes Hosten eines Volumes von einer SVM zu einer anderen SVM

### Vorbereiten des Hostens eines Volumes von einer SVM zu einer anderen SVM

Mithilfe eines Volume-Rehosting-Vorgangs können Sie ein NAS- oder SAN-Volume von einer SVM einer anderen SVM zuweisen, ohne eine SnapMirror Kopie zu benötigen. Die genaue Rehost-Prozedur hängt vom verwendeten Client-Zugriffsprotokoll und dem

## Volume-Typ ab. Volume Rehosting ist ein disruptiver Betrieb für Datenzugriff und Volume Management.

Bevor Sie ein Volume von einer SVM auf eine andere hosten können, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Das Volume muss online sein
- Das Volume-Protokoll muss SAN oder NAS sein
  - Für die NAS-Protokoll-Volumes sollte das Volume nicht Teil eines Verbindungspfad sein und muss abgehängt werden
- Wenn sich das Volume in einer SnapMirror-Beziehung befindet, muss die Beziehung gelöscht und anschließend nur die Beziehungsinformationen freigegeben oder vor dem Rehosting des Volumes unterbrochen werden
  - Sie können die SnapMirror-Beziehung nach dem erneuten Host des Volumes erneut synchronisieren
- Der vserver-Untertyp sollte für Quell- und Ziel-SVMs identisch sein
  - Volumes können nur zwischen SVMs desselben Untertyps neu gehostet werden
- Das Volume kann nicht FlexClone oder FlexClone Parent sein
  - FlexClones müssen aufgeteilt werden, bevor das übergeordnete oder Klon-Volume neu gehostet wird

### Rehosting eines SMB-Volumes

Sie können ein Volume, das Daten bereitstellt, über das SMB-Protokoll hosten. Damit Clients nach dem Rehosting weiterhin auf die Daten zugreifen können, müssen Sie Richtlinien und die zugehörigen Regeln manuell konfigurieren.

#### Über diese Aufgabe

- Das Rehosting ist ein störender Betrieb.
- Wenn der Rehosting-Vorgang fehlschlägt, müssen Sie möglicherweise die Volume-Richtlinien und die zugehörigen Regeln für das Quell-Volume neu konfigurieren.
- Wenn sich die Quell-SVM und die Ziel-SVM Active Directory-Domänen unterscheiden, können Sie unter Umständen auf die Objekte auf dem Volume zugreifen.
- Ab ONTAP 9.8 wird das Rehosting eines Volumes mit NetApp Volume Encryption (NVE) unterstützt. Wenn Sie einen integrierten Schlüsselmanager verwenden, werden die verschlüsselten Metadaten während des Rehosting-Vorgangs geändert. Benutzerdaten werden nicht geändert.

Bei Verwendung von ONTAP 9.8 oder früher müssen Sie die Verschlüsselung des Volumes aufheben, bevor Sie den Host-Vorgang wiederholen.

- Wenn die Quell-SVM lokale Benutzer und Gruppen hat, sind die festgelegten Berechtigungen für die Dateien und Verzeichnisse (ACLs) nicht mehr effektiv nach dem Rehosting des Volumes.

Das gleiche gilt für Audit ACLs (SACLs)

- Nach dem Rehosting gehen die folgenden Volume-Richtlinien, Richtlinienregeln und Konfigurationen vom Quell-Volume verloren und müssen manuell auf dem neu gehosteten Volume neu konfiguriert werden:
  - Exportrichtlinien für Volumes und qtree
  - Virenschutz-Richtlinien

- Volume-Effizienzrichtlinie
- Quality of Service-Richtlinien (QoS)
- Snapshot-Richtlinien
- Kontingentregeln
- ns-Switch und Name Services Konfiguration Export-Richtlinien und Regeln
- Benutzer- und Gruppen-IDs

### Bevor Sie beginnen

- Das Volume muss online sein.
- Volume-Managementvorgänge wie Volume-Verschiebung oder LUN-Verschiebung dürfen nicht ausgeführt werden.
- Der Datenzugriff auf das neu gehostete Volume muss gestoppt werden.
- Die ns-Switch- und Name-Services-Konfiguration der Ziel-SVM muss konfiguriert werden, um den Datenzugriff des Rehosting Volume zu unterstützen.
- Die Quell-SVM und die Ziel-SVM müssen dieselbe Active Directory und RealmDNS-Domäne aufweisen.
- Die Benutzer-ID und Gruppen-ID des Volumes muss in der Ziel-SVM verfügbar sein oder auf dem Hosting-Volume geändert werden.



Wenn lokale Benutzer und Gruppen konfiguriert sind und sich Dateien und Verzeichnisse auf diesem Volume befinden, deren Berechtigungen für diese Benutzer oder Gruppen festgelegt sind, sind diese Berechtigungen nicht mehr wirksam.

### Schritte

1. Notieren Sie Informationen über die CIFS-Freigaben, um zu vermeiden, dass Informationen auf CIFS-Freigaben verloren gehen, falls der Rehosting des Volumes fehlschlägt.
2. Heben Sie die Bereitstellung des Volumes vom übergeordneten Volume ab:

```
volume unmount
```

3. Wechseln zur erweiterten Berechtigungsebene:

```
set -privilege advanced
```

4. Erneutes Hosten des Volumes auf der Ziel-SVM:

```
volume rehost -vserver source_svm -volume vol_name -destination-vserver destination_svm
```

5. Mounten Sie das Volume unter dem entsprechenden Verbindungspfad in der Ziel-SVM:

```
volume mount
```

6. Erstellen von CIFS-Freigaben für das neu gehostete Volume:

```
vserver cifs share create
```

7. Wenn sich die DNS-Domänen zwischen der Quell-SVM und der Ziel-SVM unterscheiden, erstellen Sie neue Benutzer und Gruppen.

8. Aktualisieren Sie den CIFS-Client mit den neuen Ziel-SVM LIFs und dem Verbindungspfad zum neu gehosteten Volume.

### **Nachdem Sie fertig sind**

Sie müssen die Richtlinien und die zugehörigen Regeln für das neu gehostete Volume manuell neu konfigurieren.

["SMB-Konfiguration"](#)

["Multiprotokoll-Konfiguration von SMB und NFS"](#)

### **Rehosting eines NFS-Volumes**

Sie können ein Volume, das Daten bereitstellt, über das NFS-Protokoll hosten. Damit Clients nach dem Rehosting weiterhin auf die Daten zugreifen können, müssen Sie das Volume der Exportrichtlinie der SVM zuordnen und die Richtlinien und zugehörigen Regeln manuell konfigurieren.

### **Über diese Aufgabe**

- Das Rehosting ist ein störender Betrieb.
- Wenn der Rehosting-Vorgang fehlschlägt, müssen Sie möglicherweise die Volume-Richtlinien und die zugehörigen Regeln für das Quell-Volume neu konfigurieren.
- Ab ONTAP 9.8 wird das Rehosting eines Volumes mit NetApp Volume Encryption (NVE) unterstützt. Wenn Sie einen integrierten Schlüsselmanager verwenden, werden die verschlüsselten Metadaten während des Rehosting-Vorgangs geändert. Benutzerdaten werden nicht geändert.

Bei Verwendung von ONTAP 9.8 oder früher müssen Sie die Verschlüsselung des Volumes aufheben, bevor Sie den Host-Vorgang wiederholen.

- Nach dem Rehosting gehen die folgenden Volume-Richtlinien, Richtlinienregeln und Konfigurationen vom Quell-Volume verloren und müssen manuell auf dem neu gehosteten Volume neu konfiguriert werden:
  - Exportrichtlinien für Volumes und qtree
  - Virenschutz-Richtlinien
  - Volume-Effizienzrichtlinie
  - Quality of Service-Richtlinien (QoS)
  - Snapshot-Richtlinien
  - Kontingentregeln
  - ns-Switch und Name Services Konfiguration Export-Richtlinien und Regeln
  - Benutzer- und Gruppen-IDs

### **Bevor Sie beginnen**

- Das Volume muss sich online sein.
- Volume-Managementvorgänge wie das Verschieben von Volumes oder LUNs dürfen nicht ausgeführt werden.
- Der Datenzugriff auf das neu gehostete Volume muss gestoppt werden.
- Die ns-Switch- und Name-Services-Konfiguration der Ziel-SVM muss konfiguriert werden, um den Datenzugriff des Rehosting Volume zu unterstützen.

- Die Benutzer-ID und Gruppen-ID des Volumes muss in der Ziel-SVM verfügbar sein oder auf dem Hosting-Volume geändert werden.

### Schritte

1. Notieren Sie Informationen über die NFS-Exportrichtlinien, um zu vermeiden, dass Informationen über NFS-Richtlinien verloren gehen, falls der Vorgang des Rehosting des Volumes fehlschlägt.
2. Heben Sie die Bereitstellung des Volumes vom übergeordneten Volume ab:

```
volume unmount
```

3. Wechseln zur erweiterten Berechtigungsebene:

```
set -privilege advanced
```

4. Erneutes Hosten des Volumes auf der Ziel-SVM:

```
volume rehost -vserver source_svm -volume volume_name -destination-vserver destination_svm
```

Die standardmäßige Exportrichtlinie der Ziel-SVM wird auf das neu gehostete Volume angewendet.

5. Erstellen Sie die Exportrichtlinie:

```
vserver export-policy create
```

6. Aktualisieren Sie die Exportrichtlinie des neu gehosteten Volumes in eine benutzerdefinierte Exportrichtlinie:

```
volume modify
```

7. Mounten Sie das Volume unter dem entsprechenden Verbindungspfad in der Ziel-SVM:

```
volume mount
```

8. Vergewissern Sie sich, dass der NFS-Service auf der Ziel-SVM ausgeführt wird.

9. Setzen Sie den NFS-Zugriff auf das neu gehostete Volume fort.

10. Die Zugangsdaten für den NFS-Client und die LIF-Konfigurationen werden aktualisiert, um die SVM-Zielschnittstellen zu reflektieren.

Das liegt daran, dass der Volume-Zugriffspfad (LIFs und Verbindungspfad) Änderungen durchlaufen hat.

### Nachdem Sie fertig sind

Sie müssen die Richtlinien und die zugehörigen Regeln für das neu gehostete Volume manuell neu konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter ["NFS-Konfiguration"](#) .

### Rehosting eines SAN-Volumes

Sie können ein SAN-Volume, das Daten über zugeordnete LUNs bereitstellt, neu hosten. Nach dem erneuten Erstellen der Initiatorgruppe in der Ziel-SVM kann die Volume-Rehosting-Operation das Volume automatisch derselben SVM zuordnen.

### Über diese Aufgabe

- Das Rehosting ist ein störender Betrieb.
- Wenn der Rehosting-Vorgang fehlschlägt, müssen Sie möglicherweise die Volume-Richtlinien und die zugehörigen Regeln für das Quell-Volume neu konfigurieren.
- Ab ONTAP 9.8 wird das Rehosting eines Volumes mit NetApp Volume Encryption (NVE) unterstützt. Wenn Sie einen integrierten Schlüsselmanager verwenden, werden die verschlüsselten Metadaten während des Rehosting-Vorgangs geändert. Benutzerdaten werden nicht geändert.

Bei Verwendung von ONTAP 9.8 oder früher müssen Sie die Verschlüsselung des Volumes aufheben, bevor Sie den Host-Vorgang wiederholen.

- Nach dem Rehosting gehen die folgenden Volume-Richtlinien, Richtlinienregeln und Konfigurationen vom Quell-Volume verloren und müssen manuell auf dem neu gehosteten Volume neu konfiguriert werden:
  - Virenschutz-Richtlinien
  - Volume-Effizienzrichtlinie
  - Quality of Service-Richtlinien (QoS)
  - Snapshot-Richtlinien
  - ns-Switch und Name Services Konfiguration Export-Richtlinien und Regeln
  - Benutzer- und Gruppen-IDs

### Bevor Sie beginnen

- Das Volume muss sich online sein.
- Volume-Managementvorgänge wie das Verschieben von Volumes oder LUNs dürfen nicht ausgeführt werden.
- Es darf keine aktive I/O-Vorgänge auf den Volumes oder LUNs vorhanden sein.
- Sie müssen überprüfen, ob die Ziel-SVM über keine Initiatorgruppe desselben Namens, sondern unterschiedliche Initiatoren verfügt.

Wenn die Initiatorgruppe denselben Namen hat, müssen Sie die Initiatorgruppe in einer der SVMs (Quelle oder Ziel) umbenannt haben.

- Sie müssen die `force-unmap-luns` Option aktiviert haben.
  - Der Standardwert der `force-unmap-luns` Option ist `false`.
  - Wenn Sie die `force-unmap-luns` Option auf `true` einstellen, wird keine Warn- oder Bestätigungsmeldung angezeigt `true`.

### Schritte

1. Erfassen Sie die LUN-Zuordnungsinformationen für das Ziel-Volume:

```
lun mapping show volume volume vserver source_svm
```

Dies ist ein vorsorgender Schritt, um zu vermeiden, dass Informationen über die LUN-Zuordnung verloren gehen, falls das Rehosting des Volumes fehlschlägt.

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

2. Löschen der dem Ziel-Volume zugeordneten Initiatorgruppen.
3. Erneutes Hosten des Ziel-Volume auf die Ziel-SVM:

```
volume rehost -vserver source_svm -volume volume_name -destination-vserver destination_svm
```

#### 4. Zuordnen von LUNs auf dem Ziel-Volume zu entsprechenden Initiatorgruppen:

- Durch die Volume-Rehosting werden die LUNs auf dem Ziel-Volume beibehalten, die Zuordnung der LUNs bleibt jedoch aufgehoben.
- Verwenden Sie den Ziel-SVM-Portsatz beim Zuordnen der LUNs.
- Wenn die `auto-remap-luns` Option auf festgelegt `true` ist, werden die LUNs nach dem Rehosten automatisch zugeordnet.

### Rehosting eines Volumes in einer SnapMirror-Beziehung

Sie können ein Volume, das im Rahmen einer SnapMirror-Beziehung definiert ist, neu hosten. Es gibt mehrere Probleme, die Sie beachten müssen, bevor Sie die Beziehung neu aufbauen.

#### Über diese Aufgabe

- Das Rehosting ist ein störender Betrieb.
- Wenn der Rehosting-Vorgang fehlschlägt, müssen Sie möglicherweise die Volume-Richtlinien und die zugehörigen Regeln für das Quell-Volume neu konfigurieren.
- Nach dem Rehosting gehen die folgenden Volume-Richtlinien, Richtlinienregeln und Konfigurationen vom Quell-Volume verloren und müssen manuell auf dem neu gehosteten Volume neu konfiguriert werden:
  - Exportrichtlinien für Volumes und qtrees
  - Virenschutz-Richtlinien
  - Volume-Effizienzrichtlinie
  - Quality of Service-Richtlinien (QoS)
  - Snapshot-Richtlinien
  - Kontingentregeln
  - ns-Switch und Name Services Konfiguration Export-Richtlinien und Regeln
  - Benutzer- und Gruppen-IDs

#### Bevor Sie beginnen

- Das Volume muss sich online sein.
- Volume-Managementvorgänge wie das Verschieben von Volumes oder LUNs dürfen nicht ausgeführt werden.
- Der Datenzugriff auf das neu gehostete Volume muss gestoppt werden.
- Die ns-Switch- und Name-Services-Konfiguration der Ziel-SVM muss konfiguriert werden, um den Datenzugriff des Rehosting-Volume zu unterstützen.
- Die Benutzer-ID und Gruppen-ID des Volumes muss in der Ziel-SVM verfügbar sein oder auf dem Hosting-Volume geändert werden.

#### Schritte

##### 1. Notieren Sie den SnapMirror-Beziehungstyp:

```
snapmirror show
```

Dies ist ein vorsorgender Schritt, um Informationen über den SnapMirror Beziehungstyp zu vermeiden, falls das Volume Rehosting fehlschlägt.

2. Löschen Sie im Ziel-Cluster die SnapMirror Beziehung:

```
snapmirror delete
```

Brechen Sie die SnapMirror-Beziehung nicht auf, da sonst die Datensicherheitsfunktionen des Ziel-Volumens verloren gehen und die Beziehung nach dem Rehosting nicht wiederhergestellt werden kann.

3. Entfernen Sie aus dem Quell-Cluster die Informationen zur SnapMirror Beziehung:

```
snapmirror release -relationship-info-only true
```

Wenn Sie den `-relationship-info-only` Parameter auf festlegen, `true` werden die Informationen zur Quellbeziehung entfernt, ohne die Snapshots zu löschen.

4. Wenn das Volume gemountet ist, heben Sie die Bereitstellung auf:

```
volume unmount -vserver <source_svm> -volume <vol_name>
```

5. Wechseln zur erweiterten Berechtigungsebene:

```
set -privilege advanced
```

6. Erneutes Hosten des Volumens auf der Ziel-SVM:

```
volume rehost -vserver <source_svm> -volume <vol_name> -destination-vserver <destination_svm>
```

7. Wenn die SVM-Peering-Beziehung nicht vorhanden ist, erstellen Sie die SVM-Peer-Beziehung zwischen der Quell-SVM und der Ziel-SVM:

```
vserver peer create
```

8. SnapMirror Beziehung zwischen dem Quell-Volumen und dem Ziel-Volumen erstellen:

```
snapmirror create
```

Sie müssen den `snapmirror create` Befehl von der SVM ausführen, die das DP-Volumen hostet. Das neu gehostete Volumen kann die Quelle oder das Ziel der SnapMirror Beziehung sein.

9. SnapMirror Beziehung neu synchronisieren.

## Verwandte Informationen

- ["Einstellen"](#)
- ["snapmirror"](#)
- ["Volume-Rehosting"](#)
- ["Volume-Aufhängung nicht verfügbar"](#)
- ["Erstellung von vserver Peer"](#)

## Funktionen werden bei einem Volume-Rehost in ONTAP nicht unterstützt

Es gibt verschiedene ONTAP-Funktionen, die Volume Rehosting nicht unterstützen. Sie sollten diese Funktionen kennen, bevor Sie versuchen, einen Rehosting-Vorgang durchzuführen.

Die folgenden Funktionen werden bei einem Volume-Rehost nicht unterstützt:

- SVM-DR
- MetroCluster Konfigurationen



Das Klonen eines Volumes als FlexClone Volume auf einer anderen SVM wird auch auf MetroCluster Konfigurationen nicht unterstützt.

- SnapLock Volumes
- NetApp Volume Encryption (NVE) Volumes (in Versionen von ONTAP vor 9.8)

Bei ONTAP Versionen vor 9.8 müssen Sie die Verschlüsselung des Volumes aufheben, bevor Sie es hosten. Die Volume-Verschlüsselung ist von SVM-Schlüsseln abhängig. Wenn ein Volume zu einer anderen SVM verschoben und eine mandantenfähige Schlüsselkonfiguration entweder auf der Quell- oder Ziel-SVM aktiviert ist, stimmen das Volume und die SVM-Schlüssel nicht überein.

Ab ONTAP 9.8 können Sie ein Volume mit NVE neu hosten.

- FlexGroup Volumes
- Volumes klonen

## Empfohlene Kombinationen aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration

### Überblick über empfohlene Volume- und Datei- oder LUN-Konfigurationskombinationen

Je nach Applikations- und Administrationsanforderungen können bestimmte Kombinationen aus FlexVol Volume- und Datei- oder LUN-Konfigurationen verwendet werden. Wenn Sie die Vorteile und Kosten dieser Kombinationen verstehen, können Sie die richtige Konfiguration für Ihre Umgebung ermitteln.

Die folgenden Kombinationen aus Volume- und LUN-Konfigurationen werden empfohlen:

- Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit Thick Volume Provisioning
- Dateien oder LUNs ohne Speicherplatz mit Thin Volume Provisioning
- Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit semi-Thick Volume Provisioning

Sie können SCSI Thin Provisioning auf Ihren LUNs in Verbindung mit einer dieser Konfigurationskombinationen verwenden.

### Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit Thick Volume Provisioning

#### Vorteile:

- Alle Schreibvorgänge innerhalb von platzsparenden Dateien sind garantiert. Aufgrund eines unzureichenden Speicherplatzes werden sie nicht ausfallen.

- Es gibt keine Beschränkungen für die Storage-Effizienz und Datensicherungstechnologien auf dem Volume.

#### **Kosten und Einschränkungen:**

- Es muss genügend Speicherplatz vom Aggregat im Voraus reserviert werden, um das Thick Provisioning-Volumen zu unterstützen.
- Der Speicherplatz, der der doppelten Größe der LUN entspricht, wird zum Zeitpunkt der Erstellung des LUN vom Volume zugewiesen.

#### **Dateien oder LUNs ohne Speicherplatz mit Thin Volume Provisioning**

##### **Vorteile:**

- Es gibt keine Beschränkungen für die Storage-Effizienz und Datensicherungstechnologien auf dem Volume.
- Der Speicherplatz wird nur dann zugewiesen, wenn er genutzt wird.

#### **Kosten und Einschränkungen:**

- Schreibvorgänge sind nicht garantiert; sie können ausfallen, wenn dem Volume der freie Speicherplatz ausgeht.
- Sie müssen den freien Speicherplatz im Aggregat effektiv verwalten, um zu verhindern, dass dem Aggregat der freie Speicherplatz knapp wird.

#### **Speicherreservierte Dateien oder LUNs mit semi-Thick Volume Provisioning**

##### **Vorteile:**

Im Vorfeld wird weniger Speicherplatz als bei der Bereitstellung von Thick Volumes reserviert, und eine Schreibgarantie für besten Aufwand ist weiterhin verfügbar.

#### **Kosten und Einschränkungen:**

- Bei dieser Option können Schreibvorgänge fehlschlagen.

Dieses Risiko können Sie mindern, indem Sie den freien Speicherplatz im Volume angemessen mit Volatilität abgleichen.

- Sie können sich nicht auf die Aufbewahrung von Datensicherheitsobjekten wie Snapshots, FlexClone-Dateien und LUNs verlassen.
- ONTAP Storage-Effizienzfunktionen zur gemeinsamen Blocknutzung sind nicht zulässig, die automatisch gelöscht werden können, einschließlich Deduplizierung, Komprimierung und ODX/Copy Offload.

#### **Ermitteln Sie die richtige Volume- und LUN-Konfiguration für Ihre Anforderungen**

Durch das Beantworten einiger grundlegender Fragen zu Ihrer Umgebung können Sie die beste Konfiguration von FlexVol Volumes und LUNs für Ihre Umgebung ermitteln.

#### **Über diese Aufgabe**

Sie können LUN- und Volume-Konfigurationen für maximale Storage-Auslastung und für die Sicherheit von Schreibgarantien optimieren. Basierend auf Ihren Anforderungen an die Storage-Auslastung und der Möglichkeit, freien Speicherplatz schnell zu überwachen und aufzufüllen, müssen Sie das FlexVol Volume und

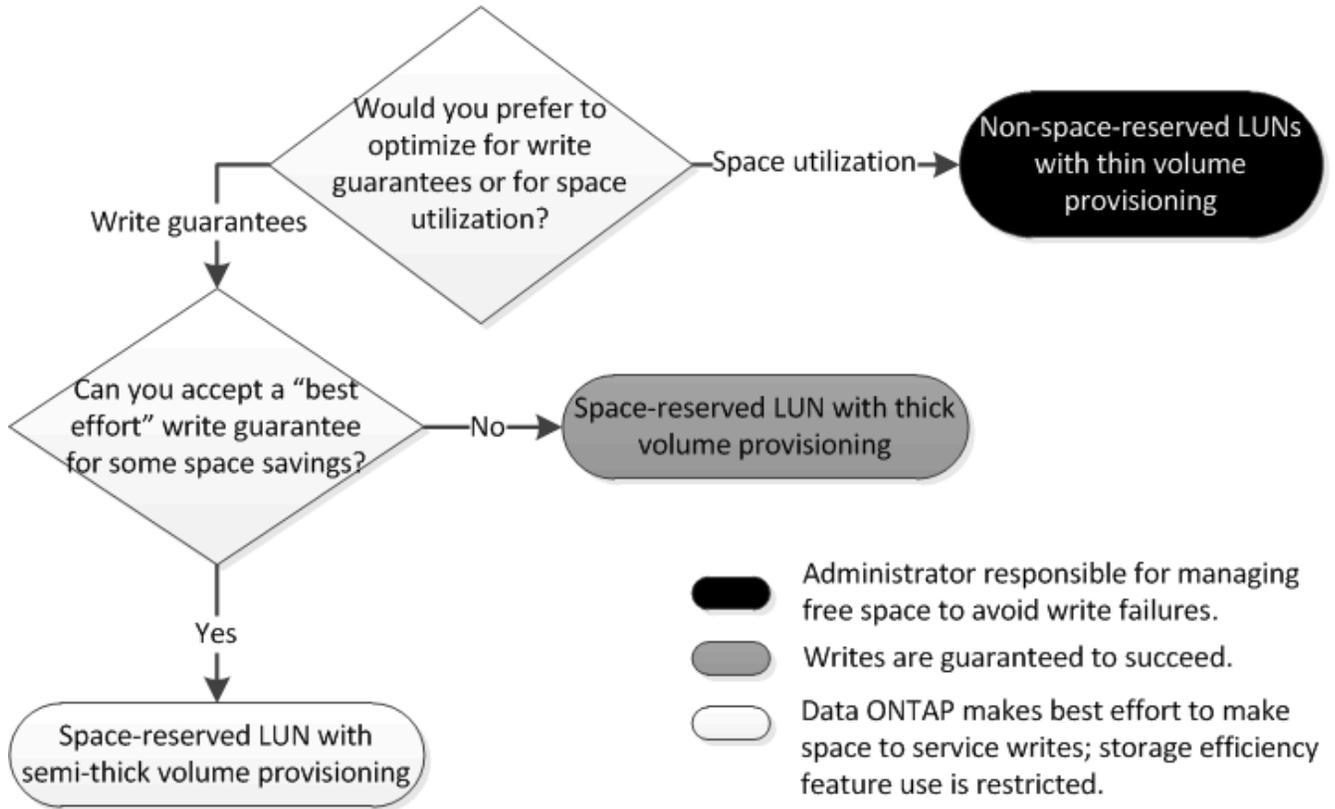
die LUN-Volumes bestimmen, die für Ihre Installation geeignet sind.



Sie brauchen kein separates Volume für jede LUN.

**Schritt**

1. Verwenden Sie den folgenden Entscheidungsbaum, um die beste Kombination aus Volume- und LUN-Konfiguration für Ihre Umgebung zu ermitteln:



**Konfigurationseinstellungen für platzreservierte Dateien oder LUNs mit Thick Provisioning Volumes**

Sie können verschiedene Konfigurationskombinationen für FlexVol volume und Datei- oder LUN-Konfigurationen verwenden. Diese Kombination auf der Basis von Thick Provisioning Volumes ermöglicht die Nutzung von Storage-Effizienztechnologien und erfordert keine aktive Überwachung des freien Speicherplatzes, da vorab ausreichend Speicherplatz zugewiesen wird.

Die folgenden Einstellungen sind erforderlich, um eine speziell für den Speicherplatz reservierte Datei oder ein LUN in einem Volume mit Thick Provisioning zu konfigurieren:

Lautstärkereinstellung	Wert
Garantie	Datenmenge
Fraktionale Reserve	100
Snapshot Reserve	Alle

Lautstärkereinstellung	Wert
Snapshot wird automatisches Löschen erstellt	Optional
Autogrow	Optional; bei Aktivierung muss der freie Speicherplatz des Aggregats aktiv überwacht werden.

Datei- oder LUN-Einstellung	Wert
Speicherplatzreservierung	Aktiviert

#### Verwandte Informationen

- ["Überblick über Empfohlene Kombinationen aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration"](#)

#### Einstellungen für Dateien ohne Speicherplatzreservierung oder LUNs mit Volumes mit Thin Provisioning

Diese Kombination aus FlexVol-Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration erfordert die kleinste Storage-Menge im Voraus. Es erfordert jedoch aktives, freies Speicherplatzmanagement, um Fehler aufgrund von mangelndem Speicherplatz zu vermeiden.

Folgende Einstellungen sind erforderlich, um eine Datei oder ein LUN ohne Speicherplatz in einem Volume mit Thin Provisioning zu konfigurieren:

Lautstärkereinstellung	Wert
Garantie	Keine
Fraktionale Reserve	0
Snapshot Reserve	Alle
Snapshot wird automatisches Löschen erstellt	Optional
Autogrow	Optional

Datei- oder LUN-Einstellung	Wert
Speicherplatzreservierung	Deaktiviert

#### Weitere Überlegungen

Wenn der Speicherplatz des Volume oder Aggregats knapp wird, können Schreibvorgänge für die Datei oder LUN ausfallen.

Wenn Sie den freien Speicherplatz nicht sowohl für das Volume als auch für das Aggregat aktiv überwachen möchten, sollten Sie Autogrow für das Volume aktivieren und die maximale Größe für das Volume auf die

Größe des Aggregats festlegen. In dieser Konfiguration müssen Sie den freien Speicherplatz des Aggregats aktiv überwachen, den freien Speicherplatz im Volume jedoch nicht überwachen.

### Konfigurationseinstellungen für platzreservierte Dateien oder LUNs mit semi-Thick Volume Provisioning

Sie können verschiedene Konfigurationskombinationen für FlexVol volume und Datei- oder LUN-Konfigurationen verwenden. Diese Kombination auf der Basis der Bereitstellung von teilweise Thick Provisioning-Volumes erfordert von vornüber weniger Storage als die vollständig bereitgestellte Kombination. Aber es legt Einschränkungen auf die Effizienztechnologien fest, die Sie für das Volumen verwenden können. Überschreibungen werden auf optimaler Basis dieser Konfigurationskombination erfüllt.

Die folgenden Einstellungen sind erforderlich, um eine reservierte LUN in einem Volume mit semi-Thick Provisioning zu konfigurieren:

Lautstärkereinstellung	Wert
Garantie	Datenmenge
Fraktionale Reserve	0
Snapshot Reserve	0
Snapshot wird automatisches Löschen erstellt	Bei einem Commit-Level der Zerstörung eine Liste mit allen Objekten, dem auf Volume eingestellten Auslöser und allen FlexClone LUNs und FlexClone Dateien für das automatische Löschen aktiviert.
Autogrow	Optional; bei Aktivierung muss der freie Speicherplatz des Aggregats aktiv überwacht werden.

Datei- oder LUN-Einstellung	Wert
Speicherplatzreservierung	Aktiviert

### Technologische Beschränkungen

Sie können für diese Kombination nicht die folgenden Volume-Storage-Effizienztechnologien verwenden:

- Komprimierung
- Deduplizierung
- ODX und FlexClone Copy Offload
- FlexClone LUNs und FlexClone Dateien nicht zum automatischen Löschen markiert (aktive Klone)
- Unterdateien von FlexClone
- ODX/Copy-Offload

## Weitere Überlegungen

Beim Einsatz dieser Konfigurationskombination müssen die folgenden Fakten beachtet werden:

- Wenn das Volume, das diese LUN unterstützt, über wenig Speicherplatz verfügt, werden Sicherungsdaten (FlexClone-LUNs und -Dateien, Snapshots) zerstört.
- Schreibvorgänge können rechtzeitig ausfallen, wenn der freie Speicherplatz auf dem Volume erschöpft ist.

Die Komprimierung ist für AFF Plattformen standardmäßig aktiviert. Sie müssen die Komprimierung explizit für jedes Volume deaktivieren, für das Sie semi-Thick Provisioning auf einer AFF Plattform verwenden möchten.

## Verwandte Informationen

- ["Überblick über Empfohlene Kombinationen aus Volume- und Datei- oder LUN-Konfiguration"](#)

## Hinweise und Überlegungen zum Ändern der Datei- oder Verzeichniskapazität

### Die standardmäßige und maximale Anzahl der für FlexVol -Volumes in ONTAP zulässigen Dateien

FlexVol -Volumes können eine Standard- und eine Höchstanzahl von Dateien enthalten. Wenn für Ihre Daten eine große Anzahl von Dateien erforderlich ist, können Sie die Anzahl der für den Benutzer sichtbaren Dateien auf einem Volume bis zu einem Maximalwert erhöhen. Sie sollten die Einschränkungen und Vorbehalte verstehen, bevor Sie fortfahren.

Die Anzahl der für den Benutzer sichtbaren Dateien, die ein Volume enthalten kann, wird durch die verfügbare Inode-Kapazität für das Volume bestimmt. Ein Inode ist eine Datenstruktur, die Informationen zu Dateien enthält.

ONTAP legt die Standard- und Höchstanzahl verfügbarer Inodes für ein neu erstelltes Volume basierend auf der Größe des Volumes automatisch wie folgt fest.

Standardanzahl von Inodes	Maximale Anzahl von Inodes
1 pro 32 KB Datenträgergröße	1 pro 4 KB Datenträgergröße

Wenn die Größe eines Volumes erhöht wird, entweder manuell durch einen Administrator oder automatisch durch die Autosize-Funktion von ONTAP, erhöht ONTAP (falls erforderlich) auch die Anzahl der verfügbaren Inodes, sodass mindestens 1 Inode pro 32 KB Volumegröße vorhanden ist, bis das Volume eine Größe von ungefähr 680 GB erreicht.

In ONTAP 9.12.1 und früheren Versionen führt das Erstellen eines neuen Volumes oder die Größenänderung eines vorhandenen Volumes mit einer Größe von mehr als 680 GB nicht automatisch zu zusätzlicher Inode-Kapazität. Wenn Sie mehr Dateien als die Standardanzahl für ein Volume beliebiger Größe benötigen, können Sie die `volume modify` Befehl, um die verfügbare Anzahl von Inodes für das Volume bis zum Maximum zu erhöhen.

Ab ONTAP 9.13.1 wird beim Erstellen eines neuen Volumes oder beim Ändern der Größe eines vorhandenen Volumes die Standardanzahl der verfügbaren Inodes auf 1 Inode pro 32 KB Volume-Speicherplatz festgelegt, selbst wenn das Volume größer als 680 GB ist. Dieses Verhältnis bleibt bestehen, bis das Volume das absolute Inode-Maximum von 2.040.109.451 erreicht.

Sie können auch die verfügbare Anzahl an Inodes verringern. Dadurch ändert sich nicht die den Inodes zugewiesene Speicherplatzmenge, es verringert jedoch die maximale Speicherplatzmenge, die die öffentliche

Inode-Datei belegen kann. Nachdem Speicherplatz für Inodes zugewiesen wurde, wird er nie wieder an das Volume zurückgegeben. Daher ist es nicht möglich, die maximale Anzahl der Inodes unter die Anzahl der aktuell zugewiesenen Inodes zu senken.

### Weitere Informationen

- [Bestimmen der Datei- und Inode-Nutzung für ein Volume](#)
- ["NetApp Knowledge Base: FAQ – ONTAP Standard und maximale Anzahl von Dateien \(Inodes\)"](#)

### Maximale Verzeichnisgröße für FlexVol Volumes

Sie können die standardmäßige maximale Verzeichnisgröße für ein bestimmtes FlexVol volume erhöhen, indem Sie die `-maxdir-size` Option der `volume modify` Befehl, aber dies könnte die Systemleistung beeinträchtigen. Siehe die ["NetApp Knowledge Base: Was ist maxdirsize?"](#) .

Weitere Informationen über die modellabhängige maximale Verzeichnisgröße für FlexVol-Volumes finden Sie auf der ["NetApp Hardware Universe"](#).

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

### Einschränkungen für Node-Root-Volumes und Root-Aggregate

Beachten Sie die Einschränkungen, die für das Root-Volume und das Root-Aggregat eines Node gelten.



Das Root-Volume eines Node enthält spezielle Verzeichnisse und Dateien für den Node. Das Root Volume ist im Root-Aggregat enthalten.

Das Root-Volume eines Node ist ein FlexVol-Volume, das werkseitig oder über die Setup-Software installiert wird. Er ist für Systemdateien, Log-Dateien und Core-Dateien reserviert. Der Verzeichnisname ist `/mroot`, der nur durch den technischen Support über die Systemshell zugänglich ist. Die Mindestgröße für das Root-Volume eines Node hängt vom Plattformmodell ab.

- Die folgenden Regeln regeln das Root-Volume des Nodes:
  - Sofern Sie vom technischen Support nicht dazu aufgefordert werden, ändern Sie die Konfiguration oder den Inhalt des Root-Volumes nicht.
  - Speichern Sie keine Benutzerdaten im Root-Volume.

Das Speichern von Benutzerdaten im Root-Volume erhöht die Storage-Giveback zwischen Nodes in einem HA-Paar.

- Sie können das Root-Volume zu einem anderen Aggregat verschieben.

["Verschieben von Root-Volumes zu neuen Aggregaten"](#)

- Das Root-Aggregat ist nur dem Root-Volumen des Knotens zugewiesen.

ONTAP verhindert, dass Sie andere Volumes im Root-Aggregat erstellen.

["NetApp Hardware Universe"](#)

## Verschiebung eines Root-Volumes zu neuen Aggregaten

Beim Root-Austauschverfahren wird das aktuelle Root-Aggregat ohne Unterbrechung zu einem anderen Festplattensatz migriert. Möglicherweise müssen Sie dies im Rahmen eines Festplattenaustauschs oder vorbeugender Wartungsmaßnahmen durchführen.

### Über diese Aufgabe

Sie können den Speicherort des Root-Volumes in ein neues Aggregat in den folgenden Szenarien ändern:

- Wenn sich die Wurzelaggregate nicht auf der Festplatte befinden, die Sie bevorzugen
- Wenn Sie die mit dem Node verbundenen Festplatten neu anordnen möchten
- Wenn Sie einen Shelf-Austausch der EOS Platten-Shelves durchführen

### Schritte

1. Verschieben des Root-Aggregats:

```
system node migrate-root -node node_name -disklist disk_list -raid-type  
raid_type
```

- **-Node**

Gibt den Knoten an, der das Root-Aggregat besitzt, das Sie migrieren möchten.

- **-disklist**

Gibt die Liste der Festplatten an, auf denen das neue Root-Aggregat erstellt wird. Alle Festplatten müssen Ersatzteile und Eigentum des gleichen Knotens sein. Die Mindestanzahl der benötigten Festplatten hängt vom RAID-Typ ab.

- **-RAID-Typ**

Gibt den RAID-Typ des Root-Aggregats an. Der Standardwert ist `raid-dp`. Dies ist der einzige Typ, der im erweiterten Modus unterstützt wird.

2. Überwachen des Fortschritts des Jobs:

```
job show -id jobid -instance
```

### Ergebnisse

Wenn alle Vorprüfungen erfolgreich sind, startet der Befehl einen Ersatzauftrag für das Root-Volume und wird beendet.

## Von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs unterstützte Funktionen

### Von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs unterstützte Funktionen

FlexClone Dateien und FlexClone LUNs arbeiten mit verschiedenen ONTAP Funktionen, wie Deduplizierung, Snapshots, Kontingenten und Volume SnapMirror.

Die folgenden Funktionen werden von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs unterstützt:

- Deduplizierung
- Snapshots
- Zugriffssteuerungslisten
- Kontingente
- FlexClone Volumes
- NDMP
- Volume SnapMirror
- Der `volume move` Befehl
- Speicherplatzreservierung
- HA-Konfiguration

### Deduplizierung mit FlexClone Files und FlexClone LUNs

Sie können den physischen Storage-Speicherplatz der Datenblöcke effizient nutzen, indem Sie eine FlexClone Datei oder eine FlexClone LUN der übergeordneten Datei und einer übergeordneten LUN in einem Volume mit aktivierter Deduplizierung erstellen.

Durch die Deduplizierung wird auch der von FlexClone Dateien und LUNs genutzte Block-Sharing-Mechanismus zur Verfügung stehen. Sie können die Platzeinsparungen in einem FlexVol Volume maximieren, indem Sie die Deduplizierung auf dem Volume aktivieren und dann das deduplizierungsfähige Volume klonen.



Bei der Ausführung des `sis undo` Befehls auf einem Volume mit aktivierter Deduplizierung können keine FlexClone Dateien und FlexClone LUNs der übergeordneten Dateien und übergeordneten LUNs in diesem Volume erstellt werden.

Erfahren Sie mehr über die in diesem Verfahren beschriebenen Befehle im "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

### Wie Snapshots mit FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs arbeiten

Es besteht eine Synergie zwischen Snapshots und den FlexClone Dateien und FlexClone LUNs. Wenn Sie mit diesen Technologien arbeiten, sollten Sie sich dessen bewusst sein, was möglich ist, sowie die relevanten Einschränkungen.

#### Erstellen von FlexClone-Dateien und LUNs

Sie können aus einem vorhandenen Snapshot eine FlexClone-Datei oder eine FlexClone-LUN erstellen. Die Kopie basiert auf den übergeordneten Dateien und übergeordneten LUNs, die in einer FlexVol volume enthalten sind.

#### Löschen eines Snapshots

Sie können einen Snapshot, von dem derzeit FlexClone-Dateien oder FlexClone-LUNs erstellt werden, nicht manuell löschen. Der Snapshot bleibt so lange gesperrt, bis die Blockfreigabe im Hintergrund abgeschlossen ist. Wenn Sie versuchen, einen gesperrten Snapshot zu löschen, zeigt das System eine Meldung an, in der Sie aufgefordert werden, den Vorgang nach einiger Zeit erneut zu versuchen. In diesem Fall müssen Sie den Löschvorgang erneut versuchen. Sie können den Snapshot löschen, nachdem die Blockfreigabe abgeschlossen ist.

## **Übernahme von Zugriffssteuerungslisten durch FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs**

Die Dateien von FlexClone und FlexClone LUNs übernehmen die Zugriffssteuerungslisten ihrer übergeordneten Dateien und LUNs.

Wenn die übergeordneten Dateien Windows NT-Streams enthalten, erben die FlexClone Dateien auch die Stream-Informationen. Übergeordnete Dateien mit mehr als sechs Streams können jedoch nicht geklont werden.

### **Wie Kontingente mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs funktionieren**

Sie sollten sich mit der Funktionsweise von Quotas mit FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs vertraut machen, bevor Sie sie verwenden.

Kontingentbeschränkungen werden für die logische Gesamtgröße der FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs angewendet. Klonvorgänge werden nicht bei der gemeinsamen Nutzung von Blöcken scheitern, selbst wenn dadurch Kontingente überschritten werden.

Wenn Sie eine FlexClone Datei oder ein FlexClone LUN erstellen, erkennen Quoten keine Platzeinsparungen. Wenn Sie beispielsweise eine FlexClone-Datei einer übergeordneten Datei von 10 GB erstellen, verwenden Sie nur 10 GB physischen Speicherplatz. Die Kontingentnutzung wird jedoch mit 20 GB (10 GB für die übergeordnete Datei und 10 GB für die FlexClone-Datei) erfasst.

Falls die Erstellung einer FlexClone Datei oder LUN dazu führt, dass die Gruppen- oder Benutzerkontingente überschritten werden, ist der Klonvorgang erfolgreich, sofern das FlexVol Volume über genügend Platz verfügt, um die Metadaten für den Klon zu halten. Das Kontingent für den Benutzer bzw. die Gruppe ist jedoch überzeichnet.

### **FlexClone Volumes und zugehörige FlexClone-Dateien und FlexClone LUNs**

Sie können ein FlexClone Volume eines FlexVol Volume erstellen, das sowohl eine FlexClone Datei als auch eine FlexClone LUN und ihre übergeordnete Datei bzw. ein LUN enthält.

FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs und ihre übergeordneten Dateien oder LUNs, die sich im FlexClone Volume befinden, nutzen weiterhin Blöcke wie im übergeordneten FlexVol Volume. Tatsächlich nutzen alle FlexClone Einheiten und ihre Eltern dieselben zugrunde liegenden physischen Datenblöcke, wodurch der physische Festplattenspeicherverbrauch minimiert wird.

Wenn das FlexClone Volume vom übergeordneten Volume abgetrennt wird, werden die FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs und ihre übergeordneten Dateien oder LUNs nicht mehr gemeinsam auf die Blöcke im Klon des FlexClone Volume genutzt. Anschließend existierten sie als unabhängige Dateien oder LUNs. Dies bedeutet, dass der Klon des Volume mehr Speicherplatz benötigt als vor dem Aufsplitten.

### **Wie NDMP mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs arbeitet**

NDMP arbeitet auf der logischen Ebene mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs. Alle FlexClone Dateien oder LUNs werden als separate Dateien oder LUNs gesichert.

Wenn Sie mit NDMP-Services ein Backup eines qtree oder FlexVol Volumes mit FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs erstellen, wird die gemeinsame Nutzung von Datenblöcken und Kloneinheiten nicht beibehalten und die Kloneinheiten werden auf Tape als separate Dateien oder LUNs gesichert. Die Einsparung von Speicherplatz geht verloren. Daher sollte das Band, auf dem Sie sichern, über ausreichend Speicherplatz

verfügen, um die erweiterte Datenmenge zu speichern. Wenn Sie wiederherstellen, werden alle FlexClone Dateien und FlexClone LUNs als separate physische Dateien und LUNs wiederhergestellt. Sie können die Deduplizierung auf dem Volume aktivieren, um die Vorteile der gemeinsamen Blocknutzung wiederherzustellen.



Wenn FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs aus einem vorhandenen Snapshot einer FlexVol volume erstellt werden, können Sie das Volume nicht auf Band sichern, bis der Blockfreigabeprozess, der im Hintergrund stattfindet, abgeschlossen ist. Wenn Sie NDMP auf dem Volume verwenden, wenn der Prozess zur gemeinsamen Blocknutzung läuft, zeigt das System eine Meldung an, in der Sie aufgefordert werden, den Vorgang nach einiger Zeit erneut auszuführen. In einer solchen Situation müssen Sie die Bandsicherungsvorgang immer wieder ausprobieren, damit sie nach der Freigabe von Blöcken erfolgreich ist.

### **Funktionsweise von Volume SnapMirror mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs**

Durch die Verwendung von Volume SnapMirror mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs erhalten Sie Platzeinsparungen, da die geklonten Einheiten nur einmal repliziert werden.

Wenn es sich bei einem FlexVol Volume um eine SnapMirror Quelle für Volumes handelt und FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs enthält, werden von Volume SnapMirror nur der gemeinsam genutzte physische Block und eine kleine Menge an Metadaten an das Volume SnapMirror Zielsystem übertragen. Das Ziel speichert nur eine Kopie des physischen Blocks. Dieser Block wird von den übergeordneten und geklonten Einheiten gemeinsam genutzt. Daher ist das Ziel-Volume eine exakte Kopie des Quell-Volume, und alle Klondateien oder LUNs auf dem Ziel-Volume teilen sich denselben physischen Block.

### **Funktionsweise der Platzreservierung mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs**

Bei der Verwendung von FlexClone-Dateien und FlexClone-LUNs sollten Sie verstehen, wie das Attribut für die Speicherplatzreservierung funktioniert.

Standardmäßig übernehmen die FlexClone-Dateien und LUNs das Attribut der Speicherplatzreservierung von der übergeordneten Datei und der übergeordneten LUN. Sie können jedoch FlexClone-Dateien und FlexClone LUNs erstellen, wobei die Speicherplatzreservierung deaktiviert ist, wenn der FlexVol volume kein Speicherplatz bietet. Dies ist auch dann möglich, wenn das Attribut im jeweiligen Parent aktiviert ist.

Beachten Sie, dass der Klonvorgang fehlschlägt, wenn der Speicherplatz im FlexVol volume nicht ausreicht, um eine FlexClone Datei oder eine FlexClone LUN mit derselben Speicherplatzreservierung wie im übergeordneten Objekt zu erstellen.

### **Funktionsweise einer HA-Konfiguration mit FlexClone Dateien und FlexClone LUNs**

FlexClone Datei- und FlexClone LUN-Vorgänge werden in einer HA-Konfiguration unterstützt.

In einem HA-Paar können Sie auf dem Partner keine FlexClone Dateien oder FlexClone LUNs erstellen, während der Takeover- oder Giveback-Vorgang ausgeführt wird. Alle ausstehenden Blockteilungsoperationen des Partners werden nach Abschluss der Übernahme oder Rückgabe wieder aufgenommen.

# Management von FlexGroup Volumes

## Erfahren Sie mehr über Management von ONTAP FlexGroup Volumes mit der CLI

Sie können FlexGroup Volumes einrichten, managen und sichern, um Skalierbarkeit und Performance zu erhalten. Ein FlexGroup Volume ist ein Scale-out-Volume, das eine hohe Performance zusammen mit automatischer Lastverteilung bietet.

Sie können FlexGroup Volumes konfigurieren, wenn folgende Werte erfüllt sind:

- Sie möchten Best Practices verwenden und nicht alle verfügbaren Optionen erkunden.
- Sie verfügen über Cluster-Administratorrechte, keine SVM-Administratorrechte.



Ab ONTAP 9.5 ersetzen FlexGroup Volumes Infinite Volumes. Diese Volumes werden in ONTAP 9.5 oder neueren Versionen nicht unterstützt.

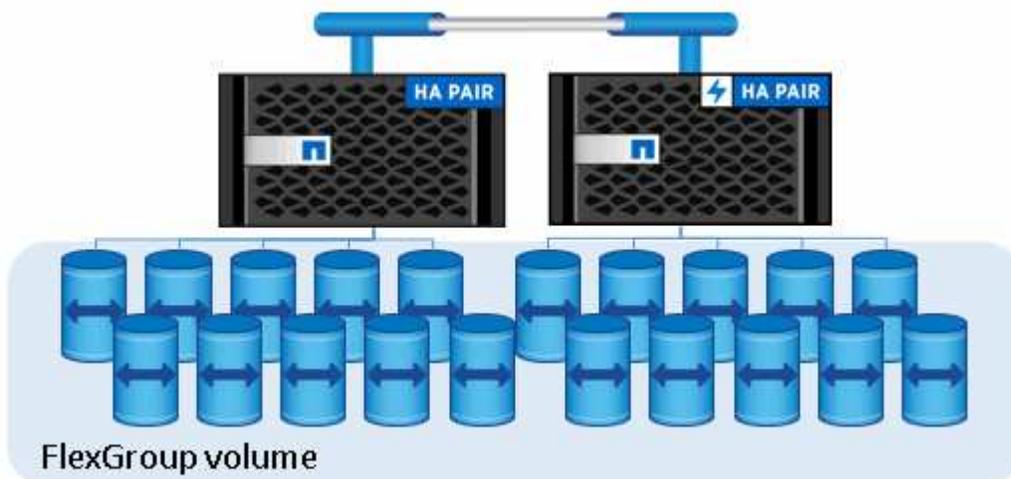
["Unterstützte und nicht unterstützte Konfigurationen für FlexGroup Volumes"](#) Weitere Informationen finden Sie im.

### Verwandte Informationen

Konzeptionelle Informationen zu FlexVol Volumes lassen sich auf FlexGroup Volumes anwenden. Informationen zu FlexVol Volumes und ONTAP Technologien finden Sie in der ONTAP Referenzbibliothek und in den technischen Berichten (TRs).

## Weitere Informationen zu ONTAP FlexGroup Volumes

Ein FlexGroup-Volume ist ein horizontal skalierbarer NAS-Container mit hoher Performance, automatischer Lastverteilung und Skalierbarkeit. Ein FlexGroup Volume enthält mehrere Member Volumes (Komponenten), die den Traffic automatisch und transparent gemeinsam nutzen. *Member Volumes* sind die zugrunde liegenden FlexVol Volumes, die ein FlexGroup Volume bilden.



FlexGroup Volumes bieten folgende Vorteile:

- Hohe Skalierbarkeit

Mehrere FlexGroup Volumes können auf einem Cluster bereitgestellt werden, solange die Anzahl der Mitglied-Volumes die maximal zulässigen Node- oder Cluster-Limits nicht überschreitet.

Ab ONTAP 9.12.1P2 ist die maximale Kapazität eines einzelnen FlexGroup-Volumes bei 60 PB und bei Bedarf auf einem Cluster mit 10 Nodes liegen 400 Milliarden Dateien "[Die Unterstützung für große Volumes ist aktiviert](#)". Ohne Unterstützung für große Volumes beträgt die maximale Kapazität eines einzelnen FlexGroup Volumes 20 PB.



Obwohl die maximale Kapazität eines einzelnen FlexGroup Volumes 60 PB beträgt (200 Mitglieds-Volumes x 300 TB = 60 PB), wird die beste Performance erreicht, wenn die genutzte Kapazität der Mitglied-Volumes unter 80 % bleibt (200 Mitglieds-Volumes x 240 TB = 48 PB).

- Hohe Performance

FlexGroup Volumes können die Ressourcen des Clusters nutzen, um Workloads mit hohem Durchsatz und niedriger Latenz zu unterstützen.

- Vereinfachtes Management

Ein FlexGroup Volume ist ein Single Namespace Container, der ähnlich wie FlexVol Volumes gemanagt werden kann.

## Unterstützte und nicht unterstützte Konfigurationen für ONTAP FlexGroup Volumes

ONTAP Funktionen werden von FlexGroup Volumes in ONTAP 9 unterstützt und werden nicht unterstützt.

### Unterstützte Funktionen ab ONTAP 9.18.1

- [Verschachtelte QoS-Richtlinien](#) werden für die folgenden Objektpaare unterstützt:
  - SVMs und FlexGroup Volumes, die von der SVM enthalten sind
  - FlexGroup Volumes und Qtrees innerhalb der Volumes

### Ab ONTAP 9.16.1 unterstützte Funktionen

- [Erweiterter Kapazitätsausgleich](#)

### Ab ONTAP 9.15.1 unterstützte Funktionen

- [Verbesserungen bei der automatischen Bereitstellung](#)

### Ab ONTAP 9.14.1 unterstützte Funktionen

- Snapshot-Tagging: Unterstützung zum Erstellen, Ändern und Löschen von Snapshot-Tags (SnapMirror-Labels und Kommentare) für Snapshots auf FlexGroup-Volumes mit dem `volume snapshot` Befehl.

### Ab ONTAP 9.13.1 unterstützte Funktionen

- [Autonomer Schutz durch Ransomware \(ARP\)](#) Für FlexGroup Volumes, einschließlich der folgenden unterstützten Funktionen:
  - FlexGroup Expand Operations: Ein neues Mitgliedervolume erbt Autonome Ransomware-

Schutzattribute.

- Konvertierungen von FlexVol zu FlexGroup: Konvertierungen von FlexVols mit aktivem autonomen Ransomware-Schutz ist möglich.
- FlexGroup-Ausbalancierung: Autonomer Ransomware-Schutz wird bei störenden und unterbrechungsfreien Ausbalancierungsvorgängen unterstützt.
- Planen Sie eine Ausbalancierung in einem einzelnen FlexGroup.
- [SnapMirror-Fan-out](#) Beziehungen mit SVM-DR auf FlexGroup Volumes Unterstützt Fanout bis zu acht Standorten.

### **Funktionen werden ab ONTAP 9.12.1 unterstützt**

- [FlexGroup-Ausbalancierung](#)
- SnapLock für SnapVault
- [SnapMirror Cloud](#)
- FabricPool, FlexGroup und SVM DR sind in Zusammenarbeit. (In Versionen vor ONTAP 9.12.1 haben alle zwei dieser Funktionen miteinander kombiniert, nicht alle drei Funktionen miteinander kombiniert.)
- [Unterstützung für große Volumes](#) Sie erhöht die Volume-Mitgliedergröße von FlexGroup von maximal 100 TB auf maximal 300 TB.

### **Funktionen werden ab ONTAP 9.11.1 unterstützt**

- [SnapLock Volumes](#)

SnapLock unterstützt in FlexGroup Volumes nicht die folgenden Funktionen:

- Gesetzliche Aufbewahrungspflichten
- Ereignisbasierte Aufbewahrung
- SnapLock für SnapVault

Sie konfigurieren SnapLock auf FlexGroup-Ebene. Sie können SnapLock nicht auf der Ebene des Mitglieds-Volumes konfigurieren.

- [Asynchrones Clientverzeichnis löschen](#)

### **Funktionen werden ab ONTAP 9.10.1 unterstützt**

- [Konvertieren einer FlexVol volume in ein FlexGroup Volume innerhalb einer SVM DR-Beziehung](#)
- [SVM DR FlexClone Unterstützung für FlexGroup Volumes](#)

### **Ab ONTAP 9.9.1 unterstützte Funktionen**

- [Disaster Recovery für SVM](#)

Das Klonen eines FlexGroup Volumes, das Teil einer SVM-DR-Beziehung ist, wird nicht unterstützt.

- SnapMirror Fanout-Beziehungen von 2 oder mehr (A bis B, A bis C), mit maximal 8 Fanout-Beinen.

[Überlegungen für die Erstellung von SnapMirror-Kaskadierungs- und Fanout-Beziehungen für FlexGroup Volumes](#)

- SnapMirror Kaskadierung von Beziehungen bis zu zwei Ebenen (Von A bis B bis C)

[Überlegungen für die Erstellung von SnapMirror-Kaskadierungs- und Fanout-Beziehungen für FlexGroup Volumes](#)

### Funktionen werden ab ONTAP 9.8 unterstützt

- Wiederherstellen einer einzelnen Datei aus einem FlexGroup SnapMirror Vault oder von einem UDP-Ziel
  - Die Wiederherstellung kann aus einem FlexGroup Volumen jeder Geometrie im FlexGroup Volume jeder beliebigen Geometrie sein
  - Es wird nur eine Datei pro Wiederherstellungsvorgang unterstützt
- Bei der Konvertierung von Volumes wurde die Migration von 7-Mode Systemen zu FlexGroup Volumes durchgeführt

Weitere Informationen finden Sie im ["NetApp Knowledge Base: So konvertieren Sie ein übertragenes FlexVol in eine FlexGroup"](#) .

- NFSv4.2
- [Asynchrones Löschen von Dateien und Verzeichnissen](#)
- [File System Analytics \(FSA\)](#)
- FlexGroup als VMware vSphere Datastore
- Zusätzliche Unterstützung für Tape-Backup und -Wiederherstellung mithilfe von NDMP, einschließlich der folgenden Funktionen:
  - NDMP Restartable Backup Extension (RBE) und Snapshot Management Extension (SSME)
  - Umgebungsvariablen EXCLUDE und MULTI\_SUBTREE\_NAMES unterstützen FlexGroup-Backups
  - Einführung der Umgebungsvariable IGNORE\_CTIME\_MTIME für FlexGroup-Backups
  - Individuelle Dateiwiederherstellung in einem FlexGroup mit der NDMP\_SNAP\_RECOVERY-Nachricht, die Teil der Erweiterung 0x2050 ist. Dump und Wiederherstellungssitzungen werden während eines Upgrades abgebrochen oder rückgängig gemacht.

### Funktionen werden ab ONTAP 9.7 unterstützt

- [FlexClone Volume](#)
- NFSv4 und NFSv4.1
- PNFS
- [Tape-Backup und -Restore mit NDMP](#)

Für NDMP Unterstützung auf FlexGroup Volumes müssen Sie die folgenden Punkte kennen:

- Die NDMP\_SNAP\_RECOVERY-Nachricht in der Erweiterungsklasse 0x2050 kann nur zur Wiederherstellung eines gesamten FlexGroup-Volumes verwendet werden.

Einzelne Dateien in einem FlexGroup Volume können nicht wiederhergestellt werden.

- NDMP Restartable Backup Extension (RBE) wird für FlexGroup Volumes nicht unterstützt.
- Umgebungsvariablen EXCLUDE und MULTI\_SUBTREE\_NAMES werden für FlexGroup-Volumes nicht unterstützt.

- Der `ndmpcopy` Befehl wird für den Datentransfer zwischen FlexVol und FlexGroup Volumes unterstützt.

Wenn Sie von Data ONTAP 9.7 auf eine frühere Version zurücksetzen, werden die inkrementellen Transfer-Informationen der vorherigen Transfers nicht beibehalten. Daher müssen Sie nach dem Zurücksetzen eine Basiskopie durchführen.

- VMware vStorage APIs für Array Integration (VAAI)
- Konvertierung eines FlexVol Volumes in ein FlexGroup Volume
- FlexGroup Volumes als Ursprungs-Volumes von FlexCache

### **Funktionen werden ab ONTAP 9.6 unterstützt**

- Kontinuierlich verfügbare SMB-Freigaben
- ["MetroCluster Konfigurationen"](#)
- Umbenennen eines (``volume rename`` Befehls für ein FlexGroup Volume)
- Verkleinerung oder Verkleinerung der Größe eines (``volume size`` Befehls zum FlexGroup Volume)
- Elastisches Sizing
- NetApp Aggregatverschlüsselung (NAE)
- Cloud Volumes ONTAP

### **Funktionen werden ab ONTAP 9.5 unterstützt**

- ODX Copy-Offload
- Storage-Level Access Guard
- Verbesserungen bei der Änderung von Benachrichtigungen für SMB-Freigaben

Änderungsbenehrichtigungen werden für Änderungen an dem übergeordneten Verzeichnis, in dem die `changenotify` Eigenschaft festgelegt ist, und an allen Unterverzeichnissen in diesem übergeordneten Verzeichnis gesendet.

- FabricPool
- Durchsetzung von Kontingenten
- Qtree-Statistiken
- Anpassungsfähige QoS für Dateien in FlexGroup Volumes
- FlexCache (nur Cache; FlexGroup als Ursprung in ONTAP 9.7 unterstützt)

### **Funktionen werden ab ONTAP 9.4 unterstützt**

- FPolicy
- Prüfung von Dateien
- Durchsatzboden (QoS Min.) und anpassungsfähige QoS für FlexGroup Volumes
- Durchsatzobergrenze (max. QoS) und Durchsatzboden (QoS Min.) für Dateien in FlexGroup Volumes

Mit dem `volume file modify` Befehl verwalten Sie die QoS-Richtliniengruppe, die einer Datei zugeordnet ist.

- Relaxed-Limits für SnapMirror
- SMB 3.x Multi Channel

### Von ONTAP 9.3 und früheren Versionen unterstützte Funktionen

- Virenschutzkonfiguration
- Ändern Sie Benachrichtigungen für SMB-Freigaben

Benachrichtigungen werden nur für Änderungen an dem übergeordneten Verzeichnis gesendet, in dem die `change_notify` Eigenschaft festgelegt ist. Änderungsbenachrichtigungen werden nicht für Änderungen an Unterverzeichnissen im übergeordneten Verzeichnis gesendet.

- Qtrees
- Durchsatzobergrenze (QoS max.)
- Erweitern Sie den Quell-FlexGroup-Volume und das Ziel-FlexGroup-Volume in einer SnapMirror Beziehung
- SnapVault Backup und Restore
- Einheitliche Datensicherungsbeziehungen
- Autogrow Option und automatische hrink-Option
- Die Inode-Anzahl wurde an die Aufnahme angepasst
- Volume-Verschlüsselung
- Inline-Deduplizierung von Aggregaten (Volume-übergreifende Deduplizierung)
- [NetApp Volume-Verschlüsselung \(NVE\)](#)
- SnapMirror Technologie
- Snapshots
- Digital Advisor
- Anpassungsfähige Inline-Komprimierung
- Inline-Deduplizierung
- Inline-Data-Compaction
- AFF
- Kontingentberichterstellung
- Die NetApp Snapshot Technologie
- SnapRestore Software (FlexGroup-Ebene)
- Hybrid-Aggregate
- Verschiebung von Bestkomponente oder Member Volume
- Nachgelagerte Deduplizierung
- NetApp RAID-TEC Technologie
- Konsistenzpunkt pro Aggregat
- Gemeinsame Nutzung von FlexGroup mit FlexVol Volume in derselben SVM

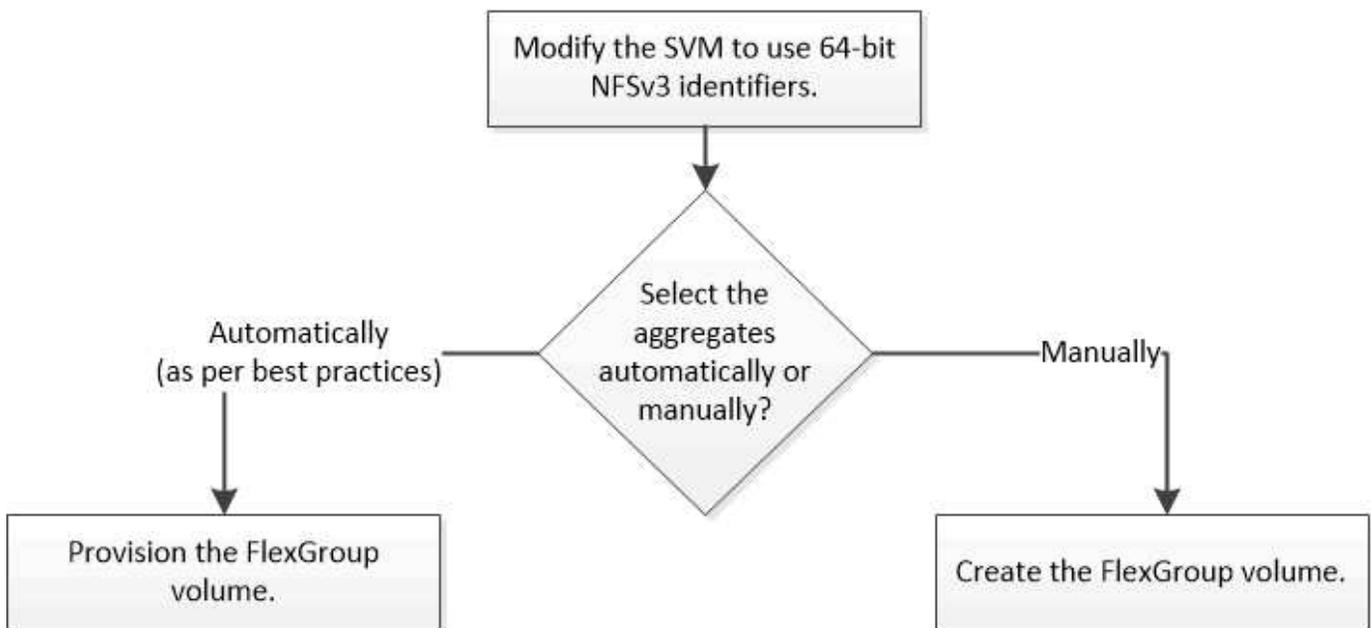
## Nicht unterstützte FlexGroup-Volume-Konfigurationen in ONTAP 9

Nicht unterstützte Protokolle	Nicht unterstützte Datensicherungsfunktionen	Weitere Funktionen von ONTAP, die nicht unterstützt werden
<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">PNFS</a> (ONTAP 9.6 und früher)</li><li>• SMB 1,0</li><li>• <a href="#">Transparenter SMB Failover</a> (ONTAP 9.5 und früher)</li><li>• <a href="#">San</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">SnapLock Volumes</a> (ONTAP 9.10.1 und früher)</li><li>• <a href="#">SMTape</a></li><li>• <a href="#">SnapMirror Synchronous</a></li><li>• SVM-DR mit FlexGroup Volumes mit FabricPool (ONTAP 9.11.1 und früher)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Remote Volume Shadow Copy Service (VSS)</a></li><li>• <a href="#">SVM-Datenmobilität</a></li></ul>

## Einrichtung von FlexGroup Volume

### Workflow für die Einrichtung von ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können entweder ein FlexGroup Volume bereitstellen, bei dem ONTAP die Aggregate automatisch basierend auf den Best Practices für eine optimale Performance wählt. Alternativ können Sie ein FlexGroup Volume erstellen, indem Sie die Aggregate manuell auswählen und für den Datenzugriff konfigurieren.



### Bevor Sie beginnen

Die SVM muss mit NFS und SMB in die Liste der zugelassenen Protokolle für die SVM aufgenommen worden sein.

### Über diese Aufgabe

Ein FlexGroup-Volume kann automatisch nur auf Clustern mit maximal vier Nodes bereitgestellt werden. Bei Clustern mit mehr als vier Nodes müssen Sie ein FlexGroup Volume manuell erstellen.

## Aktivieren Sie 64-Bit-NFSv3-Kennungen auf ONTAP SVMs mit FlexGroups

Um eine hohe Anzahl von FlexGroup Volumes zu unterstützen und Datei-ID-Kollisionen zu vermeiden, sollten Sie die 64-Bit-Dateikennungen auf der SVM aktivieren, auf der das FlexGroup Volume erstellt werden muss.

### Schritte

1. Melden Sie sich auf der erweiterten Berechtigungsebene an: `set -privilege advanced`
2. Ändern Sie die SVM für die Verwendung von 64-Bit-NFSv3-FSIDs und Datei-IDs: `vserver nfs modify -vserver svm_name -v3-64bit-identifiers enabled`

```
cluster1::*> vserver nfs modify -vserver vs0 -v3-64bit-identifiers
enabled

Warning: You are attempting to increase the number of bits used for
NFSv3
        FSIDs and File IDs from 32 to 64 on Vserver "vs0". This could
        result in older client software no longer working with the
volumes
        owned by Vserver "vs0".
Do you want to continue? {y|n}: y

Warning: Based on the changes you are making to the NFS server on
Vserver
        "vs0", it is highly recommended that you remount all NFSv3
clients
        connected to it after the command completes.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

### Nachdem Sie fertig sind

Alle Clients müssen neu eingebunden werden. Dies ist erforderlich, da sich die Filesystem-IDs ändern und die Clients beim Versuch, NFS-Vorgänge auszuführen, möglicherweise veraltete Meldungen erhalten.

### Automatische Bereitstellung eines ONTAP FlexGroup Volumes

Bei der Erstellung eines FlexGroup Volume besteht die Wahl zwischen der automatischen Bereitstellung des FlexGroup Volume durch ONTAP durch Auswahl der zugrunde liegenden lokalen Tiers (Aggregate). Die Auswahl der lokalen Tiers erfolgt anhand der Best Practices für optimale Performance und Kapazität.

### Bevor Sie beginnen

Jeder Node im Cluster muss über mindestens eine lokale Tier verfügen.



Wenn ein FlexGroup-Volume erstellt wird, auf dem inaktive Daten verschoben werden, muss für jeden Node mindestens eine lokale Tier mit aktiviertem FabricPool vorhanden sein.

## Über diese Aufgabe

ONTAP wählt zwei lokale Tiers mit der größten Menge an nutzbarem Speicherplatz auf jedem Node aus, um das FlexGroup Volume zu erstellen. Wenn nicht zwei lokale Tiers verfügbar sind, wählt ONTAP eine lokale Tier pro Node aus, um das FlexGroup Volume zu erstellen.

Ab ONTAP 9.15.1 verwendet ONTAP bei der automatischen Bereitstellung eines FlexGroup Volume die optimierte Platzierung (BP) zur Auswahl der lokalen Tiers und des Layouts der FlexGroup Member (konstituierenden) Volumes. Ein Aspekt von BP ist, wie es die Überdimensionierung lokaler Tiers beim Erstellen von „keinen“ garantierten (Thin-Provisioning) FlexGroup-Volumes beschränkt. Die Größe des gesamten FlexGroup-Volumes wird durch den freien Speicherplatz auf der lokalen Tier begrenzt, obwohl das Limit höher ist als bei mit „Volume“ garantierten (Thick Provisioning) FlexGroup-Volumes. Wenn Sie ein FlexGroup-Volume mit REST-APIs oder mit der ONTAP-CLI erstellen `auto-provision-as`, kann die Bereitstellung aufgrund dieser Beschränkung fehlschlagen, weil der Speicherplatz nicht ausreicht. Dies kann durch das Erstellen kleinerer FlexGroup Volumes oder mit dem Parameter vermieden ["Erstellen eines FlexGroup-Volumes und manuelle Auswahl der lokalen Tiers"](#) `aggr-list` werden.

## Schritte

1. Bereitstellen des FlexGroup Volume:

```
volume create -vserver svm_name -volume fg_vol_name -auto-provision-as
flexgroup -size fg_size [-encrypt true] [-qos-policy-group
qos_policy_group_name] [-support-tiering true] [-granular-data advanced]
```

Ab ONTAP 9.16.1 können Sie (`-granular-data advanced`) in der CLI aktivieren ["Erweiterter Kapazitätsausgleich"](#), um Daten über mehrere FlexGroup Member Volumes zu schreiben, wenn Dateien größer als 10 GB sind.

Ab ONTAP 9.5 können Sie FlexGroup Volumes auf lokalen Tiers mit aktivierter FabricPool erstellen. Um ein FlexGroup-Volume automatisch auf lokalen Tiers mit aktiviertem FabricPool bereitzustellen, müssen Sie den Parameter auf `true` einstellen `-support-tiering`none``. Für FabricPool muss die Volumengarantie immer auf festgelegt sein. Sie können auch die Tiering-Richtlinie und den minimalen Kühlzeitraum für das FlexGroup Volume festlegen.

### "Festplatten- und Aggregatmanagement"

Sie können eine Durchsatzobergrenze (max. QoS) für FlexGroup Volumes angeben. Dies schränkt die Performance-Ressourcen ein, die das FlexGroup Volume verbrauchen kann. Ab ONTAP 9.4 können Sie Durchsatzböden (QoS Min.) und anpassungsfähige QoS für FlexGroup Volumes festlegen.

### "Performance Management"

Sie können den Parameter auf festlegen `-encrypt`, wenn Sie die Verschlüsselung auf `true` dem FlexGroup Volume aktivieren möchten. Zum Erstellen eines verschlüsselten Volumes müssen Sie die Lizenz für die Volume-Verschlüsselung und den Schlüsselmanager installiert haben.



Sie müssen die Verschlüsselung auf FlexGroup Volumes während der Erstellung aktivieren. Sie können die Verschlüsselung auf vorhandenen FlexGroup Volumes nicht aktivieren.

### "Verschlüsselung von Daten im Ruhezustand"

Der `size` Parameter gibt die Größe des FlexGroup-Volumes in KB, MB, GB, TB oder PB an.

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie ein FlexGroup Volume mit einer Größe von 400 TB bereitgestellt wird:

```
cluster-1::> volume create -vserver vs0 -volume fg -auto-provision-as
flexgroup -size 400TB
Warning: The FlexGroup "fg" will be created with the following number of
constituents of size 25TB: 16.
The constituents will be created on the following aggregates:
aggr1,aggr2
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 34] Job succeeded: Successful
```

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine QoS-Richtliniengruppe für eine Durchsatzobergrenze erstellt und wie sie auf ein FlexGroup Volume angewendet wird:

```
cluster1::> qos policy-group create -policy group pg-vs1 -vserver vs1
-max-throughput 5000iops
```

```
cluster-1::> volume create -vserver vs0 -volume fg -auto-provision-as
flexgroup -size 400TB -qos-policy-group pg-vs1
Warning: The FlexGroup "fg" will be created with the following number of
constituents of size 25TB: 16.
The constituents will be created on the following aggregates:
aggr1,aggr2
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 34] Job succeeded: Successful
```

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie ein FlexGroup Volume mit der Größe 400 TB auf lokalen Tiers mit aktiviertem FabricPool bereitgestellt wird:

```
cluster-1::> volume create -vserver vs0 -volume fg -auto-provision-as
flexgroup -size 400TB -support-tiering true -tiering-policy auto
Warning: The FlexGroup "fg" will be created with the following number of
constituents of size 25TB: 16.
The constituents will be created on the following aggregates:
aggr1,aggr2
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 34] Job succeeded: Successful
```

Das FlexGroup Volume wird mit acht Member Volumes auf jedem Node im Cluster erstellt. Die Mitgliedervolumes werden gleichmäßig auf die beiden größten lokalen Tiers auf jedem Node verteilt.

Standardmäßig wird das FlexGroup Volume mit der `volume` Einstellung für Speicherplatzzusagen erstellt, ausgenommen bei AFF Systemen. Bei AFF Systemen wird das FlexGroup-Volume standardmäßig mit der `none` Platzgarantie erstellt.

2. Mounten Sie das FlexGroup Volume mit einem Verbindungspfad:

```
volume mount -vserver vserver_name -volume vol_name -junction-path  
junction_path
```

```
cluster1::> volume mount -vserver vs0 -volume fg2 -junction-path /fg2
```

### Nachdem Sie fertig sind

Sie sollten das FlexGroup-Volume vom Client mounten.

Wenn Sie ONTAP 9.6 oder früher ausführen und wenn die Storage Virtual Machine (SVM) sowohl NFSv3 als auch NFSv4 konfiguriert ist, kann das Mounten des FlexGroup Volumes vom Client fehlschlagen. In diesen Fällen müssen Sie beim Mounten des FlexGroup-Volume vom Client explizit die NFS-Version angeben.

```
# mount -t nfs -o vers=3 192.53.19.64:/fg2 /mnt/fg2  
# ls /mnt/fg2  
file1 file2
```

### Verwandte Informationen

- ["qos-Richtliniengruppen werden erstellt"](#)

### Erstellen Sie ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können ein FlexGroup Volume erstellen, indem Sie die lokalen Tiers (Aggregate), auf denen das FlexGroup Volume erstellt werden muss, manuell auswählen und dann die Anzahl der Mitglied-Volumes (Komponenten) für jede lokale Tier angeben.

Alternativ können Sie ONTAP für das FlexGroup Volume wählen "[Automatische Bereitstellung](#)", indem Sie die lokalen Tiers auswählen und ONTAP die Anzahl der Mitglied-Volumes basierend auf Best Practices festlegen, um optimale Performance und Kapazität zu erzielen.

### Über diese Aufgabe

Sie müssen sich des Speicherplatzes bewusst sein, der auf den lokalen Tiers für die Erstellung eines FlexGroup Volumes erforderlich ist.

Wenn Sie ein FlexGroup Volume erstellen, müssen Sie die folgenden Richtlinien berücksichtigen, um mit einem FlexGroup Volume die besten Performance-Ergebnisse zu erzielen:

- Ein FlexGroup Volume sollte lokale Tiers verwenden, die sich auf identischen Hardwaresystemen befinden.

Die Verwendung identischer Hardwaresysteme trägt dazu bei, eine vorhersehbare Leistung über das gesamte FlexGroup -Volumen hinweg bereitzustellen. Hinweis: Die Systeme der C-Serie r1 und C-Serie r2 sind keine identischen Systeme. Beispielsweise sind AFF C80 r1 und AFF C80 r2 nicht identisch.

- Ein FlexGroup-Volume sollte über lokale Tiers mit demselben Festplattentyp und derselben RAID-Gruppenkonfiguration verteilt sein.

Für eine konsistente Performance müssen Sie sicherstellen, dass alle lokalen Tiers aus allen SSDs, allen HDDs oder allen lokalen Flash Pool (Hybrid) Tiers bestehen. Außerdem sollten die lokalen Tiers über

dieselbe Anzahl an Laufwerken und RAID-Gruppen im gesamten FlexGroup Volume verfügen.

- Ein FlexGroup Volume kann Teile eines Clusters umfassen.

Ein FlexGroup Volume muss nicht so konfiguriert werden, dass er den gesamten Cluster umfasst, sondern kann daher die verfügbaren Hardware-Ressourcen besser nutzen.

- Am besten ist es bei der Erstellung eines FlexGroup Volume zu beachten, ob die lokalen Tiers, auf denen das FlexGroup Volume implementiert ist, die folgenden Eigenschaften aufweisen:
  - Der freie Speicherplatz sollte über mehrere lokale Tiers hinweg, insbesondere bei Thin Provisioning, ungefähr gleich viel verfügbar sein.
  - Ca. 3 Prozent des freien Speicherplatzes sollten nach der Erstellung des FlexGroup Volume für lokale Tier-Metadaten reserviert werden.
- Bei FAS Systemen sollten am besten zwei lokale Tiers pro Node vorhanden sein. Bei AFF Systemen muss ein lokaler Tier pro Node für das FlexGroup Volume vorhanden sein.
- Sie sollten für jedes FlexGroup Volume mindestens acht Mitglieds-Volumes erstellen, die auf FAS Systemen über zwei oder mehr lokale Tiers verteilt sind, und auf AFF Systemen über einen oder mehrere lokale Tiers.
- Ab ONTAP 9.9 werden SnapMirror Fanout-Beziehungen von zwei oder mehr FlexGroup-Volumes unterstützt, wobei maximal acht Fanout-Beine stehen. System Manager unterstützt keine SnapMirror Kaskadierung von FlexGroup Volume-Beziehungen.
- Wenn Sie System Manager zum Erstellen eines FlexGroup -Volumes verwenden, wählt ONTAP automatisch die lokalen Ebenen aus, die zum Erstellen des FlexGroup -Volumes erforderlich sind.
- Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS während der Bereitstellung oder zu einem späteren Zeitpunkt deaktivieren oder eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen.

### Bevor Sie beginnen

- Ab ONTAP 9.13.1 können Sie Volumes mit aktivierten Kapazitätsanalysen und Aktivitätsverfolgung erstellen. Um die Kapazitäts- oder Aktivitätsüberwachung zu aktivieren, geben Sie den `volume create` Befehl mit `-analytics-state` oder `-activity-tracking-state` auf ``on`` ein.

Weitere Informationen über Kapazitätsanalysen und Aktivitätsverfolgung finden Sie unter "[Dateisystemanalyse Aktivieren](#)". Erfahren Sie mehr über `volume create` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

## System Manager

Mit System Manager können Sie ein FlexGroup-Volume erstellen.

### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes** und wählen Sie **+ Add** .
2. Geben Sie im Fenster **Volume hinzufügen** einen Volumenamen und eine Volumegröße ein und wählen Sie dann **Weitere Optionen**.
3. Wählen Sie im Abschnitt **Speicher und Optimierung** die Option **Volumedaten im Cluster verteilen (FlexGroup)** aus.



Wenn Sie ONTAP 9.8 oder höher ausführen und QoS deaktivieren oder eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen möchten, klicken Sie auf **Weitere Optionen**, und wählen Sie dann unter **Speicher und Optimierung Leistungsservicelevel** aus.

4. Vervollständigen Sie die restlichen Angaben zum Datenträger und wählen Sie **Speichern**.

### CLI

1. Erstellung des FlexGroup Volume:

```
volume create -vserver <svm_name> -volume <flexgroup_name> -aggr  
-list aggr1,aggr2,.. -aggr-list-multiplier <constituents_per_aggr>  
-size <fg_size> [-encrypt true] [-qos-policy-group  
qos_policy_group_name] [-granular-data advanced]
```

- Der `-aggr-list` Parameter gibt die Liste der lokalen Tiers an, die für Volumes mit FlexGroup-Mitgliedern verwendet werden sollen.

Für eine konsistente Performance innerhalb des FlexGroup Volumes müssen alle lokalen Tiers denselben Festplattentyp und dieselbe RAID-Gruppen-Konfiguration verwenden.

- Der `-aggr-list-multiplier` Parameter gibt die Anzahl der Mitgliedsvolumes an, die auf jeder lokalen Tier erstellt werden, die mit dem Parameter aufgelistet `-aggr-list` ist.

Der Standardwert des `-aggr-list-multiplier` Parameters ist 4.

- Der `size` Parameter gibt die Größe des FlexGroup-Volumes in KB, MB, GB, TB oder PB an.
- Ab ONTAP 9.16.1 können Sie (`-granular-data advanced`in der CLI aktivieren`"[Erweiterter Kapazitätsausgleich](#)"), um Daten über mehrere FlexGroup Member Volumes zu schreiben, wenn Dateien größer als 10 GB sind.
- Ab ONTAP 9.5 können Sie FlexGroup Volumes mithilfe lokaler Tiers mit aktivierter FabricPool erstellen.

Um ein FlexGroup-Volume für FabricPool zu erstellen, muss für alle mit dem Parameter angegebenen lokalen Tiers `-aggr-list FabricPool` aktiviert sein. Bei Verwendung von FabricPool muss die Volume-Garantie immer auf festgelegt sein `none`. Sie können auch die Tiering-Richtlinie und den minimalen Kühlzeitraum für das FlexGroup Volume festlegen.

## Festplatten- und Aggregatmanagement

- Ab ONTAP 9.4 können Sie Durchsatzböden (QoS Min.) und anpassungsfähige QoS für FlexGroup Volumes festlegen.

### "Performance Management"

- Sie können eine Durchsatzobergrenze (QoS Max) für FlexGroup -Volumes angeben, die die Leistungsressourcen begrenzt, die das FlexGroup Volume verbrauchen kann.
- Sie können den Parameter auf festlegen `-encrypt`, wenn Sie die Verschlüsselung auf `true` dem FlexGroup Volume aktivieren möchten.

Zum Erstellen eines verschlüsselten Volumes müssen Sie die Lizenz für die Volume-Verschlüsselung und den Schlüsselmanager installiert haben.



Sie müssen die Verschlüsselung auf FlexGroup Volumes während der Erstellung aktivieren. Sie können die Verschlüsselung auf vorhandenen FlexGroup Volumes nicht aktivieren.

### "Verschlüsselung von Daten im Ruhezustand"

```
cluster-1::> volume create -vserver vs0 -volume fg2 -aggr-list
aggr1,aggr2,aggr3,aggr1 -aggr-list-multiplier 2 -size 500TB
```

```
Warning: A FlexGroup "fg2" will be created with the following number
of constituents of size 62.50TB: 8.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
[Job 43] Job succeeded: Successful
```

Wenn Sie im vorherigen Beispiel das FlexGroup-Volume für FabricPool erstellen möchten, muss auf allen lokalen Ebenen (aggr1, aggr2 und aggr3) FabricPool aktiviert sein. Mounten Sie das FlexGroup Volume über einen Verbindungspfad: `volume mount -vserver vserver_name -volume vol_name -junction-path junction_path`

```
cluster1::> volume mount -vserver vs0 -volume fg2 -junction-path /fg
```

### Nachdem Sie fertig sind

Sie sollten das FlexGroup-Volume vom Client mounten.

Wenn Sie ONTAP 9.6 oder früher ausführen und wenn die Storage Virtual Machine (SVM) sowohl NFSv3 als auch NFSv4 konfiguriert ist, kann das Mounten des FlexGroup Volumes vom Client fehlschlagen. In diesen Fällen müssen Sie explizit die NFS-Version angeben, wenn Sie das FlexGroup-Volume vom Client mounten.

```
# mount -t nfs -o vers=3 192.53.19.64:/fg /mnt/fg2
# ls /mnt/fg2
file1 file2
```

## Verwandte Informationen

["NetApp Technical Report 4571: NetApp FlexGroup Best Practices and Implementation Guide"](#)

## Managen Sie FlexGroup Volumes

### Überwachen Sie die Speicherplatznutzung von ONTAP FlexGroup Volumes

Es können ein FlexGroup Volume und seine Komponenten angezeigt und der vom FlexGroup Volume genutzte Speicherplatz überwacht werden.

#### Über diese Aufgabe

Ab ONTAP 9.6 wird die flexible Dimensionierung unterstützt. Wenn beim ONTAP-Volume nicht mehr genügend Speicherplatz zur Verfügung steht, wird automatisch eine Komponente eines FlexGroup Volume vergrößert, indem jede andere Komponente im FlexGroup Volume mit freiem Speicherplatz um das entsprechende Maß verkleinert wird. Bei der flexiblen Dimensionierung werden Fehler vermieden, die bei nicht genügend Speicherplatz auftreten, die durch ein oder mehrere FlexGroup-zusammengehörige Volumes generiert werden, deren Speicherplatz knapp wird.



Ab ONTAP 9.9 ist die Erstellung und Durchsetzung von logischem Speicherplatz auch für FlexGroup Volumes verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter ["Berichterstellung und Durchsetzung von logischem Speicherplatz für Volumes"](#).

## Schritt

1. Eine Übersicht über den vom FlexGroup Volume und seinen Bestandteilen genutzten Speicherplatz:

```
volume show -vserver vs1 -volume-style-extended [flexgroup |
flexgroup-constituent]
```

```
cluster-2::> volume show -vserver vs1 -volume-style-extended flexgroup
Vserver   Volume      Aggregate   State      Type      Size
Available Used%
-----
vs1       fg1         -           online    RW        500GB
207.5GB   56%
```

```

ccluster-2::> volume show -vserver vs1 -volume-style-extended flexgroup-
constituent
Vserver    Volume           Aggregate    State    Type    Size
Available Used%
-----
vs1        fg1__0001       aggr3       online   RW       31.25GB
12.97GB    56%
vs1        fg1__0002       aggr1       online   RW       31.25GB
12.98GB    56%
vs1        fg1__0003       aggr1       online   RW       31.25GB
13.00GB    56%
vs1        fg1__0004       aggr3       online   RW       31.25GB
12.88GB    56%
vs1        fg1__0005       aggr1       online   RW       31.25GB
13.00GB    56%
vs1        fg1__0006       aggr3       online   RW       31.25GB
12.97GB    56%
vs1        fg1__0007       aggr1       online   RW       31.25GB
13.01GB    56%
vs1        fg1__0008       aggr1       online   RW       31.25GB
13.01GB    56%
vs1        fg1__0009       aggr3       online   RW       31.25GB
12.88GB    56%
vs1        fg1__0010       aggr1       online   RW       31.25GB
13.01GB    56%
vs1        fg1__0011       aggr3       online   RW       31.25GB
12.97GB    56%
vs1        fg1__0012       aggr1       online   RW       31.25GB
13.01GB    56%
vs1        fg1__0013       aggr3       online   RW       31.25GB
12.95GB    56%
vs1        fg1__0014       aggr3       online   RW       31.25GB
12.97GB    56%
vs1        fg1__0015       aggr3       online   RW       31.25GB
12.88GB    56%
vs1        fg1__0016       aggr1       online   RW       31.25GB
13.01GB    56%
16 entries were displayed.

```

Sie können den verfügbaren Speicherplatz und den prozentualen Speicherplatz verwenden, der zum Überwachen der Speicherplatznutzung des FlexGroup-Volumens verwendet wird.

## Vergrößern Sie ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können die Größe eines FlexGroup -Volumes erhöhen, indem Sie entweder allen vorhandenen Mitgliedsvolumes (Bestandteilen) des FlexGroup Volumes mehr Kapazität hinzufügen oder das FlexGroup Volume um neue Mitgliedsvolumes erweitern. Ein FlexGroup -Volume kann nicht mehr als 200 Mitgliedsvolumes haben.

Sie können bei Bedarf auch die Größe eines einzelnen Volumes innerhalb eines FlexGroup -Volumes erhöhen.

### Bevor Sie beginnen

In den Aggregaten muss ausreichend Platz vorhanden sein.

### Über diese Aufgabe

Falls Sie mehr Speicherplatz hinzufügen möchten, können Sie die kollektive Größe des FlexGroup Volume erhöhen. Wenn Sie die Größe eines FlexGroup Volumes erhöhen, werden die vorhandenen Mitglied-Volumes des FlexGroup Volume angepasst.

Wenn Sie die Performance verbessern möchten, können Sie das FlexGroup Volume erweitern. In den folgenden Situationen können Sie ein FlexGroup-Volume erweitern und neue Member-Volumes hinzufügen:

- Dem Cluster wurden neue Nodes hinzugefügt.
- Auf den vorhandenen Nodes wurden neue lokale Tiers (Aggregate) erstellt.
- Die bestehenden Mitglied-Volumes des FlexGroup Volume haben die maximale FlexVol-Größe für die Hardware erreicht (100 TB oder 300 TB, falls "[Unterstützung für große Volumes](#)" aktiviert). Daher kann die Größe des FlexGroup Volume nicht ohne Hinzufügen weiterer Mitglied-Volumes geändert werden.

Wenn Sie ein FlexGroup-Volume ändern, um mehr Mitglieder einzuschließen, werden zuvor erstellte Snapshots als "partiell" betrachtet und sind nur für den Zugriff durch Clients aus dem `.snapshot` Verzeichnis oder die Registerkarte **Vorherige Versionen**.



Wenn ein Snapshot als "partiell" gilt, kann er nicht in SnapRestore-Vorgängen verwendet werden. Partielle Snapshots können jedoch verwendet werden, um einzelne Dateien wiederherzustellen aus `.snapshot` Verzeichnisse oder die Registerkarte **Vorherige Versionen**.

In Versionen vor ONTAP 9.3 sollten FlexGroup Volumes nicht erweitert werden, nachdem eine SnapMirror Beziehung hergestellt wurde. Wenn Sie das FlexGroup-Quell-Volume erweitern, nachdem Sie die SnapMirror Beziehung in Versionen vor ONTAP 9.3 unterbrochen haben, müssen Sie erneut einen Basistransfer zum Ziel-FlexGroup-Volume durchführen. Ab ONTAP 9.3 können Sie die FlexGroup Volumes in einer SnapMirror Beziehung erweitern.

### Schritte

1. Vergrößern Sie das FlexGroup Volume, indem Sie bei Bedarf die Kapazität oder Performance des FlexGroup Volume erhöhen:

Wenn Sie die...	Dann tun Sie das...
-----------------	---------------------

Kapazität des FlexGroup Volume	<p>Ändern Sie die Größe aller Mitgliedsvolumes des FlexGroup -Volumes:</p> <pre>volume modify -vserver &lt;svm_name&gt; -volume &lt;fg_name&gt; -size &lt;new_size&gt;</pre>
Performance für das FlexGroup Volume zu steigern	<p>Erweitern Sie das FlexGroup Volume durch Hinzufügen neuer Member Volumes (Komponenten):</p> <pre>volume expand -vserver vserver_name -volume fg_name -aggr-list aggregate name,... [-aggr-list-multiplier constituents_per_aggr]</pre> <p>Der Standardwert des <code>-aggr-list-multiplier</code> Parameters ist 1.</p> <p>Bei der Erweiterung eines FlexGroup Volumes mit <b>"FabricPool"</b> müssen alle lokalen Tiers (Aggregate) an denselben Cloud-Tier angebunden werden.</p>

Wenn bestehende Aggregate (lokale Tiers) oder Mitglied-Volumes ihre maximale Kapazität nicht erreicht haben (100 TB oder zwei Milliarden Dateien jeweils), ist es vorzuziehen, die Gesamtgröße des FlexGroup Volumes zu erhöhen, anstatt zusätzliche Mitglied-Volumes hinzuzufügen.

Verwenden Sie die Volume-Erweiterung nur, wenn Sie keine Möglichkeit haben, die vorhandene Volume-Größe oder die Anzahl der Dateien zu erhöhen, oder wenn die FlexGroup auf neue Hardware erweitert wird. Um eine konsistente Leistung zu gewährleisten, muss allen Knoten die gleiche Anzahl an Mitgliedsvolumes hinzugefügt werden. Wenn ein vorhandenes FlexGroup-Volume beispielsweise 8 Mitglied-Volumes mit vier Mitglied-Volumes pro Node enthält, führt das Hinzufügen von zwei Mitgliedern pro Node zu 12 Mitglied-Volumes, sechs Mitglied-Volumes pro Node.

Wenn Sie neue Mitglieder zu neuen Nodes hinzufügen, versuchen Sie, eine konsistente Anzahl von Mitgliedsvolumes pro Node wie in den vorhandenen Nodes beizubehalten. Wenn ein vorhandenes FlexGroup-Volume beispielsweise 8 Member Volumes mit vier Member Volumes pro Node enthält, müssen bei Erweiterung der FlexGroup-Volumes auf den neuen Node vier Member Volumes hinzugefügt werden, was zu einem FlexGroup-Volume mit 12 Mitgliedern führt.

Das Hinzufügen neuer Mitglieder zu einem FlexGroup-Volume ändert die Ingest Heuristics, um die neuen, leeren Mitgliedervolumes zu bevorzugen und kann die Gesamtsystemleistung für neue Dateneinspeisung beeinflussen, bis die neuen Mitgliedervolumes mit bereits vorhandenen Mitgliedervolumes ausgeglichen werden.

## Beispiele

### Beispiel für die Erhöhung der Kapazität der bestehenden Mitgliedervolumes

Das folgende Beispiel zeigt, wie man einem FlexGroup-Volume Volx 20 TB Speicherplatz hinzufügt:

```
cluster1::> volume modify -vserver svml -volume volX -size +20TB
```

Wenn das FlexGroup-Volume 16 Mitglied-Volumes enthält, wird der Speicherplatz jedes Mitglieds-Volumes um 1.25 TB erhöht.

### Beispiel für die Verbesserung der Performance durch Hinzufügen neuer Mitgliedervolumes

Das folgende Beispiel zeigt, wie vier zusätzliche Mitgliedsvolumes, zwei zu jedem der zugrunde liegenden lokalen Ebenen (Aggregate), zum FlexGroup-Volume hinzugefügt werden. fg1 :

```
cluster1::> volume expand -vserver svm1 -volume fg1 -aggr-list aggr1,aggr2
-aggr-list-multiplier 2
```

Die Größe der neuen Mitgliedervolumes entspricht der der vorhandenen Mitgliedervolumes.

### Erhöhen Sie die Größe eines einzelnen Volumes

Wenn Sie die Größe eines einzelnen Mitgliedsvolumes in einem FlexGroup Volume erhöhen möchten, können Sie die `volume resize` Befehl.

#### Schritt

1. Erhöhen Sie die Größe eines einzelnen FlexGroup Mitgliedsvolumes:

```
volume size -volume <volume_name> -vserver <svm1> -new-size <new_size>
```

Das folgende Beispiel erhöht die Größe des FlexGroup -Mitgliedsvolumes FG\_0003 auf 3,7 GB:

```
volume size -volume FG__0003 -vserver svm1 -new-size 3.7GB
vol size: Volume "svm1:FG__0003" size set to 3.70g.
```

### Verkleinerung der ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.6 können Sie die Größe eines FlexGroup-Volumes auf einen Wert skalieren, der unter der aktuellen Größe liegt, um den ungenutzten Speicherplatz aus dem Volume freizugeben. Bei der Verkleinerung eines FlexGroup Volumes wird ONTAP automatisch alle FlexGroup Komponenten neu dimensionieren.

#### Schritt

1. Überprüfen Sie die aktuelle FlexGroup-Volume-Größe: `'Volume size -vserver vserver_Name_ -Volume fg_Name'`
2. Reduzieren Sie die Größe des FlexGroup Volumes: `volume size -vserver vserver_name -volume fg_name new_size`

Wenn Sie die neue Größe angeben, können Sie entweder einen niedrigeren Wert als die aktuelle Größe oder einen negativen Wert mit dem Minuszeichen (-) angeben, um das die aktuelle Größe des FlexGroup-Volumes reduziert wird.



Wenn das automatische Verkleinern für den Volume-(`volume autosize` Befehl aktiviert ist), wird die minimale automatische Größe auf die neue Größe des Volume festgelegt.

Im folgenden Beispiel wird die aktuelle Volume-Größe für das FlexGroup Volume mit dem Namen Volx angezeigt und die Größe des Volume auf 10 TB angepasst:

```
cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' has size 15TB.

cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX 10TB
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' size set to 10TB.
```

Im folgenden Beispiel wird die aktuelle Volume-Größe für das FlexGroup Volume mit dem Namen Volx angezeigt und die Größe des Volumes um 5 TB reduziert:

```
cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' has size 15TB.

cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX -5TB
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' size set to 10TB.
```

## **ONTAP FlexGroup Volumes können für automatisches Vergrößern und Verkleinern der Größe konfiguriert werden**

Ab ONTAP 9.3 können Sie FlexGroup Volumes so konfigurieren, dass sie entsprechend dem aktuellen Platzbedarf automatisch erweitert und verkleinert werden können.

### **Bevor Sie beginnen**

Das FlexGroup Volume muss online sein.

### **Über diese Aufgabe**

Die automatische Größenanpassung von FlexGroup Volumes kann in zwei Modi ausgeführt werden:

- Lautstärke automatisch vergrößern(`grow`)

Das automatische Vergrößern verhindert, dass ein FlexGroup Volume nicht mehr über genügend Speicherplatz verfügt, wenn das Aggregat mehr Speicherplatz bereitstellen kann. Sie können die Maximalgröße für das Volume konfigurieren. Die Erhöhung wird automatisch basierend auf der auf dem Volume geschriebenen Datenmenge in Bezug auf die aktuelle Menge des belegten Speicherplatzes und die festgelegten Grenzwerte ausgelöst.

Standardmäßig beträgt die maximale Größe, die ein Volume auf 120 % der Größe anwachsen kann, bei der Autogrow aktiviert ist. Wenn sichergestellt werden soll, dass das Volumen größer werden kann, müssen Sie die maximale Größe für das Volume entsprechend einstellen.

- Automatisches Verkleinern der Größe des Volumes(`grow_shrink`)

Durch die automatische Verkleinerung wird verhindert, dass ein Volume größer wird als nötig, wodurch Speicherplatz im Aggregat zur Verwendung durch andere Volumes freigegeben wird.

Autoshrink kann nur in Kombination mit Autogrow verwendet werden, um den sich ändernden Raumbedarf zu erfüllen. Es ist nicht allein verfügbar. Wenn Autochrink aktiviert ist, managt ONTAP das Schrumpfverhalten eines Volumes automatisch und verhindert so eine endlose Schleife mit Autogrow- und automatischen shrink-Aktionen.

Wenn ein Volume wächst, kann die maximale Anzahl an enthaltenen Dateien automatisch erhöht werden. Wenn ein Volume verkleinert wird, bleibt die maximale Anzahl an enthaltenen Dateien unverändert. Ein Volume kann nicht automatisch unter die Größe verkleinert werden, die der aktuellen maximalen Anzahl von Dateien entspricht. Aus diesem Grund ist es möglicherweise nicht möglich, ein Volume automatisch bis zur Originalgröße zu verkleinern.

### Schritte

1. Konfigurieren Sie das Volume automatisch für die Vergrößerung und Verkleinerung der Größe: `volume autosize -vserver vserver_name -volume vol_name -mode [grow | grow_shrink]`

Außerdem können Sie die Maximalgröße, die Mindestgröße und die Schwellenwerte für das Vergrößern oder Verkleinern des Volumes angeben.

Der folgende Befehl aktiviert automatische Größenänderungen für ein Volume namens `fg1`. Das Volume wird so konfiguriert, dass es bei einer Auslastung von 70 % auf eine maximale Größe von 5 TB erweitert wird.

```
cluster1::> volume autosize -volume fg1 -mode grow -maximum-size 5TB
-grow-threshold-percent 70
vol autosize: volume "vs_src:fg1" autosize settings UPDATED.
```

### Löschen Sie Verzeichnisse asynchron aus ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.8 können Sie Verzeichnisse aus Linux- und Windows-Client-Freigaben asynchron (d. h. im Hintergrund) löschen. Cluster- und SVM-Administratoren können asynchrone Löschvorgänge sowohl auf FlexVol als auch auf FlexGroup -Volumes durchführen.

#### Über diese Aufgabe

Sie müssen ein Cluster-Administrator oder ein SVM-Administrator sein und den erweiterten Berechtigungsmodus verwenden.

Ab ONTAP 9.8 können Sie die Funktion zum asynchronen Löschen über die ONTAP CLI verwenden. Ab ONTAP 9.9 können Sie diese Funktion auch in System Manager verwenden. Weitere Informationen zu diesem Prozess finden Sie unter ["Ergreifen Sie Korrekturmaßnahmen basierend auf ONTAP-Analysen in FSA"](#).

Ab ONTAP 9.11.1 kann ein Storage-Administrator einem Volume Rechte erteilen, damit NFS- und SMB-Clients asynchrone Löschvorgänge durchführen können. Weitere Informationen finden Sie unter ["Verwalten Sie Clientrechte, um Verzeichnisse asynchron zu löschen"](#).

Sie können die `volume file async-delete show` Befehl zum Überprüfen des Status laufender asynchroner Löschaufträge. Ab ONTAP 9.17.1 wird auch der Status asynchroner Löschaufträge angezeigt, die

von Clients ausgegeben werden.

### **Verzeichnisse asynchron löschen**

Sie können System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um Verzeichnisse asynchron zu löschen.

## System Manager

Ab ONTAP 9.10.1	In ONTAP 9.9.1
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wählen Sie <b>Speicher &gt; Volumes</b> und wählen Sie den gewünschten Volumenamen aus.</li><li>2. Wählen Sie auf der Seite mit den einzelnen Volumes die Registerkarte <b>Dateisystem</b> und dann die Registerkarte <b>Explorer</b>.</li><li>3. Wählen Sie in der Ansicht <b>Explorer</b> das gewünschte Verzeichnis aus.</li><li>4. Zum Löschen bewegen Sie den Mauszeiger über eine Datei oder einen Ordner und das Löschen  wird die Option angezeigt.</li></ol> <p>Sie können jeweils nur ein Objekt löschen.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Wenn Verzeichnisse und Dateien gelöscht werden, werden die neuen Speicherkapazitätswerte nicht sofort angezeigt.</div>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wählen Sie <b>Storage &gt; Volumes</b>.</li><li>2. Wählen Sie das gewünschte Volume aus, und wählen Sie dann <b>Explorer</b>.</li><li>3. Wählen Sie in der Ansicht <b>Explorer</b> das gewünschte Verzeichnis aus.</li><li>4. Zum Löschen bewegen Sie den Mauszeiger über eine Datei oder einen Ordner und das Löschen  wird die Option angezeigt.</li></ol>

## CLI

### Verwenden Sie die CLI, um ein asynchrones Löschen durchzuführen

1. Wechseln Sie in den erweiterten Berechtigungsmodus:

```
set -privilege advanced
```

2. Verzeichnisse auf einem FlexVol oder FlexGroup Volume löschen:

```
volume file async-delete start -vserver <SVM_name> -volume <volume_name>  
-path <file_path> -throttle <throttle>
```

Der minimale Drosselungswert beträgt 10, der maximale 100.000 und der Standardwert 5.000. Niedrigere Drosselungswerte verbrauchen weniger Ressourcen, was zu einer langsameren Löschrategie führen kann, während höhere Drosselungswerte mehr Ressourcen verbrauchen, aber zu einer schnelleren Löschrategie führen können.

Im folgenden Beispiel wird das Verzeichnis d2 gelöscht, das sich im Verzeichnis d1 befindet.

```
cluster::*> volume file async-delete start -vserver vs1 -volume voll  
-path d1/d2
```

3. (Optional) Überprüfen Sie den Status der laufenden asynchronen Löschaufträge:

```
volume file async-delete show
```

4. Überprüfen Sie, ob das Verzeichnis gelöscht wurde:

```
event log show
```

Das folgende Beispiel zeigt die Ausgabe für das Ereignisprotokoll, wenn das Verzeichnis erfolgreich gelöscht wurde.

```
cluster::*> event log show
```

Time	Node	Severity	Event
7/7/2025 09:04:04	cluster-vsrm	NOTICE	asyncDelete.message.success: Async delete job on path d1/d2 of volume (MSID: 2162149232) was completed. Number of files deleted: 7, Number of directories deleted: 5. Total number of bytes deleted: 135168.

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

### Abbrechen eines Verzeichnislöschauftrags

1. Wechseln Sie in den erweiterten Berechtigungsmodus:

```
set -privilege advanced
```

2. Überprüfen Sie, ob das Verzeichnis gelöscht wird:

```
volume file async-delete show
```

Wenn die SVM, das Volume, die JobID und der Pfad Ihres Verzeichnisses angezeigt werden, können Sie den Job abbrechen.

3. Löschen des Verzeichnisses abbrechen:

```
volume file async-delete cancel -vserver <SVM_name> -volume <volume_name>  
-jobid <job_id>
```

### Verwalten Sie Clientrechte zum asynchronen Löschen von ONTAP-Verzeichnissen mit FlexGroups

Ab ONTAP 9.11.1 können Speicheradministratoren Rechte auf einem Volume erteilen, um NFS- und SMB-Clients die Durchführung asynchroner Löschvorgänge zu ermöglichen. Wenn das asynchrone Löschen im Cluster aktiviert ist, können Linux-Client-Benutzer die `mv` Befehl und Windows-Client-Benutzer können den `rename` Befehl zum Löschen eines Verzeichnisses auf dem angegebenen Datenträger, indem es in ein verstecktes Verzeichnis verschoben wird, das standardmäßig den Namen `.ontaptrashbin` trägt.

Die Rechte werden pro Band gewährt. NFS-Client-Benutzer sollten Root-Zugriff auf den NFS-Client und

Superuser-Zugriff auf den NFS-Export haben.

Sie können nur Verzeichnisse verschieben. Sie können keine Dateien in das Verzeichnis `.ontaptrashbin` verschieben.

["Erfahren Sie mehr über die Verwendung von ONTAP zum asynchronen Löschen von Verzeichnissen aus FlexGroup -Volumes"](#) .

### Aktivieren Sie das asynchrone Löschen des Clientverzeichnisses

#### Schritte

1. Wechseln Sie über die Cluster-CLI in den erweiterten Berechtigungsmodus: `-privilege advance`
2. Aktivieren Sie das asynchrone Löschen des Clients am Einhängpunkt eines Datenträgers und geben Sie bei Bedarf einen alternativen Namen für das Papierkorbverzeichnis an:

```
volume file async-delete client enable volume volname vserver vserverName
trashbinname name
```

Beispiel für den Standardname für Trashbin:

```
cluster1::*> volume file async-delete client enable -volume v1 -vserver
vs0

Info: Async directory delete from the client has been enabled on volume
"v1" in
    Vserver "vs0".
```

Beispiel zur Angabe eines alternativen Trashbin-Namens:

```
cluster1::*> volume file async-delete client enable -volume test
-trashbin .ntaptrash -vserver vs1

Success: Async directory delete from the client is enabled on volume
"v1" in
    Vserver "vs0".
```

3. Überprüfen Sie, ob das asynchrone Löschen des Clients aktiviert ist:

```
volume file async-delete client show
```

Beispiel:

```
cluster1::*> volume file async-delete client show
```

```
Vserver Volume          async-delete client TrashBinName
```

```
-----  
vs1          voll1          Enabled          .ntaptrash  
vs2          vol2          Disabled         -
```

```
2 entries were displayed.
```

## Deaktivieren Sie das Löschen des asynchronen Client-Verzeichnisses

### Schritte

1. Aus dem Cluster CLI deaktivieren Sie das asynchronous Directory des Clients löschen:

```
volume file async-delete client disable volume volname vserver vserverName
```

Beispiel:

```
cluster1::*> volume file async-delete client disable -volume voll1  
-vserver vs1
```

```
Success: Asynchronous directory delete client disabled  
successfully on volume.
```

2. Überprüfen Sie, ob das asynchrone Löschen des Clients deaktiviert ist:

```
volume file async-delete client show
```

Beispiel:

```
cluster1::*> volume file async-delete client show
```

```
Vserver      Volume          async-delete client      TrashBinName
```

```
-----  
vs1          voll1          Disabled          -  
vs2          vol2          Disabled          -
```

```
2 entries were displayed.
```

## Erstellen von qtrees mit ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.3 können Sie qtrees mit FlexGroup Volumes erstellen. Qtrees ermöglicht Ihnen, Ihre FlexGroup Volumes in kleinere Segmente zu partitionieren, die Sie individuell managen können.

## Über diese Aufgabe

- Wenn das FlexGroup Quell-Volumen qtrees in einer SnapMirror Beziehung hat, muss auf dem Ziel-Cluster ONTAP 9.3 oder höher ausgeführt werden (eine Version der ONTAP Software, die qtrees unterstützt).
- Ab ONTAP 9.5 werden qtree Statistiken für FlexGroup-Volumes unterstützt.

## Schritte

1. Erstellen eines qtree im FlexGroup Volume:

```
volume qtree create -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -qtree  
<qtree_name>
```

Optional können Sie den Sicherheitsstil, SMB-Oplocks, UNIX-Berechtigungen und die Exportrichtlinie für den qtree festlegen.

```
cluster1::> volume qtree create -vserver vs0 -volume fg1 -qtree qtree1  
-security-style mixed
```

## Verwandte Informationen

["Logisches Storage-Management"](#)

## Verwendung von Kontingenten für ONTAP FlexGroup Volumes

In ONTAP 9.4 und älteren Versionen können Sie Regeln für Kontingente auf FlexGroup Volumes nur für Reporting-Zwecke anwenden, aber nicht zur Durchsetzung von Kontingentbeschränkungen. Ab ONTAP 9.5 sind Grenzen für Kontingentregeln möglich, die auf FlexGroup Volumes angewendet werden.

## Über diese Aufgabe

- Ab ONTAP 9.5 können Sie fixe, weiche und Schwellenwertlimits für FlexGroup Volumes festlegen.

Sie können diese Einschränkungen angeben, um die Menge des Speicherplatzes, die Anzahl der Dateien einzuschränken, die ein bestimmter Benutzer, eine bestimmte Gruppe oder ein qtree erstellen kann. Quota Limits erzeugen Warnmeldungen in den folgenden Szenarien:

- Wenn die Auslastung einen konfigurierten Soft-Limit überschreitet, gibt ONTAP eine Warnmeldung aus, weiterer Traffic ist jedoch weiterhin zulässig.

Wenn die Nutzung später wieder unter das konfigurierte Softlimit fällt, wird eine klare Meldung ausgegeben.

- Wenn die Verwendung einen konfigurierten Schwellenwert überschreitet, gibt ONTAP eine zweite Warnmeldung aus.

Wenn die Nutzung später unter eine konfigurierte Grenze fällt, wird keine klare administrative Meldung ausgegeben.

- Wenn die Nutzung ein konfiguriertes hartes Limit erreicht, verhindert ONTAP den weiteren Ressourcenverbrauch durch die Ablehnung des Datenverkehrs.

- In ONTAP 9.5 können Kontingentregeln nicht erstellt oder aktiviert werden für den Ziel-FlexGroup Volume einer SnapMirror Beziehung.
- Während der Kontingentinitialisierung werden Kontingente nicht durchgesetzt, und es gibt keine Benachrichtigungen über nicht Verletzungen nach Kontingentinitialisierung.

Mit dem `volume quota report` Befehl können Sie überprüfen, ob Quotas während der Quoteinitialisierung verletzt wurden.

### Kontingenttypen und -Typen

Quoten haben einen Typ: Sie können entweder Benutzer, Gruppe oder Baum sein. Die Kontingentziele geben den Benutzer, die Gruppe oder den qtree an, für den die Kontingentgrenzen angewendet werden.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Kontingenttypen, mit welchen Quotenarten jedes Kontingents verknüpft ist und wie die einzelnen Kontingentnutzer dargestellt werden:

Kontingentnutzer	Kontingenttyp	Wie das Ziel dargestellt wird	Hinweise
Benutzer	Benutzerkontingente	UNIX-Benutzername UNIX-UID  Windows-Benutzername im Format vor Windows 2000  Windows-SID	Es können Benutzerkontingente für ein bestimmtes Volume oder einen bestimmten qtree angewendet werden.
Gruppieren	Gruppenkontingente	UNIX-Gruppenname UNIX GID	Gruppenkontingente können für ein bestimmtes Volume oder einen bestimmten qtree angewendet werden.   ONTAP wendet keine Gruppenkontingente auf Basis von Windows-IDs an.
Qtree	Baumquote	Qtree-Name	Tree Quotas werden auf ein bestimmtes Volumen angewendet und haben keine Auswirkung auf qtrees in anderen Laufwerken.

""	Benutzer quotagroup Quote  Baumquote	Doppelte Anführungszeichen ("")	Ein Quota-Ziel von "" bezeichnet ein <i>default Quota</i> . Bei Standardkontingenten wird der Quotentyp durch den Wert des Typenfelds bestimmt.
----	---	------------------------------------	--

### Verhalten von FlexGroup-Volumes, wenn Quota-Limits überschritten werden

Ab ONTAP 9.5 werden Kontingent auch auf FlexGroup-Volumes unterstützt. Es gibt einige Unterschiede in der Art und Weise, wie Quotengrenzen auf einem FlexGroup Volume durchgesetzt werden, im Vergleich zu einem FlexVol Volume.

FlexGroup Volumes zeigen möglicherweise folgende Verhaltensweisen, wenn die Kontingentgrenzen überschritten werden:

- Die Speicherplatz- und Dateiverwendung in einem FlexGroup-Volume kann bis zu 5 % höher sein als das konfigurierte harte Limit, bevor das Kontingentlimit durchgesetzt wird, indem weiterer Datenverkehr abgelehnt wird.

Um eine optimale Performance zu erzielen, kann der Speicherverbrauch durch ONTAP den konfigurierten harten Grenzwert um einen geringen Abstand überschreiten, bevor die Kontingentzwang ausgeschöpft wird. Dieser zusätzliche Speicherverbrauch überschreitet nicht 5 Prozent der konfigurierten Hardlimits, 1 GB oder 65536 Dateien, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

- Wenn ein Benutzer oder Administrator nach Erreichen der Kontingentgrenze einige Dateien oder Verzeichnisse löscht, so dass die Kontingentnutzung nun unter der Grenze liegt, kann der nachfolgende quota-aufwendige Dateivorgang mit Verzögerung fortgesetzt werden (dauert bis zu 5 Sekunden).
- Wenn die gesamte Speicherplatz- und Dateinutzung eines FlexGroup Volume die konfigurierten Kontingentgrenzen überschreitet, kann es zu einer leichten Verzögerung bei der Protokollierung einer Event-Protokollmeldung kommen.
- Sie erhalten möglicherweise Fehler „no space“, wenn einige Komponenten des FlexGroup-Volume voll sind, die Kontingentgrenzen werden jedoch nicht erreicht.
- Vorgänge wie das Umbenennen einer Datei oder eines Verzeichnisses oder das Verschieben von Dateien zwischen qtrees, auf Quotenzielen, für die harte Kontingentbeschränkungen konfiguriert werden, können im Vergleich zu ähnlichen Vorgängen auf FlexVol Volumes länger dauern.

### Beispiele für die Durchsetzung von Kontingenten für FlexGroup Volumes

Anhand der Beispiele können Sie erfahren, wie Quoten mit Grenzen in ONTAP 9.5 und höher konfiguriert werden.

#### Beispiel 1: Durchsetzung einer Quota-Regel mit Festplatten-Limits

1. Sie sollten eine Quota Policy-Regel des Typs `user` mit einem erreichbaren SoftDisk-Limit und einem Festplattenlimit erstellen.

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name
default -volume FG -type user -target "" -qtree "" -disk-limit 1T -soft
-disk-limit 800G
```

2. Sie können die Kontingentrichtlinie anzeigen:

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name
default -volume FG
```

```
Vserver: vs0                Policy: default                Volume: FG
```

Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
user	""	""	off	1TB	800GB	-	-

3. Um die neue Kontingentregel zu aktivieren, initialisieren Sie Quoten auf dem Volumen:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. Sie können die Festplatten- und Dateinutzungsdaten des FlexGroup Volume mithilfe des Kontingentberichts anzeigen.

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0
```

Volume Specifier	Tree	Type	ID	---Disk---	Files---	Quota
				Used Limit	Used Limit	
FG		user	root	50GB -	1 -	
FG		user	*	800GB 1TB	0 -	*

2 entries were displayed.

Nach Erreichen des Festplattenlimits wird das Quota Policy Rule Target (User, in diesem Fall) vom Schreiben von mehr Daten auf die Dateien blockiert.

## Beispiel 2: Durchsetzung einer Quota-Regel für mehrere Benutzer

1. Sie sollten eine Quota-Policy-Regel vom Typ `user`, bei der mehrere Benutzer im Quota-Ziel angegeben werden (UNIX-Benutzer, SMB-Benutzer oder eine Kombination aus beiden) und die Regel sowohl eine erreichbare Soft-Disk-Grenze als auch eine Festplattengrenze hat.

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type user -target "rdavis,ABCCORP\RobertDavis" -qtree ""
-disk-limit 1TB -soft-disk-limit 800GB
```

2. Sie können die Kontingentrichtlinie anzeigen:

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG
```

```
Vserver: vs0                Policy: default                Volume: FG

                                User      Disk      Soft      Soft
                                Mapping   Limit    Disk     Files    Files
Type   Target   Qtree    Mapping  Limit    Limit   Limit   Limit
Threshold
-----
user   "rdavis,ABCCORP\RobertDavis"  "" off    1TB    800GB   -   -
```

3. Um die neue Kontingentregel zu aktivieren, initialisieren Sie Quoten auf dem Volumen:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. Sie können überprüfen, ob der Kontingentstatus aktiv ist:

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0 -volume FG
Vserver Name: vs0
Volume Name: FG
Quota State: on
Scan Status: -
Logging Messages: on
Logging Interval: 1h
Sub Quota Status: none
Last Quota Error Message: -
Collection of Quota Errors: -
```

5. Sie können die Festplatten- und Dateinutzungsdaten des FlexGroup Volume mithilfe des

Kontingentberichts anzeigen.

```
cluster1::> quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0

Volume      Tree      Type      ID      ----Disk----  ----Files-----  Quota
Specifier
-----
FG          user      rdavis,ABCCORP\RobertDavis  0B  1TB  0  -
rdavis,ABCCORP\RobertDavis
```

Das Kontingentlimit wird von allen Benutzern geteilt, die im Kontingentnutzer aufgelistet sind.

Nachdem das Limit für die Festplatte erreicht wurde, werden die im Quota-Target aufgeführten Benutzer daran gehindert, mehr Daten auf die Dateien zu schreiben.

### Beispiel 3: Durchsetzung von Quoten bei aktivierter Benutzerzuordnung

1. Sie sollten eine Quota Policy-Regel vom Typ erstellen `user`, einen UNIX-Benutzer oder einen Windows-Benutzer als Quota-Ziel mit `user-mapping set to` angeben `on` und die Regel sowohl mit einem erreichbaren Soft Disk Limit als auch mit einem Festplattenlimit erstellen.

Die Zuordnung zwischen UNIX- und Windows-Benutzern muss zuvor mit dem `vserver name-mapping create` Befehl konfiguriert werden.

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type user -target rdavis -qtree "" -disk-limit 1TB -soft
-disk-limit 800GB -user-mapping on
```

2. Sie können die Kontingentrichtlinie anzeigen:

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG
```

```
Vserver: vs0                Policy: default                Volume: FG
```

Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
user	rdavis	""	on	1TB	800GB	-	-
-							

3. Um die neue Kontingentregel zu aktivieren, initialisieren Sie Quoten auf dem Volumen:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. Sie können überprüfen, ob der Kontingentstatus aktiv ist:

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0 -volume FG
Vserver Name: vs0
Volume Name: FG
Quota State: on
Scan Status: -
Logging Messages: on
Logging Interval: 1h
Sub Quota Status: none
Last Quota Error Message: -
Collection of Quota Errors: -
```

5. Sie können die Festplatten- und Dateinutzungsdaten des FlexGroup Volume mithilfe des Kontingentberichts anzeigen.

```
cluster1::> quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0
```

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
FG rdavis		user	rdavis,ABCCORP\RobertDavis	0B	1TB	0		-

Das Kontingentlimit wird gemeinsam genutzt zwischen dem Benutzer, der im Kontingentnutzer aufgeführt ist, und dem entsprechenden Windows- oder UNIX-Benutzer.

Nachdem die Festplattengrenze erreicht ist, wird sowohl der im Quota Target aufgeführte Benutzer als auch der entsprechende Windows- oder UNIX-Benutzer davon blockiert, mehr Daten in die Dateien zu schreiben.

#### Beispiel 4: Überprüfung der qtree-Größe bei aktiviertem Kontingent

1. Sie sollten eine Quota-Policy-Regel vom Typ erstellen `tree`, und die Regel hat sowohl eine erreichbare Soft-Disk-Grenze als auch eine Festplattengrenze.

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type tree -target tree_4118314302 -qtree "" -disk-limit 48GB
-soft-disk-limit 30GB
```

2. Sie können die Kontingentrichtlinie anzeigen:

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0
```

Vserver: vs0			Policy: default			Volume: FG	
Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
tree	tree_4118314302	""	-	48GB	-	20	-

3. Um die neue Kontingentregel zu aktivieren, initialisieren Sie Quoten auf dem Volumen:

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

- a. Sie können die Festplatten- und Dateinutzungsdaten des FlexGroup Volume mithilfe des Kontingentberichts anzeigen.

```
cluster1:~> quota report -vserver vs0
Vserver: vs0
----Disk---- ----Files----- Quota
Volume Tree Type ID Used Limit Used Limit Specifier
-----
FG tree_4118314302 tree 1 30.35GB 48GB 14 20 tree_4118314302
```

Das Kontingentlimit wird gemeinsam genutzt zwischen dem Benutzer, der im Kontingentnutzer aufgeführt ist, und dem entsprechenden Windows- oder UNIX-Benutzer.

4. Verwenden Sie in einem NFS-Client den `df` Befehl, um die Gesamtauslastung, den verfügbaren Speicherplatz und den belegten Speicherplatz anzuzeigen.

```
scsps0472342001# df -m /t/10.53.2.189/FG-3/tree_4118314302
Filesystem 1M-blocks Used Available Use% Mounted on
10.53.2.189/FG-3 49152 31078 18074 63% /t/10.53.2.189/FG-3
```

Bei der harten Begrenzung wird die Speicherplatznutzung aus einem NFS-Client wie folgt berechnet:

- Gesamtspeichernutzung = hartes Limit für Baum
  - Freier Speicherplatz = harte Grenze minus `qtree` Platzverbrauch ohne harte Grenze, die Speicherplatznutzung wird von einem NFS-Client wie folgt berechnet:
  - Speicherplatznutzung = Kontingentnutzung
  - Gesamter Speicherplatz = Summe der Kontingentnutzung und des physischen freien Speicherplatzes im Volume
5. Verwenden Sie in der SMB-Freigabe Windows Explorer, um die Gesamtspeichernutzung, den verfügbaren Speicherplatz und den belegten Speicherplatz anzuzeigen.

Bei einer SMB-Freigabe sollten Sie die folgenden Überlegungen bei der Berechnung der Speicherplatznutzung beachten:

- Die harte Grenze für Benutzer und Gruppe wird bei der Berechnung des verfügbaren Gesamtspeicherplatz berücksichtigt.
- Der Mindestwert zwischen dem freien Speicherplatz der Baumquote-Regel, der Regel für Benutzerkontingente und der Regel für Gruppenkontingente wird als freier Speicherplatz für die SMB-Freigabe betrachtet.
- Die Gesamtspeichernutzung ist für SMB variabel und hängt vom harten Limit ab, das dem minimalen freien Speicherplatz zwischen Baum, Benutzer und Gruppe entspricht.

**Wenden Sie Regeln und Einschränkungen für das FlexGroup Volume an**

### Schritte

1. Quotenregeln für Ziele erstellen: `volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy -name quota_policy_of_the_rule -volume flexgroup_vol -type {tree|user|group}`

```
-target target_for_rule -qtree qtree_name [-disk-limit hard_disk_limit_size]
[-file-limit hard_limit_number_of_files] [-threshold
threshold_disk_limit_size] [-soft-disk-limit soft_disk_limit_size] [-soft-
file-limit soft_limit_number_of_files]
```

- Der Zieltyp für das Kontingent kann , group oder tree für FlexGroup-Volumes sein user.
- Ein Pfad wird beim Erstellen von Quotenregeln für FlexGroup-Volumes nicht als Ziel unterstützt.
- Ab ONTAP 9.5 können Sie Festplatten-Limits, hard-File-Limits, Soft Disk-Limits, Soft-File-Limits und Schwellwerte für FlexGroup-Volumes festlegen.

In ONTAP 9.4 und älteren Versionen können Sie durch die Erstellung von Kontingentregeln für FlexGroup Volumes nicht die Plattengrenze, Dateigrenzen, Schwellwerte für Plattengrenzen, weiche Plattengrenzen oder weiche Dateigrenzen angeben.

Das folgende Beispiel zeigt eine standardmäßige Kontingentregel, die für den Zieltyp des Benutzers erstellt wird:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name
quota_policy_vs0_1 -volume fg1 -type user -target "" -qtree ""
```

Im folgenden Beispiel wird eine Baum-Quote-Regel angezeigt, die für den qtree namens qtree1 erstellt wird:

```
cluster1::> volume quota policy rule create -policy-name default -vserver
vs0 -volume fg1 -type tree -target "qtree1"
```

1. Aktivieren Sie die Kontingente für das angegebene FlexGroup-Volume: `volume quota on -vserver svm_name -volume flexgroup_vol -foreground true`

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume fg1 -foreground true
```

1. Überwachen Sie den Status der Kontingentinitialisierung: `volume quota show -vserver svm_name`

FlexGroup Volumes zeigen möglicherweise den `mixed` Status an, der angibt, dass alle zusammengehörigen Volumes noch nicht denselben Status aufweisen.

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0
```

Vserver	Volume	State	Scan Status
vs0	fg1	initializing	95%
vs0	voll	off	-

2 entries were displayed.

1. Zeigen Sie den Kontingentbericht für das FlexGroup-Volume mit aktiven Kontingenten an: `volume quota`

```
report -vserver svm_name -volume flexgroup_vol
```

Sie können mit dem `volume quota report` Befehl für FlexGroup Volumes keinen Pfad angeben.

Das folgende Beispiel zeigt das Benutzerkontingent für das FlexGroup-Volume `fg1` :

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume fg1
Vserver: vs0

          -----Disk-----  -----Files-----
Quota
Volume   Tree      Type   ID      Used  Limit   Used  Limit
Specifier
-----
fg1      user      *      0B      -      0      -      *
fg1      user      root  1GB     -      1      -      *
2 entries were displayed.
```

Das folgende Beispiel zeigt das Baumkontingent für das FlexGroup-Volume `fg1` :

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume fg1
Vserver: vs0

          -----Disk-----  -----Files-----  Quota
Volume   Tree      Type   ID      Used  Limit   Used  Limit
Specifier
-----
fg1      qtrees1  tree   1      68KB  -      18    -
qtrees1
fg1      tree     *      0B     -      0      -      *
2 entries were displayed.
```

## Ergebnisse

Die Kontingentregeln und -Grenzwerte werden auf das FlexGroup Volume angewendet.

Die Nutzung kann bis zu 5 Prozent höher als ein konfiguriertes hartes Limit erreichen, bevor ONTAP die Quote durch Zurückweisung weiterer Traffic erzwingt.

## Verwandte Informationen

- ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#)

## Storage-Effizienz auf ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können Deduplizierung und Datenkomprimierung entweder zusammen oder unabhängig auf einem FlexGroup Volume durchführen, um die Platzeinsparungen zu

optimieren.

### Bevor Sie beginnen

Das FlexGroup Volume muss online sein.

### Schritte

1. Storage-Effizienz auf dem FlexGroup Volume aktivieren: `volume efficiency on -vserver svm_name -volume volume_name`

Storage-Effizienzvorgänge können auf allen Komponenten des FlexGroup Volume aktiviert werden.

Wenn ein FlexGroup Volume erweitert wird, nachdem die Storage-Effizienz auf dem Volume aktiviert wurde, wird die Storage-Effizienz automatisch auf den neuen Komponenten aktiviert.

2. Aktivieren Sie den erforderlichen Storage-Effizienzvorgang auf dem FlexGroup Volume mit dem `volume efficiency modify` Befehl.

Sie können Inline-Deduplizierung, nachgelagerte Deduplizierung, Inline-Komprimierung und nachgelagerte Komprimierung auf FlexGroup Volumes aktivieren. Sie können außerdem den Komprimierungstyp (sekundär oder anpassungsfähig) festlegen und einen Zeitplan oder eine Effizienzrichtlinie für das FlexGroup Volume festlegen.

3. Wenn Sie keine Zeitpläne oder Effizienzrichtlinien für die Ausführung der Storage-Effizienzvorgänge verwenden, starten Sie den Effizienzvorgang: `volume efficiency start -vserver svm_name -volume volume_name`

Wenn Deduplizierung und Datenkomprimierung auf einem Volume aktiviert sind, wird die Datenkomprimierung anfänglich durchgeführt - gefolgt von der Deduplizierung. Dieser Befehl schlägt fehl, wenn der Effizienzvorgang auf dem FlexGroup Volume bereits aktiv ist.

4. Überprüfen Sie die Effizienzvorgänge, die auf dem FlexGroup Volume aktiviert sind: `volume efficiency show -vserver svm_name -volume volume_name`

```

cluster1::> volume efficiency show -vserver vs1 -volume fg1
      Vserver Name: vs1
      Volume Name: fg1
      Volume Path: /vol/fg1
      State: Enabled
      Status: Idle
      Progress: Idle for 17:07:25
      Type: Regular
      Schedule: sun-sat@0

...

      Compression: true
      Inline Compression: true
      Incompressible Data Detection: false
      Constituent Volume: false
      Compression Quick Check File Size: 524288000
      Inline Dedupe: true
      Data Compaction: false

```

## Sichern Sie ONTAP FlexGroup Volumes mit Snapshots

Sie können Snapshot-Richtlinien erstellen, die die Erstellung von Snapshots automatisch verwalten, oder Snapshots für FlexGroup Volumes manuell erstellen. Ein gültiger Snapshot wird nur für ein FlexGroup Volume erstellt, nachdem ONTAP für jede Komponente des FlexGroup Volume einen Snapshot erfolgreich erstellen kann.

### Über diese Aufgabe

- Wenn Sie mehrere FlexGroup-Volumes einer Snapshot-Richtlinie zugeordnet haben, sollten Sie sicherstellen, dass sich die FlexGroup-Volumes-Zeitpläne nicht überschneiden.
- Ab ONTAP 9.8 werden maximal 1023 Snapshots auf einem FlexGroup Volume unterstützt.



Ab ONTAP 9.8 gibt der `volume snapshot show` Befehl für FlexGroup-Volumes eine Snapshot-Größe mit logischen Blöcken aus, anstatt die jüngsten Blöcke im Besitz zu berechnen. Bei dieser neuen Berechnungsmethode für die Größe eines Snapshots kann die Größe größer erscheinen als die Berechnungen früherer Versionen von ONTAP.

### Schritte

1. Erstellen Sie eine Snapshot-Richtlinie oder erstellen Sie manuell einen Snapshot:

Wenn Sie ein...

Diesen Befehl eingeben...

<p>Snapshot-Richtlinie</p>	<p><code>volume snapshot policy create</code></p> <p> Die Zeitpläne, die mit der Snapshot-Richtlinie eines FlexGroup-Volumes verknüpft sind, müssen ein Intervall haben, das länger als 30 Minuten ist.</p> <p>Wenn Sie ein FlexGroup Volume erstellen, wird die default Snapshot-Richtlinie auf das FlexGroup Volume angewendet.</p>
<p>Snapshot manuell erstellen</p>	<p><code>volume snapshot create</code></p> <p> Nachdem Sie einen Snapshot für ein FlexGroup-Volume erstellt haben, können Sie die Attribute des Snapshots nicht mehr ändern. Wenn Sie die Attribute ändern möchten, müssen Sie den Snapshot löschen und dann neu erstellen.</p>

Der Client-Zugriff auf das FlexGroup Volume wird beim Erstellen eines Snapshot kurz stillgelegt.

1. Überprüfen Sie, ob ein gültiger Snapshot für das FlexGroup-Volume erstellt wurde: `volume snapshot show -volume volume_name -fields state`

```
cluster1::> volume snapshot show -volume fg -fields state
vserver volume snapshot          state
-----
fg_vs   fg      hourly.2016-08-23_0505 valid
```

2. Sehen Sie sich die Snapshots für die Komponenten des FlexGroup Volumes an: `volume snapshot show -is-constituent true`

```

cluster1::> volume snapshot show -is-constituent true

---Blocks---
Vserver  Volume      Snapshot                               Size Total%
Used%
-----
fg_vs    fg__0001
        hourly.2016-08-23_0505                72MB    0%
27%
        fg__0002
        hourly.2016-08-23_0505                72MB    0%
27%
        fg__0003
        hourly.2016-08-23_0505                72MB    0%
27%
...
        fg__0016
        hourly.2016-08-23_0505                72MB    0%
27%

```

## Verschieben Sie Komponenten von ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können die Komponenten eines FlexGroup Volume von einem Aggregat auf ein anderes verschieben, um die Last auszugleichen, wenn bestimmte Komponenten mehr Traffic erleben. Das Verschieben von Komponenten hilft auch dabei, Speicherplatz auf einem Aggregat freizugeben, damit die bestehenden Komponenten angepasst werden können.

### Bevor Sie beginnen

Um eine FlexGroup-Volume-Komponente, die sich in einer SnapMirror-Beziehung befindet, zu verschieben, müssen Sie die SnapMirror-Beziehung initialisiert haben.

### Über diese Aufgabe

Bei der Erweiterung der Komponenten des FlexGroup Volume ist es nicht möglich, ein Volume zu verschieben.

### Schritte

1. Identifizieren Sie die FlexGroup Volume-Komponente, die Sie verschieben möchten:

```

volume show -vserver svm_name -is-constituent true

```

```
cluster1::> volume show -vserver vs2 -is-constituent true
Vserver   Volume           Aggregate      State      Type      Size
Available Used%
-----
vs2       fg1              -             online    RW        400TB
15.12TB  62%
vs2       fg1__0001       aggr1        online    RW        25TB
8.12MB   59%
vs2       fg1__0002       aggr2        online    RW        25TB
2.50TB   90%
...
```

2. Identifizieren Sie ein Aggregat, in das Sie die FlexGroup Volume-Komponente verschieben können:

```
volume move target-aggr show -vserver svm_name -volume vol_constituent_name
```

Der verfügbare Speicherplatz im ausgewählten Aggregat muss größer sein als die Größe der zu bewegendenden FlexGroup-Volume-Komponente.

```
cluster1::> volume move target-aggr show -vserver vs2 -volume fg1_0002
Aggregate Name   Available Size   Storage Type
-----
aggr2            467.9TB         hdd
node12a_aggr3   100.34TB        hdd
node12a_aggr2   100.36TB        hdd
node12a_aggr1   100.36TB        hdd
node12a_aggr4   100.36TB        hdd
5 entries were displayed.
```

3. Überprüfen Sie, ob die FlexGroup Volume-Komponente in das vorgesehene Aggregat verschoben werden kann:

```
volume move start -vserver svm_name -volume vol_constituent_name -destination
-aggregate aggr_name -perform-validation-only true
```

```
cluster1::> volume move start -vserver vs2 -volume fg1_0002 -destination
-aggregate node12a_aggr3 -perform-validation-only true
Validation succeeded.
```

4. Verschieben Sie die FlexGroup Volume-Komponente:

```
volume move start -vserver svm_name -volume vol_constituent_name -destination
-aggregate aggr_name [-allow-mixed-aggr-types {true|false}]
```

Die Verschiebung des Volumes wird als Hintergrundprozess ausgeführt.

Ab ONTAP 9.5 können Sie FlexGroup-Volume-Komponenten aus einem Fabric Pool in einen Pool ohne Fabric verschieben oder umgekehrt, indem Sie den `-allow-mixed-aggr-types` Parameter auf `true` setzen. Standardmäßig `-allow-mixed-aggr-types` ist die Option auf `false` eingestellt.



Sie können den `volume move` Befehl nicht zur Aktivierung der Verschlüsselung auf FlexGroup Volumes verwenden.

```
cluster1::> volume move start -vserver vs2 -volume fg1_002 -destination
-aggregate node12a_aggr3
```



Wenn das Verschieben des Volumes aufgrund eines aktiven SnapMirror-Vorgangs fehlschlägt, sollten Sie den SnapMirror-Vorgang mit dem `snapmirror abort -h` Befehl abbrechen. In einigen Fällen schlägt der SnapMirror Abbruchvorgang möglicherweise auch fehl. In solchen Situationen sollten Sie den Vorgang der Volume-Verschiebung abbrechen und später wiederholen. Erfahren Sie mehr über `snapmirror abort` in der "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

#### 5. Überprüfung des Status der Verschiebung eines Volumes:

```
volume move show -volume vol_constituent_name
```

Das folgende Beispiel zeigt den Status eines FlexGroup-zugehörigen Volume, das die Replizierungsphase abgeschlossen hat und sich in der Umstellungsphase des Volume-Ver-verschiebens befindet:

```
cluster1::> volume move show -volume fg1_002
Vserver   Volume      State      Move Phase  Percent-Complete  Time-To-
Complete
-----
-----
vs2       fg1_002     healthy   cutover     -                  -
```

### Verwenden Sie Aggregate in FabricPool für vorhandene ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.5 wird FabricPool für FlexGroup Volumes unterstützt. Falls Sie Aggregate in FabricPool für vorhandene FlexGroup Volumes verwenden möchten, können Sie entweder die Aggregate, auf denen das FlexGroup Volume sich befindet, in FabricPool-Aggregaten konvertieren oder die FlexGroup-Volume-Komponenten zu Aggregaten in FabricPool migrieren.

#### Bevor Sie beginnen

- Das FlexGroup-Volumen muss Raum-Garantie auf `none` gesetzt haben.
- Falls Sie die Aggregate konvertieren möchten, auf denen sich das FlexGroup Volume befindet, in Aggregaten in FabricPool, müssen die Aggregate alle SSD-Festplatten verwenden.

## Über diese Aufgabe

Wenn ein vorhandenes FlexGroup Volume sich auf nicht-SSD-Aggregaten befindet, müssen die FlexGroup Volume-Komponenten zu Aggregaten in FabricPool migriert werden.

## Wahlmöglichkeiten

- Um die Aggregate zu konvertieren, auf denen das FlexGroup Volume sich in Aggregate in FabricPool befindet, führen Sie folgende Schritte aus:

- a. Legen Sie die Tiering-Richtlinie für das vorhandene FlexGroup-Volume fest: `volume modify -volume flexgroup_name -tiering-policy [auto|snapshot|none|backup]`

```
cluster-2::> volume modify -volume fg1 -tiering-policy auto
```

- b. Ermitteln Sie die Aggregate, auf denen sich das FlexGroup Volume befindet: `volume show -volume flexgroup_name -fields aggr-list`

```
cluster-2::> volume show -volume fg1 -fields aggr-list
vserver volume aggr-list
-----
vs1      fg1      aggr1,aggr3
```

- c. Fügen Sie jedem in der Aggregatliste aufgeführten Aggregat einen Objektspeicher hinzu: `storage aggregate object-store attach -aggregate aggregate name -name object-store-name -allow-flexgroup true`

Sie müssen alle Aggregate an einen Objektspeicher anhängen.

```
cluster-2::> storage aggregate object-store attach -aggregate aggr1
-object-store-name Amazon01B1
```

- So migrieren Sie die FlexGroup-Volume-Komponenten zu Aggregaten in FabricPool:

- a. Legen Sie die Tiering-Richtlinie für das vorhandene FlexGroup-Volume fest: `volume modify -volume flexgroup_name -tiering-policy [auto|snapshot|none|backup]`

```
cluster-2::> volume modify -volume fg1 -tiering-policy auto
```

- b. Verschieben Sie jede Komponente des FlexGroup Volume zu einem Aggregat in FabricPool im selben Cluster: `volume move start -volume constituent-volume -destination-aggregate FabricPool_aggregate -allow-mixed-aggr-types true`

Alle FlexGroup Volume-Komponenten müssen zu Aggregaten in FabricPool verschoben werden (falls die FlexGroup Volume-Komponenten auf gemischten Aggregattypen sind). Außerdem muss sichergestellt werden, dass alle Komponenten über die Nodes im Cluster hinweg gleichmäßig verteilt werden.

```
cluster-2::> volume move start -volume fg1_001 -destination-aggregate  
FP_aggr1 -allow-mixed-aggr-types true
```

## Verwandte Informationen

- ["Festplatten- und Aggregatmanagement"](#)
- ["Speicheraggregat-Objektspeicher anhängen"](#)

## Gleichen Sie ONTAP FlexGroup-Volumes aus, indem Sie Dateidaten neu verteilen

Ab ONTAP 9.16.1 können Sie den erweiterten Kapazitätsausgleich aktivieren, um die Datenverteilung zwischen FlexGroup Member Volumes zu ermöglichen, wenn sehr große Dateien wachsen und Platz auf einem Mitglied-Volume benötigen.

Advanced Capacity Balancing erweitert die in ONTAP 9.12.1 eingeführte granulare Datenfunktionalität, die ONTAP ermöglicht ["Neuausrichtung von FlexGroup Volumes"](#), indem Dateien an andere Mitglieder verschoben werden. Ab ONTAP 9.16.1 sind bei Aktivierung des erweiterten Kapazitätsausgleichs mit der `-granular -data advanced` Option sowohl die Funktionen für die einfache Dateiverteilung als auch die erweiterten Kapazitätsfunktionen aktiviert.



Sowohl die Dateiverteilung als auch der erweiterte Kapazitätsausgleich sind standardmäßig deaktiviert. Nachdem diese Funktionen aktiviert wurden, können sie nicht mehr deaktiviert werden. Wenn Sie den Kapazitätsausgleich deaktivieren müssen, müssen Sie einen Snapshot wiederherstellen, der vor der Aktivierung des erweiterten Kapazitätsausgleichs erstellt wurde.

Der erweiterte Kapazitätsausgleich wird durch neue Schreibvorgänge ausgelöst, die den freien Speicherplatz eines Volumes auf 10 GB oder 1 % erreichen.

## Wie Dateien verteilt werden

Wenn eine Datei erstellt wird oder groß genug ist, um einen erweiterten Kapazitätsausgleich auszulösen, wird die Datei in Stripes zwischen 1 GB und 10 GB über die zugehörigen FlexGroup Volumes verteilt.

Wenn der erweiterte Kapazitätsausgleich aktiviert ist, verteilt ONTAP vorhandene große Dateien nicht rückwirkend. Wenn eine vorhandene große Datei weiter wächst, nachdem der erweiterte Kapazitätsausgleich aktiviert wurde, kann der neue Inhalt vorhandener großer Dateien je nach Größe und verfügbarem Speicherplatz auf die Mitglied-FlexGroup-Volumes verteilt werden.

Ein erweiterter Kapazitätsausgleich bestimmt die Stripe-Breite, indem der auf dem Mitgliedsvolume verfügbare freie Speicherplatz verwendet wird. Beim erweiterten Kapazitätsausgleich wird ein Dateistreifen erstellt, der 1 % des verfügbaren freien Speicherplatzes beträgt. Das bedeutet, dass Stripes größer werden können, wenn mehr Speicherplatz verfügbar ist. Und diese werden kleiner, wenn sich die FlexGroup füllt.

## Unterstützte Protokolle

Erweiterter Kapazitätsausgleich wird mit folgenden Protokollen unterstützt:

- NFSv3, NFSv4 UND NFSv4.1
- PNFS
- SMB

## Erweiterter Kapazitätsausgleich

Der erweiterte Kapazitätsausgleich ist standardmäßig deaktiviert. Sie müssen den erweiterten Kapazitätsausgleich aktivieren, um die FlexGroup-Kapazität automatisch auszugleichen. Beachten Sie, dass Sie diese Funktion nicht deaktivieren können, sobald Sie sie aktivieren, aber Sie können sie von einem Snapshot wiederherstellen, der vor Aktivierung des erweiterten Kapazitätsausgleichs erstellt wurde.

### Bevor Sie beginnen

- Auf allen Nodes im Cluster muss ONTAP 9.16.1 oder höher ausgeführt werden.
- Sie können nicht auf eine Version vor ONTAP 9.16.1 zurücksetzen, wenn der erweiterte Kapazitätsausgleich aktiviert ist. Wenn Sie zurücksetzen müssen, müssen Sie zuerst einen Snapshot wiederherstellen, der erstellt wurde, bevor der erweiterte Kapazitätsausgleich aktiviert wurde.
- Wenn der NFS-Copy-Offload (`vserver nfs -vstorage enabled` auf einer SVM aktiviert wurde, können Sie den erweiterten Kapazitätsausgleich auf einem FlexGroup-Volume nicht aktivieren. Gleiches gilt, wenn Sie auf jedem FlexGroup Volume in einer SVM den erweiterten Kapazitätsausgleich aktiviert haben, können Sie den NFS-Kopiervorgang nicht aktivieren.
- Der erweiterte Kapazitätsausgleich wird beim FlexCache-Schreibvorgang nicht unterstützt.
- SnapMirror-Transfers werden bei ONTAP-Versionen vor ONTAP 9.16.1 nicht unterstützt, wenn der erweiterte Kapazitätsausgleich auf Volumes in Clustern mit ONTAP 9.16.1 oder höher aktiviert ist.
- Deaktivieren Sie SMB Multichannel, bevor Sie die erweiterte Kapazitätsverteilung aktivieren. Die Verwendung von SMB Multichannel mit erweiterter Kapazitätsverteilung kann zu hoher Latenz führen. Weitere Informationen finden Sie unter "[CONTAP-400433: Hohe Latenz beim Lesen/Schreiben bei Verwendung von FlexGroup Rebalancing/GDD über SMB Multichannel-aktivierte Clients](#)".

### Über diese Aufgabe

Während der Erstellung von DP-Ziel-Volumes unter Verwendung einer der granularen Datenoptionen (einfach oder erweitert) zeigt das Ziel die Einstellung als deaktiviert an, bis die SnapMirror-Übertragung abgeschlossen ist. Nach Abschluss der Übertragung zeigt das DP-Ziel granulare Daten als „aktiviert“ an.

## Erweiterter Kapazitätsausgleich während der FlexGroup-Erstellung

### Schritte

Sie können System Manager oder die ONTAP CLI beim Erstellen eines neuen FlexGroup Volume verwenden, um den erweiterten Kapazitätsausgleich zu aktivieren.

## System Manager

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes** und klicken Sie auf .
2. Geben Sie im Fenster **Volume hinzufügen** den Namen und die Größe des Volumes ein. Klicken Sie dann auf **Weitere Optionen**.
3. Wählen Sie unter **Speicher und Optimierung Volume-Daten über den Cluster verteilen (FlexGroup)** aus.
4. Wählen Sie **Erweiterter Kapazitätsausgleich**.
5. Schließen Sie die Konfiguration des Volumes ab, und klicken Sie auf **Speichern**.

## CLI

1. Erstellung eines Volumes mit aktivierter erweiterter Kapazitätsverteilung:

```
volume create -vserver <svm name> -volume <volume name> -size <volume size> -auto-provision-as flexgroup -junction-path /<path> -granular -data advanced
```

Beispiel:

```
volume create -vserver vs0 -volume newvol -size 1TB -auto-provision -as flexgroup -junction-path /newvol -granular-data advanced
```

## Erweiterter Kapazitätsausgleich für vorhandene FlexGroup Volumes

### Schritte

Sie können System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um einen erweiterten Kapazitätsausgleich zu ermöglichen.

## System Manager

1. Navigieren Sie zu **Speicher > Volumes**, klicken Sie auf , und wählen Sie **Bearbeiten > Volume**.
2. Wählen Sie im Fenster **Volume bearbeiten** unter **Speicher und Optimierung Erweiterter Kapazitätsausgleich** aus.
3. Klicken Sie Auf **Speichern**.

## CLI

1. Ändern Sie ein vorhandenes FlexGroup-Volume, um den erweiterten Kapazitätsausgleich zu aktivieren:

```
volume modify -vserver <svm name> -volume <volume name> -granular  
-data advanced
```

Beispiel:

```
volume modify -vserver vs0 -volume newvol -granular-data advanced
```

## Balancieren Sie ONTAP FlexGroup Volumes durch Verschieben von Dateien wieder aus

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie FlexGroup Volumes neu verteilen, indem Sie Dateien unterbrechungsfrei von einer Komponente in einer FlexGroup in eine andere Komponente verschieben.

Die FlexGroup-Ausbalancierung hilft, die Kapazität neu zu verteilen, wenn Ungleichgewichte im Laufe der Zeit aufgrund des Hinzufügung neuer Dateien und des Dateiwachstums entwickelt werden. Nachdem Sie den Ausgleichvorgang manuell gestartet haben, wählt ONTAP die Dateien aus und verschiebt sie automatisch und unterbrechungsfrei.



Sie sollten sich bewusst sein, dass die FlexGroup-Ausbalancierung die Systemperformance beeinträchtigt, wenn große Mengen von Dateien im Rahmen eines einzelnen Ausbalancierungsereignisses oder durch mehrfache Ausbalancierungsereignisse aufgrund von mehrteiligen Inodes verschoben werden. Jede Datei, die im Rahmen eines Rebalancing-Ereignisses verschoben wurde, verfügt über 2 mehrteilige Inodes, die dieser Datei zugeordnet sind. Je größer die Anzahl der Dateien mit mehrteiligen Inodes als Prozentsatz der Gesamtzahl der Dateien in einem FlexGroup ist, desto größer ist die Auswirkung auf die Performance. Bestimmte Anwendungsfälle, wie z. B. die Konvertierung von FlexVol in FlexGroup, können zur Erzeugung einer Inode in mehreren Teilen führen.

Rebalancing ist nur verfügbar, wenn auf allen Nodes im Cluster ONTAP 9.12.1 oder höher ausgeführt wird. Sie müssen die granulare Datenfunktionalität auf jedem FlexGroup Volume aktivieren, das die Ausbalancierung ausführt. Wenn diese Funktion aktiviert ist, können Sie nicht auf ONTAP 9.11.1 und frühere Versionen zurücksetzen, es sei denn, Sie löschen dieses Volume oder stellen es aus einem Snapshot wieder her, der vor Aktivierung der Einstellung erstellt wurde.

Ab ONTAP 9.14.1 stellt ONTAP einen Algorithmus für das unterbrechungsfreie und proaktive Verschieben von Dateien in Volumes mit granularen Daten vor, die ohne Benutzerinteraktion aktiviert wurden. Der Algorithmus

arbeitet in sehr spezifischen, gezielten Szenarien zur Behebung von Performance-Engpässen. Szenarien, in denen dieser Algorithmus funktionieren könnte, umfassen eine sehr hohe Schreiblast für einen bestimmten Satz von Dateien auf einem Knoten im Cluster oder eine ständig wachsende Datei in einem sehr heißen übergeordneten Verzeichnis.

Ab ONTAP 9.16.1 können Sie auch die Neuverteilung großer Dateien zwischen FlexGroup-Mitgliedsvolumen aktivieren "[Erweiterter Kapazitätsausgleich](#)".

### Überlegungen zur FlexGroup-Ausbalancierung

Sie sollten wissen, wie eine FlexGroup Lastverteilung funktioniert und wie sie mit anderen ONTAP Funktionen interagiert.

- Konvertierung von FlexVol zu FlexGroup

Es wird empfohlen, nach einer Konvertierung von FlexVol in FlexGroup *keine* automatische FlexGroup Neugewichtung zu verwenden. Stattdessen können Sie vorhandene Dateien weiterverteilen, indem Sie die `volume rebalance file-move start` Befehl, verfügbar in ONTAP 9.10.1 und höher. Dieser Vorgang ist standardmäßig unterbrechungsfrei (`-is-disruptive false`). Wenn einige beschäftigte Dateien nicht verschoben werden können, können Sie den Befehl im Unterbrechungsmodus erneut ausführen (`-is-disruptive true`) während eines geplanten Wartungsfensters. Erfahren Sie mehr über `volume rebalance file-move start` im "[ONTAP-Befehlsreferenz](#)".

Die Ausbalancierung mit der automatischen FlexGroup-Funktion zur Lastverteilung kann sich beim Verschieben einer großen Anzahl von Dateien, etwa bei der Konvertierung von FlexVol zu FlexGroup, negativ auf die Performance auswirken und 50 bis 85 % der Daten auf dem FlexVol Volume in eine neue Komponente verschoben werden.

- Minimale und maximale Dateigröße

Die Dateiauswahl für die automatische Lastverteilung basiert auf den gespeicherten Blöcken. Die minimale Dateigröße, die für die Neuverteilung berücksichtigt wird, beträgt standardmäßig 100 MB (kann mit dem unten gezeigten Parameter `min-file-size` auf bis zu 20 MB konfiguriert werden) und die maximale Dateigröße beträgt 100 GB.

- Dateien in Snapshots

Sie können die FlexGroup-Ausbalancierung so konfigurieren, dass nur die zu verschiebenden Dateien berücksichtigt werden, die derzeit in keinem Snapshot vorhanden sind. Wenn die Neuverteilung gestartet wird, wird eine Benachrichtigung angezeigt, wenn ein Snapshot-Vorgang zu einem beliebigen Zeitpunkt während einer Ausbalancierung geplant wird.

Snapshots sind eingeschränkt, wenn eine Datei verschoben wird und am Ziel Framing durchgeführt wird. Ein Snapshot-Wiederherstellungsvorgang ist nicht zulässig, während eine Dateiumverteilung durchgeführt wird.

Jeder nach Aktivierung der Option erstellte Snapshot `granular-data` kann nicht auf ein System mit ONTAP 9.11.1 und früheren Versionen repliziert werden, da ONTAP 9.11.1 und frühere Versionen keine mehrteiligen Inodes unterstützen.

- SnapMirror Betrieb

Eine FlexGroup-Ausbalancierung sollte zwischen geplanten SnapMirror Vorgängen stattfinden. Ein Vorgang von SnapMirror kann fehlschlagen, wenn eine Datei vor dem Beginn eines SnapMirror Vorgangs verschoben wird, wenn diese Datei nicht innerhalb der 24-minütigen SnapMirror Wiederholungsfrist

abgeschlossen wird. Jede neue Dateiverschiebung, die nach dem Start einer SnapMirror Übertragung beginnt, schlägt fehl.

- Storage-Effizienz für dateibasierte Komprimierung

Bei der Storage-Effizienz der dateibasierten Komprimierung wird die Datei dekomprimiert, bevor sie in das Ziel verschoben wird. Die Einsparungen durch die Komprimierung gehen also verloren. Die Einsparungen durch die Komprimierung werden wieder erreicht, nachdem ein manuell initiiertes Hintergrundscanner nach der Ausbalancierung auf dem FlexGroup Volume ausgeführt wird. Wenn jedoch eine Datei mit einem Snapshot auf einem Volume verknüpft ist, wird die Datei für die Komprimierung ignoriert.

- Deduplizierung

Das Verschieben deduplizierter Dateien kann zu einer erhöhten Gesamtauslastung des FlexGroup Volume führen. Während der Ausbalancierung von Dateien werden nur eindeutige Blöcke zum Ziel verschoben, wodurch diese Kapazität an der Quelle freigegeben wird. Gemeinsam genutzte Blöcke verbleiben auf der Quelle und werden zum Ziel kopiert. Zwar wird dadurch das Ziel erreicht, die genutzte Kapazität auf einer nahezu vollständigen Quellkomponente zu reduzieren, doch kann dies auch zu einer erhöhten Gesamtauslastung des FlexGroup Volume durch Kopien von gemeinsam genutzten Blöcken auf dem neuen Ziel führen. Dies ist auch möglich, wenn Dateien, die Teil eines Snapshots sind, verschoben werden. Die Speicherersparnis wird erst vollständig erkannt, wenn sich der Snapshot-Zeitplan wiedergibt und es keine Kopien der Dateien mehr in Snapshots gibt.

- FlexClone Volumes

Wenn bei der Erstellung eines FlexClone Volume eine Dateiumverteilung erfolgt, erfolgt keine Ausbalancierung auf dem FlexClone Volume. Nach ihrer Erstellung sollte eine Ausbalancierung auf dem FlexClone Volume durchgeführt werden.

- Datei verschieben

Wenn eine Datei während der Ausbalancierung von FlexGroup verschoben wird, wird die Dateigröße als Teil der Kontingentrechnung sowohl für die Quell- als auch Zielkomponenten gemeldet. Nach Abschluss der Verschiebung kehrt die Quotenbuchhaltung auf Normal zurück, und die Dateigröße wird nur auf dem neuen Ziel gemeldet.

- Autonomer Schutz Durch Ransomware

Ab ONTAP 9.13.1 wird die Autonome Ransomware-Sicherung bei störenden und unterbrechungsfreien Ausgleichsoperationen unterstützt.

- Objektspeicher-Volumes

Das Ausbalancieren von Volume-Kapazitäten wird bei Objektspeicher-Volumes wie S3-Buckets nicht unterstützt.

### **FlexGroup-Ausbalancierung aktivieren**

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie das automatische, unterbrechungsfreie Ausbalancieren von FlexGroup Volumes aktivieren, um Dateien zwischen FlexGroup Komponenten umzuverteilen.

Ab ONTAP 9.13.1 können Sie einen Vorgang zur Ausbalancierung in einem einzelnen FlexGroup planen, der zu einem späteren Zeitpunkt beginnt.

### **Bevor Sie beginnen**

Sie müssen die `granular-data` Option auf dem FlexGroup Volume aktiviert haben, bevor Sie die FlexGroup-Ausbalancierung aktivieren. Sie können die Aktivierung mit einer der folgenden Methoden aktivieren:

- Wenn Sie ein FlexGroup Volume mit dem `volume create` Befehl erstellen
- Indem Sie ein vorhandenes FlexGroup-Volume ändern, um die Einstellung über den `volume modify` Befehl zu aktivieren
- Wird automatisch festgelegt, wenn der FlexGroup Rebalancing mit dem `volume rebalance` Befehl gestartet wird



Wenn Sie ONTAP 9.16.1 oder höher verwenden und "[Erweiterter Kapazitätsausgleich mit FlexGroup](#)" entweder die Option in der ONTAP-CLI oder mit System Manager aktiviert `granular-data advanced` ist, ist auch FlexGroup Rebalancing aktiviert.

### Schritte

Sie können die FlexGroup-Ausbalancierung mit ONTAP System Manager oder der ONTAP CLI verwalten.

## System Manager

1. Navigieren Sie zu **Storage > Volumes**, und suchen Sie das FlexGroup Volume, um es auszugleichen.
2. Wählen Sie diese Option aus,  um die Volume-Details anzuzeigen.
3. Wählen Sie unter **FlexGroup-Saldenstatus** die Option **Rebalance**.



Die Option **Rebalance** ist nur verfügbar, wenn der FlexGroup-Status nicht ausgeglichen ist.

4. Ändern Sie im Fenster **Restalance Volume** die Standardeinstellungen nach Bedarf.
5. Um den Vorgang für die Neuverteilung zu planen, wählen Sie **später neu ausgleichen** und geben Sie Datum und Uhrzeit ein.

## CLI

1. Automatische Ausbalancierung starten:

```
volume rebalance start -vserver <SVM name> -volume <volume name>
```

Optional können Sie die folgenden Optionen angeben:

`[[-max-Runtime] <time interval>]` maximale Laufzeit

`[-max-threshold <percent>]` maximale Unwuchtschwelle pro Konstituent

`[-min-threshold <percent>]` Minimaler Ungleichgewichtsschwellenwert pro Konstituierende

`[-max-file-moves <integer>]` maximale gleichzeitige Dateiverschiebungen pro Konstituent

`[-min-file-size {<integer>[KB/TB]}]` Minimale Dateigröße

`[-Start-Time <mm/dd/yyyy-00:00:00>]` Startzeit und -Uhrzeit für Neuausgleich planen

`[-exclude-Snapshots {true}]` schließt Dateien aus, die in Snapshots stecken

Beispiel:

```
volume rebalance start -vserver vs0 -volume fg1
```

## Ändern Sie die FlexGroup Ausgleichkonfigurationen

Sie können eine FlexGroup-Ausbalancierungskonfiguration ändern, um den Ungleichgewichtsschwellenwert, die Anzahl gleichzeitiger Dateiverschiebungen der minimalen Dateigröße, der maximalen Laufzeit und das ein- oder Ausschließen von Snapshots zu aktualisieren. Ab ONTAP 9.13.1 stehen Optionen zur Änderung Ihres FlexGroup Rebalancing-Zeitplans zur Verfügung.

## System Manager

1. Navigieren Sie zu **Storage > Volumes**, und suchen Sie das FlexGroup Volume, um es auszugleichen.
2. Wählen Sie diese Option aus,  um die Volume-Details anzuzeigen.
3. Wählen Sie unter **FlexGroup-Saldenstatus** die Option **Rebalance**.



Die Option **Rebalance** ist nur verfügbar, wenn der FlexGroup-Status nicht ausgeglichen ist.

4. Ändern Sie im Fenster **Restalance Volume** die Standardeinstellungen nach Bedarf.

## CLI

1. Ändern der automatischen Ausbalancierung:

```
volume rebalance modify -vserver <SVM name> -volume <volume name>
```

Sie können eine oder mehrere der folgenden Optionen angeben:

`[-max-Runtime] <time interval>` maximale Laufzeit

`[-max-threshold <percent>]` maximale Unwuchtschwelle pro Konstituent

`[-min-threshold <percent>]` Minimaler Ungleichgewichtsschwellenwert pro Konstituierende

`[-max-file-moves <integer>]` maximale gleichzeitige Dateiverschiebungen pro Konstituent

`[-min-file-size {<integer>[KB/TB]}]` Minimale Dateigröße

`[-Start-Time <mm/dd/yyyy-00:00:00>]` Startzeit und -Uhrzeit für Neuausgleich planen

`[-exclude-Snapshots {true}]` schließt Dateien aus, die in Snapshots stecken

## Stoppen Sie den Lastausgleich für FlexGroup

Nachdem die FlexGroup-Ausbalancierung aktiviert oder geplant wurde, können Sie sie jederzeit beenden.

### System Manager

1. Navigieren Sie zu **Storage > Volumes** und suchen Sie das FlexGroup Volume.
2. Wählen Sie diese Option aus,  um die Volume-Details anzuzeigen.
3. Wählen Sie **Neuausgleich Stoppen**.

### CLI

1. FlexGroup-Ausbalancierung stoppen:

```
volume rebalance stop -vserver <SVM name> -volume <volume name>
```

### Zeigen Sie den Status FlexGroup-Ausgleich an

Sie können den Status zu einem FlexGroup Ausgleichvorgang, zur FlexGroup Ausgleichkonfiguration, zum Ausgleich der Betriebsabläufe und zu den Details zur Neuverteilung der Instanz anzeigen.

## System Manager

1. Navigieren Sie zu **Storage > Volumes** und suchen Sie das FlexGroup Volume.
2. Wählen Sie diese Option aus,  um die FlexGroup-Details anzuzeigen.
3. **Der FlexGroup-Kontostand** wird unten im Detailfenster angezeigt.
4. Um Informationen über den letzten Ausgleichsoperation anzuzeigen, wählen Sie **Last Volume Rebalance Status**.

## CLI

1. Status eines FlexGroup Ausgleichs anzeigen:

```
volume rebalance show
```

Beispiel für den Ausgleichstatus:

```
> volume rebalance show
Vserver: vs0

Imbalance
Volume      State          Total      Used      Target
Size        %
-----
fg1         idle          4GB       115.3MB   -
8KB         0%
```

Beispiel für den Ausgleich von Konfigurationsdetails:

```
> volume rebalance show -config
Vserver: vs0

Min          Max          Threshold    Max
Volume      Exclude     Runtime      Min    Max    File Moves
File Size   Snapshot
-----
fg1         true        6h0m0s      5%    20%    25
4KB
```

Beispiel für Details zur Neuverteilung der Zeit:

```

> volume rebalance show -time
Vserver: vs0
Volume                Start Time                Runtime
Max Runtime
-----
fg1                    Wed Jul 20 16:06:11 2022  0h1m16s
6h0m0s

```

Beispiel für den Ausgleich von Instanzdetails:

```

> volume rebalance show -instance
Vserver Name: vs0
Volume Name: fg1
Is Constituent: false
Rebalance State: idle
Rebalance Notice Messages: -
Total Size: 4GB
AFS Used Size: 115.3MB
Constituent Target Used Size: -
Imbalance Size: 8KB
Imbalance Percentage: 0%
Moved Data Size: -
Maximum Constituent Imbalance Percentage: 1%
Rebalance Start Time: Wed Jul 20 16:06:11 2022
Rebalance Stop Time: -
Rebalance Runtime: 0h1m32s
Rebalance Maximum Runtime: 6h0m0s
Maximum Imbalance Threshold per Constituent: 20%
Minimum Imbalance Threshold per Constituent: 5%
Maximum Concurrent File Moves per Constituent: 25
Minimum File Size: 4KB
Exclude Files Stuck in snapshots: true

```

## Datensicherung für FlexGroup Volumes

### Workflow-Zusammenfassung Datensicherung für ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können SnapMirror Disaster-Recovery-Beziehungen (DR) für FlexGroup Volumes erstellen. Außerdem können Sie FlexGroup Volumes mit SnapVault Technologie sichern und wiederherstellen. Sie können eine einheitliche Datensicherheitsbeziehung erstellen, die dasselbe Ziel für Backup und DR verwendet.

## Über diese Aufgabe

Der SnapMirror Beziehungstyp ist immer XDP für FlexGroup Volumes. Die Art der Datensicherung, die durch eine SnapMirror Beziehung bereitgestellt wird, wird durch die von Ihnen verwendete Replizierungsrichtlinie bestimmt. Sie können entweder die Standardrichtlinie oder eine benutzerdefinierte Richtlinie des erforderlichen Typs für die Replikationsbeziehung verwenden, die Sie erstellen möchten.

1

### Peer der Cluster und SVMs

Wenn die Cluster und SVMs nicht bereits Peering sind, erstellen Sie die ["Cluster-Peers"](#) und ["SVM-Peers"](#).

2

### Erstellen Sie einen Jobplan

Sie müssen ["Erstellen Sie einen Jobplan"](#) bestimmen, wann SnapMirror Updates stattfinden.

3

### Folgen Sie je nach Typ der Datensicherung einem der folgenden Pfade:

- **Wenn SnapMirror DR:**

["SnapMirror Beziehung erstellen"](#) Wenn Sie die Beziehung erstellen, können Sie die Standardrichtlinie oder eine benutzerdefinierte Richtlinie vom Typ `async-mirror` auswählen `MirrorAllSnapshots`.

- **Wenn SnapMirror Vault:**

["Eine SnapMirror Vault-Beziehung erstellen"](#) Wenn Sie die Beziehung erstellen, können Sie die Standardrichtlinie oder eine benutzerdefinierte Richtlinie vom Typ `vault` auswählen `XDPDefault`.

- **Wenn einheitliche Datensicherung:**

["Eine einheitliche Beziehung für die Datensicherung aufbauen"](#) Wenn Sie die Beziehung erstellen, können Sie die Standardrichtlinie oder eine benutzerdefinierte Richtlinie vom Typ `mirror-vault` auswählen `MirrorAndVault`.

## Erstellung von SnapMirror Beziehungen für ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können eine SnapMirror Beziehung zwischen dem Quell-FlexGroup Volume und dem Ziel-FlexGroup Volume auf einer Peering SVM zur Replizierung der Daten für Disaster Recovery erstellen. Die Spiegelkopien des FlexGroup Volumes können für die Wiederherstellung von Daten im Notfall verwendet werden.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen die Cluster-Peering-Beziehung und die SVM Peering-Beziehung erstellt haben.

["Cluster- und SVM-Peering"](#)

### Über diese Aufgabe

- Ab ONTAP 9.9 können Sie die ONTAP CLI verwenden, um SnapMirror Kaskadierungs- und Fanout-Beziehungen für FlexGroup Volumes zu erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Überlegungen für die Erstellung von SnapMirror-Kaskadierungs- und Fanout-Beziehungen für FlexGroup Volumes"](#).
- Sowohl SnapMirror Beziehungen zwischen Clustern als auch SnapMirror Beziehungen zwischen Clustern

lassen sich für FlexGroup Volumes erstellen.

- Ab ONTAP 9.3 können Sie die FlexGroup Volumes in einer SnapMirror Beziehung erweitern.

Wenn Sie eine Version von ONTAP vor ONTAP 9.3 verwenden, erweitern Sie FlexGroup Volumes nicht, nachdem eine SnapMirror-Beziehung hergestellt wurde. Sie können jedoch die Kapazität von FlexGroup Volumes nach dem Aufbau einer SnapMirror-Beziehung erhöhen. Wenn Sie das FlexGroup-Quell-Volumen erweitern, nachdem Sie die SnapMirror Beziehung in Versionen vor ONTAP 9.3 gebrochen haben, müssen Sie einen Basistransfer zum Ziel-FlexGroup-Volumen durchführen.

## Schritte

1. Erstellen Sie ein Ziel-FlexGroup-Volumen `DP` mit derselben Anzahl an Komponenten wie das FlexGroup Quell-Volumen:

- a. Bestimmen Sie aus dem Quell-Cluster die Anzahl der Komponenten im Quell-FlexGroup Volume:

```
volume show -volume volume_name* -is-constituent true
```

```
cluster1::> volume show -volume srcFG* -is-constituent true
Vserver   Volume           Aggregate      State      Type      Size
Available Used%
-----
-----
vss       srcFG            -              online     RW        400TB
172.86GB  56%
vss       srcFG__0001     Aggr_cmode    online     RW        25GB
10.86TB   56%
vss       srcFG__0002     aggr1         online     RW        25TB
10.86TB   56%
vss       srcFG__0003     Aggr_cmode    online     RW        25TB
10.72TB   57%
vss       srcFG__0004     aggr1         online     RW        25TB
10.73TB   57%
vss       srcFG__0005     Aggr_cmode    online     RW        25TB
10.67TB   57%
vss       srcFG__0006     aggr1         online     RW        25TB
10.64TB   57%
vss       srcFG__0007     Aggr_cmode    online     RW        25TB
10.63TB   57%
...
```

- b. Erstellen Sie aus dem Ziel-Cluster ein Ziel-FlexGroup-Volumen des Typs `DP` mit derselben Anzahl von Komponenten wie das Quell-FlexGroup Volume.

```
cluster2::> volume create -vserver vsd -aggr-list aggr1,aggr2 -aggr
-list-multiplier 8 -size 400TB -type DP dstFG
```

Warning: The FlexGroup volume "dstFG" will be created with the following number of constituents of size 25TB: 16.

Do you want to continue? {y|n}: y

[Job 766] Job succeeded: Successful

- c. Überprüfen Sie vom Ziel-Cluster aus die Anzahl der Komponenten im Ziel-FlexGroup-Volume: `volume show -volume volume_name* -is-constituent true`

```
cluster2::> volume show -volume dstFG* -is-constituent true
Vserver    Volume           Aggregate      State      Type      Size
Available  Used%
-----
-----
vsd        dstFG            -              online    DP        400TB
172.86GB   56%
vsd        dstFG__0001     Aggr_cmode    online    DP        25GB
10.86TB    56%
vsd        dstFG__0002     aggr1         online    DP        25TB
10.86TB    56%
vsd        dstFG__0003     Aggr_cmode    online    DP        25TB
10.72TB    57%
vsd        dstFG__0004     aggr1         online    DP        25TB
10.73TB    57%
vsd        dstFG__0005     Aggr_cmode    online    DP        25TB
10.67TB    57%
vsd        dstFG__0006     aggr1         online    DP        25TB
10.64TB    57%
vsd        dstFG__0007     Aggr_cmode    online    DP        25TB
10.63TB    57%
...
```

2. Erstellen eines Jobplans: `job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week -day day_of_month -hour hour -minute minute`

Für die `-month -dayofweek -hour` Optionen, und können Sie festlegen `all`, dass der Job jeden Monat, jeden Tag der Woche bzw. jede Stunde ausgeführt wird.

Im folgenden Beispiel wird ein Jobzeitplan mit dem Namen `my_weekly`, der samstags um 3:00 Uhr ausgeführt wird:

```
cluster1::> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

3. Benutzerdefinierte Richtlinie des Typs `async-mirror` für die SnapMirror Beziehung erstellen:  
`snapmirror policy create -vserver SVM -policy snapmirror_policy -type async-mirror`

Wenn Sie keine benutzerdefinierte Richtlinie erstellen, sollten Sie die `MirrorAllSnapshots` Richtlinie für SnapMirror-Beziehungen angeben.

4. Erstellen Sie aus dem Ziel-Cluster eine SnapMirror-Beziehung zwischen dem Quell-FlexGroup-Volumen und dem Ziel-FlexGroup-Volumen: `snapmirror create -source-path src_svm:src_flexgroup -destination-path dest_svm:dest_flexgroup -type XDP -policy snapmirror_policy -schedule sched_name`

SnapMirror Beziehungen für FlexGroup Volumes müssen vom Typ sein `XDP`.

Wenn Sie für die SnapMirror-Beziehung für das FlexGroup-Volumen einen Drosselwert angeben, verwendet jede Komponente denselben Drosselwert. Der Drosselwert wird nicht unter die Bestandteile aufgeteilt.



Sie können keine SnapMirror-Labels von Snapshots für FlexGroup Volumes verwenden.

Wenn in ONTAP 9.4 und früher die Policy nicht mit dem `snapmirror create` Befehl angegeben `MirrorAllSnapshots` wird, wird die Policy standardmäßig verwendet. Wenn in ONTAP 9.5 die Richtlinie nicht mit dem `snapmirror create` Befehl angegeben wird, `MirrorAndVault` wird die Richtlinie standardmäßig verwendet.

```
cluster2::> snapmirror create -source-path vss:srcFG -destination-path
vsd:dstFG -type XDP -policy MirrorAllSnapshots -schedule hourly
Operation succeeded: snapmirror create for the relationship with
destination "vsd:dstFG".
```

5. Initialisieren Sie vom Ziel-Cluster die SnapMirror Beziehung durch einen Basistransfer: `snapmirror initialize -destination-path dest_svm:dest_flexgroup`

Nachdem der Basistransfer abgeschlossen ist, wird das Ziel-FlexGroup-Volumen regelmäßig aktualisiert, basierend auf dem Zeitplan der SnapMirror Beziehung.

```
cluster2::> snapmirror initialize -destination-path vsd:dstFG
Operation is queued: snapmirror initialize of destination "vsd:dstFG".
```



Wenn Sie eine SnapMirror Beziehung zwischen FlexGroup-Volumes erstellt haben, auf dem Quell-Cluster, auf dem ONTAP 9.3 ausgeführt wird, und dem Ziel-Cluster, auf dem ONTAP 9.2 oder eine frühere Version ausgeführt wird, und wenn Sie qtrees im Quell-FlexGroup-Volume erstellen, schlagen die SnapMirror-Updates fehl. Um in dieser Situation ein Recovery durchzuführen, müssen Sie alle nicht standardmäßigen qtrees im FlexGroup Volume löschen, die qtree-Funktion auf dem FlexGroup Volume deaktivieren und anschließend alle Snapshots löschen, die mit der qtree-Funktion aktiviert sind.

### Nachdem Sie fertig sind

Sie sollten Ziel-SVM für den Datenzugriff einrichten, indem Sie erforderliche Konfigurationen wie LIFs und Exportrichtlinien einrichten.

### Verwandte Informationen

- ["snapmirror erstellen"](#)
- ["snapmirror Initialisierung"](#)
- ["Snapmirror-Richtlinie erstellen"](#)
- ["Snapmirror-Update"](#)

### Erstellung von SnapVault Beziehungen für ONTAP FlexGroup Volumes

Sie können eine SnapVault Beziehung konfigurieren und der Beziehung eine SnapVault Richtlinie zuweisen, um ein SnapVault Backup zu erstellen.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen sich bei der Erstellung einer SnapVault Beziehung für FlexGroup Volumes bewusst sein.

### Schritte

1. Erstellen Sie ein Ziel-FlexGroup-Volume `DP` mit derselben Anzahl an Komponenten wie das FlexGroup Quell-Volume:
  - a. Bestimmen Sie aus dem Quell-Cluster die Anzahl der Komponenten im Quell-FlexGroup Volume:

```
volume show -volume volume_name* -is-constituent true
```

```

cluster1::> volume show -volume src* -is-constituent true
Vserver    Volume          Aggregate      State    Type    Size
Available Used%
-----
vss        src              -              online   RW      400TB
172.86GB  56%
vss        src__0001        Aggr_cmode    online   RW      25GB
10.86TB   56%
vss        src__0002        aggr1         online   RW      25TB
10.86TB   56%
vss        src__0003        Aggr_cmode    online   RW      25TB
10.72TB   57%
vss        src__0004        aggr1         online   RW      25TB
10.73TB   57%
vss        src__0005        Aggr_cmode    online   RW      25TB
10.67TB   57%
vss        src__0006        aggr1         online   RW      25TB
10.64TB   57%
vss        src__0007        Aggr_cmode    online   RW      25TB
10.63TB   57%
...

```

- b. Erstellen Sie aus dem Ziel-Cluster ein Ziel-FlexGroup-Volume des Typs DP mit derselben Anzahl von Komponenten wie das Quell-FlexGroup Volume.

```

cluster2::> volume create -vserver vsd -aggr-list aggr1,aggr2 -aggr
-list-multiplier 8 -size 400TB -type DP dst

Warning: The FlexGroup volume "dst" will be created with the
following number of constituents of size 25TB: 16.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 766] Job succeeded: Successful

```

- c. Überprüfen Sie vom Ziel-Cluster aus die Anzahl der Komponenten im Ziel-FlexGroup-Volume: `volume show -volume volume_name* -is-constituent true`

```
cluster2::> volume show -volume dst* -is-constituent true
Vserver    Volume          Aggregate      State    Type    Size
Available Used%
-----
vsd        dst              -              online   RW      400TB
172.86GB  56%
vsd        dst__0001       Aggr_cmode    online   RW      25GB
10.86TB   56%
vsd        dst__0002       aggr1         online   RW      25TB
10.86TB   56%
vsd        dst__0003       Aggr_cmode    online   RW      25TB
10.72TB   57%
vsd        dst__0004       aggr1         online   RW      25TB
10.73TB   57%
vsd        dst__0005       Aggr_cmode    online   RW      25TB
10.67TB   57%
vsd        dst__0006       aggr1         online   RW      25TB
10.64TB   57%
vsd        dst__0007       Aggr_cmode    online   RW      25TB
10.63TB   57%
...
```

2. Erstellen eines Jobplans: `job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week -day day_of_month -hour hour -minute minute`

Für `-month`, `-dayofweek` und `-hour` können Sie festlegen `all`, dass der Job jeden Monat, Wochentag und jede Stunde ausgeführt werden soll.

Im folgenden Beispiel wird ein Jobzeitplan mit dem Namen erstellt `my_weekly`, der samstags um 3:00 Uhr ausgeführt wird:

```
cluster1::> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

3. Erstellen Sie eine SnapVault-Richtlinie, und definieren Sie dann eine Regel für die SnapVault-Richtlinie:
- Benutzerdefinierte Richtlinie des Typs `vault` für die SnapVault Beziehung erstellen: `snapmirror policy create -vserver svm_name -policy policy_name -type vault`
  - Definieren Sie eine Regel für die SnapVault-Richtlinie, die festlegt, welche Snapshots während der Initialisierungs- und Aktualisierungsvorgänge übertragen werden: `snapmirror policy add-rule -vserver svm_name -policy policy_for_rule - snapmirror-label snapmirror-label -keep retention_count -schedule schedule`

Wenn Sie keine benutzerdefinierte Richtlinie erstellen, sollten Sie die `XDPDefault` Richtlinie für SnapVault-Beziehungen angeben.

4. Aufbau einer SnapVault Beziehung: `snapmirror create -source-path src_svm:src_flexgroup -destination-path dest_svm:dest_flexgroup -type XDP -schedule schedule_name -policy XDPDefault`

Wenn in ONTAP 9.4 und früher die Policy nicht mit dem `snapmirror create` Befehl angegeben `MirrorAllSnapshots` wird, wird die Policy standardmäßig verwendet. Wenn in ONTAP 9.5 die Richtlinie nicht mit dem `snapmirror create` Befehl angegeben wird, `MirrorAndVault` wird die Richtlinie standardmäßig verwendet.

```
cluster2::> snapmirror create -source-path vss:srcFG -destination-path vsd:dstFG -type XDP -schedule Daily -policy XDPDefault
```

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

5. Initialisieren Sie vom Ziel-Cluster die SnapVault Beziehung durch einen Basistransfer: `snapmirror initialize -destination-path dest_svm:dest_flexgroup`

```
cluster2::> snapmirror initialize -destination-path vsd:dst
Operation is queued: snapmirror initialize of destination "vsd:dst".
```

#### Verwandte Informationen

- "[snapmirror erstellen](#)"
- "[snapmirror Initialisierung](#)"
- "[Snapmirror-Richtlinie Add-Rule](#)"
- "[Snapmirror-Richtlinie erstellen](#)"

#### Einheitliche Datensicherungsbeziehungen für ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.3 können Sie einheitliche SnapMirror Datensicherungsbeziehungen erstellen und konfigurieren, um Disaster Recovery und Archivierung auf demselben Ziel-Volumen zu konfigurieren.

#### Bevor Sie beginnen

Sie müssen die Überlegungen für die Erstellung von einheitlichen Datensicherungsbeziehungen für FlexGroup Volumes kennen.

["Überlegungen zum Aufbau einer SnapVault-Backup-Beziehung und einer einheitlichen Datensicherungsbeziehung für FlexGroup Volumes"](#)

#### Schritte

1. Erstellen Sie ein Ziel-FlexGroup-Volumen `DP` mit derselben Anzahl an Komponenten wie das FlexGroup Quell-Volumen:
  - a. Bestimmen Sie aus dem Quell-Cluster die Anzahl der Komponenten im Quell-FlexGroup Volumen:

```
volume show -volume volume_name* -is-constituent true
```

```

cluster1::> volume show -volume srcFG* -is-constituent true
Vserver    Volume                Aggregate    State    Type    Size
Available  Used%
-----
vss        srcFG                 -           online   RW      400TB
172.86GB   56%
vss        srcFG__0001          Aggr_cmode  online   RW      25GB
10.86TB    56%
vss        srcFG__0002          aggr1       online   RW      25TB
10.86TB    56%
vss        srcFG__0003          Aggr_cmode  online   RW      25TB
10.72TB    57%
vss        srcFG__0004          aggr1       online   RW      25TB
10.73TB    57%
vss        srcFG__0005          Aggr_cmode  online   RW      25TB
10.67TB    57%
vss        srcFG__0006          aggr1       online   RW      25TB
10.64TB    57%
vss        srcFG__0007          Aggr_cmode  online   RW      25TB
10.63TB    57%
...

```

- b. Erstellen Sie aus dem Ziel-Cluster ein Ziel-FlexGroup-Volume des Typs DP mit derselben Anzahl von Komponenten wie das Quell-FlexGroup Volume.

```

cluster2::> volume create -vserver vsd -aggr-list aggr1,aggr2 -aggr
-list-multiplier 8 -size 400TB -type DP dstFG

Warning: The FlexGroup volume "dstFG" will be created with the
following number of constituents of size 25TB: 16.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 766] Job succeeded: Successful

```

- c. Überprüfen Sie vom Ziel-Cluster aus die Anzahl der Komponenten im Ziel-FlexGroup-Volume: `volume show -volume volume_name* -is-constituent true`

```
cluster2::> volume show -volume dstFG* -is-constituent true
Vserver    Volume          Aggregate      State      Type      Size
Available Used%
-----
vsd        dstFG           -              online     RW        400TB
172.86GB  56%
vsd        dstFG__0001    Aggr_cmode    online     RW        25GB
10.86TB   56%
vsd        dstFG__0002    aggr1         online     RW        25TB
10.86TB   56%
vsd        dstFG__0003    Aggr_cmode    online     RW        25TB
10.72TB   57%
vsd        dstFG__0004    aggr1         online     RW        25TB
10.73TB   57%
vsd        dstFG__0005    Aggr_cmode    online     RW        25TB
10.67TB   57%
vsd        dstFG__0006    aggr1         online     RW        25TB
10.64TB   57%
vsd        dstFG__0007    Aggr_cmode    online     RW        25TB
10.63TB   57%
...
```

2. Erstellen eines Jobplans: `job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week -day day_of_month -hour hour -minute minute`

Für die `-month -dayofweek -hour` Optionen, und können Sie festlegen `all`, dass der Job jeden Monat, jeden Tag der Woche bzw. jede Stunde ausgeführt wird.

Im folgenden Beispiel wird ein Jobzeitplan mit dem Namen `my_weekly`, der samstags um 3:00 Uhr ausgeführt wird:

```
cluster1::> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

3. Erstellen Sie eine benutzerdefinierte Policy vom Typ `mirror-vault` und definieren Sie dann eine Regel für die Mirror- und Vault-Richtlinie:

- Erstellen Sie eine benutzerdefinierte Richtlinie des Typs `mirror-vault` für die einheitliche Datensicherungsbeziehung: `snapmirror policy create -vserver svm_name -policy policy_name -type mirror-vault`
- Definieren Sie eine Regel für die Mirror- und Vault-Richtlinie, die bestimmt, welche Snapshots während der Initialisierungs- und Aktualisierungsvorgänge übertragen werden: `snapmirror policy add-rule -vserver svm_name -policy policy_for_rule - snapmirror-label snapmirror-label -keep retention_count -schedule schedule`

Wenn Sie keine benutzerdefinierte Richtlinie angeben, `MirrorAndVault` wird die Richtlinie für einheitliche Datensicherungsbeziehungen verwendet.

4. Einheitliche Datensicherungsbeziehung: `snapmirror create -source-path src_svm:src_flexgroup -destination-path dest_svm:dest_flexgroup -type XDP -schedule schedule_name -policy MirrorAndVault`

Wenn in ONTAP 9.4 und früher die Policy nicht mit dem `snapmirror create` Befehl angegeben `MirrorAllSnapshots` wird, wird die Policy standardmäßig verwendet. Wenn in ONTAP 9.5 die Richtlinie nicht mit dem `snapmirror create` Befehl angegeben wird, `MirrorAndVault` wird die Richtlinie standardmäßig verwendet.

```
cluster2::> snapmirror create -source-path vss:srcFG -destination-path vsd:dstFG -type XDP -schedule Daily -policy MirrorAndVault
```

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

5. Initialisieren Sie vom Ziel-Cluster die einheitliche Datensicherungsbeziehung durch einen Basistransfer: `snapmirror initialize -destination-path dest_svm:dest_flexgroup`

```
cluster2::> snapmirror initialize -destination-path vsd:dstFG
Operation is queued: snapmirror initialize of destination "vsd:dstFG".
```

## Verwandte Informationen

- "[snapmirror erstellen](#)"
- "[snapmirror Initialisierung](#)"
- "[Snapmirror-Richtlinie Add-Rule](#)"
- "[Snapmirror-Richtlinie erstellen](#)"

## Erstellung von SVM-Disaster-Recovery-Beziehungen für ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.9 können Sie SVM Disaster-Recovery-Beziehungen (SVM-DR) mit FlexGroup Volumes erstellen. Eine SVM-DR-Beziehung bietet Redundanz und die Möglichkeit, FlexGroup Volumes im Falle eines Ausfalls wiederherzustellen. Dazu werden die SVM-Konfiguration und ihre Daten synchronisiert und repliziert. Für SVM DR ist eine SnapMirror Lizenz erforderlich.

### Bevor Sie beginnen

Sie können eine FlexGroup SVM DR-Beziehung mit folgender Maßgabe erstellen.

- Es ist eine FlexClone FlexGroup-Konfiguration vorhanden
- Das FlexGroup Volume ist Teil einer kaskadierenden Beziehung
- Das FlexGroup-Volume ist Teil einer Fanout-Beziehung, und Ihr Cluster führt eine ONTAP-Version vor ONTAP 9.12.1 aus. (Ab ONTAP 9.13.1 werden Fanout-Beziehungen unterstützt.)

### Über diese Aufgabe

- Auf allen Nodes in beiden Clustern muss die ONTAP-Version mit dem Node ausgeführt werden, auf dem die SVM-DR-Unterstützung hinzugefügt wurde (ONTAP 9.9.1 oder höher).
- Die SVM-DR-Beziehung zwischen dem primären und sekundären Standort sollte sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden und auf den primären und sekundären SVMs genügend Speicherplatz zur Unterstützung der FlexGroup Volumes aufweisen.
- Ab ONTAP 9.12.1 können FabricPool, FlexGroup und SVM DR gemeinsam eingesetzt werden. In früheren Versionen als ONTAP 9.12.1 haben alle zwei dieser Funktionen zusammengearbeitet, aber nicht alle drei zusammen.
- Wenn Sie eine FlexGroup SVM DR-Beziehung erstellen, bei der das FlexGroup Volume Teil einer Fanout-Beziehung ist, sollten Sie die folgenden Anforderungen beachten:
  - Auf dem Quell- und Zielcluster muss ONTAP 9.13.1 oder höher ausgeführt werden.
  - SVM-DR mit FlexGroup Volumes unterstützt SnapMirror Fanout-Beziehungen zu acht Standorten.

Informationen zum Erstellen einer SVM-DR-Beziehung finden Sie unter "[Management der SnapMirror SVM-Replizierung](#)".

### Schritte

1. SVM-DR-Beziehung erstellen oder eine vorhandene Beziehung verwenden

["Replizierung einer gesamten SVM-Konfiguration"](#)

2. Ein FlexGroup Volume am primären Standort mit der erforderlichen Anzahl an Komponenten erstellen.

["Erstellen eines FlexGroup Volume"](#).

Warten Sie, bis FlexGroup und alle zugehörigen Komponenten erstellt werden, bevor Sie fortfahren.

3. Aktualisieren Sie die SVM am sekundären Standort, um das FlexGroup-Volume zu replizieren:  
`snapmirror update -destination-path destination_svm_name: -source-path source_svm_name:`

Sie können auch überprüfen, ob ein geplantes SnapMirror-Update bereits vorhanden ist, indem Sie eingeben `snapmirror show -fields schedule`

4. Überprüfen Sie vom sekundären Standort aus, dass sich die SnapMirror Beziehung in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet: `snapmirror show`

```
cluster2::> snapmirror show
```

```
Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type  Path           State  Status           Progress Healthy
Updated
-----
vs1:            XDP  vs1_dst:      Snapmirrored
                                   Idle           -           true  -
```

5. Überprüfen Sie vom sekundären Standort aus, ob das neue FlexGroup Volume und seine Komponenten vorhanden sind: `snapmirror show -expand`

```
cluster2::> snapmirror show -expand

Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type  Path           State  Status           Progress Healthy
Updated
-----
-----
vs1:             XDP  vs1_dst:       Snapmirrored
                                   Idle              -          true    -
vs1:fg_src      XDP  vs1_dst:fg_src
                                   Snapmirrored
                                   Idle              -          true    -
vs1:fg_src__0001
                XDP  vs1_dst:fg_src__0001
                                   Snapmirrored
                                   Idle              -          true    -
vs1:fg_src__0002
                XDP  vs1_dst:fg_src__0002
                                   Snapmirrored
                                   Idle              -          true    -
vs1:fg_src__0003
                XDP  vs1_dst:fg_src__0003
                                   Snapmirrored
                                   Idle              -          true    -
vs1:fg_src__0004
                XDP  vs1_dst:fg_src__0004
                                   Snapmirrored
                                   Idle              -          true    -

6 entries were displayed.
```

#### Verwandte Informationen

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

#### ONTAP FlexGroup SnapMirror Beziehungen zu SVM DR umstellen

Sie können eine FlexGroup SVM DR-Beziehung durch die Transition einer vorhandenen FlexGroup Volume SnapMirror Beziehung erstellen.

#### Bevor Sie beginnen

- Die FlexGroup Volume SnapMirror-Beziehung befindet sich in einem ordnungsgemäßen Zustand.
- Die Quell- und Ziel-FlexGroup-Volumes haben denselben Namen.

## Schritte

1. Synchronisieren Sie vom SnapMirror Ziel aus die FlexGroup Level SnapMirror Beziehung neu:  
`snapmirror resync`
2. FlexGroup SVM DR SnapMirror Beziehung erstellen Verwenden Sie dieselbe SnapMirror-Richtlinie, die auf den FlexGroup Volume SnapMirror-Beziehungen konfiguriert ist: `snapmirror create -destination -path dest_svm: -source-path src_svm: -identity-preserve true -policy MirrorAllSnapshots`



Sie müssen die `-identity-preserve true` Option des `snapmirror create` Befehls beim Erstellen Ihrer Replikationsbeziehung verwenden.

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

3. Überprüfen Sie, ob die Beziehung unterbrochen ist: `snapmirror show -destination-path dest_svm: -source-path src_svm:`

```
snapmirror show -destination-path fg_vs_renamed: -source-path fg_vs:
```

```
Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type   Path           State   Status           Progress Healthy
Updated
-----
fg_vs:          XDP   fg_vs1_renamed: Broken-off
                                   Idle           -           true   -
```

4. Ziel-SVM stoppen: `vserver stop -vserver vs_name`

```
vserver stop -vserver fg_vs_renamed
[Job 245] Job is queued: Vserver Stop fg_vs_renamed.
[Job 245] Done
```

5. Neusynchronisierung der SVM-SnapMirror-Beziehung: `snapmirror resync -destination-path dest_svm: -source-path src_svm:`

```
snapmirror resync -destination-path fg_vs_renamed: -source-path fg_vs:
Warning: This Vserver has volumes which are the destination of FlexVol
or FlexGroup SnapMirror relationships. A resync on the Vserver
SnapMirror relationship will cause disruptions in data access
```

6. Vergewissern Sie sich, dass die SnapMirror-Beziehung auf SVM-DR-Ebene in einem fehlerfreien Zustand ist: `snapmirror show -expand`
7. Überprüfen Sie, ob die FlexGroup SnapMirror-Beziehung einen ordnungsgemäßen Zustand aufweist: `snapmirror show`

### Verwandte Informationen

- ["snapmirror erstellen"](#)
- ["SnapMirror-Neusynchronisierung"](#)
- ["Snapmirror-Show"](#)

### Konvertieren Sie ONTAP FlexVol Volumes in FlexGroup Volumes innerhalb einer SVM-DR-Beziehung

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie ein FlexVol Volume in ein FlexGroup Volume auf einer SVM-DR-Quelle konvertieren.

#### Bevor Sie beginnen

- Das zu konvertierenden FlexVol Volume muss online sein.
- Die Vorgänge und Konfigurationen auf dem FlexVol Volume müssen mit dem Konvertierungsprozess kompatibel sein.

Wenn das FlexVol-Volume nicht kompatibel ist und die Volume-Konvertierung abgebrochen wird, wird eine Fehlermeldung erzeugt. Sie können Korrekturmaßnahmen ergreifen und die Konvertierung erneut versuchen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Überlegungen für die Konvertierung von FlexVol Volumes in FlexGroup Volumes"](#)

#### Schritte

1. Anmeldung im erweiterten Berechtigungsmodus: `set -privilege advanced`
2. Aktualisieren Sie über das Ziel die SVM-DR-Beziehung:

```
snapmirror update -destination-path <destination_svm_name>: -source-path
<source_svm_name>:
```



In der Option müssen Sie nach dem SVM-Namen einen Doppelpunkt (:) eingeben `-destination-path .`

3. Sicherstellen, dass die SVM-DR-Beziehung in einem SnapMirror Zustand ist und nicht unterbrochen wird:

```
snapmirror show
```

4. Vergewissern Sie sich von der Ziel-SVM, dass das FlexVol Volume zur Konvertierung bereit ist:

```
volume conversion start -vserver <svm_name> -volume <vol_name> -check  
-only true
```

Wenn dieser Befehl andere Fehler als „Dies ist ein Ziel-SVMDR-Volume“ erzeugt, können Sie die entsprechende Korrekturmaßnahme durchführen, den Befehl erneut ausführen und mit der Konvertierung fortfahren.

5. Deaktivieren Sie vom Ziel aus Transfers für die SVM-DR-Beziehung:

```
snapmirror quiesce -destination-path <dest_svm>:
```



In der Option müssen Sie nach dem SVM-Namen einen Doppelpunkt (:) eingeben  
-destination-path.

6. Vom Quellcluster aus starten Sie die Konvertierung:

```
volume conversion start -vserver <svm_name> -volume <vol_name>
```

7. Vergewissern Sie sich, dass die Konvertierung erfolgreich ist:

```
volume show <vol_name> -fields volume-style-extended,state
```

```
cluster-1::*> volume show my_volume -fields volume-style-extended,state  
  
vserver   volume      state      volume-style-extended  
-----  
vs0       my_volume  online    flexgroup
```

8. Setzen Sie Transfer im Ziel-Cluster für die Beziehung fort:

```
snapmirror resume -destination-path <dest_svm>:
```



In der Option müssen Sie nach dem SVM-Namen einen Doppelpunkt (:) eingeben  
-destination-path.

9. Führen Sie vom Ziel-Cluster ein Update aus, um die Konvertierung an das Ziel zu übertragen:

```
snapmirror update -destination-path <dest_svm>:
```



In der Option müssen Sie nach dem SVM-Namen einen Doppelpunkt (:) eingeben  
`-destination-path`.

10. Stellen Sie sicher, dass die SVM-DR-Beziehung in einem SnapMirror Zustand ist und nicht abgebrochen wird:

```
snapmirror show
```

11. Stellen Sie sicher, dass die Konvertierung auf dem Ziel aufgetreten ist:

```
volume show <vol_name> -fields volume-style-extended,state
```

```
cluster-2::*> volume show my_volume -fields volume-style-extended,state

vserver  volume      state  volume-style-extended
-----  -
vs0_dst  my_volume   online flexgroup
```

#### Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Lebenslauf"](#)
- ["Snapmirror-Ruhezustand"](#)
- ["Snapmirror-Show"](#)
- ["Snapmirror-Update"](#)

#### Überlegungen für die Erstellung von SnapMirror-Kaskadierungs- und Fanout-Beziehungen für ONTAP FlexGroup Volumes

Bei der Erstellung von SnapMirror Kaskadierungs- und Fanout-Beziehungen für FlexGroup Volumes sollten Sie Überlegungen zu Unterstützung und Einschränkungen beachten.

#### Überlegungen für die Erstellung kaskadierender Beziehungen

- Jede Beziehung kann entweder eine Cluster-übergreifende oder eine Cluster-interne Beziehung sein.
- Alle asynchronen Richtlinientypen, einschließlich Async-Mirror, Mirror-Vault und Vault, werden für beide Beziehungen unterstützt.
- Es werden nur „MirrorAllSnapshots“ und keine „MirrorLatest“-Richtlinien für asynchrone Spiegelungen unterstützt.
- Snapshots zur langfristigen Aufbewahrung werden nicht unterstützt.

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

- Gleichzeitige Aktualisierungen kaskadierter XDP-Beziehungen werden unterstützt.

- Unterstützt das Entfernen von A nach B und B nach C und die Neusynchronisierung von A nach C oder die Neusynchronisierung von C nach A.
- A und B FlexGroup Volumes unterstützen außerdem Fanout, wenn auf allen Nodes ONTAP 9.9.1 oder höher ausgeführt wird.
- Restore-Vorgänge aus B oder C FlexGroup Volumes werden unterstützt.
- Transfers auf FlexGroup-Beziehungen werden nicht unterstützt, während das Ziel die Quelle einer Wiederherstellungsbeziehung ist.
- Das Ziel einer FlexGroup Wiederherstellung kann nicht Ziel einer anderen FlexGroup-Beziehung sein.
- FlexGroup Dateiwiederstellungsvorgänge weisen die gleichen Einschränkungen auf wie normale FlexGroup Restore-Vorgänge.
- Alle Nodes im Cluster, in denen sich die B- und C-FlexGroup-Volumes befinden, müssen ONTAP 9.9.1 oder höher ausführen.
- Alle Funktionen zum erweitern und automatischen erweitern werden unterstützt.
- In einer Kaskadenkonfiguration wie A bis B zu C wird für die SnapMirror Beziehung zwischen B und B zu C eine unterschiedliche Anzahl von zusammengehörigen SnapMirror Beziehungen angegeben, so wird ein Abbruch der Quelle für die Verbindung zwischen B und C nicht unterstützt.
- Unabhängig von der ONTAP Version unterstützt System Manager keine kaskadierenden Beziehungen.
- Wenn Sie Eine A in B in C-Satz von FlexVol-Beziehung in eine FlexGroup-Beziehung umwandeln, müssen Sie zuerst den B in C Hop konvertieren.
- Alle FlexGroup-Kaskadenkonfigurationen für Beziehungen mit von REST unterstützten Richtlinientypen werden auch von REST-APIs in kaskadierenden FlexGroup-Konfigurationen unterstützt.
- Wie bei FlexVol Beziehungen wird die FlexGroup Kaskadierung nicht durch den `snapmirror protect` Befehl unterstützt.

#### Überlegungen zum Erstellen von Fanout-Beziehungen

- Es werden zwei oder mehr FlexGroup Fanout-Beziehungen unterstützt, z. B. A bis B, A bis C, mit maximal 8 Fanout-Beinen.
- Jede Beziehung kann entweder zwischen Clustern oder zwischen Clustern sein.
- Gleichzeitige Updates werden für die beiden Beziehungen unterstützt.
- Alle Funktionen zum erweitern und automatischen erweitern werden unterstützt.
- Wenn die Fanout-Beine der Beziehung unterschiedliche Anzahl von konstituierenden SnapMirror-Beziehungen haben, dann wird für die A-B- und A-C-Beziehungen ein Abbruch von der Quelle nicht unterstützt.
- Auf allen Nodes im Cluster, auf denen sich die FlexGroup Quell- und Ziel-Volumes befinden, muss ONTAP 9.9.1 oder höher ausgeführt werden.
- Alle derzeit für FlexGroup SnapMirror unterstützten asynchronen Richtlinientypen werden in Fanout-Beziehungen unterstützt.
- Sie können Wiederherstellungsvorgänge von B bis C FlexGroup-Volumes durchführen.
- Alle Fanout-Konfigurationen mit von Rest unterstützten Richtlinientypen werden auch für REST-APIs in FlexGroup Fanout-Konfigurationen unterstützt.

#### Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Schutz"](#)

## Überlegungen bei der Erstellung von SnapVault Backup-Beziehungen und einheitlichen Datensicherungsbeziehungen für ONTAP FlexGroup Volumes

Sie müssen die Überlegungen für die Erstellung einer SnapVault-Backup-Beziehung und einer einheitlichen Datensicherungsbeziehung für FlexGroup Volumes kennen.

- Sie können eine SnapVault Backup-Beziehung und eine einheitliche Datensicherungsbeziehung erneut synchronisieren, indem Sie die Option verwenden `-preserve`, mit der Sie Snapshots auf dem Ziel-Volume beibehalten, die neuer sind als der neueste gemeinsame Snapshot.
- Die langfristige Aufbewahrung wird nicht durch FlexGroup Volumes unterstützt.

Bei langfristiger Aufbewahrung können Snapshots direkt auf dem Ziel-Volume erstellt werden, ohne dass die Snapshots auf dem Quell-Volume gespeichert werden müssen.

- Die `snapshot` Befehlsoption `expiry-time` wird für FlexGroup-Volumes nicht unterstützt.
- Storage-Effizienz kann nicht auf dem Ziel-FlexGroup Volume einer SnapVault Backup-Beziehung und einer einheitlichen Datensicherung konfiguriert werden.
- Sie können Snapshots einer SnapVault Backup-Beziehung und einer einheitlichen Datensicherungsbeziehung für FlexGroup Volumes nicht umbenennen.
- Ein FlexGroup Volume kann das Quell-Volume nur einer Backup-Beziehung oder einer Restore-Beziehung sein.

Ein FlexGroup Volume kann nicht aus zwei SnapVault Beziehungen, zwei Restore-Beziehungen oder einer SnapVault Backup-Beziehung und einer Restore-Beziehung stammen.

- Wenn Sie einen Snapshot auf dem Quell-FlexGroup-Volume löschen und einen Snapshot mit demselben Namen erneut erstellen, schlägt die nächste Aktualisierung zum Ziel-FlexGroup-Volume fehl, wenn das Zielvolume einen Snapshot mit demselben Namen hat.

Dies liegt daran, dass Snapshots für FlexGroup Volumes nicht umbenannt werden können.

## Überwachen von SnapMirror Datentransfers für ONTAP FlexGroup Volumes

Sie sollten regelmäßig den Status der FlexGroup Volume SnapMirror Beziehungen überwachen, um zu überprüfen, ob das Ziel-FlexGroup-Volume gemäß dem angegebenen Zeitplan regelmäßig aktualisiert wird.

### Über diese Aufgabe

Sie müssen diese Aufgabe vom Ziel-Cluster aus ausführen.

### Schritte

1. Anzeigen des SnapMirror Beziehungsstatus aller FlexGroup Volume Beziehungen: `snapmirror show -relationship-group-type flexgroup`

```
cluster2::> snapmirror show -relationship-group-type flexgroup
```

Progress

Source		Destination	Mirror	Relationship	Total		
Last							
Path	Type	Path	State	Status	Progress	Healthy	
Updated							
vss:s	XDP	vsd:d	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s2	XDP	vsd:d2	Uninitialized	Idle	-	true	-

2 entries were displayed.

## Verwandte Informationen

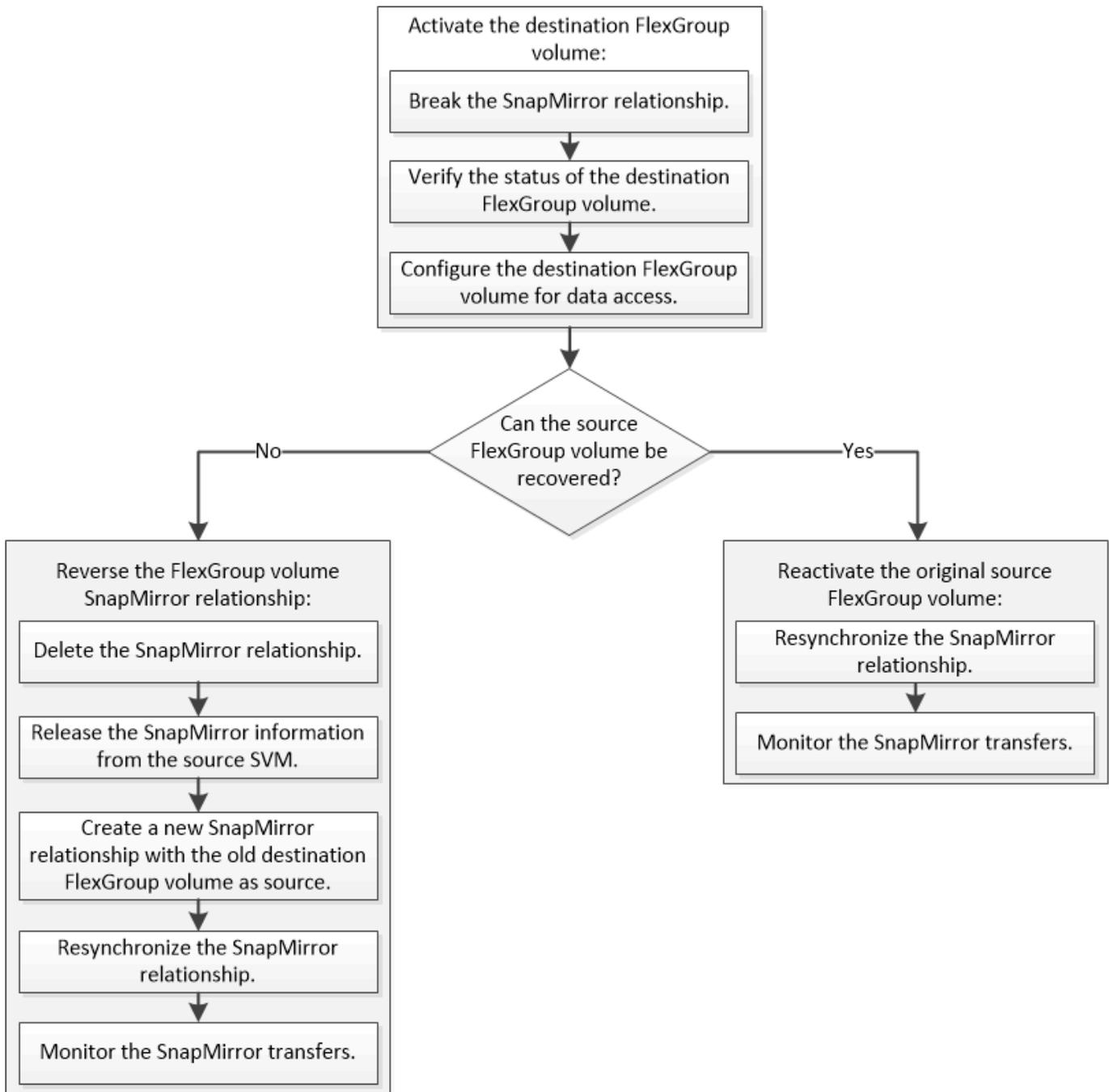
- ["Snapmirror-Show"](#)

## Managen von Datensicherungsvorgängen für FlexGroup Volumes

### Disaster Recovery für FlexGroup Volumes

#### Disaster-Recovery-Workflow für ONTAP FlexGroup Volumes

Wenn auf dem FlexGroup Quell-Volume eine Störung eintritt, sollten Sie das FlexGroup Ziel-Volume aktivieren und den Client-Zugriff umleiten. Je nachdem, ob das FlexGroup Quell-Volume wiederhergestellt werden kann, sollten Sie entweder das FlexGroup Quell-Volume reaktivieren oder die SnapMirror Beziehung rückgängig machen.



### Über diese Aufgabe

Der Client-Zugriff auf das FlexGroup Ziel-Volumen ist für einen kurzen Zeitraum gesperrt, wenn einige SnapMirror Vorgänge, wie beispielsweise die Unterbrechung und Neusynchronisierung von SnapMirror, ausgeführt werden. Fällt der SnapMirror Vorgang aus, so ist es möglich, dass einige Komponenten in diesem Zustand verbleiben und der Zugriff auf das FlexGroup Volume verweigert wird. In diesen Fällen müssen Sie den SnapMirror Vorgang erneut ausführen.

### Aktivieren Sie das Ziel-ONTAP FlexGroup-Volumen

Wenn das FlexGroup Quell-Volumen aufgrund von Ereignissen wie Datenkorruption, versehentlichem Löschen oder Offline-Status nicht in der Lage ist, Daten bereitzustellen, müssen Sie das FlexGroup Ziel-Volumen aktivieren, um den Datenzugriff zu ermöglichen, bis Sie die Daten des Quell-FlexGroup Volume wiederherstellen. Die Aktivierung

beinhaltet das Stoppen zukünftiger SnapMirror-Datentransfers und das Aufbrechen der SnapMirror Beziehung.

### Über diese Aufgabe

Sie müssen diese Aufgabe vom Ziel-Cluster aus ausführen.

### Schritte

1. Zukünftige Transfers für die FlexGroup Volume SnapMirror Beziehung deaktivieren: `snapmirror quiesce dest_svm:dest_flexgroup`

```
cluster2::> snapmirror quiesce -destination-path vsd:dst
```

2. FlexGroup Volume SnapMirror Beziehung wird unterbrochen: `snapmirror break dest_svm:dest_flexgroup`

```
cluster2::> snapmirror break -destination-path vsd:dst
```

3. Den Status der SnapMirror-Beziehung anzeigen: `snapmirror show -expand`

```
cluster2::> snapmirror show -expand
```

```
Progress
```

Source		Destination	Mirror	Relationship	Total		
Last							
Path	Type	Path	State	Status	Progress	Healthy	
Updated							
vss:s	XDP	vsd:dst	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0001	XDP	vsd:dst__0001	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0002	XDP	vsd:dst__0002	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0003	XDP	vsd:dst__0003	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0004	XDP	vsd:dst__0004	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0005	XDP	vsd:dst__0005	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0006	XDP	vsd:dst__0006	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0007	XDP	vsd:dst__0007	Broken-off	Idle	-	true	-
vss:s__0008	XDP	vsd:dst__0008	Broken-off	Idle	-	true	-
...							

Der Status der SnapMirror-Beziehung jedes Bestandteils ist Broken-off.

4. Vergewissern Sie sich, dass das FlexGroup-Zielvolume Lese-/Schreibzugriff hat: `volume show -vserver svm_name`

```

cluster2::> volume show -vserver vsd
Vserver   Volume      Aggregate   State    Type      Size
Available Used%
-----
vsd       dst         -          online  **RW**    2GB
1.54GB   22%
vsd       d2          -          online  DP         2GB
1.55GB   22%
vsd       root_vs0   aggr1     online  RW         100MB
94.02MB  5%
3 entries were displayed.

```

5. Leiten Sie die Clients an das FlexGroup Ziel-Volume weiter.

#### Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Pause"](#)
- ["Snapmirror-Ruhezustand"](#)
- ["Snapmirror-Show"](#)

#### Reaktivieren Sie das ursprüngliche ONTAP FlexGroup-Quell-Volume nach einem Notfall

Wenn das FlexGroup Quell-Volume verfügbar ist, können Sie die ursprünglichen Quell- und Original-Ziel-FlexGroup-Volumes neu synchronisieren. Alle neuen Daten auf dem Ziel-FlexGroup-Volume sind verloren.

#### Über diese Aufgabe

Alle aktiven Kontingentregeln für das Ziel-Volume werden deaktiviert und die Kontingentregeln werden gelöscht, bevor eine Resynchronisierung durchgeführt wird.

Sie können die `volume quota policy rule create volume quota modify` Befehle und verwenden, um Quota-Regeln zu erstellen und neu zu aktivieren, nachdem die Neusynchronisierung abgeschlossen ist.

#### Schritte

1. Synchronisieren Sie aus dem Ziel-Cluster die FlexGroup Volume SnapMirror-Beziehung neu: `snapmirror resync -destination-path dst_svm:dest_flexgroup`
2. Den Status der SnapMirror-Beziehung anzeigen: `snapmirror show -expand`

```
cluster2::> snapmirror show -expand
```

Progress

Source		Destination	Mirror	Relationship	Total		
Last							
Path	Type	Path	State	Status	Progress	Healthy	
Updated							
vss:s	XDP	vsd:dst	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0001	XDP	vsd:dst__0001	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0002	XDP	vsd:dst__0002	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0003	XDP	vsd:dst__0003	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0004	XDP	vsd:dst__0004	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0005	XDP	vsd:dst__0005	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0006	XDP	vsd:dst__0006	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0007	XDP	vsd:dst__0007	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:s__0008	XDP	vsd:dst__0008	Snapmirrored	Idle	-	true	-
...							

Der Status der SnapMirror-Beziehung jedes Bestandteils ist Snapmirrored.

### Verwandte Informationen

- ["SnapMirror-Neusynchronisierung"](#)
- ["Snapmirror-Show"](#)

### Umkehren von SnapMirror-Beziehungen zwischen ONTAP FlexGroup Volumes während der Disaster Recovery

Wenn ein Notfall das FlexGroup Quell-Volume einer SnapMirror Beziehung deaktiviert, können Sie das Ziel-FlexGroup Volume verwenden, um Daten bereitzustellen, während Sie das Quell-FlexGroup-Volume reparieren oder ersetzen. Nachdem das Quell-FlexGroup-Volume online ist, können Sie die ursprüngliche Quelle-FlexGroup-Volume zu einem schreibgeschützten Ziel machen und die SnapMirror-Beziehung rückgängig machen.

### Über diese Aufgabe

Alle aktiven Kontingentregeln für das Ziel-Volume werden deaktiviert und die Kontingentregeln werden gelöscht, bevor eine Resynchronisierung durchgeführt wird.

Sie können die `volume quota policy rule create volume quota modify` Befehle und verwenden, um Quota-Regeln zu erstellen und neu zu aktivieren, nachdem die Neusynchronisierung abgeschlossen ist.

### Schritte

1. Entfernen Sie auf dem ursprünglichen Ziel-FlexGroup-Volume die Datensicherungs-Spiegelungsbeziehung zwischen dem Quell-FlexGroup-Volume und dem Ziel-FlexGroup-Volume: `snapmirror delete -destination-path svm_name:volume_name`

```
cluster2::> snapmirror delete -destination-path vsd:dst
```

2. Entfernen Sie auf dem ursprünglichen FlexGroup Quell-Volume die Beziehungsinformationen aus dem FlexGroup Quell-Volume: `snapmirror release -destination-path svm_name:volume_name -relationship-info-only`

Nach dem Löschen einer SnapMirror Beziehung müssen Sie die Beziehungsinformationen aus dem FlexGroup Quell-Volume entfernen, bevor Sie eine Neusynchronisierung ausführen.

```
cluster1::> snapmirror release -destination-path vsd:dst -relationship  
-info-only true
```

3. Erstellen Sie auf dem neuen Ziel-FlexGroup-Volume die Spiegelungsbeziehung: `snapmirror create -source-path src_svm_name:volume_name -destination-path dst_svm_name:volume_name -type XDP -policy MirrorAllSnapshots`

```
cluster1::> snapmirror create -source-path vsd:dst -destination-path  
vss:src -type XDP -policy MirrorAllSnapshots
```

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

4. Synchronisieren Sie auf dem neuen Ziel-FlexGroup-Volume die Quell-FlexGroup erneut: `snapmirror resync -source-path svm_name:volume_name`

```
cluster1::> snapmirror resync -source-path vsd:dst
```

5. Überwachung der SnapMirror-Übertragungen: `snapmirror show -expand`

```
cluster2::> snapmirror show -expand
```

Progress

Source		Destination	Mirror	Relationship	Total		
Last							
Path	Type	Path	State	Status	Progress	Healthy	
Updated							
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----							
vsd:dst	XDP	vss:src	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vss:dst__0001	XDP	vss:src__0001	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vsd:dst__0002	XDP	vss:src__0002	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vsd:dst__0003	XDP	vss:src__0003	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vsd:dst__0004	XDP	vss:src__0004	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vsd:dst__0005	XDP	vss:src__0005	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vsd:dst__0006	XDP	vss:src__0006	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vsd:dst__0007	XDP	vss:src__0007	Snapmirrored	Idle	-	true	-
vsd:dst__0008	XDP	vss:src__0008	Snapmirrored	Idle	-	true	-
...							

Der SnapMirror-Beziehungsstatus jeder Komponente Snapmirrored zeigt an, dass die Resynchronisierung erfolgreich war.

### Verwandte Informationen

- ["snapmirror erstellen"](#)
- ["snapmirror löschen"](#)
- ["snapmirror Release"](#)
- ["SnapMirror-Neusynchronisierung"](#)
- ["Snapmirror-Show"](#)

### Erweiterung von FlexGroup Volumes in einer SnapMirror Beziehung

#### Erweiterung von ONTAP FlexGroup Volumes in einer SnapMirror Beziehung

Ab ONTAP 9.3 können Sie das Quell-FlexGroup Volume und das FlexGroup Ziel-Volume, das sich in einer SnapMirror Beziehung befinden, erweitern, indem Sie den Volumes

neue Komponenten hinzufügen. Sie können die Ziel-Volumes entweder manuell oder automatisch erweitern.

### Über diese Aufgabe

- Diese Aufgabe ist nicht auf SVM-DR-Beziehungen anwendbar, die die Erweiterung des FlexGroup-Volumes automatisch verwalten.
- Nach der Erweiterung müssen die Anzahl der Komponenten im Quell-FlexGroup Volume und dem FlexGroup Ziel-Volume einer SnapMirror Beziehung übereinstimmen.

Stimmen die Anzahl der Komponenten in den Volumes nicht überein, schlägt die SnapMirror Übertragung fehl.

- Sie sollten keinen SnapMirror Vorgang durchführen, wenn der Erweiterungsprozess läuft.
- Wenn es zu einer Katastrophe kommt, bevor der Erweiterungsprozess abgeschlossen ist, müssen Sie die SnapMirror Beziehung unterbrechen und warten, bis der Vorgang erfolgreich ist.



Sie sollten die SnapMirror Beziehung unterbrechen, wenn der Erweiterungsprozess nur bei einem Notfall läuft. Bei einem Notfall kann der Bruch einige Zeit in Anspruch nehmen. Sie sollten warten, bis der Vorgang abgeschlossen wurde, bevor Sie eine Neusynchronisierung durchführen. Wenn der Vorgang der Unterbrechung fehlschlägt, müssen Sie den Vorgang der Unterbrechung erneut ausführen. Falls der Breakout-Vorgang fehlschlägt, verbleiben einige der neuen Komponenten nach der Unterbrechung im Ziel-FlexGroup-Volume. Diese Bestandteile sollten am besten manuell gelöscht werden, bevor Sie fortfahren.

### Erweitern Sie das ONTAP FlexGroup Quell-Volume einer SnapMirror Beziehung

Ab ONTAP 9.3 kann das Quell-FlexGroup-Volume einer SnapMirror Beziehung erweitert werden, indem dem Quell-Volume neue Komponenten hinzugefügt werden. Sie können das Quellvolumen auf die gleiche Weise erweitern, wie Sie ein normales FlexGroup-Volumen erweitern (Lese-Schreib-Volumen).

#### Schritte

1. Erweitern Sie das Quell-FlexGroup-Volume: `volume expand -vserver vs_server_name -volume fg_src -aggr-list aggregate name,... [-aggr-list-multiplier constituents_per_aggr]`

```
cluster1::> volume expand -volume src_fg -aggr-list aggr1 -aggr-list
-multiplier 2 -vserver vs_src
```

```
Warning: The following number of constituents of size 50GB will be added
to FlexGroup "src_fg": 2.
```

```
Expanding the FlexGroup will cause the state of all Snapshot copies to
be set to "partial".
```

```
Partial Snapshot copies cannot be restored.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: Y
```

```
[Job 146] Job succeeded: Successful
```

Der Status aller Snapshots, die vor der Erstellung des Volumes erstellt werden, wird auf Teiländerungen

erweitert.

### Erweitern Sie den ONTAP FlexGroup Ziel-Volume einer SnapMirror Beziehung

Sie können das FlexGroup Zielvolume erweitern und die SnapMirror Beziehung entweder automatisch oder manuell wiederherstellen. Standardmäßig ist die SnapMirror Beziehung für die automatische Erweiterung festgelegt und das Ziel-FlexGroup Volume wird automatisch erweitert, wenn das Quell-Volume erweitert wird.

#### Bevor Sie beginnen

- Das Quell-FlexGroup-Volume muss erweitert worden sein.
- Die SnapMirror-Beziehung muss sich im `SnapMirrored` Status befinden.

Die SnapMirror Beziehung darf nicht beschädigt oder gelöscht werden.

#### Über diese Aufgabe

- Bei Erstellung des FlexGroup Ziel-Volume ist das Volume standardmäßig für die automatische Erweiterung eingerichtet.

Sie können das FlexGroup Ziel-Volume bei Bedarf für eine manuelle Erweiterung ändern.



Als Best Practice empfiehlt es sich, das Ziel-FlexGroup-Volume automatisch zu erweitern.

- Alle SnapMirror Vorgänge scheitern, bis sowohl das FlexGroup Quell- als auch das Ziel-FlexGroup Volume erweitert sind und über dieselbe Anzahl von Komponenten verfügen.
- Wenn Sie das Ziel-FlexGroup-Volumen erweitern nachdem die SnapMirror-Beziehung beschädigt oder gelöscht ist, können Sie die ursprüngliche Beziehung nicht mehr neu synchronisieren.

Wenn Sie das Ziel-FlexGroup-Volume erneut verwenden möchten, erweitern Sie das Volume nach dem Löschen der SnapMirror-Beziehung nicht.

#### Wahlmöglichkeiten

- Führen Sie einen Update-Transfer durch, um das Ziel-FlexGroup-Volume automatisch zu erweitern:
  - a. Durchführen einer SnapMirror-Update-Übertragung: `snapmirror update -destination-path svm:vol_name`
  - b. Überprüfen Sie, ob der Status der SnapMirror-Beziehung den `SnapMirrored` folgenden Status aufweist: `snapmirror show`

```
cluster2::> snapmirror show
```

Progress					
Source		Destination	Mirror	Relationship	Total
Last					
Path	Type	Path	State	Status	Progress
Healthy	Updated				
-----					
vs_src:src_fg	XDP	vs_dst:dst_fg	Snapmirrored	Idle	- true
-					

Je nach Größe und Verfügbarkeit der Aggregate werden die Aggregate automatisch ausgewählt. Dem Ziel-FlexGroup Volume werden neue Komponenten, die die Komponenten des Quell-FlexGroup-Volumes entsprechen, hinzugefügt. Nach der Erweiterung wird automatisch eine Neusynchronisierung ausgelöst.

- Manuelles erweitern des Ziel-FlexGroup-Volumes:

- Wenn sich die SnapMirror-Beziehung im Modus für die automatische Erweiterung befindet, stellen Sie die SnapMirror-Beziehung auf den Modus für die manuelle Erweiterung ein: `snapmirror modify -destination-path svm:vol_name -is-auto-expand-enabled false`

```
cluster2::> snapmirror modify -destination-path vs_dst:dst_fg -is
-auto-expand-enabled false
Operation succeeded: snapmirror modify for the relationship with
destination "vs_dst:dst_fg".
```

- Legen Sie die SnapMirror Beziehung still: `snapmirror quiesce -destination-path svm:vol_name`

```
cluster2::> snapmirror quiesce -destination-path vs_dst:dst_fg
Operation succeeded: snapmirror quiesce for destination
"vs_dst:dst_fg".
```

- Erweitern Sie das Ziel-FlexGroup-Volume: `volume expand -vserver vs_server_name -volume fg_name -aggr-list aggregate name,... [-aggr-list-multiplier constituents_per_aggr]`

```
cluster2::> volume expand -volume dst_fg -aggr-list aggr1 -aggr-list
-multiplier 2 -vserver vs_dst
```

```
Warning: The following number of constituents of size 50GB will be
added to FlexGroup "dst_fg": 2.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 68] Job succeeded: Successful
```

- d. Neusynchronisierung der SnapMirror-Beziehung: `snapmirror resync -destination-path svm:vol_name`

```
cluster2::> snapmirror resync -destination-path vs_dst:dst_fg
Operation is queued: snapmirror resync to destination
"vs_dst:dst_fg".
```

- e. Überprüfen Sie, ob der Status der SnapMirror-Beziehung lautet SnapMirrored: `snapmirror show`

```
cluster2::> snapmirror show

Progress
Source          Destination Mirror  Relationship  Total
Last
Path           Type  Path           State  Status  Progress
Healthy Updated
-----
vs_src:src_fg
                XDP  vs_dst:dst_fg
                                Snapmirrored
                                Idle          -          true
-
```

#### Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Ruhezustand"](#)
- ["SnapMirror-Neusynchronisierung"](#)
- ["Snapmirror-Show"](#)

**Führen Sie die Wiederherstellung einzelner SnapMirror Dateien von einem ONTAP FlexGroup Volume aus**

Ab ONTAP 9.8 können Sie eine einzelne Datei aus einem FlexGroup SnapMirror Vault oder von einem UDP Ziel wiederherstellen.

## Über diese Aufgabe

- Sie können von einem FlexGroup Volume beliebiger Geometrie auf ein FlexGroup Volume beliebiger Geometrie wiederherstellen.
- Es wird nur eine Datei pro Wiederherstellungsvorgang unterstützt.
- Sie können entweder das ursprüngliche Quell- FlexGroup Volume oder ein neues FlexGroup Volume wiederherstellen.
- Suche nach Dateien mit Fencing wird nicht unterstützt.

Die Wiederherstellung einer einzigen Datei schlägt fehl, wenn die Quelldatei eingezäunt ist.

- Sie können eine abgebrochene Wiederherstellung einer einzelnen Datei neu starten oder bereinigen.
- Sie sollten eine fehlgeschlagene Wiederherstellung einer einzelnen Datei mithilfe des `clean-up-failure` Option der `snapmirror restore` Befehl.

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

- Die Erweiterung von FlexGroup -Volumes wird unterstützt, wenn die Wiederherstellung einer einzelnen FlexGroup Datei ausgeführt wird oder abgebrochen wurde.

## Schritte

1. Wiederherstellen einer Datei aus einem FlexGroup-Volume: `snapmirror restore -destination -path destination_path -source-path source_path -file-list /f1 -throttle throttle -source-snapshot snapshot`

Im Folgenden finden Sie ein Beispiel für die Wiederherstellung einer einzelnen Datei eines FlexGroup Volume.

```
vserverA::> snapmirror restore -destination-path vs0:fg2 -source-path vs0:fgd -file-list /f1 -throttle 5 -source-snapshot snapmirror.81072ce1-d57b-11e9-94c0-005056a7e422_2159190496.2019-09-19_062631
[Job 135] Job is queued: snapmirror restore from source "vs0:fgd" for the snapshot snapmirror.81072ce1-d57b-11e9-94c0-005056a7e422_2159190496.2019-09-19_062631.
vserverA::> snapmirror show
```

Source	Destination	Mirror	Relationship
Total	Last		
Path	Type	Path	State Status Progress
Healthy	Updated		
-----	----	-----	-----
vs0:v1d	RST	vs0:v2	- Transferring Idle 83.12KB
true	09/19 11:38:42		

```
vserverA::*> snapmirror show vs0:fg2
```

```
Source Path: vs0:fgd
Source Cluster: -
```

```
Source Vserver: vs0
Source Volume: fgd
Destination Path: vs0:fg2
Destination Cluster: -
Destination Vserver: vs0
Destination Volume: fg2
Relationship Type: RST
Relationship Group Type: none
Managing Vserver: vs0
SnapMirror Schedule: -
SnapMirror Policy Type: -
SnapMirror Policy: -
Tries Limit: -
Throttle (KB/sec): unlimited
Current Transfer Throttle (KB/sec): 2
Mirror State: -
Relationship Status: Transferring
File Restore File Count: 1
File Restore File List: f1
Transfer Snapshot: snapmirror.81072ce1-d57b-11e9-94c0-
005056a7e422_2159190496.2019-09-19_062631
Snapshot Progress: 2.87MB
Total Progress: 2.87MB
Network Compression Ratio: 1:1
Snapshot Checkpoint: 2.97KB
Newest Snapshot: -
Newest Snapshot Timestamp: -
Exported Snapshot: -
Exported Snapshot Timestamp: -
Healthy: true
Physical Replica: -
Relationship ID: e6081667-dacb-11e9-94c0-005056a7e422
Source Vserver UUID: 81072ce1-d57b-11e9-94c0-005056a7e422
Destination Vserver UUID: 81072ce1-d57b-11e9-94c0-005056a7e422
Current Operation ID: 138f12e6-dacc-11e9-94c0-005056a7e422
Transfer Type: cg_file_restore
Transfer Error: -
Last Transfer Type: -
Last Transfer Error: -
Last Transfer Error Codes: -
Last Transfer Size: -
Last Transfer Network Compression Ratio: -
Last Transfer Duration: -
Last Transfer From: -
Last Transfer End Timestamp: -
Unhealthy Reason: -
```

```
Progress Last Updated: 09/19 07:07:36
Relationship Capability: 8.2 and above
Lag Time: -
Current Transfer Priority: normal
SMTape Operation: -
Constituent Relationship: false
Destination Volume Node Name: vserverA
Identity Preserve Vserver DR: -
Number of Successful Updates: 0
Number of Failed Updates: 0
Number of Successful Resyncs: 0
Number of Failed Resyncs: 0
Number of Successful Breaks: 0
Number of Failed Breaks: 0
Total Transfer Bytes: 0
Total Transfer Time in Seconds: 0
Source Volume MSIDs Preserved: -
OpMask: ffffffffffffffff
Is Auto Expand Enabled: -
Source Endpoint UUID: -
Destination Endpoint UUID: -
Is Catalog Enabled: false
```

## Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Show"](#)

## Stellen Sie ONTAP FlexGroup Volumes aus SnapVault-Backups wieder her

Sie können einen vollständigen Volume-Wiederherstellungsvorgang von FlexGroup-Volumes aus einem Snapshot auf dem sekundären SnapVault-Volume durchführen. Sie können das FlexGroup-Volume entweder im ursprünglichen Quell-Volume oder auf einem neuen FlexGroup-Volume wiederherstellen.

### Bevor Sie beginnen

Bei der Wiederherstellung aus SnapVault Backups für FlexGroup Volumes müssen bestimmte Überlegungen berücksichtigt werden.

- Es wird nur die Basis-Wiederherstellung mit teilweisen Snapshots aus einem SnapVault-Backup unterstützt. Die Anzahl der Komponenten im Zielvolume muss mit der Anzahl der Komponenten im Quellvolume übereinstimmen, als der Snapshot erstellt wurde.
- Wenn ein Wiederherstellungsvorgang fehlschlägt, sind keine weiteren Vorgänge zulässig, bis der Wiederherstellungsvorgang abgeschlossen ist. Sie können den Wiederherstellungsvorgang entweder wiederholen oder den Wiederherstellungsvorgang mit dem `cleanup` Parameter ausführen.
- Ein FlexGroup Volume kann das Quell-Volume nur einer Backup-Beziehung oder einer Restore-Beziehung sein. Ein FlexGroup Volume kann nicht aus zwei SnapVault Beziehungen, zwei Restore-Beziehungen oder einer SnapVault Beziehung und einer Restore-Beziehung stammen.

- Backup- und Restore-Vorgänge für SnapVault können nicht parallel ausgeführt werden. Wenn entweder ein Basis-Restore-Vorgang oder ein inkrementeller Restore-Vorgang läuft, sollten Sie die Backup-Vorgänge stilllegen.
- Sie müssen einen Wiederherstellungsvorgang eines partiellen Snapshots vom Ziel-FlexGroup-Volumen abbrechen. Sie können den Wiederherstellungsvorgang eines partiellen Snapshot vom Quell-Volumen nicht abbrechen.
- Wenn Sie einen Wiederherstellungsvorgang abbrechen, müssen Sie den Wiederherstellungsvorgang mit demselben Snapshot neu starten, der für den vorherigen Wiederherstellungsvorgang verwendet wurde.

### Über diese Aufgabe

Sämtliche aktiven Kontingentregeln für das Ziel-FlexGroup-Volumen werden vor der Wiederherstellung deaktiviert.

Sie können den `volume quota modify` Befehl verwenden, um Kontingentregeln neu zu aktivieren, nachdem die Wiederherstellung abgeschlossen ist.

### Schritte

1. Wiederherstellen des FlexGroup-Volumens: `snapmirror restore -source-path src_svm:src_flexgroup -destination-path dest_svm:dest_flexgroup -snapshot snapshot_name`  
`snapshot_name` ist der Snapshot, der vom Quell-Volumen auf das Ziel-Volumen wiederhergestellt werden soll. Wenn der Snapshot nicht angegeben ist, wird das Zielvolumen vom letzten Snapshot wiederhergestellt.

```
vserverA::> snapmirror restore -source-path vserverB:dstFG -destination
-path vserverA:newFG -snapshot daily.2016-07-15_0010
Warning: This is a disruptive operation and the volume vserverA:newFG
will be read-only until the operation completes
Do you want to continue? {y|n}: y
```

### Verwandte Informationen

- ["snapmirror Wiederherstellung"](#)

### Deaktivieren Sie den SVM-Schutz auf ONTAP FlexGroup Volumes

Wenn das SVM DR-Flag auf `protected` einem FlexGroup Volume festgelegt ist, können Sie das Flag auf ungeschützt setzen, um SVM DR auf `protection` einem FlexGroup Volume zu deaktivieren.

### Bevor Sie beginnen

- Die SVM-DR-Beziehung zwischen primärem und sekundärem Storage ist ordnungsgemäß.
- SVM DR-Schutzparameter wird auf `gesetzt protected`.

### Schritte

1. Deaktivieren Sie den Schutz, indem `volume modify` Sie den `vserver-dr-protection` Parameter für das FlexGroup-Volumen mit ``unprotected`` dem Befehl in ändern.

```
cluster2::> volume modify -vserver vs1 -volume fg_src -vserver-dr
-protection unprotected
[Job 5384] Job is queued: Modify fg_src.
[Job 5384] Steps completed: 4 of 4.
cluster2::>
```

2. Aktualisieren Sie die SVM am sekundären Standort: `snapmirror update -destination-path destination_svm_name: -source-path Source_svm_name:`
3. Überprüfen Sie die SnapMirror Beziehung in ihrem Zustand: `snapmirror show`
4. Überprüfen Sie, ob die FlexGroup SnapMirror Beziehung entfernt wurde: `snapmirror show -expand`

### Verwandte Informationen

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

### Aktivieren Sie SVM-Sicherung auf ONTAP FlexGroup Volumes

Wenn das SVM DR-Schutzflag auf `unprotected` einem FlexGroup Volume festgelegt ist, können Sie das Flag auf `protected` setzen, um den SVM DR-Schutz zu aktivieren.

#### Bevor Sie beginnen

- Die SVM-DR-Beziehung zwischen primärem und sekundärem Storage ist ordnungsgemäß.
- SVM DR-Schutzparameter wird auf `unprotected` gesetzt.

#### Schritte

1. Aktivieren Sie den Schutz, indem `volume modify` Sie den `vserver-dr-protection` Parameter für das FlexGroup-Volume in `protected` ändern.

```
cluster2::> volume modify -vserver vs1 -volume fg_src -vserver-dr
-protection protected
[Job 5384] Job is queued: Modify fg_src.
[Job 5384] Steps completed: 4 of 4.
cluster2::>
```

2. Aktualisieren Sie die SVM am sekundären Standort: `snapmirror update -destination-path destination_svm_name -source-path source_svm_name`

```
snapmirror update -destination-path vs1_dst: -source-path vs1:
```

3. Überprüfen Sie die SnapMirror Beziehung in ihrem Zustand: `snapmirror show`

```
cluster2::> snapmirror show
```

```
Progress
```

```
Source          Destination Mirror Relationship Total
```

```
Last
```

```
Path           Type Path           State Status           Progress Healthy
```

```
Updated
```

```
-----
```

```
-----
```

```
vs1:           XDP vs1_dst: Snapmirrored  
                                     Idle           -           true      -
```

4. Überprüfen Sie die FlexGroup SnapMirror Beziehung in ihrem Zustand: `snapmirror show -expand`

```
cluster2::> snapmirror show -expand
```

```
Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type  Path           State  Status          Progress Healthy
Updated
-----
-----
vs1:            XDP  vs1_dst:       Snapmirrored
                                   Idle            -          true    -
vs1:fg_src     XDP  vs1_dst:fg_src Snapmirrored
                                   Idle            -          true    -
vs1:fg_src__0001
                XDP  vs1_dst:fg_src__0001 Snapmirrored
                                   Idle            -          true    -
vs1:fg_src__0002
                XDP  vs1_dst:fg_src__0002 Snapmirrored
                                   Idle            -          true    -
vs1:fg_src__0003
                XDP  vs1_dst:fg_src__0003 Snapmirrored
                                   Idle            -          true    -
vs1:fg_src__0004
                XDP  vs1_dst:fg_src__0004 Snapmirrored
                                   Idle            -          true    -
6 entries were displayed.
```

## Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Show"](#)

## Konvertieren von FlexVol Volumes in FlexGroup Volumes

### Erfahren Sie mehr über die Konvertierung von ONTAP FlexVol Volumes in FlexGroup Volumes

Wenn Sie ein FlexVol Volume über seine Speicherplatzbegrenzung hinaus erweitern möchten, können Sie das FlexVol Volume in ein FlexGroup Volume konvertieren. Ab ONTAP 9.7 können Sie Standalone FlexVol Volumes oder FlexVol Volumes in einer SnapMirror Beziehung zu FlexGroup Volumes konvertieren.

## Überlegungen für die Konvertierung von FlexVol Volumes in FlexGroup Volumes

Sie sollten sich bewusst sein, "[Funktionen und Vorgänge, die unterstützt werden](#)" bevor Sie sich entscheiden, FlexVol -Volumes in FlexGroup -Volumes zu konvertieren.

### Vorgänge werden während der Konvertierung nicht unterstützt

Folgende Vorgänge sind nicht zulässig, wenn die Volume-Konvertierung durchgeführt wird:

- Volume-Verschiebung
- Aggregatverschiebung
- Geplante Übernahme und Rückgabe in einer Hochverfügbarkeitskonfiguration
- Manuelles und automatisches Giveback in einer Hochverfügbarkeitskonfiguration
- Cluster-Upgrade und -Wechsel zurück
- FlexClone Volume-Aufteilung
- Volume-Rehosting
- Volume-Änderung und Autosize
- Volume umbenennen
- Hinzufügen eines Objektspeichers zu einem Aggregat
- Ausgehandelte Umschaltung in MetroCluster Konfiguration
- SnapMirror Betrieb
- Wiederherstellen aus einem Snapshot
- Kontingentvorgänge werden erfasst
- Storage-Effizienzvorgänge

Nach der erfolgreichen Konvertierung können Sie diese Vorgänge auf dem FlexGroup Volume ausführen.

### Konfigurationen, die nicht mit FlexGroup Volumes unterstützt werden

- Offline oder eingeschränktes Volume
- SVM-Root-Volume
- San
- SMB 1,0
- NVMe Namespaces
- Remote Volume Shadow Copy Service (VSS)

## Konvertieren Sie ONTAP FlexVol Volumes in ONTAP FlexGroup Volumes

Ab ONTAP 9.7 können Sie eine in-Place-Konvertierung von einem FlexVol Volume in ein FlexGroup Volume durchführen, ohne dass eine Datenkopie oder zusätzlicher Festplattenspeicher erforderlich ist.

### Bevor Sie beginnen

- Migrierte Volumes können ab ONTAP 9.8 in FlexGroup Volumes konvertiert werden.
- Das zu konvertierenden FlexVol Volume muss online sein.

- Die Vorgänge und Konfigurationen auf dem FlexVol Volume müssen mit dem Konvertierungsprozess kompatibel sein.

Prüfen Sie auf folgende Bedingungen, die eine erfolgreiche Umwandlung verhindern können:

- Ein FlexVol Volume wurde mit 7MTT (ONTAP 9.7) von 7-Mode migriert.

Transitierte Volumes können ab ONTAP 9.8 konvertiert werden.

- Auf dem Volume ist etwas aktiviert, das vom FlexGroup-Volume noch nicht unterstützt wird. Beispielsweise SAN-LUNs, Windows NFS, SMB1, Snapshot-Benennung/Autodelete, vmalign-Set, SnapLock mit Versionen vor ONTAP 9.11.1 (SnapLock wird ab ONTAP 9.11.1 unterstützt), Space-SLO oder logische Speicherplatzdurchsetzung/-berichterstattung. Weitere Informationen finden Sie unter ["Unterstützte und nicht unterstützte Konfigurationen für FlexGroup Volumes"](#).
- Die SVM, in die das zu konvertierende FlexVol Volume angesiedelt ist, verwendet derzeit SVM DR.
- NetApp FlexClone Volumes sind vorhanden und das FlexVol Volume ist das übergeordnete Volume. Das zu konvertierende Volume kann kein übergeordnetes Volume oder Klon sein.
- Das Volume ist ein NetApp FlexCache Ursprungs-Volume.
- Bei ONTAP 9.7 und älteren Versionen dürfen die NetApp Snapshots 255 nicht überschreiten. Für ONTAP 9.8 und höher werden 1023 Snapshots unterstützt.
- Storage-Effizienz ist aktiviert. Diese müssen deaktiviert werden und können nach der Konvertierung wieder aktiviert werden.
- Das Volume ist die Quelle einer SnapMirror-Beziehung, und das Ziel wurde noch nicht konvertiert.
- Das Volume ist Teil einer aktiven (nicht stillgelegten) SnapMirror Beziehung.
- Der autonome Ransomware-Schutz (ARP) wurde auf dem Volume deaktiviert. Sie sollten es erst wieder aktivieren, wenn die Konvertierung abgeschlossen ist.
- Quotas sind aktiviert. Diese müssen deaktiviert werden und können nach der Konvertierung wieder aktiviert werden.
- Volume-Namen sind länger als 197 Zeichen.
- Das Volume ist einer Applikation zugeordnet.

Dies gilt nur für ONTAP 9.7. Die Beschränkung wurde in ONTAP 9.8 aufgehoben.

- Laufende ONTAP Prozesse, z. B. Spiegelung, Jobs, Wafiron, NDMP Backup, und die Inode-Konvertierung läuft.
- Das Volume ist ein SVM Root-Volume.
- Die Lautstärke ist zu voll.

Wenn eine dieser Inkompatibilitäten vorliegt, wird eine Fehlermeldung generiert, wenn das FlexVol-Volume und die Volume-Konvertierung abgebrochen werden. Sie können Korrekturmaßnahmen ergreifen und die Konvertierung erneut versuchen.

- Bei einer maximalen Kapazität von derzeit 80 % oder mehr eines FlexVol Volumes sollte anstelle einer in-Place-Konvertierung berücksichtigt werden, dass die Daten in ein neu erstelltes FlexGroup Volume kopiert werden sollten. Auch wenn sich Volumes von FlexGroup Mitgliedern natürlich im Laufe der Zeit ausgleichen werden, kann die Konvertierung eines FlexVol Volumes mit hoher Kapazität in ein FlexGroup Volume zu Performance- oder Ausgleichproblemen führen, die nicht schnell zwischen den Mitglied-Volumes ausgeglichen werden.



Die Konvertierung eines sehr großen FlexGroup Volumes führt zu einer sehr vollständigen FlexGroup Volume-Komponente, die zu Performance-Problemen führen kann. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Wann sollten Sie kein FlexGroup Volume erstellen?“ in der TR ["FlexGroup Volumes - Leitfaden für Best Practices und Implementierung"](#).

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob das FlexVol Volume online ist: `volume show -fields vol_name volume-style-extended, state`

```
cluster-1::> volume show my_volume -fields volume-style-extended, state
vserver volume      state  volume-style-extended
-----
vs0      my_volume online flexvol
```

2. Überprüfen Sie, ob das FlexVol Volume problemlos konvertiert werden kann:
  - a. Melden Sie sich im erweiterten Berechtigungsmodus an: `set -privilege advanced`
  - b. Überprüfen Sie den Konvertierungsprozess: `volume conversion start -vserver vs1 -volume flexvol -check-only true`

Vor dem Konvertieren des Volumens müssen Sie alle Fehler beheben.



Sie können ein FlexGroup Volume nicht zurück in ein FlexVol Volume konvertieren.

3. Konvertierung starten: `volume conversion start -vserver svm_name -volume vol_name`

```
cluster-1::*> volume conversion start -vserver vs0 -volume my_volume

Warning: Converting flexible volume "my_volume" in Vserver "vs0" to a
FlexGroup
        will cause the state of all Snapshot copies from the volume to
be set
        to "pre-conversion". Pre-conversion Snapshot copies cannot be
restored.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 57] Job succeeded: success
```

4. Überprüfen Sie, ob die Konvertierung erfolgreich war: `volume show vol_name -fields volume-style-extended, state`

```
cluster-1::*> volume show my_volume -fields volume-style-extended,state
vserver volume      state  volume-style-extended
-----
vs0      my_volume online flexgroup
```

## Ergebnisse

Das FlexVol Volume wird in ein FlexGroup Volume mit nur einem Mitglied konvertiert.

## Nachdem Sie fertig sind

Sie können das FlexGroup-Volume nach Bedarf erweitern.

## Umwandlung von ONTAP FlexVol volume SnapMirror Beziehungen in ONTAP FlexGroup Volume SnapMirror Beziehungen

Um eine FlexVol Volume SnapMirror Beziehung in eine FlexGroup Volume SnapMirror Beziehung in ONTAP zu konvertieren, müssen Sie zuerst das Ziel-FlexVol Volume, gefolgt vom Quell-FlexVol Volume, konvertieren.

## Über diese Aufgabe

- Das Mischen von FlexGroups mit FlexVol -Volumes in SnapMirror/ SnapVault -Beziehungen wird über den Konvertierungsprozess hinaus nicht unterstützt.
- Die FlexGroup-Konvertierung wird nur für asynchrone SnapMirror-Beziehungen unterstützt.
- Die FlexGroup Konvertierung wird in SnapMirror Cloud-Beziehungen nicht unterstützt.
- Die Konversionszeit hängt von mehreren Variablen ab. Einige der Variablen sind:
  - CPU des Controllers
  - CPU-Auslastung durch andere Applikationen
  - Datenmenge im ersten Snapshot
  - Netzwerkbandbreite
  - Von anderen Applikationen verwendete Bandbreite

## Bevor Sie beginnen

- Das zu konvertierenden FlexVol Volume muss online sein.
- Das Quell-FlexVol-Volume in der SnapMirror-Beziehung darf nicht das Quell-Volume für mehrere SnapMirror Beziehungen sein.

Ab ONTAP 9.9 werden Fanout SnapMirror Beziehungen für FlexGroup Volumes unterstützt. Weitere Informationen finden Sie unter ["Überlegungen für die Erstellung von SnapMirror-Kaskadierungs- und Fanout-Beziehungen für FlexGroup Volumes"](#).

- Die Vorgänge und Konfigurationen auf dem FlexVol Volume müssen mit dem Konvertierungsprozess kompatibel sein.

Es wird eine Fehlermeldung erzeugt, wenn das FlexVol Volume nicht kompatibel ist und die Volume-Konvertierung abgebrochen wird. Sie können Korrekturmaßnahmen ergreifen und die Konvertierung erneut versuchen.

## Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die SnapMirror-Beziehung ordnungsgemäß ist:

```
snapmirror show
```

Es können nur Spiegelbeziehungen vom Typ XDP konvertiert werden.

Beispiel:

```
cluster2::> snapmirror show
```

Progress

Source	Destination	Mirror	Relationship	Total
--------	-------------	--------	--------------	-------

Last

Path	Type	Path	State	Status	Progress	Healthy
------	------	------	-------	--------	----------	---------

Updated

```
-----  
-----  
vs0:src_dpvs DP vs2:dst_dpvs Snapmirrored  
Idle - true -  
vs0:src_xdp XDP vs2:dst_xdp Snapmirrored  
Idle - true -
```

2. Prüfen Sie, ob das Quell-Volumen für die Konvertierung kompatibel ist:

- a. Melden Sie sich im erweiterten Berechtigungsmodus an:

```
set -privilege advanced
```

- b. Überprüfen Sie den Konvertierungsprozess:

```
volume conversion start -vserver <src_svm_name> -volume <src_vol>  
-check-only true
```

Beispiel:

```
volume conversion start -vserver vs1 -volume src_vol -check-only true
```

+

Vor dem Konvertieren des Volumens müssen Sie alle Fehler beheben.

3. Konvertieren des Zieldatenträgers FlexVol nach FlexGroup Volume.

a. Stilllegen der FlexVol SnapMirror Beziehung:

```
snapmirror quiesce -destination-path <dest_svm:dest_volume>
```

Beispiel:

```
cluster2::> snapmirror quiesce -destination-path vs2:dst_xdp
```

b. Konvertierung starten:

```
volume conversion start -vserver <dest_svm> -volume <dest_volume>
```

Beispiel:

```
cluster-1::> volume conversion start -vserver vs2 -volume dst_xdp
```

```
Warning: After the volume is converted to a FlexGroup, it will not be possible
```

```
to change it back to a flexible volume.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
[Job 510] Job succeeded: SnapMirror destination volume "dst_xdp" has been successfully converted to a FlexGroup volume.
```

```
You must now convert the relationship's source volume, "vs0:src_xdp", to a FlexGroup.
```

```
Then, re-establish the SnapMirror relationship using the "snapmirror resync" command.
```

4. Konvertieren Sie das Quell-FlexVol-Volume in FlexGroup-Volume: `

```
volume conversion start -vserver <src_svm_name> -volume <src_vol_name>
```

Beispiel:

```
cluster-1::> volume conversion start -vserver vs0 -volume src_xdp

Warning: Converting flexible volume "src_xdp" in Vserver "vs0" to a
FlexGroup
    will cause the state of all Snapshot copies from the volume to
be set
    to "pre-conversion". Pre-conversion snapshots cannot be
restored.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 57] Job succeeded: success
```

#### 5. Beziehung neu synchronisieren:

```
snapmirror resync -destination-path dest_svm_name:dest_volume
```

Beispiel:

```
cluster2::> snapmirror resync -destination-path vs2:dst_xdp
```

#### Nachdem Sie fertig sind

Das Ziel-Volume muss ebenfalls erweitert werden, wenn das Quell-FlexGroup Volume um weitere Komponenten erweitert wird.

#### Verwandte Informationen

- ["Snapmirror-Ruhezustand"](#)
- ["SnapMirror-Neusynchronisierung"](#)
- ["Snapmirror-Show"](#)

## Management von FlexCache Volumes

### Weitere Informationen zu ONTAP FlexCache Volumes

Die NetApp FlexCache Technologie beschleunigt den Datenzugriff, reduziert WAN-Latenzen und senkt die Kosten für die WAN-Bandbreite bei leseintensiven Workloads, insbesondere, wenn die Kunden wiederholt auf dieselben Daten zugreifen müssen. Wenn Sie ein FlexCache Volume erstellen, erstellen Sie einen Remote-Cache eines bereits vorhandenen (Ursprungs-)Volumes, der nur die Daten enthält, auf die aktiv zugegriffen wird (wichtige Daten) des Ursprungs-Volume.

Wenn ein FlexCache Volume eine Leseanfrage der enthaltenen heißen Daten erhält, kann es schneller reagieren als das Ursprungs-Volume, da die Daten nicht so weit reisen müssen, bis zum Kunden. Wenn ein FlexCache Volume eine Leseanfrage für selten gelesene Daten (kalte Daten) erhält, ruft es die erforderlichen Daten vom Ursprungs-Volume ab und speichert diese dann, bevor es der Client-Anforderung dient.

Nachfolgende Leseanforderungen werden dann direkt vom FlexCache Volume bedient. Nach der ersten Anfrage müssen die Daten nicht mehr über das Netzwerk übertragen oder von einem stark ausgelasteten System bedient werden. Angenommen, Sie haben Engpässe innerhalb Ihres Clusters an einem einzelnen Zugriffspunkt für häufig angeforderte Daten. FlexCache Volumes innerhalb des Clusters können mehrere Mount-Punkte für die heißen Daten bereitstellen, wodurch Engpässe reduziert und die Performance gesteigert werden. Ein weiteres Beispiel: Angenommen, Sie müssen den Netzwerk-Traffic auf ein Volume reduzieren, auf das von mehreren Clustern zugegriffen wird. Mit FlexCache Volumes können häufig benötigte Daten aus dem Ursprungs-Volume über die Cluster im Netzwerk verteilt werden. Dadurch wird der WAN-Datenverkehr reduziert, da Benutzer näher auf die Access Points zugreifen können.

Mit FlexCache Technologie lässt sich darüber hinaus die Performance in Cloud- und Hybrid-Cloud-Umgebungen steigern. Ein FlexCache Volume kann Sie dabei unterstützen, Workloads in die Hybrid Cloud zu migrieren, indem Sie Daten von einem lokalen Datacenter in die Cloud zwischenspeichern. Sie können FlexCache Volumes auch einsetzen, um Cloud-Silos zu entfernen, indem Sie die Daten von einem Cloud-Provider im Cache bei einem anderen oder zwischen zwei Regionen desselben Cloud-Providers zwischenspeichern.

Ab ONTAP 9.10.1 sind ["Globale Dateisperrung aktivieren"](#) alle FlexCache Volumes übergreifend möglich. Die globale Dateisperrung verhindert, dass ein Benutzer auf eine Datei zugreift, die bereits von einem anderen Benutzer geöffnet wurde. Updates des Ursprungs-Volumes werden dann gleichzeitig auf alle FlexCache Volumes verteilt.

Ab ONTAP 9.9 pflegen FlexCache Volumes eine Liste mit nicht gefundenen Dateien. Dadurch wird der Netzwerkverkehr reduziert, da bei der Suche von Clients nach nicht vorhandenen Dateien mehrere Anrufe an den Ursprung gesendet werden müssen.

Eine Liste der zusätzlichen ["Funktionen, die für FlexCache Volumes und deren Ursprungs-Volumes unterstützt werden"](#), einschließlich einer Liste der unterstützten Protokolle von ONTAP-Version, ist ebenfalls verfügbar.

Mehr über die Architektur der ONTAP FlexCache-Technologie erfahren Sie in ["TR-4743: FlexCache im ONTAP"](#).

## Videos

**So kann FlexCache die WAN-Latenz verringern und die Lesezeiten für globale Daten verkürzen**

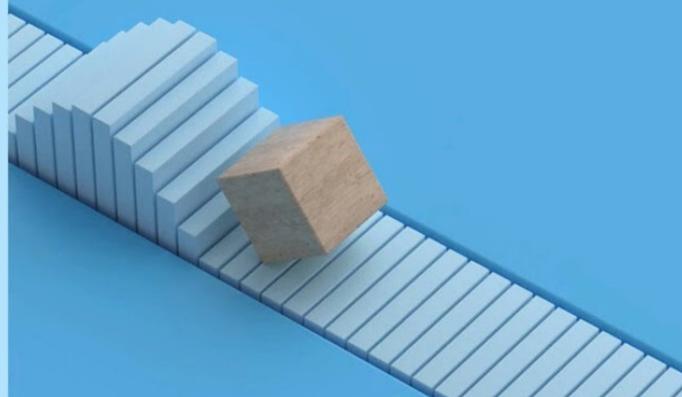
## ONTAP FlexCache

Data Access Where You Need It

## Use Case

© 2020 NetApp, Inc. All rights reserved.

 NetApp



Erfahren Sie mehr über die Performance-Vorteile von ONTAP FlexCache!

## ONTAP FlexCache

Data Access Where You Need It

## Tech Clip

© 2020 NetApp, Inc. All rights reserved.

 NetApp



### Unterstützte und nicht unterstützte Funktionen für ONTAP FlexCache Volumes

Ab ONTAP 9.5 können Sie FlexCache Volumes konfigurieren. FlexVol Volumes werden als Ursprungs-Volumes unterstützt, FlexGroup Volumes werden als FlexCache Volumes unterstützt. Ab ONTAP 9.7 werden sowohl FlexVol Volumes als auch FlexGroup Volumes

als Ursprungs-Volumes unterstützt. Die unterstützten Funktionen und Protokolle für das Ursprungs-Volume und das FlexCache Volume variieren.



Cache-Volumes und Ursprungs-Volumes können zusammenarbeiten, sofern beide auf einer unterstützten Version von ONTAP ausgeführt werden. Beachten Sie, dass Funktionen nur unterstützt werden, wenn sowohl der Cache als auch der Ursprung mindestens die ONTAP Version ausführen, auf der Unterstützung eingeführt wurde, oder eine neuere ONTAP Version.

### Unterstützung der ONTAP Version zwischen FlexCache Volumes und Ursprungs-Volumes

Die empfohlene ONTAP-Version, die zwischen dem Ursprungs-Volume und dem Cache-Volume unterstützt wird, beträgt maximal vier Versionen vor oder vier Versionen später. Wenn im Cache beispielsweise ONTAP 9.14.1 verwendet wird, ist die früheste Version, die vom Ursprung verwendet werden kann, ONTAP 9.10.1.

### Unterstützte Protokolle

Protokoll	Unterstützung auf dem Ursprungs-Volume?	Unterstützung auf dem FlexCache Volume?
NFSv3	Ja.	Ja.
NFSv4	Ja.  Für den Zugriff auf Cache-Volumes mit dem NFSv4.x-Protokoll müssen sowohl der Ursprungs- als auch der Cache-Cluster ONTAP 9.10.1 oder höher verwenden. Der Ursprungs-Cluster und der FlexCache-Cluster können unterschiedliche ONTAP-Versionen aufweisen, jedoch sollten beide Versionen ONTAP 9.10.1 und höher sein, beispielsweise kann der Ursprung ONTAP 9.10.1 aufweisen, und der Cache kann ONTAP 9.11.1 aufweisen.	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.10.1.  Für den Zugriff auf Cache-Volumes mit dem NFSv4.x-Protokoll müssen sowohl der Ursprungs- als auch der Cache-Cluster ONTAP 9.10.1 oder höher verwenden. Der Ursprungs-Cluster und der FlexCache-Cluster können unterschiedliche ONTAP-Versionen aufweisen, jedoch sollten beide Versionen ONTAP 9.10.1 und höher sein, beispielsweise kann der Ursprung ONTAP 9.10.1 aufweisen, und der Cache kann ONTAP 9.11.1 aufweisen.
NFSv4.2	Ja.	Nein
SMB	Ja.	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.8.

### Unterstützte Funktionen

Funktion	Unterstützung auf dem Ursprungs-Volume?	Unterstützung auf dem FlexCache Volume?

Autonomer Ransomware-Schutz	Ja.  Ab ONTAP 9.10.1 wird es für FlexVol Ursprungs-Volumes unterstützt und ab ONTAP 9.13.1 für FlexGroup Ursprungs-Volumes unterstützt. Siehe <a href="#">"Anwendungsfälle und Überlegungen zum autonomen Ransomware-Schutz"</a> .	Nein
Virenschutz	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7.	Keine Angabe  Wenn Sie die Virenprüfung am Ursprung konfigurieren, ist sie im Cache nicht erforderlich. Die ursprüngliche (Antiviren-) Virenschutzprüfung erkennt Dateien, die mit Viren infiziert sind, bevor die Schreibvorgänge durchgeführt werden, und zwar unabhängig von der Datenquelle. Weitere Informationen zur Verwendung von Virenschutzprüfungen mit FlexCache finden Sie im <a href="#">"Technischer Bericht: FlexCache with ONTAP"</a> .
Prüfung	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7. Mithilfe nativer ONTAP-Prüfung können Sie NFS-Dateizugriffe in FlexCache Beziehungen prüfen. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">Überlegungen für das Auditing von FlexCache Volumes</a>	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7. Mithilfe nativer ONTAP-Prüfung können Sie NFS-Dateizugriffe in FlexCache Beziehungen prüfen. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">Überlegungen für das Auditing von FlexCache Volumes</a>
Cloud Volumes ONTAP	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.6	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.6
Datenverdichtung	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.6	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7
Komprimierung	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.6	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.6

Deduplizierung	Ja.	Ja.  Die Inline-Deduplizierung wird auf FlexCache Volumes ab ONTAP 9.6 unterstützt. Die Volume-übergreifende Deduplizierung wird auf FlexCache Volumes ab ONTAP 9.7 unterstützt.
FabricPool	Ja.	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block;">  Sie können ein FlexCache Volume als Cache für ein Ursprungsvolume erstellen, bei dem FabricPool Tiering aktiviert ist, aber das FlexCache Volume selbst kann nicht getiert werden. </div>
FlexCache DR	Ja.	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.9.1, nur mit NFSv3-Protokoll FlexCache Volumes müssen sich in separaten SVMs oder in separaten Clustern liegen.
FlexGroup Volume	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7	Ja.
FlexVol Volume	Ja.	Nein
FPolicy	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7	Ja.  Unterstützt für NFS ab ONTAP 9.7. Unterstützt für SMB ab ONTAP 9.14.1.
MetroCluster-Konfiguration	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7	Ja.  Unterstützt ab ONTAP 9.7
Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX)	Ja.	Nein

NetApp Aggregatverschlüsselung (NAE)	Ja. Unterstützt ab ONTAP 9.6	Ja. Unterstützt ab ONTAP 9.6
NetApp Volume Encryption (NVE)	Ja. Unterstützt ab ONTAP 9.6	Ja. Unterstützt ab ONTAP 9.6
ONTAP S3 NAS-Bucket	Ja. Unterstützt ab ONTAP 9.12.1	Ja. Unterstützt ab ONTAP 9.18.1
QoS	Ja.	Ja.   QoS auf Dateiebene wird für FlexCache Volumes nicht unterstützt.
Qtrees	Ja.  Ab ONTAP 9.6 können Sie qtrees erstellen und ändern. Auf auf der Quelle erstellte qtrees können im Cache zugegriffen werden.	Nein
Kontingente	Ja.  Ab ONTAP 9.6 wird die Kontingentdurchsetzung auf FlexCache Ursprungs-Volumes für Benutzer, Gruppen und qtrees unterstützt.	Nein  Im FlexCache-Schreibmodus (Standardmodus) werden Schreibvorgänge im Cache an das Ursprungs-Volumen weitergeleitet. Quotas werden am Ursprung durchgesetzt.   Ab ONTAP 9.6 wird Remote Quoten (rquota) auf FlexCache Volumen unterstützt.
SMB Change Notify	Ja.	Ja.  Ab ONTAP 9.14.1 wird SMB Change Notify im Cache unterstützt.
SnapLock Volumes	Nein	Nein

Asynchrone Beziehungen von SnapMirror*	Ja.	Nein
	<p>*FlexCache Origins:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können ein FlexCache Volume von einer Ursprungs-FlexVol verwenden</li> <li>• Sie können ein FlexCache Volume von einer Ursprungs-FlexGroup verwenden</li> <li>• Sie können ein FlexCache Volume aus einem ursprünglichen primären Volume in der SnapMirror Beziehung haben.</li> <li>• Ab ONTAP 9.8 kann ein sekundäres SnapMirror Volume ein Ursprungs-Volume von FlexCache sein. Das sekundäre SnapMirror Volume muss sich ohne aktive SnapMirror Updates im Ruhezustand befinden, ansonsten schlägt die FlexCache-Erstellung fehl.</li> </ul>	Synchrone SnapMirror Beziehungen
Nein	Nein	SnapRestore
Ja.	Nein	Snapshots
Ja.	Nein	SVM DR-Konfiguration

<p>Ja.</p> <p>Unterstützt ab ONTAP 9.5. Die primäre SVM einer SVM-DR-Beziehung kann das Ursprungsvolume haben; wenn Sie jedoch eine ONTAP Version vor ONTAP 9.18.1 verwenden, muss die FlexCache Beziehung mit einem neuen Ursprungsvolume neu erstellt werden, wenn die SVM-DR-Beziehung unterbrochen wird.</p> <p>Ab ONTAP 9.18.1 werden die Caches bei einem Failover des Ursprungs-SVM automatisch auf den Ursprung am DR-Standort umgeschaltet. Manuelle Wiederherstellungsschritte entfallen.</p> <p><a href="#">Erfahren Sie mehr über die Erstellung von FlexCache-Volumes.</a></p>	<p>Nein</p> <p>Sie können FlexCache Volumes in primären SVMs, nicht aber in sekundären SVMs vorhanden sein. Alle FlexCache Volumes in der primären SVM werden nicht als Teil der SVM-DR-Beziehung repliziert.</p>	<p>Storage-Level Access Guard (SCHLACKE)</p>
<p>Nein</p>	<p>Nein</p>	<p>Thin Provisioning</p>
<p>Ja.</p>	<p>Ja.</p> <p>Unterstützt ab ONTAP 9.7</p>	<p>Klonen von Volumes</p>
<p>Ja.</p> <p>Das Klonen eines Ursprungsvolumes und der Dateien im Ursprungsvolume wird ab ONTAP 9.6 unterstützt.</p>	<p>Nein</p>	<p>Volume-Verschiebung</p>
<p>Ja.</p>	<p>Ja (nur für Volumenkomponenten)</p> <p>Das Verschieben von Volumenkomponenten eines FlexCache Volumes wird von ONTAP 9.6 und höher unterstützt.</p>	<p>Volume-Rehosting</p>
<p>Nein</p>	<p>Nein</p>	<p>VStorage API für Array Integration (VAAI)</p>



In ONTAP 9 Versionen vor 9.5 können Ursprungs-FlexVol-Volumes nur Daten für FlexCache Volumes bereitstellen, die auf Systemen mit Data ONTAP 8.2.x im 7-Mode erstellt wurden. Ab ONTAP 9.5 können Ursprungs-FlexVol Volumes auch Daten für FlexCache Volumes auf ONTAP 9 Systemen bereitstellen. Informationen zur Migration von 7-Mode FlexCache zu ONTAP 9 FlexCache finden Sie unter "[Technischer Bericht 4743 zu NetApp: FlexCache in ONTAP](#)".

## Richtlinien für die Größenbestimmung von ONTAP FlexCache Volumes

Die Limits für FlexCache Volumes müssen Sie beachten, bevor Sie mit der Bereitstellung der Volumes beginnen.

Die Größenbegrenzung eines FlexVol Volume gilt für ein Ursprungs-Volume. Die Größe eines FlexCache-Volumes kann kleiner als oder gleich dem Ursprungsvolumen sein. Als Best Practice für die Größe eines FlexCache-Volumes sollten mindestens 10 Prozent der Größe des Ursprungs-Volumes betragen.

Außerdem müssen Sie die folgenden zusätzlichen Limits für FlexCache Volumes beachten:

Grenze	ONTAP 9.8 und höher	ONTAP 9,7	ONTAP 9.6 – 9.5
Maximale Anzahl an FlexCache Volumes, die Sie aus einem Ursprungs-Volume erstellen können	100	10	10
Empfohlene maximale Anzahl an Ursprungs-Volumes pro Node	100	100	10
Empfohlene maximale Anzahl von FlexCache Volumes pro Node	100	100	10
Empfohlene maximale Anzahl an FlexGroup-Komponenten in einem FlexCache Volume pro Node	800	800	40
Maximale Anzahl an Komponenten pro FlexCache-Volume pro Node	32	32	32

### Verwandte Informationen

- "[NetApp Interoperabilität](#)"

## Erstellen Sie ONTAP FlexCache Volumes

Sie können ein FlexCache Volume im selben ONTAP-Cluster erstellen, um die Performance beim Zugriff auf ein häufig genutztes Objekt zu verbessern. Wenn Sie Rechenzentren an verschiedenen Standorten haben, können Sie FlexCache Volumes auf entfernten ONTAP-Clustern erstellen, um den Datenzugriff zu beschleunigen.

### Über diese Aufgabe

- Ab ONTAP 9.18.1 können Sie den NAS S3-Bucket-Zugriff auf einem FlexCache Volume aktivieren, indem Sie die `-is-s3-enabled` Option auf `true` setzen, wenn Sie das Volume erstellen. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.
- Ab ONTAP 9.18.1 unterstützt FlexCache das Erstellen von Cache-Volumes für Ursprungsvolumes mit SVMs, die zu einer SVM-DR-Beziehung gehören.

Wenn Sie ONTAP 9.18.1 oder höher verwenden, muss ein Speicheradministrator die Cache-SVMs sowohl

mit den primären als auch den sekundären Ursprungs-SVMs, die Teil einer SVM-DR-Beziehung sind, verbinden, bevor Cache-Volumes von Ursprungs-Volumes erstellt werden, die Teil einer SVM-DR-Beziehung sind.

- Ab ONTAP 9.14.0 können Sie ein unverschlüsseltes FlexCache-Volume aus einer verschlüsselten Quelle erstellen.
- Ab ONTAP 9.7 werden sowohl FlexVol Volumes als auch FlexGroup Volumes als Ursprungsvolumes unterstützt.
- Ab ONTAP 9.5 unterstützt FlexCache FlexVol Volumes als Ursprungs-Volumes und FlexGroup Volumes als FlexCache Volumes.

### Bevor Sie beginnen

- Sie müssen ONTAP 9.5 oder höher ausführen.
- Wenn Sie ONTAP 9.6 oder früher laufen, müssen Sie ["Fügen Sie eine FlexCache-Lizenz hinzu"](#).

Für ONTAP 9.7 oder höher ist keine FlexCache Lizenz erforderlich. Ab ONTAP 9.7 ist die FlexCache-Funktionalität in ONTAP enthalten und erfordert keine Lizenz oder Aktivierung mehr.



Wenn ein HA-Paar verwendet ["Verschlüsselung von SAS- oder NVMe-Laufwerken \(SED, NSE, FIPS\)"](#), müssen Sie die Anweisungen im Thema ["Ein FIPS-Laufwerk oder eine SED-Festplatte in den ungeschützten Modus zurückkehren"](#) für alle Laufwerke innerhalb des HA-Paars befolgen, bevor Sie das System initialisieren (Startoptionen 4 oder 9). Andernfalls kann es zu künftigen Datenverlusten kommen, wenn die Laufwerke einer anderen Verwendung zugewiesen werden.

## Beispiel 2. Schritte

### System Manager

1. Wenn sich das FlexCache Volume in einem anderen ONTAP Cluster als das Ursprungsvolume befindet, erstellen Sie eine Cluster Peer-Beziehung:
  - a. Klicken Sie im lokalen Cluster auf **Schutz > Übersicht**.
  - b. Erweitern Sie **Intercluster Settings**, klicken Sie auf **Add Network Interfaces** und fügen Sie Cluster-Netzwerkschnittstellen hinzu.

Wiederholen Sie diesen Schritt auf dem Remote-Cluster.

- c. Klicken Sie im Remote-Cluster auf **Schutz > Übersicht**. Klicken Sie  im Abschnitt Cluster Peers auf **Passphrase generieren**.
  - d. Kopieren Sie die generierte Passphrase, und fügen Sie sie in das lokale Cluster ein.
  - e. Klicken Sie im lokalen Cluster unter Cluster Peers auf **Peer Clusters** und führen Sie die lokalen und Remote Cluster aus.
2. SVM-Peer-Beziehung erstellen:

Klicken Sie unter Storage VM Peers auf  **Peer Storage VMs**, um die Storage VMs zu Peer-Daten zu erstellen.

3. Wählen Sie **Storage > Volumes**.
4. Wählen Sie **Hinzufügen**.
5. Wählen Sie **More Options** und dann **Add as Cache for a Remote Volume**.



Wenn Sie ONTAP 9.8 oder höher ausführen und QoS deaktivieren oder eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen möchten, klicken Sie auf **Weitere Optionen**, und wählen Sie dann unter **Speicher und Optimierung Leistungsservicelevel** aus.

### CLI

1. Wenn sich das zu erstellende FlexCache Volume in einem anderen Cluster befindet, erstellen Sie eine Cluster-Peer-Beziehung:
  - a. Erstellen Sie auf dem Ziel-Cluster eine Peer-Beziehung mit dem Datensicherheits-Quellcluster:

```
cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
MM/DD/YYYY HH:MM:SS|1...7days|1...168hours -peer-addr
s <peer_LIF_IPs> -initial-allowed-vserver-peers <svm_name>,...|*
-ipospace <ipospace_name>
```

Ab ONTAP 9.6 ist die TLS-Verschlüsselung bei der Erstellung einer Cluster-Peer-Beziehung standardmäßig aktiviert. Die TLS-Verschlüsselung wird für die Cluster-übergreifende Kommunikation zwischen den Ursprungs- und FlexCache Volumes unterstützt. Bei Bedarf können Sie auch die TLS-Verschlüsselung für die Cluster-Peer-Beziehung deaktivieren.

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer
-expiration 2days -initial-allowed-vserver-peers *
```

Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR  
Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST  
Initial Allowed Vserver Peers: \*  
Intercluster LIF IP: 192.140.112.101  
Peer Cluster Name: Clus\_7ShR (temporary generated)

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed again.

a. Authentifizierung des Quellclusters im Quellcluster beim Ziel-Cluster:

```
cluster peer create -peer-addr <peer_LIF_IPs> -ip-space <ip-space>
```

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addr
192.140.112.101,192.140.112.102
```

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more characters.

To ensure the authenticity of the peering relationship, use a phrase or sequence of characters that would be hard to guess.

Enter the passphrase:  
Confirm the passphrase:

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.

2. Wenn sich das FlexCache-Volumen in einer anderen SVM als der Ursprungs-Volumen befindet, erstellen Sie eine SVM-Peer-Beziehung mit flexcache als Applikation:

a. Wenn sich die SVM in einem anderen Cluster befindet, erstellen Sie eine SVM-Berechtigung für die Peering SVMs:

```
vserver peer permission create -peer-cluster <cluster_name>
-vserver <svm-name> -applications flexcache
```

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Erstellung einer SVM-Peer-Berechtigung, die für alle lokalen SVMs gilt:

```
cluster1::> vserver peer permission create -peer-cluster cluster2
-vserver "*" -applications flexcache
```

Warning: This Vserver peer permission applies to all local Vservers.  
After that no explicit  
"vserver peer accept" command required for Vserver peer relationship  
creation request  
from peer cluster "cluster2" with any of the local Vservers. Do you  
want to continue? {y|n}: y

#### a. SVM-Peer-Beziehung erstellen:

```
vserver peer create -vserver <local_SVM> -peer-vserver
<remote_SVM> -peer-cluster <cluster_name> -applications flexcache
```

### 3. FlexCache Volume erstellen:

```
volume flexcache create -vserver <cache_svm> -volume
<cache_vol_name> -auto-provision-as flexgroup -size <vol_size>
-origin-vserver <origin_svm> -origin-volume <origin_vol_name> -is-s3
-enabled true|false
```

Im folgenden Beispiel wird ein FlexCache Volume erstellt und vorhandene Aggregate für die Bereitstellung automatisch ausgewählt:

```
cluster1::> volume flexcache create -vserver vs_1 -volume fc1 -auto
-provision-as flexgroup -origin-volume vol_1 -size 160MB -origin
-vserver vs_1
[Job 443] Job succeeded: Successful
```

Im folgenden Beispiel wird ein FlexCache Volume erstellt und der Verbindungspfad festgelegt:

```
cluster1::> volume flexcache create -vserver vs34 -volume fc4 -aggr
-list aggr34,aggr43 -origin-volume origin1 -size 400m -junction-path
/fc4
[Job 903] Job succeeded: Successful
```

Das folgende Beispiel ermöglicht den S3-Zugriff auf ein FlexCache Volume:

```
cluster1::> volume flexcache create -vserver vs3 -volume
cache_vs3_vol33 -origin-volume vol33 -origin-vserver vs3 -junction
-path /cache_vs3_vol33 -is-s3-enabled true
```

4. Überprüfen Sie die FlexCache Beziehung vom FlexCache Volume und dem Ursprungs-Volume.

a. Zeigen Sie die FlexCache-Beziehung im Cluster an:

```
volume flexcache show
```

```
cluster1::> volume flexcache show
Vserver Volume      Size      Origin-Vserver Origin-Volume
Origin-Cluster
-----
-----
vs_1    fc1          160MB    vs_1          vol_1
cluster1
```

b. Alle FlexCache-Beziehungen im Ursprungscluster anzeigen:

```
volume flexcache origin show-caches
```

```
cluster::> volume flexcache origin show-caches
Origin-Vserver Origin-Volume  Cache-Vserver  Cache-Volume
Cache-Cluster
-----
-----
vs0            ovol1         vs1            cfg1
clusA
vs0            ovol1         vs2            cfg2
clusB
vs_1           vol_1         vs_1           fc1
cluster1
```

**Ergebnis**

Das FlexCache Volume wurde erfolgreich erstellt. Clients können das Volume über den Verbindungspfad des FlexCache Volume mounten.

**Verwandte Informationen**

["Cluster- und SVM-Peering"](#)

## FlexCache Write-Back

### Erfahren Sie mehr über ONTAP FlexCache Write-Back

Seit ONTAP 9.15.1 ist FlexCache Write-Back ein alternativer Betriebsmodus zum Schreiben in einen Cache. Mit Write-Back kann der Schreibvorgang auf stabilen Storage im Cache übertragen und dem Client bestätigt werden, ohne darauf zu warten, dass die Daten zum Ursprung gebracht werden. Die Daten werden asynchron an den Ursprung zurückgespült. Das Ergebnis ist ein weltweit verteiltes Filesystem, mit dem Schreibvorgänge für spezifische Workloads und Umgebungen mit nahezu lokaler Geschwindigkeit ausgeführt werden können und das mit deutlichen Performance-Vorteilen verbunden ist.



ONTAP 9.12.1 hat eine Write-Back-Funktion als öffentliche Vorschau eingeführt. Dies wird als Write-Back-Version 1 (wbv1) bezeichnet und sollte nicht als Write-Back in ONTAP 9.15.1, das als Write-Back-Version 2 (wbv2) bezeichnet wird, gedacht werden.

### Write Back vs Write Around

Seit der Einführung von FlexCache in ONTAP 9.5 handelt es sich um einen Lese- und Schreibzugriff-Cache, der jedoch im Write-Around-Modus betrieben wird. Schreibvorgänge im Cache wurden an den Ursprung gesendet, um in einen stabilen Storage verschoben zu werden. Nachdem der Ursprung den Schreibvorgang erfolgreich in einen stabilen Speicher übertragen hat, hat er den Schreibvorgang in den Cache bestätigt. Der Cache bestätigt dann den Schreibvorgang an den Client. Dies führte dazu, dass bei jedem Schreibvorgang der Vorgang des Durchquerens des Netzwerks zwischen dem Cache und dem Ursprung beeinträchtigt wird. FlexCache Write-Back ändert dies.



Nach der Aktualisierung auf ONTAP 9.15.1 können Sie einen herkömmlichen Write-Around-Cache in einen Write-Back-Cache und, falls erforderlich, wieder in einen Write-Around konvertieren. Dies kann jedoch das Lesen von Diagnoseprotokollen erschweren, sollte ein Problem auftreten.

	Umschreibung	Zurückschreiben
ONTAP-Version	9,6+	9.15.1+
Anwendungsfall	Leseintensive Workload	Schreibintensive Workload
Daten werden übertragen bei	Ursprung	Cache
Kundenerfahrung	WAN-ähnlich	LAN-ähnlich
Begrenzungen	100 pro Herkunft	10 pro Herkunft
"CAP Theorem"	Verfügbar und partitiontolerant	Verfügbar und konsistent

### FlexCache Write-Back-Terminologie

Verstehen Sie Schlüsselkonzepte und -Begriffe in der Arbeit mit FlexCache Write-Back.

Laufzeit	Definition
<b>schmutzige Daten</b>	Daten, die zwar in stabilen Speicher im Cache gespeichert wurden, aber nicht in den Ursprungsort gelöscht wurden.
<b>Exklusiv Lock Delegation (XLD)</b>	Eine Sperrberechtigung auf Protokollebene, die einem Cache pro Datei gewährt wird. Diese Berechtigung ermöglicht es dem Cache, exklusive Schreibsperrungen an Clients zu übergeben, ohne den Ursprung zu kontaktieren.
<b>Shared Lock Delegation (SLD)</b>	Eine Sperrberechtigung auf Protokollebene, die einem Cache pro Datei gewährt wird. Diese Berechtigung ermöglicht es dem Cache, freigegebene Lesesperrungen an Clients zu übergeben, ohne den Ursprung zu kontaktieren.
<b>Rückschreiben</b>	Dieser Modus von FlexCache-Vorgang, bei dem Schreibvorgänge in einen Cache auf stabilen Storage in diesem Cache übertragen und dem Client sofort bestätigt werden. Die Daten werden asynchron zurück in den Ursprung geschrieben.
<b>Write-Around</b>	Dieser Modus von FlexCache-Vorgang, bei dem Schreibvorgänge an einen Cache an den Ursprung weitergeleitet werden, um sie in stabilen Speicher zu speichern. Nach der Erstellung bestätigt der Ursprung den Schreibvorgang in den Cache, und der Cache bestätigt den Schreibvorgang an den Client.
<b>Dirty Data Record System (DDRS)</b>	Ein proprietärer Mechanismus, der die fehlerhaften Daten in einem Write-Back-aktivierten Cache pro Datei verfolgt.
<b>Ursprung</b>	Eine FlexGroup oder FlexVol, die die Quelldaten für alle FlexCache Cache Volumes enthält. Sie ist die zentrale Quelle der Wahrheit, orchestriert Sperrungen und sorgt für 100%ige Datenkonsistenz, Wahrung und Kohärenz.
<b>Cache</b>	Eine FlexGroup, die ein spärliches Cache-Volume des Ursprungs von FlexCache ist.

### Konsistent, aktuell und kohärent

FlexCache ist die Lösung von NetApp, die darauf abstellt, jederzeit und überall die richtigen Daten zu haben. FlexCache ist zu 100 % konsistent, aktuell und in 100 % der Zeit kohärent:

- **Konsistent:** die Daten sind überall dort gleich, wo sie abgerufen werden.
- **Aktuell:** die Daten sind immer aktuell.
- **Kohärent:** die Daten sind korrekt/nicht beschädigt.

### ONTAP FlexCache-Rückschreibrichtlinien

FlexCache Write-Back beinhaltet viele komplexe Interaktionen zwischen dem Ursprungsserver und den Caches. Für eine optimale Leistung sollten Sie sicherstellen, dass Ihre Umgebung diesen Richtlinien entspricht. Diese Richtlinien basieren auf der zum Zeitpunkt der Inhaltserstellung aktuellsten ONTAP Hauptversion (ONTAP 9.17.1.).

Als Best Practice sollten Sie Ihren Produktions-Workload in einer nicht-Produktionsumgebung testen. Das ist noch wichtiger, wenn Sie FlexCache Write-Back außerhalb dieser Richtlinien implementieren.

Die folgenden Richtlinien wurden intern bei NetApp ausführlich getestet. Es wird **stark** empfohlen, dass Sie in

ihnen bleiben. Andernfalls kann es zu unerwartetem Verhalten kommen.

- In ONTAP 9.17.1P1 wurden bedeutende Verbesserungen für FlexCache Write-Back eingeführt. Es wird **dringend** empfohlen, nach 9.17.1P1 sowohl auf dem Ursprungs- als auch auf dem Cache-Cluster die aktuell empfohlene Version auszuführen. Falls Sie die Codeline 9.17.1 nicht ausführen können, ist die neueste P-Version 9.16.1 die nächstempfohlene Version. ONTAP 9.15.1 enthält nicht alle notwendigen Korrekturen und Verbesserungen für FlexCache Write-Back und wird daher nicht für Produktionsworkloads empfohlen.
- In ihrer aktuellen Version sollten die FlexCache Write-Back-Caches mit einer einzigen Komponente für das gesamte FlexCache Volume konfiguriert werden. FlexCaches mit mehreren Bestandteilen kann zu unerwünschtem Entfernen von Daten aus dem Cache führen.
- Die Tests wurden für Dateien mit einer Größe von weniger als 100 GB und WAN-Roundtrip-Zeiten zwischen Cache und Ursprungsserver von maximal 200 ms durchgeführt. Bei Arbeitslasten außerhalb dieser Grenzen kann es zu unerwarteten Leistungseigenschaften kommen.
- Beim Schreiben in alternative SMB-Datenströme wird die Hauptdatei aus dem Cache entfernt. Alle schmutzigen Daten für die Hauptdatei müssen an den Ursprung gespült werden, bevor andere Vorgänge an dieser Datei stattfinden können. Der alternative Datenstrom wird auch an den Ursprung weitergeleitet.
- Durch Umbenennen einer Datei wird die Datei aus dem Cache entfernt. Alle schmutzigen Daten für die Datei müssen an den Ursprung gespült werden, bevor andere Vorgänge an dieser Datei stattfinden können.
- Derzeit können nur die folgenden Attribute für eine Datei auf dem schreibgeschützten FlexCache-Volume geändert oder festgelegt werden:
  - Zeitstempel
  - Modusbits
  - NT-ACLs
  - Eigentümer
  - Gruppieren
  - Größe

Alle anderen Attribute, die geändert oder gesetzt werden, werden an den Ursprung weitergeleitet, was dazu führen kann, dass die Datei aus dem Cache entfernt wird. Wenn Sie andere Attribute ändern oder im Cache einstellen müssen, bitten Sie Ihr Account Team, ein PVR zu öffnen.

- Snapshots, die am Ursprung aufgenommen wurden, verursachen den Abruf aller ausstehenden schmutzigen Daten aus jedem Rückschreibungs-aktivierten Cache, der mit diesem Ursprungsvolume verbunden ist. Dies kann mehrere Wiederholungen des Vorgangs erfordern, wenn erhebliche Write-Back-Aktivitäten ausgeführt werden, da das Entfernen dieser fehlerhaften Dateien einige Zeit in Anspruch nehmen kann.
- Opportunistische Sperren (Oplocks) für SMB-Schreibvorgänge werden auf FlexCache -Volumes mit aktiviertem Write-Back nicht unterstützt.
- Der Ursprung muss unter 80% voll bleiben. Cache-Volumes erhalten keine exklusiven Sperrdelegationen, wenn nicht mindestens 20 % des Speicherplatzes im Ursprungsvolume verbleiben. Aufrufe zu einem Write-Back-aktivierten Cache werden in dieser Situation an den Ursprung weitergeleitet. Dadurch wird verhindert, dass der Speicherplatz am Ursprung knapp wird, was dazu führen würde, dass schmutzige Daten in einem Cache mit aktivierter Rückschreibfunktion verwaist bleiben.
- Niedrige Bandbreite und/oder verlustbehaftete Intercluster-Netzwerke können einen erheblichen negativen Einfluss auf die Write-Back-Performance von FlexCache haben. Es gibt zwar keine spezifische Bandbreitenanforderung, da diese stark von Ihrer Arbeitslast abhängt, es wird jedoch **dringend** empfohlen,

die Funktionsfähigkeit der Intercluster-Verbindung zwischen dem/den Cache(s) und dem Ursprungsserver sicherzustellen.

## ONTAP FlexCache Write-Back-Architektur

FlexCache wurde unter Berücksichtigung starker Konsistenz entwickelt, einschließlich beider Schreibmodi: Write-Back und Write-Around. Sowohl der traditionelle Write-Around-Modus als auch der in ONTAP 9.15.1 eingeführte Write-Back-Modus garantieren, dass die Daten, auf die zugegriffen wird, immer 100% konsistent, aktuell und kohärent sind.

Die folgenden Konzepte beschreiben den Betrieb von FlexCache Write-Back.

### Delegationen

Durch Sperren von Delegierungen und Datendelegationen kann FlexCache sowohl Write-Back- als auch Write-Around-Caches konsistent, kohärent und aktuell halten. Der Ursprung orchestriert beide Delegationen.

### Delegierungen sperren

Eine Sperrdelegation ist eine Sperrbehörde auf Protokollebene, die Origin einem Cache pro Datei gewährt, um bei Bedarf Protokollsperrungen an Clients auszustellen. Dazu gehören [Exklusive Sperrdelegationen \(XLD\)](#) und [Gemeinsame Sperrdelegationen \(SLD\)](#).

### XLD und Write-Back

Um sicherzustellen, dass ONTAP niemals einen widersprüchlichen Schreibvorgang abgleichen muss, wird ein XLD einem Cache gewährt, in dem ein Client das Schreiben in eine Datei anfordert. Wichtig ist, dass zu jeder Zeit nur ein XLD für jede Datei existieren kann, was bedeutet, dass es nie mehr als einen Writer zu einer Datei gleichzeitig geben wird.

Wenn die Anfrage zum Schreiben in eine Datei in einen schreibaktivierten Cache kommt, werden die folgenden Schritte ausgeführt:

1. Der Cache prüft, ob bereits ein XLD für die angeforderte Datei vorhanden ist. Wenn dies der Fall ist, wird dem Client die Schreibsperre gewährt, solange ein anderer Client nicht in die Datei im Cache schreibt. Wenn der Cache keine XLD für die angeforderte Datei hat, wird eine vom Ursprungsort angefordert. Dies ist ein proprietärer Anruf, der das Cluster-Netzwerk durchquert.
2. Nach dem Empfang der XLD-Anforderung aus dem Cache prüft der Origin, ob ein ausstehender XLD für die Datei in einem anderen Cache vorhanden ist. Wenn dies der Fall ist, ruft es die XLD dieser Datei auf, die eine Spülung von jedem aus diesem Cache zurück zum Ursprung auslöst [Schmutzige Daten](#) .
3. Sobald die fehlerhaften Daten aus diesem Cache zurückgeleert und an einen stabilen Speicher am Ursprung übertragen wurden, wird der Ursprung die XLD für die Datei dem anfragenden Cache zuweisen.
4. Sobald der XLD der Datei empfangen wurde, gewährt der Cache dem Client die Sperre, und der Schreibvorgang beginnt.

Ein hochstufiger Ablaufplan, der einige dieser Schritte abdeckt, wird im [\[write-back-sequence-diagram\]](#) Ablaufdiagramm beschrieben.

Aus der Client-Perspektive funktioniert alle Sperrung so, als würde sie auf eine Standard-FlexVol oder FlexGroup geschrieben. Das Risiko liegt bei einer kleinen Verzögerung, wenn die Schreibsperre angefordert wird.

Wenn in der aktuellen Iteration ein Write-Back-fähiger Cache den XLD für eine Datei enthält, blockiert ONTAP \*

jeden beliebigen\* Zugriff auf diese Datei in anderen Caches, einschließlich READ Operationen.



Es gibt eine Grenze von 170 XLDs pro Ursprungsbestandteil.

## Datendelegationen

Eine Datendelegierung ist eine dateibasierte Garantie, die einem Cache nach Herkunft zugestellt wird, dass die für diese Datei zwischengespeicherten Daten auf dem neuesten Stand sind. Solange der Cache eine Datendelegierung für eine Datei hat, kann er die für die Datei zwischengespeicherten Daten für den Client bereitstellen, ohne sich mit dem Ursprung in Verbindung setzen zu müssen. Wenn der Cache keine Datendelegierung für die Datei hat, muss er sich an den Ursprung wenden, um die vom Client angeforderten Daten zu erhalten.

Im Write-Back-Modus wird die Datendelegierung einer Datei aufgehoben, wenn eine XLD für diese Datei in einem anderen Cache oder vom Ursprung genommen wird. Dadurch wird die Datei effektiv von Clients aller anderen Caches und vom Ursprung abgetrennt, auch bei Lesevorgängen. Dies ist ein Kompromiss, der getroffen werden muss, um sicherzustellen, dass auf alte Daten nie zugegriffen wird.

Lesevorgänge in einem Write-Back-aktivierten Cache arbeiten im Allgemeinen wie Lesevorgänge in einem Write-Around-Cache. Sowohl in Write-Around- als auch in Write-Back-fähigen Caches kann es zu einem ersten READ Performance-Hit kommen, wenn die angeforderte Datei über eine exklusive Schreibsperre in einem anderen Write-Back-aktivierten Cache verfügt, als wenn der Lesevorgang ausgeführt wird. Der XLD muss widerrufen werden, und die fehlerhaften Daten müssen an den Ursprung übertragen werden, bevor der Lesevorgang im anderen Cache bedient werden kann.

## Unsaubere Daten werden nachverfolgt

Das Rückschreiben vom Cache zum Ursprung erfolgt asynchron. Das heißt, schmutzige Daten werden nicht sofort zurück in die ursprüngliche Quelle geschrieben. ONTAP verwendet ein System mit nicht ordnungsgemäßen Datensätzen, um schmutzige Daten pro Datei nachzuverfolgen. Jeder Dirty Data Record (DDR) stellt ungefähr 20 MB schmutzige Daten für eine bestimmte Datei dar. Wenn eine Datei aktiv geschrieben wird, beginnt ONTAP schmutzige Daten zurück zu spülen, nachdem zwei DDRs gefüllt wurden und der dritte DDR geschrieben wird. Dies führt dazu, dass während der Schreibvorgänge ungefähr 40 MB an schmutzigen Daten in einem Cache verbleiben. Bei zustandsbehafteten Protokollen (NFSv4.x, SMB) werden die verbleibenden 40 MB an Daten zurück an den Ursprung übertragen, wenn die Datei geschlossen wird. Bei zustandslosen Protokollen (NFSv3) werden die 40 MB an Daten zurückgelöscht, wenn entweder der Zugriff auf die Datei in einem anderen Cache angefordert wird oder wenn die Datei zwei oder mehr Minuten lang inaktiv ist, maximal fünf Minuten. Weitere Informationen zum Auslösen von durch Timer oder durch Speicherplatz ausgelösten schmutzigen Daten finden Sie unter [Cache-Scrubber](#).

Zusätzlich zu den DDRs und Scrubbers lösen einige Front-End NAS-Operationen auch das Spülen aller schmutzigen Daten für eine Datei aus:

- SETATTR
  - `SETATTR`s, die nur mtime, atitime und/oder ctime ändern, können im Cache verarbeitet werden, um die Einbußen des WAN zu vermeiden.
- CLOSE
- OPEN In einem anderen Cache
- READ In einem anderen Cache
- READDIR In einem anderen Cache

- READDIRPLUS In einem anderen Cache
- WRITE In einem anderen Cache

### Abgetrennter Modus

Wenn eine XLD für eine Datei in einem Write-Around-Cache gespeichert wird und dieser Cache vom Ursprung getrennt wird, sind Lesevorgänge für diese Datei weiterhin in den anderen Caches und im Ursprung zulässig. Dieses Verhalten unterscheidet sich, wenn ein XLD von einem Write-Back-aktivierten Cache gehalten wird. Wenn der Cache getrennt ist, hängt in diesem Fall überall der Lesezugriff auf die Datei. Dies trägt dazu bei, 100 % Konsistenz, Wahrung und Kohärenz aufrechtzuerhalten. Die Lesevorgänge sind im Write-Around-Modus erlaubt, da am Ursprung garantiert ist, dass alle Daten verfügbar sind, die für den Client schreibgeschützt sind. Im Write-Back-Modus während einer Trennung kann der Origin nicht garantieren, dass alle Daten, die in den Write-Back-aktivierten Cache geschrieben und vom Write-Back-aktivierten Cache bestätigt wurden, vor der Trennung auf den Ursprung gebracht wurden.

Falls ein Cache mit einem XLD für eine Datei über einen längeren Zeitraum getrennt wird, kann ein Systemadministrator den XLD am Ursprung manuell widerrufen. Dadurch kann die E/A-Datei an den verbleibenden Caches und am Ursprung wieder aufgenommen werden.



Das manuelle Zurückziehen des XLD führt zum Verlust von fehlerhaften Daten für die Datei im nicht verbundenen Cache. Das manuelle Revocieren eines XLD sollte nur im Falle einer katastrophalen Störung zwischen Cache und Ursprung erfolgen.

### Cache-Scrubber

In ONTAP gibt es Scrubbers, die als Reaktion auf bestimmte Ereignisse ausgeführt werden, wie z. B. einen Timer, der abläuft oder die Schwellenwerte für die Leerräume verletzt werden. Die Scrubbers erhalten eine exklusive Sperre für die zu scrubbed Datei, effektiv Einfrieren IO auf diese Datei, bis das Scrub abgeschlossen ist.

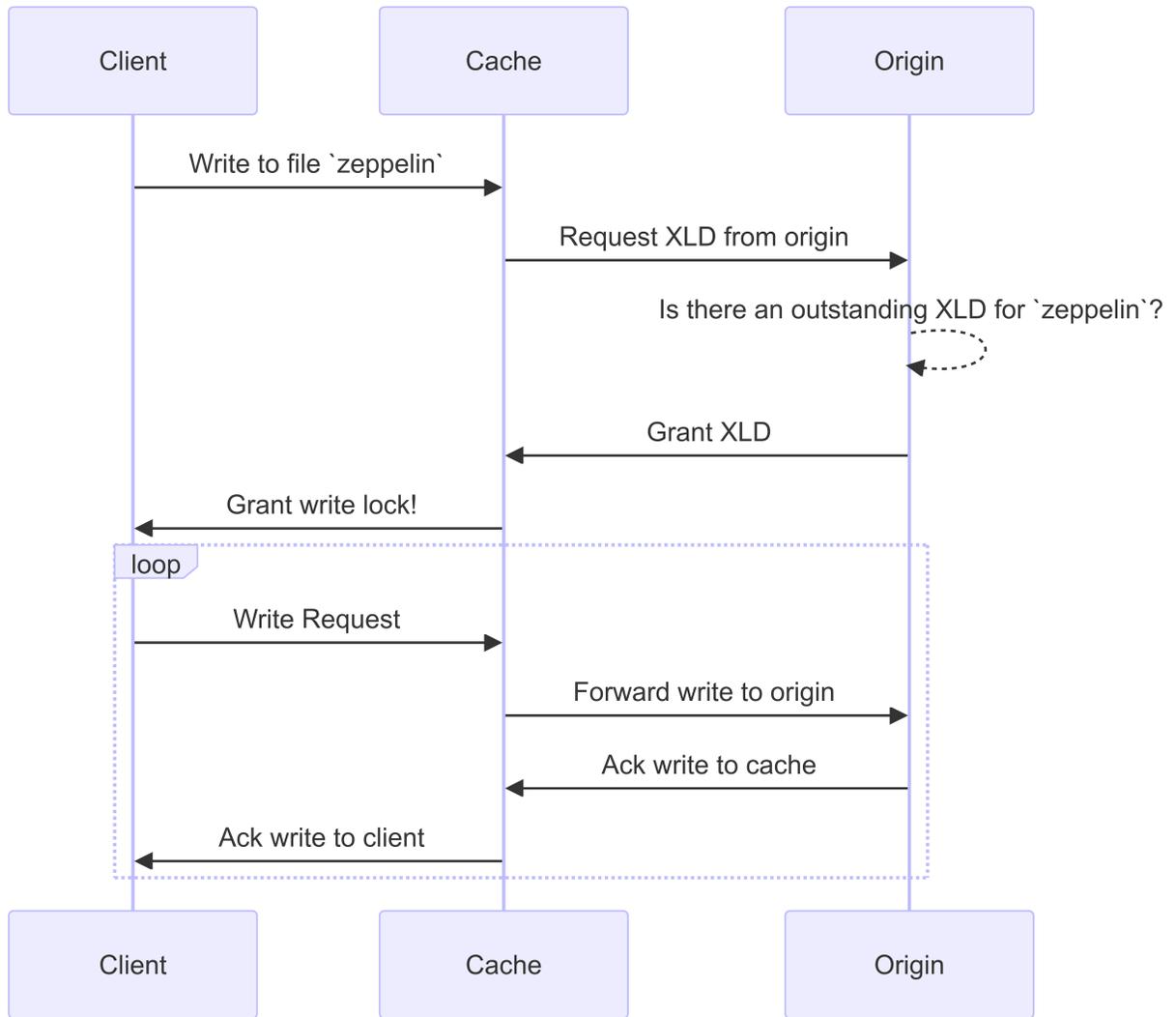
Zu den Scrubbers gehören:

- **Mtime-basierte Scrubber im Cache:** dieser Scrubber startet alle fünf Minuten und reibt jede Datei, die zwei Minuten lang unverändert sitzt. Wenn sich irgendwelche fehlerhaften Daten für die Datei noch im Cache befinden, wird die I/O-Vorgänge für diese Datei stillgelegt und ein Rückschreiben ausgelöst. Die E/A-Vorgänge werden nach Abschluss des Rückschreibens wieder aufgenommen.
- **Mtime-basierte Scrubber nach Herkunft:** ähnlich wie der mtime-basierte Scrubber im Cache läuft dieser auch alle fünf Minuten. Es reibt jedoch jede Datei, die 15 Minuten lang unverändert sitzt, und erinnert an die Delegation der Inode. Dieser Scrubber initiiert keinen Rückschreibvorgang.
- **RW-Scheuersaugmaschine auf Ursprungsbasis:** ONTAP überwacht, wie viele RW-Lock-Delegationen pro Ursprungskomponente ausgehändigt werden. Wenn diese Zahl 170 übertrifft, beginnt ONTAP mit dem Scrubbing von Write Lock-Delegationen auf LRU-Basis (Least-Recently-Used).
- **Platzbasiertes Scrubber auf dem Cache:** erreicht ein FlexCache-Volumen 90% voll, wird der Cache geschrubbt und wird auf LRU-Basis entfernt.
- **Platzbasiertes Scrubber auf der Herkunft:** erreicht ein FlexCache-Ursprungsvolumen 90% voll, wird der Cache geschrubbt und wird auf LRU-Basis entfernt.

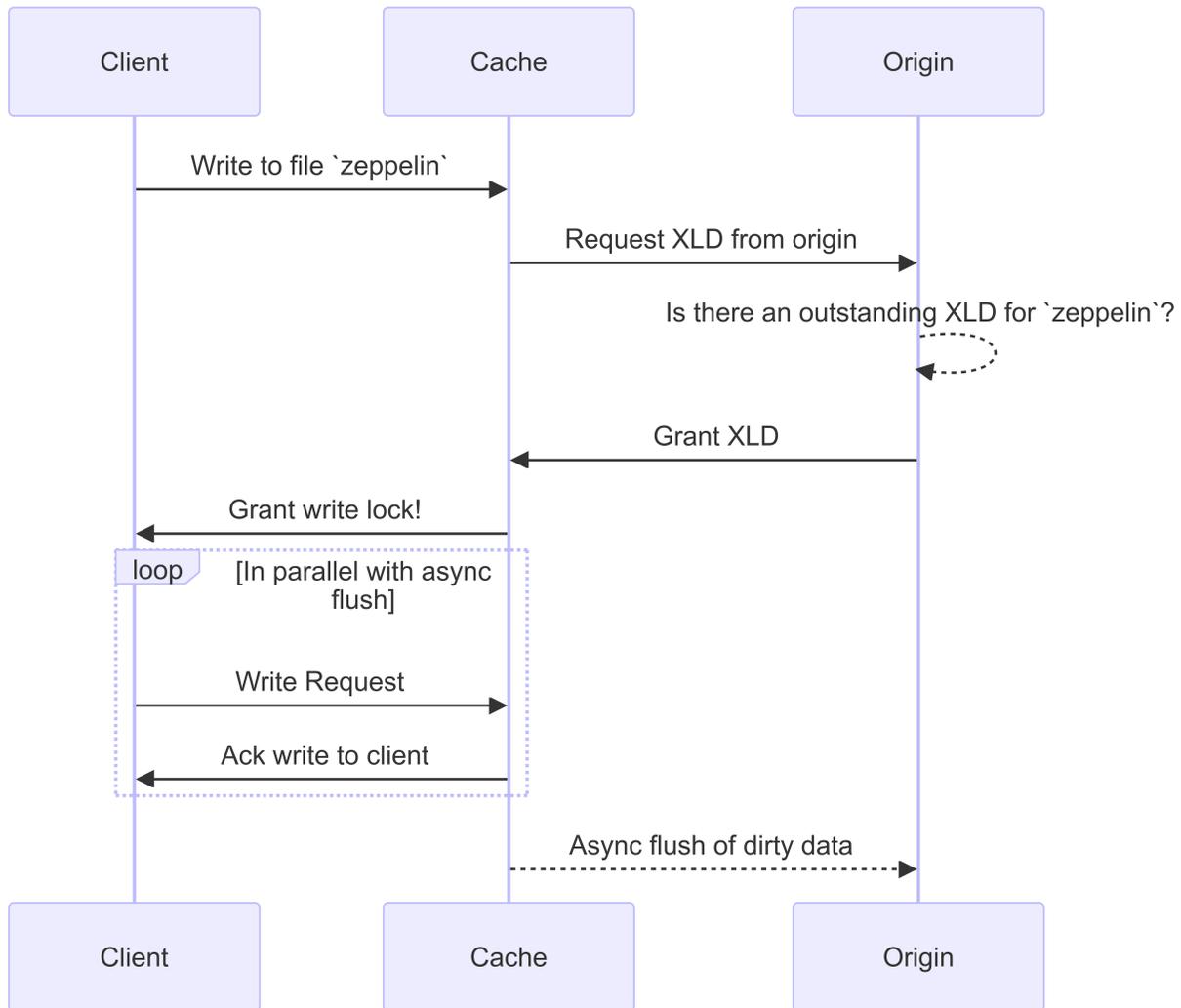
### Sequenzdiagramme

Diese Sequenzdiagramme zeigen den Unterschied zwischen Write-Acknowledgement und Write-Back-Modus.

## Umschreibung



## Zurückschreiben



### Anwendungsfälle für die ONTAP FlexCache-Rückschreibung

Dies sind Schreibprofile, die sich am besten für eine schreibBack-fähige FlexCache eignen. Sie sollten Ihren Workload testen, um festzustellen, ob Write-Back- oder Write-Around die beste Performance bietet.



Write-Back ist kein Ersatz für Write-Around. Obwohl Write-Back-Anwendungen mit schreibintensiven Workloads konzipiert sind, ist die Write-Around-Lösung immer noch die bessere Wahl für viele Workloads.

#### Ziel-Workloads

##### Dateigröße

Die Dateigröße ist weniger wichtig als die Anzahl der Schreibvorgänge, die zwischen dem und -Aufrufen für eine Datei ausgegeben `OPEN CLOSE` wurden. Kleine Dateien haben von Natur aus weniger `WRITE` Anrufe, wodurch sie weniger ideal für das Zurückschreiben sind. Große Dateien können mehr Schreibvorgänge zwischen und Aufrufen haben `OPEN CLOSE`, aber dies ist nicht garantiert.

Auf der "[FlexCache-Rückschreibrichtlinien](#)" Seite finden Sie die aktuellen Empfehlungen zur maximalen Dateigröße.

## Schreibgröße

Beim Schreiben von einem Client sind andere modifizierende NAS-Anrufe außer Schreibaufrufe beteiligt. Dazu gehören unter anderem:

- CREATE
- OPEN
- CLOSE
- SETATTR
- SET\_INFO

SETATTR Und SET\_INFO Aufrufe, die gesetzt `mtime, , , atime ctime owner group` oder `size` werden im Cache verarbeitet. Der Rest dieser Aufrufe muss am Ursprung verarbeitet werden und einen Rückschreibvorgang für alle schmutzigen Daten auslösen, die im `writeBack`-aktivierten Cache für die Datei gesammelt werden, auf der ausgeführt wird. IO auf die Datei wird stillgelegt, bis der Schreibvorgang abgeschlossen ist.

Wenn Sie wissen, dass diese Anrufe das WAN durchlaufen müssen, können Sie Workloads identifizieren, die sich für Write-Back eignen. Je mehr Schreibvorgänge zwischen OPEN und CLOSE Aufrufen erfolgen können, ohne dass einer der oben aufgeführten Anrufe ausgegeben wird, desto besser ist die Performance-Steigerung des Rückschreibens.

## Read-after-Write

Workloads mit Lese-/Schreibzugriff hatten in der Vergangenheit bei FlexCache eine schlechte Performance. Dies ist auf den Schreibmodus vor 9.15.1 zurückzuführen. Der WRITE Aufruf der Datei muss am Ursprung erfolgen, und der nachfolgende READ Aufruf müsste die Daten zurück in den Cache verschieben. Dies führt dazu, dass beide Vorgänge die WAN-Einbußen nach sich nehmen. Daher werden für FlexCache im Write-Around-Modus von Read-after-Write-Workloads abgeraten. Mit der Einführung von Write-Back im Jahr 9.15.1 werden Daten nun im Cache gespeichert und können sofort aus dem Cache gelesen werden, wodurch die WAN-Einbußen eliminiert werden. Wenn Ihr Workload auf FlexCache Volumes Lese-nach-Schreiben beinhaltet, sollten Sie den Cache für den Write-Back-Modus konfigurieren.



Wenn Read-after-write ein wichtiger Teil Ihrer Arbeitslast ist, sollten Sie Ihren Cache so konfigurieren, dass er im Write-Back-Modus arbeitet.

## Write-after-Write

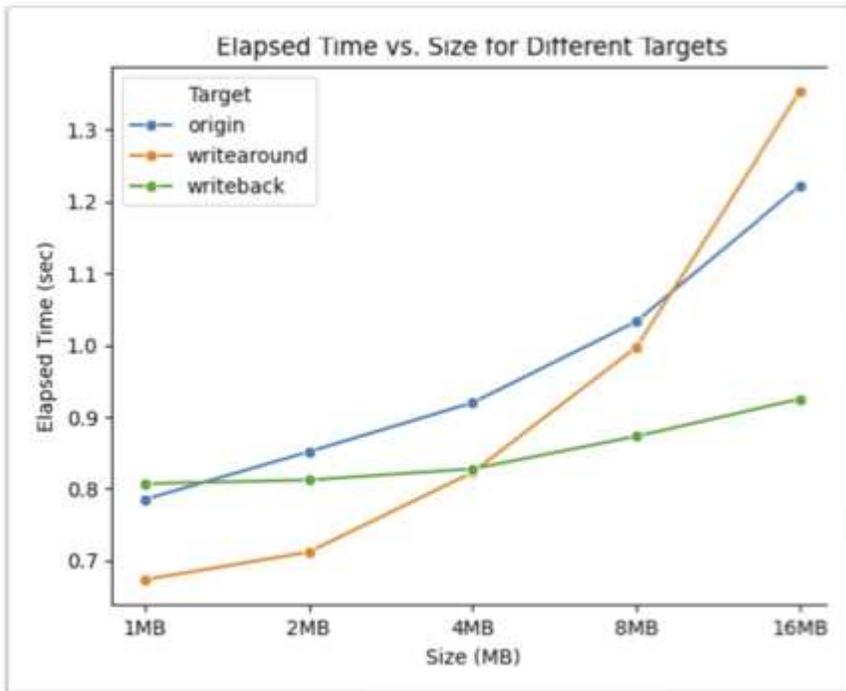
Wenn eine Datei schmutzige Daten in einem Cache akkumuliert, schreibt der Cache die Daten asynchron zurück zum Ursprung. Dies führt natürlich zu Zeiten, wenn der Client die Datei mit schmutzigen Daten schließt, die noch darauf warten, wieder an den Ursprung zurückgespült zu werden. Wenn für die gerade geschlossene Datei ein weiterer offener oder ein anderer Schreibvorgang eingeht und noch schmutzige Daten enthält, wird der Schreibvorgang unterbrochen, bis alle fehlerhaften Daten auf den Ursprung übertragen wurden.

## Überlegungen zur Latenz

Wenn FlexCache im Write-Back-Modus arbeitet, ist dies für NAS-Clients mit zunehmender Latenz vorteilhafter. Es gibt jedoch einen Punkt, an dem der Overhead von Write-Back die Vorteile überwiegt, die in Umgebungen mit niedriger Latenz erzielt werden. In einigen NetApp-Tests führten die Write-Back-Ergebnisse zu einer minimalen Latenz zwischen Cache und Ursprung von 8 ms. Diese Latenz variiert je nach Workload. Stellen Sie daher sicher, dass Sie den Endpunkt Ihres Workloads kennen.

Das folgende Diagramm zeigt den Rückgabepunkt für den Rückschreibvorgang in NetApp Labortests. Die  $x$  Achse ist die Dateigröße und die  $y$  Achse die verstrichene Zeit. Bei dem Test wurde NFSv3 verwendet, wobei

ein und 256 KB und 64 ms WAN-Latenz gemountet `rsizewsize` werden. Dieser Test wurde mit einer kleinen ONTAP Select-Instanz sowohl für den Cache als auch für den Ursprungs sowie mit einem einzigen Thread-Schreibvorgang durchgeführt. Ihre Ergebnisse können variieren.



Write-Back sollte nicht für Intracluster-Caching verwendet werden. Intracluster-Caching findet statt, wenn sich Ursprung und Cache im selben Cluster befinden.

### Voraussetzungen für die ONTAP FlexCache-Zurückschreibung

Stellen Sie vor der Implementierung von FlexCache im Write-Back-Modus sicher, dass Sie diese Anforderungen an Performance, Software, Lizenzierung und Systemkonfiguration erfüllt haben.

#### CPU und Speicher

Es wird **dringend empfohlen**, dass jeder Ursprungsclusterknoten über mindestens 128 GB RAM und 20 CPUs verfügt, um die von Caches mit aktiviertem Write-Back initiierten Write-Back-Nachrichten aufzunehmen. Dies entspricht einer A400 oder höher. Wenn der Origin-Cluster als Ursprung für mehrere Write-Back-fähige FlexCaches dient, werden mehr CPU und RAM benötigt.



Die Verwendung eines zu kleinen Ursprungs für Ihren Workload kann erhebliche Auswirkungen auf die Performance am Write Back-Enabled Cache oder am Entstehungsort haben.

#### ONTAP-Version

- Der Ursprung **must** wird mit ONTAP 9.15.1 oder höher ausgeführt.
- Alle Caching-Cluster, die im Write-Back-Modus arbeiten müssen **must**, werden mit ONTAP 9.15.1 oder höher ausgeführt.
- Auf jedem Caching-Cluster, der nicht im Write-Back-Modus betrieben werden muss, kann jede allgemein unterstützte ONTAP-Version ausgeführt werden.

## Lizenzierung

FlexCache, einschließlich des Write-Back-Betriebsmodus, ist in Ihrem ONTAP-Kauf enthalten. Es ist keine zusätzliche Lizenz erforderlich.

## Peering

- Ursprungs- und Cache-Cluster müssen sein "Cluster-Peered"
- Die Server Virtual Machines (SVMs) im Ursprungs- und Cache-Cluster müssen mit der Option FlexCache ausgestattet sein "svm-Peering" .



Sie müssen keinen Peer eines Cache-Clusters mit einem anderen Cache-Cluster erstellen. Es muss auch keine Cache-SVM mehr einer anderen Cache-SVM zugewiesen werden.

## Interoperabilität von ONTAP FlexCache-Schreibvorgängen

Beachten Sie diese Interoperabilitätsüberlegungen, wenn Sie FlexCache im Write-Back-Modus bereitstellen.

### ONTAP-Version

Um den Write-Back-Modus zu verwenden, müssen sowohl der Cache als auch der Ursprung \*ONTAP 9.15.1 oder höher ausführen.



Auf Clustern, auf denen kein Write-Back-fähiger Cache erforderlich ist, können frühere Versionen von ONTAP ausgeführt werden, dieser Cluster kann jedoch nur im Write-Around-Modus betrieben werden.

Sie können in Ihrer Umgebung verschiedene ONTAP-Versionen verwenden.

Cluster	ONTAP-Version	Write-Back unterstützt?
Ursprung	ONTAP 9.15.1	K. A. †
Cluster 1	ONTAP 9.15.1	Ja.
Cluster 2	ONTAP 9.14.1	Nein

Cluster	ONTAP-Version	Write-Back unterstützt?
Ursprung	ONTAP 9.14.1	K. A. †
Cluster 1	ONTAP 9.15.1	Nein
Cluster 2	ONTAP 9.15.1	Nein

† Origins sind kein Cache, daher ist weder Write-Back- noch Write-Around-Unterstützung anwendbar.



In [\[example2-table\]](#) kann kein Cluster den Write-Back-Modus aktivieren, da ONTAP 9.15.1 oder höher im Ursprung nicht ausgeführt wird, was eine strikte Anforderung ist.

## Client-Interoperabilität

Jeder von ONTAP allgemein unterstützte Client kann auf ein FlexCache Volume zugreifen, unabhängig davon,

ob er im Write-Around- oder Write-Back-Modus arbeitet. Eine aktuelle Liste der unterstützten Clients finden Sie im Dokument NetApp "[Interoperabilitäts-Matrix](#)".

Obwohl die Client-Version speziell nicht von Bedeutung ist, muss der Client neu genug sein, um NFSv3, NFSv4.0, NFSv4.1, SMB2.x oder SMB3.x zu unterstützen. SMB1 und NFSv2 sind veraltete Protokolle und werden nicht unterstützt.

### Write-Back und Write-Around

Wie in gezeigt [\[example1-table\]](#), kann FlexCache im Write-Back-Modus zusammen mit Caches im Write-Around-Modus eingesetzt werden. Es wird empfohlen, Write-Around- und Write-Back-Vergleiche mit Ihrem spezifischen Workload anzustellen.



Falls die Performance für einen Workload zwischen Write-Back und Write-Around identisch ist, verwenden Sie Write-Around.

### Interoperabilität von ONTAP Funktionen

Eine aktuelle Liste der Interoperabilität von FlexCache-Funktionen finden Sie unter "[Die unterstützten und nicht unterstützten Funktionen für FlexCache Volumes](#)".

### Aktivieren und Verwalten von ONTAP FlexCache Write-Back

Ab ONTAP 9.15.1 können Sie den FlexCache Write-Back-Modus auf FlexCache-Volumes aktivieren, um eine bessere Performance für Edge-Computing-Umgebungen und Caches mit schreibintensiven Workloads zu erreichen. Sie können auch bestimmen, ob Write-back auf einem FlexCache-Volume aktiviert ist, oder bei Bedarf den Write-Back-Wert auf dem Volume deaktivieren.

Wenn der Rückschreibvorgang auf dem Cache-Volume aktiviert ist, werden Schreibenforderungen an den lokalen Cache und nicht an das Ursprungs-Volume gesendet.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen sich im erweiterten Berechtigungsmodus befinden.

### Erstellen Sie ein neues FlexCache-Volume mit aktiviertem Write-Back

#### Schritte

Sie können ein neues FlexCache Volume mit aktivierter Write-Back-Funktion über ONTAP System Manager oder die ONTAP CLI erstellen.

## System Manager

1. Wenn sich das FlexCache Volume auf einem anderen Cluster als dem Ursprungs-Volume befindet, erstellen Sie eine Cluster Peer-Beziehung:

- a. Klicken Sie im lokalen Cluster auf **Schutz > Übersicht**.
- b. Erweitern Sie **Intercluster-Einstellungen**, klicken Sie auf **Netzwerkschnittstellen hinzufügen** und fügen Sie dem Cluster Intercluster-Schnittstellen hinzu.

Wiederholen Sie dies auf dem Remote-Cluster.

- c. Klicken Sie im Remote-Cluster auf **Schutz > Übersicht**. Klicken Sie  im Abschnitt Cluster Peers auf **Passphrase generieren**.
  - d. Kopieren Sie die generierte Passphrase, und fügen Sie sie in das lokale Cluster ein.
  - e. Klicken Sie auf dem lokalen Cluster unter Cluster Peers auf **Peer Clusters**, um die lokalen und Remote-Cluster zu sehen.
2. Wenn sich das FlexCache Volume auf einem anderen Cluster als dem Ursprungs-Volume befindet, erstellen Sie eine SVM Peer-Beziehung:

Klicken Sie unter **Storage VM Peers** auf und dann auf  **Peer Storage VMs**, um die Speicher-VMs zu sehen.

Wenn sich das FlexCache Volume auf demselben Cluster befindet, können Sie mit System Manager keine SVM-Peer-Beziehung erstellen.

3. Wählen Sie **Storage > Volumes**.
4. Wählen Sie **Hinzufügen**.
5. Wählen Sie **More Options** und dann **Add as Cache for a Remote Volume**.
6. Wählen Sie **FlexCache-Rückschreibung aktivieren**.

## CLI

1. Wenn sich das zu erstellende FlexCache Volume in einem anderen Cluster befindet, erstellen Sie eine Cluster-Peer-Beziehung:
  - a. Erstellen Sie auf dem Ziel-Cluster eine Peer-Beziehung mit dem Datensicherheits-Quellcluster:

```
cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
MM/DD/YYYY HH:MM:SS|1...7days|1...168hours -peer-addr
<peer_LIF_IPs> -initial-allowed-vserver-peers <svm_name>,...|*
-ipospace <ipospace_name>
```

Ab ONTAP 9.6 ist die TLS-Verschlüsselung bei der Erstellung einer Cluster-Peer-Beziehung standardmäßig aktiviert. Die TLS-Verschlüsselung wird für die Cluster-übergreifende Kommunikation zwischen den Ursprungs- und FlexCache Volumes unterstützt. Bei Bedarf können Sie auch die TLS-Verschlüsselung für die Cluster-Peer-Beziehung deaktivieren.

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer
-expiration 2days -initial-allowed-vserver-peers *
```

Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR  
Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST  
Initial Allowed Vserver Peers: \*  
Intercluster LIF IP: 192.140.112.101  
Peer Cluster Name: Clus\_7ShR (temporary generated)

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed again.

a. Authentifizierung des Quellclusters im Quellcluster beim Ziel-Cluster:

```
cluster peer create -peer-addr <peer_LIF_IPs> -ip-space <ip-space>
```

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addr
192.140.112.101,192.140.112.102
```

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more characters.

To ensure the authenticity of the peering relationship, use a phrase or sequence of characters that would be hard to guess.

```
Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:
```

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.

2. Wenn sich das FlexCache-Volumen in einer anderen SVM als der Ursprungs-Volumen befindet, erstellen Sie eine SVM-Peer-Beziehung mit flexcache als Applikation:

a. Wenn sich die SVM in einem anderen Cluster befindet, erstellen Sie eine SVM-Berechtigung für die Peering SVMs:

```
vserver peer permission create -peer-cluster <cluster_name>
-vserver <svm-name> -applications flexcache
```

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Erstellung einer SVM-Peer-Berechtigung, die für alle lokalen SVMs gilt:

```
cluster1::> vserver peer permission create -peer-cluster cluster2
-vserver "*" -applications flexcache
```

Warning: This Vserver peer permission applies to all local Vservers. After that no explicit "vserver peer accept" command required for Vserver peer relationship creation request from peer cluster "cluster2" with any of the local Vservers. Do you want to continue? {y|n}: y

#### a. SVM-Peer-Beziehung erstellen:

```
vserver peer create -vserver <local_SVM> -peer-vserver
<remote_SVM> -peer-cluster <cluster_name> -applications flexcache
```

#### 3. Erstellen Sie ein FlexCache-Volume mit aktiviertem Write-Back:

```
volume flexcache create -vserver <cache_vserver_name> -volume
<cache_flexgroup_name> -aggr-list <list_of_aggregates> -origin
-volume <origin_flexgroup> -origin-vserver <origin_vserver name>
-junction-path <junction_path> -is-writeback-enabled true
```

#### Aktivieren Sie FlexCache Write-Back auf einem vorhandenen FlexCache-Volume

Sie können FlexCache Write-Back auf einem vorhandenen FlexCache Volume mithilfe von ONTAP System Manager oder der ONTAP CLI aktivieren.

##### System Manager

1. Wählen Sie **Speicher > Volumes** und wählen Sie ein vorhandenes FlexCache-Volume aus.
2. Klicken Sie auf der Übersichtsseite des Volumes oben rechts auf **Bearbeiten**.
3. Wählen Sie im Fenster **Volume bearbeiten FlexCache-Rückschreiben aktivieren** aus.

##### CLI

1. Write-Back auf einem vorhandenen FlexCache-Volume aktivieren:

```
volume flexcache config modify -volume <cache_flexgroup_name> -is
-writeback-enabled true
```

## Überprüfen Sie, ob FlexCache Write-Back aktiviert ist

### Schritte

Sie können mit System Manager oder der ONTAP-CLI bestimmen, ob das FlexCache-Zurückschreiben aktiviert ist.

#### System Manager

1. Wählen Sie **Speicher > Volumes** und wählen Sie ein Volume aus.
2. Suchen Sie im Volume **Übersicht FlexCache Details** und prüfen Sie, ob FlexCache Write-back auf dem FlexCache Volume auf **aktiviert** eingestellt ist.

#### CLI

1. Überprüfen Sie, ob FlexCache Write-Back aktiviert ist:

```
volume flexcache config show -volume <cache_flexgroup_name> -fields  
is-writeback-enabled
```

## Deaktivieren Sie Write-Back auf einem FlexCache-Volume

Bevor Sie ein FlexCache-Volume löschen können, müssen Sie den FlexCache-Schreibvorgang deaktivieren.

### Schritte

Sie können System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um FlexCache Write-Back zu deaktivieren.

#### System Manager

1. Wählen Sie **Speicher > Volumes** aus, und wählen Sie ein vorhandenes FlexCache-Volume aus, für das FlexCache-Rückschreiben aktiviert ist.
2. Klicken Sie auf der Übersichtsseite des Volumes oben rechts auf **Bearbeiten**.
3. Deaktivieren Sie im Fenster **Volume bearbeiten** die Option **FlexCache-Rückschreiben aktivieren**.

#### CLI

1. Rückschreibvorgang deaktivieren:

```
volume flexcache config modify -volume <cache_vol_name> -is  
-writeback-enabled false
```

## Häufig gestellte Fragen zum ONTAP FlexCache-Rückschreiben

Diese FAQ kann Ihnen helfen, wenn Sie eine schnelle Antwort auf eine Frage suchen.

### Ich möchte Rückschreiben verwenden. Welche Version von ONTAP muss ich ausführen?

Sowohl der Cache als auch der Ursprung müssen ONTAP 9.15.1 oder höher ausführen. Es wird **stark** empfohlen, die neueste P-Version auszuführen. Engineering verbessert kontinuierlich die Performance und

Funktionalität von Write-Back-Enabled Caches.

### **Können Clients, die auf den Ursprung zugreifen, Auswirkungen auf Clients haben, die auf den schreibaktivierte Cache zugreifen?**

Ja. Der Ursprung hat das gleiche Recht auf Daten wie jeder der Caches. Wenn ein Vorgang für eine Datei ausgeführt wird, bei der die Datei aus dem Cache entfernt werden muss, oder wenn eine Sperre/Datendelegation aufgehoben werden muss, kann es vorkommen, dass der Client im Cache eine Verzögerung beim Zugriff auf die Datei sieht.

### **Kann ich QoS auf schreibBack-Enabled FlexCaches anwenden?**

Ja. Auf jeden Cache und auf den Ursprung können unabhängige QoS-Richtlinien angewendet werden. Dies hat keine direkten Auswirkungen auf einen durch das Rückschreiben initiierten Intercluster-Datenverkehr. Indirekt können Sie durch QoS-Beschränkung des Front-End-Datenverkehrs im schreibBack-fähigen Cache den zurückschreibenden Datenverkehr verlangsamen.

### **Wird Multi-Protokoll-NAS bei Write-Back-Enabled FlexCaches unterstützt?**

Ja. Multi-Protokoll wird bei schreibBack-fähigen FlexCaches vollständig unterstützt. Derzeit werden NFSv4.2 und S3 nicht von FlexCache unterstützt, die im Write-Around Write-Back-Modus arbeiten.

### **Werden alternative SMB-Datenströme in FlexCaches mit Write-Back-Funktion unterstützt?**

Alternative SMB-Datenströme (ADS) werden unterstützt, jedoch nicht durch einen Schreibvorgang beschleunigt. Der Schreibvorgang auf die ADS wird an den Ursprung weitergeleitet, wodurch die WAN-Latenz beeinträchtigt wird. Der Schreibvorgang entfernt auch die Hauptdatei, zu der die ANZEIGEN gehören, aus dem Cache.

### **Kann ich einen Cache zwischen Write-Around- und Write-Back-Modus wechseln, nachdem er erstellt wurde?**

Ja. Alles was Sie tun müssen, ist das Flag im Link:../FlexCache-writeback/FlexCache-writeback-enable-task.html[flexcache modify Befehl] umzuschalten `is-writeback-enabled`.

### **Gibt es Bandbreitenüberlegungen, die ich hinsichtlich der Intercluster-Verbindung zwischen dem/den Cache(s) und dem Ursprungsserver beachten sollte?**

Ja. FlexCache Write-Back ist stark von der Intercluster-Verbindung zwischen dem/den Cache(s) und dem Ursprung abhängig. Geringe Bandbreite und/oder verlustbehaftete Netzwerke können die Leistung erheblich beeinträchtigen. Es gibt keine festgelegte Bandbreitenanforderung, da diese stark von Ihrer Arbeitslast abhängt.

## **FlexCache-Dualität**

### **Häufig gestellte Fragen zur FlexCache-Dualität**

Diese FAQ beantwortet häufig gestellte Fragen zur FlexCache-Dualität, die in ONTAP 9.18.1 eingeführt wurde.

#### **Häufig gestellte Fragen**

##### **Was ist „Dualität“?**

Dualität ermöglicht den einheitlichen Zugriff auf dieselben Daten sowohl über Datei- (NAS) als auch Objekt- (S3) Protokolle. Eingeführt in ONTAP 9.12.1 ohne FlexCache-Unterstützung, wurde Dualität in ONTAP 9.18.1 auf FlexCache-Volumes erweitert, sodass der S3-Protokollzugriff auf NAS-Dateien möglich ist, die in einem FlexCache-Volume zwischengespeichert sind.

##### **Welche S3-Operationen werden für einen FlexCache S3-Bucket unterstützt?**

S3-Operationen, die auf Standard-S3-NAS-Buckets unterstützt werden, sind auch auf FlexCache S3-NAS-Buckets verfügbar, mit Ausnahme der COPY Operation. Eine aktuelle Liste der nicht unterstützten Operationen für einen Standard-S3-NAS-Bucket finden Sie unter ["Interoperabilitätsdokumentation"](#).

#### **Kann ich FlexCache im Write-Back-Modus mit FlexCache-Dualität verwenden?**

Nein. Wenn ein FlexCache S3-NAS-Bucket auf einem FlexCache Volume erstellt wird, **muss** sich das FlexCache Volume im Write-Around-Modus befinden. Wenn Sie versuchen, einen FlexCache S3-NAS-Bucket auf einem FlexCache Volume im Write-Back-Modus zu erstellen, schlägt der Vorgang fehl.

#### **Ich kann einen meiner Cluster aufgrund von Hardwarebeschränkungen nicht auf ONTAP 9.18.1 aktualisieren. Funktioniert die Dualität in meinem Cluster weiterhin, wenn nur der Cache-Cluster mit ONTAP 9.18.1 läuft?**

Nein. Sowohl der Cache-Cluster als auch der Ursprungscluster müssen mindestens die effektive Clusterversion 9.18.1 aufweisen. Wenn Sie versuchen, einen FlexCache S3-NAS-Bucket auf einem Cache-Cluster zu erstellen, der mit einem Ursprungscluster verbunden ist, auf dem eine ONTAP Version vor 9.18.1 ausgeführt wird, schlägt der Vorgang fehl.

#### **Ich habe eine MetroCluster-Konfiguration. Kann ich die FlexCache-Dualität nutzen?**

Nein. FlexCache-Dualität wird in MetroCluster-Konfigurationen nicht unterstützt.

#### **Kann ich den S3-Zugriff auf Dateien in einem FlexCache S3 NAS-Bucket überwachen?**

Die S3-Überwachung wird durch die NAS-Überwachungsfunktionalität bereitgestellt, die FlexCache-Volumes verwenden. Weitere Informationen zur NAS-Überwachung von FlexCache-Volumes finden Sie unter ["Erfahren Sie mehr über FlexCache-Auditing"](#).

#### **Was sollte ich erwarten, wenn das Cache-Cluster vom Origin-Cluster getrennt wird?**

S3-Anfragen an einen FlexCache S3-NAS-Bucket schlagen mit einem 503 Service Unavailable Fehler fehl, wenn der Cache-Cluster vom Ursprungscluster getrennt ist.

#### **Kann ich mehrteilige S3-Operationen mit FlexCache Dualität verwenden?**

Damit S3-Multipart-Operationen funktionieren, muss das Feld „granulare Daten“ des zugrunde liegenden FlexCache-Volumes auf „erweitert“ gesetzt sein. Dieses Feld wird auf den Wert gesetzt, der für das Ursprungsvolume festgelegt ist.

#### **Unterstützt die Dualität von FlexCache HTTP- und HTTPS-Zugriff?**

Ja. Standardmäßig ist HTTPS erforderlich. Sie können den S3-Dienst so konfigurieren, dass HTTP-Zugriff zugelassen wird, falls erforderlich.

#### **S3-Zugriff auf NAS-FlexCache-Volumes aktivieren**

Ab ONTAP 9.18.1 können Sie den S3-Zugriff auf NAS-FlexCache-Volumes aktivieren, auch als „Dualität“ bezeichnet. Dadurch können Clients auf Daten, die in einem FlexCache-Volume gespeichert sind, zusätzlich zu den herkömmlichen NAS-Protokollen wie NFS und SMB auch über das S3-Protokoll zugreifen. Sie können die folgenden Informationen verwenden, um die FlexCache-Dualität einzurichten.

#### **Voraussetzungen**

Bevor Sie beginnen, müssen Sie die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Stellen Sie sicher, dass das S3-Protokoll und die gewünschten NAS-Protokolle (NFS, SMB oder beide) auf der SVM lizenziert und konfiguriert sind.

- Überprüfen Sie, ob DNS und alle anderen erforderlichen Dienste konfiguriert sind.
- Cluster und SVM Peered
- FlexCache Volume erstellen
- Data-lif erstellt



Eine ausführlichere Dokumentation zur FlexCache-Dualität finden Sie unter ["ONTAP S3 Multiprotokollunterstützung"](#).

### Schritt 1: Zertifikate erstellen und signieren

Um den S3-Zugriff auf ein FlexCache-Volume zu aktivieren, müssen Sie Zertifikate für die SVM installieren, die das FlexCache-Volume hostet. In diesem Beispiel werden selbstsignierte Zertifikate verwendet, aber in einer Produktionsumgebung sollten Sie Zertifikate verwenden, die von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle (CA) signiert sind.

1. Erstellen einer SVM-Root-CA:

```
security certificate create -vserver <svm> -type root-ca -common-name
<arbitrary_name>
```

2. Generieren Sie eine Zertifikatsignierungsanforderung:

```
security certificate generate-csr -common-name <dns_name_of_data_lif>
-dns-name <dns_name_of_data_lif> -ipaddr <data_lif_ip>
```

Beispielausgabe:

```
-----BEGIN CERTIFICATE REQUEST-----
MIICzjCCAbYCAQAwHzEdMBsGA1UEAxMUy2FjaGUxZy1kYXRhLm5hcy5sYWlwgGUi
MA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKAoIBAQCusJk07508Uh329cHI6x+BaRS2
w5wrqvzoYlidXtYmdCH3m1DDprBiAyfIwBC0/iU3Xd5NpB7nc1wK1CI2VEkrXGUg
...
vMIGN351+FgzLQ4X5lKfoMXCV70NqIakxzEmkTIUDKv7n9EVZ4b5DTTlrL03X/nK
+Bim2y2y180PaFB3NauZHTnIIzIc8zCp2IEqmFWyMDcdBjP9KS0+jNm4QhuXiM8F
D7gm3g/O70qa50xbAEa15o4Nb0l95U0T0rwqTaSzFG0XQnK2PmA1OIwS5ET35p3Z
dLU=
-----END CERTIFICATE REQUEST-----
```

Beispiel für einen privaten Schlüssel:

```

-----BEGIN PRIVATE KEY-----
MIIEvAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCbKwYwggSiAgEAAoIBAQCusJk07508Uh32
9cHI6x+BaRS2w5wrqvzoYlidXtYmdCH3m1DDprBiAyfIwBC0/iU3Xd5NpB7nc1wK
1CI2VEkrXGUgWbtx1K4IlrCTB829Q1aLGAQXVyWnzhQc4tS5PW/DsQ8t7olZ9zEI
...
rXGEddaqp7jQGNXUGlxbO3zcBil1/A9Hc6oalNECgYBKwe3PeZamiwhIHLY9ph7w
dJfFCshsPalMuAp2OuKIANa9l6fT9y5kf9tIbskT+t5Dth8bmV9pwe8UZaK5eC4
Svxm19jHT5Qql0DaZVUmMXFKyKoqPDDfvcDk2Eb5gMfIIb0a3TPC/jqqpDn9BzuH
TO02fuRvRR/G/HUz2yRd+A==
-----END PRIVATE KEY-----

```



Bewahren Sie eine Kopie Ihrer Zertifikatsanforderung und Ihres privaten Schlüssels für zukünftige Referenz auf.

### 3. Signieren Sie das Zertifikat:

Das `root-ca` ist diejenige, die Sie in [Erstellen Sie eine SVM-Root-CA](#) erstellt haben.

```

certificate sign -ca <svm_root_ca> -ca-serial <svm_root_ca_sn> -expire
-days 364 -format PEM -vserver <svm>

```

### 4. Fügen Sie die in [Generieren Sie eine Zertifikatsignierungsanforderung](#) generierte Zertifikatsignierungsanforderung (CSR) ein.

Beispiel:

```

-----BEGIN CERTIFICATE REQUEST-----
MIICzjCCAbYCAQAwHzEdMBsGA1UEAxMUY2FjaGUxZy1kYXRhLm5hc3Y5YWIwgGUi
MA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKAoIBAQCusJk07508Uh329cHI6x+BaRS2
w5wrqvzoYlidXtYmdCH3m1DDprBiAyfIwBC0/iU3Xd5NpB7nc1wK1CI2VEkrXGUg
...
vMIGN351+FgzLQ4X5lKfoMXCV70NqIakxzEmkTIUDKv7n9EVZ4b5DTTlrL03X/nK
+Bim2y2y180PaFB3NauZHTnIIzIc8zCp2IEqmFWyMDcdBjP9KS0+jNm4QhuXiM8F
D7gm3g/O70qa50xbAEal5o4NbOl95U0T0rwwTaSzFG0XQnK2PmA1OIwS5ET35p3Z
dLU=
-----END CERTIFICATE REQUEST-----

```

Dadurch wird ein signiertes Zertifikat auf der Konsole ausgegeben, ähnlich wie im folgenden Beispiel.

Beispiel für ein signiertes Zertifikat:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIDdzCCA1+gAwIBAgIIGHolbgv5DPowDQYJKoZIhvcNAQELBQAwLjEfMB0GA1UE
AxMwY2FjaGUtMTY0Zy1zdm0tcm9vdC1jYTELMAkGA1UEBhMCVVMwHhcNMjUxMTIx
MjIxNTU4WhcNMjYxMTIwMjIxNTU4WjAfMR0wGwYDVQQDEXRjYWNoZTFnLWRhdGEu
...
qS7zhj3ikWE3Gp9s+QijKWXx/0Hdd1UuGqy0QZNqNm/M0mqVnokJNk5F4fBFxMiR
1o63BxL8xGIRdtTCjbb2Gq2Wj7EC1Uw6CykEkxAcVk+XrRtArGkNtcYdtHfUsKVE
wswvv0rNydrNnWhJLhS18TW5Tex+OMyTXgk9/3K8kB0mAMrtxxYjt8tm+gztktivf
J0eoluDJhaNxqwEZRzFyGaa4k1+56oFzRfTc
-----END CERTIFICATE-----
```

5. Kopieren Sie das Zertifikat für den nächsten Schritt.

6. Installieren Sie das Serverzertifikat auf der SVM:

```
certificate install -type server -vserver <svm> -cert-name flexcache-
duality
```

7. Fügen Sie das signierte Zertifikat von [Signieren Sie das Zertifikat](#) ein.

Beispiel:

```
Please enter Certificate: Press <Enter> [twice] when done
-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIDdzCCA1+gAwIBAgIIGHolbgv5DPowDQYJKoZIhvcNAQELBQAwLjEfMB0GA1UE
AxMwY2FjaGUtMTY0Zy1zdm0tcm9vdC1jYTELMAkGA1UEBhMCVVMwHhcNMjUxMTIx
MjIxNTU4WhcNMjYxMTIwMjIxNTU4WjAfMR0wGwYDVQQDEXRjYWNoZTFnLWRhdGEu
bmFzLmxhYjCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAK6wmTTvk7xS
...
qS7zhj3ikWE3Gp9s+QijKWXx/0Hdd1UuGqy0QZNqNm/M0mqVnokJNk5F4fBFxMiR
1o63BxL8xGIRdtTCjbb2Gq2Wj7EC1Uw6CykEkxAcVk+XrRtArGkNtcYdtHfUsKVE
wswvv0rNydrNnWhJLhS18TW5Tex+OMyTXgk9/3K8kB0mAMrtxxYjt8tm+gztktivf
J0eoluDJhaNxqwEZRzFyGaa4k1+56oFzRfTc
-----END CERTIFICATE-----
```

8. Fügen Sie den privaten Schlüssel, der in [Generieren Sie eine Zertifikatsignierungsanforderung](#) generiert wurde, ein.

Beispiel:

```
Please enter Private Key: Press <Enter> [twice] when done
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
MIIEvAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCbKYwggSiAgEAAoIBAQCusJk07508Uh32
9cHI6x+BaRS2w5wrqvzoYlidXtYmdCH3m1DDprBiAyfIwBC0/iU3Xd5NpB7nc1wK
1CI2VEkrXGUgwBtx1K4IlrCTB829Q1aLGAQXVyWnzhQc4tS5PW/DsQ8t7o1Z9zEI
W/gaEIAjgpXIwGNWZ+weKQK+yoolxC+gy4IUE7WvnEUiezaIdoqzyPhYq5GC4XWf
0johpQugOPe0/w2nVFRWJoFQp3ZP3NZAXc8H0qkRB6SjaM243XV2jnuEzX2joXvT
wHHH+IBAQ2JDs7s1TY0I20e49J2Fx2+HvUxDx4BHao7CCHA1+MnmE1+9E38wTaEk
NLsU724ZAgMBAAECggEABHUy06wxcIk5h03S9Ik1FDZV3JWzsu5gGdLSQHRd5W+
...
rXGEdDaqp7jQGNXUGlxb03zcbil1/A9Hc6oa1NECgYBKwe3PeZamiwhIHly9ph7w
dJfFCshsPalMuAp2OuKIANa9l6fT9y5kf9tIbskT+t5Dth8bmV9pwe8UZaK5eC4
Svxml19jHT5QqloDaZVUmMXFKyKoqPDdfvcDk2Eb5gMfIIb0a3TPC/jqqpDn9BzuH
TO02fuRvRR/G/HUz2yRd+A==
-----END PRIVATE KEY-----
```

9. Geben Sie die Zertifikate der Zertifizierungsstellen (CA) ein, die die Zertifikatskette des Serverzertifikats bilden.

Dies beginnt mit dem ausstellenden CA-Zertifikat des Serverzertifikats und kann bis zum Root-CA-Zertifikat reichen.

```
Do you want to continue entering root and/or intermediate certificates
{y|n}: n
```

```
You should keep a copy of the private key and the CA-signed digital
certificate for future reference.
```

```
The installed certificate's CA and serial number for reference:
CA: cache-164g-svm-root-ca
serial: 187A256E0BF90CFA
```

10. Ermitteln Sie den öffentlichen Schlüssel für die SVM-Root-CA:

```

security certificate show -vserver <svm> -common-name <root_ca_cn> -ca
<root_ca_cn> -type root-ca -instance

-----BEGIN CERTIFICATE-----
MIIDgTCCAmmgAwIBAgIIGHokTnbsHKEwDQYJKoZIhvcNAQELBQAwLjEfMB0GA1UE
AxMwY2FjaGUtMTY0Zy1zdm0tcm9vdC1jYTELMAkGA1UEBhMCVVMwHhcNMjUxMTIx
MjE1NTIzWhcNMjYxMTIxMjE1NTIzWjAuMR8wHQYDVQDEExZjYWN0ZS0xNjRnLXN2
bS1yb290LWNhMQswCQYDVQGEwJVUzCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCC
...
DoOL7vZFFt44xd+rp0DwafhSnLH5HNhdIAfa2JvZW+eJ7rgevH9wmOzyclvaihl3
Ewtb6cz1a/mtESSYRNBMgkIGM/SFCy5v1ROZXCzF96XPbYQN4cW0AYI3AHYBZP0A
HlNzDR8iml4k9IuKf6BHLFA+VwLTJJZKrdf5Jvjgh0trGAbQGI/Hp2Bjuiopkui+
n4aa5Rz0JFQopqQddAYnMuvqc10CyNn7S0vF/XLd3fJaprH8kQ==
-----END CERTIFICATE-----

```



Dies ist erforderlich, um den Client so zu konfigurieren, dass er den von der SVM-Root-CA signierten Zertifikaten vertraut. Der öffentliche Schlüssel wird in der Konsole ausgegeben. Kopieren und speichern Sie den öffentlichen Schlüssel. Die Werte in diesem Befehl sind die gleichen wie die, die Sie in [Erstellen Sie eine SVM-Root-CA](#) eingegeben haben.

## Schritt 2: Konfigurieren Sie den S3-Server

### 1. S3-Protokollzugriff aktivieren:

```
vserver show -vserver <svm> -fields allowed-protocols
```



S3 ist auf SVM-Ebene standardmäßig zulässig.

### 2. Eine vorhandene Richtlinie klonen:

```
network interface service-policy clone -vserver <svm> -policy default-
data-files -target-vserver <svm> -target-policy <any_name>
```

### 3. Fügen Sie S3 zur geklonten Richtlinie hinzu:

```
network interface service-policy add-service -vserver <svm> -policy
<any_name> -service data-s3-server
```

### 4. Fügen Sie die neue Richtlinie der Daten-LIF hinzu:

```
network interface modify -vserver <svm> -lif <data_lif> -service-policy
duality
```



Die Änderung der Dienstrichtlinie eines bestehenden LIF kann zu Störungen führen. Dazu muss das LIF heruntergefahren und anschließend mit einem Listener für den neuen Dienst neu gestartet werden. TCP sich davon zwar schnell erholen, dennoch sollten mögliche Auswirkungen beachtet werden.

#### 5. Erstellen Sie den S3-Objektspeicherserver auf der SVM:

```
vserver object-store-server create -vserver <svm> -object-store-server
<dns_name_of_data_lif> -certificate-name flexcache-duality
```

#### 6. S3-Funktionalität auf dem FlexCache-Volume aktivieren:

Die `flexcache config` Option `-is-s3-enabled` muss auf `true` gesetzt werden, bevor Sie einen Bucket erstellen können. Sie müssen außerdem die Option `-is-writeback-enabled` auf `false` setzen.

Der folgende Befehl ändert eine bestehende FlexCache:

```
flexcache config modify -vserver <svm> -volume <fcache_vol> -is
-writeback-enabled false -is-s3-enabled true
```

#### 7. Erstellen Sie einen S3-Bucket:

```
vserver object-store-server bucket create -vserver <svm> -bucket
<bucket_name> -type nas -nas-path <flexcache_junction_path>
```

#### 8. Erstellen Sie eine Bucket-Richtlinie:

```
vserver object-store-server bucket policy add-statement -vserver <svm>
-bucket <bucket_name> -effect allow
```

#### 9. Erstellen Sie einen S3-Benutzer:

```
vserver object-store-server user create -user <user> -comment ""
```

Beispielausgabe:

```
Vserver: <svm>>
  User: <user>>
Access Key: WCOT7...Y7D6U
Secret Key: 6143s...pd__P
  Warning: The secret key won't be displayed again. Save this key for
future use.
```

#### 10. Schlüssel für den Root-Benutzer neu generieren:

```
vserver object-store-server user regenerate-keys -vserver <svm> -user
root
```

#### Beispielausgabe:

```
Vserver: <svm>>
  User: root
Access Key: US791...2F1RB
Secret Key: tgYmn...8_3o2
  Warning: The secret key won't be displayed again. Save this key for
future use.
```

### Schritt 3: Client einrichten

Es gibt viele S3-Clients. Ein guter Ausgangspunkt ist die AWS CLI. Weitere Informationen finden Sie unter ["Installation der AWS CLI"](#).

## Managen Sie FlexCache Volumes

### Erfahren Sie mehr über Auditing von ONTAP FlexCache Volumes

Ab ONTAP 9.7 können Sie NFS-Dateizugriff-Ereignisse in FlexCache Beziehungen mit nativem ONTAP-Auditing und Datei-Richtlinien-Management mit FPolicy prüfen.

Ab ONTAP 9.14.1 wird FPolicy für FlexCache-Volumes mit NFS oder SMB unterstützt. Zuvor wurde FPolicy nicht für FlexCache Volumes mit SMB unterstützt.

Native Audits und FPolicy werden mit denselben CLI-Befehlen konfiguriert und gemanagt, die für FlexVol Volumes verwendet werden. Jedoch gibt es ein paar verschiedene Verhaltensweisen mit FlexCache-Volumes.

- \* Native Auditing\*
  - Sie können ein FlexCache Volume nicht als Ziel für Prüfprotokolle verwenden.
  - Wenn Sie Lese- und Schreibvorgänge auf FlexCache-Volumes prüfen möchten, müssen Sie sowohl für die Cache-SVM als auch für die Ursprungs-SVM prüfen.

Der Grund dafür ist, dass Dateisystemvorgänge dort geprüft werden, wo sie verarbeitet werden. Das

heißt, Lesevorgänge werden auf der Cache-SVM geprüft und Schreibvorgänge werden auf der ursprünglichen SVM geprüft.

- Um den Ursprung von Schreibvorgängen zu verfolgen, werden die SVM-UUID und MSID im Audit-Protokoll angehängt, um das FlexCache-Volume zu identifizieren, aus dem der Schreibvorgang stammt.

#### • FPolicy

- Obwohl Schreibvorgänge auf ein FlexCache Volume auf dem Ursprungs-Volume ausgeführt werden, überwachen FPolicy Konfigurationen die Schreibvorgänge auf dem Cache-Volume. Dies unterscheidet sich vom nativen Audit, bei dem die Schreibvorgänge auf das Ursprungs-Volume geprüft werden.
- Während ONTAP nicht die gleiche FPolicy Konfiguration auf Cache und Ursprungs-SVMs erfordert, wird jedoch empfohlen, dass Sie zwei ähnliche Konfigurationen implementieren. Dies ist möglich, indem Sie eine neue FPolicy für den Cache erstellen, die wie die der ursprünglichen SVM konfiguriert ist, aber mit dem Umfang der neuen Richtlinie auf die Cache-SVM beschränkt ist.
- Die Größe der Erweiterungen in einer FPolicy Konfiguration ist auf 20 KB (20480 Byte) beschränkt. Wenn die Größe der in einer FPolicy-Konfiguration auf einem FlexCache-Volume verwendeten Erweiterungen 20 KB überschreitet, wird die EMS-Meldung `nblade.fpolicy.extn.failed` ausgelöst.

### Synchronisieren der Eigenschaften eines ONTAP FlexCache-Volumes von einem Ursprungs-Volume

Einige der Volume-Eigenschaften des FlexCache Volume müssen immer mit denen des Ursprungs-Volume synchronisiert werden. Wenn die Volume-Eigenschaften eines FlexCache-Volumes nicht automatisch synchronisiert werden, nachdem die Eigenschaften am Ursprungs-Volume geändert wurden, können Sie die Eigenschaften manuell synchronisieren.

#### Über diese Aufgabe

Die folgenden Volume-Eigenschaften eines FlexCache Volume müssen immer mit denen des Ursprungs-Volume synchronisiert werden:

- Sicherheitsstil (`-security-style`)
- Volume-Name (`-volume-name`)
- Maximale Verzeichnisgröße (`-maxdir-size`)
- Mindestvorlesbarkeit (`-min-readahead`)

#### Schritt

1. Synchronisieren Sie auf dem FlexCache Volume die Volume-Eigenschaften:

```
volume flexcache sync-properties -vserver svm_name -volume flexcache_volume
```

```
cluster1::> volume flexcache sync-properties -vserver vs1 -volume fc1
```

### Aktualisieren Sie die Konfiguration von ONTAP FlexCache Beziehungen

Nach Ereignissen wie Volume-Verschiebung, Aggregatverschiebung oder Storage

Failover werden die Volume-Konfigurationsinformationen auf das Ursprungs-Volume und das FlexCache Volume automatisch aktualisiert. Falls die automatischen Updates fehlschlagen, wird eine EMS-Nachricht generiert und dann müssen Sie die Konfiguration für die FlexCache-Beziehung manuell aktualisieren.

Wenn sich das Ursprungs-Volume und das FlexCache-Volume im getrennten Modus befinden, müssen Sie möglicherweise einige zusätzliche Operationen durchführen, um eine FlexCache-Beziehung manuell zu aktualisieren.

### Über diese Aufgabe

Wenn Sie die Konfigurationen eines FlexCache-Volumes aktualisieren möchten, müssen Sie den Befehl aus dem ursprünglichen Volume ausführen. Wenn Sie die Konfigurationen eines Ursprungs-Volumes aktualisieren möchten, müssen Sie den Befehl aus dem FlexCache-Volume ausführen.

### Schritt

1. Aktualisieren Sie die Konfiguration der FlexCache-Beziehung:

```
volume flexcache config-refresh -peer-vserver peer_svm -peer-volume  
peer_volume_to_update -peer-endpoint-type [origin | cache]
```

### Aktivieren Sie die Updates für die Dateizugriffszeit auf dem ONTAP FlexCache Volume

Ab ONTAP 9.11.1 können Sie das `-atime-update` Feld auf dem FlexCache Volume aktivieren, um Zeitaktualisierungen für den Dateizugriff zuzulassen. Sie können auch einen Aktualisierungszeitraum für `-atime-update-period` die Zugriffszeit mit dem Attribut festlegen. Das `-atime-update-period` Attribut steuert, wie oft Updates der Zugriffszeit stattfinden können und wann sie auf das Ursprungs-Volume übertragen werden können.

### Überblick

ONTAP bietet ein Feld auf Volume-Ebene namens `-atime-update`, zur Verwaltung von Updates der Zugriffszeit auf Dateien und Verzeichnisse, die mit LESE-, READLINK- und REaddir gelesen werden. `atime` kommt bei Entscheidungen über den Daten-Lebenszyklus für Dateien und Verzeichnisse zum Einsatz, auf die selten zugegriffen wird. Die Dateien, auf die selten zugegriffen wird, werden zu Archiv-Storage migriert und oft später auf Tape verlagert.

Das Feld `atime-Update` ist bei vorhandenen und neu erstellten FlexCache-Volumes standardmäßig deaktiviert. Wenn Sie FlexCache Volumes mit ONTAP Versionen vor 9.11.1 verwenden, sollten Sie das Feld `atime-Update` deaktiviert lassen, damit Caches nicht unnötig entfernt werden, wenn auf dem Ursprungs-Volume ein Lesevorgang durchgeführt wird. Bei großen FlexCache Caches verwenden Administratoren jedoch spezielle Tools für das Datenmanagement und helfen sicherzustellen, dass „heiße“ Daten im Cache verbleiben und „kalte“ Daten gelöscht werden. Dies ist nicht möglich, wenn das `atime-Update` deaktiviert ist. Ab ONTAP 9.11.1 können Sie jedoch `-atime-update -atime-update-period`, die für das Management der zwischengespeicherten Daten erforderlichen Tools aktivieren und verwenden.

### Bevor Sie beginnen

- Alle FlexCache Volumes müssen ONTAP 9.11.1 oder höher ausführen.
- Sie müssen den Berechtigungsmodus verwenden `advanced`.

## Über diese Aufgabe

Die Einstellung `-atime-update-period` auf 86400 Sekunden ermöglicht nicht mehr als eine Aktualisierung der Zugriffszeit pro 24-Stunden-Zeitraum, unabhängig von der Anzahl der leseähnlichen Vorgänge, die für eine Datei durchgeführt werden.

Wenn Sie den `-atime-update-period` auf 0 setzen, werden für jeden Lesezugriff Nachrichten an den Ursprung gesendet. Der Ursprung informiert jedes FlexCache Volume darüber, dass das `atime` veraltet ist, was die Performance beeinträchtigt.

## Schritte

1. Stellen Sie den Berechtigungsmodus auf `advanced`:

```
set -privilege advanced
```

2. Aktivieren Sie die Zeitaktualisierung des Dateizugriffs, und legen Sie die Aktualisierungshäufigkeit fest:

```
volume modify -volume vol_name -vserver <SVM name> -atime-update true -atime-update-period <seconds>
```

Das folgende Beispiel aktiviert `-atime-update` und setzt `-atime-update-period` auf 86400 Sekunden oder 24 Stunden:

```
c1: volume modify -volume origin1 vs1_c1 -atime-update true -atime-update-period 86400
```

3. Vergewissern Sie sich, dass `-atime-update` aktiviert ist:

```
volume show -volume vol_name -fields atime-update,atime-update-period
```

```
c1::*> volume show -volume cache1_origin1 -fields atime-update,atime-update-period
vserver volume          atime-update atime-update-period
-----
vs2_c1  cache1_origin1 true           86400
```

4. Nachdem `-atime-update` aktiviert ist, können Sie angeben, ob die Dateien auf einem FlexCache-Volume automatisch gesäubert werden können und ein Scrubbing-Intervall:

```
volume flexcache config modify -vserver <SVM name> -volume <volume_name> -is-atime-scrub-enabled <true|false> -atime-scrub-period <integer>
```

Erfahren Sie mehr über `-is-atime-scrub-enabled` Parameter in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

## Globale Dateisperrung auf ONTAP FlexCache Volumes

Ab ONTAP 9.10.1 kann die globale Dateisperrung angewendet werden, um Lesevorgänge für alle im Cache gespeicherten Dateien zu vermeiden.

Wenn die globale Dateisperre aktiviert ist, werden Änderungen am Ursprungs-Volumen ausgesetzt, bis alle FlexCache Volumes online sind. Sie sollten die globale Dateisperre nur aktivieren, wenn Sie die Zuverlässigkeit der Verbindungen zwischen Cache und Ursprung aufgrund von Suspensionen und möglichen Timeouts bei Offline-FlexCache-Volumen kontrollieren.

### Bevor Sie beginnen

- Für die globale Dateisperre müssen die Cluster, die den Ursprung und alle zugehörigen Caches enthalten, ONTAP 9.9.1 oder höher ausführen. Die globale Dateisperre kann auf neuen oder bestehenden FlexCache Volumes aktiviert werden. Der Befehl kann auf einem Volume ausgeführt werden und gilt für alle zugehörigen FlexCache Volumes.
- Sie müssen sich in der erweiterten Berechtigungsebene befinden, um die globale Dateisperre zu aktivieren.
- Wenn Sie auf eine Version von ONTAP vor Version 9.9 zurücksetzen, muss die globale Dateisperre zunächst für den Ursprung und die zugehörigen Caches deaktiviert werden. Führen Sie zum Deaktivieren vom Ursprungs-Volumen aus: `volume flexcache prepare-to-downgrade -disable-feature -set 9.10.0`
- Der Prozess zum Aktivieren der globalen Dateisperre hängt davon ab, ob der Ursprung über vorhandene Caches verfügt:
  - [\[enable-gfl-new\]](#)
  - [\[enable-gfl-existing\]](#)

### Globale Dateisperre auf neuen FlexCache Volumes ermöglichen

#### Schritte

1. FlexCache Volume erstellen mit `-is-global-file-locking set to true`:

```
volume flexcache create volume volume_name -is-global-file-locking-enabled true
```



Der Standardwert von `-is-global-file-locking` ist „false“. Wenn nachfolgende `volume flexcache create` Befehle auf einem Volume ausgeführt werden, müssen sie mit `-is-global-file-locking enabled` Satz auf „true“ übergeben werden.

### Globale Dateisperre auf vorhandenen FlexCache Volumes ermöglichen

#### Schritte

1. Die globale Dateisperre muss vom Ursprungsvolumen festgelegt werden.
2. Der Ursprung kann keine anderen bestehenden Beziehungen haben (z. B. SnapMirror). Bestehende Beziehungen müssen distanziert werden. Alle Caches und Volumes müssen zum Zeitpunkt der Ausführung des Befehls verbunden sein. Um den Verbindungsstatus zu überprüfen, führen Sie folgende Schritte aus:

```
volume flexcache connection-status show
```

Der Status für alle aufgeführten Volumes sollte wie angezeigt werden `connected`. Weitere Informationen finden Sie unter ["Anzeigen des Status einer FlexCache-Beziehung"](#) oder ["Eigenschaften eines FlexCache-Volumens von einem Ursprung synchronisieren"](#).

3. Globale Dateisperre in den Caches aktivieren:

```
volume flexcache origin config show/modify -volume volume_name -is-global-file
-locking-enabled true
```

## Verwandte Informationen

- ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#)

## ONTAP FlexCache Volumes werden vorab befüllt

Sie können ein FlexCache Volume vor dem Auffüllen vorladen, um den Zugriff auf im Cache gespeicherte Daten zu beschleunigen.

### Bevor Sie beginnen

- Sie müssen ein Cluster-Administrator auf der erweiterten Berechtigungsebene sein
- Die Pfade, die Sie für die Vorbefüllung übergeben haben, müssen vorhanden sein oder der Voreinfüllen-Vorgang schlägt fehl.

### Über diese Aufgabe

- Vorbefüllen liest nur Dateien und durchsucht Verzeichnisse
- Das `-isRecursion` Flag gilt für die gesamte Liste der an `Prepopulate` übergebenen Verzeichnisse

### Schritte

1. Vorbefüllen eines FlexCache Volume:

```
volume flexcache prepopulate -cache-vserver vserver_name -cache-volume -path
-list path_list -isRecursion true|false
```

- Der `-path-list` Parameter gibt den relativen Verzeichnispfad an, den Sie ab dem Stammverzeichnis „Origin“ vorbelegen möchten. Wenn beispielsweise das Stammverzeichnis `-path-list dir1, dir2 -path-list /dir1, /dir2 " /origin"` lautet und die Verzeichnisse `/origin/dir1` und `/origin/dir2` enthält, können Sie die Pfadliste wie folgt angeben: Oder.
- Der Standardwert des `-isRecursion` Parameters ist `TRUE`.

In diesem Beispiel wird ein einzelner Verzeichnispfad vorausgefüllt:

```
cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
-volume fg_cachevol_1 -path-list /dir1
(volume flexcache prepopulate start)
[JobId 207]: FlexCache prepopulate job queued.
```

In diesem Beispiel werden Dateien aus mehreren Verzeichnissen vorausgefüllt:

```
cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
-volume fg_cachevol_1 -path-list /dir1,/dir2,/dir3,/dir4
(volume flexcache prepopulate start)
[JobId 208]: FlexCache prepopulate job queued.
```

In diesem Beispiel wird eine einzelne Datei vorgefüllt:

```
cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
-volume fg_cachevol_1 -path-list /dir1/file1.txt
(volume flexcache prepopulate start)
[JobId 209]: FlexCache prepopulate job queued.
```

In diesem Beispiel werden alle Dateien vom Ursprung vorausgefüllt:

```
cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
-volume fg_cachevol_1 -path-list / -isRecursion true
(volume flexcache prepopulate start)
[JobId 210]: FlexCache prepopulate job queued.
```

Dieses Beispiel enthält einen ungültigen Pfad für die Vorbefüllung:

```
cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-volume
vol_cache2_vs3_c2_vol_origin1_vs1_c1 -cache-vserver vs3_c2 -path-list
/dir1, dir5, dir6
(volume flexcache prepopulate start)

Error: command failed: Path(s) "dir5, dir6" does not exist in origin
volume
      "vol_origin1_vs1_c1" in Vserver "vs1_c1".
```

2. Anzahl der gelesenen Dateien anzeigen:

```
job show -id job_ID -ins
```

## Verwandte Informationen

- ["Jobanzeigen"](#)

## Löschen Sie ONTAP FlexCache Beziehungen

Sie können eine FlexCache-Beziehung und das FlexCache-Volume löschen, wenn Sie das FlexCache-Volume nicht mehr benötigen.

### Schritte

1. Versetzen Sie das FlexCache Volume in den Offline-Modus von dem Cluster, der das FlexCache Volume aufweist:

```
volume offline -vserver svm_name -volume volume_name
```

2. Löschen Sie das FlexCache Volume:

```
volume flexcache delete -vserver svm_name -volume volume_name
```

Die Details zur FlexCache Beziehung werden aus dem Ursprungs-Volume und dem FlexCache Volume entfernt.

## FlexCache für die Behebung von Hotspots

### Beseitigung von Hot-Spotting bei hochperformanten Computing-Workloads mit ONTAP FlexCache Volumes

Hotspot ist ein häufiges Problem bei vielen High-Performance-Computing-Workloads wie Animations-Rendering oder EDA. Hotspotting ist eine Situation, die auftritt, wenn ein bestimmter Teil des Clusters oder Netzwerks im Vergleich zu anderen Bereichen eine deutlich höhere Last aufweist, was zu Leistungsgespässen und einer verringerten Gesamteffizienz aufgrund des an diesem Standort konzentrierten übermäßigen Datenverkehrs führt. Beispielsweise ist eine oder mehrere Dateien eine große Nachfrage nach den ausgeführten Jobs. Dies führt zu einem Engpass bei der CPU, der für die Erfüllung von Anforderungen (über eine Volume-Affinität) an diese Datei verwendet wird. FlexCache kann dazu beitragen, diesen Engpass zu beseitigen, er muss jedoch ordnungsgemäß eingerichtet werden.

In dieser Dokumentation wird erklärt, wie FlexCache zur Behebung von Hotspotting eingerichtet wird.



Ab Juli 2024 wurden die Inhalte aus zuvor als PDFs veröffentlichten technischen Berichten in die ONTAP Produktdokumentation integriert. Dieser technische Bericht zur Behebung von ONTAP-Hotspots ist zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollkommen neu und wurde in keinem früheren Format erstellt.

#### Schlüsselkonzepte

Bei der Planung der Hotspot-Sanierung ist es wichtig, diese wesentlichen Konzepte zu verstehen.

- **High-Density FlexCache (HDF):** Ein FlexCache, der so wenige Knoten überspannt ist, wie es die Cache-Kapazitätsanforderungen erlauben
- **HDF Array (H DFA):** Eine Gruppe von HDFS, die Caches gleichen Ursprungs sind und über den Cluster verteilt sind
- **Inter-SVM H DFA:** Ein HDF aus der H DFA pro Server Virtual Machine (SVM)
- **Intra-SVM H DFA:** Alle HDFS im H DFA in einer SVM
- **Ost-West-Verkehr:** Cluster-Backend-Verkehr, der aus indirektem Datenzugriff generiert wird

#### Wie es weiter geht

- ["Erfahren Sie, wie Sie mithilfe von hochdichten FlexCache Lösungen die Hot Spotting-Probleme beheben können"](#)
- ["Entscheiden Sie sich für die FlexCache Array-Dichte"](#)
- ["Bestimmen Sie die Dichte Ihres HDFS, und entscheiden Sie, ob Sie über NFS mit Inter-SVM H DFAs und Intra-SVM H DFAs auf HDFS zugreifen"](#)
- ["Konfiguration von H DFA und den Daten-LIFs, um die Vorteile des Intracluster Caching mit der ONTAP Konfiguration auszuschöpfen"](#)
- ["Erfahren Sie, wie Sie Clients konfigurieren, um ONTAP-NAS-Verbindungen mit der Client-Konfiguration zu"](#)

verteilen"

## Architektur einer Lösung zur Behebung von ONTAP FlexCache-Hotspots

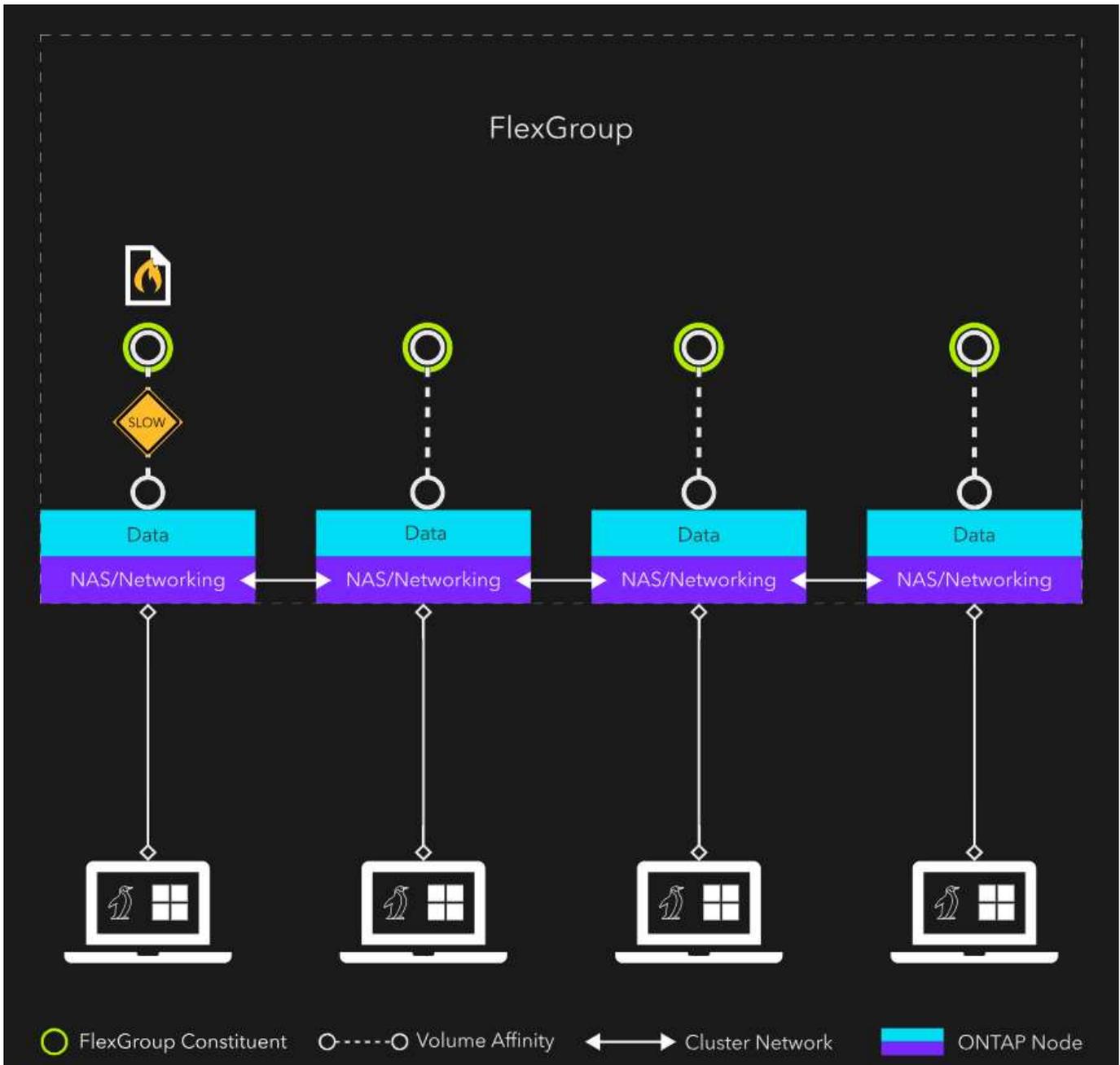
Untersuchen Sie zur Beseitigung von Hotspots die zugrunde liegenden Ursachen von Engpässen, warum FlexCache mit automatischer Bereitstellung nicht ausreicht und die technischen Details, die für eine effektive Entwicklung einer FlexCache Lösung erforderlich sind. Durch das Verständnis und die Implementierung von High-Density-FlexCache-Arrays (HDSA) können Sie die Performance optimieren und Engpässe bei High-Demand-Workloads beseitigen.

### Engpassverständnis

Im Folgenden [Bild](#) wird ein typisches Hotspotting-Szenario mit einer Datei dargestellt. Das Volume ist eine FlexGroup mit einer einzelnen Komponente pro Node, und die Datei befindet sich auf Node 1.

Wenn Sie alle Netzwerkverbindungen der NAS-Clients auf verschiedene Nodes im Cluster verteilen, wird der Engpass auf der CPU weiterhin so verursacht, dass die Volume-Affinität dort bereitgestellt wird, wo sich die Hot File befindet. Außerdem führen Sie Cluster-Netzwerkverkehr (Ost-West-Datenverkehr) zu den Anrufen von Clients ein, die mit anderen Knoten als dem Speicherort der Datei verbunden sind. Der Overhead für Ost-West-Datenverkehr ist normalerweise klein, aber bei hochperformanten Computing-Workloads zählt jedes Bit.

### Abbildung 1: FlexGroup-Hotspot-Szenario mit einer einzigen Datei

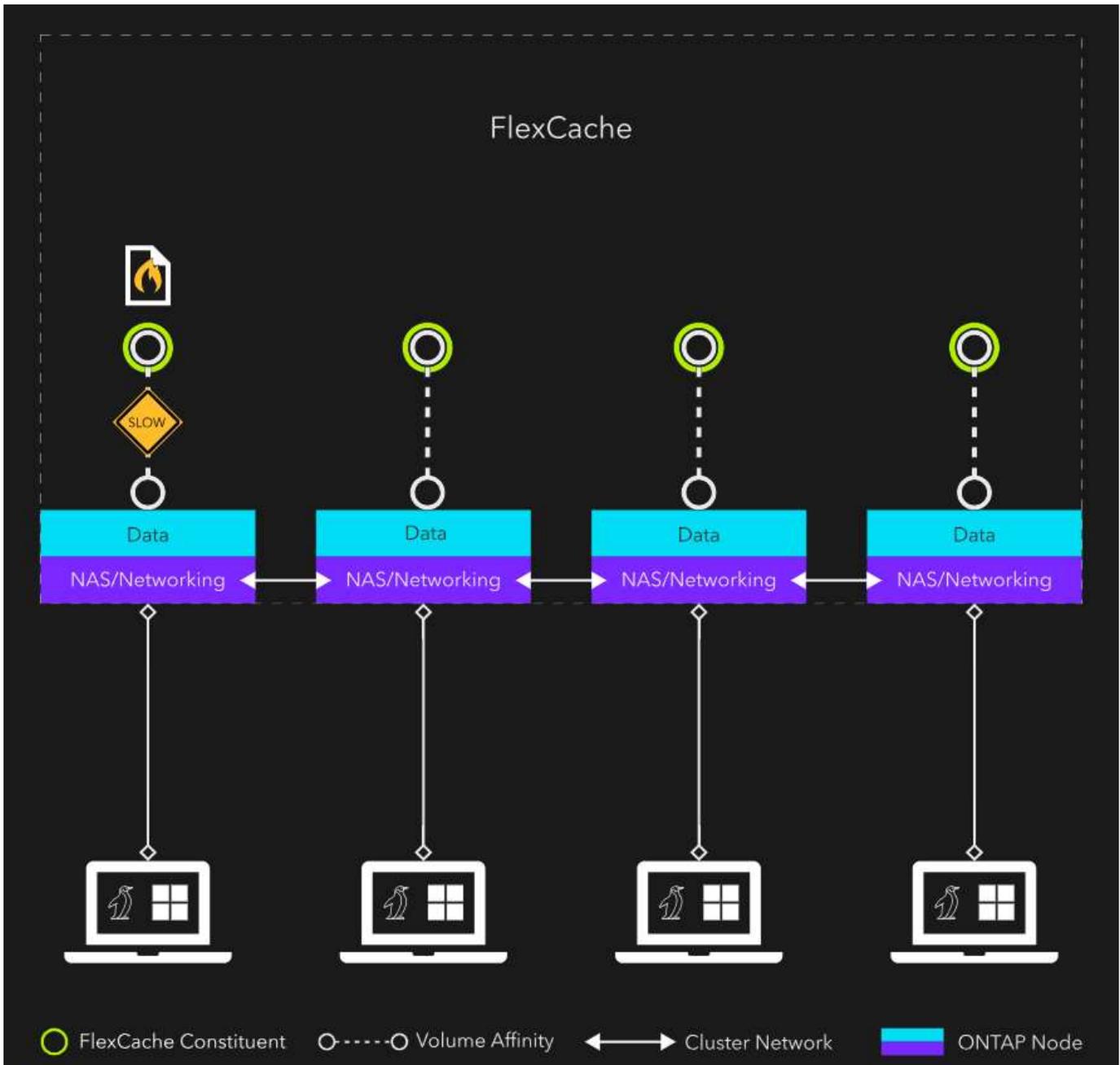


### Warum ist eine FlexCache mit automatischer Bereitstellung nicht die Lösung

Um Hotspotting zu beheben, beseitigen Sie den CPU-Engpass und vorzugsweise auch den Ost-West-Verkehr. FlexCache kann Ihnen bei ordnungsgemäßer Einrichtung helfen.

Im folgenden Beispiel wird FlexCache automatisch mit System Manager, NetApp Console oder Standard-CLI-Argumenten bereitgestellt. [Abbildung 1](#) und [Abbildung 2](#) Auf den ersten Blick scheinen sie gleich zu sein: Beide sind NAS-Container mit vier Knoten und einem Bestandteil. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der NAS-Container in [Abbildung 1](#) eine FlexGroup und der NAS-Container in [Abbildung 2](#) ein FlexCache ist. Jede Abbildung stellt denselben Engpass dar: die CPU von Knoten 1 für die Volume-Affinität, die den Zugriff auf die Hot-File bedient, und den Ost-West-Verkehr, der zur Latenz beiträgt. Ein automatisch bereitgestellter FlexCache hat den Engpass nicht beseitigt.

### Abbildung 2: FlexCache-Szenario mit automatischer Bereitstellung



### Anatomie eines FlexCache

Um eine FlexCache für die Behebung von Hotspots effektiv zu entwickeln, müssen Sie einige technische Details zu FlexCache verstehen.

FlexCache ist immer ein spärlicher FlexGroup. Ein FlexGroup besteht aus mehreren FlexVols. Diese FlexVols werden FlexGroup-Komponenten genannt. In einem Standard-FlexGroup-Layout gibt es eine oder mehrere Komponenten pro Node im Cluster. Die Bestandteile werden unter einer Abstraktionsschicht „zusammengenäht“ und dem Client als einzelner großer NAS-Container präsentiert. Wenn eine Datei in eine FlexGroup geschrieben wird, bestimmen Ingest Heuristics, auf welcher Komponente die Datei gespeichert werden soll. Es kann sich um eine Komponente handeln, die die NAS-Verbindung des Clients enthält, oder um einen anderen Node. Der Standort ist irrelevant, da alles unter der Abstraktionsebene läuft und für den Kunden unsichtbar ist.

Wenden wir nun dieses Verständnis von FlexGroup auf FlexCache an. Da FlexCache auf einer FlexGroup

basiert, verfügen Sie standardmäßig über eine einzelne FlexCache mit Komponenten auf allen Nodes im Cluster, wie in dargestellt. [Abbildung 1](#) In den meisten Fällen ist das eine großartige Sache. Sie nutzen alle Ressourcen in Ihrem Cluster.

Für die Behebung von Hot Files ist dies jedoch aufgrund der zwei Engpässe nicht ideal: CPU für eine einzelne Datei und Ost-West-Datenverkehr. Wenn Sie eine FlexCache mit Komponenten auf jedem Node für eine Hot File erstellen, bleibt diese Datei nur auf einer der Komponenten gespeichert. Das bedeutet, es gibt eine CPU, die den gesamten Zugriff auf die Hot File bedienen kann. Sie möchten auch die Menge des Ost-West-Verkehrs begrenzen, die erforderlich ist, um die Hot File zu erreichen.

Die Lösung besteht aus einer Reihe von FlexCaches mit hoher Dichte.

### **Anatomie eines hochdichten FlexCache**

Eine High-Density FlexCache (HDF) verfügt über Komponenten auf so wenigen Knoten, wie die Kapazitätsanforderungen für die zwischengespeicherten Daten zulassen. Das Ziel besteht darin, dass Ihr Cache auf einem einzigen Knoten verwendet wird. Wenn Kapazitätsanforderungen das unmöglich machen, können stattdessen nur Komponenten auf wenigen Nodes verwendet werden.

Ein Cluster mit 24 Nodes könnte beispielsweise drei FlexCaches mit hoher Dichte aufweisen:

- Einer, der die Nodes 1 bis 8 umfasst
- Eine Sekunde, die die Nodes 9 bis 16 umfasst
- Ein Drittel, der die Knoten 17 bis 24 umfasst

Diese drei HDFS würden ein High-Density-FlexCache-Array (HDFA) bilden. Wenn die Dateien gleichmäßig in jedem HDF verteilt sind, besteht die Chance, dass die vom Client angeforderte Datei lokal an der Front-End-NAS-Verbindung gespeichert ist. Wenn 12 HDFS nur zwei Nodes umfassen, ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von 50 %, dass die Datei lokal gespeichert wird. Wenn Sie die HDF auf einen einzelnen Knoten reduzieren und 24 davon erstellen können, wird sichergestellt, dass die Datei lokal ist.

Diese Konfiguration beseitigt den gesamten Ost-West-Datenverkehr und bietet, was am wichtigsten ist, 24 CPUs/Volume-Affinitäten für den Zugriff auf die Hot File.

### **Was kommt als Nächstes?**

["Entscheiden Sie sich für die FlexCache Array-Dichte"](#)

### **Verwandte Informationen**

["Dokumentation zu FlexGroup und TRs"](#)

### **ONTAP FlexCache-Dichte ermitteln**

Ihre erste Entscheidung für das Design zur Behebung von Hotspots ist die FlexCache-Dichte. Die folgenden Beispiele sind Cluster mit vier Nodes. Angenommen, die Dateianzahl wird gleichmäßig auf alle Komponenten in jedem HDF verteilt. Gehen Sie auch von einer gleichmäßigen Verteilung von Frontend-NAS-Verbindungen über alle Nodes aus.

Obwohl diese Beispiele nicht die einzigen Konfigurationen sind, die Sie verwenden können, sollten Sie das Leitprinzip verstehen, um so viele HDFS zu erstellen, wie Ihre Speicherplatzanforderungen und verfügbaren Ressourcen zulassen.

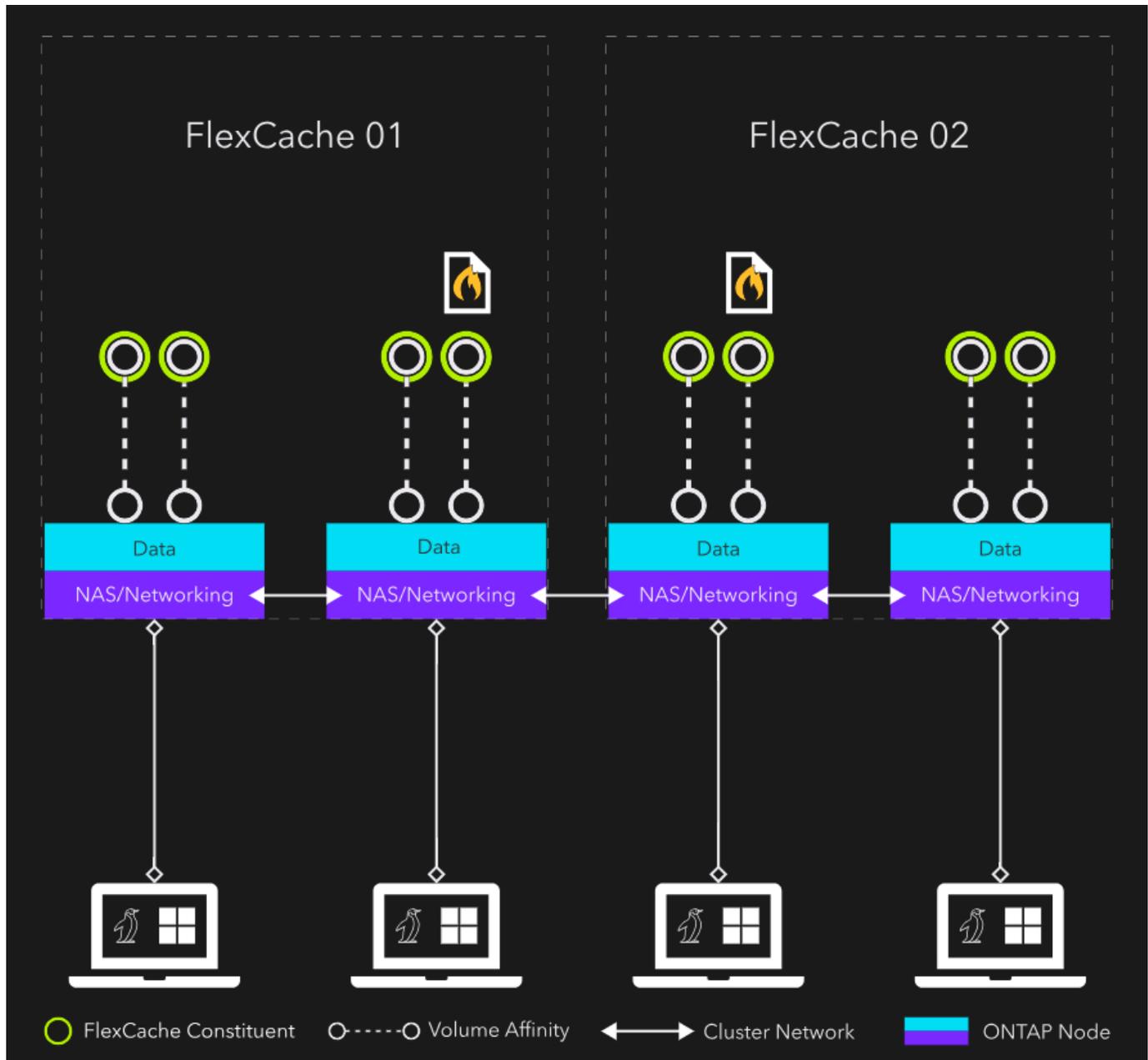


HDFAs werden mit folgender Syntax dargestellt: HDFs per HDFA x nodes per HDF x constituents per node per HDF

## 2x2 HDFA-Konfiguration

Abbildung 1 Zeigt ein Beispiel für eine 2x2 HDFA-Konfiguration: Zwei HDFS, die jeweils zwei Nodes abdecken und jeder Node zwei zusammengehörige Volumes enthält. In diesem Beispiel hat jeder Client eine Chance von 50 %, direkten Zugriff auf die Hot File zu haben. Zwei der vier Clients verfügen über Ost-West-Datenverkehr. Wichtig ist jedoch, dass es jetzt zwei HDFS gibt, was zwei unterschiedliche Caches der Hot File bedeutet. Es gibt jetzt zwei CPUs/Volume-Affinitäten, die den Zugriff auf die Hot File ermöglichen.

Abbildung 1: 2x2 HDFA-Konfiguration

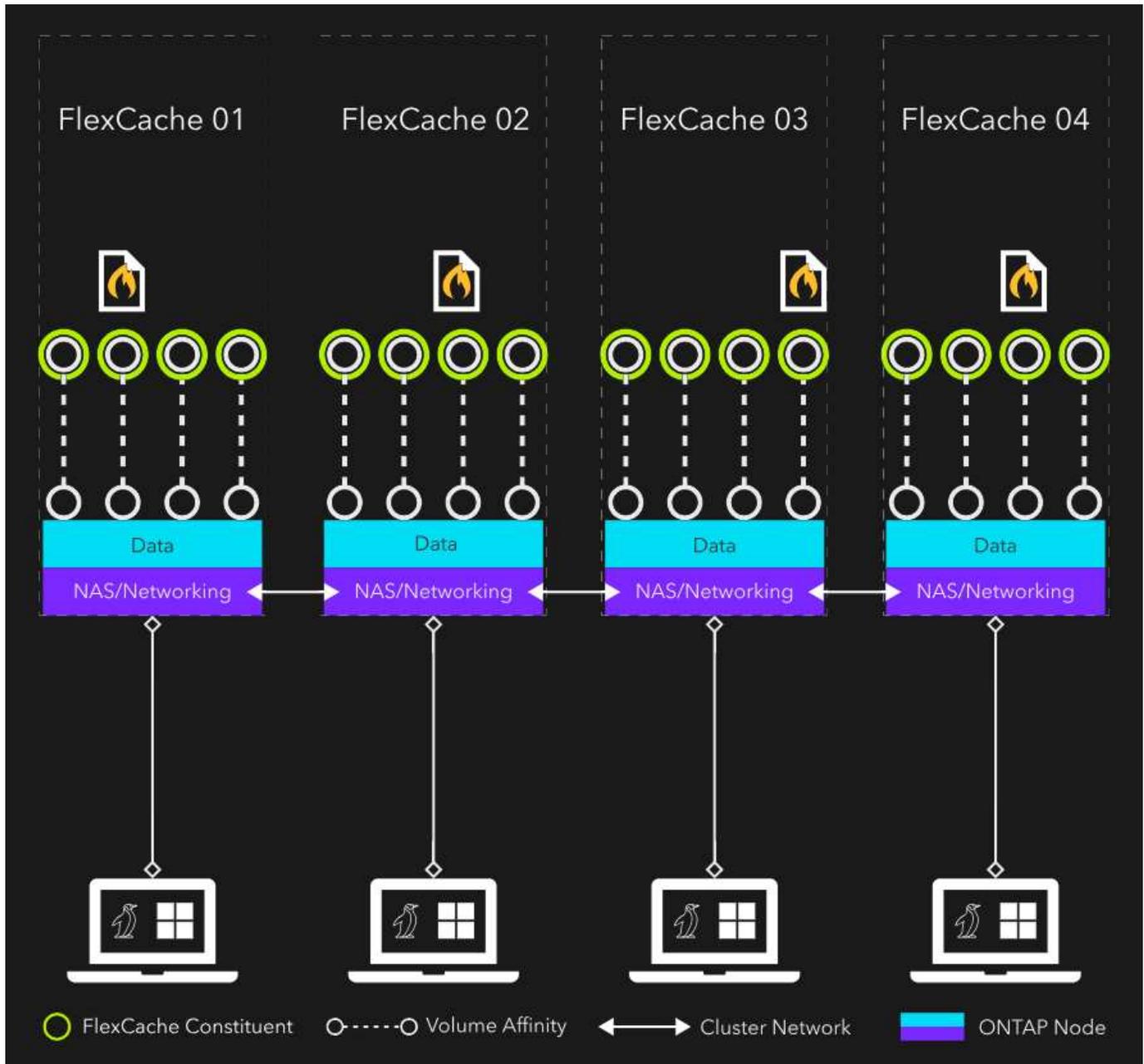


## 4 x 1 x 4 HDFA-Konfiguration

Abbildung 2 Stellt eine optimale Konfiguration dar. Dies ist ein Beispiel für eine 4 x 1 x 4 HDFA-Konfiguration:

Vier HDFS, jeweils in einem einzelnen Node enthalten, und jeder Node enthält vier Komponenten. In diesem Beispiel hat jeder Client garantiert direkten Zugriff auf einen Cache der Hot File. Da vier gecachte Dateien auf vier verschiedenen Nodes vorhanden sind, unterstützen vier verschiedene CPUs/Volume-Affinitäten den Zugriff auf die Hot File. Zusätzlich wird kein Ost-West-Verkehr erzeugt.

Abbildung 2: 4x1x4 HDFA-Konfiguration



### Wie es weiter geht

Nachdem Sie festgelegt haben, wie dicht Sie Ihr HDFS erstellen möchten, müssen Sie eine weitere Designentscheidung treffen, wenn Sie mit NFS auf das HDFS zugreifen "[Inter-SVM HDFAs und Intra-SVM HDFAs](#)".

### Bestimmen Sie eine ONTAP-interne oder SVM-interne HDFA-Option

Nachdem Sie die Dichte Ihres HDFS ermittelt haben, entscheiden Sie, ob Sie über NFS auf HDFS zugreifen, und erhalten Sie weitere Informationen zu den HDFA- und HDFA-

## Optionen zwischen SVMs und Intra-SVM.



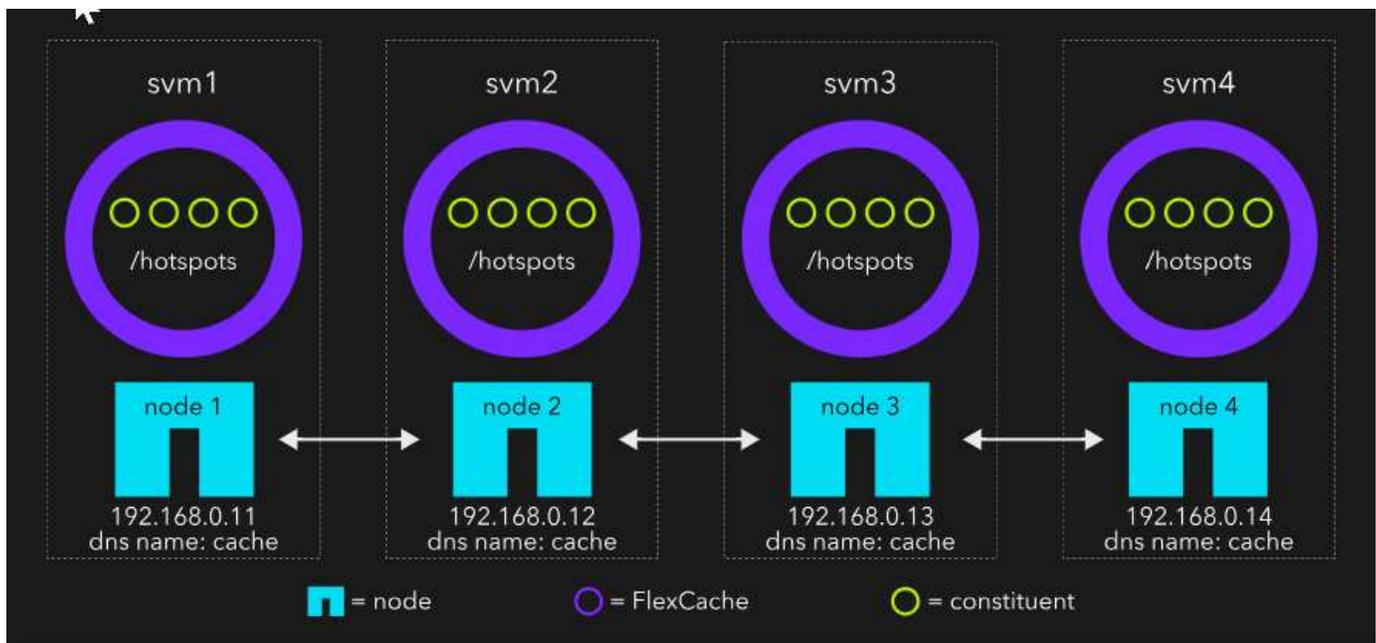
Wenn nur SMB-Clients auf HDFS zugreifen, sollten Sie alle HDFS in einer einzigen SVM erstellen. Informationen zur Verwendung von DFS-Zielen für den Lastausgleich finden Sie in der Windows-Clientkonfiguration.

### SVM-interne HDFA-Implementierung

Für eine Inter-SVM HDFA muss für jeden HDF in der HDFA eine SVM erstellt werden. Dadurch können alle HDFS innerhalb der HDFA über denselben Verbindungspfad verfügen, was eine einfachere Konfiguration auf der Client-Seite ermöglicht.

In diesem [Abbildung 1](#) Beispiel befindet sich jeder HDF in einer eigenen SVM. Dies ist eine SVM-interne HDFA-Implementierung. Jeder HDF verfügt über einen Verbindungspfad von /Hotspots. Außerdem hat jede IP einen DNS-Eintrag mit Hostnamen-Cache. Diese Konfiguration nutzt DNS-Round-Robin, um Load-Balancing-Mounts über die verschiedenen HDFS durchzuführen.

**Abbildung 1: 4x1x4 Inter-SVM HDFA-Konfiguration**

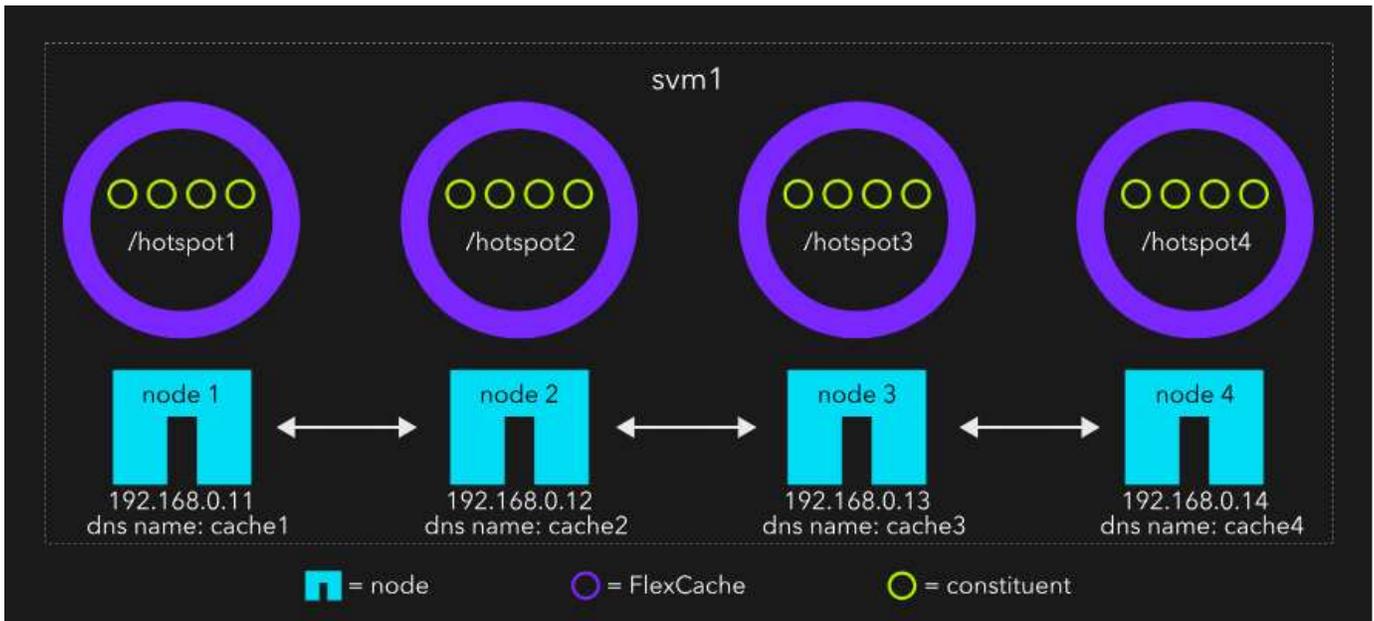


### SVM-interne HDFA-Implementierung

Bei einer internen SVM muss für jede HDF ein eindeutiger Verbindungspfad vorhanden sein, doch alle HDFS befinden sich in einer SVM. Dieses Setup ist in ONTAP einfacher, da nur eine SVM benötigt wird, jedoch eine erweiterte Konfiguration auf Linux-Seite mit und eine LIF-Platzierung der Daten in ONTAP erforderlich `autofs` ist.

Im [Abbildung 2](#) Beispiel befindet sich jede HDF in derselben SVM. Hierbei handelt es sich um eine SVM-interne HDFA-Implementierung, für die die Verbindungspfade eindeutig sein müssen. Damit der Lastausgleich ordnungsgemäß funktioniert, müssen Sie für jede IP einen eindeutigen DNS-Namen erstellen und die von dem Hostnamen auflöst Daten-LIFs nur auf den Nodes platzieren, auf denen sich der HDF befindet. Sie müssen auch mit mehreren Einträgen konfigurieren `autofs`, wie in [behandelt "Linux-Client-Konfiguration"](#).

**Abbildung 2: 4 x 1 x 4 intra-SVM-HDFA-Konfiguration**



### Wie es weiter geht

Jetzt haben Sie eine Vorstellung davon, wie Sie Ihre HDFAs einsetzen möchten, "Stellen Sie die HDFa bereit, und konfigurieren Sie die Clients für den dezentralen Zugriff".

### Konfiguration der Datenschnittstellen HDFAs und ONTAP

Sie müssen HDFa und die Daten-LIFs entsprechend konfigurieren, um die Vorteile dieser Lösung zur Behebung von Hotspots nutzen zu können. Bei dieser Lösung werden Intracluster-Caching mit Ursprung und HDFa im selben Cluster verwendet.

Im Folgenden sind zwei HDFa-Beispielkonfigurationen aufgeführt:

- 2x2 x 2 Inter-SVM HDFa
- 4 x 1 x 4 intra-SVM HDFa

### Über diese Aufgabe

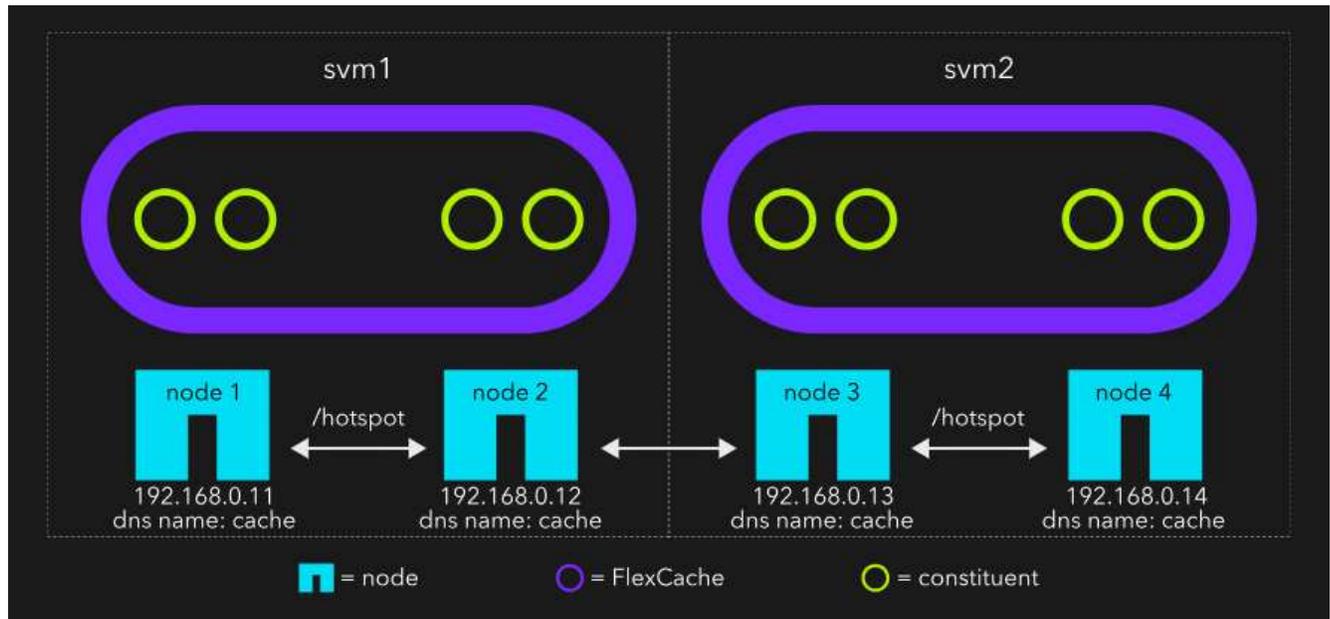
Führen Sie diese erweiterte Konfiguration mithilfe der ONTAP-CLI durch. Sie müssen im Befehl zwei Konfigurationen verwenden `flexcache create`, und eine Konfiguration, die Sie sicherstellen müssen, dass sie nicht konfiguriert ist:

- `-aggr-list`: Stellt ein Aggregat oder eine Liste von Aggregaten zur Verfügung, die sich auf dem Knoten oder Untergruppe von Knoten befinden, auf die Sie die HDF beschränken möchten.
- `-aggr-list-multiplier`: Bestimmen Sie, wie viele Bestandteile pro in der Option aufgelisteten Aggregat erstellt werden `aggr-list`. Wenn Sie zwei Aggregate aufgelistet haben, und setzen Sie diesen Wert auf 2, werden Sie am Ende mit vier Komponenten. NetApp empfiehlt bis zu 8 Komponenten pro Aggregat, aber auch 16.
- `-auto-provision-as`: Wenn Sie ausklinken, wird die CLI versuchen, autofill und setzen Sie den Wert auf `flexgroup`. Stellen Sie sicher, dass dies nicht konfiguriert ist. Löschen Sie die Datei, wenn sie angezeigt wird.

## Erstellen Sie eine 2x2-Inter-SVM-HDFA-Konfiguration

- Um die Konfiguration eines 2x2 Inter-SVM HDFA wie in Abbildung 1 dargestellt zu unterstützen, füllen Sie ein Vorbereitungsblatt aus.

Abbildung 1: 2x2 Inter-SVM HDFA-Layout



SVM	Knoten pro HDF	Aggregate	Komponenten pro Node	Verbindungspf ad	Daten-LIF-IPs
svm1	node1, node2	aggr1, aggr2	2	/Hotspot	192.168.0.11,192.168.0.12
svm2	node3, node4	aggr3, aggr4	2	/Hotspot	192.168.0.13,192.168.0.14

- Erstellen Sie das HDFA. Führen Sie den folgenden Befehl zweimal für jede Zeile im Vorbereitungsblatt aus. Stellen Sie sicher, dass Sie die `vserver` Werte und `aggr-list` für die zweite Iteration anpassen.

```
cache::> flexcache create -vserver svm1 -volume hotspot -aggr-list
aggr1,aggr2 -aggr-list-multiplier 2 -origin-volume <origin_vol> -origin
-vserver <origin_svm> -size <size> -junction-path /hotspot
```

- Erstellung der Daten-LIFs. Führen Sie den Befehl viermal aus und erstellen Sie zwei Daten-LIFs pro SVM auf den im Vorbereitungsblatt aufgeführten Nodes. Stellen Sie sicher, dass Sie die Werte für jede Iteration entsprechend anpassen.

```
cache::> net int create -vserver svm1 -home-port e0a -home-node node1
-address 192.168.0.11 -netmask-length 24
```

### Wie es weiter geht

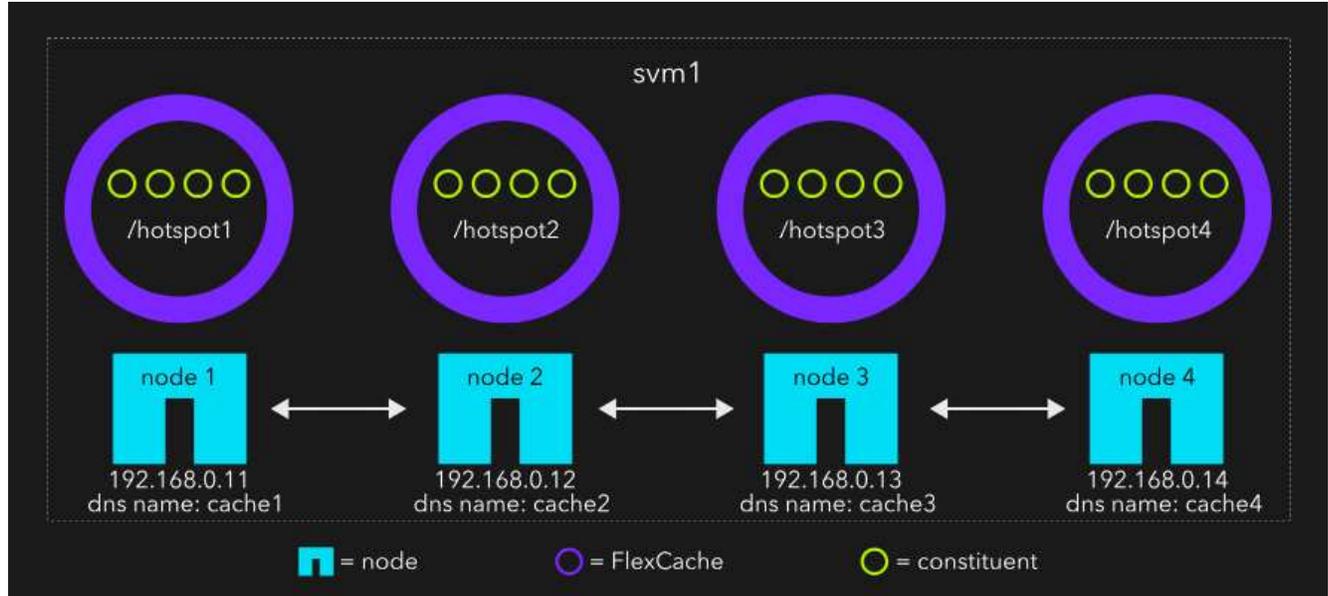
Jetzt müssen Sie Ihre Clients so konfigurieren, dass sie den HDFA entsprechend nutzen können. Siehe

## "Client-Konfiguration".

### Erstellen Sie ein 4 x 1 x 4-intra-SVM-HDFA

- Um die Konfiguration eines 4x1x4 Inter-SVM HDFA wie in Abbildung 2 dargestellt zu unterstützen, füllen Sie ein Vorbereitungsblatt aus.

Abbildung 2: 4 x 1 x 4 HDFA-Layout innerhalb einer SVM



SVM	Knoten pro HDF	Aggregate	Komponenten pro Node	Verbindungspf ad	Daten-LIF-IPs
svm1	node1	Aggr1	4	/Hotspot1	192.168.0.11
svm1	node2	aggr2	4	/Hotspot2	192.168.0.12
svm1	node3	aggr3	4	/Hotspot3	192.168.0.13
svm1	node4	aggr4	4	/Hotspot4	192.168.0.14

- Erstellen Sie das HDFS. Führen Sie den folgenden Befehl vier Mal für jede Zeile im Vorbereitungsblatt aus. Stellen Sie sicher, dass Sie die `aggr-list` Werte und `junction-path` für jede Iteration anpassen.

```
cache::> flexcache create -vserver svm1 -volume hotspot1 -aggr-list
aggr1 -aggr-list-multiplier 4 -origin-volume <origin_vol> -origin
-vserver <origin_svm> -size <size> -junction-path /hotspot1
```

- Erstellung der Daten-LIFs. Führen Sie den Befehl viermal aus und erstellen Sie insgesamt vier Daten-LIFs in der SVM. Pro Node sollte eine Daten-LIF vorhanden sein. Stellen Sie sicher, dass Sie die Werte für jede Iteration entsprechend anpassen.

```
cache::> net int create -vserver svm1 -home-port e0a -home-node node1
-address 192.168.0.11 -netmask-length 24
```

## Wie es weiter geht

Jetzt müssen Sie Ihre Clients so konfigurieren, dass sie den HDFA entsprechend nutzen können. Siehe ["Client-Konfiguration"](#).

## Konfigurieren Sie Clients für die Verteilung von ONTAP NAS-Verbindungen

Um das Hotspotting zu beheben, konfigurieren Sie den Client ordnungsgemäß, damit er seinen Teil zur Vermeidung von CPU-Engpässen verwendet.

### Linux-Client-Konfiguration

Unabhängig davon, ob Sie sich für eine SVM- oder SVM-interne HDFA-Implementierung entscheiden, sollten Sie in Linux verwenden `autofs`, um sicherzustellen, dass die Clients über die verschiedenen HDFS verteilt werden. Die `autofs` Konfiguration unterscheidet sich je nach SVM und innerhalb der SVM.

### Bevor Sie beginnen

Sie benötigen `autofs` und die entsprechenden Abhängigkeiten installiert. Hilfe hierzu finden Sie in der Linux-Dokumentation.

### Über diese Aufgabe

Bei den beschriebenen Schritten wird eine Beispieldatei mit dem folgenden Eintrag verwendet  
`/etc/auto_master`:

```
/flexcache auto_hotspot
```

Dadurch wird konfiguriert `autofs`, nach einer Datei zu suchen, die im `/etc` Verzeichnis aufgerufen `auto_hotspot` wird, wenn ein Prozess versucht, auf das Verzeichnis zuzugreifen `/flexcache`. Der Inhalt der `auto_hotspot` Datei bestimmt, welcher NFS-Server und welcher Verbindungspfad innerhalb des Verzeichnisses gemountet werden sollen `/flexcache`. Die beschriebenen Beispiele sind unterschiedliche Konfigurationen für die `auto_hotspot` Datei.

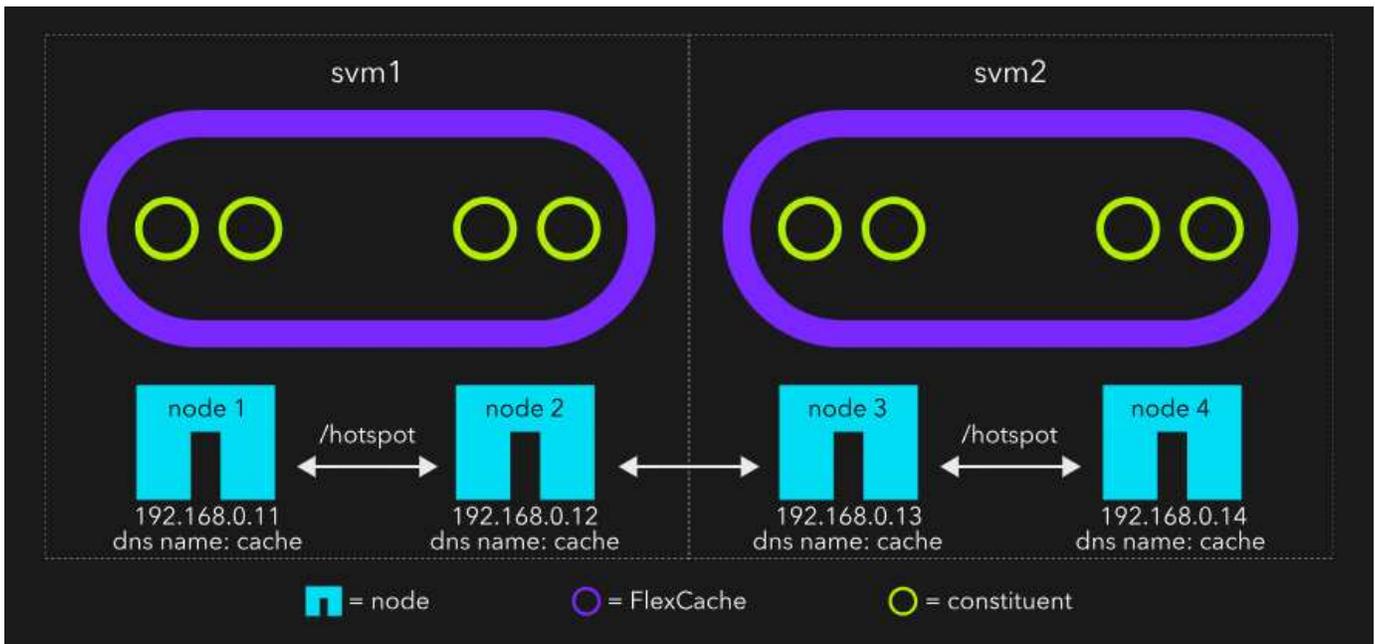
### Autofs-Konfiguration der internen SVM-HDFA

Im folgenden Beispiel erstellen wir eine `autofs` Karte für das Diagramm in [Abbildung 1](#). Da jeder Cache denselben Verbindungspfad hat und der Hostname `cache` vier DNS A-Einträge enthält, benötigen wir nur eine Zeile:

```
hotspot cache:/hotspot
```

Diese eine einfache Zeile führt dazu, dass der NFS-Client eine DNS-Suche nach Hostnamen durchführt `cache`. DNS ist so eingerichtet, dass die IPs im Round-Robin-Verfahren zurückgegeben werden. Dies führt zu einer gleichmäßigen Verteilung von Front-End-NAS-Verbindungen. Nachdem der Client die IP empfangen hat, wird der Junction-Path unter `/flexcache/hotspot` gemountet `/hotspot`. Es könnte mit SVM1, SVM2, SVM3 oder SVM4 verbunden werden, aber die besondere SVM spielt keine Rolle.

### Abbildung 1: 2x2 Inter-SVM HDFA



### Autofs-Konfiguration der internen SVM-HDFA

Im folgenden Beispiel erstellen wir eine `autofs` Karte für das Diagramm in [Abbildung 2](#). Wir müssen sicherstellen, dass die NFS-Clients die IPs mounten, die Teil der HDF-Verbindungspfadimplementierung sind. Mit anderen Worten, wir wollen nicht mit etwas anderem als IP 192.168.0.11 mounten. `/hotspot1` Dazu können wir alle vier IP/Junction-Path-Paare für eine lokale Mount-Position in der Karte auflisten `auto_hotspot`.



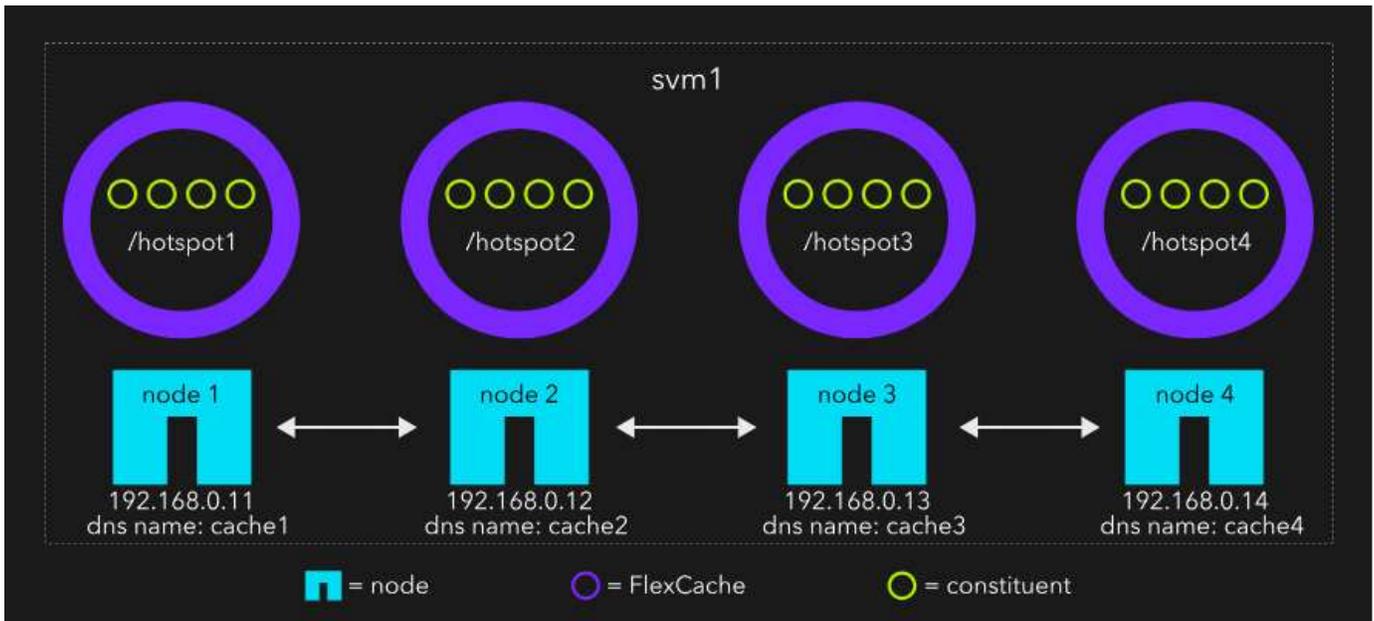
Der Backslash (\) im folgenden Beispiel setzt den Eintrag in die nächste Zeile fort und macht es leichter zu lesen.

```
hotspot    cache1:/hotspot1 \
           cache2:/hotspot2 \
           cache3:/hotspot3 \
           cache4:/hotspot4
```

Wenn der Client versucht, auf zuzugreifen `/flexcache/hotspot`, `autofs` wird eine Forward-Lookup für alle vier Hostnamen durchgeführt. Wenn alle vier IPs entweder im gleichen Subnetz wie der Client oder in einem anderen Subnetz sind, `autofs` gibt es einen NFS Null Ping zu jeder IP aus.

Für diesen Null-Ping muss das Paket vom NFS-Service von ONTAP verarbeitet werden, aber es benötigt keinen Festplattenzugriff. Der erste Ping-Befehl wird die IP sein und der Junction-Path wird `autofs` mounten.

**Abbildung 2: 4 x 1 x 4 intra-SVM HDFA**



### Windows-Client-Konfiguration

Bei Windows-Clients sollten Sie eine intra-SVM-HDFA verwenden. Um einen Lastenausgleich über die verschiedenen HDFS in der SVM durchzuführen, müssen Sie jedem HDF einen eindeutigen Freigabennamen hinzufügen. Befolgen Sie anschließend die Schritte unter "[Microsoft-Dokumentation](#)", um mehrere DFS-Ziele für denselben Ordner zu implementieren.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2026 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.