



Festplatten- und Tier-Management

ONTAP 9

NetApp
January 21, 2026

Inhalt

Festplatten- und Tier-Management	1
Festplatten und lokale ONTAP Tiers	1
Arbeiten mit lokalen Ebenen in einer MetroCluster-Konfiguration	1
Management lokaler Tiers	2
Erfahren Sie mehr über lokales Tier-Management von ONTAP	2
Fügen Sie eine lokale Ebene hinzu (erstellen)	2
Verwalten Sie die Verwendung lokaler Tiers	17
Hinzufügen von Kapazität (Festplatten) zu einer lokalen Ebene	33
Festplatten verwalten	46
Wie ONTAP Hot Spare-Festplatten funktionieren	47
Wie wenig Warnungen vor Ersatzfestplatten Sie bei der Verwaltung Ihrer ONTAP Spare-Festplatten unterstützen können	47
Zusätzliche Managementoptionen für die Root-Daten-Partitionierung von ONTAP	48
Informieren Sie sich, wann das ONTAP-Festplattenqualifizierungspaket aktualisiert werden muss	48
Eigentum von Festplatten und Partitionen	49
Entfernen Sie eine fehlerhafte ONTAP-Festplatte	70
Festplattenbereinigung	71
ONTAP-Befehle zum Verwalten von Festplatten	77
ONTAP-Befehle zum Anzeigen von Informationen zur Speicherplatznutzung	79
ONTAP-Befehle zum Anzeigen von Informationen über Storage-Shelfs	80
Managen Sie RAID-Konfigurationen	80
Standard-RAID-Richtlinien für lokale ONTAP-Tiers	80
ONTAP RAID-Schutzstufen für Festplatten	81
Informationen zu Laufwerken und RAID-Gruppen für einen lokalen ONTAP Tier	81
Konvertieren Sie von ONTAP RAID-DP zu RAID-TEC	82
Konvertieren Sie von ONTAP RAID-TEC zu RAID-DP	83
Überlegungen bei der Dimensionierung von ONTAP RAID-Gruppen	84
Passen Sie die Größe Ihrer ONTAP RAID-Gruppen an	85
Management lokaler Flash Pool Tiers	86
Caching-Richtlinien für die lokale Flash Pool ONTAP Ebene	86
Management von Flash Pool Caching-Richtlinien	87
Flash Pool SSD-Partitionierung für lokale ONTAP Flash Pool Tiers mithilfe von Storage Pools	90
Ermitteln Sie die ONTAP Flash Pool Kandidaten und die optimale Cache-Größe	91
Erstellen Sie eine lokale ONTAP Flash Pool Tier mit physischen SSDs	93
Erstellen Sie mithilfe von SSD-Storage-Pools eine lokale Flash Pool Tier	94

Festplatten- und Tier-Management

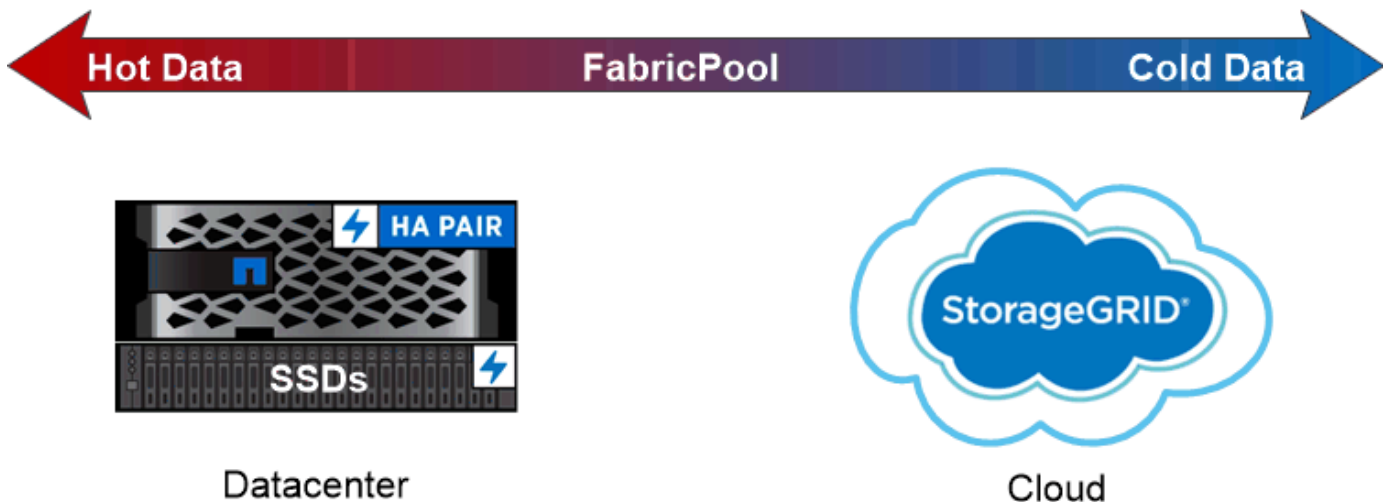
Festplatten und lokale ONTAP Tiers

Local Tiers, auch *Aggregate* genannt, sind logische Container für die Festplatten, die von einem Node verwaltet werden. Mithilfe lokaler Tiers lassen sich Workloads mit unterschiedlichen Performance-Anforderungen isolieren, Daten mit unterschiedlichen Zugriffsmustern verschieben oder Daten für gesetzliche Vorgaben isolieren.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*.

- Für geschäftskritische Applikationen, die die geringstmögliche Latenz und die höchstmögliche Performance erfordern, kann eine lokale Tier mit ausschließlich SSDs erstellt werden.
- Zum Tiering von Daten mit unterschiedlichen Zugriffsmustern können Sie eine *hybride lokale Tier* erstellen und Flash als hochperformanten Cache für einen Arbeitsdatensatz bereitstellen. Dabei werden kostengünstigere HDDs oder Objekt-Storage für Daten verwendet, auf die seltener zugegriffen wird.
 - Ein "*Flash Pool*" besteht aus SSDs und HDDs.
 - Ein "*FabricPool*" besteht aus einer lokalen SSD-reinen Tier mit einem zugeordneten Objektspeicher.
- Wenn Sie archivierte Daten zu gesetzlichen Zwecken von aktiven Daten trennen müssen, können Sie ein lokales Tier mit Kapazitäts-HDDs oder eine Kombination aus Performance und Kapazitäts-HDDs verwenden.



You can use a FabricPool to tier data with different access patterns, deploying SSDs for frequently accessed “hot” data and object storage for rarely accessed “cold” data.

Arbeiten mit lokalen Ebenen in einer MetroCluster-Konfiguration

Wenn Sie über eine MetroCluster-Konfiguration verfügen, sollten Sie die Verfahren in der Dokumentation für

die Erstkonfiguration und Richtlinien für lokale Ebenen und Datenträgerverwaltung befolgen ["MetroCluster"](#).

Verwandte Informationen

- ["Management lokaler Tiers"](#)
- ["Festplatten verwalten"](#)
- ["Managen Sie RAID-Konfigurationen"](#)
- ["Management von Flash Pool Tiers"](#)
- ["Management von FabricPool Cloud-Tiers"](#)

Management lokaler Tiers

Erfahren Sie mehr über lokales Tier-Management von ONTAP

Mit System Manager oder der ONTAP-CLI können Sie lokale Tiers hinzufügen, deren Nutzung managen und diese um Kapazität (Festplatten) erweitern.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Sie können die folgenden Aufgaben ausführen:

- ["Fügen Sie eine lokale Ebene hinzu \(erstellen\)"](#)

Um eine lokale Ebene hinzuzufügen, folgen Sie einem bestimmten Workflow. Sie bestimmen die Anzahl der Festplatten oder Festplattenpartitionen, die für die lokale Ebene benötigt werden, und legen fest, welche Methode zur Erstellung der lokalen Ebene verwendet werden soll. Sie können lokale Tiers automatisch hinzufügen, indem Sie ONTAP die Konfiguration zuweisen lassen. Alternativ können Sie die Konfiguration manuell angeben.

- ["Verwalten Sie die Verwendung lokaler Tiers"](#)

Für vorhandene lokale Tiers können Sie sie umbenennen, ihre Medienkosten festlegen oder Informationen zu Laufwerken und RAID-Gruppen ermitteln. Sie können die RAID-Konfiguration einer lokalen Ebene ändern und Storage VMs (SVMs) lokale Tiers zuweisen. Sie können die RAID-Konfiguration einer lokalen Ebene ändern und Storage VMs (SVMs) lokale Tiers zuweisen. Sie können festlegen, welche Volumes auf einer lokalen Ebene residieren und wie viel Speicherplatz sie auf einer lokalen Ebene nutzen. Sie können steuern, wie viel Speicherplatz diese Volumes verwenden können. Sie können die Eigentümerschaft der lokalen Ebene mit einem HA-Paar verschieben. Sie können auch eine lokale Ebene löschen.

- ["Hinzufügen von Kapazität \(Festplatten\) zu einer lokalen Ebene"](#)

Mithilfe verschiedener Methoden folgen Sie einem bestimmten Workflow, um die Kapazität hinzuzufügen. Festplatten können einer lokalen Ebene hinzugefügt und zu einem Node oder Shelf hinzugefügt werden. Bei Bedarf können Sie falsch ausgerichtete Ersatzpartitionen korrigieren.

Fügen Sie eine lokale Ebene hinzu (erstellen)

Workflow zum Hinzufügen einer lokalen ONTAP-Ebene

Durch die Erstellung lokaler Tiers wird Speicher für Volumes im System bereitgestellt.



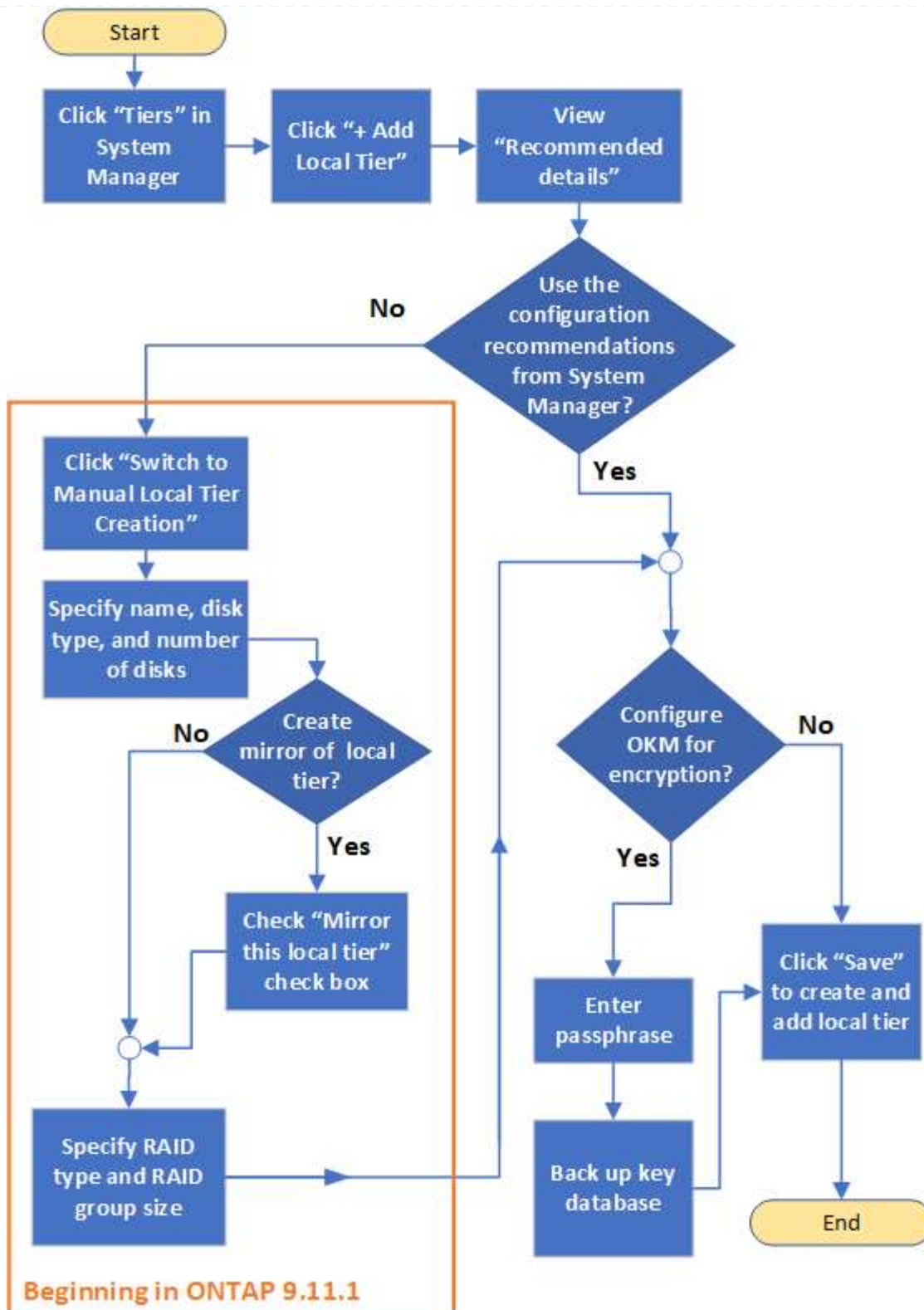
Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Der Workflow zum Erstellen von lokalen Tiers ist spezifisch für die verwendete Schnittstelle: System Manager oder CLI.

System Manager

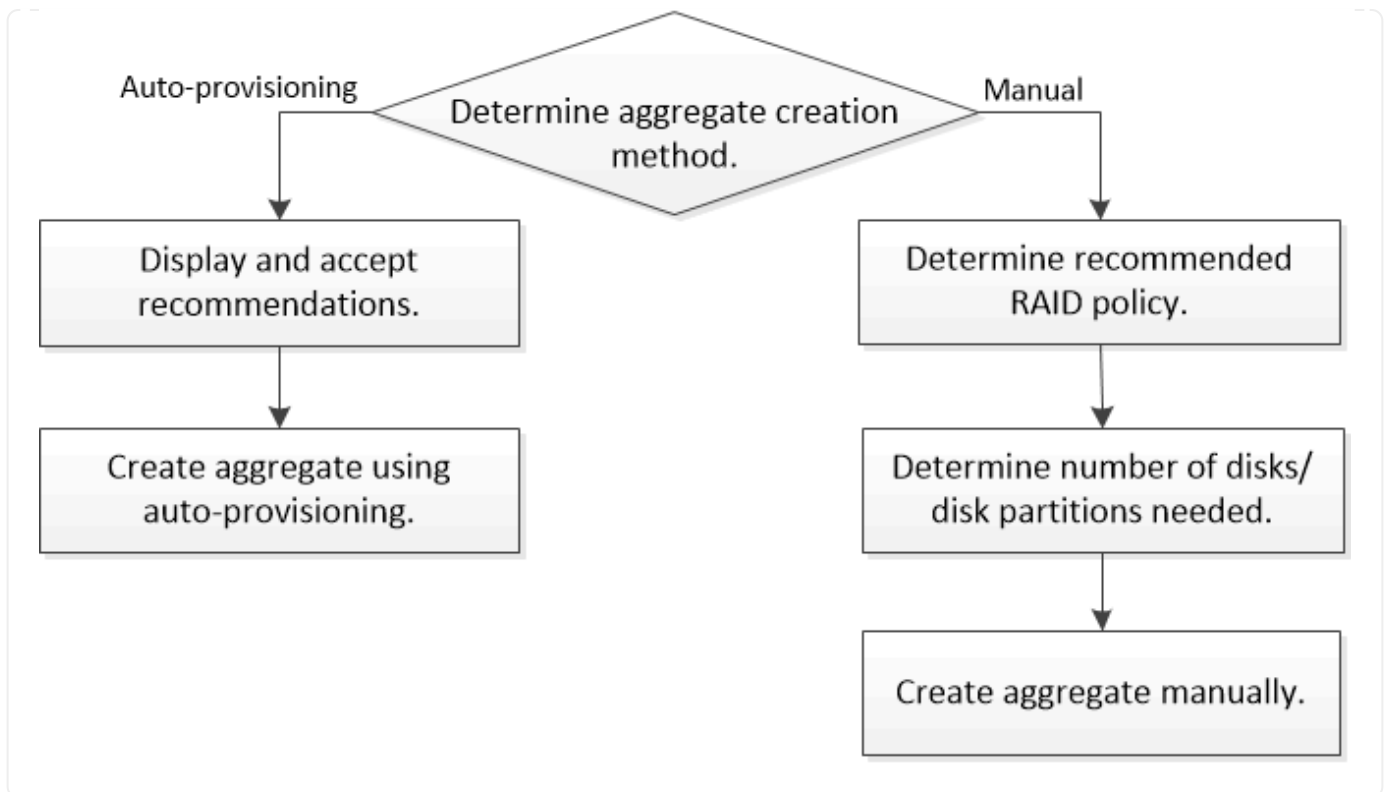
System Manager erstellt lokale Tiers auf Basis der empfohlenen Best Practices für die Konfiguration lokaler Tiers.

Ab ONTAP 9.11.1 können Sie die lokalen Tiers manuell konfigurieren, wenn Sie eine andere Konfiguration als die während des automatischen Prozesses empfohlene Konfiguration zum Hinzufügen einer lokalen Ebene wünschen.



CLI

ONTAP kann empfohlene Konfigurationen bereitstellen, wenn Sie lokale Ebenen erstellen (automatische Bereitstellung). Wenn die empfohlenen Konfigurationen auf der Grundlage von Best Practices in Ihrer Umgebung geeignet sind, können Sie sie akzeptieren, um die lokale Ebene zu erstellen. Andernfalls können Sie lokale Tiers manuell erstellen.



Bestimmen Sie die Anzahl der Festplatten oder Festplattenpartitionen, die für eine lokale ONTAP-Schicht erforderlich sind

Sie müssen über genügend Festplatten oder Festplattenpartitionen in Ihrer lokalen Ebene verfügen, um System- und Geschäftsanforderungen zu erfüllen. Sie sollten auch die empfohlene Anzahl von Hot-Spare-Festplatten oder Hot-Spare-Festplatten-Partitionen haben, um das Risiko von Datenverlust zu minimieren.

Bei bestimmten Konfigurationen ist die Root-Daten-Partitionierung standardmäßig aktiviert. Systeme mit aktivierter Root-Daten-Partitionierung verwenden Festplattenpartitionen, um lokale Tiers zu erstellen. Systeme, bei denen die Root-Daten-Partitionierung nicht aktiviert ist, verwenden nicht partitionierte Festplatten.

Sie müssen über genügend Festplatten oder Festplattenpartitionen verfügen, um die für Ihre RAID-Richtlinie erforderliche Mindestanzahl zu erreichen, und genug, um Ihre Mindestkapazitätsanforderungen zu erfüllen.



In ONTAP ist der nutzbare Speicherplatz des Laufwerks geringer als die physische Kapazität des Laufwerks. Sie können den nutzbaren Speicherplatz eines bestimmten Laufwerks und die minimale Anzahl der Festplatten oder Festplattenpartitionen finden, die für jede RAID-Richtlinie erforderlich sind ["Hardware Universe"](#).

Bestimmen Sie den nutzbaren Speicherplatz einer bestimmten Festplatte


Die folgenden Verfahren sind abhängig von der Schnittstelle, die Sie verwenden - System Manager oder die CLI:

System Manager

Verwenden Sie System Manager, um den nutzbaren Speicherplatz von Festplatten zu ermitteln

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die nutzbare Größe einer Festplatte anzuzeigen:

Schritte

1. Gehen Sie zu **Storage > Tiers**
2. Klicken Sie neben dem Namen der lokalen Ebene auf  .
3. Wählen Sie die Registerkarte **Disk Information** aus.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um den nutzbaren Speicherplatz von Festplatten zu bestimmen

Führen Sie den folgenden Schritt aus, um die nutzbare Größe einer Festplatte anzuzeigen:

Schritt

1. Informationen zur Ersatzfestplatte anzeigen:

```
storage aggregate show-spare-disks
```

Zusätzlich zur Anzahl der Festplatten oder Festplattenpartitionen, die zum Erstellen Ihrer RAID-Gruppe und zur Erfüllung Ihrer Kapazitätsanforderungen erforderlich sind, sollten Sie auch über die Mindestanzahl an Hot Spare-Festplatten oder Hot Spare-Festplattenpartitionen verfügen, die für Ihren lokalen Tier empfohlen werden:

- Für alle lokalen Flash-Tiers sollten Sie mindestens eine Hot-Spare-Festplatte oder -Festplattenpartition haben.



AFF C190 standardmäßig kein Spare-Laufwerk. Diese Ausnahme wird vollständig unterstützt.

- Für homogene lokale Tiers ohne Flash sollten Sie mindestens zwei Hot Spare-Festplatten oder Festplattenpartitionen verwenden.
- Bei SSD-Speicherpools sollten mindestens ein Hot-Spare-Laufwerk für jedes HA-Paar vorhanden sein.
- Bei lokalen Flash Pool Tiers sollten Sie mindestens zwei freie Festplatten für jedes HA-Paar haben. Weitere Informationen zu den unterstützten RAID-Richtlinien für lokale Flash Pool-Tiers finden Sie im ["Hardware Universe"](#).
- Um die Nutzung des Maintenance Centers zu unterstützen und Probleme zu vermeiden, die durch mehrere gleichzeitige Festplattenausfälle entstehen, sollten Sie mindestens vier Hot Spares in Speicherträgern mit mehreren Festplatten haben.

Verwandte Informationen

- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["Technischer Bericht 3838 von NetApp zur Konfiguration von Storage-Subsystemen"](#)
- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)

Legen Sie fest, welche Methode zum Erstellen von lokalen ONTAP-Tiers verwendet werden soll

Obwohl ONTAP Best Practice-Empfehlungen zum automatischen Hinzufügen lokaler Tiers bietet, müssen Sie feststellen, ob die empfohlenen Konfigurationen in Ihrer Umgebung unterstützt werden. Andernfalls müssen Sie Entscheidungen zur RAID-Richtlinie und Festplattenkonfiguration treffen und die lokalen Tiers manuell erstellen.

Wenn ein lokales Tier automatisch erstellt wird, analysiert ONTAP die verfügbaren freien Festplatten im Cluster und generiert eine Empfehlung, wie Ersatzfestplatten zum Hinzufügen lokaler Tiers gemäß Best Practices verwendet werden sollen. ONTAP zeigt die empfohlenen Konfigurationen an. Sie können die Empfehlungen akzeptieren oder die lokalen Tiers manuell hinzufügen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter "[Festplatten und lokale Tiers](#)".

Bevor Sie ONTAP-Empfehlungen akzeptieren können

Wenn eine der folgenden Festplattenbedingungen vorhanden ist, müssen diese vor Annahme der Empfehlungen von ONTAP behoben werden:

- Fehlende Festplatten
- Währungsschwankung bei den Spare-Festplatten
- Nicht zugewiesene Festplatten
- Nicht veroschont Ersatzteile
- Festplatten werden durch Wartungstests getestet

Wenn Sie die manuelle Methode verwenden müssen

In vielen Fällen ist das empfohlene Layout der lokalen Tier optimal für Ihre Umgebung. Wenn Ihre Umgebung jedoch die folgenden Konfigurationen enthält, müssen Sie die lokale Ebene mithilfe der manuellen Methode erstellen.



Ab ONTAP 9.11.1 können Sie lokale Tiers manuell mit System Manager hinzufügen.

- Lokale Tiers, die Array LUNs von Drittanbietern verwenden
- Virtuelle Laufwerke mit Cloud Volumes ONTAP oder ONTAP Select
- MetroCluster System
- SyncMirror
- MSATA-Festplatten
- Flash Pool Tiers
- Mehrere Festplattentypen oder Größen sind mit dem Node verbunden

Wählen Sie die Methode zum Erstellen lokaler Ebenen aus

Wählen Sie die gewünschte Methode aus:

- ["Lokale Tiers automatisch hinzufügen \(erstellen\)"](#)
- ["Fügen Sie lokale Tiers manuell hinzu \(erstellen\)"](#)

Verwandte Informationen

- ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#)
- ["Automatische Bereitstellung von Speicheraggregaten"](#)

Lokale ONTAP-Tiers automatisch hinzufügen

Wenn die von ONTAP empfohlene Best Practice-Empfehlung zum automatischen Hinzufügen eines lokalen Tier in Ihrer Umgebung angemessen ist, können Sie die Empfehlung akzeptieren und ONTAP den lokalen Tier hinzufügen lassen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Festplatten müssen im Besitz eines Knotens sein, bevor sie in einem lokalen Tier verwendet werden können. Wenn Ihr Cluster nicht für die Verwendung der automatischen Festplattenzuordnung konfiguriert ist, müssen Sie ["Eigentümerschaft manuell zuweisen"](#).

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

System Manager

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > Tiers**.
2. Klicken Sie auf der Seite **Tiers** auf, [+ Add Local Tier](#) um einen neuen lokalen Tier zu erstellen:

Auf der Seite **Lokales Tier hinzufügen** wird die empfohlene Anzahl von lokalen Ebenen angezeigt, die auf den Knoten erstellt werden können und der verfügbare Speicher.

3. Klicken Sie auf * Empfohlene Details*, um die von System Manager empfohlene Konfiguration anzuzeigen.

System Manager zeigt die folgenden Informationen an, die ab ONTAP 9.8 beginnen:

- **Name der lokalen Ebene** (Sie können den lokalen Ebenennamen ab ONTAP 9.10.1 bearbeiten)
- **Knotenname**
- **Nutzbare Größe**
- **Art der Speicherung**

Ab ONTAP 9.10.1 werden weitere Informationen angezeigt:

- **Disketten**: Anzeige der Anzahl, Größe und Typ der Festplatten
- **Layout**: Zeigt das RAID-Gruppen-Layout an, einschließlich welcher Festplatten Parität oder Daten sind und welche Steckplätze nicht verwendet werden.
- **Spare Disks**: Zeigt den Knotennamen, die Anzahl und Größe der Ersatzfestplatten und den Speichertyp an.

4. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

Wenn Sie... wollen	Dann tun Sie dies...
Akzeptieren Sie die Empfehlungen von System Manager.	Weiter mit Der Schritt zur Konfiguration des Onboard Key Managers für die Verschlüsselung .
Konfigurieren Sie die lokalen Ebenen manuell und Not verwenden Sie die Empfehlungen aus System Manager.	Weiter mit " Fügen Sie eine lokale Ebene manuell hinzu ": <ul style="list-style-type: none">• Befolgen Sie für ONTAP 9.10.1 und frühere Schritte zur Verwendung der CLI.• Ab ONTAP 9.11.1 führen Sie die Schritte zur Verwendung von System Manager aus.

5. [\[\[step5-okm-Verschlüsselung\]](#) (optional): Wenn der Onboard Key Manager installiert wurde, können Sie ihn für die Verschlüsselung konfigurieren. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen * Onboard Key Manager für Verschlüsselung konfigurieren*.
 - a. Geben Sie eine Passphrase ein.
 - b. Geben Sie die Passphrase erneut ein, um sie zu bestätigen.
 - c. Speichern Sie die Passphrase für die spätere Verwendung, falls das System wiederhergestellt werden muss.

d. Sichern Sie die wichtige Datenbank für die zukünftige Verwendung.

6. Klicken Sie auf **Speichern**, um die lokale Ebene zu erstellen und zu Ihrer Speicherlösung hinzuzufügen.

CLI

Sie führen den Befehl aus `storage aggregate auto-provision`, um lokale Ebenenlayoutempfehlungen zu generieren. Nach Überprüfung und Genehmigung von ONTAP-Empfehlungen können Sie dann lokale Tiers erstellen.

Über diese Aufgabe

In der mit dem Befehl erstellten Standardzusammenfassung `storage aggregate auto-provision` werden die empfohlenen lokalen Tiers aufgelistet, die erstellt werden sollen, einschließlich Namen und verwendbarer Größe. Sie können die Liste anzeigen und festlegen, ob Sie die empfohlenen lokalen Tiers erstellen möchten, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Mit der `-verbose` Option, die die folgenden Berichte anzeigt, können Sie auch eine detaillierte Zusammenfassung anzeigen:

- Zusammenfassung der neuen lokalen Tiers pro Knoten, die nach der Erstellung des lokalen Tiers erstellt, erkannt und die verbleibenden Spare-Festplatten und -Partitionen erstellt werden müssen
- Neue lokale Daten-Tiers mit der Anzahl der zu verwendenden Festplatten und Partitionen erstellen
- RAID-Gruppen-Layout, das zeigt, wie Spare-Festplatten und Partitionen in neuen Daten-lokalen Tiers verwendet werden, die erstellt werden
- Details über Ersatzfestplatten und Partitionen, die nach der lokalen Erstellung der Ebene verbleiben

Wenn Sie mit der automatischen Bereitstellungsmethode vertraut sind und Ihre Umgebung ordnungsgemäß vorbereitet ist, können Sie mit der `-skip-confirmation` Option den empfohlenen lokalen Tier ohne Anzeige und Bestätigung erstellen. Der `storage aggregate auto-provision` Befehl ist von der CLI-Sitzungseinstellung nicht betroffen `-confirmations`.

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

Schritte

1. Führen Sie den `storage aggregate auto-provision` Befehl mit den gewünschten Anzeigeoptionen aus.
 - Keine Optionen: Standardzusammenfassung anzeigen
 - `-verbose` Option: Detaillierte Zusammenfassung anzeigen
 - `-skip-confirmation` Option: Erstellen Sie empfohlene lokale Ebenen ohne Anzeige oder Bestätigung
2. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

Wenn Sie... wollen	Dann tun Sie dies...

Akzeptieren Sie die Empfehlungen von ONTAP.

Überprüfen Sie die Anzeige der empfohlenen lokalen Tiers, und reagieren Sie dann auf die Aufforderung, die empfohlenen lokalen Tiers zu erstellen.

```
myA400-44556677::> storage aggregate auto-
provision
Node                               New Data Aggregate
Usable Size
-----
-----
myA400-364                         myA400_364_SSD_1
3.29TB
myA400-363                         myA400_363_SSD_1
1.46TB
-----
-----
Total:                             2    new data aggregates
4.75TB

Do you want to create recommended
aggregates? {y
```

n}): y

Info: Aggregate auto provision has started. Use the "storage aggregate show-auto-provision-progress" command to track the progress.

myA400-44556677::>

Konfigurieren Sie die lokalen Ebenen manuell und **Not** verwenden Sie die Empfehlungen von ONTAP.

Verwandte Informationen

- ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#)

Fügen Sie lokale ONTAP-Tiers manuell hinzu

Wenn Sie keine lokale Ebene mithilfe der Best-Practice-Empfehlungen von ONTAP hinzufügen möchten, können Sie den Prozess manuell durchführen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „Aggregate“, um eine „Local Tier“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Festplatten müssen im Besitz eines Knotens sein, bevor sie in einem lokalen Tier verwendet werden können. Wenn Ihr Cluster nicht für die Verwendung der automatischen Festplattenzuordnung konfiguriert ist, müssen Sie ["Eigentümerschaft manuell zuweisen"](#).

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

System Manager

Wenn Sie ab ONTAP 9.11.1 nicht die von System Manager empfohlene Konfiguration zum Erstellen einer lokalen Ebene verwenden möchten, können Sie die gewünschte Konfiguration angeben.

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > Tiers**.
2. Klicken Sie auf der Seite **Tiers** auf,  **Add Local Tier** um einen neuen lokalen Tier zu erstellen:

Auf der Seite **Lokales Tier hinzufügen** wird die empfohlene Anzahl von lokalen Ebenen angezeigt, die auf den Knoten erstellt werden können und der verfügbare Speicher.

3. Wenn System Manager die Speicherempfehlung für den lokalen Tier anzeigt, klicken Sie im Abschnitt **Ersatzfestplatten** auf **zur manuellen Erstellung lokaler Ebenen wechseln**.

Auf der Seite * Lokale Ebene hinzufügen* werden Felder angezeigt, die Sie zum Konfigurieren der lokalen Ebene verwenden.

4. Führen Sie im ersten Abschnitt der Seite * Lokale Ebene hinzufügen* folgende Schritte aus:
 - a. Geben Sie den Namen der lokalen Tier ein.
 - b. (Optional): Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Mirror this local Tier**, wenn Sie den lokalen Tier spiegeln wollen.
 - c. Wählen Sie einen Festplattentyp aus.
 - d. Wählen Sie die Anzahl der Festplatten aus.
5. Führen Sie im Abschnitt * RAID-Konfiguration* folgende Schritte aus:
 - a. Wählen Sie den RAID-Typ aus.
 - b. Wählen Sie die RAID-Gruppengröße aus.
 - c. Klicken Sie auf RAID-Zuweisung, um anzuzeigen, wie die Festplatten in der Gruppe zugewiesen werden.
6. (Optional): Wenn der Onboard Key Manager installiert wurde, können Sie ihn für die Verschlüsselung im Abschnitt **Verschlüsselung** der Seite konfigurieren. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen * Onboard Key Manager für Verschlüsselung konfigurieren*.
 - a. Geben Sie eine Passphrase ein.
 - b. Geben Sie die Passphrase erneut ein, um sie zu bestätigen.
 - c. Speichern Sie die Passphrase für die spätere Verwendung, falls das System wiederhergestellt werden muss.
 - d. Sichern Sie die wichtige Datenbank für die zukünftige Verwendung.
7. Klicken Sie auf **Speichern**, um die lokale Ebene zu erstellen und zu Ihrer Speicherlösung hinzuzufügen.

CLI

Bevor Sie lokale Tiers manuell erstellen, sollten Sie die Optionen für die Festplattenkonfiguration überprüfen und die Erstellung simulieren.

Dann können Sie den `storage aggregate create` Befehl ausgeben und die Ergebnisse überprüfen.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen die Anzahl der Festplatten und die Anzahl der im lokalen Tier benötigten Hot-Spare-Festplatten ermittelt haben.

Über diese Aufgabe

Wenn die Root-Daten-Daten-Partitionierung aktiviert ist und Sie 24 Solid State Drives (SSDs) oder weniger in Ihrer Konfiguration haben, wird empfohlen, dass Ihre Datenpartitionen verschiedenen Nodes zugewiesen werden.

Das Verfahren zum Erstellen lokaler Ebenen auf Systemen mit aktivierter Root-Daten-Partitionierung und aktivierter Root-Daten-Partitionierung ist dasselbe wie das Verfahren zum Erstellen lokaler Ebenen auf Systemen mit nicht partitionierten Laufwerken. Wenn die Root-Data-Partitionierung auf Ihrem System aktiviert ist, sollten Sie die Anzahl der Festplattenpartitionen für die `-diskcount` Option verwenden. Für die Root-Data-Data-Partitionierung `-diskcount` gibt die Option die Anzahl der zu verwendenden Festplatten an.



Beim Erstellen mehrerer lokaler Tiers zur Verwendung mit FlexGroup Volumes sollten lokale Tiers so nah wie möglich an der Größe sein.

Weitere Informationen zu `storage aggregate create` den Optionen und Anforderungen für die lokale Tier-Erstellung finden Sie im ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Schritte

1. Zeigen Sie die Liste der freien Festplattenpartitionen an, um zu überprüfen, ob Sie genug haben, um Ihren lokalen Tier zu erstellen:

```
storage aggregate show-spare-disks -original-owner node_name
```

Datenpartitionen werden unter angezeigt `Local Data Usable`. Eine Root-Partition kann nicht als Ersatzpartition verwendet werden.

2. Simulieren Sie die Erstellung der lokalen Ebene:

```
storage aggregate create -aggregate aggregate_name -node node_name  
-raidtype raid_dp -diskcount number_of_disks_or_partitions -simulate true
```

3. Wenn Warnungen aus dem simulierten Befehl angezeigt werden, passen Sie den Befehl an und wiederholen Sie die Simulation.

4. Erstellen Sie die lokale Ebene:

```
storage aggregate create -aggregate aggr_name -node node_name -raidtype  
raid_dp -diskcount number_of_disks_or_partitions
```

5. Zeigen Sie die lokale Tier an, um zu überprüfen, ob sie erstellt wurde:

```
storage aggregate show-status aggregate_name
```

Verwandte Informationen

- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)

Fügen Sie lokale ONTAP -Ebenen mit aktiviertem SyncMirror hinzu

Sie können SyncMirror aktivieren, wenn Sie manuell eine lokale Ebene erstellen, um Daten der lokalen Ebene synchron zu spiegeln.

Erfahren Sie mehr über ["gespiegelte und ungespiegelte lokale Ebenen"](#) .

Bevor Sie beginnen

- Der Cluster muss nur mit internem Speicher initialisiert werden.
- Die Clustereinrichtung muss auf beiden Knoten abgeschlossen sein.

Über diese Aufgabe

Bei diesem Verfahren werden auf jedem Clusterknoten gespiegelte lokale Datenebenen gleicher Größe erstellt, und jede lokale Ebene verfügt über eine Datenträgeranzahl von 44.

Schritte

1. Automatische Speicherzuweisung deaktivieren:

```
storage disk option modify -node * -autoassign off
```

2. Bestätigen Sie, dass die automatische Zuweisung deaktiviert ist:

```
storage disk option show
```

3. Befestigen Sie das Außenregal.

4. Weisen Sie jedem Knoten die externen Laufwerke zu und geben Sie dabei Pool 1 an:

```
storage disk assign -disk <disk ID> -owner <node name> -pool 1
```

5. Spiegeln Sie die lokale Stammebene auf jedem Knoten:

```
storage aggregate mirror -aggregate <node1 root-aggr>
```

```
storage aggregate mirror -aggregate <node2 root-aggr>
```



Laufwerke in Pool 1 werden automatisch so partitioniert, dass sie mit denen in Plex 0 übereinstimmen.

6. Erstellen Sie auf Knoten 1 eine gespiegelte lokale Datenebene mit einer Datenträgeranzahl von 44. Dadurch werden 22 Partitionen aus Pool 0 und 22 Partitionen aus Pool 1 ausgewählt.

```
storage aggregate create -node <node1 name> -aggregate <node1 aggr-name>  
-diskcount 44 -mirror true
```

7. Erstellen Sie auf Knoten 2 eine gespiegelte lokale Datenebene mit einer Datenträgeranzahl von 44. Dadurch werden 22 Partitionen aus Pool 0 und 22 Partitionen aus Pool 1 ausgewählt.

```
storage aggregate create -node <node2 name> -aggregate <node2 aggr-name>  
-diskcount 44 -mirror true
```

8. Überprüfen Sie, ob lokale Ebenen gleicher Größe erfolgreich erstellt wurden:

```
storage aggregate show
```

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger zuweisen"](#)
- ["Speicherdatenträgeroption ändern"](#)
- ["Speicherdatenträgeroption anzeigen"](#)

Verwalten Sie die Verwendung lokaler Tiers

Benennen Sie eine lokale ONTAP-Tier um

Sie können eine lokale Ebene umbenennen. Die Methode, die Sie befolgen, hängt von der Schnittstelle ab, die Sie verwenden—System Manager oder die CLI.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

System Manager

Verwenden Sie den System Manager, um einen lokalen Tier umzubenennen

Ab ONTAP 9.10.1 können Sie den Namen einer lokalen Ebene ändern.

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > Tiers**.
2. Klicken Sie neben dem Namen der lokalen Ebene auf .
3. Wählen Sie **Umbenennen**.
4. Geben Sie einen neuen Namen für die lokale Ebene an.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um eine lokale Ebene umzubenennen

Schritt

1. Benennen Sie mithilfe der CLI die lokale Tier um:

```
storage aggregate rename -aggregate aggr-name -newname aggr-new-name
```

Im folgenden Beispiel wird ein Aggregat namens „aggr5“ als „sales-aggr“ umbenannt:

```
> storage aggregate rename -aggregate aggr5 -newname sales-aggr
```

Verwandte Informationen

- ["Umbenennen des Speicheraggregats"](#)

Legen Sie die Medienkosten für eine lokale ONTAP-Tier fest

Ab ONTAP 9.11.1 können Sie die Medienkosten einer lokalen Tier mit System Manager festlegen.

Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Speicher > Tiers**, und klicken Sie dann in den gewünschten Kacheln auf **Medienkosten festlegen**.
2. Wählen Sie **aktive und inaktive Ebenen**, um den Vergleich zu ermöglichen.
3. Geben Sie eine Währungstyp und einen Betrag ein.

Wenn Sie die Medienkosten eingeben oder ändern, wird die Änderung in allen Medientypen vorgenommen.

Manuelles F schnellen von ONTAP-Laufwerken ohne

Auf Systemen, die frisch mit ONTAP 9.4 oder höher installiert sind und Systemen mit ONTAP 9.4 oder höher neu initialisiert wurden, wird *fast Nullsetzen* auf Null Laufwerke verwendet.

Mit *fast Nullsetzen* werden Laufwerke in Sekunden gelöscht. Dies erfolgt automatisch vor der Bereitstellung und reduziert die Zeit, die für die Initialisierung des Systems, die Erstellung lokaler Tiers oder die Erweiterung lokaler Tiers benötigt wird, wenn Ersatzlaufwerke hinzugefügt werden.

Fast Nullabgleich wird sowohl auf SSDs als auch auf HDDs unterstützt.



Fast Nullabgleich wird nicht auf Systemen unterstützt, die von ONTAP 9.3 oder früher aktualisiert wurden. ONTAP 9.4 oder höher muss neu installiert oder das System neu initialisiert werden. Ab ONTAP 9.3 werden auch die Laufwerke automatisch von ONTAP auf Null gesetzt. Dieser Vorgang dauert jedoch länger.

Wenn Sie ein Laufwerk manuell löschen müssen, können Sie eine der folgenden Methoden verwenden. In ONTAP 9.4 und höher dauert das manuelle Nullsetzen einer Festplatte auch nur Sekunden.

CLI-Befehl

Verwenden Sie einen CLI-Befehl für fast-Zero-Laufwerke

Über diese Aufgabe

Zur Verwendung dieses Befehls sind Administratorrechte erforderlich.

Schritte

1. Geben Sie den CLI-Befehl ein:

```
storage disk zerospares
```

Optionen für das Startmenü

Wählen Sie Optionen aus dem Startmenü zu fast-Zero-Laufwerken

Über diese Aufgabe

- Die Verbesserung des schnellen Nullsetzens unterstützt keine Systeme, die von einer früheren Version als ONTAP 9.4 aktualisiert wurden.

Schritte

1. Wählen Sie im Startmenü eine der folgenden Optionen aus:
 - (4) Reinigen Sie die Konfiguration und initialisieren Sie alle Festplatten
 - (9a) Entpartitionieren Sie alle Festplatten, und entfernen Sie deren Besitzinformationen
 - (9b) Reinigen Sie die Konfiguration und initialisieren Sie den Knoten mit ganzen Festplatten

Verwandte Informationen

- ["Speicherfestplatte Zerospares"](#)

Manuelles Zuweisen der ONTAP-Festplatteneigentümer

Festplatten müssen im Besitz eines Knotens sein, bevor sie in einem lokalen Tier verwendet werden können.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie einem HA-Paar, das nicht initialisiert wird und nicht nur über DS460C Shelves verfügt, manuell Eigentumsrechte zuweisen, verwenden Sie Option 1.
- Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur DS460C Shelves enthält, weisen Sie die Eigentümerschaft für die Root-Laufwerke mithilfe von Option 2 manuell zu.

Option 1: Die meisten HA-Paare

Verwenden Sie für ein HA-Paar, das nicht initialisiert wird und nicht nur über DS460C Shelves verfügt, dieses Verfahren, um die Eigentümerschaft manuell zuzuweisen.

Über diese Aufgabe

- Die Laufwerke, für die Sie die Eigentumsrechte zuweisen, müssen sich in einem Shelf befinden, das physisch mit dem Node verbunden ist, dem Sie Eigentumsrechte zuweisen.
- Wenn Sie Festplatten in einer lokalen Ebene (Aggregat) verwenden:
 - Die Festplatten müssen einem Node gehören, bevor sie in einer lokalen Tier (Aggregat) verwendet werden können.
 - Sie können die Eigentumsrechte einer Festplatte, die in einer lokalen Ebene (Aggregat) verwendet wird, nicht neu zuweisen.

Schritte

1. Verwenden Sie die CLI, um alle Laufwerke ohne Besitzer anzuzeigen:

```
storage disk show -container-type unassigned
```

2. Weisen Sie jede Festplatte zu:

```
storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name
```

Sie können das Platzhalterzeichen verwenden, um mehr als eine Festplatte gleichzeitig zuzuweisen. Wenn Sie eine Ersatzfestplatte neu zuweisen, die bereits einem anderen Node gehört, müssen Sie die Option „-Force“ verwenden.

Option 2: Ein HA-Paar mit ausschließlich DS460C Shelves

Verwenden Sie bei einem HA-Paar, das Sie initialisieren und das nur DS460C Shelves enthält, dieses Verfahren, um die Root-Laufwerke manuell zuzuweisen.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur DS460C Shelves enthält, müssen Sie die Root-Laufwerke manuell zuweisen, um den Richtlinien für halbe Fächer zu entsprechen.

Nach der Initialisierung des HA-Paars (Boot up) wird die automatische Zuweisung der Festplatteneigentümer automatisch aktiviert und verwendet die Richtlinie mit halben Schubladen, um den verbleibenden Laufwerken (mit Ausnahme der Root-Laufwerke) sowie allen zukünftigen Laufwerken Eigentümer zuzuweisen, wie z. B. den Austausch ausgefallener Festplatten, die Meldung „geringe Ersatzteile“ oder das Hinzufügen von Kapazität.

["Informieren Sie sich über die Richtlinie für halbe Schubladen"](#).

- Für RAID sind mindestens 10 Laufwerke pro HA-Paar (5 pro Node) für beliebige mehr als 8-TB-NL-SAS-Laufwerke in einem DS460C Shelf erforderlich.

Schritte

1. Wenn Ihre DS460C Shelves nicht vollständig bestückt sind, führen Sie die folgenden Teilschritte aus, wenn nicht, mit dem nächsten Schritt fortzufahren.

- a. Installieren Sie zunächst Laufwerke in der vorderen Reihe (Laufwerkschächte 0, 3, 6 und 9) jeder Schublade.

Durch den Einbau von Laufwerken in der vorderen Reihe jeder Schublade wird ein ordnungsgemäßer Luftstrom gewährleistet und eine Überhitzung verhindert.

- b. Verteilen Sie bei den verbleibenden Laufwerken gleichmäßig auf alle Fächer.

Schubladen von vorne nach hinten füllen. Wenn Sie nicht über genügend Laufwerke, um Zeilen zu füllen, dann installieren Sie sie in Paaren, so dass Laufwerke nehmen die linke und rechte Seite einer Schublade gleichmäßig.

Die folgende Abbildung zeigt die Nummerierung des Laufwerkschachts und die Positionen in einem DS460C-Einschub.



2. Melden Sie sich über die Node-Management-LIF oder die Cluster-Management-LIF bei der Clustershell an.
3. Weisen Sie die Stammlaufwerke in jedem Fach manuell zu, um die Richtlinie für halbe Fächer zu erfüllen. Verwenden Sie dazu die folgenden Teilschritte:

Gemäß der Richtlinie für halbe Fächer weisen Sie die linke Hälfte der Laufwerke eines Fachs (Schächte 0 bis 5) Node A und die rechte Hälfte der Laufwerke eines Fachs (Schächte 6 bis 11) Node B zu

- a. Alle Laufwerke ohne Besitzer anzeigen: `storage disk show -container-type unassigned`
- b. Weisen Sie die Root-Festplatten zu: `storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name`

Sie können das Platzhalterzeichen verwenden, um mehrere Festplatten gleichzeitig zuzuweisen.

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

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger zuweisen"](#)
- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)

Ermitteln Sie die Laufwerk- und RAID-Gruppeninformationen für eine lokale ONTAP-Ebene

Bei einigen lokalen Tier-Administrationsaufgaben müssen Sie wissen, aus welchen Laufwerkstypen die lokale Tier besteht, aus ihrer Größe, Prüfsumme und Status, ob sie mit anderen lokalen Tiers gemeinsam genutzt werden, sowie aus der Größe und Zusammensetzung der RAID-Gruppen.

Schritt

1. Zeigen Sie die Laufwerke für den lokalen Tier nach RAID-Gruppe an:


```
storage aggregate show-status aggr_name
```

Die Laufwerke werden für jede RAID-Gruppe im lokalen Tier angezeigt.

Sie können den RAID-Typ des Laufwerks (Daten, Parität, Parität) in der `Position` Spalte sehen. Wenn die `Position` Spalte angezeigt `shared` wird, dann ist das Laufwerk freigegeben: Wenn es sich um eine HDD handelt, handelt es sich um eine partitionierte Festplatte; wenn es sich um eine SSD handelt, ist es Teil eines Speicherpools.

```
cluster1::> storage aggregate show-status nodeA_fp_1
```

Owner Node: cluster1-a

Aggregate: nodeA_fp_1 (online, mixed_raid_type, hybrid) (block checksums)

Plex: /nodeA_fp_1/plex0 (online, normal, active, pool0)

RAID Group /nodeA_fp_1/plex0/rg0 (normal, block checksums, raid_dp)

Position	Disk	Pool	Type	RPM	Usable Size	Physical Size	Status
shared	2.0.1	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.3	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.5	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.7	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.9	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.11	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)

RAID Group /nodeA_flashpool_1/plex0/rg1

(normal, block checksums, raid4) (Storage Pool: SmallSP)

Position	Disk	Pool	Type	RPM	Usable Size	Physical Size	Status
shared	2.0.13	0	SSD	-	186.2GB	745.2GB	(normal)
shared	2.0.12	0	SSD	-	186.2GB	745.2GB	(normal)

8 entries were displayed.

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat-Status anzeigen"](#)

Zuweisung lokaler ONTAP Tiers zu Storage-VMs (SVMs)

Wenn Sie einer Storage Virtual Machine einen oder mehrere lokale Tiers zuweisen (Storage-VM oder SVM, früher als Vserver bezeichnet), können Sie nur diese lokalen Tiers verwenden, um Volumes für diese Storage-VM (SVM) aufzuhalten.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Die Storage VM und die lokalen Tiers, die Sie dieser Storage VM zuweisen möchten, müssen bereits vorhanden sein.

Über diese Aufgabe

Durch die Zuweisung lokaler Tiers zu Ihren Storage VMs können Sie Ihre Storage VMs voneinander isolieren. Dies ist in einer mandantenfähigen Umgebung besonders wichtig.

Schritte

1. Liste der lokalen Tiers prüfen, die der SVM bereits zugewiesen sind:

```
vserver show -fields aggr-list
```

Die lokalen Tiers, die derzeit der SVM zugewiesen sind, werden angezeigt. Wenn keine lokalen Tiers zugewiesen sind, – wird angezeigt.

2. Fügen Sie zugewiesene lokale Tiers hinzu oder entfernen Sie sie, je nach Ihren Anforderungen:

Ihr Ziel ist	Befehl
Zusätzliche lokale Tiers zuweisen	<code>vserver add-aggregates</code>
Zuweisung lokaler Ebenen aufheben	<code>vserver remove-aggregates</code>

Die aufgeführten lokalen Tiers werden der SVM zugewiesen oder von ihr entfernt. Wenn auf der SVM bereits Volumes vorhanden sind, die ein Aggregat verwenden, das keiner SVM zugewiesen ist, wird eine Warnmeldung angezeigt, die jedoch erfolgreich abgeschlossen wird. Alle lokalen Tiers, die der SVM bereits zugewiesen wurden und im Befehl nicht benannt wurden, sind nicht betroffen.

Beispiel

Im folgenden Beispiel sind die lokalen Ebenen `aggr1` und `aggr2` der SVM `svm1` zugeordnet:

```
vserver add-aggregates -vserver svm1 -aggregates aggr1,aggr2
```

Ermitteln Sie, welche Volumes sich auf einer lokalen ONTAP-Tier befinden

Sie müssen möglicherweise ermitteln, welche Volumes sich auf einer lokalen Tier befinden, bevor Sie Vorgänge auf der lokalen Tier ausführen, z. B. sie verschieben oder offline schalten.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Schritte

1. Um die Volumes anzuzeigen, die sich auf einer lokalen Ebene befinden, geben Sie ein

```
volume show -aggregate aggregate_name
```

Alle Volumes, die sich auf der angegebenen lokalen Ebene befinden, werden angezeigt.

Bestimmung und Steuerung der Speicherplatznutzung eines Volumes in einer lokalen ONTAP-Tier

Sie können ermitteln, welche FlexVol-Volumes den größten Speicherplatz in einer lokalen Tier verwenden, insbesondere welche Funktionen innerhalb des Volume.

Der `volume show-footprint` Befehl bietet Informationen über den Platzbedarf eines Volumes oder seine Speicherplatznutzung innerhalb der zugehörigen lokalen Tier.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Der `volume show-footprint` Befehl zeigt Details zur Speicherplatznutzung jedes Volumes in einer lokalen Tier an, einschließlich Offline-Volumes. Mit diesem Befehl wird die Lücke zwischen der Ausgabe der `volume show-space aggregate show-space` Befehle und geschlossen. Alle Prozentsätze werden als Prozentsatz der lokalen Ebenengröße berechnet.

Im folgenden Beispiel wird die `volume show-footprint` Befehlsausgabe für ein Volume namens `testvol` gezeigt:

```
cluster1::> volume show-footprint testvol

Vserver : thevs
Volume  : testvol

Feature                                Used      Used%
-----                                -
Volume Data Footprint                  120.6MB    4%
Volume Guarantee                       1.88GB     71%
Flexible Volume Metadata               11.38MB    0%
Delayed Frees                          1.36MB     0%
Total Footprint                        2.01GB     76%
```

In der folgenden Tabelle werden einige der Schlüsselzeilen der Ausgabe des `volume show-footprint` Befehls erläutert und es wird erläutert, wie Sie versuchen können, die Speicherplatznutzung durch dieses Feature zu verringern:

Zeilen-/Funktionsname	Beschreibung/Inhalt der Zeile	Einige Möglichkeiten zur Abnahme
-----------------------	-------------------------------	----------------------------------

Volume Data Footprint	Der gesamte Speicherplatz, der in der enthaltenen lokalen Ebene von den Daten eines Volumes im aktiven Dateisystem verwendet wird, und der Speicherplatz, der von den Snapshots des Volumes verwendet wird. Diese Zeile enthält keinen reservierten Speicherplatz.	<ul style="list-style-type: none"> • Löschen von Daten aus dem Volume. • Löschen von Snapshots aus dem Volume.
Volume Guarantee	Die Menge an Speicherplatz, die vom Volume in der lokalen Ebene für zukünftige Schreibvorgänge reserviert wird. Die Menge an reserviertem Speicherplatz hängt vom Garantietyp des Volume ab.	Ändern Sie die Art der Garantie für das Volumen zu <code>none</code> .
Flexible Volume Metadata	Der Gesamtspeicherplatz, der von den Metadatendateien des Volumes in der lokalen Tier verwendet wird.	Keine direkte Kontrollmethode.
Delayed Frees	Blöcke, die ONTAP für hohe Performance verwendet und nicht sofort freigegeben werden können. Für SnapMirror-Ziele hat diese Zeile einen Wert von 0 und wird nicht angezeigt.	Keine direkte Kontrollmethode.
File Operation Metadata	Der gesamte Speicherplatz, der für Metadaten zum Dateivorgang reserviert ist.	Keine direkte Kontrollmethode.
Total Footprint	Der gesamte Speicherplatz, den das Volume in der lokalen Ebene nutzt. Es ist die Summe aller Zeilen.	Alle Methoden zur Reduzierung des von einem Volume genutzten Speicherplatzes

Verwandte Informationen

["Technischer Bericht von NetApp 3483: Thin Provisioning in a NetApp SAN or IP SAN Enterprise Environment"](#)

Ermitteln Sie die Speicherplatznutzung in einer lokalen ONTAP-Tier

Sie können anzeigen, wie viel Speicherplatz von allen Volumes in einem oder mehreren lokalen Tiers verwendet wird, sodass Sie Aktionen durchführen können, um mehr Speicherplatz freizugeben.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „Aggregate“, um eine „Local Tier“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

WAFL reserviert einen Prozentsatz des gesamten Festplattenspeichers für Metadaten und Performance auf lokaler Ebene. Der Speicherplatz, der zur Aufrechterhaltung der Volumes im lokalen Tier verwendet wird, stammt aus der WAFL Reserve und kann nicht geändert werden.

In lokalen Tiers, die kleiner als 30 TB sind, reserviert WAFL 10 % des gesamten Festplattenspeichers für Metadaten und Performance auf lokaler Ebene.

Ab ONTAP 9.12.1 wird in lokalen Tiers mit 30 TB oder mehr der reservierte Speicherplatz für Metadaten und Performance auf lokaler Ebene verringert. Dadurch wird der Speicherplatz auf lokalen Tiers um 5 % erhöht. Die Verfügbarkeit dieser Speicherersparnis ist abhängig von Ihrer Plattform und Version von ONTAP.

Von ONTAP reservierter Speicherplatz in lokalen Tiers mit 30 TB oder mehr	Gilt für Plattformen	In ONTAP-Versionen
5 % erreicht	Alle AFF und FAS Plattformen	ONTAP 9.14.1 und höher
5 % erreicht	AFF Plattformen und FAS500f Plattformen entwickelt	ONTAP 9.12.1 und höher
10 % erreicht	Alle Plattformen	ONTAP 9.11.1 und höher

Mit dem Befehl können Sie die Speicherplatznutzung nach allen Volumes in einer oder mehreren lokalen Tiers anzeigen `aggregate show-space`. So können Sie feststellen, welche Volumes den größten Speicherplatz in ihren lokalen Tiers verbrauchen, sodass Sie Aktionen durchführen können, um mehr Speicherplatz freizugeben.

Der genutzte Speicherplatz in einer lokalen Ebene wird direkt von dem in den enthaltenen FlexVol Volumes genutzten Speicherplatz beeinflusst. Messungen, die Sie zur Erhöhung des Speicherplatzes in einem Volume ergreifen, wirken sich auch auf den Speicherplatz in der lokalen Ebene aus.



Ab ONTAP 9.15.1 sind zwei neue Metadatenzähler verfügbar. Zusammen mit Änderungen an mehreren vorhandenen Zählern erhalten Sie eine klarere Übersicht über die Menge der zugewiesenen Benutzerdaten. Weitere Informationen finden Sie unter ["Ermitteln Sie die Speicherplatznutzung in einem Volume oder einer lokalen Tier"](#).

Die `aggregate show-space` Befehlsausgabe enthält die folgenden Zeilen:

- **Volumen-Footprints**

Die Gesamtzahl aller Volume-Footprints innerhalb der lokalen Ebene. Er umfasst den gesamten Speicherplatz, der von allen Daten und Metadaten aller Volumes in der zugehörigen lokalen Tier verwendet oder reserviert wird.

- **Aggregierte Metadaten**

Die gesamten Metadaten des Filesystems, die von der lokalen Tier benötigt werden, wie z. B. die Zuweisung von Bitmaps und Inode-Dateien.

- **Snapshot Reserve**

Der Speicherplatz, der für Snapshots auf lokaler Ebene reserviert ist, basierend auf der Volume-Größe. Sie gilt als genutzter Speicherplatz und ist für Volume- oder lokale Tiering-Daten oder Metadaten nicht verfügbar.

- **Snapshot Reserve Nicht Nutzbar**

Der ursprünglich für die Snapshot-Reserve der lokalen Ebene zugewiesene Speicherplatz, der für Snapshots der lokalen Ebene nicht verfügbar ist, da er von Volumes verwendet wird, die der lokalen Ebene zugeordnet sind. Kann nur für lokale Tiers mit einer lokalen Tier-Snapshot-Reserve von nicht null auftreten.

- **Insgesamt Verwendet**

Die Summe des gesamten im lokalen Tier genutzten oder reservierten Speicherplatzes nach Volumes, Metadaten oder Snapshots.

- **Gesamt Physisch Genutzt**

Der Speicherplatz, der aktuell für Daten verwendet wird (und nicht für zukünftige Verwendung reserviert), Enthält den von Snapshots der lokalen Ebene verwendeten Speicherplatz.

Das folgende Beispiel zeigt die `aggregate show-space` Befehlsausgabe für eine lokale Tier, deren Snapshot-Reserve 5 % beträgt. Wenn die Snapshot-Reserve 0 war, wird die Zeile nicht angezeigt.

```
cluster1::> storage aggregate show-space
```

Aggregate : wqa_gx106_aggr1

Feature	Used	Used%
-----	-----	-----
Volume Footprints	101.0MB	0%
Aggregate Metadata	300KB	0%
Snapshot Reserve	5.98GB	5%
 Total Used	 6.07GB	 5%
Total Physical Used	34.82KB	0%

Verwandte Informationen

- ["Knowledge Base-Artikel: Raumnutzung"](#)
- ["Setzen Sie beim Upgrade auf ONTAP 9.12.1 auf bis zu 5 % Storage-Kapazität frei"](#)
- ["Lageraggregat-Show-Space"](#)

Verschieben Sie die Eigentümerschaft einer lokalen ONTAP Tier innerhalb eines HA-Paars

Die Eigentümerschaft lokaler Tiers kann zwischen den Nodes in einem HA-Paar geändert werden, ohne den Service von den lokalen Tiers zu unterbrechen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter "[Festplatten und lokale Tiers](#)".

Beide Nodes in einem HA-Paar sind physisch mit den Festplatten oder Array-LUNs des jeweils anderen verbunden. Jede Festplatte oder Array-LUN befindet sich im Besitz eines der Nodes.

Alle Festplatten oder Array-LUNs innerhalb einer lokalen Tier ändern sich vorübergehend von einem Node auf den anderen, wenn ein Takeover eintritt. Allerdings können lokale Schichten Verlagerung Operationen auch dauerhaft ändern das Eigentum (z. B. wenn für die Lastverteilung getan). Die Eigentümerschaft ändert sich ohne Prozesse von Datenkopieerstellung oder physische Verschiebung der Festplatten oder Array LUNs.

Über diese Aufgabe

- Da die Einschränkungen der Volume-Anzahl während des lokalen Tier-Versetzens programmatisch validiert werden, ist eine manuelle Überprüfung nicht erforderlich.

Wenn die Anzahl der Volumes die unterstützte Grenze überschreitet, schlägt die Verschiebung des lokalen Tiers mit einer entsprechenden Fehlermeldung fehl.

- Sie sollten keine lokale Ebenenverschiebung initiieren, wenn Vorgänge auf Systemebene sowohl auf dem Quell- als auch auf dem Ziel-Node ausgeführt werden. Ebenso sollten Sie diese Vorgänge während der Verschiebung der lokalen Ebene nicht starten.

Dazu können folgende Vorgänge zählen:

- Übernahme
- Giveback
- Herunterfahren
- Ein anderer lokaler Standortwechsel
- Änderungen am Festplatteneigentümer
- Lokale Tier- oder Volume-Konfiguration
- Austausch von Storage-Controllern
- ONTAP-Upgrade
- ONTAP zurücksetzen
- Wenn Sie über eine MetroCluster-Konfiguration verfügen, sollten Sie keine lokale Tier-Verschiebung initiieren, während Disaster-Recovery-Vorgänge (*Switchover*, *healing* oder *switback*) ausgeführt werden.
- Wenn Sie über eine MetroCluster-Konfiguration verfügen und eine lokale Tier-Verschiebung auf einer Switched-over-lokalen Tier initiieren, kann der Vorgang fehlschlagen, da die Anzahl der Volumes des DR-Partners nicht mehr beträgt.
- Sie sollten keine Verlagerung der lokalen Ebene auf lokalen Ebenen initiieren, die beschädigt sind oder Wartungsarbeiten durchlaufen.
- Vor dem Starten der Verschiebung der lokalen Tier sollten Sie alle Core Dumps auf den Quell- und Ziel-Nodes speichern.

Schritte

1. Zeigen Sie die lokalen Tiers auf dem Node an, um zu bestätigen, welche lokalen Tiers verschoben werden sollen, und stellen Sie sicher, dass sie online und in gutem Zustand sind:

```
storage aggregate show -node source-node
```

Der folgende Befehl zeigt sechs lokale Tiers auf den vier Nodes im Cluster. Alle lokalen Ebenen sind online. Node1 und Node3 bilden ein HA-Paar, und Node2 und Node4 bilden ein HA-Paar.

```
cluster::> storage aggregate show
```

Aggregate	Size	Available	Used%	State	#Vols	Nodes	RAID Status
aggr_0	239.0GB	11.13GB	95%	online	1	node1	raid_dp, normal
aggr_1	239.0GB	11.13GB	95%	online	1	node1	raid_dp, normal
aggr_2	239.0GB	11.13GB	95%	online	1	node2	raid_dp, normal
aggr_3	239.0GB	11.13GB	95%	online	1	node2	raid_dp, normal
aggr_4	239.0GB	238.9GB	0%	online	5	node3	raid_dp, normal
aggr_5	239.0GB	239.0GB	0%	online	4	node4	raid_dp, normal

6 entries were displayed.

2. Geben Sie den Befehl ein, um die Verlagerung der lokalen Ebene zu starten:

```
storage aggregate relocation start -aggregate-list aggregate-1, aggregate-2...  
-node source-node -destination destination-node
```

Mit dem folgenden Befehl werden die lokalen Ebenen aggr_1 und aggr_2 von Node1 zu Node3 verschoben. Node3 ist HA-Partner von Node1. Die lokalen Tiers können nur innerhalb des HA-Paars verschoben werden.

```
cluster::> storage aggregate relocation start -aggregate-list aggr_1,  
aggr_2 -node node1 -destination node3  
Run the storage aggregate relocation show command to check relocation  
status.  
node1::storage aggregate>
```

3. Überwachen Sie den Fortschritt der Verlagerung der lokalen Ebene mit dem storage aggregate relocation show folgenden Befehl:

```
storage aggregate relocation show -node source-node
```

Der folgende Befehl zeigt den Fortschritt der lokalen Ebenen an, die in Knoten 3 verschoben werden:


```
cluster::> storage aggregate relocation show -node node1
Source Aggregate   Destination   Relocation Status
-----
node1
      aggr_1       node3         In progress, module: waf1
      aggr_2       node3         Not attempted yet
2 entries were displayed.
node1::storage aggregate>
```

Wenn die Verlagerung abgeschlossen ist, zeigt die Ausgabe dieses Befehls jede lokale Ebene mit dem Standortstatus „Fertig“ an.

Verwandte Informationen

- ["Lageraggregat-Umzugsshow"](#)
- ["Beginn der Verlagerung von Lageraggregaten"](#)
- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)

Löschen Sie eine lokale ONTAP-Tier

Sie können eine lokale Ebene löschen, wenn keine Volumes auf der lokalen Ebene vorhanden sind.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Mit dem `storage aggregate delete` Befehl wird eine lokale Speicherebene gelöscht. Der Befehl schlägt fehl, wenn auf der lokalen Ebene Volumes vorhanden sind. Wenn der lokalen Tier ein Objektspeicher angehängt ist, löscht der Befehl zusätzlich zum Löschen des lokalen Objekts auch die Objekte im Objektspeicher. Es werden keine Änderungen an der Konfiguration des Objektspeichers als Teil dieses Befehls vorgenommen.

Im folgenden Beispiel wird eine lokale Ebene namens „aggr1“ gelöscht:

```
> storage aggregate delete -aggregate aggr1
```

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat löschen"](#)

ONTAP-Befehle für eine lokale Tier-Verschiebung

Es gibt spezielle ONTAP-Befehle für den Umzug der lokalen Tier-Eigentumsrechte innerhalb eines HA-Paars.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Ihr Ziel ist	Befehl
Starten Sie den Prozess für die Verlagerung der lokalen Ebene	<code>storage aggregate relocation start</code>
Überwachen Sie den Prozess für die Verlagerung der lokalen Ebene	<code>storage aggregate relocation show</code>

Verwandte Informationen

- ["Lageraggregat-Umzugsshow"](#)
- ["Beginn der Verlagerung von Lageraggregaten"](#)

ONTAP-Befehle zum Verwalten lokaler Tiers

Sie verwenden den `storage aggregate` Befehl zum Verwalten Ihrer lokalen Tiers.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt die Größe des Cache für alle lokalen Flash Pool Tiers an	<code>storage aggregate show -fields hybrid-cache-size-total -hybrid-cache-size -total >0</code>
Anzeigen von Festplatteninformationen und -Status für eine lokale Tier	<code>storage aggregate show-status</code>
Anzeige von Ersatzfestplatten pro Knoten	<code>storage aggregate show-spare-disks</code>
Zeigen Sie die lokalen Root-Tiers im Cluster an	<code>storage aggregate show -has-mroot true</code>
Grundlegende Informationen und Status für lokale Ebenen anzeigen	<code>storage aggregate show</code>
Zeigt den Speichertyp an, der in lokalen Tiers verwendet wird	<code>storage aggregate show -fields storage-type</code>
Lokalen Tier online bringen	<code>storage aggregate online</code>

Ihr Ziel ist	Befehl
Löschen Sie eine lokale Ebene	<code>storage aggregate delete</code>
Versetzen Sie eine lokale Tier in den eingeschränkten Status	<code>storage aggregate restrict</code>
Benennen Sie eine lokale Ebene um	<code>storage aggregate rename</code>
Versetzen Sie einen lokalen Tier in den Offline-Modus	<code>storage aggregate offline</code>
Ändern Sie den RAID-Typ für einen lokalen Tier	<code>storage aggregate modify -raidtype</code>

Verwandte Informationen

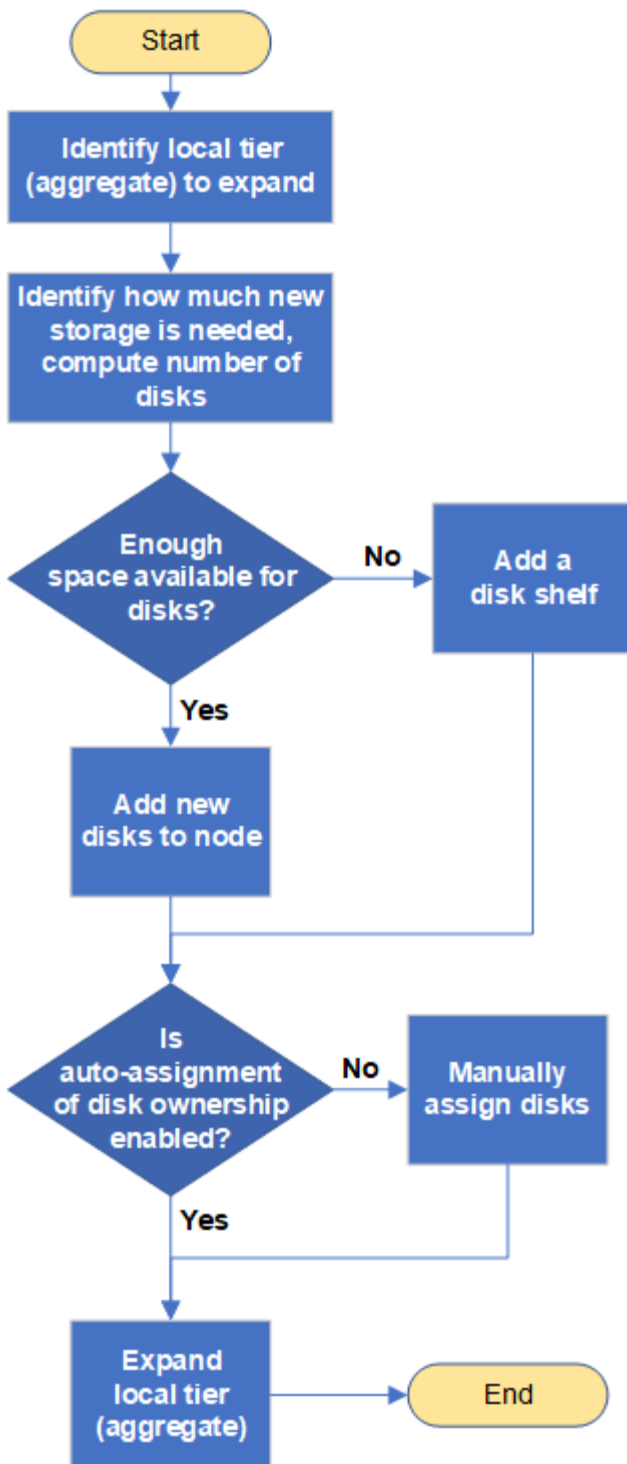
- ["Speicheraggregat löschen"](#)
- ["Speicheraggregat ändern"](#)
- ["Speicheraggregat offline"](#)
- ["Speicheraggregat online"](#)
- ["Umbenennen des Speicheraggregats"](#)
- ["Speicheraggregatbeschränkung"](#)
- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)

Hinzufügen von Kapazität (Festplatten) zu einer lokalen Ebene

Workflow zum Hinzufügen von Kapazität zu einer lokalen ONTAP-Ebene

Um einer lokalen Ebene Kapazität hinzuzufügen, müssen Sie zunächst ermitteln, zu welcher lokalen Tier Sie hinzufügen möchten, die erforderliche Menge an neuem Speicher ermitteln, neue Festplatten installieren, Festplattenbesitzer zuweisen und bei Bedarf eine neue RAID-Gruppe erstellen.

Sie können die Kapazität entweder mit System Manager oder mit der ONTAP CLI hinzufügen.



Methoden zum Erstellen von Speicherplatz in einer lokalen ONTAP-Ebene

Wenn der freie Speicherplatz auf einer lokalen Tier knapp wird, können verschiedene Probleme auftreten, die von Datenverlust bis zur Deaktivierung der Garantie eines Volumes reichen. Es gibt mehrere Möglichkeiten, mehr Speicherplatz in einer lokalen Ebene zu schaffen.

Alle Methoden haben verschiedene Folgen. Bevor Sie Maßnahmen ergreifen, sollten Sie den entsprechenden Abschnitt in der Dokumentation lesen.

Die folgenden Methoden sind häufig, um Platz in der lokalen Ebene zu schaffen, in der Reihenfolge der meisten Folgen:

- Fügen Sie Festplatten zur lokalen Tier hinzu.
- Verschieben Sie einige Volumes auf eine andere lokale Ebene mit verfügbarem Speicherplatz.
- Verkleinern Sie die Größe von Volume-garantierten Volumes in der lokalen Tier.
- Löschen Sie nicht benötigte Volume Snapshots, wenn der Garantiertyp des Volumes „none“ ist.
- Löschen Sie nicht benötigte Volumes.
- Sie können Funktionen zur Einsparung von Speicherplatz wie Deduplizierung oder Komprimierung nutzen.
- (Vorübergehend) deaktivieren Funktionen, die eine große Menge von Metadaten verwenden.

Erweitern Sie die Kapazität einer lokalen ONTAP-Tier

Sie können Festplatten zu einem lokalen Tier hinzufügen, um den zugehörigen Volumes mehr Speicherplatz zur Verfügung zu stellen.




Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter "[Festplatten und lokale Tiers](#)".

System Manager (ONTAP 9.8 und höher)



Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager die engagierte Kapazität einer lokalen Storage-Klasse überprüfen und so feststellen, ob für die lokale Tier zusätzliche Kapazität erforderlich ist. Siehe "[Überwachung der Kapazität in System Manager](#)".

Schritte

1. Wählen Sie **Storage > Tiers**.
2. Wählen Sie neben dem Namen der lokalen Tier aus , zu der Sie Kapazität hinzufügen möchten.
3. Wählen Sie **Kapazität Hinzufügen**.



Wenn keine Ersatzfestplatten hinzugefügt werden können, wird die Option **Kapazität hinzufügen** nicht angezeigt, und Sie können die Kapazität des lokalen Tier nicht erhöhen.

4. Führen Sie die folgenden Schritte auf Grundlage der installierten ONTAP-Version durch:

Falls diese Version von ONTAP installiert ist...	Führen Sie diese Schritte aus...
Ab ONTAP 9.11.1	<ol style="list-style-type: none">a. Wählen Sie den Festplattentyp und die Anzahl der Festplatten aus.b. Wenn Sie Festplatten zu einer neuen RAID-Gruppe hinzufügen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen. Die RAID-Zuweisung wird angezeigt.c. Wählen Sie Speichern.
ONTAP 9.10.1, 9.9 oder 9.8	<ol style="list-style-type: none">a. Wenn der Knoten mehrere Speicherebenen enthält, wählen Sie die Anzahl der Festplatten aus, die zum lokalen Tier hinzugefügt werden sollen. Wenn der Node nur ein einziges Storage-Tier enthält, wird die zusätzliche Kapazität automatisch geschätzt.b. Wählen Sie Hinzufügen.

5. (Optional) der Vorgang nimmt einige Zeit in Anspruch. Wenn Sie den Prozess im Hintergrund ausführen möchten, wählen Sie **im Hintergrund ausführen**.
6. Nach Abschluss des Prozesses können Sie die erhöhte Kapazitätsmenge in den lokalen Tier-Informationen unter **Storage > Tiers** anzeigen.

System Manager (ONTAP 9.7 und früher)

Schritte

1. (Nur für ONTAP 9.7) Wählen Sie **(Zurück zur klassischen Version)**.
2. Wählen Sie **Hardware und Diagnose > Aggregate**.
3. Wählen Sie den lokalen Tier aus, zu dem Sie Kapazitätslaufwerke hinzufügen möchten, und wählen Sie dann **Aktionen > Kapazität hinzufügen** aus.



Sie sollten Festplatten hinzufügen, die die gleiche Größe wie die anderen Festplatten in der lokalen Tier haben.

4. (Nur für ONTAP 9.7) Wählen Sie **Wechseln Sie zur neuen Erfahrung**.
5. Wählen Sie **Speicher > Tiers**, um die Größe des neuen lokalen Tiers zu überprüfen.

CLI

Bevor Sie beginnen

Sie müssen wissen, wie groß die RAID-Gruppe für den lokalen Tier ist, dem Sie den Speicher hinzufügen.

Über diese Aufgabe

Dieses Verfahren zum Hinzufügen partitionierter Laufwerke zu einer lokalen Ebene ähnelt dem Verfahren zum Hinzufügen nicht partitionierter Laufwerke.

Wenn Sie einen lokalen Tier erweitern, sollten Sie wissen, ob Sie dem lokalen Tier Partitionen oder nicht partitionierte Laufwerke hinzufügen. Wenn Sie einem vorhandenen lokalen Tier nicht partitionierte Laufwerke hinzufügen, wird die Größe der vorhandenen RAID-Gruppen von der neuen RAID-Gruppe übernommen, was sich auf die Anzahl der erforderlichen Parity Disks auswirken kann. Wenn eine nicht partitionierte Festplatte einer RAID-Gruppe hinzugefügt wird, die aus partitionierten Festplatten besteht, wird die neue Festplatte partitioniert, sodass eine ungenutzte Ersatzpartition erhalten bleibt.

Wenn Sie Partitionen bereitstellen, müssen Sie sicherstellen, dass Sie den Knoten nicht ohne Laufwerk mit beiden Partitionen als Ersatz verlassen. Wenn dies der Fall ist und eine Controller-Unterbrechung auftritt, stehen dem technischen Support möglicherweise wertvolle Informationen über das Problem (die Core-Datei) nicht zur Verfügung.

Schritte

1. Zeigen Sie den verfügbaren freien Speicher auf dem System an, dem die lokale Tier gehört:

```
storage aggregate show-spare-disks -original-owner node_name
```

Mit dem `-is-disk-shared` Parameter können Sie nur partitionierte Laufwerke oder nur nicht partitionierte Laufwerke anzeigen.

```
cl1-s2::> storage aggregate show-spare-disks -original-owner cl1-s2
-is-disk-shared true
```

Original Owner: cl1-s2

Pool0

Shared HDD Spares

				Local
				Data
Root Physical				
Disk	Type	RPM	Checksum	Usable
Usable	Size	Status		
1.0.1	BSAS	7200	block	753.8GB
73.89GB	828.0GB	zeroed		
1.0.2	BSAS	7200	block	753.8GB
0B	828.0GB	zeroed		
1.0.3	BSAS	7200	block	753.8GB
0B	828.0GB	zeroed		
1.0.4	BSAS	7200	block	753.8GB
0B	828.0GB	zeroed		
1.0.8	BSAS	7200	block	753.8GB
0B	828.0GB	zeroed		
1.0.9	BSAS	7200	block	753.8GB
0B	828.0GB	zeroed		
1.0.10	BSAS	7200	block	0B
73.89GB	828.0GB	zeroed		

2 entries were displayed.

2. Zeigt die aktuellen RAID-Gruppen für den lokalen Tier an:

```
storage aggregate show-status <aggr_name>
```



```
cl1-s2::> storage aggregate show-status -aggregate data_1
```

Owner Node: cl1-s2

Aggregate: data_1 (online, raid_dp) (block checksums)

Plex: /data_1/plex0 (online, normal, active, pool0)

RAID Group /data_1/plex0/rg0 (normal, block checksums)

	Position	Disk	Pool	Type	RPM	Usable Size	Physical Size	Status
	-----	-----	----	----	-----	-----	-----	

shared	1.0.10	0	BSAS	7200	753.8GB	828.0GB		
(normal)								
shared	1.0.5	0	BSAS	7200	753.8GB	828.0GB		
(normal)								
shared	1.0.6	0	BSAS	7200	753.8GB	828.0GB		
(normal)								
shared	1.0.11	0	BSAS	7200	753.8GB	828.0GB		
(normal)								
shared	1.0.0	0	BSAS	7200	753.8GB	828.0GB		
(normal)								

5 entries were displayed.

3. Simulieren Sie, ob das Hinzufügen von Storage zum Aggregat zum folgenden hinzufügen kann:

```
storage aggregate add-disks -aggregate <aggr_name> -diskcount  
<number_of_disks_or_partitions> -simulate true
```

Sie sehen das Ergebnis der Erweiterung des Storage, ohne tatsächlich Storage bereitstellen zu müssen. Wenn Warnungen aus dem simulierten Befehl angezeigt werden, können Sie den Befehl anpassen und die Simulation wiederholen.

```
cl1-s2::> storage aggregate add-disks -aggregate aggr_test
-diskcount 5 -simulate true
```

Disks would be added to aggregate "aggr_test" on node "cl1-s2" in the following manner:

First Plex

```
RAID Group rg0, 5 disks (block checksum, raid_dp)

Physical                                     Usable
Position  Disk                               Type      Size
Size
-----
shared    1.11.4                             SSD       415.8GB
415.8GB
shared    1.11.18                            SSD       415.8GB
415.8GB
shared    1.11.19                            SSD       415.8GB
415.8GB
shared    1.11.20                            SSD       415.8GB
415.8GB
shared    1.11.21                            SSD       415.8GB
415.8GB
```

Aggregate capacity available for volume use would be increased by 1.83TB.

4. Fügen Sie den Speicher zum Aggregat hinzu:

```
storage aggregate add-disks -aggregate <aggr_name> -raidgroup new
-diskcount <number_of_disks_or_partitions>
```

Wenn Sie beim Erstellen einer lokalen Flash Pool-Tier Festplatten mit einer anderen Prüfsumme als die lokale Tier hinzufügen oder wenn Sie Festplatten zu einer lokalen Tier mit gemischten Prüfsummen hinzufügen, müssen Sie den Parameter verwenden `-checksumstyle`.

Wenn Sie Festplatten zu einer lokalen Flash Pool-Tier hinzufügen, müssen Sie den Festplattentyp mit dem `-disktype` Parameter angeben.

Mit dem Parameter können Sie `-disksize` eine Größe der hinzuzufügenden Festplatten angeben. Nur Festplatten mit ungefähr der angegebenen Größe werden als Ergänzung zum lokalen Tier ausgewählt.

```
cl1-s2::> storage aggregate add-disks -aggregate data_1 -raidgroup
new -diskcount 5
```

5. Überprüfen Sie, ob der Speicher erfolgreich hinzugefügt wurde:

```
storage aggregate show-status -aggregate <aggr_name>
```

```
cl1-s2::> storage aggregate show-status -aggregate data_1
```

Owner Node: cl1-s2

Aggregate: data_1 (online, raid_dp) (block checksums)

Plex: /data_1/plex0 (online, normal, active, pool0)

RAID Group /data_1/plex0/rg0 (normal, block checksums)

					Usable
Physical					
Position	Disk	Pool	Type	RPM	Size
Size	Status				
-----	-----	----	-----	-----	-----
shared	1.0.10	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.5	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.6	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.11	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.0	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.2	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.3	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.4	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.8	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
shared	1.0.9	0	BSAS	7200	753.8GB
828.0GB (normal)					
10 entries were displayed.					

6. Vergewissern Sie sich, dass der Knoten immer noch mindestens ein Laufwerk hat, das sowohl die Root-Partition als auch die Datenpartition als Ersatzlaufwerk enthält:

```
storage aggregate show-spare-disks -original-owner <node_name>
```

```
cl1-s2::> storage aggregate show-spare-disks -original-owner cl1-s2  
-is-disk-shared true
```

Original Owner: cl1-s2

Pool0

Shared HDD Spares

Local	Local	Data
Root Physical		
Disk	Type	RPM Checksum Usable
Usable Size Status		
-----	-----	-----
1.0.1	BSAS	7200 block 753.8GB
73.89GB 828.0GB zeroed		
1.0.10	BSAS	7200 block 0B
73.89GB 828.0GB zeroed		
2 entries were displayed.		

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat-Add-Disks"](#)
- ["Speicheraggregat „Show-Spare-Disks“"](#)
- ["Speicheraggregat-Status anzeigen"](#)

Fügen Sie einem ONTAP Node oder Shelf Laufwerke hinzu

Sie fügen Laufwerke zu einem Node oder Shelf hinzu, um die Anzahl der Hot Spares zu erhöhen oder Speicherplatz zu einer lokalen Tier hinzuzufügen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Das Laufwerk, das Sie hinzufügen möchten, muss von Ihrer Plattform unterstützt werden. Sie können die Bestätigung mit der ["NetApp Hardware Universe"](#).

Die Mindestanzahl der Laufwerke, die Sie in einem einzigen Verfahren hinzufügen sollten, beträgt sechs. Das Hinzufügen eines einzigen Laufwerks kann zu einer Performance-Verringerung führen.

Schritte für den NetApp Hardware Universe

1. Wählen Sie im Dropdown-Menü **Produkte** Ihre Hardwarekonfiguration aus
2. Wählen Sie Ihre Plattform aus.
3. Wählen Sie die Version von ONTAP, die Sie ausführen, dann **Ergebnisse anzeigen**.
4. Wählen Sie unter der Grafik **Klicken Sie hier, um alternative Ansichten** anzuzeigen. Wählen Sie die Ansicht aus, die Ihrer Konfiguration entspricht.



Schritte zum Installieren der Laufwerke

1. Überprüfen Sie ["NetApp Support-Website"](#), ob neuere Festplatten- und Shelf-Firmware- und Disk Qualification Package-Dateien vorhanden sind.

Wenn der Node oder das Shelf nicht über die neuesten Versionen verfügt, aktualisieren Sie sie, bevor Sie das neue Laufwerk installieren.

Die Laufwerk-Firmware wird automatisch (unterbrechungsfrei) auf neuen Laufwerken aktualisiert, die keine aktuellen Firmware-Versionen aufweisen.

2. Richtig gemahlen.
3. Entfernen Sie vorsichtig die Blende von der Vorderseite der Plattform.
4. Identifizieren Sie den richtigen Steckplatz für das neue Laufwerk.



Die richtigen Steckplätze zum Hinzufügen von Laufwerken variieren je nach Plattformmodell und ONTAP-Version. In einigen Fällen müssen Sie Laufwerke zu bestimmten Steckplätzen in Folge hinzufügen. Beispielsweise fügen Sie in einer AFF A800 in bestimmten Intervallen die Laufwerke hinzu, sodass Cluster mit leeren Steckplätzen erhalten bleiben. In einem AFF A220 können Sie dagegen neue Laufwerke zu den nächsten leeren Steckplätzen hinzufügen, die von außen in Richtung Mitte des Shelves ausgeführt werden.

Beachten Sie die Schritte in **bevor Sie mit** beginnen, um die richtigen Steckplätze für Ihre Konfiguration in der ["NetApp Hardware Universe"](#) zu identifizieren.

5. Legen Sie das neue Laufwerk ein:
 - a. Setzen Sie den neuen Antrieb mit beiden Händen ein, indem Sie den Nockengriff in die offene Position bringen.
 - b. Drücken Sie, bis das Laufwerk stoppt.
 - c. Schließen Sie den Nockengriff, so dass der Antrieb fest in der Mittelebene sitzt und der Griff einrastet. Schließen Sie den Nockengriff langsam, damit er korrekt an der Antriebsfläche ausgerichtet ist.
6. Vergewissern Sie sich, dass die Aktivitäts-LED (grün) des Laufwerks leuchtet.

Wenn die Aktivitäts-LED des Laufwerks leuchtet, bedeutet dies, dass das Laufwerk mit Strom versorgt wird. Wenn die Aktivitäts-LED des Laufwerks blinkt, bedeutet dies, dass das Laufwerk gerade mit Strom

versorgt wird und der I/O-Vorgang ausgeführt wird. Wenn die Laufwerk-Firmware automatisch aktualisiert wird, blinkt die LED.

7. Um ein weiteres Laufwerk hinzuzufügen, wiederholen Sie die Schritte 4 bis 6.

Die neuen Laufwerke werden erst erkannt, wenn sie einem Node zugewiesen sind. Sie können die neuen Laufwerke manuell zuweisen oder warten, bis ONTAP die neuen Laufwerke automatisch zugewiesen hat, wenn der Node die Regeln für die automatische Zuweisung von Laufwerken befolgt.

8. Überprüfen Sie nach dem Hinzufügen der neuen Laufwerke und der korrekten Angabe der Eigentumsrechte.

Schritte zur Bestätigung der Installation

1. Anzeigen der Liste der Festplatten:

```
storage aggregate show-spare-disks
```

Sie sollten die neuen Laufwerke im Besitz des richtigen Knotens sehen.

2. **Optional (nur für ONTAP 9.3 und früher)**, Null die neu hinzugefügten Laufwerke:

```
storage disk zerospares
```

Laufwerke, die zuvor in einem lokalen ONTAP Tier verwendet wurden, müssen auf Null gesetzt werden, bevor sie zu einem anderen lokalen Tier hinzugefügt werden können. In ONTAP 9.3 und älteren Versionen kann das Nullsetzen Stunden dauern, abhängig von der Größe der Laufwerke, die nicht auf Null gesetzt wurden. Nullsetzen der Laufwerke kann jetzt Verzögerungen verhindern, wenn Sie die Größe einer lokalen Tier schnell erhöhen müssen. Dies ist kein Problem in ONTAP 9.4 oder höher, wo Laufwerke mit *fast Nullsetzen* gelöscht werden, was nur Sekunden dauert.

Ergebnisse

Die neuen Laufwerke stehen bereit. Sie können sie zu einem lokalen Tier hinzufügen, sie in die Liste der Hot Spares setzen oder sie hinzufügen, wenn Sie einen neuen lokalen Tier erstellen.

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat „Show-Spare-Disks“"](#)
- ["Speicherfestplatte Zerospares"](#)

Falsch ausgerichtete ONTAP-Spare-Partitionen korrigieren

Wenn Sie partitionierte Laufwerke zu einem lokalen Tier hinzufügen, müssen Sie eine Festplatte mit der Root- und der Datenpartition als Ersatz für jeden Node zur Verfügung stellen. Wenn dies nicht der Fall ist und der Node eine Unterbrechung erfährt, kann ONTAP den Core nicht zur freien Datenpartition ablegen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Sie müssen über eine Ersatzdatenpartition und eine freie Root-Partition auf dem gleichen Laufwerkstyp

verfügen, der dem gleichen Node gehört.

Schritte

1. Zeigen Sie mithilfe der CLI die Ersatzpartitionen für den Knoten an:

```
storage aggregate show-spare-disks -original-owner node_name
```

Beachten Sie, welche Festplatte über eine Ersatzdatenpartition (Spare_Data) verfügt und welche Festplatte eine Ersatzroot-Partition (Spare_root) hat. Die Ersatzpartition zeigt einen Wert ungleich Null unter der Local Data Usable Local Root Usable Spalte oder an.

2. Ersetzen Sie die Festplatte durch eine Ersatzdatenpartition durch die Festplatte mit der Ersatzroot-Partition:

```
storage disk replace -disk spare_data -replacement spare_root -action start
```

Sie können die Daten in beide Richtungen kopieren, allerdings dauert das Kopieren der Root-Partition weniger Zeit bis zum Abschluss.

3. Überwachen Sie den Fortschritt des Festplattenaustauschs:

```
storage aggregate show-status -aggregate aggr_name
```

4. Wenn der Ersatzvorgang abgeschlossen ist, zeigen Sie die Ersatzteile erneut an, um zu bestätigen, dass Sie über eine vollständige Ersatzfestplatte verfügen:

```
storage aggregate show-spare-disks -original-owner node_name
```

Unter „Local Data Usable“ und „ sollte eine Ersatzfestplatte mit nutzbarem Speicherplatz angezeigt werden Local Root Usable.

Beispiel

Sie zeigen Ihre Ersatzpartitionen für Knoten c1-01 an und sehen, dass Ihre Ersatzpartitionen nicht ausgerichtet sind:

```
c1::> storage aggregate show-spare-disks -original-owner c1-01
```

Original Owner: c1-01

Pool0

Shared HDD Spares

Disk	Type	RPM	Checksum	Local Data Usable	Local Root Usable	Physical Size
1.0.1	BSAS	7200	block	753.8GB	0B	828.0GB
1.0.10	BSAS	7200	block	0B	73.89GB	828.0GB

Sie starten den Ersatzauftrag der Festplatte:

```
c1::> storage disk replace -disk 1.0.1 -replacement 1.0.10 -action start
```

Während Sie auf den Abschluss des Ersatzvorgangs warten, wird der Fortschritt des Vorgangs angezeigt:

```
c1::> storage aggregate show-status -aggregate aggr0_1
```

Owner Node: c1-01

Aggregate: aggr0_1 (online, raid_dp) (block checksums)

Plex: /aggr0_1/plex0 (online, normal, active, pool0)

RAID Group /aggr0_1/plex0/rg0 (normal, block checksums)

						Usable	Physical	Status
Position	Disk	Pool	Type	RPM	Size	Size	Size	
shared	1.0.1	0	BSAS	7200	73.89GB	828.0GB		(replacing, copy in progress)
shared	1.0.10	0	BSAS	7200	73.89GB	828.0GB		(copy 63% completed)
shared	1.0.0	0	BSAS	7200	73.89GB	828.0GB		(normal)
shared	1.0.11	0	BSAS	7200	73.89GB	828.0GB		(normal)
shared	1.0.6	0	BSAS	7200	73.89GB	828.0GB		(normal)
shared	1.0.5	0	BSAS	7200	73.89GB	828.0GB		(normal)

Nachdem der Ersatzvorgang abgeschlossen ist, vergewissern Sie sich, dass Sie über eine vollständige Ersatzfestplatte verfügen:

```
ie2220::> storage aggregate show-spare-disks -original-owner c1-01
```

Original Owner: c1-01

Pool0

Shared HDD Spares

				Local	Local	Physical
Disk	Type	RPM	Checksum	Data Usable	Root Usable	
1.0.1	BSAS	7200	block	753.8GB	73.89GB	828.0GB

Verwandte Informationen

- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)
- ["Speicherfestplatte ersetzen"](#)

Festplatten verwalten

Wie ONTAP Hot Spare-Festplatten funktionieren

Ein Hot Spare Disk ist ein Laufwerk, das einem Speichersystem zugewiesen ist und betriebsbereit ist, aber nicht von einer RAID-Gruppe verwendet wird und keine Daten enthält.

Wenn innerhalb einer RAID-Gruppe ein Festplattenausfall auftritt, wird der RAID-Gruppe automatisch die Hot-Spare-Festplatte zugewiesen, um die ausgefallenen Festplatten zu ersetzen. Die Daten der ausgefallenen Festplatte werden auf der Hot-Spare-Ersatzfestplatte im Hintergrund von der RAID-Parity-Festplatte rekonstruiert. Die Rekonstruktionsaktivität wird in der `/etc/message` Datei protokolliert und eine AutoSupport-Meldung gesendet.

Wenn der verfügbare Hot-Spare-Datenträger nicht mit der Größe des ausgefallenen Laufwerks übereinstimmt, wird ein Datenträger mit der nächstgrößeren Größe ausgewählt und anschließend entsprechend der Größe des Ersatzlaufwerks verkleinert.

Spare-Anforderungen für Multidiskettenträger-Festplatten

Für die Optimierung der Speicherredundanz ist es wichtig, die richtige Anzahl von Ersatzteilen für Festplatten in mehreren Speicherträgern zu erhalten. Gleichzeitig muss ONTAP dafür sorgen, dass die Festplatten kopiert werden müssen, um ein optimales Festplattenlayout zu erreichen.

Sie müssen jederzeit mindestens zwei Hot Spares für Festplatten mit mehreren Festplatten-Laufwerkträgern bereithalten. Um die Nutzung des Maintenance Centers zu unterstützen und Probleme zu vermeiden, die durch mehrere gleichzeitige Festplattenausfälle entstehen, sollten Sie mindestens vier Hot Spares für einen stabilen Betrieb verwalten und ausgefallene Festplatten umgehend austauschen.

Wenn zwei Festplatten gleichzeitig ausfallen und nur zwei Hotspares verfügbar sind, ist ONTAP möglicherweise nicht in der Lage, den Inhalt der ausgefallenen Festplatte und ihres Träger-Partners auf die Ersatzfestplatten auszulagern. Dieses Szenario wird als Patt bezeichnet. In diesem Fall werden Sie über EMS-Nachrichten und AutoSupport -Nachrichten benachrichtigt. Wenn die Ersatztransportunternehmen verfügbar sind, müssen Sie den Anweisungen in den EMS-Nachrichten folgen. Weitere Informationen finden Sie im ["NetApp Knowledge Base: RAID-Layout kann nicht automatisch korrigiert werden – AutoSupport Meldung"](#)

Wie wenig Warnungen vor Ersatzfestplatten Sie bei der Verwaltung Ihrer ONTAP Spare-Festplatten unterstützen können

Standardmäßig werden Warnungen an die Konsole und Protokolle ausgegeben, wenn weniger als ein Hot-Spare-Laufwerk mit den Attributen jedes Laufwerks im Speichersystem vorhanden ist.

Sie können den Schwellenwert für diese Warnmeldungen ändern, um sicherzustellen, dass Ihr System die Best Practices erfüllt.

Über diese Aufgabe

Sie sollten die RAID-Option „`min_spare_count`“ auf „2“ setzen, um sicherzustellen, dass Sie immer über die empfohlene Mindestzahl an Ersatzfestplatten verfügen.

Schritt

1. Legen Sie die Option auf „2“ fest:

```
storage raid-options modify -node nodename -name min_spare_count -value 2
```

Verwandte Informationen

- ["Speicher-RAID-Optionen ändern"](#)

Zusätzliche Managementoptionen für die Root-Daten-Partitionierung von ONTAP

Im Startmenü ist eine Option zur Root-Datenpartitionierung verfügbar, die zusätzliche Verwaltungsfunktionen für Festplatten bietet, die für die Root-Datenpartitionierung konfiguriert sind.

Die folgenden Verwaltungsfunktionen stehen unter der Boot Menu Option 9 zur Verfügung.

- **Unpartitionieren Sie alle Festplatten und entfernen Sie ihre Besitzdaten**

Diese Option ist nützlich, wenn Ihr System für die Root-Daten-Partitionierung konfiguriert ist und Sie es mit einer anderen Konfiguration neu initialisieren müssen.

- **Konfiguration reinigen und Knoten mit partitionierten Festplatten initialisieren**

Diese Option ist für folgende Bereiche nützlich:

- Ihr System ist nicht für die Root-Daten-Partitionierung konfiguriert und Sie möchten es für die Root-Daten-Partitionierung konfigurieren
- Ihr System ist für die Root-Daten-Partitionierung falsch konfiguriert und Sie müssen es korrigieren
- Sie verfügen über eine AFF Plattform oder eine FAS Plattform mit ausschließlich angefügten SSDs und ist für die vorherige Version der Root-Daten-Partitionierung konfiguriert. Sie möchten ein Upgrade auf die neuere Version der Root-Daten-Partitionierung durchführen, um die Storage-Effizienz zu steigern
- * Konfiguration reinigen und Knoten mit ganzen Festplatten initialisieren*

Diese Option ist nützlich, wenn Sie Folgendes tun müssen:

- Heben Sie die Partitionierung vorhandener Partitionen auf
- Entfernen Sie den Eigentümer der lokalen Festplatte
- Initialisieren Sie das System mit ganzen Festplatten mit RAID-DP neu

Informieren Sie sich, wann das ONTAP-Festplattenqualifizierungspaket aktualisiert werden muss

Das Disk Qualification Package (DQP) bietet vollständige Unterstützung für neu qualifizierte Laufwerke. Bevor Sie die Laufwerk-Firmware aktualisieren oder einem Cluster neue Laufwerktypen oder -Größen hinzufügen, müssen Sie das DQP aktualisieren. Eine Best Practice besteht darin, auch das DQP regelmäßig zu aktualisieren, z. B. jedes Quartal oder halbjährlich.

Sie müssen das DQP in den folgenden Situationen herunterladen und installieren:

- Immer wenn Sie dem Node einen neuen Laufwerkstyp oder eine neue Größe hinzufügen

Wenn Sie beispielsweise bereits über 1-TB-Laufwerke verfügen und 2-TB-Laufwerke hinzufügen, müssen Sie nach dem aktuellen DQP-Update suchen.

- Jedes Mal, wenn Sie die Festplatten-Firmware aktualisieren
- Immer wenn neuere Festplatten-Firmware oder DQP-Dateien verfügbar sind
- Jedes Mal, wenn Sie ein Upgrade auf eine neue Version von ONTAP durchführen.

Das DQP wird im Rahmen eines ONTAP-Upgrades nicht aktualisiert.

Verwandte Informationen

["NetApp Downloads: Disk Qualification Package"](#)

["NetApp Downloads: Festplatten-Firmware"](#)

Eigentum von Festplatten und Partitionen

Managen Sie die Eigentumsrechte an ONTAP-Festplatten und -Partitionen

Sie können die Eigentumsrechte von Festplatten und Partitionen verwalten.

Sie können die folgenden Aufgaben ausführen:

- **"Anzeige der Disk- und Partitionseigentümer"**

Sie können den Festplattenbesitzer anzeigen, um festzulegen, welcher Node den Speicher steuert. Sie können auch die Partitionseigentümer auf Systemen anzeigen, die freigegebene Festplatten verwenden.

- **"Ändern Sie die Einstellungen für die automatische Zuweisung des Festplattenbesitzes"**

Sie können eine nicht standardmäßige Richtlinie für die automatische Zuweisung des Festplattenbesitzes auswählen oder die automatische Zuweisung des Festplattenbesitzes deaktivieren.

- **"Weisen Sie die Eigentumsrechte an nicht partitionierten Festplatten manuell zu"**

Wenn Ihr Cluster nicht für die Verwendung der automatischen Festplattenzuordnungszuweisung konfiguriert ist, müssen Sie die Eigentümerschaft manuell zuweisen.

- **"Manuelles Zuweisen der Eigentumsrechte für partitionierte Festplatten"**

Sie können die Eigentumsrechte der Container-Festplatte oder der Partitionen manuell oder durch die automatische Zuweisung einstellen - genau wie bei nicht partitionierten Laufwerken.

- **"Entfernen einer fehlerhaften Festplatte"**

Eine Festplatte, die komplett ausgefallen ist, wird von ONTAP nicht mehr als nutzbare Festplatte betrachtet, und Sie können die Festplatte sofort vom Shelf trennen.

- **"Entfernen Sie den Besitz von einer Festplatte"**

ONTAP schreibt die Festplattenbesitzer-Informationen auf die Festplatte. Bevor Sie eine Spare-Festplatte oder ihr Shelf von einem Node entfernen, sollten Sie die Besitzinformationen entfernen, damit sie ordnungsgemäß in einen anderen Node integriert werden können.

Hier erfahren Sie mehr zur automatischen Zuweisung von Eigentum an ONTAP-Festplatten

Standardmäßig ist die automatische Zuweisung nicht eigener Festplatten aktiviert. Die automatische Festplattenzuordnung erfolgt 10 Minuten nach der Initialisierung des HA-Paars und alle fünf Minuten im normalen Systembetrieb.

Wenn Sie einem HA-Paar eine neue Festplatte hinzufügen, beispielsweise wenn Sie eine ausgefallene Festplatte ersetzen, auf eine Meldung „Wenig Ersatz“ reagieren oder Kapazität hinzufügen, weist die standardmäßige automatische Zuweisungsrichtlinie den Besitz der Festplatte einem Knoten als Ersatz zu.

Die standardmäßige Richtlinie für die automatische Zuweisung basiert auf plattformspezifischen Merkmalen oder auf dem DS460C Shelf, wenn Ihr HA-Paar nur diese Shelves umfasst. Sie verwendet eine der folgenden Methoden (Richtlinien), um Festplatteneigentümer zuzuweisen:

Zuweisungsmethode	Auswirkung auf Knotenzuweisungen	Plattformkonfigurationen, die standardmäßig auf die Zuweisungsmethode gesetzt sind
bucht	Gerade nummerierte Schächte werden Node A und ungerade nummerierte Schächte Node B zugewiesen	Systeme der Einstiegsklasse in einer HA-Paar-Konfiguration mit einem einzelnen, gemeinsam genutzten Shelf.
Shelf	Alle Festplatten im Shelf sind Node A zugewiesen	Systeme der Einstiegsklasse in einer HA-Paar-Konfiguration mit einem Stack aus zwei oder mehr Shelves und MetroCluster-Konfigurationen mit einem Stack pro Node, zwei oder mehr Shelves.
Geteiltes Shelf Diese Richtlinie fällt <code>-autoassign -policy storage disk option</code> für die jeweilige Plattform- und Shelf-Konfiguration unter den Wert „default“ für den Parameter des Befehls.	Festplatten auf der linken Seite des Shelves werden Node A und auf der rechten Seite Node B zugewiesen. Teileinschübe auf HA-Paaren werden ab Werk mit Festplatten geliefert, die von der Shelf-Kante in Richtung Mitte bestückt werden.	Die meisten AFF Plattformen und einige MetroCluster Konfigurationen.
Stapel	Alle Festplatten im Stack sind Node A zugewiesen	Eigenständige Systeme der Einstiegsklasse und alle anderen Konfigurationen.

<p>Halbe Schublade</p> <p>Diese Richtlinie fällt <code>-autoassign-policy storage disk option</code> für die jeweilige Plattform- und Shelf-Konfiguration unter den Wert „default“ für den Parameter des Befehls.</p>	<p>Alle Laufwerke in der linken Hälfte eines DS460C-Einschubs (Laufwerksschächte 0 bis 5) werden Node A zugewiesen. Alle Laufwerke in der rechten Hälfte eines Einschubs (Laufwerksschächte 6 bis 11) sind Node B zugewiesen</p> <p>Bei der Initialisierung eines HA-Paars mit nur DS460C Shelves wird die automatische Zuweisung der Festplatteneigentümer nicht unterstützt. Sie müssen die Eigentumsrechte für Laufwerke mit Root-/Container-Laufwerken, die über die Root-Partition verfügen, manuell zuweisen, indem Sie die Richtlinie für halbe Fächer erfüllen.</p>	<p>HA-Paare mit nur DS460C Shelves nach HA-Paar-Initialisierung (Boot Up).</p> <p>Nach dem Booten eines HA-Paars wird die automatische Zuweisung der Festplatteneigentümer automatisch aktiviert. Anhand der Richtlinie mit halben Schubladen weisen Sie den verbleibenden Laufwerken (mit Ausnahme der Root-Laufwerke/Container-Laufwerke mit der Root-Partition) sowie zukünftigen Laufwerken Eigentümergeben zu.</p> <p>Wenn Ihr HA-Paar neben anderen Shelf-Modellen über DS460C Shelves verfügt, wird die Richtlinie für halbe Schublade nicht verwendet. Die verwendete Standardrichtlinie wird durch plattformspezifische Merkmale bestimmt.</p>
---	---	---

Einstellungen und Änderungen für die automatische Zuweisung:

- Mit dem `storage disk option show` Befehl können Sie die aktuellen Einstellungen für die automatische Zuweisung anzeigen (ein/aus).
- Sie können die automatische Zuweisung mit dem `storage disk option modify` Befehl deaktivieren.
- Wenn die standardmäßige Richtlinie für `-autoassign-policy storage disk option modify` die automatische Zuweisung in Ihrer Umgebung nicht wünschenswert ist, können Sie die Zuweisungsmethode für Schacht, Shelf oder Stapel mit dem Parameter im Befehl angeben (ändern).

Erfahren Sie, wie man ["Ändern Sie die Einstellungen für die automatische Zuweisung des Festplattenbesitzes"](#).



Die standardmäßigen automatischen Zuweisungsrichtlinien für halbe Fächer und getrennte Shelves sind eindeutig, da sie nicht von Benutzern festgelegt werden können, wie dies bei den Richtlinien für Schacht, Regal und Stapel der Fall ist.

Um bei ADP-Systemen (Advanced Drive Partitioning) die automatische Zuweisung für halb befüllte Shelves vornehmen zu können, müssen die Laufwerke je nach Art des Shelves in den richtigen Shelf-Einschüben installiert werden:

- Wenn es sich nicht um ein DS460C Shelf handelt, installieren Sie die Laufwerke ganz links und ganz rechts in Richtung Mitte. Zum Beispiel sechs Laufwerke in Schächten 0-5 und sechs Laufwerke in Schächten 18-23 eines DS224C Shelf.
- Wenn es sich bei Ihrem Shelf um ein DS460C Shelf handelt, installieren Sie die Laufwerke in der ersten Reihe (Laufwerksschächte 0, 3, 6 und 9) jeder Schublade. Verteilen Sie die restlichen Laufwerke gleichmäßig über die einzelnen Schubladen, indem Sie die Schubfachreihen von vorne nach hinten füllen.

Wenn Sie nicht über genügend Laufwerke, um Zeilen zu füllen, dann installieren Sie sie in Paaren, so dass Laufwerke nehmen die linke und rechte Seite einer Schublade gleichmäßig.

Durch den Einbau von Laufwerken in der vorderen Reihe jeder Schublade wird ein ordnungsgemäßer Luftstrom gewährleistet und eine Überhitzung verhindert.



Wenn Laufwerke nicht in den richtigen Shelf-Schächten auf halb befüllten Shelves installiert sind, weist ONTAP beim Ausfall eines Container-Laufwerks und beim Austausch nicht automatisch die Eigentumsrechte zu. In diesem Fall muss die Zuweisung des neuen Containerlaufwerks manuell erfolgen. Nachdem Sie die Eigentumsrechte für das Container-Laufwerk zugewiesen haben, verarbeitet ONTAP automatisch alle erforderlichen Laufwerkpartitionierung und Partitionierungszuweisungen.

In manchen Situationen, in denen die automatische Zuweisung nicht funktioniert, müssen Sie Disk Ownership mit dem `storage disk assign` Befehl manuell zuweisen:

- Wenn Sie die automatische Zuweisung deaktivieren, sind neue Festplatten erst dann als Ersatzteile verfügbar, wenn sie einem Node manuell zugewiesen werden.
- Wenn Festplatten automatisch zugewiesen werden sollen und Sie über mehrere Stacks oder Shelves verfügen müssen, die unterschiedliche Eigentumsrechte verfügen müssen, muss jeweils eine Festplatte manuell jedem Stack oder Shelf zugewiesen werden. Damit die automatische Eigentumszuweisung auf jedem Stack oder Shelf funktioniert.
- Wenn die automatische Zuweisung aktiviert ist und Sie einem Knoten, der in der aktiven Richtlinie nicht angegeben ist, manuell ein einzelnes Laufwerk zuweisen, wird die automatische Zuweisung nicht mehr ausgeführt und es wird eine EMS-Meldung angezeigt.

Erfahren Sie, wie man ["Weisen Sie Festplatten-Eigentumsrechte für nicht partitionierte Laufwerke manuell zu"](#).

Erfahren Sie, wie man ["Manuelles Zuweisen der Festplatteneigentümerschaft für partitionierte Festplatten"](#).

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger zuweisen"](#)
- ["Speicherdatenträgeroption ändern"](#)
- ["Speicherdatenträgeroption anzeigen"](#)

ONTAP-Datenträger und Partitionseigentümer anzeigen

Sie können den Festplattenbesitzer anzeigen, um festzulegen, welcher Node den Speicher steuert. Sie können auch die Partitionseigentümer auf Systemen anzeigen, die freigegebene Festplatten verwenden.

Schritte

1. Anzeigen des Eigentums physischer Laufwerke:

```
storage disk show -ownership
```

```
cluster::> storage disk show -ownership
```

Disk Home ID	Aggregate Reserver	Home Pool	Owner	DR	Home ID	Owner ID	DR
1.0.0 2014941509	aggr0_2 Pool0	node2	node2	-	2014941509	2014941509	-
1.0.1 2014941509	aggr0_2 Pool0	node2	node2	-	2014941509	2014941509	-
1.0.2 2014941219	aggr0_1 Pool0	node1	node1	-	2014941219	2014941219	-
1.0.3 2014941219	- Pool0	node1	node1	-	2014941219	2014941219	-

2. Wenn Sie ein System haben, das freigegebene Festplatten verwendet, können Sie die Eigentümerschaft der Partition anzeigen:

```
storage disk show -partition-ownership
```

```
cluster::> storage disk show -partition-ownership
```

Container Disk Owner ID	Container Aggregate	Root Owner	Root Owner ID	Data Owner	Data Owner ID	Owner
1.0.0 1886742616	-	node1	1886742616	node1	1886742616	node1
1.0.1 1886742616	-	node1	1886742616	node1	1886742616	node1
1.0.2 1886742657	-	node2	1886742657	node2	1886742657	node2
1.0.3 1886742657	-	node2	1886742657	node2	1886742657	node2

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)

Ändern Sie die Einstellungen für die automatische Zuweisung der ONTAP-Festplatteneigentümer

Mit dem `storage disk option modify` Befehl können Sie eine nicht standardmäßige Richtlinie für die automatische Zuweisung von Festplatteneigentum auswählen oder die automatische Zuweisung von Festplatteneigentum deaktivieren.

Erfahren Sie mehr über ["Automatische Zuweisung der Festplatteneigentümer"](#).

Über diese Aufgabe

Wenn Sie ein HA-Paar mit nur DS460C Shelves besitzen, lautet die standardmäßige Richtlinie für die automatische Zuweisung ein halbes Schubfach. Sie können nicht auf eine nicht standardmäßige Richtlinie (Schacht, Shelf, Stack) ändern.

Schritte

1. Ändern der automatischen Festplattenzuordnung:

- a. Wenn Sie eine nicht-Standardrichtlinie auswählen möchten, geben Sie Folgendes ein:

```
storage disk option modify -autoassign-policy autoassign_policy -node node_name
```

- Verwenden Sie `stack` als `autoassign_policy`, um die automatische Eigentumsrechte auf Stack- oder Loop-Ebene zu konfigurieren.
- Verwenden Sie `shelf` als `autoassign_policy`, um die automatische Eigentumsrechte auf der Shelf-Ebene zu konfigurieren.
- Verwenden Sie `bay` als `autoassign_policy`, um die automatische Eigentumsrechte auf der Schachtebene zu konfigurieren.

- b. Wenn Sie die automatische Zuweisung des Festplattenbesitzes deaktivieren möchten, geben Sie Folgendes ein:

```
storage disk option modify -autoassign off -node node_name
```

2. Überprüfen Sie die Einstellungen für die automatische Zuordnung der Festplatten:

```
storage disk option show
```

```
cluster1::> storage disk option show
```

Node	BKg. FW. Upd.	Auto Copy	Auto Assign	Auto Assign Policy
-----	-----	-----	-----	-----
cluster1-1	on	on	on	default
cluster1-2	on	on	on	default

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträgeroption ändern"](#)
- ["Speicherdatenträgeroption anzeigen"](#)

Manuelles Zuweisen der ONTAP-Festplatteneigentümer zu nicht partitionierten Laufwerken

Wenn Ihr HA-Paar nicht für die automatische Zuweisung von Festplatteneigentum konfiguriert ist, müssen Sie die Eigentumsrechte manuell zuweisen. Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur DS460C Shelves enthält, müssen Sie die Eigentümerschaft für die Root-Laufwerke manuell zuweisen.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie einem HA-Paar, das nicht initialisiert wird und nicht nur über DS460C Shelves verfügt, manuell Eigentumsrechte zuweisen, verwenden Sie Option 1.
- Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur DS460C Shelves enthält, weisen Sie die Eigentümerschaft für die Root-Laufwerke mithilfe von Option 2 manuell zu.

Option 1: Die meisten HA-Paare

Verwenden Sie für ein HA-Paar, das nicht initialisiert wird und nicht nur über DS460C Shelves verfügt, dieses Verfahren, um die Eigentümerschaft manuell zuzuweisen.

Über diese Aufgabe

- Die Laufwerke, für die Sie die Eigentumsrechte zuweisen, müssen sich in einem Shelf befinden, das physisch mit dem Node verbunden ist, dem Sie Eigentumsrechte zuweisen.
- Wenn Sie Festplatten in einer lokalen Ebene (Aggregat) verwenden:
 - Die Festplatten müssen einem Node gehören, bevor sie in einer lokalen Tier (Aggregat) verwendet werden können.
 - Sie können die Eigentumsrechte einer Festplatte, die in einer lokalen Ebene (Aggregat) verwendet wird, nicht neu zuweisen.

Schritte

1. Verwenden Sie die CLI, um alle Laufwerke ohne Besitzer anzuzeigen:

```
storage disk show -container-type unassigned
```

2. Weisen Sie jede Festplatte zu:

```
storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name
```

Sie können das Platzhalterzeichen verwenden, um mehr als eine Festplatte gleichzeitig zuzuweisen. Wenn Sie eine Ersatzfestplatte neu zuweisen, die bereits einem anderen Node gehört, müssen Sie die Option „-Force“ verwenden.

Option 2: Ein HA-Paar mit ausschließlich DS460C Shelves

Verwenden Sie bei einem HA-Paar, das Sie initialisieren und das nur DS460C Shelves enthält, dieses Verfahren, um die Root-Laufwerke manuell zuzuweisen.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur DS460C Shelves enthält, müssen Sie die Root-Laufwerke manuell zuweisen, um den Richtlinien für halbe Fächer zu entsprechen.

Nach der Initialisierung des HA-Paars (Boot up) wird die automatische Zuweisung der Festplatteneigentümer automatisch aktiviert und verwendet die Richtlinie mit halben Schubladen, um den verbleibenden Laufwerken (mit Ausnahme der Root-Laufwerke) sowie allen zukünftigen Laufwerken Eigentümer zuzuweisen, wie z. B. den Austausch ausgefallener Festplatten, die Meldung „geringe Ersatzteile“ oder das Hinzufügen von Kapazität.

["Informieren Sie sich über die Richtlinie für halbe Schubladen"](#).

- Für RAID sind mindestens 10 Laufwerke pro HA-Paar (5 pro Node) für beliebige mehr als 8-TB-NL-SAS-Laufwerke in einem DS460C Shelf erforderlich.

Schritte

1. Wenn Ihre DS460C Shelves nicht vollständig bestückt sind, führen Sie die folgenden Teilschritte aus, wenn nicht, mit dem nächsten Schritt fortzufahren.

- a. Installieren Sie zunächst Laufwerke in der vorderen Reihe (Laufwerkschächte 0, 3, 6 und 9) jeder Schublade.

Durch den Einbau von Laufwerken in der vorderen Reihe jeder Schublade wird ein ordnungsgemäßer Luftstrom gewährleistet und eine Überhitzung verhindert.

- b. Verteilen Sie bei den verbleibenden Laufwerken gleichmäßig auf alle Fächer.

Schubladen von vorne nach hinten füllen. Wenn Sie nicht über genügend Laufwerke, um Zeilen zu füllen, dann installieren Sie sie in Paaren, so dass Laufwerke nehmen die linke und rechte Seite einer Schublade gleichmäßig.

Die folgende Abbildung zeigt die Nummerierung des Laufwerkschachts und die Positionen in einem DS460C-Einschub.



2. Melden Sie sich über die Node-Management-LIF oder die Cluster-Management-LIF bei der Clustershell an.
3. Weisen Sie die Stammlaufwerke in jedem Fach manuell zu, um die Richtlinie für halbe Fächer zu erfüllen. Verwenden Sie dazu die folgenden Teilschritte:

Gemäß der Richtlinie für halbe Fächer weisen Sie die linke Hälfte der Laufwerke eines Fachs (Schächte 0 bis 5) Node A und die rechte Hälfte der Laufwerke eines Fachs (Schächte 6 bis 11) Node B zu

- a. Alle Laufwerke ohne Besitzer anzeigen:

```
storage disk show -container-type unassigned
```

- b. Weisen Sie die Root-Festplatten zu:

```
storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name
```

Sie können das Platzhalterzeichen verwenden, um mehrere Festplatten gleichzeitig zuzuweisen.

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

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger zuweisen"](#)
- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)

Manuelles Zuweisen der Eigentumsrechte an ONTAP partitionierten Laufwerken

Auf ADP-Systemen (Advanced Drive Partitioning) können Sie die Eigentumsrechte für den Container-Datenträger oder die Partitionen manuell zuweisen. Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur über DS460C Shelves verfügt, müssen Sie die Eigentümerschaft für die Container-Laufwerke, die Root-Partitionen enthalten, manuell zuweisen.

Über diese Aufgabe

- Die Art des Speichersystems, das Sie haben, bestimmt, welche Methode von ADP unterstützt wird, Root-Daten (RD) oder Root-Daten-Daten (RD2).

FAS-Speichersysteme verwenden RD- und AFF-Speichersysteme verwenden RD2.

- Wenn Sie in einem HA-Paar, das nicht initialisiert wird und nicht nur über DS460C-Shelfs verfügt, manuell Eigentumsrechte zuweisen, verwenden Sie Option 1, um Festplatten mit Root-Data-Partitionierung (RD) zuzuweisen oder Option 2, um Festplatten mit Root-Data-Data-Partitionierung (RD2) manuell zuzuweisen.
- Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur DS460C Shelfs enthält, weisen Sie die Eigentümerschaft für die Container-Laufwerke, die über die Root-Partition verfügen, mithilfe von Option 3 manuell zu.

Option 1: Manuelles Zuweisen von Datenträgern mit Root-Data (RD)-Partitionierung

Für die Root-Daten-Partitionierung gibt es drei eigene Einheiten (die Container-Festplatte und die beiden Partitionen), die gemeinsam dem HA-Paar gehören.

Über diese Aufgabe

- Die Container-Festplatte und die beiden Partitionen müssen nicht alle im HA-Paar in den Besitz desselben Nodes sein, solange sie sich alle im Besitz eines der Nodes im HA-Paar befinden. Wenn Sie jedoch eine Partition in einer lokalen Ebene verwenden, muss sie im Besitz desselben Knotens sein, dem der lokale Tier gehört.
- Wenn eine Container-Festplatte in einem halb befüllten Shelf ausfällt und ersetzt wird, muss möglicherweise eine manuelle Zuweisung der Festplatteneigentümer vorgenommen werden, da ONTAP in diesem Fall die Eigentumsrechte nicht immer automatisch zuweist.
- Nach der Zuweisung der Container-Festplatte verarbeitet die ONTAP Software automatisch alle erforderlichen Partitionierungs- und Partitionszuweisungen.

Schritte

1. Verwenden Sie die CLI, um das aktuelle Eigentumsrecht für die partitionierte Festplatte anzuzeigen:

```
storage disk show -disk disk_name -partition-ownership
```

2. Legen Sie die CLI-Berechtigungsebene auf erweitert fest:

```
set -privilege advanced
```

3. Geben Sie den entsprechenden Befehl ein, je nachdem, für welche Eigentümereinheit Sie das Eigentum zuweisen möchten:

Wenn eine der Eigentumseinheiten bereits im Besitz ist, müssen Sie die `-force` Option angeben.

Wenn Sie die Eigentümerschaft für den zuweisen möchten...	Befehl
Container-Festplatte	<code>storage disk assign -disk <i>disk_name</i> -owner <i>owner_name</i></code>
Daten-Partition	<code>storage disk assign -disk <i>disk_name</i> -owner <i>owner_name</i> -data true</code>
Root-Partition	<code>storage disk assign -disk <i>disk_name</i> -owner <i>owner_name</i> -root true</code>

Option 2: Manuelles Zuweisen von Datenträgern mit Root-Data-Data-Partitionierung (RD2)

Für die Root-Daten-Partitionierung gibt es vier eigene Einheiten (die Container-Festplatte und die drei Partitionen), die gemeinsam dem HA-Paar gehören. Root-Daten-Daten-Partitionierung erstellt eine kleine Partition als Root-Partition und zwei größere, gleich große Partitionen für Daten.

Über diese Aufgabe

- Parameter müssen mit dem `disk assign` Befehl verwendet werden, um die richtige Partition eines Root-Daten-partitionierten Laufwerks zuzuweisen. Sie können diese Parameter nicht mit Festplatten verwenden, die Teil eines Speicherpools sind. Der Standardwert ist `false`.
 - Der `-data1 true` Parameter weist die `data1` Partition eines Root-data1-data2-partitionierten Laufwerks zu.
 - Der `-data2 true` Parameter weist die `data2` Partition eines Root-data1-data2-partitionierten Laufwerks zu.
- Wenn eine Container-Festplatte in einem halb befüllten Shelf ausfällt und ersetzt wird, muss möglicherweise eine manuelle Zuweisung der Festplatteneigentümer vorgenommen werden, da ONTAP in diesem Fall die Eigentumsrechte nicht immer automatisch zuweist.
- Nach der Zuweisung der Container-Festplatte verarbeitet die ONTAP Software automatisch alle erforderlichen Partitionierungs- und Partitionszuweisungen.

Schritte

1. Verwenden Sie die CLI, um das aktuelle Eigentumsrecht für die partitionierte Festplatte anzuzeigen:

```
storage disk show -disk disk_name -partition-ownership
```

2. Legen Sie die CLI-Berechtigungsebene auf erweitert fest:

```
set -privilege advanced
```

3. Geben Sie den entsprechenden Befehl ein, je nachdem, für welche Eigentümereinheit Sie das Eigentum zuweisen möchten:

Wenn eine der Eigentumseinheiten bereits im Besitz ist, müssen Sie die `-force` Option angeben.

Wenn Sie die Eigentümerschaft für den zuweisen möchten...	Befehl
Container-Festplatte	<code>storage disk assign -disk <i>disk_name</i> -owner <i>owner_name</i></code>
Daten-1-Partition	<code>storage disk assign -disk <i>disk_name</i> -owner <i>owner_name</i> -data1 true</code>
Daten-2-Partition	<code>storage disk assign -disk <i>disk_name</i> -owner <i>owner_name</i> -data2 true</code>
Root-Partition	<code>storage disk assign -disk <i>disk_name</i> -owner <i>owner_name</i> -root true</code>

Option 3: Weisen Sie DS460C Container-Laufwerke mit der Root-Partition manuell zu

Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur DS460C Shelves enthält, müssen Sie gemäß den Richtlinien für halbe Fächer die Eigentümerschaft für die Container-Laufwerke zuweisen, die über die Root-Partition verfügen.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie ein HA-Paar initialisieren, das nur über DS460C-Shelves verfügt, unterstützen die ADP-Bootmenüoptionen 9a und 9b keine automatische Laufwerkseigentümerzuweisung. Sie müssen die Containerlaufwerke, die über die Root-Partition verfügen, manuell zuweisen, indem Sie die Richtlinie für halbe Fächer erfüllen.

Nach der Initialisierung des HA-Paares (Booten) wird die automatische Zuweisung des Festplattenbesitzes automatisch aktiviert und verwendet die Half-Drawer-Richtlinie, um den verbleibenden Laufwerken (mit Ausnahme der Containerlaufwerke mit der Root-Partition) und allen zukünftig hinzugefügten Laufwerken den Besitz zuzuweisen, z. B. beim Ersetzen ausgefallener Laufwerke, beim Reagieren auf eine Meldung „Wenig Ersatzlaufwerke“ oder beim Hinzufügen von Kapazität.

- ["Informieren Sie sich über die Richtlinie für halbe Schubladen"](#).

Schritte

1. Wenn Ihre DS460C Shelves nicht vollständig bestückt sind, führen Sie die folgenden Teilschritte aus, wenn nicht, mit dem nächsten Schritt fortzufahren.

- a. Installieren Sie zunächst Laufwerke in der vorderen Reihe (Laufwerkschächte 0, 3, 6 und 9) jeder Schublade.

Durch den Einbau von Laufwerken in der vorderen Reihe jeder Schublade wird ein ordnungsgemäßer Luftstrom gewährleistet und eine Überhitzung verhindert.

- b. Verteilen Sie bei den verbleibenden Laufwerken gleichmäßig auf alle Fächer.

Schubladen von vorne nach hinten füllen. Wenn Sie nicht über genügend Laufwerke verfügen, um Zeilen zu füllen, installieren Sie sie paarweise, sodass Laufwerke die linke und rechte Seite einer Schublade gleichmäßig belegen.

Die folgende Abbildung zeigt die Nummerierung des Laufwerkschachts und die Positionen in einem DS460C-Einschub.



2. Melden Sie sich über die Node-Management-LIF oder die Cluster-Management-LIF bei der Clustershell an.
3. Weisen Sie für jedes Fach die Containerlaufwerke, die über die Root-Partition verfügen, manuell zu, indem Sie die Richtlinie für halbe Fächer mit den folgenden Teilschritten beachten:

In der Richtlinie für ein halbes Fach weisen Sie den Knoten A die linke Hälfte der Laufwerke eines Fachs (Schächte 0 bis 5) und die rechte Hälfte der Laufwerke eines Fachs (Schächte 6 bis 11) Knoten B. zu

- a. Alle Laufwerke ohne Besitzer anzeigen:
`storage disk show -container-type unassigned`
- b. Weisen Sie die Container-Laufwerke zu, die die Root-Partition haben:
`storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name`

Sie können das Platzhalterzeichen verwenden, um mehrere Laufwerke gleichzeitig zuzuweisen.

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger zuweisen"](#)
- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)

Richten Sie eine aktiv/Passiv-Konfiguration auf ONTAP Nodes mithilfe der Root-Daten-Partitionierung ein

Wenn ein HA-Paar für die Verwendung der Root-Daten-Partitionierung durch die Fabrik konfiguriert ist, werden die Datenpartitionen auf beide Nodes im Paar aufgeteilt, um in einer aktiv/aktiv-Konfiguration verwendet zu werden. Wenn Sie das HA-Paar in einer aktiv/Passiv-Konfiguration verwenden möchten, müssen Sie die Partitionseigentümer aktualisieren, bevor Sie die Daten-lokale Tier erstellen.

Bevor Sie beginnen

- Sie sollten sich entscheiden, welcher Node der aktive Node sein wird und welcher Node der passive Node sein wird.

- Storage Failover muss auf dem HA-Paar konfiguriert werden.

Über diese Aufgabe

Diese Aufgabe wird auf zwei Knoten durchgeführt: Knoten A und Knoten B.

Dieses Verfahren wurde für Nodes entwickelt, für die keine lokale Data Tier aus den partitionierten Laufwerken erstellt wurde.

Erfahren Sie mehr über ["Erweiterte Festplattenpartitionierung"](#).

Schritte

Alle Befehle werden an der Cluster-Shell eingegeben.

1. Aktuelle Eigentümerschaft der Datenpartitionen anzeigen:

```
storage aggregate show-spare-disks
```

Die Ausgabe zeigt, dass die Hälfte der Daten-Partitionen im Besitz eines Node und der Hälfte im Besitz des anderen Node ist. Alle Daten-Partitionen sollten frei sein.

```
cluster1::> storage aggregate show-spare-disks

Original Owner: cluster1-01
Pool0
Partitioned Spares

Local
Local
Root Physical
Disk
Usable      Size
-----
1.0.0
0B 828.0GB
1.0.1
73.89GB 828.0GB
1.0.5
0B 828.0GB
1.0.6
0B 828.0GB
1.0.10
0B 828.0GB
1.0.11
0B 828.0GB

Type      RPM Checksum
-----
BSAS      7200 block
BSAS      7200 block
BSAS      7200 block
BSAS      7200 block
BSAS      7200 block
BSAS      7200 block
BSAS      7200 block

Usable      Data
-----
753.8GB
753.8GB
753.8GB
753.8GB
753.8GB
753.8GB
753.8GB

Original Owner: cluster1-02
Pool0
```

Partitioned Spares				
Local			Local	
Root Physical			Data	
Disk	Size	Type	RPM	Checksum Usable
Usable	Size			
-----	-----	-----	-----	-----
1.0.2		BSAS	7200 block	753.8GB
0B 828.0GB				
1.0.3		BSAS	7200 block	753.8GB
0B 828.0GB				
1.0.4		BSAS	7200 block	753.8GB
0B 828.0GB				
1.0.7		BSAS	7200 block	753.8GB
0B 828.0GB				
1.0.8		BSAS	7200 block	753.8GB
73.89GB 828.0GB				
1.0.9		BSAS	7200 block	753.8GB
0B 828.0GB				
12 entries were displayed.				

2. Geben Sie die erweiterte Berechtigungsebene ein:

```
set advanced
```

3. Weisen Sie ihn für jede Datenpartition des Node, der der passive Node ist, dem aktiven Node zu:

```
storage disk assign -force -data true -owner active_node_name -disk disk_name
```

Sie müssen die Partition nicht als Teil des Festplattennamens einschließen.

Geben Sie einen Befehl ein, der dem folgenden Beispiel ähnelt, für jede Datenpartition, die Sie neu zuweisen müssen:

```
storage disk assign -force -data true -owner cluster1-01 -disk 1.0.3
```

4. Vergewissern Sie sich, dass dem aktiven Knoten alle Partitionen zugewiesen sind.

cluster1::*> storage aggregate show-spare-disks				
Original Owner: cluster1-01				
Pool0				
Partitioned Spares				
Local			Local	
Local			Data	

```

Root Physical
Disk          Type      RPM  Checksum  Usable
Usable      Size
-----
1.0.0        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.1        BSAS    7200  block    753.8GB
73.89GB  828.0GB
1.0.2        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.3        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.4        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.5        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.6        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.7        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.8        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.9        BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.10       BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.11       BSAS    7200  block    753.8GB
0B  828.0GB

```

Original Owner: cluster1-02

Pool0

Partitioned Spares

Local

Local

Data

```

Root Physical
Disk          Type      RPM  Checksum  Usable
Usable      Size
-----
1.0.8        BSAS    7200  block    0B
73.89GB  828.0GB

```

13 entries were displayed.

Beachten Sie, dass cluster1-02 immer noch eine freie Root-Partition besitzt.

5. Zurück zur Administratorberechtigung:

```
set admin
```

6. Erstellen Sie Ihre Daten-lokale Tier, so dass mindestens eine Datenpartition als Reserve:

```
storage aggregate create new_aggr_name -diskcount number_of_partitions -node  
active_node_name
```

Die lokale Daten-Tier wird erstellt und gehört dem aktiven Node.

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat erstellen"](#)
- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)
- ["Speicherdatenträger zuweisen"](#)

Richten Sie mithilfe der Root-Daten-Partitionierung eine aktiv/Passiv-Konfiguration auf ONTAP Nodes ein

Wenn ein HA-Paar für die werkseitige Verwendung von Root-Daten-Partitionierung konfiguriert ist, werden die Datenpartitionen auf beide Nodes im Paar aufgeteilt, um in einer aktiv/aktiv-Konfiguration verwendet zu werden. Wenn Sie das HA-Paar in einer aktiv/Passiv-Konfiguration verwenden möchten, müssen Sie die Partitionseigentümer aktualisieren, bevor Sie die Daten-lokale Tier erstellen.

Bevor Sie beginnen

- Sie sollten sich entscheiden, welcher Node der aktive Node sein wird und welcher Node der passive Node sein wird.
- Storage Failover muss auf dem HA-Paar konfiguriert werden.

Über diese Aufgabe

Diese Aufgabe wird auf zwei Knoten durchgeführt: Knoten A und Knoten B.

Dieses Verfahren wurde für Nodes entwickelt, für die keine lokale Data Tier aus den partitionierten Laufwerken erstellt wurde.

Erfahren Sie mehr über ["Erweiterte Festplattenpartitionierung"](#).

Schritte

Alle Befehle werden an der Cluster-Shell eingegeben.

1. Aktuelle Eigentümerschaft der Datenpartitionen anzeigen:

```
storage aggregate show-spare-disks -original-owner passive_node_name -fields  
local-usable-data1-size, local-usable-data2-size
```

Die Ausgabe zeigt, dass die Hälfte der Daten-Partitionen im Besitz eines Node und der Hälfte im Besitz des anderen Node ist. Alle Daten-Partitionen sollten frei sein.

2. Geben Sie die erweiterte Berechtigungsebene ein:

```
set advanced
```

3. Weisen Sie für jede Daten1-Partition des Node, der der passive Node sein soll, diesen dem aktiven Node zu:

```
storage disk assign -force -data1 -owner active_node_name -disk disk_name
```

Sie müssen die Partition nicht als Teil des Festplattennamens einschließen

4. Weisen Sie für jede Daten2-Partition des Node, der der passive Node sein soll, diesen dem aktiven Node zu:

```
storage disk assign -force -data2 -owner active_node_name -disk disk_name
```

Sie müssen die Partition nicht als Teil des Festplattennamens einschließen

5. Vergewissern Sie sich, dass dem aktiven Knoten alle Partitionen zugewiesen sind:

```
storage aggregate show-spare-disks
```

```
cluster1::*> storage aggregate show-spare-disks
```

```
Original Owner: cluster1-01
```

```
Pool0
```

```
Partitioned Spares
```

```
Local
```

```
Local
```

```
Data
```

```
Root Physical
```

```
Disk
```

```
Type
```

```
RPM Checksum
```

```
Usable
```

```
Usable      Size
```

```
-----
1.0.0          BSAS    7200 block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.1          BSAS    7200 block    753.8GB
73.89GB  828.0GB
1.0.2          BSAS    7200 block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.3          BSAS    7200 block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.4          BSAS    7200 block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.5          BSAS    7200 block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.6          BSAS    7200 block    753.8GB
0B  828.0GB
1.0.7          BSAS    7200 block    753.8GB
0B  828.0GB
```


Entfernen Sie die ONTAP-Eigentümerschaft von einer Festplatte

ONTAP schreibt die Festplattenbesitzer-Informationen auf die Festplatte. Bevor Sie eine Spare-Festplatte oder ihr Shelf von einem Node entfernen, sollten Sie die Besitzinformationen entfernen, damit sie ordnungsgemäß in einen anderen Node integriert werden können.



Wenn die Festplatte für die Root-Daten-Partitionierung partitioniert ist und Sie ONTAP 9.10.1 oder höher ausführen, wenden Sie sich an den technischen Support von NetApp, um Hilfe beim Entfernen der Eigentumsrechte zu erhalten. Weitere Informationen finden Sie im ["Knowledge Base-Artikel: Fehler beim Entfernen des Besitzers der Festplatte"](#).

Bevor Sie beginnen

Der Datenträger, aus dem Sie den Besitz entfernen möchten, muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Es muss eine Ersatzfestplatte sein.

Sie können die Eigentumsrechte nicht von einer Festplatte entfernen, die in einer lokalen Ebene verwendet wird.

- Er kann nicht im Wartungs-Center sein.
- Die Bereinigung kann nicht ausgeführt werden.
- Er kann nicht ausgefallen sein.

Es ist nicht erforderlich, das Eigentum von einer ausgefallenen Festplatte zu entfernen.

Über diese Aufgabe

Wenn die automatische Festplattenzuordnung aktiviert ist, kann ONTAP die Eigentumsrechte automatisch neu zuweisen, bevor Sie die Festplatte vom Node entfernen. Aus diesem Grund deaktivieren Sie die automatische Eigentumszuweisung, bis die Festplatte entfernt wurde, und aktivieren Sie sie erneut.

Schritte

1. Wenn die automatische Zuweisung der Festplatteneigentümer aktiviert ist, schalten Sie sie über die CLI aus:

```
storage disk option modify -node node_name -autoassign off
```

2. Wiederholen Sie bei Bedarf den vorherigen Schritt für den HA-Partner des Node.
3. Entfernen Sie die Softwareeigentum-Informationen von der Festplatte:

```
storage disk removeowner disk_name
```

Um Besitzinformationen von mehreren Festplatten zu entfernen, verwenden Sie eine kommagetrennte Liste.

Beispiel:

```
storage disk removeowner sys1:0a.23,sys1:0a.24,sys1:0a.25
```

4. Wenn die Festplatte für die Root-Daten-Partitionierung partitioniert ist und Sie ONTAP 9.9.1 oder eine frühere Version ausführen, entfernen Sie die Eigentumsrechte von den Partitionen:

```
storage disk removeowner -disk disk_name -root true
```

```
storage disk removeowner -disk disk_name -data true
```

Beide Partitionen sind Eigentum eines Node mehr.

5. Wenn Sie zuvor die automatische Zuweisung von Festplatten deaktiviert haben, schalten Sie sie ein, nachdem die Festplatte entfernt oder neu zugewiesen wurde:

```
storage disk option modify -node node_name -autoassign on
```

6. Wiederholen Sie bei Bedarf den vorherigen Schritt für den HA-Partner des Node.

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträgeroption ändern"](#)
- ["Speicherdatenträger „Removeowner“"](#)

Entfernen Sie eine fehlerhafte ONTAP-Festplatte

Eine komplett ausgefallene Festplatte wird nicht mehr von ONTAP als nutzbare Festplatte gezählt, sodass die Festplatte sofort vom Festplatten-Shelf getrennt werden kann. Sie sollten jedoch eine teilweise ausgefallene Festplatte lange genug verbunden lassen, um den Rapid RAID Recovery Prozess abzuschließen.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie eine Festplatte entfernen, weil sie ausgefallen ist oder weil sie übermäßige Fehlermeldungen erzeugt, sollten Sie die Festplatte nicht mehr in diesem oder einem anderen Speichersystem verwenden.

Schritte

1. Verwenden Sie die CLI, um die Festplatten-ID der ausgefallenen Festplatte zu finden:

```
storage disk show -broken
```

Wenn die Festplatte nicht in der Liste der ausgefallenen Festplatten angezeigt wird, ist sie möglicherweise teilweise ausgefallen, und es wird eine schnelle RAID-Wiederherstellung durchgeführt. In diesem Fall sollten Sie warten, bis die Festplatte in der Liste der fehlerhaften Festplatten vorhanden ist (was bedeutet, dass der Rapid RAID Recovery-Prozess abgeschlossen ist), bevor Sie die Festplatte entfernen.

2. Bestimmen Sie den physischen Speicherort der Festplatte, die Sie entfernen möchten:

```
storage disk set-led -action on -disk disk_name 2
```

Die Fehler-LED auf der Vorderseite der Festplatte leuchtet.

3. Entfernen Sie die Festplatte aus dem Festplatten-Shelf und befolgen Sie die Anweisungen im Hardware-Leitfaden für Ihr Festplatten-Shelf-Modell.

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträgersatz-LED"](#)

- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)

Festplattenbereinigung

Erfahren Sie mehr über die Festplattenbereinigung von ONTAP

Bei der Festplattenbereinigung werden Daten physisch gelöscht, indem Festplatten oder SSDs mit festgelegten Byte-Mustern oder zufälligen Daten überschrieben werden, sodass eine Wiederherstellung der Originaldaten unmöglich wird. Durch die Verwendung des Sanierungsprozesses wird sichergestellt, dass niemand die Daten auf den Festplatten wiederherstellen kann.

Diese Funktionalität ist über den Knotenpunkt in allen ONTAP 9 Versionen verfügbar und beginnt mit ONTAP 9.6 im Wartungsmodus.

Die Festplattenbereinigung verwendet für bis zu sieben Zyklen pro Vorgang drei sukzessive Standard- oder benutzerdefinierte Byte-Überschreibungsmuster. Das Zufallsüberschreibungsmuster wird für jeden Zyklus wiederholt.

Abhängig von der Festplattenkapazität, den Mustern und der Anzahl der Zyklen kann der Vorgang mehrere Stunden dauern. Die Bereinigung wird im Hintergrund ausgeführt. Sie können den Status des Sanierungsprozesses starten, beenden und anzeigen. Der Sanierungsprozess umfasst zwei Phasen: Die "Formatierungsphase" und die "Pattern Overwrite Phase".

Formatierungsphase

Der für die Formatierungsphase ausgeführte Vorgang hängt von der Festplattenklasse ab, die bereinigt wird, wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

Festplattenklasse	Formatierungsphase
HDDs mit hoher Kapazität	Übersprungen
HDDs mit hoher Performance	SCSI-Format Operation
SSDs	SCSI-Sanitize-Operation

Überschreibungsphase des Musters

Die angegebenen Überschreibungsmuster werden für die angegebene Anzahl von Zyklen wiederholt.

Nach Abschluss der Bereinigung befinden sich die angegebenen Festplatten im desinfizierten Zustand. Sie werden nicht automatisch in den Ersatzstatus zurückversetzt. Sie müssen die bereinigten Festplatten wieder in den Reservepool setzen, bevor die neu bereinigten Festplatten zur Verfügung stehen, um sie einem anderen lokalen Tier hinzuzufügen.

Erfahren Sie, wann eine Bereinigung der ONTAP-Festplatte nicht durchgeführt werden kann

Unter diesen Umständen kann die Festplattenbereinigung nicht ausgeführt werden.

- Es wird nicht im Übernahmehodus für Systeme in einem HA-Paar unterstützt.
- Es kann nicht auf Festplatten ausgeführt werden, die aufgrund von Lesbarkeit oder Schreibfähigkeit ausgefallen sind.
- Wenn Sie das Zufallsmuster verwenden, kann es nicht auf mehr als 100 Festplatten gleichzeitig ausgeführt

werden.

- Sie wird auf Array-LUNs nicht unterstützt.

Was geschieht, wenn die Bereinigung der ONTAP-Festplatte unterbrochen wird

Wenn die Festplattenbereinigung durch Benutzereingriff oder ein unerwartetes Ereignis, z. B. einen Stromausfall, unterbrochen wird, ergreift ONTAP Maßnahmen zur Rückgabe der Festplatten, die bereinigt wurden, in einen bekannten Status. Sie müssen jedoch auch Maßnahmen ergreifen, bevor der Sanierungsprozess abgeschlossen werden kann.

Die Festplattenbereinigung ist ein langfristiger Vorgang. Wenn die Bereinigung durch Stromausfall, Systempanik oder manuelles Eingreifen unterbrochen wird, muss der Vorgang der Bereinigung von Anfang an wiederholt werden. Die Festplatte ist nicht als desinfiziert gekennzeichnet.

Wenn die Formatierungsphase der Festplattenbereinigung unterbrochen wird, muss ONTAP alle Festplatten wiederherstellen, die durch die Unterbrechung beschädigt wurden. Nach einem Neustart des Systems und einmal pro Stunde überprüft ONTAP die Zielscheibe für die Bereinigung, die die Formatierungsphase seiner Bereinigung nicht abgeschlossen hat. Falls derartige Platten gefunden werden, stellt ONTAP sie wieder her. Die Wiederherstellungsmethode hängt von der Art der Festplatte ab. Nachdem eine Festplatte wiederhergestellt wurde, können Sie den Bereinigungsprozess auf dieser Festplatte erneut ausführen. Bei HDDs können Sie mit der `-s` Option angeben, dass die Formatierungsphase nicht erneut wiederholt wird.

Tipps zum Erstellen und Sichern von lokalen ONTAP-Tiers mit zu bereinigenden Daten

Wenn Sie lokale Tiers erstellen oder sichern, um Daten zu enthalten, die möglicherweise bereinigt werden müssen, können Sie durch das Befolgen einiger einfacher Richtlinien die Zeit für die Datendesinfektionszeit verkürzen.

- Stellen Sie sicher, dass die lokalen Tiers mit vertraulichen Daten nicht größer sind, als sie sein müssen.

Wenn sie größer als nötig sind, erfordert die Bereinigung mehr Zeit, Speicherplatz und Bandbreite.

- Wenn Sie lokale Tiers mit vertraulichen Daten sichern, vermeiden Sie Backups in lokaler Ebene, die auch große Mengen nicht-sensibler Daten enthalten.

Dies verringert die Ressourcen, die zum Verschieben nicht sensibler Daten vor der Bereinigung vertraulicher Daten erforderlich sind.

Bereinigen einer ONTAP-Festplatte

Durch die Bereinigung einer Festplatte können Sie Daten von einer Festplatte oder einer Reihe von Festplatten auf ausgemusterten oder funktionsfähigen Systemen entfernen, sodass die Daten nie wiederhergestellt werden können.

Für die Festplattenbereinigung stehen zwei Methoden zur Verfügung:

Bereinigen Sie eine Festplatte mit den Befehlen "Wartungsmodus"

Ab ONTAP 9.6 können Sie die Festplattenbereinigung im Wartungsmodus durchführen.

Bevor Sie beginnen

- Die Festplatten können keine selbstverschlüsselnden Festplatten (SED) sein.

Sie müssen den `storage encryption disk sanitize` Befehl verwenden, um eine SED zu bereinigen.

["Verschlüsselung von Daten im Ruhezustand"](#)

Erfahren Sie mehr über `storage encryption disk sanitize` in der ["ONTAP-Befehlsreferenz"](#).

Schritte

1. Booten Sie im Wartungsmodus.

- a. Beenden Sie die aktuelle Shell, indem Sie eingeben `halt`.

Die LOADER-Eingabeaufforderung wird angezeigt.

- b. Wechseln Sie in den Wartungsmodus `boot_ontap maint`.

Nachdem einige Informationen angezeigt werden, wird die Eingabeaufforderung für den Wartungsmodus angezeigt.

2. Wenn die zu desintierenden Laufwerke partitioniert werden, departitionieren Sie jedes Laufwerk:



Der Befehl zum Aufheben der Partitionierung einer Festplatte ist nur auf Diagnoseebene verfügbar und sollte nur unter Aufsicht des NetApp Supports ausgeführt werden. Es wird dringend empfohlen, dass Sie sich an den NetApp -Support wenden, bevor Sie fortfahren. Sie können sich auch auf die ["NetApp Knowledge Base: So trennen Sie die Partition eines Ersatzlaufwerks in ONTAP"](#)

```
disk unpartition <disk_name>
```

3. Die angegebenen Laufwerke desinfizieren:

```
disk sanitize start [-p <pattern1>|-r [-p <pattern2>|-r [-p <pattern3>|-r]]] [-c <cycle_count>] <disk_list>
```



Schalten Sie den Node nicht aus, unterbrechen Sie die Storage-Konnektivität nicht oder entfernen Sie die Zielfestplatten, während Sie die Bereinigung durchführen. Wenn die Datenbereinigung während der Formatierungsphase unterbrochen wird, muss die Formatierungsphase neu gestartet werden und beendet werden, bevor die Festplatten bereinigt werden und wieder in den freien Pool zurückgeführt werden können. Wenn Sie die Bereinigung abbrechen müssen, können Sie `disk sanitize abort` dies mit dem Befehl tun. Wenn die angegebenen Festplatten die Formatierungsphase der Bereinigung durchlaufen, erfolgt der Vorgang erst nach Abschluss der Phase.

``-p` `<pattern1>` `-p` `<pattern2>` `-p` `<pattern3>`` Gibt einen Zyklus von ein bis drei benutzerdefinierten Hex-Byte-Überschreibmustern an, die nacheinander auf die bereinigten Festplatten angewendet werden können. Das Standardmuster ist drei Durchläufe, wobei 0x55 für den ersten Durchgang, 0xaa für den zweiten Durchgang und 0x3c für den dritten Durchgang verwendet wird.

`-r` Ersetzt eine gemusterte Überschreibung durch eine zufällige Überschreibung für einen oder alle Durchläufe.

`-c <cycle_count>` Gibt an, wie oft die angegebenen Überschreibmuster angewendet werden. Der Standardwert ist ein Zyklus. Der Maximalwert beträgt sieben Zyklen.

`<disk_list>` Gibt eine durch Leerzeichen getrennte Liste der IDs der zu bereinigenden Ersatzfestplatten an.

4. Überprüfen Sie, falls gewünscht, den Status des Festplattenbereinigung:

```
disk sanitize status [<disk_list>]
```

5. Nach Abschluss des Sanierungsprozesses setzen Sie die Festplatten für jede Festplatte in den Ersatzstatus zurück:

```
disk sanitize release <disk_name>
```

6. Beenden Sie den Wartungsmodus.

Desinfizieren einer Platte mit "nodeshell" Befehle (alle ONTAP 9 Versionen)

Nachdem die Funktion für die Festplattenbereinigung mit nodeshell-Befehlen auf einem Node aktiviert wurde, kann sie nicht deaktiviert werden.

Bevor Sie beginnen

- Bei den Festplatten muss es sich um Ersatzfestplatten handeln. Sie müssen im Besitz eines Node sein, werden aber nicht in einer lokalen Ebene verwendet.

Wenn die Laufwerke partitioniert sind, kann keine Partition in einem lokalen Tier verwendet werden.

- Die Festplatten können keine selbstverschlüsselnden Festplatten (SED) sein.

Sie müssen den `storage encryption disk sanitize` Befehl verwenden, um eine SED zu bereinigen.

"Verschlüsselung von Daten im Ruhezustand"

- Die Laufwerke können nicht Teil eines Speicherpools sein.

Schritte

1. Wenn die zu desintierenden Laufwerke partitioniert werden, departitionieren Sie jedes Laufwerk:



Der Befehl zum Aufheben der Partitionierung einer Festplatte ist nur auf Diagnoseebene verfügbar und sollte nur unter Aufsicht des NetApp Supports ausgeführt werden. **Es wird dringend empfohlen, dass Sie sich an den NetApp-Support wenden, bevor Sie fortfahren.** Sie können sich auch auf die ["NetApp Knowledge Base: So trennen Sie die Partition eines Ersatzlaufwerks in ONTAP"](#) .

```
disk unpartition <disk_name>
```

2. Geben Sie den Knotenpunkt für den Knoten ein, der die Festplatten besitzt, die Sie desinfizieren möchten:

```
system node run -node <node_name>
```

3. Festplattenbereinigung aktivieren:

```
options licensed_feature.disk_sanitization.enable on
```

Sie werden aufgefordert, den Befehl zu bestätigen, da er unumkehrbar ist.

4. Wechseln Sie zur nodeshell erweiterten Berechtigungsebene:

```
priv set advanced
```

5. Die angegebenen Laufwerke desinfizieren:

```
disk sanitize start [-p <pattern1>|-r [-p <pattern2>|-r [-p <pattern3>|-r]]] [-c <cycle_count>] <disk_list>
```



Schalten Sie den Node nicht aus, unterbrechen Sie die Storage-Konnektivität nicht oder entfernen Sie die Zielfestplatten, während Sie die Bereinigung durchführen. Wenn die Datenbereinigung während der Formatierungsphase unterbrochen wird, muss die Formatierungsphase neu gestartet werden und beendet werden, bevor die Festplatten bereinigt werden und wieder in den freien Pool zurückgeführt werden können. Wenn Sie den Vorgang der Bereinigung abbrechen müssen, können Sie dies mit dem Befehl `Disk sanitize` abbrechen ausführen. Wenn die angegebenen Festplatten die Formatierungsphase der Bereinigung durchlaufen, erfolgt der Vorgang erst nach Abschluss der Phase.

`-p <pattern1> -p <pattern2> -p <pattern3>` Gibt einen Zyklus von ein bis drei benutzerdefinierten Hex-Byte-Überschreibmustern an, die nacheinander auf die bereinigten Festplatten angewendet werden können. Das Standardmuster ist drei Durchläufe, wobei 0x55 für den ersten Durchgang, 0xaa für den zweiten Durchgang und 0x3c für den dritten Durchgang verwendet wird.

`-r` Ersetzt eine gemusterte Überschreibung durch eine zufällige Überschreibung für einen oder alle Durchläufe.

`-c <cycle_count>` Gibt an, wie oft die angegebenen Überschreibmuster angewendet werden.

Der Standardwert ist ein Zyklus. Der Maximalwert beträgt sieben Zyklen.

`<disk_list>` Gibt eine durch Leerzeichen getrennte Liste der IDs der zu bereinigenden Ersatzfestplatten an.

6. Wenn Sie den Status der Festplattenbereinigung überprüfen möchten:

```
disk sanitize status [<disk_list>]
```

7. Nach Abschluss des Sanierungsprozesses setzen Sie die Festplatten in den Ersatzstatus zurück:

```
disk sanitize release <disk_name>
```

8. Zurück zur nodeshell Admin-Berechtigungsebene:

```
priv set admin
```

9. Zurück zur ONTAP-CLI:

```
exit
```

10. Stellen Sie fest, ob alle Festplatten in den freien Status zurückversetzt wurden:

```
storage aggregate show-spare-disks
```

Wenn...	Dann...
Alle desinfizierten Festplatten werden als Ersatzlaufwerke aufgeführt	Fertig. Die Festplatten sind desinfiziert und verfügen über einen freien Status.

Einige der desinfizierten Festplatten werden nicht als Ersatzlaufwerke aufgeführt

Führen Sie folgende Schritte aus:

- a. Wechseln Sie in den erweiterten Berechtigungsmodus:

```
set -privilege advanced
```

- b. Weisen Sie die nicht zugewiesenen desinfizierten Festplatten dem entsprechenden Node für jede Festplatte zu:

```
storage disk assign -disk <disk_name> -owner  
<node_name>
```

- c. Geben Sie die Festplatten für jede Festplatte in den Ersatzstatus zurück:

```
storage disk unfail -disk <disk_name> -s -q
```

- d. Zurück zum Administrationsmodus:

```
set -privilege admin
```

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

Ergebnis

Die angegebenen Festplatten sind desinfiziert und als Hot Spares festgelegt. Die Seriennummern der bereinigten Festplatten werden aufgeschrieben `/etc/log/sanitized_disks`.

Die Bereinigungsprotokolle der angegebenen Festplatten, die zeigen, was auf jeder Festplatte abgeschlossen wurde, werden in `/mroot/etc/log/sanitization.log` geschrieben.

Verwandte Informationen

- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)
- ["Speicherdatenträger zuweisen"](#)
- ["Speicherfestplatte nicht fehlgeschlagen"](#)
- ["Speicherverschlüsselung Datenträgerbereinigung"](#)

ONTAP-Befehle zum Verwalten von Festplatten

Sie können die `storage disk storage aggregate` Festplatten mit den Befehlen und verwalten.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt eine Liste der Ersatzfestplatten, einschließlich partitionierter Festplatten, nach Eigentümer an	<code>storage aggregate show-spare-disks</code>
Zeigen Sie den Festplatten-RAID-Typ, die aktuelle Nutzung und die RAID-Gruppe nach lokalem Tier an	<code>storage aggregate show-status</code>
Zeigen Sie den RAID-Typ, die aktuelle Nutzung, den lokalen Tier und die RAID-Gruppe, einschließlich Ersatzteile, für physische Festplatten an	<code>storage disk show -raid</code>
Zeigt eine Liste der ausgefallenen Festplatten an	<code>storage disk show -broken</code>
Zeigt den Namen des Pre-Cluster-Laufwerks (Nodescope) für eine Festplatte an	<code>storage disk show -primary-paths</code> (Erweitert)
Leuchten Sie die LED für eine bestimmte Festplatte oder ein bestimmtes Shelf aus	<code>storage disk set-led</code>
Zeigen Sie den Prüfsummentyp für eine bestimmte Festplatte an	<code>storage disk show -fields checksum-compatibility</code>
Zeigen Sie den Prüfsummentyp für alle Spare-Festplatten an	<code>storage disk show -fields checksum-compatibility -container-type spare</code>
Zeigt Informationen zur Festplattenkonnektivität und Platzierung an	<code>storage disk show -fields disk,primary-port,secondary-name,secondary-port,shelf,bay</code>
Zeigt die vor-Cluster-Festplattennamen für bestimmte Festplatten an	<code>storage disk show -disk diskname -fields diskpathnames</code>
Zeigt die Liste der Festplatten im Maintenance Center an	<code>storage disk show -maintenance</code>
Zeigt die SSD-Verschleiß an	<code>storage disk show -ssd-wear</code>
Heben Sie die Partitionierung eines freigegebenen Laufwerks auf	<code>storage disk unpartition</code> (Verfügbar auf Diagnoseebene)
Löschen aller nicht auf Daten gelöschten Festplatten	<code>storage disk zerospares</code>
Beenden Sie die fortlaufende Bereinigung auf einer oder mehreren angegebenen Festplatten	<code>system node run -node nodename -command disk sanitize</code>

Zeigt Informationen zur Speicherverschlüsselungsfestplatte an	<code>storage encryption disk show</code>
Abrufen der Authentifizierungsschlüssel von allen verknüpften Verschlüsselungsmanagementservern	<code>security key-manager restore</code>

Verwandte Informationen

- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)
- ["Speicherdatenträgersatz-LED"](#)
- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)
- ["Speicherfestplatte Zerosparses"](#)
- ["Speicherverschlüsselung Datenträger anzeigen"](#)

ONTAP-Befehle zum Anzeigen von Informationen zur Speicherplatznutzung

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



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

So zeigen Sie Informationen über...	Befehl
Lokale Ebene, einschließlich Details zu verwendeten und verfügbaren Prozentwerten des Speicherplatzes, 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 lokalen Tier verwendet werden, und RAID-Status	<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>
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, die von einem Volume in der zugehörigen lokalen Tier verwendet wird	<code>volume show-footprint</code>

Verwandte Informationen

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

ONTAP-Befehle zum Anzeigen von Informationen über Storage-Shelfs

Sie verwenden den `storage shelf show` Befehl, um Konfigurations- und Fehlerinformationen für Ihre Platten-Shelfs anzuzeigen.

Sie möchten Folgendes anzeigen:	Befehl
Allgemeine Informationen zur Shelf-Konfiguration und zum Hardware-Status	<code>storage shelf show</code>
Detaillierte Informationen zu einem bestimmten Shelf, einschließlich Stack-ID	<code>storage shelf show -shelf</code>
Ungelöst, kundenverwertbare, Shelf-Fehler	<code>storage shelf show -errors</code>
Einschubinformationen	<code>storage shelf show -bay</code>
Informationen zur Konnektivität	<code>storage shelf show -connectivity</code>
Informationen zur Kühlung, einschließlich Temperatursensoren und Kühllüfter	<code>storage shelf show -cooling</code>
Informationen zu I/O-Modulen	<code>storage shelf show -module</code>
Portinformationen	<code>storage shelf show -port</code>
Informationen zur Stromversorgung, einschließlich Netzteilen (Netzteile), Stromsensoren und Spannungssensoren	<code>storage shelf show -power</code>

Verwandte Informationen

- ["Lagerregal anzeigen"](#)

Managen Sie RAID-Konfigurationen

Standard-RAID-Richtlinien für lokale ONTAP-Tiers

RAID-DP oder RAID-TEC ist die Standard-RAID-Richtlinie für alle neuen lokalen Tiers. Die RAID-Richtlinie bestimmt den Paritätsschutz, der bei einem Festplattenausfall vorhanden ist.

RAID-DP bietet Double-Parity-Schutz für den Fall eines Single- oder doppelten Festplattenausfalls. RAID-DP ist die standardmäßige RAID-Richtlinie für die folgenden lokalen Tier-Typen:

- Rein Flash-basierte lokale Tiers
- Flash Pool: Lokale Tiers
- Leistungsstarke Festplatten (HDD) lokale Tiers

RAID-TEC wird auf allen Festplattentypen und allen Plattformen unterstützt, einschließlich AFF. Lokale Tiers mit größeren Festplatten bieten eine höhere Möglichkeit zum gleichzeitigen Ausfall von Festplatten. Mit RAID-TEC wird dieses Risiko durch Triple-Parity-Schutz behoben, sodass Ihre Daten bis zu drei gleichzeitige Festplattenausfälle überleben können. RAID-TEC ist die Standard-RAID-Richtlinie für lokale Kapazitäts-HDD-Tiers mit Festplatten ab 6 TB.

Jeder Richtlinientyp RAID erfordert eine Mindestanzahl an Festplatten:

- RAID-DP: Mindestens 5 Festplatten
- RAID-TEC: Mindestens 7 Festplatten

ONTAP RAID-Schutzstufen für Festplatten

ONTAP unterstützt drei RAID-Schutzstufen für lokale Tiers. Die Stufe des RAID-Schutzes bestimmt die Anzahl der für die Datenwiederherstellung im Falle eines Festplattenfehlers verfügbaren Parity-Festplatten.

Wenn in der RAID-Gruppe ein Ausfall einer Datenfestplatte ausfällt, kann ONTAP die ausgefallene Festplatte durch eine Ersatzfestplatte ersetzen und über Paritätsdaten die Daten der ausgefallenen Festplatte wiederherstellen.

- **RAID4**

Durch den RAID4-Schutz kann ONTAP die Daten von einer ausgefallenen Festplatte innerhalb der RAID-Gruppe mit einer Ersatzfestplatte ersetzen und rekonstruieren.

- **RAID-DP**

Dank RAID-DP-Schutz kann ONTAP bis zu zwei Ersatzfestplatten benötigen, um die Daten von bis zu zwei gleichzeitigen ausgefallenen Festplatten innerhalb der RAID-Gruppe zu ersetzen und zu rekonstruieren.

- **RAID-TEC**

Mit RAID-TEC-Schutz kann ONTAP bis zu drei freie Festplatten einsetzen, um die Daten von bis zu drei gleichzeitig ausgefallenen Festplatten innerhalb der RAID-Gruppe zu ersetzen und zu rekonstruieren.

Informationen zu Laufwerken und RAID-Gruppen für einen lokalen ONTAP Tier

Bei einigen lokalen Tier-Administrationsaufgaben müssen Sie wissen, aus welchen Laufwerkstypen die lokale Tier besteht, aus ihrer Größe, Prüfsumme und Status, ob sie mit anderen lokalen Tiers gemeinsam genutzt werden, sowie aus der Größe und Zusammensetzung der RAID-Gruppen.

Schritt

1. Zeigen Sie die Laufwerke für den lokalen Tier nach RAID-Gruppe an:

```
storage aggregate show-status aggr_name
```

Die Laufwerke werden für jede RAID-Gruppe im lokalen Tier angezeigt.

Sie können den RAID-Typ des Laufwerks (Daten, Parität, Parität) in der `Position` Spalte sehen. Wenn die `Position` Spalte angezeigt `shared` wird, dann ist das Laufwerk freigegeben: Wenn es sich um eine HDD handelt, handelt es sich um eine partitionierte Festplatte; wenn es sich um eine SSD handelt, ist es Teil eines Speicherpools.

```
cluster1::> storage aggregate show-status nodeA_fp_1
```

Owner Node: cluster1-a

Aggregate: nodeA_fp_1 (online, mixed_raid_type, hybrid) (block checksums)

Plex: /nodeA_fp_1/plex0 (online, normal, active, pool0)

RAID Group /nodeA_fp_1/plex0/rg0 (normal, block checksums, raid_dp)

Position	Disk	Pool	Type	RPM	Usable	Physical	Status
					Size	Size	
shared	2.0.1	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.3	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.5	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.7	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.9	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)
shared	2.0.11	0	SAS	10000	472.9GB	547.1GB	(normal)

RAID Group /nodeA_flashpool_1/plex0/rg1

(normal, block checksums, raid4) (Storage Pool: SmallSP)

Position	Disk	Pool	Type	RPM	Usable	Physical	Status
					Size	Size	
shared	2.0.13	0	SSD	-	186.2GB	745.2GB	(normal)
shared	2.0.12	0	SSD	-	186.2GB	745.2GB	(normal)

8 entries were displayed.

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat-Status anzeigen"](#)

Konvertieren Sie von ONTAP RAID-DP zu RAID-TEC

Wenn Sie zusätzlichen Schutz durch Triple-Parity wünschen, können Sie von RAID-DP zu RAID-TEC konvertieren. RAID-TEC wird empfohlen, wenn die Größe der in Ihrem

lokalen Tier verwendeten Festplatten größer als 4 TiB ist.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Der zu konvertierende lokale Tier muss mindestens sieben Festplatten haben.

Über diese Aufgabe

- Die lokalen Festplatten-Tiers können von RAID-DP zu RAID-TEC konvertiert werden. Dies umfasst Festplatten-Tiers in lokalen Flash Pool Tiers.

Vorgehensweise für Flashpools/Hybridaggregate, bei denen -disktype verwendet werden muss, um den jeweiligen Festplattentyp zu ändern

`[-T, -disktype {ATA | BSAS | FCAL | FSAS | LUN | MSATA | SAS | SSD | VMDISK | SSD-NVM | SSD-CAP | SSD-ZNS | VMLUN | VMLUN-SSD}] - Datenträgertyp`

Dieser Parameter legt den Festplattentyp der zu ändernden RAID-Gruppen fest. Im Fall von Flash Pool gibt er entweder die HDD-Ebene oder die SSD-Ebene an. Wenn die HDD-Ebene aus mehr als einem Festplattentyp besteht, führt die Angabe eines der verwendeten Festplattentypen dazu, dass diese Ebene geändert wird. Wenn der aktuelle Aggregat-RAID-Typ `mixed_raid_type` ist, ist dieser Parameter obligatorisch.

Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die lokale Tier online ist und mindestens sechs Festplatten hat:

```
storage aggregate show-status -aggregate aggregate_name
```

2. Konvertieren Sie den lokalen Tier von RAID-DP zu RAID-TEC:

```
storage aggregate modify -aggregate aggregate_name -raidtype raid_tec
```

3. Vergewissern Sie sich, dass die RAID-Richtlinie der lokalen Ebene RAID-TEC lautet:

```
storage aggregate show aggregate_name
```

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat ändern"](#)
- ["Speicheraggregat-Status anzeigen"](#)

Konvertieren Sie von ONTAP RAID-TEC zu RAID-DP

Wenn Sie die Größe der lokalen Ebene verringern und keine dreifache Parität mehr benötigen, können Sie Ihre RAID-Richtlinie von RAID-TEC in RAID-DP konvertieren und die Anzahl der für RAID-Parität erforderlichen Festplatten verringern.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Die maximale RAID-Gruppengröße für RAID-TEC ist größer als die maximale RAID-Gruppen-Größe für RAID-DP. Wenn die größte RAID-TEC-Gruppengröße nicht innerhalb der RAID-DP Grenzen liegt, können Sie nicht zu RAID-DP konvertieren.

Über diese Aufgabe

Informationen zu den Auswirkungen der Konvertierung zwischen RAID-Typen finden Sie im ["Parameter"](#) für den `storage aggregate modify` Befehl.

Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die lokale Tier online ist und mindestens sechs Festplatten hat:

```
storage aggregate show-status -aggregate aggregate_name
```

2. Konvertieren Sie den lokalen Tier von RAID-TEC zu RAID-DP:

```
storage aggregate modify -aggregate aggregate_name -raidtype raid_dp
```

3. Überprüfen Sie, ob die RAID-Richtlinie auf lokaler Ebene RAID-DP lautet:

```
storage aggregate show aggregate_name
```

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat ändern"](#)
- ["Speicheraggregat-Status anzeigen"](#)

Überlegungen bei der Dimensionierung von ONTAP RAID-Gruppen

Für die Konfiguration einer optimalen RAID-Gruppengröße sind Kompromisse bei den Faktoren erforderlich. Sie müssen entscheiden, welche Faktoren – Geschwindigkeit der RAID-Wiederherstellung, Sicherheit gegen das Risiko von Datenverlusten durch Laufwerksausfall, Optimierung der I/O-Performance und Maximierung des Speicherplatzes – sind am wichtigsten für das (lokale Tier-)Aggregat, das Sie konfigurieren.

Wenn Sie größere RAID-Gruppen erstellen, maximieren Sie den verfügbaren Speicherplatz für Daten-Storage in der gleichen Menge an Storage, die auch für Parität verwendet wird (auch bekannt als „Paritätssteuer“). Andererseits wird die Rekonstruktionszeit erhöht, wenn eine Festplatte in einer größeren RAID-Gruppe ausfällt, was sich auf die Performance über einen längeren Zeitraum auswirkt. Wenn zudem mehr Festplatten in einer RAID-Gruppe vorhanden sind, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls von mehreren Festplatten innerhalb derselben RAID-Gruppe.

HDD- oder Array-LUN-RAID-Gruppen

Bei der Größenbestimmung Ihrer RAID-Gruppen aus HDDs oder Array LUNs sollten Sie die folgenden

Richtlinien beachten:

- Alle RAID-Gruppen in einer lokalen Ebene (Aggregat) sollten die gleiche Anzahl an Festplatten haben.

Obwohl Sie bis zu 50 % weniger oder mehr als die Anzahl der Festplatten in verschiedenen RAID-Gruppen auf einer lokalen Ebene haben können, kann dies in einigen Fällen zu Performance-Engpässen führen, sodass es am besten vermieden wird.

- Der empfohlene Bereich für Festplatten der RAID-Gruppe liegt zwischen 12 und 20.

Aufgrund der Zuverlässigkeit von Performance-Festplatten kann bei Bedarf eine RAID-Gruppe von bis zu 28 Festplatten unterstützt werden.

- Wenn Sie die ersten beiden Richtlinien mit mehreren RAID-Gruppen-Festplattennummern erfüllen können, sollten Sie die größere Anzahl von Festplatten wählen.

SSD-RAID-Gruppen in lokalen Flash Pool Tiers (Aggregate)

Die SSD-RAID-Gruppengröße kann sich von der RAID-Gruppengröße für die HDD RAID-Gruppen in einem lokalen Flash Pool Tier (Aggregat) unterscheiden. In der Regel sollten Sie sicherstellen, dass nur eine SSD-RAID-Gruppe für eine lokale Flash Pool-Ebene vorhanden ist, um die Anzahl der für Parität erforderlichen SSDs zu minimieren.

SSD-RAID-Gruppen in lokalen SSD-Tiers (Aggregate)

Wenn Sie Ihre RAID-Gruppen aus SSDs dimensionieren, sollten Sie die folgenden Richtlinien beachten:

- Alle RAID-Gruppen in einer lokalen Ebene (Aggregat) sollten eine ähnliche Anzahl an Laufwerken aufweisen.

Die RAID-Gruppen müssen nicht genau die gleiche Größe sein, aber Sie sollten vermeiden, jede RAID-Gruppe zu haben, die weniger als die Hälfte der Größe anderer RAID-Gruppen in demselben lokalen Tier ist, wenn möglich.

- Für RAID-DP liegt der empfohlene Bereich der RAID-Gruppen zwischen 20 und 28.

Passen Sie die Größe Ihrer ONTAP RAID-Gruppen an

Sie können die Größe Ihrer RAID-Gruppen anpassen, um sicherzustellen, dass die RAID-Gruppengrößen der Größe entsprechen, die Sie für einen lokalen Tier berücksichtigen möchten.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Über diese Aufgabe

Für standardmäßige lokale Tiers ändern Sie die Größe der RAID-Gruppen für jeden lokalen Tier separat. Bei lokalen Flash Pool Tiers können Sie die RAID-Gruppengröße für die SSD RAID-Gruppen und HDD RAID-Gruppen unabhängig ändern.

In der folgenden Liste werden einige Fakten zum Ändern der RAID-Gruppengröße beschrieben:

- Wenn die Anzahl der Festplatten oder Array-LUNs in der zuletzt erstellten RAID-Gruppe kleiner als die neue RAID-Gruppengröße ist, werden Festplatten oder Array-LUNs der zuletzt erstellten RAID-Gruppe hinzugefügt, bis sie die neue Größe erreicht.
- Alle anderen RAID-Gruppen in dieser lokalen Tier bleiben gleich groß, es sei denn, Sie fügen explizit Festplatten zu ihnen hinzu.
- Sie können niemals bewirken, dass eine RAID-Gruppe größer wird als die aktuelle maximale RAID-Gruppengröße für den lokalen Tier.
- Sie können die Größe der bereits erstellten RAID-Gruppen nicht verringern.
- Die neue Größe bezieht sich auf alle RAID-Gruppen in dieser lokalen Tier (oder, bei einer lokalen Flash Pool-Ebene, alle RAID-Gruppen für den betroffenen RAID-Gruppentyp – SSD oder HDD).

Schritte

1. Verwenden Sie den entsprechenden Befehl:

Ihr Ziel ist	Geben Sie den folgenden Befehl ein...
Ändern Sie die maximale RAID-Gruppengröße für die SSD-RAID-Gruppen eines lokalen Flash Pool Tiers	<code>storage aggregate modify -aggregate aggr_name -cache-raid-group-size size</code>
Ändern der maximalen Größe aller anderen RAID-Gruppen	<code>storage aggregate modify -aggregate aggr_name -maxraidszise size</code>

Beispiele

Mit dem folgenden Befehl wird die maximale RAID-Gruppengröße des lokalen Tier n1_a4 in 20 Festplatten oder Array-LUNs geändert:

```
storage aggregate modify -aggregate n1_a4 -maxraidszise 20
```

Mit dem folgenden Befehl wird die maximale RAID-Gruppengröße der SSD-Cache-RAID-Gruppen der lokalen Flash Pool-Ebene n1_Cache_a2 in 24 geändert:

```
storage aggregate modify -aggregate n1_cache_a2 -cache-raid-group-size 24
```

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat ändern"](#)

Management lokaler Flash Pool Tiers

Caching-Richtlinien für die lokale Flash Pool ONTAP Ebene

Mit Caching-Richtlinien für die Volumes in einer lokalen Flash Pool Tier können Sie Flash Storage als hochperformanten Cache für die Arbeitsdatensets einsetzen und gleichzeitig kostengünstigere HDDs für Daten mit geringeren Zugriffsraten nutzen. Wenn Sie Cache für zwei oder mehr lokale Flash Pool Tiers bereitstellen, sollten Sie Flash Pool SSD-Partitionierung verwenden, um SSDs über die lokalen Tiers im Flash Pool hinweg gemeinsam zu nutzen.

Caching-Richtlinien werden auf Volumes angewendet, die sich in lokalen Flash Pool Tiers befinden. Sie sollten verstehen, wie Caching-Richtlinien funktionieren, bevor Sie sie ändern.

In den meisten Fällen ist die standardmäßige Caching-Richtlinie von `auto` die beste Caching-Richtlinie, die verwendet werden sollte. Die Caching-Richtlinie sollte nur geändert werden, wenn eine andere Richtlinie eine bessere Performance für Ihren Workload bietet. Die Konfiguration einer falschen Caching-Richtlinie kann die Volume Performance erheblich beeinträchtigen. Die Performance kann sich im Laufe der Zeit allmählich erhöhen.

Caching-Richtlinien kombinieren eine Lese-Cache-Richtlinie und eine Richtlinie für das Schreib-Caching. Der Richtliniename verknüpft die Namen der Lese-Cache-Richtlinie und die Write Caching-Richtlinie, die durch einen Bindestrich getrennt ist. Wenn der Richtliniename keinen Bindestrich enthält, lautet die Schreibcache-Richtlinie `none`, mit Ausnahme der `auto` Richtlinie.

Die Richtlinien für das Lese-Caching optimieren die Lese-Performance für zukünftige Lesezugriffe, indem zusätzlich zu den auf HDDs gespeicherten Daten eine Kopie der Daten im Cache abgelegt wird. Beim Lese-Cache werden Daten für Schreibvorgänge in den Cache eingefügt. Der Cache wird als „*Write-Through* Cache“ ausgeführt.

Daten, die mithilfe der Write Caching-Richtlinie in den Cache eingefügt werden, befinden sich nur im Cache. Es gibt keine Kopie in HDDs. Flash Pool Cache ist RAID-geschützt. Durch die Aktivierung von Schreib-Caching werden Daten aus Schreibvorgängen sofort für das Lesen aus dem Cache verfügbar. Dabei wird das Schreiben der Daten auf die HDDs zurückgestellt, bis sie aus dem Cache entfernt werden.

Wenn Sie ein Volume von einer lokalen Flash Pool Ebene in eine lokale Tier mit einer Ebene verschieben, verliert es seine Caching-Richtlinie. Wenn Sie es später wieder zurück auf eine lokale Tier mit Flash Pool verschieben, wird ihm die standardmäßige Caching-Richtlinie von zugewiesen `auto`. Wenn Sie ein Volume zwischen zwei lokalen Flash Pool-Ebenen verschieben, bleibt die Caching-Richtlinie erhalten.

Ändern Sie eine Caching-Richtlinie

Mit der CLI können Sie die Caching-Richtlinie für ein Volume ändern, das sich in einer lokalen Flash Pool Tier befindet, indem `-caching-policy volume create` Sie den Parameter mit dem Befehl verwenden.

Wenn Sie ein Volume auf einer lokalen Flash Pool Tier erstellen, wird die Caching-Richtlinie standardmäßig `auto` dem Volume zugewiesen.

Management von Flash Pool Caching-Richtlinien

Ermitteln, ob die ONTAP Caching-Richtlinie für lokale Flash Pool Tiers geändert werden soll

Sie können Volumes in lokalen Flash Pool Tiers Richtlinien zur Cache-Aufbewahrung zuweisen, um zu bestimmen, wie lange die Volume-Daten im Flash Pool Cache verbleiben. In einigen Fällen kann es jedoch sein, dass die Richtlinie zur Cache-Aufbewahrung die Zeit, die die Daten des Volumes im Cache verbleiben, nicht beeinträchtigt.

Über diese Aufgabe

Wenn Ihre Daten den folgenden Bedingungen entsprechen, hat das Ändern der Cache-Aufbewahrungsrichtlinie möglicherweise keine Auswirkung:

- Ihr Workload ist sequenziell.

- Ihr Workload wird die zufälligen Blöcke, die in den Solid State-Laufwerken (SSDs) zwischengespeichert werden, nicht erneut gelesen.
- Die Cache-Größe des Volumes ist zu klein.

Schritte

Die folgenden Schritte prüfen, ob die Bedingungen von den Daten erfüllt werden müssen. Die Aufgabe muss im erweiterten Berechtigungsebene mit der CLI ausgeführt werden.

1. Verwenden Sie die CLI, um das Workload-Volume anzuzeigen:

```
statistics start -object workload_volume
```

2. Bestimmen des Workload-Musters des Volume:

```
statistics show -object workload_volume -instance volume-workload -counter sequential_reads
```

3. Ermitteln Sie die Trefferrate des Volumens:

```
statistics show -object waf1_hya_vvol -instance volume -counter read_ops_replaced_percent|wc_write_blks_overwritten_percent
```

4. Bestimmen Sie den Cacheable Read und Project Cache Alloc des Volumes:

```
system node run -node node_name waf1 awa start aggr_name
```

5. AWA-Zusammenfassung anzeigen:

```
system node run -node node_name waf1 awa print aggr_name
```

6. Vergleichen Sie die Trefferrate des Volumens mit der Cacheable Read.

Wenn die Trefferquote des Volumes höher als der ist Cacheable Read, dann liest Ihr Workload keine zufälligen Blöcke, die in den SSDs zwischengespeichert sind.

7. Vergleichen Sie die aktuelle Cache-Größe des Volumes mit der Project Cache Alloc.

Wenn die aktuelle Cache-Größe des Volumes größer ist als die Project Cache Alloc, dann ist die Größe des Volume-Caches zu klein.

Verwandte Informationen

- ["Statistiken zeigen"](#)
- ["Statistikstart"](#)

Caching-Richtlinien für lokale ONTAP Flash Pool Tiers ändern

Sie sollten die Caching-Richtlinie nur dann ändern, wenn eine andere Caching-Richtlinie für eine bessere Performance zu erwarten ist. Sie können die Caching-Richtlinie eines Volumes auf einer lokalen Flash Pool Tier ändern.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen festlegen, ob Sie Ihre Caching-Richtlinie ändern möchten.

Über diese Aufgabe

In den meisten Fällen ist die standardmäßige Caching-Richtlinie von `auto` die beste Caching-Richtlinie, die Sie verwenden können. Die Caching-Richtlinie sollte nur geändert werden, wenn eine andere Richtlinie eine bessere Performance für Ihren Workload bietet. Die Konfiguration einer falschen Caching-Richtlinie kann die Volume Performance erheblich beeinträchtigen. Die Performance kann sich im Laufe der Zeit allmählich erhöhen. Beim Ändern von Caching-Richtlinien sollten Sie Vorsicht walten lassen. Wenn Sie Performance-Probleme bei einem Volume haben, für das die Caching-Richtlinie geändert wurde, sollten Sie die Caching-Richtlinie an zurücksenden `auto`.

Schritt

1. Verwenden Sie die CLI, um die Caching-Richtlinie des Volume zu ändern:

```
volume modify -volume volume_name -caching-policy policy_name
```

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die Caching-Richtlinie eines Volumes mit dem Namen der Richtlinie `none` geändert `vol2`:

```
volume modify -volume vol2 -caching-policy none
```

Legen Sie die Richtlinie für die Cache-Aufbewahrung für lokale ONTAP Flash Pool Tiers fest

Sie können Volumes in lokalen Flash Pool Tiers Richtlinien zur Cache-Aufbewahrung zuweisen. Daten in Volumes mit hoher Cache-Aufbewahrungsrichtlinie bleiben länger im Cache und Daten in Volumes mit einer geringen Cache-Aufbewahrungsrichtlinie werden schneller entfernt. Dies steigert die Performance Ihrer kritischen Workloads, indem Informationen mit hoher Priorität über einen längeren Zeitraum schneller zugänglich gemacht werden.

Bevor Sie beginnen

Sie sollten wissen, ob Ihr System irgendwelche Bedingungen hat, die verhindern könnten, dass die Richtlinie zur Cache-Aufbewahrung Auswirkungen auf die Aufbewahrungsdauer Ihrer Daten im Cache hat.

Schritte

Verwenden Sie die CLI im erweiterten Berechtigungsmodus, um die folgenden Schritte auszuführen:

1. Ändern Sie die Berechtigungseinstellung in erweitert:

```
set -privilege advanced
```

2. Überprüfen Sie die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie des Volumes:

Standardmäßig lautet die Aufbewahrungsrichtlinie für den Cache „normal“.

3. Legen Sie die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie fest:

```
volume modify -volume volume_name -vserver vserver_name -caching-policy policy_name
```

4. Überprüfen Sie, ob die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie des Volumes in die von Ihnen ausgewählte Option geändert wurde.
5. Die Berechtigungsebene wird an den Administrator zurückgegeben:

```
set -privilege admin
```

Flash Pool SSD-Partitionierung für lokale ONTAP Flash Pool Tiers mithilfe von Storage Pools

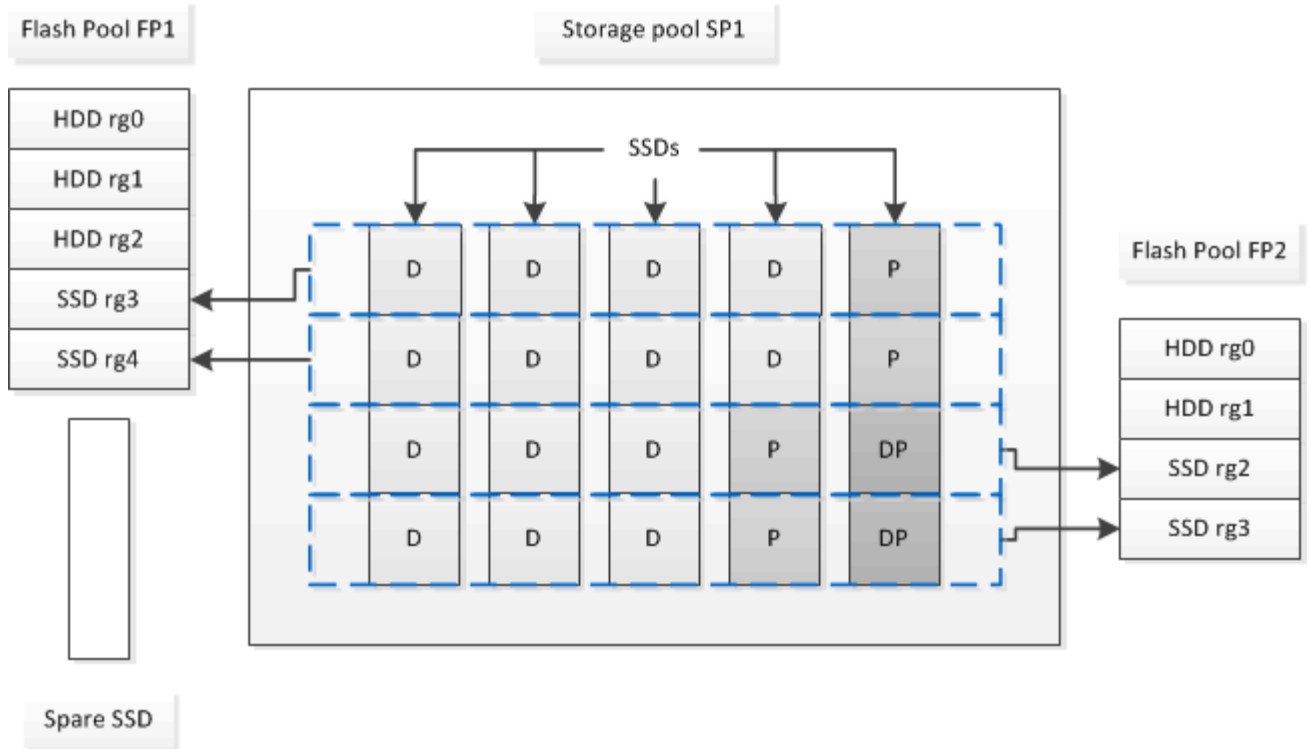
Wenn Sie zwei oder mehr lokalen Flash Pool Tiers Cache bereitstellen, sollten Sie die Flash Pool SSD-Partitionierung (Solid State Drive) verwenden. Dank der Flash Pool SSD-Partitionierung können SSDs von allen lokalen Tiers, die den Flash Pool verwenden, gemeinsam verwendet werden. Auf diese Weise werden die Paritätskosten über mehrere lokale Tiers verteilt, die Flexibilität bei der SSD-Cache-Zuweisung erhöht und die SSD-Performance maximiert.

Damit eine SSD in einem lokalen Flash Pool Tier verwendet werden kann, muss die SSD in einem Storage-Pool platziert werden. Sie können keine SSDs verwenden, die für die Root-Daten-Partitionierung in einem Storage-Pool partitioniert wurden. Nachdem die SSD im Storage-Pool abgelegt ist, kann die SSD nicht mehr als eigenständige Festplatte gemanagt werden. Sie können nicht mehr aus dem Storage-Pool entfernt werden, es sei denn, Sie zerstören die dem Flash Pool zugeordneten lokalen Tiers und zerstören den Storage-Pool.

SSD Storage-Pools sind in vier gleiche Zuweisungseinheiten unterteilt. Den Storage-Pool hinzugefügte SSDs werden in vier Partitionen aufgeteilt, und eine Partition ist jeder der vier Zuweisungseinheiten zugewiesen. Die SSDs im Storage-Pool müssen dem gleichen HA-Paar gehören. Standardmäßig sind jedem Node im HA-Paar zwei Zuweisungseinheiten zugewiesen. Zuordnungseinheiten müssen dem Node gehören, der die lokale Ebene besitzt, für die er zuständig ist. Wenn für die lokalen Tiers auf einem der Nodes mehr Flash Cache benötigt wird, kann die standardmäßige Anzahl der Zuweisungseinheiten verschoben werden, um die Zahl auf einem Node zu verringern und die Zahl auf dem Partner-Node zu erhöhen.

Sie verwenden Ersatz-SSDs, um zu einem SSD-Speicherpool hinzuzufügen. Wenn der Storage Pool lokale Flash Pool Tiers bereitstellt, die sich beide Nodes im HA-Paar befinden, dann sind die Ersatz-SSDs im Besitz eines jeden Node. Wenn der Storage Pool jedoch nur lokale Flash Pool-Tiers mit Zuweisungseinheiten bereitstellt, die einem der Nodes im HA-Paar gehören, müssen dieselben Nodes für die SSD-Ersatzteile zuständig sein.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Flash Pool SSD-Partitionierung. Der SSD Storage Pool stellt Cache für zwei lokale Flash Pool Tiers bereit:



Storage Pool SP1 besteht aus fünf SSDs und einer Hot-Spare-SSD. Zwei der Zuweisungseinheiten des Speicherpools sind Flash Pool FP1 zugewiesen, und zwei sind Flash Pool FP2 zugewiesen. FP1 hat einen Cache-RAID-Typ von RAID4. Daher enthalten die dem FP1 zur Verfügung gestellten Zuweisungseinheiten nur eine für Parität vorgesehene Partition. FP2 verfügt über einen Cache-RAID-Typ von RAID-DP. Daher umfassen die für FP2 zur Verfügung gestellten Zuweisungseinheiten eine Paritäts-Partition und eine Double-Parity-Partition.

In diesem Beispiel werden jedem lokalen Flash Pool Tier zwei Zuordnungseinheiten zugewiesen. Wenn jedoch eine lokale Flash Pool-Ebene einen größeren Cache benötigt, können Sie diesem lokalen Flash Pool-Tier drei Zuweisungseinheiten und nur eine der anderen Einheiten zuweisen.

Ermitteln Sie die ONTAP Flash Pool Kandidaten und die optimale Cache-Größe

Bevor Sie eine vorhandene lokale Tier in eine lokale Flash Pool Tier umwandeln, können Sie feststellen, ob die lokale Tier I/O-gebunden ist und welche Flash Pool Cache-Größe für Ihren Workload und Ihr Budget am besten geeignet ist. Außerdem können Sie überprüfen, ob die Größe des Cache einer vorhandenen lokalen Flash Pool-Tier korrekt ist.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „Aggregate“, um eine „Local Tier“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Bevor Sie beginnen

Sie sollten ungefähr wissen, wann die lokale Ebene, die Sie analysieren, seine Spitzenlast erlebt.

Schritte

1. Erweiterten Modus aufrufen:

```
set advanced
```

2. Wenn Sie herausfinden möchten, ob eine bestehende lokale Tier geeignet für die Konvertierung in eine lokale Flash Pool Tier wäre, ermitteln Sie, wie stark die Festplatten in der lokalen Tier während einer Spitzenlastperiode ausgelastet sind und wie sich dies auf die Latenz auswirkt:

```
statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance raid_group_name  
-counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
```

Sie können entscheiden, ob die Reduzierung der Latenz durch das Hinzufügen von Flash Pool Cache für diese lokale Tier sinnvoll ist.

Der folgende Befehl zeigt die Statistiken für die erste RAID-Gruppe der lokalen Ebene „aggr1“:

```
statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance /aggr1/plex0/rg0  
-counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
```

3. Start Automated Workload Analyzer (AWA):

```
storage automated-working-set-analyzer start -node node_name -aggregate  
aggr_name
```

AWA beginnt mit dem Erfassen von Workload-Daten für die Volumes, die der angegebenen lokalen Tier zugeordnet sind.

4. Erweiterten Modus beenden:

```
set admin
```

AWA laufen lassen, bis ein oder mehrere Intervalle der Spitzenlast aufgetreten sind. AWA sammelt Workload-Statistiken für die Volumes, die der angegebenen lokalen Ebene zugeordnet sind, und analysiert Daten für eine Dauer von bis zu einer rollierenden Woche. Wenn Sie AWA für mehr als eine Woche ausführen, werden nur Daten gemeldet, die von der letzten Woche erfasst wurden. Die Schätzungen der Cache-Größe basieren auf den höchsten Lasten, die während der Datenerfassung zu beobachten sind. Die Last muss über den gesamten Zeitraum der Datenerfassung nicht hoch sein.

5. Erweiterten Modus aufrufen:

```
set advanced
```

6. Anzeigen der Workload-Analyse:

```
storage automated-working-set-analyzer show -node node_name -instance
```

7. AWA stoppen:

```
storage automated-working-set-analyzer stop node_name
```

Sämtliche Workload-Daten werden gespeichert und stehen nicht mehr für Analysen zur Verfügung.

8. Erweiterten Modus beenden:

```
set admin
```

Verwandte Informationen

- ["Statistiken zeigen-periodisch"](#)
- ["Speicherautomatisierter Arbeitssatz-Analysator anzeigen"](#)
- ["Speicher Automatisierter Arbeitssatz-Analysator Start"](#)
- ["Speicherautomatisierter Arbeitssatz-Analysator, Stopp"](#)

Erstellen Sie eine lokale ONTAP Flash Pool Tier mit physischen SSDs

Sie erstellen eine lokale Flash Pool-Tier, indem Sie die Funktion auf einer vorhandenen lokalen Tier aus HDD-RAID-Gruppen aktivieren und dann dieser lokalen Tier eine oder mehrere SSD-RAID-Gruppen hinzufügen. Das führt zu zwei Gruppen von RAID-Gruppen für diese lokale Tier: SSD RAID-Gruppen (der SSD-Cache) und HDD RAID-Gruppen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Über diese Aufgabe

Nachdem Sie einer lokalen Tier einen SSD-Cache hinzugefügt haben, um eine lokale Flash Pool-Ebene zu erstellen, können Sie den SSD-Cache nicht entfernen, um die lokale Tier zurück in ihre ursprüngliche Konfiguration zu konvertieren.

Standardmäßig ist das RAID-Level des SSD-Caches mit dem RAID-Level der HDD-RAID-Gruppen identisch. Sie können diese Standardauswahl überschreiben, indem Sie die Option angeben `raidtype`, wenn Sie die ersten SSD-RAID-Gruppen hinzufügen.

Bevor Sie beginnen

- Sie müssen eine gültige lokale Tier mit HDDs identifiziert haben, um in eine lokale Flash Pool-Ebene umgewandelt werden zu können.
- Sie müssen die Berechtigung zum Schreib-Caching für die Volumes festgelegt haben, die der lokalen Tier zugeordnet sind, und alle erforderlichen Schritte ausführen, um die Teilnahmevoraussetzungen zu lösen.
- Sie müssen festgelegt haben, welche SSDs Sie hinzufügen möchten. Diese SSDs müssen Eigentum des Node sein, auf dem Sie die lokale Flash Pool-Tier erstellen.
- Sie müssen die Prüfsummentypen der beiden zugefügten SSDs und der HDDs bereits in der lokalen Tier festgelegt haben.
- Sie müssen die Anzahl der hinzuzufügenden SSDs und die optimale RAID-Gruppengröße für die SSD RAID-Gruppen bestimmt haben.

Durch die geringere Anzahl von RAID-Gruppen im SSD Cache wird die Anzahl der erforderlichen Parity Disks verringert, aber größere RAID-Gruppen erfordern RAID-DP.

- Sie müssen das RAID-Level bestimmt haben, das Sie für den SSD-Cache verwenden möchten.
- Sie müssen die maximale Cache-Größe für Ihr System festgelegt haben und festgestellt haben, dass das Hinzufügen von SSD-Cache zu Ihrer lokalen Ebene nicht dazu führt, dass Sie sie überschreiten.
- Sie müssen sich mit den Konfigurationsanforderungen für lokale Flash Pool Tiers vertraut machen.



Schritte

Sie können eine lokale Flash Pool Tier mit System Manager oder der ONTAP CLI erstellen.

System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager eine lokale Flash Pool Tier unter Verwendung von physischen SSDs erstellen.

Schritte

1. Wählen Sie **Storage > Tiers** und wählen Sie dann eine vorhandene lokale HDD-Speicherebene aus.
2. Wählen Sie  dann **Flash Pool Cache hinzufügen**.
3. Wählen Sie **Dedicated SSDs als Cache verwenden**.
4. Wählen Sie einen Festplattentyp und die Anzahl der Festplatten aus.
5. Wählen Sie einen RAID-Typ aus.
6. Wählen Sie **Speichern**.
7. Suchen Sie die Speicherebene und wählen Sie .
8. Wählen Sie **Weitere Details**. Stellen Sie sicher, dass Flash Pool als **aktiviert** angezeigt wird.

CLI

Schritte

1. Markieren Sie den lokalen Tier als berechtigt, ein lokales Flash Pool-Tier zu werden:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
```

Wenn dieser Schritt nicht erfolgreich ist, bestimmen Sie die Schreibberechtigung für den lokalen Zieltier.

2. Fügen Sie die SSDs mithilfe des Befehls zum lokalen Tier hinzu `storage aggregate add`.
 - Sie können die SSDs anhand der ID oder mithilfe der `diskcount` `disktype` Parameter und angeben.
 - Wenn die HDDs und die SSDs nicht den gleichen Prüfsummentyp aufweisen oder wenn der lokale Tier eine lokale Tier mit gemischten Prüfsummen ist, müssen Sie den Parameter `checksumstyle` um den Prüfsummentyp der Festplatten anzugeben, die Sie der lokalen Tier hinzufügen.
 - Sie können mit dem `raidtype` Parameter einen anderen RAID-Typ für den SSD-Cache angeben.
 - Wenn die Größe der Cache-RAID-Gruppe von der Standardgröße für den verwendeten RAID-Typ abweichen soll, sollten Sie sie jetzt mithilfe des `-cache-raid-group-size` Parameters ändern.

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat hinzufügen"](#)
- ["Speicheraggregat ändern"](#)

Erstellen Sie mithilfe von SSD-Storage-Pools eine lokale Flash Pool Tier

Ermitteln Sie, ob eine lokale ONTAP-Flash-Pool-Tier einen SSD-Speicherpool verwendet

Sie können einen lokalen Flash Pool Tier konfigurieren, indem Sie einer vorhandenen lokalen HDD-Tier eine oder mehrere Zuweisungseinheiten aus einem SSD-Storage-Pool hinzufügen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Sie managen die lokalen Flash Pool-Tiers anders, wenn sie SSD-Storage-Pools verwenden, um ihren Cache bereitzustellen, als wenn sie diskrete SSDs verwenden.

Schritt

1. Laufwerke des lokalen Tiers nach RAID-Gruppe anzeigen:

```
storage aggregate show-status aggr_name
```

Wenn der lokale Tier einen oder mehrere SSD-Speicherpools verwendet, wird der Wert für die Spalte für *Position* die SSD-RAID-Gruppen als, angezeigt *Shared*, und der Name des Speicherpools wird neben dem Namen der RAID-Gruppe angezeigt.

Verwandte Informationen

- ["Speicheraggregat-Status anzeigen"](#)

Fügen Sie einem lokalen ONTAP-Tier Cache hinzu, indem Sie einen SSD-Speicherpool erstellen

Sie können die Cache-Bereitstellung durch Hinzufügen von Solid State-Laufwerken (SSDs) in eine lokale Flash Pool Tier umwandeln.

Sie können SSD-Storage-Pools (Solid State Drive) erstellen, um SSD-Cache für zwei bis vier lokale Flash Pool Tiers bereitzustellen. Mit lokalen Flash Pool Tiers können Sie Flash als hochperformanten Cache für Arbeitsdatensets einsetzen und gleichzeitig kostengünstigere HDDs für Daten mit weniger häufigem Zugriff verwenden.

Über diese Aufgabe

- Beim Erstellen oder Hinzufügen von Datenträgern zu einem Speicherpool müssen Sie eine Festplattenliste angeben.

Speicherpools unterstützen keinen `diskcount` Parameter.

- Die im Speicherpool verwendeten SSDs sollten die gleiche Größe haben.

System Manager

Verwenden von System Manager zum Hinzufügen eines SSD-Caches (ONTAP 9.12.1 und höher)

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager einen SSD-Cache hinzufügen.



Storage-Pool-Optionen stehen auf AFF Systemen nicht zur Verfügung.

Schritte

1. Klicken Sie auf **Cluster > Disks** und dann auf **ein-/Ausblenden**.
2. Wählen Sie **Typ** aus, und stellen Sie sicher, dass auf dem Cluster ErsatzSSD vorhanden ist.
3. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und klicken Sie auf **Storage Pool hinzufügen**.
4. Wählen Sie den Festplattentyp aus.
5. Geben Sie eine Festplattengröße ein.
6. Wählen Sie die Anzahl der Festplatten aus, die dem Speicherpool hinzugefügt werden sollen.
7. Überprüfen Sie die geschätzte Cache-Größe.

Verwenden Sie System Manager zum Hinzufügen eines SSD-Caches (nur ONTAP 9.7)



Verwenden Sie das CLI-Verfahren, wenn Sie eine ONTAP-Version höher als ONTAP 9.7 oder früher als ONTAP 9.12.1 verwenden.

Schritte

1. Klicken Sie auf **(Zurück zur klassischen Version)**.
2. Klicken Sie Auf **Storage > Aggregate & Disks > Aggregate**.
3. Wählen Sie den lokalen Tier aus, und klicken Sie dann auf **Actions > Add Cache**.
4. Wählen Sie die Cache-Quelle als „Storage Pools“ oder „Dedicated SSDs“ aus.
5. Klicken Sie auf * (zum neuen Erlebnis wechseln)*.
6. Klicken Sie auf **Speicher > Tiers**, um die Größe des neuen lokalen Tiers zu überprüfen.

CLI

Verwenden Sie die CLI, um einen SSD-Speicherpool zu erstellen

Schritte

1. Bestimmen Sie die Namen der verfügbaren Spare-SSDs:

```
storage aggregate show-spare-disks -disk-type SSD
```

Die in einem Storage-Pool verwendeten SSDs können einem Node eines HA-Paars zugewiesen werden.

2. Erstellen Sie den Speicherpool:

```
storage pool create -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2,...
```

3. **Optional:** Überprüfung des neu erstellten Speicherpools:

```
storage pool show -storage-pool sp_name
```

Ergebnisse

Nachdem die SSDs in den Storage-Pool gelegt wurden, werden sie nicht mehr als Spares auf dem Cluster angezeigt, obwohl der vom Speicherpool bereitgestellte Storage noch keinen Flash Pool Caches zugewiesen wurde. Sie können einer RAID-Gruppe keine SSDs als separate Laufwerke hinzufügen. Ihr Storage kann nur mithilfe der Zuweisungseinheiten des Storage-Pools bereitgestellt werden, zu denen sie gehören.

Verwandte Informationen

- ["Storage-Aggregate zeigen"](#)
- ["Speicherpool erstellen"](#)
- ["Speicherpool anzeigen"](#)

Erstellen Sie eine lokale ONTAP-Flash-Pool-Tier mit SSD-Storage-Pool-Zuweisungseinheiten

Sie können einen lokalen Flash Pool Tier konfigurieren, indem Sie einer vorhandenen lokalen HDD-Tier eine oder mehrere Zuweisungseinheiten aus einem SSD-Storage-Pool hinzufügen.



Vor ONTAP 9.7 verwendet System Manager den Begriff „*Aggregate*“, um eine „*Local Tier*“ zu beschreiben. Unabhängig von Ihrer ONTAP-Version verwendet die ONTAP CLI den Begriff *Aggregate*. Weitere Informationen zu lokalen Ebenen finden Sie unter ["Festplatten und lokale Tiers"](#).

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit dem neu gestalteten System Manager eine lokale Flash Pool Tier unter Verwendung von Storage Pool Zuordnungseinheiten erstellen.

Bevor Sie beginnen

- Sie müssen eine gültige lokale Tier mit HDDs identifiziert haben, um in eine lokale Flash Pool-Ebene umgewandelt werden zu können.
- Sie müssen die Berechtigung zum Schreib-Caching für die Volumes festgelegt haben, die der lokalen Tier zugeordnet sind, und alle erforderlichen Schritte ausführen, um die Teilnahmevoraussetzungen zu lösen.
- Sie müssen einen SSD-Speicherpool erstellt haben, um diesen lokalen Flash Pool-Tier den SSD-Cache bereitzustellen.

Jede Zuordnungseinheit aus dem Storage-Pool, den Sie verwenden möchten, muss demselben Node gehören, der die lokale Tier von Flash Pool besitzt.

- Sie müssen festgelegt haben, wie viel Cache Sie der lokalen Ebene hinzufügen möchten.

Sie fügen der lokalen Tier Cache nach Zuordnungseinheiten hinzu. Sie können die Größe der Zuweisungseinheiten später erhöhen, indem Sie bei Platz SSDs zum Speicherpool hinzufügen.

- Sie müssen den RAID-Typ ermitteln, den Sie für den SSD-Cache verwenden möchten.

Nachdem Sie der lokalen Tier aus den SSD-Speicherpools einen Cache hinzugefügt haben, können Sie den RAID-Typ der Cache-RAID-Gruppen nicht ändern.

- Sie müssen die maximale Cache-Größe für Ihr System festgelegt haben und festgestellt haben, dass das Hinzufügen von SSD-Cache zu Ihrer lokalen Ebene nicht dazu führt, dass Sie sie überschreiten.

Mit dem `storage pool show` Befehl wird die Cache-Menge angezeigt, die der gesamten Cache-Größe hinzugefügt wird.

- Sie müssen sich mit den Konfigurationsanforderungen für das lokale Flash Pool Tier vertraut machen.

Über diese Aufgabe



Wenn Sie möchten, dass sich der RAID-Typ des Cache von der der HDD-RAID-Gruppe unterscheidet, müssen Sie beim Hinzufügen der SSD-Kapazität den Cache-RAID-Typ angeben. Nachdem Sie der lokalen Tier die SSD-Kapazität hinzugefügt haben, können Sie den RAID-Typ des Cache nicht mehr ändern.

Nachdem Sie einer lokalen Tier einen SSD-Cache hinzugefügt haben, um eine lokale Flash Pool-Ebene zu erstellen, können Sie den SSD-Cache nicht entfernen, um die lokale Tier zurück in ihre ursprüngliche Konfiguration zu konvertieren.

System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager SSDs zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen.

Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und wählen Sie einen vorhandenen lokalen Festplatten-Storage aus.
2. Klicken Sie auf , und wählen Sie **Flash Pool Cache hinzufügen**.
3. Wählen Sie **Storage Pools Verwenden**.
4. Wählen Sie einen Speicherpool aus.
5. Wählen Sie eine Cache-Größe und RAID-Konfiguration aus.
6. Klicken Sie Auf **Speichern**.
7. Suchen Sie erneut nach der Speicherebene und klicken Sie auf .
8. Wählen Sie **Mehr Details** aus, und stellen Sie sicher, dass der Flash Pool als **aktiviert** angezeigt wird.

CLI

Schritte

1. Markieren Sie den lokalen Tier als berechtigt, ein lokales Flash Pool-Tier zu werden:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
```

Wenn dieser Schritt nicht erfolgreich ist, bestimmen Sie die Schreibberechtigung für den lokalen Zieltier.

2. Zeigt die verfügbaren Zuweisungseinheiten für SSD-Storage-Pools an:

```
storage pool show-available-capacity
```

3. Fügen Sie die SSD-Kapazität der lokalen Tier hinzu:

```
storage aggregate add aggr_name -storage-pool sp_name -allocation-units  
number_of_units
```

Wenn sich der RAID-Typ des Cache von dem der HDD-RAID-Gruppen unterscheiden soll, müssen Sie ihn bei der Eingabe dieses Befehls mit dem `raidtype` Parameter ändern.

Sie müssen keine neue RAID-Gruppe angeben. ONTAP setzt den SSD-Cache automatisch in getrennte RAID-Gruppen von den HDD RAID-Gruppen ein.

Sie können die RAID-Gruppengröße des Cache nicht festlegen, er wird durch die Anzahl der SSDs im Storage-Pool bestimmt.

Der Cache wird der lokalen Tier hinzugefügt, und die lokale Tier ist jetzt eine lokale Flash Pool Tier. Jede Zuordnungseinheit, die dem lokalen Tier hinzugefügt wird, wird zu einer eigenen RAID-Gruppe.

4. Überprüfen Sie das Vorhandensein und die Größe des SSD-Caches:

```
storage aggregate show aggregate_name
```

Die Größe des Cache ist unter aufgelistet `Total Hybrid Cache Size`.

Verwandte Informationen

- ["Technischer Bericht 4070 zu NetApp: Flash Pool Design and Implementation Guide"](#)
- ["Speicheraggregat hinzufügen"](#)
- ["Speicheraggregat ändern"](#)
- ["Speicherpool anzeigen"](#)
- ["Speicherpool zeigt verfügbare Kapazität an"](#)

Ermitteln Sie die Auswirkungen auf die ONTAP Cache-Größe, wenn SSDs zu einem SSD Storage-Pool hinzugefügt werden

Wenn das Hinzufügen von SSDs zu einem Storage-Pool zu einer Überschreitung der Cache-Grenze Ihres Plattformmodells führt, weist ONTAP keinen lokalen Flash Pool Tiers die neu hinzugefügte Kapazität zu. Dies kann dazu führen, dass einige oder alle der neu hinzugefügten Kapazitäten nicht zur Verwendung zur Verfügung stehen.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie SSDs zu einem SSD-Storage-Pool hinzufügen, der bereits lokalen Flash Pool Tiers zugewiesene Zuweisungseinheiten hat, erhöhen Sie die Cache-Größe jedes dieser lokalen Tiers und den gesamten Cache auf dem System. Wenn keine der Zuweisungseinheiten des Speicherpools zugewiesen wurden, hat das Hinzufügen von SSDs zu diesem Speicherpool keinen Einfluss auf die Größe des SSD-Caches, bis eine oder mehrere Zuweisungseinheiten einem Cache zugewiesen sind.

Schritte

1. Legen Sie die nutzbare Größe der SSDs fest, die Sie dem Storage-Pool hinzufügen:

```
storage disk show disk_name -fields usable-size
```

2. Legen Sie fest, wie viele Zuweisungseinheiten für den Speicherpool nicht zugewiesen bleiben:

```
storage pool show-available-capacity sp_name
```

Alle nicht zugewiesenen Zuweisungseinheiten im Speicherpool werden angezeigt.

3. Berechnen Sie die Menge des Cache, der durch Anwendung der folgenden Formel hinzugefügt wird:

$(4 - \text{Anzahl nicht zugewiesener Zuweisungseinheiten}) \times 25\% \times \text{nutzbare Größe} \times \text{Anzahl SSDs}$

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)
- ["Speicherpool zeigt verfügbare Kapazität an"](#)

Fügen Sie SSDs zu einem ONTAP SSD-Speicherpool hinzu

Wenn Sie Solid State-Laufwerke (SSDs) zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen, erhöhen Sie die physische und nutzbare Größe des Storage-Pools und die Größe der Zuweisungseinheit. Die größere Größe der Zuordnungseinheiten wirkt sich auch auf Zuweisungseinheiten aus, die bereits lokalen Ebenen zugewiesen wurden.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen festgestellt haben, dass dieser Vorgang nicht dazu führt, dass Sie das Cache-Limit für Ihr HA-Paar überschreiten. ONTAP verhindert nicht, dass Sie das Cache-Limit überschreiten, wenn Sie SSDs zu einem SSD-Storage-Pool hinzufügen. Dadurch kann die neu hinzugefügte Storage-Kapazität zur Nutzung nicht verfügbar werden.

Über diese Aufgabe


Wenn Sie einem vorhandenen SSD-Storage-Pool SSDs hinzufügen, müssen die SSDs einem Node oder dem anderen des gleichen HA-Paars gehören, das bereits im Besitz der vorhandenen SSDs im Storage-Pool ist. Sie können SSDs hinzufügen, die zu einem der beiden Nodes des HA-Paars gehören.

Die SSD, die Sie dem Speicherpool hinzufügen, muss die gleiche Größe haben wie die Festplatte, die derzeit im Speicherpool verwendet wird.

System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager SSDs zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen.

Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und suchen Sie den Abschnitt **Speicherpools**.
2. Suchen Sie den Speicherpool, klicken Sie auf , und wählen Sie **Add Disks**.
3. Wählen Sie den Festplattentyp und die Anzahl der Festplatten aus.
4. Überprüfen Sie die geschätzte Cache-Größe.

CLI

Schritte

1. **Optional:** Anzeige der aktuellen Größe der Zuweisungseinheit und des verfügbaren Speichers für den Speicherpool:

```
storage pool show -instance sp_name
```

2. Verfügbare SSDs suchen:

```
storage disk show -container-type spare -type SSD
```

3. Fügen Sie die SSDs dem Speicherpool hinzu:

```
storage pool add -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2...
```

Das System zeigt an, welche lokalen Flash Pool-Tiers durch diesen Vorgang und um wie viel größer sind, und fordert Sie auf, den Vorgang zu bestätigen.

Verwandte Informationen

- ["Speicherdatenträger anzeigen"](#)
- ["Speicherpool anzeigen"](#)
- ["Speicherpool hinzufügen"](#)

ONTAP-Befehle zum Managen von SSD-Storage-Pools

ONTAP bietet den `storage pool` Befehl zum Managen von SSD-Speicherpools.

Ihr Ziel ist	Befehl
Anzeige, wie viel Speicher ein Speicherpool für welchen lokalen Tier bereitstellt	<code>storage pool show-aggregate</code>
Anzeige, wie viel Cache der gesamten Cache-Kapazität für beide RAID-Typen hinzugefügt werden würde (Datengröße der Zuweisungseinheit)	<code>storage pool show -instance</code>
Zeigen Sie die Laufwerke in einem Speicherpool an	<code>storage pool show-disks</code>
Zeigt die nicht zugewiesenen Zuweisungseinheiten für einen Speicherpool an	<code>storage pool show-available-capacity</code>
Ändern Sie das Eigentum einer oder mehrerer Zuweisungseinheiten eines Storage-Pools von einem HA-Partner zum anderen	<code>storage pool reassign</code>

Verwandte Informationen

- ["Speicherpool neu zuweisen"](#)
- ["Speicherpool anzeigen"](#)
- ["Speicherpool-Show-Aggregat"](#)
- ["Speicherpool zeigt verfügbare Kapazität an"](#)
- ["Speicherpool-Show-Disks"](#)

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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

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

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

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

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

Markeninformationen

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