



Pools und Volume-Gruppen

SANtricity 11.8

NetApp
January 31, 2025

Inhalt

- Pools und Volume-Gruppen 1
 - Pools und Volume-Gruppen im Überblick 1
 - Konzepte 2
 - Speicher konfigurieren 10
 - Storage-Management 24
 - Ändern Sie die Pool- und Gruppeneinstellungen 30
 - Management des SSD-Caches 40
 - Management reservierter Kapazitäten 47
 - FAQs 57

Pools und Volume-Gruppen

Pools und Volume-Gruppen im Überblick

Sie können logische Speicherkapazität von einer Untermenge nicht zugewiesener Laufwerke in Ihrem Speicher-Array erstellen. Diese logische Kapazität kann je nach den Anforderungen Ihrer Umgebung in Form eines Pools oder einer Volume-Gruppe erfolgen.

Was sind Pools und Volume-Gruppen?

Ein *Pool* ist ein Satz von logisch gruppierten Laufwerken. Eine *Volume-Gruppe* ist ein Container für Volumes mit gemeinsam genutzten Merkmalen. Sie können entweder einen Pool oder eine Volume-Gruppe verwenden, um Volumes zu erstellen, auf die ein Host zugreifen kann.

Weitere Informationen:

- ["Funktionsweise von Pools und Volume-Gruppen"](#)
- ["Terminologie der Kapazität"](#)
- ["Entscheiden Sie, ob ein Pool oder eine Volume-Gruppe verwendet werden soll"](#)

Wie erstellen Sie Pools?

System Manager kann es erlauben, Pools automatisch zu erstellen, wenn sie nicht zugewiesene Kapazitäten in einem Speicher-Array erkennt. Wenn die automatische Erstellung die beste Konfiguration nicht bestimmen kann, können Sie Pools manuell aus dem Menü:Storage[Pools & Volume Groups] erstellen.

Weitere Informationen:

- ["Automatische Erstellung von Pools gegenüber manueller Poolanlage"](#)
- ["Pool automatisch erstellen"](#)
- ["Pool manuell erstellen"](#)
- ["Hinzufügen von Kapazität zu einem Pool oder einer Volume-Gruppe"](#)

Wie erstellen Sie Volume-Gruppen?

Sie können Volume-Gruppen aus dem Menü:Storage[Pools & Volume Groups] erstellen.

Weitere Informationen:

- ["Erstellen einer Volume-Gruppe"](#)
- ["Hinzufügen von Kapazität zu einem Pool oder einer Volume-Gruppe"](#)

Verwandte Informationen

Erfahren Sie mehr über Konzepte in Zusammenhang mit Pools und Volume-Gruppen:

- ["Funktionsweise von reservierter Kapazität"](#)
- ["Funktionsweise von SSD Cache"](#)

Konzepte

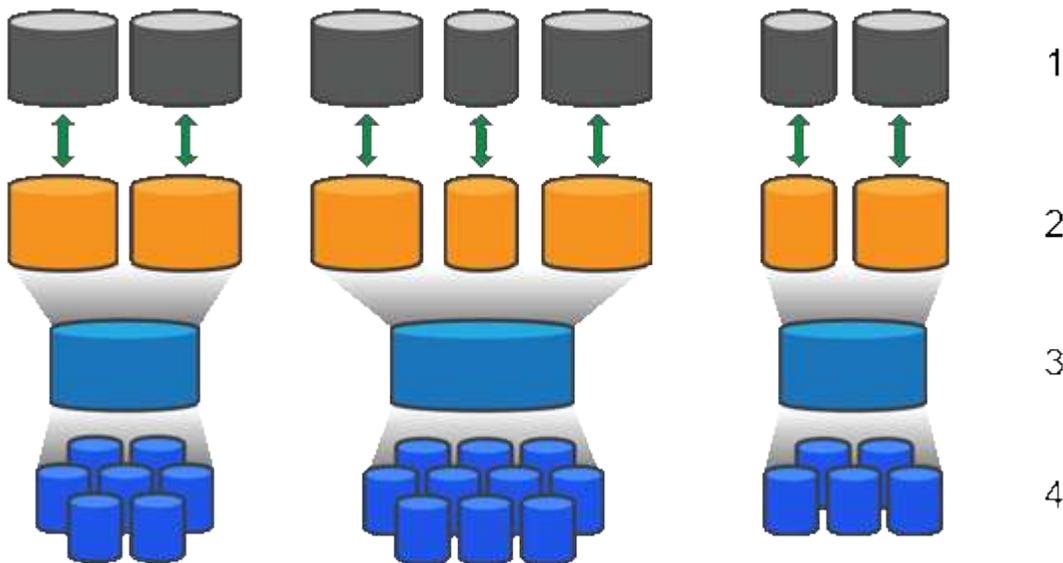
Funktionsweise von Pools und Volume-Gruppen

Um Speicher bereitzustellen, erstellen Sie entweder einen Pool oder eine Volume-Gruppe, die die Festplatten (HDD) oder Solid State Disk (SSD) Laufwerke enthalten, die Sie in Ihrem Speicher-Array verwenden möchten.

Physische Hardware wird in logischen Komponenten bereitgestellt, sodass Daten organisiert und einfach abgerufen werden können. Es werden zwei Arten von Gruppierungen unterstützt:

- Pools
- RAID-Volume-Gruppen

Pools und Volume-Gruppen sind die obersten Storage-Einheiten in einem Storage Array: Sie teilen die Kapazität von Laufwerken in einfach zu verwaltende Abteilungen. Innerhalb dieser logischen Unterteilungen sind die einzelnen Volumes oder LUNs, in denen die Daten gespeichert werden. Dieses Konzept wird in der folgenden Abbildung dargestellt.



1 Host-LUNs; 2 Volumes; 3 Volume-Gruppen oder Pools; 4 HDD- oder SSD-Laufwerke

Wenn ein Storage-System implementiert wird, müssen die verschiedenen Hosts über die verfügbare Laufwerkskapazität verfügen:

- Erstellen von Pools oder Volume-Gruppen mit ausreichender Kapazität
- Fügen Sie die Anzahl der erforderlichen Laufwerke hinzu, um den Performance-Anforderungen des Pools oder der Volume-Gruppe zu entsprechen
- Wählen Sie die gewünschte RAID-Schutzstufe (bei Nutzung der Volume-Gruppen) aus, um den spezifischen geschäftlichen Anforderungen gerecht zu werden

Es können zwar Pools oder Volume-Gruppen auf demselben Speichersystem vorhanden sein, ein Laufwerk kann jedoch nicht mehr als ein Pool oder eine Volume-Gruppe umfassen. Volumes, die Hosts für I/O-Vorgänge zur Verfügung gestellt werden, werden dann unter Verwendung des Speicherplatzes im Pool oder der Volume-Gruppe erstellt.

Pools

Pools wurden entwickelt, um physische Festplatten in einem großen Storage-Bereich zu aggregieren und bieten dafür besseren RAID-Schutz. Ein Pool erstellt viele virtuelle RAID-Sätze von der Gesamtzahl der Laufwerke, die dem Pool zugewiesen sind. Dabei werden die Daten gleichmäßig auf alle teilnehmenden Laufwerke verteilt. Wenn ein Laufwerk verloren geht oder hinzugefügt wird, verteilt System Manager die Daten dynamisch über alle aktiven Laufwerke hinweg.

Pools funktionieren als weitere RAID-Ebene und virtualisieren die zugrunde liegende RAID-Architektur, um die Performance und Flexibilität bei Aufgaben wie Neuaufbau, Laufwerkserweiterung und Handhabung von Laufwerksausfällen zu optimieren. System Manager legt den RAID-Level in einer Konfiguration mit 8+2 automatisch auf 6 fest (acht Datenfestplatten plus zwei Paritätslaufwerke).

Abstimmung des Laufwerks

Es besteht die Möglichkeit, entweder HDDs oder SSDs zur Nutzung in Pools zur Verfügung zu stellen. Allerdings müssen wie bei Volume-Gruppen alle Laufwerke im Pool dieselbe Technologie verwenden. Die Controller wählen automatisch aus, welche Laufwerke enthalten sollen. Sie müssen daher sicherstellen, dass Sie über eine ausreichende Anzahl an Laufwerken für die von Ihnen gewählte Technologie verfügen.

Verwalten ausgefallener Laufwerke

Pools haben eine minimale Kapazität von 11 Laufwerken, aber die Kapazität eines Laufwerks ist bei einem Laufwerksausfall für freie Kapazität reserviert. Diese freie Kapazität wird als „Erhaltungskapazität“ bezeichnet.

Wenn Pools erstellt werden, wird eine bestimmte Menge an Kapazität für den Notfall-Einsatz erhalten. Diese Kapazität wird in System Manager mit einer Anzahl von Laufwerken ausgedrückt, die eigentliche Implementierung wird jedoch über alle Laufwerke hinweg verteilt. Die vorbehaltenen Kapazitätsmengen basieren auf der Anzahl der Laufwerke im Pool.

Nach der Erstellung des Pools können Sie den Wert für die unveränderte Kapazität auf mehr oder weniger Kapazität ändern oder sogar auf keine Speicherkapazität einstellen (Wert von 0 Laufwerken). Die maximale Kapazität, die erhalten bleiben kann (ausgedrückt als Anzahl an Laufwerken), ist 10, die verfügbare Kapazität kann jedoch aufgrund der Gesamtzahl der Laufwerke im Pool kleiner sein.

Volume-Gruppen

Volume-Gruppen definieren, wie Kapazität im Storage-System Volumes zugewiesen wird. Festplattenlaufwerke sind in RAID-Gruppen eingeteilt und Volumes befinden sich über die Laufwerke in einer RAID-Gruppe hinweg. Aus diesem Grund identifizieren die Konfigurationseinstellungen der Volume-Gruppe, welche Laufwerke Teil der Gruppe sind und welches RAID-Level verwendet wird.

Wenn Sie eine Volume-Gruppe erstellen, wählen Controller automatisch die Laufwerke aus, die in die Gruppe aufgenommen werden sollen. Sie müssen manuell die RAID-Ebene für die Gruppe auswählen. Die Kapazität der Volume-Gruppe entspricht der Gesamtzahl der ausgewählten Laufwerke, multipliziert mit ihrer Kapazität.

Abstimmung des Laufwerks

Für die Größe und Performance müssen die Laufwerke in der Volume-Gruppe übereinstimmen. Wenn in der Volume-Gruppe kleinere und größere Laufwerke vorhanden sind, werden alle Laufwerke als die kleinste Kapazitätsgröße erkannt. Wenn es langsamere und schnellere Laufwerke in der Volume-Gruppe gibt, werden alle Laufwerke mit der langsamsten Geschwindigkeit erkannt. Diese Faktoren wirken sich auf die Performance und die Gesamtkapazität des Storage-Systems aus.

Es ist nicht möglich, unterschiedliche Laufwerktechnologien (HDD- und SSD-Laufwerke) miteinander zu kombinieren. RAID 3, 5 und 6 sind auf maximal 30 Laufwerke begrenzt. RAID 1 und RAID 10 verwenden eine Spiegelung, daher müssen diese Volume-Gruppen eine gleichmäßige Anzahl an Festplatten aufweisen.

Verwalten ausgefallener Laufwerke

Volume-Gruppen verwenden Hot-Spare-Laufwerke als Standby, falls ein Laufwerk in RAID 1/10-, RAID 3-, RAID 5- oder RAID 6-Volumes einer Volume-Gruppe ausfällt. Ein Hot-Spare-Laufwerk enthält keine Daten und fügt Ihrem Speicher-Array eine weitere Ebene von Redundanz hinzu.

Wenn ein Laufwerk im Speicher-Array ausfällt, wird das Hot-Spare-Laufwerk automatisch durch das ausgefallene Laufwerk ersetzt, ohne dass ein physischer Austausch erforderlich ist. Wenn das Hot-Spare-Laufwerk verfügbar ist, wenn ein Laufwerk ausfällt, verwendet der Controller Redundanzdaten, um die Daten von dem ausgefallenen Laufwerk auf dem Hot-Spare-Laufwerk zu rekonstruieren.

Terminologie der Kapazität

Erfahren Sie, welche Kapazitätsbedingungen sich auf Ihr Storage Array beziehen.

Storage-Objekte

In der folgenden Terminologie werden die verschiedenen Typen von Speicherobjekten beschrieben, die mit Ihrem Speicher-Array interagieren können.

Storage Objekt	Beschreibung
Host	Ein Host ist ein Server, der I/O an ein Volume auf einem Storage-Array sendet.
LUN	<p>Eine Logical Unit Number (LUN) ist die Nummer, die dem Adressraum zugewiesen ist, den ein Host für den Zugriff auf ein Volume verwendet. Das Volume wird dem Host als Kapazität in Form einer LUN präsentiert.</p> <p>Jeder Host verfügt über seinen eigenen LUN-Adressraum. Daher kann dieselbe LUN von unterschiedlichen Hosts für den Zugriff auf verschiedene Volumes verwendet werden.</p>
Spiegelung der Konsistenzgruppe	Eine gespiegelte Konsistenzgruppe ist ein Container für ein oder mehrere gespiegelte Paare. Für asynchrone Spiegelungsvorgänge müssen Sie eine Konsistenzgruppe erstellen.
Gespiegeltes Volume-Paar	Ein gespiegeltes Paar besteht aus zwei Volumes, einem primären Volume und einem sekundären Volume.
Pool	Ein Pool ist eine Reihe von Laufwerken, die logisch gruppiert sind. Mit einem Pool können Sie ein oder mehrere Volumes erstellen, auf die ein Host zugreifen kann. (Sie erstellen Volumes entweder aus einem Pool oder einer Volume-Gruppe.)
Snapshot Konsistenzgruppe	Eine Snapshot Konsistenzgruppe ist eine Sammlung von Volumes, die beim Erstellen eines Snapshot Images als eine Einheit behandelt werden. Jedes dieser Volumes verfügt über ein eigenes Snapshot-Image, jedoch werden alle Bilder zum gleichen Zeitpunkt erstellt.

Storage Objekt	Beschreibung
Snapshot-Gruppe	Eine Snapshot-Gruppe ist eine Sammlung von Snapshot Images aus einem einzigen Basis-Volume.
Snapshot Volume	Ein Snapshot-Volume ermöglicht dem Host den Zugriff auf Daten im Snapshot Image. Das Snapshot Volume verfügt über eine eigene reservierte Kapazität, um alle Änderungen am Basis-Volume ohne Beeinträchtigung des ursprünglichen Snapshot Images zu speichern.
Datenmenge	Ein Volume ist ein Container, in dem Applikationen, Datenbanken und Filesysteme Daten speichern. Dies ist die logische Komponente, die erstellt wird, damit der Host auf den Speicher des Speicherarrays zugreifen kann.
Volume-Gruppe	Eine Volume-Gruppe ist ein Container für Volumes mit gemeinsamen Merkmalen. Eine Volume-Gruppe verfügt über eine definierte Kapazität und einen RAID-Level. Sie können eine Volume-Gruppe verwenden, um ein oder mehrere Volumes zu erstellen, auf die ein Host zugreifen kann. (Sie erstellen Volumes entweder aus einer Volume-Gruppe oder aus einem Pool.)

Storage-Kapazität

In der folgenden Terminologie werden die verschiedenen Kapazitätstypen beschrieben, die auf Ihrem Storage Array verwendet werden.

Kapazitätstyp	Beschreibung
Zugewiesene Kapazität	Zugewiesene Kapazität ist die physische Kapazität, die den Laufwerken in einem Pool bzw. einer Volume-Gruppe zugewiesen ist. Die zugewiesene Kapazität wird zur Erstellung von Volumes und für Kopierdienste genutzt.
Freie Kapazität	Freie Kapazität ist die in einem Pool oder einer Volume-Gruppe verfügbare Kapazität, der der Volume-Erstellung noch nicht zugewiesen wurde.
Pool- oder Volume-Gruppen-Kapazität	Pool-, Volume- oder Volume-Gruppenkapazität ist die Kapazität in einem Speicher-Array, das einem Pool oder einer Volume-Gruppe zugewiesen wurde. Diese Kapazität wird verwendet, um Volumes zu erstellen und die verschiedenen Kapazitätsanforderungen von Services-Vorgängen und Storage-Objekten zu warten.
Pool – nicht nutzbare Kapazität	Die nicht nutzbare Kapazität im Pool ist der Speicherplatz in einem Pool, der aufgrund von nicht übereinstimmenden Laufwerksgrößen nicht verwendet werden kann.
Erhaltungskapazität	Bei der Konservierung wird die Kapazität (Anzahl der Laufwerke) verwendet, die in einem Pool reserviert ist, um potenzielle Laufwerksausfälle zu unterstützen.

Kapazitätstyp	Beschreibung
Gemeldete Kapazität	Die gemeldete Kapazität ist die Kapazität, die dem Host gemeldet wird und vom Host abgerufen werden kann.
Reservierte Kapazität	Reservierte Kapazität ist die zugewiesene physische Kapazität, die für jeden Kopierdienst- und Storage-Objekt verwendet wird. Er ist nicht direkt vom Host lesbar.
SSD Cache	SSD Cache ist eine Gruppe von Solid-State Disk (SSD)-Laufwerken, die Sie logisch in Ihrem Storage-Array zusammenfassen. Die SSD Cache Funktion speichert die am häufigsten verwendeten Daten („heiße“ Daten) im Cache auf SSD-Laufwerken mit niedrigerer Latenz und beschleunigt dadurch Applikations-Workloads dynamisch.
Nicht zugewiesene Kapazität	Nicht zugewiesene Kapazität ist der Speicherplatz in einem Speicher-Array, dem ein Pool oder eine Volume-Gruppe nicht zugewiesen wurde.
Geschriebene Kapazität	Die geschriebene Kapazität ist die Menge an Kapazität, die aus der für Thin Volumes zugewiesenen reservierten Kapazität geschrieben wurde.

Entscheiden Sie, ob ein Pool oder eine Volume-Gruppe verwendet werden soll

Sie können Volumes entweder mit einem Pool oder einer Volume-Gruppe erstellen. Die beste Auswahl hängt in erster Linie von den wichtigsten Storage-Anforderungen wie dem erwarteten I/O-Workload, den Performance-Anforderungen und den Datensicherungsanforderungen ab.

Gründe für die Auswahl eines Pools oder einer Volume-Gruppe

Wählen Sie einen Pool

- Wenn Sie schnellere Laufwerk-Rebuilds und eine vereinfachte Storage-Administration benötigen, benötigen Sie Thin Volumes und/oder einen hochzufälligen Workload.
- Wenn Sie die Daten für jedes Volume zufällig über einen Satz von Laufwerken verteilen möchten, die diesen Pool bilden.

Sie können den RAID-Level von Pools oder Volumes in den Pools nicht festlegen oder ändern. Pools verwenden RAID Level 6.

Wählen Sie eine Volume-Gruppe

- Wenn Sie die maximale Netzwerkbandbreite des Systems benötigen, die Möglichkeit zur Anpassung von Storage-Einstellungen und einen stark sequenziellen Workload benötigen.
- Wenn Sie die Daten basierend auf RAID-Level über die Laufwerke verteilen möchten. Sie können den RAID-Level beim Erstellen der Volume-Gruppe angeben.
- Wenn Sie die Daten für jedes Volume sequenziell über die Laufwerke schreiben möchten, die die Volume-Gruppe umfassen.



Da Pools mit Volume-Gruppen nebeneinander bestehen können, kann ein Storage-Array sowohl Pools als auch Volume-Gruppen enthalten.

Funktionsunterschiede zwischen Pools und Volume-Gruppen

Die folgende Tabelle bietet einen Funktionsvergleich zwischen Volume-Gruppen und Pools.

Nutzung	Pool	Volume-Gruppe
Zufälliger Workload	Besser	Gut
Sequenzieller Workload	Gut	Besser
Laufwerks-Rebuild-Zeit	Schneller	Langsamer
Performance (optimaler Modus)	Gut: Am besten für kleine Blöcke, zufällige Workloads.	Gut: Ideal für große Blöcke, sequenzielle Workloads
Performance (Laufwerks-Rebuild-Modus)	Besser: In der Regel besser als RAID 6	Verschlechtert: Bis zu 40 % Leistungsrückgang
Mehrere Laufwerke ausfallen	Höhere Datensicherung: Schnellere, priorisierte Rebuilds	Weniger Datensicherung: Langsame Rebuilds, höheres Risiko von Datenverlust
Hinzufügen von Laufwerken	Schneller: Bei laufendem Betrieb in den Pool aufnehmen	Langsamer: Erfordert dynamische Kapazitätserweiterung
Thin Volumes-Unterstützung	Ja.	Nein
Unterstützung von Solid State Disk (SSD)	Ja.	Ja.
Vereinfachte Administration	Ja: Keine Hot Spares oder RAID-Einstellungen zu konfigurieren	Nein: Wir müssen Hot Spares zuweisen, RAID konfigurieren
Abstimmbare Performance	Nein	Ja.

Funktionsvergleich der Pools und Volume-Gruppen

Die Funktion und der Zweck eines Pools und einer Volume-Gruppe sind gleich. Beide Objekte sind eine Gruppe von Laufwerken, die in einem Storage-Array logisch gruppiert sind und dazu verwendet werden, Volumes zu erstellen, auf die ein Host zugreifen kann.

Die folgende Tabelle hilft Ihnen bei der Entscheidung, ob ein Pool oder eine Volume-Gruppe Ihre Storage-Anforderungen am besten erfüllt.

Funktion	Pool	Volume-Gruppe
Unterschiedliche unterstützte RAID-Level	Nein. Immer RAID 6 im System Manager.	Ja. RAID 0, 1, 10, 5 und 6 erhältlich.
Unterstützung von Thin Volumes	Ja.	Nein
Unterstützung von vollständiger Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE)	Ja.	Ja.
Data Assurance (da) wird unterstützt	Ja.	Ja.
Schutz vor Shelf-Verlust unterstützt	Ja.	Ja.
Schubladenschutz unterstützt	Ja.	Ja.
Unterstützung für gemischte Laufwerksgeschwindigkeiten	Es wird empfohlen, das gleiche zu sein, aber nicht erforderlich. Langsamstes Laufwerk bestimmt die Geschwindigkeit für alle Laufwerke.	Es wird empfohlen, das gleiche zu sein, aber nicht erforderlich. Langsamstes Laufwerk bestimmt die Geschwindigkeit für alle Laufwerke.
Kapazität gemischter Laufwerke wird unterstützt	Es wird empfohlen, das gleiche zu sein, aber nicht erforderlich. Kleinstes Laufwerk bestimmt die Kapazität für alle Laufwerke.	Es wird empfohlen, das gleiche zu sein, aber nicht erforderlich. Kleinstes Laufwerk bestimmt die Kapazität für alle Laufwerke.
Mindestanzahl an Laufwerken	11	Hängt von der RAID-Ebene ab. RAID 0 benötigt 1. RAID 1 oder 10 benötigt 2 (erfordert eine gleichmäßige Zahl). Die Mindestanforderung für RAID 5 beträgt 3. Die Mindestanforderung für RAID 6 beträgt 5.
Maximale Anzahl an Laufwerken	Bis zur Obergrenze für das Storage-Array	RAID 1 und 10 bis zur maximalen Obergrenze für RAID 5- und 6-30-Laufwerke des Speicherarrays
Bei der Erstellung eines Volumes können einzelne Laufwerke ausgewählt werden	Nein	Ja.
Kann die Segmentgröße beim Erstellen eines Volumes festlegen	Ja. 128 KB unterstützt.	Ja.

Funktion	Pool	Volume-Gruppe
Bei der Erstellung eines Volumens können I/O-Merkmale festgelegt werden	Nein	Ja. Dateisystem, Datenbank, Multimedia und benutzerdefinierte Unterstützung.
Schutz vor Laufwerksausfällen	Nutzt die Konservierungskapazität auf jedem Laufwerk im Pool, um die Rekonstruktion zu beschleunigen.	Verwendet ein Hot-Spare-Laufwerk. Die Rekonstruktion wird durch den IOPS des Laufwerks begrenzt.
Warnung beim Erreichen der Kapazitätsgrenze	Ja. Kann eine Meldung festlegen, wenn die genutzte Kapazität einen Prozentsatz der maximalen Kapazität erreicht.	Nein
Migration zu einem anderen unterstützten Storage-Array	Nein. Erfordert, dass Sie zuerst zu einer Volume-Gruppe migrieren.	Ja.
Dynamische Segmentgröße (DSS)	Nein	Ja.
Der RAID-Level kann geändert werden	Nein	Ja.
Volume-Erweiterung (zusätzliche Kapazität)	Ja.	Ja.
Kapazitätserweiterung (zusätzliche Kapazität)	Ja.	Ja.
Senkung der Kapazität	Ja.	Nein



Gemischte Laufwerkstypen (HDD, SSD) werden weder für Pools noch für Volume-Gruppen unterstützt.

Automatische Erstellung von Pools gegenüber manueller Poolanlage

Sie erstellen Pools automatisch oder manuell, um eine Gruppierung des physischen Speichers zu ermöglichen und dann dynamisch nach Bedarf zuweisen zu können. Wenn ein Pool erstellt wird, können Sie physische Laufwerke hinzufügen.

Automatische Erstellung

Die automatische Poolerstellung wird initiiert, wenn der System Manager nicht zugewiesene Kapazitäten in einem Speicher-Array erkennt. Wenn nicht zugewiesene Kapazität erkannt wird, fordert System Manager Sie automatisch auf, einen oder mehrere Pools zu erstellen oder die nicht zugewiesene Kapazität einem vorhandenen oder beiden Pool hinzuzufügen.

Automatische Poolerstellung tritt auf, wenn eine dieser Bedingungen zutrifft:

- Pools sind nicht im Speicher-Array vorhanden, und es gibt genügend ähnliche Laufwerke, um einen neuen Pool zu erstellen.
- Ein Speicher-Array mit mindestens einem Pool wird mit neuen Laufwerken erweitert.

Jedes Laufwerk in einem Pool muss vom gleichen Laufwerkstyp (HDD oder SSD) sein und eine ähnliche Kapazität haben. Sie werden von System Manager aufgefordert, die folgenden Aufgaben auszuführen:

- Erstellen Sie einen einzelnen Pool, wenn eine ausreichende Anzahl von Laufwerken dieser Typen vorhanden ist.
- Erstellen Sie mehrere Pools, wenn die nicht zugewiesene Kapazität aus verschiedenen Laufwerkstypen besteht.
- Fügen Sie die Laufwerke zum vorhandenen Pool hinzu, wenn bereits ein Pool im Speicher-Array definiert ist, und fügen Sie dem Pool neue Laufwerke desselben Laufwerkstyps hinzu.
- Fügen Sie die Laufwerke desselben Laufwerkstyps zum vorhandenen Pool hinzu. Erstellen Sie dann mithilfe der anderen Laufwerktypen verschiedene Pools, wenn die neuen Laufwerke unterschiedliche Laufwerkstypen haben.

Manuelle Erstellung

Sie möchten möglicherweise einen Pool manuell erstellen, wenn die automatische Erstellung die beste Konfiguration nicht bestimmen kann. Diese Situation kann aus einem der folgenden Gründe auftreten:

- Die neuen Laufwerke können potenziell mehr als einem Pool hinzugefügt werden.
- Mindestens eine der neuen Poolkandidaten kann einen Shelf-Verlust-Schutz oder Schubladenschutz verwenden.
- Mindestens einer der aktuellen Poolkandidaten kann den Schutz vor Regalverlust oder Schubladenverlust nicht aufrechterhalten.

Möglicherweise möchten Sie auch einen Pool manuell erstellen, wenn Sie mehrere Anwendungen auf Ihrem Speicher-Array haben und nicht möchten, dass sie mit den gleichen Laufwerkressourcen konkurrieren. In diesem Fall könnten Sie erwägen, manuell einen kleineren Pool für eine oder mehrere Anwendungen zu erstellen. Sie können nur ein oder zwei Volumes zuweisen, statt den Workload einem großen Pool mit vielen Volumes zuzuweisen, über die die Daten verteilt werden sollen. Durch die manuelle Erstellung eines separaten Pools, der dem Workload einer bestimmten Applikation zugewiesen ist, kann die Performance von Storage-Array-Operationen mit weniger Konflikten schneller erfolgen.

Speicher konfigurieren

Pool automatisch erstellen

Die Erstellung des Pools wird automatisch initiiert, wenn System Manager nicht zugewiesene Laufwerke im Speicher-Array erkennt. Mithilfe der automatischen Pool-Erstellung können alle nicht zugewiesenen Laufwerke im Speicher-Array in einem Pool konfiguriert und Laufwerke zu vorhandenen Pools hinzugefügt werden.

Bevor Sie beginnen

Sie können das Dialogfeld „automatische Konfiguration des Pools“ starten, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Es wurde mindestens ein nicht zugewiesenes Laufwerk erkannt, das einem vorhandenen Pool mit

ähnlichen Laufwerkstypen hinzugefügt werden kann.

- Es wurden elf (11) oder mehr nicht zugewiesene Laufwerke erkannt, die zur Erstellung eines neuen Pools verwendet werden können (wenn sie aufgrund unterschiedlicher Antriebstypen nicht zu einem vorhandenen Pool hinzugefügt werden können).

Über diese Aufgabe

Beachten Sie Folgendes:

- Wenn Sie einem Speicher-Array Laufwerke hinzufügen, erkennt System Manager automatisch die Laufwerke und fordert Sie auf, basierend auf dem Laufwerkstyp und der aktuellen Konfiguration einen einzelnen Pool oder mehrere Pools zu erstellen.
- Wenn bereits Pools definiert wurden, fordert Sie System Manager automatisch auf, die kompatiblen Laufwerke einem vorhandenen Pool hinzuzufügen. Wenn zu einem vorhandenen Pool neue Laufwerke hinzugefügt werden, verteilt System Manager die Daten automatisch auf die neue Kapazität, die jetzt die neuen Laufwerke enthält, die Sie hinzugefügt haben.
- Wenn Sie ein EF600 oder EF300 Storage-Array konfigurieren, stellen Sie sicher, dass jeder Controller in den ersten 12 Steckplätzen und in den letzten 12 Steckplätzen Zugriff auf eine gleiche Anzahl von Laufwerken hat. Mit dieser Konfiguration können die Controller beide PCIe-Busse auf der Laufwerkseite effektiver nutzen.

Sie können das Dialogfeld „automatische Konfiguration des Pools“ mit einer der folgenden Methoden starten:

- Wenn nicht zugewiesene Kapazität erkannt wird, wird die Empfehlung für die automatische Konfiguration des Pools auf der Startseite im Bereich Benachrichtigungen angezeigt. Klicken Sie auf **Pool automatisch konfigurieren**, um das Dialogfeld zu starten.
- Sie können das Dialogfeld Automatische Konfiguration des Pools auch auf der Seite Pools und Volume Groups starten, wie in der folgenden Aufgabe beschrieben.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie MENU:Mehr[Pool Auto-Configuration starten].

In der Ergebnistabelle werden neue Pools, vorhandene Pools mit hinzugefügten Laufwerken oder beides aufgeführt. Ein neuer Pool wird standardmäßig mit einer sequenziellen Nummer benannt.

System Manager führt die folgenden Aufgaben aus:

- Erstellt einen einzelnen Pool, wenn es eine ausreichende Anzahl von Laufwerken mit demselben Laufwerkstyp (HDD oder SSD) und ähnliche Kapazität gibt.
 - Erstellt mehrere Pools, wenn die nicht zugewiesene Kapazität aus verschiedenen Laufwerkstypen besteht.
 - Fügt die Laufwerke einem vorhandenen Pool hinzu, wenn bereits ein Pool im Speicher-Array definiert ist, und Sie fügen dem Pool neue Laufwerke desselben Laufwerkstyps hinzu.
 - Fügt dem vorhandenen Pool die Laufwerke desselben Laufwerkstyps hinzu und erstellt mithilfe der anderen Laufwerkstypen verschiedene Pools, wenn die neuen Laufwerke unterschiedliche Laufwerkstypen haben.
3. Um den Namen eines neuen Pools zu ändern, klicken Sie auf das Symbol **Bearbeiten** (der Stift).
 4. Um zusätzliche Merkmale des Pools anzuzeigen, positionieren Sie den Cursor über oder berühren Sie das Symbol **Details** (die Seite).

Es werden Informationen zum Laufwerkstyp, zur Sicherheitsfunktion, zur Data Assurance (da)-Funktion, zum Schutz vor Shelf-Verlust und zum Schutz vor Schubladenverlust angezeigt.

Bei EF600 und EF300 Storage-Arrays werden die Einstellungen auch für die Ressourcenbereitstellung und Volume-Blockgrößen angezeigt.

5. Klicken Sie Auf **Akzeptieren**.

Pool manuell erstellen

Sie können einen Pool manuell (aus einer Reihe von Kandidaten) erstellen, wenn die Funktion „Pool Auto Configuration“ keinen Pool bietet, der Ihren Anforderungen entspricht.

Ein Pool bietet die logische Storage-Kapazität, mit der Sie individuelle Volumes erstellen können, die dann zum Hosten Ihrer Applikationen genutzt werden können.

Bevor Sie beginnen

- Sie müssen mindestens 11 Laufwerke desselben Typs (HDD oder SSD) haben.
- Zum Schutz vor Shelf-Schäden müssen sich die Laufwerke aus dem Pool in mindestens sechs verschiedenen Laufwerk-Shelfs befinden und es gibt nicht mehr als zwei Laufwerke in einem einzelnen Laufwerk-Shelf.
- Der Schutz vor Schubladenverlust erfordert, dass sich die Laufwerke aus dem Pool in mindestens fünf verschiedenen Schubladen befinden und der Pool eine gleiche Anzahl von Laufwerk-Shelfs von jedem Fach enthält.
- Wenn Sie ein EF600 oder EF300 Storage-Array konfigurieren, stellen Sie sicher, dass jeder Controller in den ersten 12 Steckplätzen und in den letzten 12 Steckplätzen Zugriff auf eine gleiche Anzahl von Laufwerken hat. Mit dieser Konfiguration können die Controller beide PCIe-Busse auf der Laufwerkseite effektiver nutzen. Derzeit ermöglicht System Manager die Laufwerkauswahl unter der Funktion Erweitert, wenn eine Volume-Gruppe erstellt wird. Für die Erstellung von Pools wird empfohlen, alle Laufwerke im Speicher-Array zu verwenden.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf Menü:Create[Pool].

Das Dialogfeld Pool erstellen wird angezeigt.

3. Geben Sie einen Namen für den Pool ein.
4. **Optional:** Wenn Sie mehr als einen Laufwerkstyp im Speicher-Array haben, wählen Sie den Laufwerkstyp aus, den Sie verwenden möchten.

Die Ergebnistabelle enthält alle möglichen Pools, die Sie erstellen können.

5. Wählen Sie den Pool-Kandidaten aus, den Sie anhand der folgenden Eigenschaften verwenden möchten, und klicken Sie dann auf **Erstellen**.

Charakteristisch	Nutzung
Freie Kapazität	<p>Zeigt die freie Kapazität des Poolkandidaten in gib an. Wählen Sie einen Pool-Kandidaten mit der Kapazität für die Storage-Anforderungen Ihrer Applikation aus.</p> <p>Die Erhaltungskapazität (freie) wird ebenfalls im gesamten Pool verteilt und ist nicht Teil der freien Kapazitätsmenge.</p>
Laufwerke Insgesamt	<p>Zeigt die Anzahl der im Pool-Kandidaten verfügbaren Laufwerke an.</p> <p>System Manager behält automatisch so viele Laufwerke wie möglich zur Erhaltung von Kapazität bei (für alle sechs Laufwerke eines Pools behält der System Manager ein Laufwerk zur Erhaltung der Kapazität vor).</p> <p>Bei einem Laufwerksausfall werden die rekonstruierten Daten anhand der Festplattenkapazität gespeichert.</p>
Laufwerksblockgröße (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt die Blockgröße (Sektorgröße) an, die die Laufwerke im Pool schreiben können. Die Werte können Folgendes umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 512 — 512-Byte-Sektorgröße. • 4K – 4,096 Byte Sektorgröße.
Sicher	<p>Zeigt an, ob dieser Pool-Kandidat vollständig aus sicheren Laufwerken besteht, bei denen es sich entweder um vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) oder FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) handeln kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können Ihren Pool mit Laufwerkssicherheit schützen, aber alle Laufwerke müssen sicher sein, dass diese Funktion verwendet werden kann. • Wenn Sie einen nur-FDE-Pool erstellen möchten, suchen Sie in der Spalte Secure-fähiger nach Yes - FDE. Wenn Sie einen nur-FIPS-Pool erstellen möchten, suchen Sie nach Ja - FIPS oder Ja - FIPS (gemischt). „Mixed“ zeigt eine Mischung aus 140-2- und 140-3-Level-Laufwerken an. Wenn Sie eine Mischung dieser Ebenen verwenden, beachten Sie, dass der Pool dann mit der niedrigeren Sicherheitsstufe (140-2) funktioniert. • Sie können einen Pool aus Laufwerken erstellen, die möglicherweise sicher oder nicht sicher sind oder eine Kombination aus Sicherheitsstufen aufweisen. Wenn die Laufwerke im Pool Laufwerke enthalten, die nicht sicher sind, können Sie den Pool nicht sichern.

Charakteristisch	Nutzung
Sicherheit Aktivieren?	<p>Bietet die Möglichkeit, die Sicherheitsfunktion des Laufwerks mit sicheren Laufwerken zu aktivieren. Wenn der Pool sicher-fähig ist und Sie einen Sicherheitsschlüssel erstellt haben, können Sie die Sicherheit aktivieren, indem Sie das Kontrollkästchen aktivieren.</p> <p> Die einzige Möglichkeit, die Laufwerksicherheit zu entfernen, nachdem sie aktiviert ist, ist, den Pool zu löschen und die Laufwerke zu löschen.</p>
DA-fähig	<p>Gibt an, ob Data Assurance (da) für diesen Pool-Kandidaten verfügbar ist. DA überprüft und korrigiert Fehler, die auftreten können, wenn Daten durch die Controller zu den Laufwerken übertragen werden.</p> <p>DA ist aktiviert, wenn alle Laufwerke für da-fähig sind. DA kann nach der Erstellung des Volumes durch Auswahl des Menüs: Speicher[Volumes > Einstellungen anzeigen/bearbeiten > Erweitert > Data Assurance dauerhaft deaktivieren] deaktiviert werden. Wenn das da auf einem Volume deaktiviert ist, kann es nicht erneut aktiviert werden.</p>
Resource Provisioning-fähig (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt an, ob für diesen Pool-Kandidaten Ressourcen-Provisioning verfügbar ist. Resource Provisioning ist eine Funktion, die in den EF300- und EF600-Speicher-Arrays zur Verfügung steht und die es ermöglicht, Volumes ohne Hintergrundinitialisierung sofort in Betrieb zu nehmen.</p>
Schutz Vor Shelf-Verlust	<p>Zeigt an, ob Regalverlustschutz verfügbar ist.</p> <p>Der Schutz vor Shelf-Datenverlusten garantiert den Zugriff auf die Daten auf den Volumes in einem Pool, wenn ein vollständiger Verlust der Kommunikation mit einem einzelnen Festplatten-Shelf auftritt.</p>
Schutz Vor Schubladenverlust	<p>Zeigt an, ob ein Schubladenschutz verfügbar ist, der nur zur Verfügung steht, wenn Sie ein Laufwerk-Shelf mit Schubladen verwenden.</p> <p>Der Schutz vor Schubladenausfall garantiert den Zugriff auf die Daten auf den Volumes in einem Pool, falls ein vollständiger Verlust der Kommunikation mit einer einzelnen Schublade in einem Festplatten-Shelf auftritt.</p>
Unterstützte Volume-Block-Größen (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt die Blockgrößen an, die für die Volumes im Pool erstellt werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 512 n — 512 Bytes nativ. • 512 e — 512 Bytes emuliert. • 4K — 4,096 Byte.

Erstellen einer Volume-Gruppe

Sie erstellen mithilfe einer Volume-Gruppe ein oder mehrere Volumes, auf die der Host zugreifen kann. Eine Volume-Gruppe ist ein Container für Volumes mit gemeinsam

genutzten Merkmalen wie RAID-Level und Kapazität.

Mit Laufwerken mit größerer Kapazität und der Möglichkeit, Volumes über Controller hinweg zu verteilen, bietet das Erstellen von mehr als einem Volume pro Volume-Gruppe eine gute Möglichkeit, die Storage-Kapazität zu nutzen und die Daten zu sichern.

Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie diese Richtlinien, bevor Sie eine Volume-Gruppe erstellen:

- Sie benötigen mindestens ein nicht zugewiesenes Laufwerk.
- Für die Anzahl der Laufwerke, über die Sie in einer einzelnen Volume-Gruppe verfügen können, gibt es Einschränkungen. Diese Einschränkungen variieren je nach RAID-Level.
- Um einen Verlust von Shelves/Schubladen zu ermöglichen, müssen Sie eine Volume-Gruppe erstellen, die Laufwerke in mindestens drei Shelves oder Schubladen verwendet, es sei denn, Sie verwenden RAID 1, wo mindestens zwei Shelves/Schubladen verwendet werden.
- Wenn Sie über ein EF600- oder EF300-Storage-Array verfügen und Sie eine Volume-Gruppe manuell erstellen möchten, stellen Sie sicher, dass jeder Controller in den ersten 12 Steckplätzen und in den letzten 12 Steckplätzen Zugriff auf eine gleiche Anzahl von Laufwerken hat. Mit dieser Konfiguration können die Controller beide PCIe-Busse auf der Laufwerkseite effektiver nutzen. Derzeit ermöglicht System Manager die Laufwerkerauswahl unter der Funktion Erweitert, wenn eine Volume-Gruppe erstellt wird.
- Überprüfen Sie, wie sich die RAID-Auswahl auf die resultierende Kapazität der Volume-Gruppe auswirkt:
 - Wenn Sie RAID 1 auswählen, müssen Sie jeweils zwei Laufwerke hinzufügen, um sicherzustellen, dass ein gespiegeltes Paar ausgewählt ist. Spiegelung und Striping (bekannt als RAID 10 oder RAID 1+0) wird erreicht, wenn vier oder mehr Laufwerke ausgewählt werden.
 - Wenn Sie RAID 5 auswählen, müssen Sie mindestens drei Laufwerke hinzufügen, um die Volume-Gruppe zu erstellen.
 - Wenn Sie RAID 6 auswählen, müssen Sie mindestens fünf Laufwerke hinzufügen, um die Volume-Gruppe zu erstellen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[ools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf Menü:Erstellen[Volume Group].

Das Dialogfeld Volume-Gruppe erstellen wird angezeigt.

3. Geben Sie einen Namen für die Volume-Gruppe ein.
4. Wählen Sie das RAID Level aus, das Ihre Anforderungen an Storage und Datensicherheit am besten erfüllt.

Die Kandidatentabelle für die Volume-Gruppe wird angezeigt und zeigt nur die Kandidaten an, die die ausgewählte RAID-Ebene unterstützen.

5. **Optional:** Wenn Sie mehr als einen Laufwerkstyp im Speicher-Array haben, wählen Sie den Laufwerkstyp aus, den Sie verwenden möchten.

Die Kandidatentabelle für die Volume-Gruppe wird angezeigt und zeigt nur die Kandidaten an, die den ausgewählten Laufwerkstyp und den ausgewählten RAID-Level unterstützen.

6. **Optional:** Sie können entweder die automatische oder die manuelle Methode wählen, um festzulegen, welche Laufwerke in der Volume-Gruppe verwendet werden sollen. Die automatische Methode ist die

Standardauswahl.

Um Laufwerke manuell auszuwählen, klicken Sie auf den Link **Manuelle Auswahl von Laufwerken (erweitert)**. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird die Option **automatisch Laufwerke auswählen (erweitert)**.

Mit der manuellen Methode können Sie auswählen, welche spezifischen Laufwerke die Volume-Gruppe umfassen. Wählen Sie bestimmte nicht zugewiesene Laufwerke aus, um die erforderliche Kapazität abzurufen. Wenn das Speicher-Array Laufwerke mit unterschiedlichen Medientypen oder unterschiedlichen Schnittstellentypen enthält, können Sie nur die nicht konfigurierte Kapazität für einen einzelnen Laufwerkstyp auswählen, um die neue Volume-Gruppe zu erstellen.



Die manuelle Methode sollte nur von Experten verwendet werden, die die Laufwerkredundanz und die optimale Laufwerkskonfiguration verstehen.

7. Wählen Sie basierend auf den angezeigten Laufwerkeigenschaften die Laufwerke aus, die Sie in der Volume-Gruppe verwenden möchten, und klicken Sie dann auf **Erstellen**.

Die angezeigten Laufwerkeigenschaften hängen davon ab, ob Sie die automatische oder die manuelle Methode ausgewählt haben.

Antriebsseigenschaften der automatischen Methode

Charakteristisch	Nutzung
Freie Kapazität	Zeigt die verfügbare Kapazität in gib an. Wählen Sie einen Kandidaten für eine Volume-Gruppe mit der Kapazität für die Storage-Anforderungen Ihrer Applikation aus.
Laufwerke Insgesamt	Zeigt die Anzahl der für diese Volume-Gruppe verfügbaren Laufwerke an. Wählen Sie einen Kandidaten für eine Volume-Gruppe mit der Anzahl der gewünschten Laufwerke aus.
Laufwerksblockgröße (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt die Blockgröße (Sektorgröße) an, die die Laufwerke in der Gruppe schreiben können. Die Werte können Folgendes umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 512 — 512-Byte-Sektorgröße. • 4K – 4,096 Byte Sektorgröße.
Sicher	<p>Zeigt an, ob dieser Kandidat für diese Volume-Gruppe vollständig aus sicheren Laufwerken besteht, bei denen es sich entweder um vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) oder FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) handeln kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können Ihre Volume-Gruppe mit Drive Security schützen, aber alle Laufwerke müssen sicher für diese Funktion geeignet sein. • Wenn Sie eine nur-FDE-Volume-Gruppe erstellen möchten, suchen Sie in der Spalte Secure-fähiger nach Ja - FDE. Wenn Sie eine nur-FIPS-Gruppe erstellen möchten, suchen Sie nach Ja - FIPS oder Ja - FIPS (gemischt). „Mixed“ zeigt eine Mischung aus 140-2- und 140-3-Level-Laufwerken an. Wenn Sie eine Mischung dieser Ebenen verwenden, beachten Sie, dass die Volume-Gruppe dann auf einer niedrigeren Sicherheitsstufe arbeitet (140-2). • Sie können eine Volume-Gruppe aus Laufwerken erstellen, die möglicherweise sicher sind oder nicht, aber eine Kombination aus Sicherheitsstufen bieten. Wenn die Laufwerke in der Volume-Gruppe Laufwerke enthalten, die nicht sicher sind, können Sie die Volume-Gruppe nicht sichern.
Sicherheit Aktivieren?	<p>Bietet die Möglichkeit, die Sicherheitsfunktion des Laufwerks mit sicheren Laufwerken zu aktivieren. Wenn die Volume-Gruppe sicher ist und Sie einen Sicherheitsschlüssel eingerichtet haben, können Sie die Laufwerksicherheit aktivieren, indem Sie das Kontrollkästchen aktivieren.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <p>Die einzige Möglichkeit, die Laufwerksicherheit zu entfernen, nachdem sie aktiviert ist, ist, die Volume-Gruppe zu löschen und die Laufwerke zu löschen.</p> </div>

Charakteristisch	Nutzung
DA-fähig	<p>Gibt an, ob Data Assurance (da) für diese Gruppe verfügbar ist. Data Assurance (da) überprüft und korrigiert Fehler, die auftreten können, wenn Daten durch die Controller zu den Laufwerken übertragen werden.</p> <p>Wenn Sie da verwenden möchten, wählen Sie eine Volume-Gruppe aus, die für das da-fähig ist. (Bei da-fähigen Laufwerken wird da automatisch auf im Pool erstellten Volumes aktiviert.)</p> <p>Eine Volume-Gruppe kann Laufwerke enthalten, die für da-fähig sind oder nicht für da-fähig sind, aber alle Laufwerke müssen für die Verwendung dieser Funktion als da-fähig sein.</p>
Resource Provisioning-fähig (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt an, ob Ressourcen-Provisioning für diese Gruppe verfügbar ist. Resource Provisioning ist eine Funktion, die in den EF300- und EF600-Speicher-Arrays zur Verfügung steht und die es ermöglicht, Volumes ohne Hintergrundinitialisierung sofort in Betrieb zu nehmen.</p>
Schutz Vor Shelf-Verlust	<p>Zeigt an, ob Regalverlustschutz verfügbar ist. Shelf-Schutz garantiert den Zugriff auf die Daten auf den Volumes in einer Volume-Gruppe, wenn ein vollständiger Verlust der Kommunikation zu einem Shelf auftritt.</p>
Schutz Vor Schubladenverlust	<p>Zeigt an, ob ein Schubladenschutz verfügbar ist, der nur zur Verfügung steht, wenn Sie ein Laufwerk-Shelf mit Schubladen verwenden. Der Schutz vor Schubladenverlust garantiert den Zugriff auf die Daten auf den Volumes in einer Volume-Gruppe, wenn ein vollständiger Verlust der Kommunikation mit einer einzelnen Schublade in einem Festplatten-Shelf auftritt.</p>
Unterstützte Volume-Block-Größen (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt die Blockgrößen an, die für die Volumes in der Gruppe erstellt werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 512 n — 512 Bytes nativ. • 512 e — 512 Bytes emuliert. • 4K — 4,096 Byte.

Eigenschaften des Antriebs mit manueller Methode

Charakteristisch	Nutzung
Medientyp	<p>Gibt den Medientyp an. Folgende Medientypen werden unterstützt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Festplatte• Solid State-Festplatte (SSD) <p>Alle Laufwerke in einer Volume-Gruppe müssen vom gleichen Medientyp (entweder alle SSDs oder alle Festplatten) sein. Volume-Gruppen können keine Mischung aus Medientypen oder Schnittstellentypen haben.</p>
Laufwerksblockgröße (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt die Blockgröße (Sektorgröße) an, die die Laufwerke in der Gruppe schreiben können. Die Werte können Folgendes umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none">• 512 — 512-Byte-Sektorgröße.• 4K – 4,096 Byte Sektorgröße.
Laufwerkskapazität	<p>Zeigt die Laufwerkskapazität an.</p> <ul style="list-style-type: none">• Wählen Sie nach Möglichkeit Laufwerke aus, die eine Kapazität haben, die den Kapazitäten der aktuellen Laufwerke in der Volume-Gruppe entspricht.• Wenn nicht zugewiesene Laufwerke mit kleinerer Kapazität hinzugefügt werden müssen, müssen Sie beachten, dass die nutzbare Kapazität jedes Laufwerks, das sich derzeit in der Volume-Gruppe befindet, reduziert wird. Daher ist die Laufwerkskapazität für die gesamte Volume-Gruppe gleich.• Wenn nicht zugewiesene Laufwerke mit höherer Kapazität hinzugefügt werden müssen, müssen Sie beachten, dass die nutzbare Kapazität der hinzufügenden nicht zugewiesenen Laufwerke reduziert wird, damit sie den aktuellen Kapazitäten der Laufwerke in der Volume-Gruppe entsprechen.
Fach	<p>Zeigt die Position des Fachs des Laufwerks an.</p>
Schlitz	<p>Zeigt die Position des Laufwerksteckplatzes an.</p>
Drehzahl (U/min)	<p>Zeigt die Geschwindigkeit des Laufwerks an.</p>
Größe des logischen Sektors	<p>Gibt die Größe und das Format des Sektors an.</p>

Charakteristisch	Nutzung
Sicher	<p>Zeigt an, ob dieser Kandidat für diese Volume-Gruppe vollständig aus sicheren Laufwerken besteht, bei denen es sich entweder um vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) oder FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) handeln kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können Ihre Volume-Gruppe mit Drive Security schützen, aber alle Laufwerke müssen sicher für diese Funktion geeignet sein. • Wenn Sie eine nur-FDE-Volume-Gruppe erstellen möchten, suchen Sie in der Spalte Secure-fähiger nach Ja - FDE. Wenn Sie eine nur-FIPS-Gruppe erstellen möchten, suchen Sie nach Ja - FIPS oder Ja - FIPS (gemischt). „Mixed“ zeigt eine Mischung aus 140-2- und 140-3-Level-Laufwerken an. Wenn Sie eine Mischung dieser Ebenen verwenden, beachten Sie, dass die Volume-Gruppe dann auf einer niedrigeren Sicherheitsstufe arbeitet (140-2). • Sie können eine Volume-Gruppe aus Laufwerken erstellen, die möglicherweise sicher sind oder nicht, aber eine Kombination aus Sicherheitsstufen bieten. Wenn die Laufwerke in der Volume-Gruppe Laufwerke enthalten, die nicht sicher sind, können Sie die Volume-Gruppe nicht sichern.
DA-fähig	<p>Gibt an, ob Data Assurance (da) für diese Gruppe verfügbar ist. Data Assurance (da) überprüft und korrigiert Fehler, die auftreten können, wenn Daten über die Controller bis zu den Laufwerken übermittelt werden.</p> <p>Wenn Sie da verwenden möchten, wählen Sie eine Volume-Gruppe aus, die für das da-fähig ist. (Bei da-fähigen Laufwerken wird da automatisch auf im Pool erstellten Volumes aktiviert.)</p> <p>Eine Volume-Gruppe kann Laufwerke enthalten, die für da-fähig sind oder nicht für da-fähig sind, aber alle Laufwerke müssen für die Verwendung dieser Funktion als da-fähig sein.</p>
Unterstützte Volume-Block-Größen (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt die Blockgrößen an, die für die Volumes in der Gruppe erstellt werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 512 n — 512 Bytes nativ. • 512 e — 512 Bytes emuliert. • 4K — 4,096 Byte.
Resource Provisioning-fähig (nur EF300 und EF600)	<p>Zeigt an, ob Ressourcen-Provisioning für diese Gruppe verfügbar ist. Resource Provisioning ist eine Funktion, die in den EF300- und EF600-Speicher-Arrays zur Verfügung steht und die es ermöglicht, Volumes ohne Hintergrundinitialisierung sofort in Betrieb zu nehmen.</p>

Hinzufügen von Kapazität zu einem Pool oder einer Volume-Gruppe

Sie können Laufwerke hinzufügen, um die freie Kapazität in einem vorhandenen Pool

oder einer vorhandenen Volume-Gruppe zu erweitern.

Mit der Erweiterung wird zusätzliche freie Kapazität in den Pool bzw. die Volume-Gruppe integriert. Sie können diese freie Kapazität nutzen, um zusätzliche Volumes zu erstellen. Der Zugriff auf die Daten in den Volumes bleibt während dieses Vorgangs erhalten.

Bevor Sie beginnen

- Die Laufwerke müssen sich im optimalen Zustand befinden.
- Laufwerke müssen über den gleichen Festplattentyp (HDD oder SSD) verfügen.
- Der Pool oder die Volume-Gruppe muss den Status „optimal“ aufweisen.
- In einer Volume-Gruppe sind maximal 256 Volumes zulässig.
- Die maximale Anzahl an Volumes, die in einem Pool zulässig sind, hängt vom Modell des Storage-Systems ab:
 - 2,048 Volumes (EF600 und E5700 Serie)
 - 1,024 Volumes (EF300)
 - 512 Volumes (E2800 Serie)
- Wenn der Pool oder die Volume-Gruppe alle sicheren Laufwerke enthält, fügen Sie nur Laufwerke hinzu, die sicher sind, damit sie weiterhin die Verschlüsselungsfunktionen der sicheren Laufwerke nutzen können.

Sichere Laufwerke können entweder vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) oder FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) sein.

Über diese Aufgabe

Für Pools können Sie maximal 60 Laufwerke gleichzeitig hinzufügen. Für Volume-Gruppen können Sie maximal zwei Laufwerke gleichzeitig hinzufügen. Wenn Sie mehr als die maximale Anzahl an Laufwerken hinzufügen müssen, wiederholen Sie das Verfahren. (Ein Pool darf nicht mehr Laufwerke enthalten als das Höchstlimit eines Storage-Systems.)



Mit zusätzlichen Festplatten muss möglicherweise die Aufbewahrungskapazität erhöht werden. Sie sollten Ihre reservierte Kapazität nach einem Erweiterungsvorgang erhöhen.



Vermeiden Sie die Verwendung von Laufwerken, die Data Assurance (da) sind, die Kapazität zu einem Pool oder einer Volume-Gruppe hinzufügen können, die nicht über da-fähig ist. Der Pool oder die Volume-Gruppe können die Funktionen des da-fähigen Laufwerks nicht nutzen. Ziehen Sie in Betracht, Laufwerke zu verwenden, die in dieser Situation nicht für da geeignet sind.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie den Pool oder die Volume-Gruppe aus, dem Sie Laufwerke hinzufügen möchten, und klicken Sie dann auf **Kapazität hinzufügen**.

Das Dialogfeld Kapazität hinzufügen wird angezeigt. Es werden nur die nicht zugewiesenen Laufwerke angezeigt, die mit dem Pool oder der Volume-Gruppe kompatibel sind.

3. Wählen Sie unter **Wählen Sie Laufwerke aus, um Kapazität hinzuzufügen...** ein oder mehrere Laufwerke aus, die Sie dem vorhandenen Pool oder der Volume-Gruppe hinzufügen möchten.

Die Controller-Firmware ordnet die nicht zugewiesenen Laufwerke den besten Optionen zu, die oben

aufgeführt sind. Die dem Pool oder der Volume-Gruppe hinzugefügte freie Gesamtkapazität wird unterhalb der Liste in **gewählte Gesamtkapazität** angezeigt.

Felddetails

Feld	Beschreibung
Shelf	Zeigt den Shelf-Standort des Laufwerks an.
Bucht	Zeigt die Einschubposition des Laufwerks an.
Kapazität (gib)	<p>Zeigt die Laufwerkskapazität an.</p> <ul style="list-style-type: none">• Wählen Sie nach Möglichkeit Laufwerke aus, die eine Kapazität haben, die den Kapazitäten der aktuellen Laufwerke im Pool oder der Volume-Gruppe entspricht.• Wenn nicht zugewiesene Laufwerke mit kleinerer Kapazität hinzugefügt werden müssen, müssen Sie beachten, dass die nutzbare Kapazität jedes Laufwerks, das sich derzeit im Pool bzw. der Volume-Gruppe befindet, reduziert wird. Daher ist die Laufwerkskapazität für den Pool oder die Volume-Gruppe gleich.• Wenn nicht zugewiesene Laufwerke mit höherer Kapazität hinzugefügt werden müssen, ist zu beachten, dass die nutzbare Kapazität der nicht zugewiesenen Laufwerke, die hinzugefügt werden, reduziert wird, damit sie den aktuellen Kapazitäten der Laufwerke im Pool bzw. der Volume-Gruppe entsprechen.
Sicher	<p>Zeigt an, ob das Laufwerk sicher ist.</p> <ul style="list-style-type: none">• Um den Pool oder die Volume-Gruppe mit der Drive Security-Funktion zu schützen, müssen alle Laufwerke sicher sein.• Es ist zwar möglich, einen Pool oder eine Volume-Gruppe mit einer Kombination aus sicheren und nicht sicheren Laufwerken zu erstellen, die Sicherheitsfunktion des Laufwerks kann jedoch nicht aktiviert werden.• Ein Pool oder eine Volume-Gruppe mit allen sicheren Laufwerken kann kein nicht sicheres Laufwerk für Sparing oder Expansion akzeptieren, auch wenn die Verschlüsselungsfunktion nicht verwendet wird.• Als sichere Laufwerke werden entweder vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) oder FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) gemeldet.• Ein FIPS-Laufwerk kann die Level 140-2 oder 140-3 sein, wobei Level 140-3 als höheres Sicherheitsniveau gilt. Wenn Sie eine Mischung aus 140-2- und 140-3-Laufwerken auswählen, arbeitet die Pool- oder Volume-Gruppe dann auf niedrigerer Sicherheitsstufe (140-2).

Feld	Beschreibung
DA-fähig	<p>Gibt an, ob das Laufwerk Data Assurance (da)-fähig ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es wird nicht empfohlen, Laufwerke zu verwenden, die nicht Data Assurance (da) sind, die Kapazität zu einem da-fähigen Pool oder einer Volume-Gruppe hinzufügen können. Der Pool oder die Volume-Gruppe verfügt nicht mehr über da-Funktionen, und Sie haben nicht mehr die Option, da für neu erstellte Volumes innerhalb des Pools oder der Volume-Gruppe zu aktivieren. • Die Verwendung von Laufwerken, die Data Assurance (da) sind, die Kapazität zu einem Pool oder einer Volume-Gruppe hinzufügen können, die nicht für da geeignet ist, wird nicht empfohlen, da dieser Pool oder die Volume-Gruppe die Funktionen des da-fähigen Laufwerks nicht nutzen kann (die Laufwerkattribute stimmen nicht überein). Ziehen Sie in Betracht, Laufwerke zu verwenden, die in dieser Situation nicht da-fähig sind.
DULBE-fähig	<p>Gibt an, ob das Laufwerk über die Option für dezugewiesene oder nicht geschriebene logische Blockfehler (DULBE) verfügt. DULBE ist eine Option auf NVMe-Laufwerken, mit der das EF300- oder EF600-Storage-Array ressourcenbereitgestellte Volumes unterstützt.</p>

4. Klicken Sie Auf **Hinzufügen**.

Wenn Sie Laufwerke zu einem Pool oder einer Volume-Gruppe hinzufügen, wird ein Bestätigungsdialogfeld angezeigt, wenn Sie ein Laufwerk ausgewählt haben, das dazu führt, dass der Pool oder die Volume-Gruppe nicht mehr über eines oder mehrere der folgenden Attribute verfügt:

- Regalschutz *
- Schubladenschutz *
- Vollständige Festplattenverschlüsselung
- Data Assurance
- DULBE-Fähigkeit



* derzeit wird das Bestätigungsdialogfeld nicht angezeigt, wenn Laufwerke zu einem Pool mit Schutz vor Regalverlust oder Schubladenverlust hinzugefügt werden.

1. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Ja**, oder klicken Sie auf **Abbrechen**.

Ergebnisse

Nachdem Sie die nicht zugewiesenen Laufwerke einem Pool oder einer Volume-Gruppe hinzugefügt haben, werden die Daten in jedem Volume des Pools oder der Volume-Gruppe neu verteilt, um auch die zusätzlichen Laufwerke einzubeziehen.

Storage-Management

Volume-Redundanz prüfen

Mithilfe des technischen Supports oder der Anleitung durch den Recovery Guru können Sie die Redundanz auf einem Volume in einem Pool oder einer Volume-Gruppe überprüfen, um zu ermitteln, ob die Daten auf diesem Volume konsistent sind.

Redundanzdaten dienen der schnellen Rekonstruktion von Informationen über das Ersatzlaufwerk, wenn eines der Laufwerke im Pool oder der Volume-Gruppe ausfällt.

Bevor Sie beginnen

- Der Status des Pools oder der Volume-Gruppe muss optimal sein.
- Der Pool oder die Volume-Gruppe darf keine Änderungsvorgänge für das Volume ausführen.
- Sie können Redundanz auf jeder RAID-Ebene außer RAID 0 prüfen, da RAID 0 keine Datenredundanz hat.



Prüfen Sie die Volume-Redundanz nur dann, wenn Sie vom Recovery Guru zur Verfügung stehen und unter Anleitung des technischen Supports dies tun.

Über diese Aufgabe

Sie können diese Prüfung nur für einen Pool oder eine Volume-Gruppe gleichzeitig durchführen. Bei einer Volume-Redundanzprüfung werden folgende Aktionen durchgeführt:

- Scant die Datenblöcke in einem RAID 3-Volume, einem RAID 5-Volume oder einem RAID 6-Volume und überprüft die Redundanzinformationen für jeden Block. (RAID 3 kann Volume-Gruppen nur über die Befehlszeilenschnittstelle zugewiesen werden.)
- Vergleicht die Datenblöcke auf gespiegelten RAID 1-Laufwerken.
- Gibt Redundanzfehler zurück, wenn die Controller-Firmware feststellt, dass die Daten inkonsistent sind.



Eine sofortige Durchführung einer Redundanzprüfung auf demselben Pool oder derselben Volume-Gruppe kann zu einem Fehler führen. Um dieses Problem zu vermeiden, warten Sie ein bis zwei Minuten, bevor Sie eine weitere Redundanzprüfung auf demselben Pool oder derselben Volume-Gruppe durchführen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Menü wählen:Sonstige Aufgaben[Volumenredundanz prüfen].

Das Dialogfeld Redundanz prüfen wird angezeigt.

3. Wählen Sie die Volumes aus, die Sie überprüfen möchten, und geben Sie dann ein `check`, um zu bestätigen, dass Sie diesen Vorgang durchführen möchten.
4. Klicken Sie Auf **Prüfen**.

Der Vorgang „Volume-Redundanz prüfen“ wird gestartet. Die Volumes im Pool oder in der Volume-Gruppe werden sequenziell gescannt. Sie beginnen dabei von oben in der Tabelle im Dialogfeld. Diese Aktionen werden beim Scannen der einzelnen Volumes ausgeführt:

- Das Volume wird in der Volume-Tabelle ausgewählt.
- Der Status der Redundanzprüfung wird in der Spalte **Status** angezeigt.

- Die Prüfung wird bei einem Datenträger- oder Paritätsfehler angehalten und meldet dann den Fehler.

Mehr zum Status der Redundanzprüfung

Status	Beschreibung
Ausstehend	Dies ist das erste zu scannende Volume, und Sie haben nicht auf Start geklickt, um die Redundanzprüfung zu starten. Oder Der Vorgang der Redundanzprüfung wird auf anderen Volumes im Pool bzw. der Volume-Gruppe durchgeführt.
Prüfen	Das Volumen wird durch die Redundanzprüfung geprüft.
Bestanden	Das Volume bestand die Redundanzprüfung. In den Redundanzinformationen wurden keine Inkonsistenzen gefunden.
Fehlgeschlagen	Das Volume hat die Redundanzprüfung nicht bestanden. In den Redundanzinformationen wurden Inkonsistenzen gefunden.
Medienfehler	Das Laufwerkmedium ist defekt und unlesbar. Befolgen Sie die Anweisungen im Recovery Guru.
Paritätsfehler	Die Parität ist nicht, was sie für einen bestimmten Teil der Daten sein sollte. Ein Paritätsfehler ist potenziell schwerwiegend und kann zu permanentem Datenverlust führen.

5. Klicken Sie auf **Fertig**, nachdem das letzte Volume im Pool oder der Volume-Gruppe überprüft wurde.

Pool oder Volume-Gruppe löschen

Sie können einen Pool oder eine Volume-Gruppe löschen, um mehr nicht zugewiesene Kapazität zu erstellen. Diese können Sie neu konfigurieren, um die Storage-Anforderungen Ihrer Applikation zu erfüllen.

Bevor Sie beginnen

- Sie müssen die Daten auf allen Volumes im Pool oder in der Volume-Gruppe gesichert haben.
- Sie müssen alle ein-/Ausgänge (E/A) angehalten haben.
- Sie müssen die Bereitstellung von Dateisystemen auf den Volumes aufheben.
- Sie müssen alle Spiegelbeziehungen im Pool oder in der Volume-Gruppe gelöscht haben.
- Sie müssen alle laufenden Volume-Kopiervorgang für den Pool oder die Volume-Gruppe angehalten haben.
- Der Pool oder die Volume-Gruppe darf nicht an einem asynchronen Spiegelungsvorgang teilnehmen.
- Die Laufwerke in der Volume-Gruppe dürfen nicht über eine dauerhafte Reservierung verfügen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie einen Pool oder eine Volume-Gruppe aus der Liste aus.

Sie können jeweils nur einen Pool oder eine Volume-Gruppe auswählen. Scrollen Sie in der Liste nach unten, um weitere Pools oder Volume-Gruppen zu sehen.

3. Wählen Sie Menü:Sonstige Aufgaben[Löschen] und bestätigen Sie.

Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Löscht alle Daten im Pool oder der Volume-Gruppe.
- Löscht alle Laufwerke, die dem Pool oder der Volume-Gruppe zugeordnet sind.
- Hebt die Zuweisung der zugehörigen Laufwerke auf und ermöglicht die Wiederverwendung in neuen oder vorhandenen Pools oder Volume-Gruppen.

Konsolidieren Sie freie Kapazitäten für eine Volume-Gruppe

Verwenden Sie die Option freie Kapazität konsolidieren, um vorhandene freie Erweiterungen auf einer ausgewählten Volume-Gruppe zu konsolidieren. Durch diese Aktion können Sie aus der maximalen freien Kapazität in einer Volume-Gruppe zusätzliche Volumes erstellen.

Bevor Sie beginnen

- Die Volume-Gruppe muss mindestens einen freien Kapazitätsbereich enthalten.
- Alle Volumes in der Volume-Gruppe müssen den Status „Online“ und „optimal“ aufweisen.
- Volume-Änderungsvorgänge dürfen nicht ausgeführt werden, z. B. das Ändern der Segmentgröße eines Volumes.

Über diese Aufgabe

Sie können den Vorgang nach dem Start nicht mehr abbrechen. Der Zugriff auf Ihre Daten bleibt während des Konsolidierungsvorgangs erhalten.

Sie können das Dialogfeld Freie Kapazität konsolidieren mit einer der folgenden Methoden starten:

- Wenn für eine Volume-Gruppe mindestens ein freier Kapazitätsbereich erkannt wird, erscheint die Empfehlung „freie Kapazität konsolidieren“ auf der Startseite im Benachrichtigungsbereich. Klicken Sie auf den Link **freie Kapazität konsolidieren**, um das Dialogfeld zu starten.
- Sie können das Dialogfeld „freie Kapazität konsolidieren“ auch auf der Seite Pools & Volume Groups starten, wie in der folgenden Aufgabe beschrieben.

Mehr über freie Kapazitätsbereiche

Ein freier Kapazitätsbereich stellt die freie Kapazität dar, die zum Löschen eines Volumes oder zum Nichtnutzen der gesamten verfügbaren freien Kapazität während der Volume-Erstellung führen kann. Wenn Sie ein Volume in einer Volume-Gruppe mit einem oder mehreren freien Kapazitätsbereichen erstellen, ist die Kapazität des Volumes auf den größten freien Kapazitätsbereich in dieser Volume-Gruppe beschränkt. Wenn beispielsweise eine Volume-Gruppe insgesamt 15 gib freie Kapazität besitzt und der größte Bereich der freien Kapazität 10 gib beträgt, beträgt das größte Volume, das Sie erstellen können, 10 gib.

Sie konsolidieren freie Kapazitäten auf einer Volume-Gruppe, um die Schreib-Performance zu verbessern. Die freie Kapazität Ihrer Volume-Gruppe wird im Laufe der Zeit fragmentiert, wenn der Host Dateien schreibt, ändert und löscht. Schließlich befindet sich die verfügbare Kapazität nicht in einem einzigen zusammenhängenden Block, sondern wird in kleinen Fragmenten über die Volume-Gruppe verteilt. Dies führt zu einer weiteren Dateifragmentierung, da der Host neue Dateien als Fragmente schreiben muss, um sie in die verfügbaren Bereiche freier Cluster zu passen.

Durch die Konsolidierung der freien Kapazität einer ausgewählten Volume-Gruppe wird eine verbesserte Performance des Filesystems erzielt, wenn der Host neue Dateien schreibt. Der Konsolidierungsvorgang wird auch dazu beitragen, dass neue Dateien in Zukunft nicht fragmentiert werden.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[**Pools & Volume Groups**].
2. Wählen Sie die Volume-Gruppe mit freier Kapazität, die Sie konsolidieren möchten, und wählen Sie dann Menü:Sonstige Aufgaben[**freie Kapazität der Volume-Gruppe konsolidieren**].

Das Dialogfeld Freie Kapazität konsolidieren wird angezeigt.

3. Geben Sie ein `consolidate`, um zu bestätigen, dass Sie diesen Vorgang durchführen möchten.
4. Klicken Sie Auf **Konsolidieren**.

System Manager beginnt die Konsolidierung (Defragmentierung) der freien Kapazitätsbereiche der Volume-Gruppe in einen zusammenhängenden Betrag für nachfolgende Storage-Konfigurationsaufgaben.

Nachdem Sie fertig sind

Wählen Sie MENU:Home[Vorgänge in Bearbeitung anzeigen], um den Fortschritt des Vorgangs „Freie Kapazität konsolidieren“ anzuzeigen. Dieser Vorgang kann langwierig sein und die System-Performance beeinträchtigen.

Volume-Gruppen exportieren/importieren

Bei der Volume-Gruppenmigration können Sie eine Volume-Gruppe exportieren, sodass Sie die Volume-Gruppe in ein anderes Storage-Array importieren können.

Die Export-/Importfunktion wird in der Benutzeroberfläche von SANtricity System Manager nicht unterstützt. Sie müssen die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) verwenden, um eine Volume-Gruppe in ein anderes Storage-Array zu exportieren/zu importieren.

Aktivieren Sie Locator Lights in einem Pool, einer Volume-Gruppe oder einem SSD-Cache

Nach Laufwerken können Sie alle Laufwerke physisch identifizieren, die einen ausgewählten Pool, eine Volume-Gruppe oder SSD Cache umfassen. An jedem Laufwerk im ausgewählten Pool, der Volume-Gruppe oder dem SSD-Cache leuchtet eine LED-Anzeige auf.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie den Pool, die Volume-Gruppe oder den SSD-Cache aus, den Sie suchen möchten, und klicken Sie dann auf MENU:Mehr[Locator Lights einschalten].

Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem die Leuchten der Laufwerke angezeigt werden, die den ausgewählten Pool, die Volume-Gruppe oder den SSD-Cache enthalten.

3. Nachdem Sie die Laufwerke erfolgreich gefunden haben, klicken Sie auf **Ausschalten**.

Entfernen Sie die Kapazität aus einem Pool oder SSD-Cache

Sie können Laufwerke entfernen, um die Kapazität eines vorhandenen Pools oder SSD-Caches zu reduzieren.

Nach dem Entfernen von Laufwerken werden die Daten in jedem Volume des Pools oder SSD-Caches auf die übrigen Laufwerke verteilt. Die entfernten Laufwerke werden nicht mehr zugewiesen und ihre Kapazität wird Teil der gesamten freien Kapazität des Speicher-Arrays.

Über diese Aufgabe

Beachten Sie beim Entfernen der Kapazität die folgenden Richtlinien:

- Sie können das letzte Laufwerk in einem SSD-Cache nicht entfernen, ohne zuerst den SSD-Cache zu löschen.
- Sie können die Anzahl der Laufwerke in einem Pool nicht auf weniger als 11 Laufwerke reduzieren.
- Sie können maximal 12 Laufwerke gleichzeitig entfernen. Wenn Sie mehr als 12 Laufwerke entfernen müssen, wiederholen Sie den Vorgang.
- Laufwerke können nicht entfernt werden, wenn nicht genügend freie Kapazität im Pool oder SSD-Cache vorhanden ist, um die Daten zu enthalten, wenn diese Daten auf die übrigen Laufwerke im Pool oder SSD-Cache verteilt werden.

Hier erhalten Sie Informationen zu potenziellen Auswirkungen auf die Performance

- Das Entfernen von Laufwerken aus einem Pool oder SSD Cache kann zu einer reduzierten Volume-Performance führen.
- Die unveränderte Kapazität wird nicht verbraucht, wenn Sie Kapazität aus einem Pool oder SSD Cache entfernen. Die Konservierungskapazität kann sich jedoch aufgrund der Anzahl der im Pool verbliebenen Laufwerke oder des SSD Cache verringern.

Lesen Sie, welche Auswirkungen sichere Laufwerke haben

- Wenn Sie das letzte Laufwerk entfernen, das nicht sicher-fähig ist, wird der Pool mit allen sicheren Laufwerken belassen. In dieser Situation haben Sie die Möglichkeit, die Sicherheit für den Pool zu aktivieren.
- Wenn Sie das letzte Laufwerk entfernen, das nicht Data Assurance (da)-fähig ist, bleibt der Pool mit allen da-fähigen Laufwerken.



Alle neuen Volumes, die Sie auf dem Pool erstellen, sind da-fähig. Wenn vorhandene Volumes als da-fähig sein sollen, müssen Sie das Volume löschen und dann neu erstellen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie den Pool oder SSD Cache aus und klicken Sie dann auf Menü:Mehr[Kapazität entfernen].

Das Dialogfeld Kapazität entfernen wird angezeigt.

3. Wählen Sie ein oder mehrere Laufwerke in der Liste aus.

Wenn Sie in der Liste Laufwerke auswählen oder deauswählen, wird das Feld **Gesamtkapazität ausgewählt** aktualisiert. Dieses Feld zeigt die Gesamtkapazität des Pools oder SSD-Caches an, die nach dem Entfernen der ausgewählten Laufwerke Ergebnisse liefert.

4. Klicken Sie auf **Entfernen** und bestätigen Sie, dass Sie die Laufwerke entfernen möchten.

Die neu reduzierte Kapazität des Pool oder SSD-Cache wird in der Ansicht Pools und Volume-Gruppen dargestellt.

Ändern Sie die Pool- und Gruppeneinstellungen

Ändern Sie die Konfigurationseinstellungen für einen Pool

Sie können die Einstellungen für einen Pool bearbeiten, einschließlich Name, Kapazitätswarnungen, Änderungsprioritäten und Erhaltungskapazität.

Über diese Aufgabe

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie die Konfigurationseinstellungen für einen Pool geändert werden.



Sie können die RAID-Ebene eines Pools nicht mit der System Manager Schnittstelle ändern. System Manager konfiguriert Pools automatisch als RAID 6.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie den Pool aus, den Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld Pool-Einstellungen wird angezeigt.

3. Wählen Sie die Registerkarte **Einstellungen** aus, und bearbeiten Sie anschließend die Pooleinstellungen

entsprechend.

Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Name	Sie können den vom Benutzer bereitgestellten Namen des Pools ändern. Die Angabe eines Namens für einen Pool ist erforderlich.
Kapazitätswarnungen	<p>Sie können Benachrichtigungen senden, wenn die freie Kapazität in einem Pool einen bestimmten Schwellenwert erreicht oder überschreitet. Wenn die im Pool gespeicherten Daten den angegebenen Schwellenwert überschreiten, sendet System Manager eine Meldung, sodass Sie mehr Speicherplatz hinzufügen oder unnötige Objekte löschen können.</p> <p>Warnmeldungen werden im Bereich Benachrichtigungen auf dem Dashboard angezeigt und können per E-Mail und SNMP-Trap-Nachrichten vom Server an Administratoren gesendet werden.</p> <p>Sie können die folgenden Kapazitätswarnungen definieren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Critical Alert — Diese kritische Warnmeldung informiert Sie, wenn die freie Kapazität im Pool den angegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet. Verwenden Sie die Spinner-Regler, um den Schwellenwert in Prozent einzustellen. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um diese Benachrichtigung zu deaktivieren.• Frühwarnung — Diese Frühwarnung informiert Sie, wenn die freie Kapazität in einem Pool einen bestimmten Schwellenwert erreicht. Verwenden Sie die Spinner-Regler, um den Schwellenwert in Prozent einzustellen. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um diese Benachrichtigung zu deaktivieren.

Einstellung	Beschreibung
Änderungsprioritäten	<p>Sie können die Prioritätsstufen für Änderungsvorgänge in einem Pool relativ zur Systemleistung festlegen. Eine höhere Priorität für Änderungsvorgänge in einem Pool führt dazu, dass ein Vorgang schneller abgeschlossen wird, die Host-I/O-Performance jedoch beeinträchtigt wird. Bei geringerer Priorität dauern Vorgänge länger, bis die I/O-Performance des Hosts weniger beeinträchtigt ist.</p> <p>Sie können aus fünf Prioritätsstufen wählen: Niedrigste, niedrige, mittlere, höchste und höchste. Je höher die Priorität, desto größer ist die Auswirkung auf die Host-I/O und System-Performance.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kritische Rekonstruktionspriorität — dieser Schieberegler bestimmt die Priorität eines Datenrekonstruktionsvorgangs, wenn mehrere Laufwerksausfälle zu einem Zustand führen, in dem einige Daten keine Redundanz aufweisen und ein zusätzlicher Laufwerksausfall zu Datenverlust führen kann. • Degradierte Rekonstruktionspriorität — dieser Schieberegler bestimmt die Priorität des Datenrekonstruktionsvorgangs bei einem Laufwerksausfall, aber die Daten haben noch Redundanz und ein zusätzlicher Laufwerksausfall führt nicht zu Datenverlust. • Background Operation Priority — dieser Schieberegler bestimmt die Priorität der Pool-Hintergrundoperationen, die auftreten, während sich der Pool in einem optimalen Zustand befindet. Zu diesen Vorgängen gehören dynamische Volume-Erweiterung (DVE), Instant Availability Format (IAF) und die Migration von Daten auf ein ersetztes oder hinzugefügtes Laufwerk.

Einstellung	Beschreibung
Dauerhafte Kapazität („Optimierungskapazität“ für die EF600 oder EF300)	<p>Preservation Capacity — Sie können die Anzahl der Laufwerke definieren, um die Kapazität zu bestimmen, die im Pool reserviert ist, um potenzielle Laufwerksausfälle zu unterstützen. Bei einem Laufwerksausfall werden die rekonstruierten Daten anhand der Festplattenkapazität gespeichert. Pools verwenden während der Datenrekonstruktion freie Kapazitäten anstelle von Hot-Spare-Laufwerken, die in Volume-Gruppen verwendet werden.</p> <p>Passen Sie mit den Spinner-Steuerungen die Anzahl der Antriebe an. Je nach Anzahl der Laufwerke wird die Konservierungskapazität im Pool neben der Spinner Box angezeigt.</p> <p>Berücksichtigen Sie die folgenden Hinweise zur Konservierungskapazität.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Da die Konservierungskapazität von der gesamten freien Kapazität eines Pools abgezogen wird, wirkt sich die Menge der reservierten Kapazität darauf aus, wie viel freie Kapazität zur Erstellung von Volumes zur Verfügung steht. Wenn Sie für die Erhaltungskapazität 0 angeben, wird die gesamte freie Kapazität im Pool zur Volume-Erstellung genutzt. • Wenn Sie die Konservierungskapazität verringern, erhöhen Sie die Kapazität, die für Pool Volumes genutzt werden kann. <p>Zusätzliche Optimierungskapazität (nur EF600 und EF300 Arrays) — Wenn ein Pool erstellt wird, wird eine empfohlene Optimierungskapazität generiert, die ein ausgewogenes Verhältnis zwischen verfügbarer Kapazität und Performance sowie Laufwerksabnutzung bietet. Sie können diese Balance anpassen, indem Sie den Schieberegler nach rechts bewegen, um eine bessere Performance zu erzielen und den Verschleiß zu erhöhen. Wenn Sie die verfügbare Kapazität in die linke Seite verschieben, können Sie die verfügbare Kapazität auf Kosten einer besseren Performance und eines höheren Verschleißes der Laufwerke erhöhen.</p> <p>SSD-Laufwerke haben eine längere Lebensdauer und eine bessere maximale Schreib-Performance, wenn ein Teil ihrer Kapazität nicht zugewiesen ist. Bei Laufwerken, die einem Pool zugeordnet sind, besteht nicht zugewiesene Kapazität aus der Erhaltungskapazität eines Pools, der freien Kapazität (nicht von Volumes genutzte Kapazität) und einem Teil der nutzbaren Kapazität, der als zusätzliche Optimierungskapazität zur Verfügung steht. Die zusätzliche Optimierungskapazität stellt ein Mindestmaß an Optimierungskapazität zur Verfügung, indem die nutzbare Kapazität reduziert wird. Somit ist für die Volume-Erstellung nicht verfügbar.</p>

4. Klicken Sie Auf **Speichern**.

Ändern Sie die Konfigurationseinstellungen für eine Volume-Gruppe

Sie können die Einstellungen für eine Volume-Gruppe einschließlich Name und RAID-

Level bearbeiten.

Bevor Sie beginnen

Wenn Sie die RAID-Ebene ändern, um die Performance-Anforderungen der Applikationen, die auf die Volume-Gruppe zugreifen, zu erfüllen, müssen Sie die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Volume-Gruppe muss den optimalen Status haben.
- Sie müssen über genügend Kapazität in der Volume-Gruppe verfügen, um auf das neue RAID-Level zu konvertieren.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[ools & Volume Groups].
2. Wählen Sie die Volume-Gruppe aus, die Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld Volume Group Settings wird angezeigt.

3. Wählen Sie die Registerkarte **Einstellungen** aus, und bearbeiten Sie anschließend die Einstellungen für die Volume-Gruppe.

Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Name	Sie können den vom Benutzer bereitgestellten Namen der Volume-Gruppe ändern. Die Angabe eines Namens für eine Volume-Gruppe ist erforderlich.
RAID-Level	<p>Wählen Sie den neuen RAID-Level aus dem Dropdown-Menü aus.</p> <ul style="list-style-type: none">• RAID 0 Striping — bietet hohe Leistung, aber keine Datenredundanz. Wenn ein einzelnes Laufwerk in der Volume-Gruppe ausfällt, fallen alle zugehörigen Volumes aus und alle Daten gehen verloren. Eine Striping-RAID-Gruppe fasst zwei oder mehr Laufwerke zu einem großen logischen Laufwerk zusammen.• RAID 1 Mirroring — bietet eine hohe Leistung und beste Datenverfügbarkeit und eignet sich zur Speicherung sensibler Daten auf Unternehmens- oder Persönlichkeitsebene. Schützt Ihre Daten, indem der Inhalt eines Laufwerks automatisch auf das zweite Laufwerk im gespiegelten Paar gespiegelt wird. Er bietet Schutz bei Ausfall eines einzigen Laufwerks.• RAID 10 Striping/Spiegelung — bietet eine Kombination aus RAID 0 (Striping) und RAID 1 (Spiegelung) und wird erreicht, wenn vier oder mehr Laufwerke ausgewählt werden. RAID 10 ist für Transaktionsapplikationen mit hohem Volumen, z. B. für eine Datenbank mit hohen Performance- und Fehlertoleranz, geeignet.• RAID 5 — optimal für Umgebungen mit mehreren Benutzern (wie Datenbank- oder Dateisystemspeicher), in denen die typische I/O-Größe klein ist und ein hoher Anteil an Leseaktivitäten besteht.• RAID 6 - optimal für Umgebungen, die einen Redundanzschutz über RAID 5 hinaus benötigen, jedoch keine hohe Schreib-Performance erfordern. <p>RAID 3 kann nur Volume-Gruppen über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) zugewiesen werden.</p> <p>Wenn Sie den RAID-Level ändern, können Sie diesen Vorgang nach seinem Start nicht mehr abbrechen. Während der Änderung bleiben Ihre Daten verfügbar.</p>

Einstellung	Beschreibung
Optimierungskapazität (nur EF600 Arrays)	<p>Wenn eine Volume-Gruppe erstellt wird, wird eine empfohlene Optimierungskapazität generiert, die ein Gleichgewicht zwischen der verfügbaren Kapazität und Performance sowie dem Verschleiß von Laufwerken bietet. Sie können diese Balance anpassen, indem Sie den Schieberegler nach rechts bewegen, um eine bessere Performance zu erzielen und den Verschleiß zu erhöhen. Wenn Sie die verfügbare Kapazität in die linke Seite verschieben, können Sie die verfügbare Kapazität auf Kosten einer besseren Performance und eines höheren Verschleißes der Laufwerke erhöhen.</p> <p>SSD-Laufwerke haben eine längere Lebensdauer und eine bessere maximale Schreib-Performance, wenn ein Teil ihrer Kapazität nicht zugewiesen ist. Bei Laufwerken, die einer Volume-Gruppe zugeordnet sind, besteht nicht zugewiesene Kapazität aus der freien Kapazität einer Gruppe (nicht von Volumes genutzte Kapazität) und einem Teil der nutzbaren Kapazität, der neben der zusätzlichen Optimierungskapazität steht. Die zusätzliche Optimierungskapazität stellt ein Mindestmaß an Optimierungskapazität zur Verfügung, indem die nutzbare Kapazität reduziert wird. Somit ist für die Volume-Erstellung nicht verfügbar.</p>

4. Klicken Sie Auf **Speichern**.

Wenn die Kapazität reduziert wird, die Volume-Redundanz verloren geht oder der Schutz vor Shelf-/Schubladenverlust infolge einer Änderung auf RAID-Ebene verloren geht, wird ein Bestätigungsdialogfeld mit dem Kunden angezeigt. Wählen Sie **Ja**, um fortzufahren. Klicken Sie andernfalls auf **Nein**.

Ergebnisse

Wenn Sie das RAID-Level für eine Volume-Gruppe ändern, ändert System Manager die RAID-Level jedes Volumes, das die Volume-Gruppe enthält. Die Leistung kann während des Betriebs leicht beeinträchtigt werden.

Aktivieren oder deaktivieren Sie die Ressourcenbereitstellung in vorhandenen Volume-Gruppen und -Pools

Für alle DELBE-fähigen Laufwerke können Sie die Ressourcenbereitstellung auf vorhandenen Volumes in einem Pool oder einer Volume-Gruppe aktivieren oder deaktivieren.

Die Ressourcenbereitstellung ist eine Funktion der EF300- und EF600-Speicher-Arrays, mit der Volumes ohne Hintergrundinitialisierung sofort in Betrieb genommen werden können. Alle dem Volume zugewiesenen Festplattenblöcke werden aufgehoben (ihre Zuordnung wird nicht aufgehoben), was die SSD-Abnutzung verbessert und die maximale Schreib-Performance erhöht.

Standardmäßig ist die Ressourcenbereitstellung auf Systemen aktiviert, auf denen die Laufwerke DULBE unterstützen. Die Ressourcenbereitstellung muss erst aktiviert werden, wenn Sie sie zuvor deaktiviert haben.

Bevor Sie beginnen

- Sie benötigen ein EF300- oder EF600-Storage-Array.

- Sie müssen SSD-Volume-Gruppen oder -Pools haben, wobei alle Laufwerke die Funktion zur Wiederherstellung von dezugewiesenen oder nicht geschriebenen logischen Blockfehlern (DULBE) unterstützen. Andernfalls ist die Option zur Ressourcenbereitstellung nicht verfügbar.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie die Ressourcenbereitstellung für vorhandene Volume-Gruppen und -Pools aktivieren, werden alle Volumes in der ausgewählten Volume-Gruppe oder dem ausgewählten Pool geändert, damit die Blöcke wieder entzugewiesen werden können. Dieser Prozess kann einen Hintergrundvorgang erfordern, um eine konsistente Zuweisung auf der Granularität zu gewährleisten. Dieser Vorgang zeigt die Zuordnung von Speicherplatz nicht an. Sobald der Hintergrundvorgang abgeschlossen ist, muss das Betriebssystem die Zuordnung ungenutzter Blöcke aufheben, um freien Speicherplatz zu erstellen.

Wenn Sie die Ressourcenbereitstellung für vorhandene Volume-Gruppen oder Pools deaktivieren, schreibt ein Hintergrundvorgang alle logischen Blöcke in jedem Volume neu. Die bestehenden Daten bleiben erhalten. Die Schreibvorgänge zuordnen oder stellen die Blöcke auf den Laufwerken bereit, die der Volume-Gruppe oder dem Pool zugeordnet sind.



Für neue Volume-Gruppen und -Pools können Sie die Ressourcenbereitstellung über Menü:Einstellungen[System > zusätzliche Einstellungen > Aktivieren/Deaktivieren von Volumes mit Ressourcenbereitstellung] aktivieren oder deaktivieren.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie einen Pool oder eine Volume-Gruppe aus der Liste aus.

Sie können jeweils nur einen Pool oder eine Volume-Gruppe auswählen. Scrollen Sie in der Liste nach unten, um weitere Pools oder Volume-Gruppen zu sehen.

3. Wählen Sie **Sonstige Aufgaben** und dann entweder **Ressourcenbereitstellung aktivieren** oder **Ressourcenbereitstellung deaktivieren**.
4. Bestätigen Sie im Dialogfeld den Vorgang.



Wenn Sie DULBE erneut aktiviert haben — nach Abschluss des Hintergrundvorgangs müssen Sie möglicherweise den Host neu starten, damit die DULBE-Konfigurationsänderungen erkannt und anschließend alle Dateisysteme neu mounten.

Aktivieren oder Deaktivieren der Ressourcenbereitstellung für neue Volume-Gruppen oder -Pools

Wenn Sie zuvor die Standardfunktion für die Ressourcenbereitstellung deaktiviert haben, können Sie sie für alle neuen von Ihnen erstellten SSD-Volume-Gruppen oder -Pools erneut aktivieren. Sie können die Einstellung auch wieder deaktivieren.

Die Ressourcenbereitstellung ist eine Funktion der EF300- und EF600-Speicher-Arrays, mit der Volumes ohne Hintergrundinitialisierung sofort in Betrieb genommen werden können. Alle dem Volume zugewiesenen Festplattenblöcke werden aufgehoben (ihre Zuordnung wird nicht aufgehoben), was die SSD-Abnutzung verbessert und die maximale Schreib-Performance erhöht.



Standardmäßig ist die Ressourcenbereitstellung auf Systemen aktiviert, auf denen die Laufwerke DULBE unterstützen.

Bevor Sie beginnen

- Sie benötigen ein EF300- oder EF600-Storage-Array.
- Sie müssen SSD-Volume-Gruppen oder -Pools haben, wobei alle Laufwerke die Funktion zur Wiederherstellung von dezugewiesenen oder nicht geschriebenen logischen Blockfehlern (DULBE) unterstützen.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie die Ressourcen-Bereitstellung für neue Volume-Gruppen oder Pools erneut aktivieren, sind nur neu erstellte Volume-Gruppen und Pools betroffen. Alle vorhandenen Volume-Gruppen und Pools mit aktivierter Ressourcenbereitstellung bleiben unverändert.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Einstellungen[System].
2. Blättern Sie nach unten zu **zusätzliche Einstellungen**, und klicken Sie dann auf **Volumes mit Ressourcenzulauf aktivieren/deaktivieren**.

Die Einstellungsbeschreibung gibt an, ob die Ressourcenbereitstellung derzeit aktiviert oder deaktiviert ist.

3. Bestätigen Sie im Dialogfeld den Vorgang.

Ergebnisse

Das Aktivieren oder Deaktivieren der Ressourcenbereitstellung betrifft nur neue SSD-Pools oder Volume-Gruppen, die Sie erstellen. Vorhandene Pools oder Volume-Gruppen bleiben unverändert.

Aktivieren Sie die Sicherheit für einen Pool oder eine Volume-Gruppe

Sie können die Laufwerkssicherheit für einen Pool oder eine Volume-Gruppe aktivieren, um unbefugten Zugriff auf die Daten auf den Laufwerken im Pool oder der Volume-Gruppe zu verhindern. Lese- und Schreibzugriff auf die Laufwerke ist nur über einen Controller verfügbar, der mit einem Sicherheitsschlüssel konfiguriert ist.

Bevor Sie beginnen

- Die Laufwerkssicherheitsfunktion muss aktiviert sein.
- Ein Sicherheitsschlüssel muss erstellt werden.
- Der Pool oder die Volume-Gruppe muss sich im optimalen Zustand befinden.
- Alle Laufwerke im Pool oder in der Volume-Gruppe müssen sichere Laufwerke sein.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie die Laufwerkssicherheit verwenden möchten, wählen Sie einen Pool oder eine Volume-Gruppe aus, der sicher ist. Ein Pool oder eine Volume-Gruppe kann sowohl sichere als auch nicht sichere Laufwerke enthalten. Zur Nutzung der Verschlüsselungsfunktionen müssen jedoch alle Laufwerke sicher sein.

Nach Aktivierung der Sicherheitskontrolle können Sie sie nur entfernen, indem Sie den Pool oder die Volume-Gruppe löschen und dann die Laufwerke löschen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie den Pool oder die Volume-Gruppe aus, auf dem Sie die Sicherheit aktivieren möchten, und klicken Sie dann auf Menü:Mehr[Sicherheit aktivieren].

Das Dialogfeld Sicherheit bestätigen wird angezeigt.

3. Bestätigen Sie, dass Sie die Sicherheit für den ausgewählten Pool oder die ausgewählte Volume-Gruppe aktivieren möchten, und klicken Sie dann auf **Aktivieren**.

Management des SSD-Caches

Funktionsweise von SSD Cache

Die SSD Cache Funktion ist eine Controller-basierte Lösung, die am häufigsten abgerufene Daten („heiße“ Daten) auf latenzarmen Solid State Drives (SSDs) zwischenspeichert und so die System-Performance dynamisch steigert. SSD Cache wird ausschließlich für Host-Lesevorgänge verwendet.

SSD Cache im Vergleich zum primären Cache

SSD Cache ist ein sekundärer Cache zur Verwendung mit dem primären Cache im dynamischen Random-Access Memory (DRAM) des Controllers.

SSD Cache funktioniert anders als der primäre Cache:

- Im primären Cache muss jeder I/O-Vorgang Daten durch den Cache stacieren, um den Vorgang durchzuführen.

Im primären Cache werden die Daten nach dem Lesen des Hosts im DRAM gespeichert.

- SSD-Cache wird nur verwendet, wenn es von Vorteil ist, die Daten im Cache zu platzieren, um die Systemperformance insgesamt zu verbessern.

Im SSD Cache werden die Daten aus Volumes kopiert und auf zwei internen RAID-Volumes (eine pro Controller) gespeichert, die bei der Erstellung eines SSD-Caches automatisch erstellt werden.

Die internen RAID-Volumes werden für die interne Cache-Verarbeitung verwendet. Auf diese Volumes kann nicht zugegriffen oder in der Benutzeroberfläche angezeigt werden. Diese beiden Volumes zählen jedoch die Gesamtanzahl der im Storage Array zulässigen Volumes.

Verwendung von SSD Cache

Mit der intelligenten Cache-Speicherung werden Daten auf einem Laufwerk mit niedrigerer Latenz platziert. So kann schneller auf zukünftige Anfragen nach diesen Daten reagiert werden. Wenn ein Programm Daten anfordert, die sich im Cache befinden (so genannte „Cache Hit“), kann diese Transaktion auf der Festplatte mit niedrigerer Latenz verarbeitet werden. Andernfalls tritt ein „Cache Miss“ auf, und auf die Daten muss vom ursprünglichen, langsameren Laufwerk zugegriffen werden. Je mehr Cache-Treffer auftreten, desto besser wird die Gesamt-Performance.

Wenn ein Hostprogramm auf die Laufwerke des Storage-Arrays zugreift, werden die Daten im SSD-Cache gespeichert. Wenn das Hostprogramm wieder auf dieselben Daten zugreift, wird es anstelle der Festplatten aus dem SSD-Cache gelesen. Die am häufigsten abgerufenen Daten werden im SSD-Cache gespeichert. Auf die Festplatten wird nur zugegriffen, wenn die Daten nicht aus dem SSD-Cache gelesen werden können.

SSD Cache wird nur verwendet, wenn es von Vorteil ist, die Daten im Cache zu platzieren, um die Gesamt-Performance des Systems zu verbessern.

Wenn die CPU Lesedaten verarbeiten muss, führt dies wie folgt aus:

1. Überprüfen Sie den DRAM-Cache.
2. Wenn sie nicht im DRAM-Cache gefunden werden, überprüfen Sie den SSD-Cache.
3. Wenn nicht im SSD Cache gefunden, dann von der Festplatte. Wenn Daten für den Cache sinnvoll sind, sollten Sie diese in den SSD Cache kopieren.

Verbesserte Performance

Das Kopieren der am häufigsten aufgerufenen Daten (Hot Spot) in SSD Cache ermöglicht einen effizienteren Festplattenbetrieb, geringere Latenz und eine beschleunigte Lese- und Schreibgeschwindigkeit. Mithilfe hochperformanter SSDs können Daten von HDD-Volumes zwischengespeichert werden, was die I/O-Performance und die Reaktionszeiten verbessert.

Über einfache Volume-I/O-Mechanismen werden Daten in den und aus dem SSD-Cache verschoben. Nachdem Daten im Cache gespeichert und auf den SSDs gespeichert wurden, werden nachfolgende Lesezugriffe auf diese Daten im SSD Cache ausgeführt. Auf das HDD-Volume ist somit kein Zugriff mehr erforderlich.

SSD-Cache und die Laufwerkssicherheitsfunktion

Wenn Sie SSD Cache auf einem Volume verwenden möchten, das auch die Laufwerkssicherheit verwendet (ist sicher aktiviert), müssen die Laufwerksicherheitsfunktionen des Volumes und des SSD-Caches übereinstimmen. Stimmen sie nicht überein, wird das Volume nicht sicher aktiviert.

Implementierung von SSD-Cache

Gehen Sie zum Implementieren von SSD-Cache wie folgt vor:

1. Erstellen Sie den SSD-Cache.
2. Verbinden Sie den SSD-Cache mit den Volumes, für die Sie SSD-Lese-Caching implementieren möchten.



Jedes Volume, das der Nutzung des SSD-Caches eines Controllers zugewiesen ist, kann keine automatische Lastverteilung durchführen.

Einschränkungen für SSD-Cache

Erfahren Sie mehr über die Einschränkungen bei der Verwendung von SSD Cache in Ihrem Storage Array.

Einschränkungen

- Jedes Volume, das der Nutzung des SSD-Caches eines Controllers zugewiesen ist, kann keine automatische Lastverteilung durchführen.
- Derzeit wird pro Storage-Array nur ein SSD-Cache unterstützt.
- Die maximale nutzbare SSD-Cache-Kapazität auf einem Speicher-Array beträgt 10 TB.
- SSD Cache wird von Snapshot Images nicht unterstützt.
- Wenn Sie Volumes importieren oder exportieren, die SSD Cache aktiviert oder deaktiviert sind, werden die zwischengespeicherten Daten nicht importiert oder exportiert.

- Sie können das letzte Laufwerk in einem SSD-Cache nicht entfernen, ohne zuerst den SSD-Cache zu löschen.

Einschränkungen bei Laufwerkssicherheit

- Sie können die Sicherheit im SSD-Cache nur aktivieren, wenn Sie den SSD-Cache erstellen. Sie können die Sicherheit später nicht wie möglich auf einem Volume aktivieren.
- Wenn Sie Laufwerke kombinieren, die sicher mit Laufwerken verbunden sind, die in SSD Cache nicht sicher-fähig sind, können Sie die Laufwerksicherheit für diese Laufwerke nicht aktivieren.
- Für sichere Volumes muss ein sicherer SSD-Cache aktiviert sein.

Erstellen Sie SSD-Cache

Zur dynamischen Beschleunigung der System-Performance können Sie die SSD Cache Funktion verwenden, um die am häufigsten abgerufenen Daten („heiße“ Daten) auf Solid State Drives (SSDs) mit niedrigerer Latenz zu zwischenspeichern. SSD Cache wird ausschließlich für Host-Lesevorgänge verwendet.

Bevor Sie beginnen

Ihr Speicher-Array muss einige SSD-Laufwerke enthalten.

Über diese Aufgabe

Wenn Sie einen neuen SSD-Cache erstellen, können Sie ein einzelnes Laufwerk oder mehrere Laufwerke verwenden. Da sich der Lese-Cache im Storage Array befindet, wird das Caching von allen Applikationen genutzt, die das Storage Array verwenden. Sie wählen die Volumes aus, die zwischengespeichert werden sollen. Das Caching erfolgt dann automatisch und dynamisch.

Befolgen Sie diese Richtlinien, wenn Sie einen neuen SSD-Cache erstellen.

- Sie können die Sicherheit im SSD-Cache nur aktivieren, wenn Sie sie erstellen, und nicht später.
- Pro Storage Array wird nur ein SSD-Cache unterstützt.
- Wenn nur auf einem Volume der SSD-Cache aktiviert ist, wird der gesamte SSD-Cache dem Controller zugewiesen, der dieses Volume besitzt.
- Die maximale nutzbare SSD-Cache-Kapazität auf einem Storage-Array hängt von der Kapazität des primären Caches des Controllers ab.
- SSD Cache wird von Snapshot Images nicht unterstützt.
- Wenn Sie Volumes importieren oder exportieren, die SSD Cache aktiviert oder deaktiviert sind, werden die zwischengespeicherten Daten nicht importiert oder exportiert.
- Jedes Volume, das der Nutzung des SSD-Caches eines Controllers zugewiesen ist, kann keine automatische Lastverteilung durchführen.
- Wenn die zugehörigen Volumes für die Sicherheit aktiviert sind, erstellen Sie einen sicheren SSD-Cache.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf Menü:Create[SSD Cache].

Das Dialogfeld SSD-Cache erstellen wird angezeigt.

3. Geben Sie einen Namen für den SSD-Cache ein.
4. Wählen Sie den Kandidaten für den SSD-Cache aus, den Sie basierend auf folgenden Merkmalen verwenden möchten.

Charakteristisch	Nutzung
Kapazität	<p>Zeigt die verfügbare Kapazität in gib an. Wählen Sie die Kapazität für die Storage-Anforderungen Ihrer Applikation aus.</p> <p>Die maximale Kapazität für SSD-Cache hängt von der primären Cache-Kapazität des Controllers ab. Wenn Sie SSD-Cache mehr als die maximale Menge zuweisen, ist diese zusätzliche Kapazität nicht nutzbar.</p> <p>Die SSD-Cache-Kapazität wird für die Ihrer gesamten zugewiesenen Kapazität gezählt.</p>
Laufwerke insgesamt	<p>Zeigt die Anzahl der für diesen SSD-Cache verfügbaren Laufwerke an. Wählen Sie den SSD-Kandidaten mit der Anzahl der gewünschten Laufwerke aus.</p>
Sicher	<p>Gibt an, ob SSD Cache Kandidaten vollständig aus sicheren Laufwerken bestehen, bei denen es sich entweder um vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE)-Laufwerke oder um FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) handeln kann.</p> <p>Wenn Sie einen sicheren SSD-Cache erstellen möchten, suchen Sie in der Spalte Secure-Enabled nach Yes - FDE oder Yes - FIPS.</p>
Sicherheit aktivieren?	<p>Bietet die Möglichkeit, die Sicherheitsfunktion des Laufwerks mit sicheren Laufwerken zu aktivieren. Wenn Sie einen sicheren SSD-Cache erstellen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen Sicherheit aktivieren.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Nach der Aktivierung kann die Sicherheit nicht deaktiviert werden. Sie können die Sicherheit im SSD-Cache nur aktivieren, wenn Sie sie erstellen, und nicht später.</p> </div>
DA-fähig	<p>Gibt an, ob Data Assurance (da) für diesen SSD-Cache-Kandidaten verfügbar ist. Data Assurance (da) überprüft und korrigiert Fehler, die auftreten können, wenn Daten durch die Controller zu den Laufwerken übertragen werden.</p> <p>Wenn Sie da verwenden möchten, wählen Sie einen SSD-Cache-Kandidaten aus, der für da geeignet ist. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die da-Funktion aktiviert wurde.</p> <p>SSD Cache kann sowohl da-fähige als auch nicht-da-fähige Laufwerke enthalten, aber alle Laufwerke müssen für Sie da-fähig sein, da zu verwenden.</p>

5. Verbinden Sie den SSD-Cache mit den Volumes, für die Sie SSD-Lese-Caching implementieren möchten. Um SSD-Cache auf kompatiblen Volumes sofort zu aktivieren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **SSD-Cache aktivieren auf vorhandenen kompatiblen Volumes, die Hosts zugeordnet sind**.

Volumes sind kompatibel, wenn sie die gleichen Laufwerksicherheit- und da-Funktionen nutzen.

6. Klicken Sie Auf **Erstellen**.

Ändern Sie die SSD-Cache-Einstellungen

Sie können den Namen des SSD-Caches bearbeiten und seinen Status, die maximale und aktuelle Kapazität, den Status der Laufwerksicherheit und Data Assurance sowie die zugehörigen Volumes und Laufwerke anzeigen.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie den SSD-Cache aus, den Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld SSD-Cache-Einstellungen wird angezeigt.

3. Überprüfen oder bearbeiten Sie die SSD-Cache-Einstellungen nach Bedarf.

Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Name	Zeigt den Namen des SSD-Caches an, den Sie ändern können. Ein Name für den SSD-Cache ist erforderlich.
Merkmale	Zeigt den Status des SSD-Caches an. Mögliche Status sind: <ul style="list-style-type: none">• Optimal• Unbekannt• Beeinträchtigt• Fehlgeschlagen (ein fehlgeschlagener Zustand führt zu einem kritischen MEL-Ereignis.)• Ausgesetzt
Kapazität	Zeigt die aktuelle Kapazität und die maximale Kapazität, die für den SSD-Cache zulässig ist. Die maximale für den SSD-Cache zulässige Kapazität hängt von der Größe des primären Caches des Controllers ab: <ul style="list-style-type: none">• Bis zu 1 gib• 1 gib auf 2 gib• 2 gib auf 4 gib• Mehr als 4 gib
Sicherheit und da	Zeigt den Status der Laufwerksicherheit und Data Assurance für den SSD-Cache an. <ul style="list-style-type: none">• Secure-fähig — zeigt an, ob der SSD Cache vollständig aus sicheren Laufwerken besteht. Bei einem sicheren Laufwerk handelt es sich um ein Self-Encrypting Drive, das seine Daten vor unberechtigtem Zugriff schützt.• Secure-Enabled — gibt an, ob die Sicherheit auf dem SSD Cache aktiviert ist.• Da-fähig — zeigt an, ob der SSD-Cache vollständig aus da-fähigen Laufwerken besteht. Ein da-fähiges Laufwerk kann auf Fehler überprüfen und beheben, die auftreten können, wenn Daten zwischen dem Host und dem Speicher-Array kommuniziert werden.
Zugeordnete Objekte	Zeigt die Volumes und Laufwerke, die dem SSD-Cache zugeordnet sind.

4. Klicken Sie Auf **Speichern**.

Anzeigen von SSD-Cache-Statistiken

Sie können Statistiken für den SSD-Cache anzeigen, z. B. Lese-, Schreib-, Cache-Treffer, Cache-Zuweisung in Prozent, Und Cache-Auslastung in Prozent.

Die nominalen Statistiken, bei denen es sich um eine Untergruppe der detaillierten Statistiken handelt, werden im Dialogfeld „View SSD Cache Statistics“ angezeigt. Sie können detaillierte Statistiken für den SSD-Cache nur anzeigen, wenn Sie alle SSD-Statistiken in eine Datei exportieren `.csv`.

Während Sie die Statistiken überprüfen und interpretieren, beachten Sie, dass einige Interpretationen durch die Prüfung einer Kombination von Statistiken abgeleitet werden.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[**Pools & Volume Groups**].
2. Wählen Sie den SSD-Cache aus, für den Sie Statistiken anzeigen möchten, und klicken Sie dann auf Menü:Mehr[**View SSD Cache Statistics**].

Das Dialogfeld SSD-Cache-Statistiken anzeigen wird angezeigt und zeigt die nominalen Statistiken für den ausgewählten SSD-Cache an.

Felddetails

Einstellungen	Beschreibung
Lesezugriffe	Zeigt die Gesamtzahl der Host-Lesevorgänge aus den SSD Volumes mit Cache-Aktivierung an. Je mehr das Verhältnis von Lese- zu Schreibzugriffen ist, desto besser ist der Betrieb des Cache.
Schreibvorgänge	Die Gesamtzahl der Host-Schreibvorgänge auf den SSD-Cache-fähigen Volumes, Je mehr das Verhältnis von Lese- zu Schreibzugriffen ist, desto besser ist der Betrieb des Cache.
Cache-Treffer	Zeigt die Anzahl der Cache-Treffer an.
Cache-Treffer %	Zeigt den Prozentsatz von Cache-Treffern an. Diese Zahl leitet sich aus Cache-Hits / (Lese- + Schreibvorgänge) ab. Der Cache-Trefferprozentsatz sollte im Hinblick auf einen effektiven SSD-Cache-Vorgang größer als 50 Prozent sein.
Cache-Zuweisung %	Zeigt den Prozentsatz des zugewiesenen SSD-Cache-Speichers an, ausgedrückt als Prozentsatz des SSD-Cache-Speichers, der für diesen Controller verfügbar ist und aus zugewiesenen Bytes/verfügbaren Bytes abgeleitet wird.
Cache-Auslastung in %	Zeigt den Prozentsatz von SSD-Cache-Storage, der Daten von aktivierten Volumes enthält, die in Prozent des zugewiesenen SSD-Cache-Storage angegeben sind. Diese Menge stellt die Auslastung oder Dichte des SSD-Cache dar. Abgeleitet von zugewiesenen Bytes/verfügbaren Bytes.
Alle Exportieren	Exportiert alle SSD-Cache-Statistiken in ein CSV-Format. Die exportierte Datei enthält alle verfügbaren Statistiken für den SSD-Cache (nominal und detailliert).

3. Klicken Sie auf **Abbrechen**, um das Dialogfeld zu schließen.

Management reservierter Kapazitäten

Funktionsweise von reservierter Kapazität

Reservierte Kapazität wird automatisch erstellt, wenn Kopierservice-Vorgänge wie Snapshots oder asynchrone Spiegelungsvorgänge für Ihre Volumes bereitgestellt werden.

Der Zweck der reservierten Kapazität besteht darin, Datenänderungen auf diesen Volumes zu speichern, sollte etwas schief gehen. Wie Volumes wird auch reservierte Kapazität aus Pools oder Volume-Gruppen erstellt.

Kopieren Sie Serviceobjekte mit reservierter Kapazität

Die reservierte Kapazität ist der zugrunde liegende Storage-Mechanismus, der von diesen Service-Objekten der Kopie verwendet wird:

- Snapshot Gruppen
- Lese-/Schreib-Snapshot-Volumes
- Volumes für Mitglieder der Konsistenzgruppe
- Gespiegelte Paar-Volumes

Wenn Sie diese Serviceobjekte erstellen oder erweitern, müssen Sie neue reservierte Kapazität entweder aus einem Pool oder einer Volume-Gruppe erstellen. Die reservierte Kapazität beträgt normalerweise 40 % des Basis-Volumes für Snapshot-Vorgänge und 20 % des Basis-Volumes für asynchrone Spiegelungsvorgänge. Die reservierte Kapazität kann jedoch je nach Anzahl der Änderungen an den ursprünglichen Daten variieren.

Thin Volumes und reservierte Kapazität

Wenn bei einem Thin-Volume die maximale gemeldete Kapazität von 256 tib erreicht ist, können Sie seine Kapazität nicht erhöhen. Stellen Sie sicher, dass die reservierte Kapazität des Thin-Volumes auf eine Größe gesetzt ist, die größer als die maximale gemeldete Kapazität ist. (Ein Thin Volume wird immer über Thin Provisioning bereitgestellt. Das bedeutet, dass die Kapazität beim Schreiben der Daten auf das Volume zugewiesen wird.)

Wenn Sie reservierte Kapazität mit einem Thin-Volume in einem Pool erstellen, überprüfen Sie die folgenden Aktionen und Ergebnisse mit der reservierten Kapazität:

- Wenn die reservierte Kapazität eines Thin Volume ausfällt, wechselt das Thin Volume selbst nicht automatisch in den Status „Fehlgeschlagen“. Da jedoch alle I/O-Vorgänge auf einem Thin Volume Zugriff auf das reservierte Kapazitäts-Volume erfordern, werden I/O-Vorgänge immer dazu führen, dass eine Check Condition an den anfordernden Host zurückgegeben wird. Kann das zugrunde liegende Problem mit dem reservierten Kapazitäts-Volume gelöst werden, wird das reservierte Kapazitäts-Volume wieder in einen optimalen Zustand zurückversetzt und das Thin Volume wird wieder in Funktion.
- Wenn Sie ein vorhandenes Thin Volume zum Abschließen eines asynchronen gespiegelten Paares verwenden, wird dieses Thin Volume mit einem neuen reservierten Kapazitäts-Volume neu initialisiert. Bei der ersten Synchronisierung werden nur bereitgestellte Blöcke auf der primären Seite übertragen.

Kapazitätswarnungen

Das Copy-Service-Objekt verfügt über eine konfigurierbare Kapazitätswarnung und Alarmschwelle sowie eine konfigurierbare Antwort, wenn die reservierte Kapazität voll ist.

Wenn sich die reservierte Kapazität eines Volume eines Copy-Service-Objekts dem Füllpunkt nähert, wird dem Benutzer eine Warnmeldung ausgegeben. Standardmäßig wird diese Warnmeldung ausgegeben, wenn das reservierte Kapazitäts-Volume zu 75 % voll ist. Sie können diesen Warnhinweis jedoch nach Bedarf vertikal oder abwärts anpassen. Wenn diese Meldung erhalten wird, können Sie die Kapazität des reservierten Kapazitätsvolumes zu diesem Zeitpunkt erhöhen. Jedes Copy-Service-Objekt kann hier unabhängig konfiguriert werden.

Verwaiste reservierte Kapazitäts-Volumes

Ein verwaiste kapazitätsstarkes Volume ist ein Volume, das keine Daten mehr für Kopierservicevorgänge speichert, da das zugehörige Copy-Service-Objekt gelöscht wurde. Sobald das Copy-Service-Objekt gelöscht wurde, sollte auch das reservierte Kapazitäts-Volume gelöscht werden. Das reservierte Kapazitäts-Volume

konnte jedoch nicht gelöscht werden.

Da auf verwaiste reservierte Kapazitäts-Volumen kein Host zugegriffen wird, sind sie Kandidaten für eine Rückgewinnung. Löschen Sie das verwaiste Volumen mit reservierter Kapazität manuell, sodass Sie dessen Kapazität für andere Vorgänge nutzen können.

System Manager benachrichtigt Sie über verwaiste Kapazitäts-Volumen mit einer Meldung „nicht genutzte Kapazität neu erstellen“ im Bereich „Benachrichtigungen“ auf der Startseite. Sie können auf **ungenutzte Kapazität zurückgewinnen** klicken, um das Dialogfeld „ungenutzte Kapazität neu zuweisen“ anzuzeigen, in dem Sie das verwaiste Volumen der reservierten Kapazität löschen können.

Merkmale der reservierten Kapazität

- Für die reservierte Kapazität muss während der Volume-Erstellung berücksichtigt werden, um ausreichend freie Kapazität zur Verfügung zu haben.
- Die reservierte Kapazität kann kleiner sein als das Basis-Volumen (die minimale Größe beträgt 8 MiB).
- Einige Kapazität wird durch Metadaten verbraucht, aber es ist sehr wenig (192 KiB), somit muss man sie nicht bei der Bestimmung der Größe des reservierten Kapazitäts-Volumen berücksichtigen.
- Die reservierte Kapazität kann nicht direkt von einem Host gelesen oder geschrieben werden.
- Für jedes Snapshot Volume mit Lese-/Schreibvorgängen, für jede Snapshot Gruppe, für ein Volume für Mitglied der Konsistenzgruppe und für ein gespiegeltes Paar-Volumen ist reservierte Kapazität vorhanden.

Reservierte Kapazität wird erhöht

Sie können die reservierte Kapazität erhöhen, die die physisch zugewiesene Kapazität, die für jeden Kopiervorgang auf einem Storage-Objekt genutzt wird.

Bei Snapshot-Vorgängen beträgt dieser Anteil normalerweise 40 % des Basis-Volumen. Bei asynchronen Spiegelungsvorgängen beträgt der Anteil des Basis-Volumen normalerweise 20 %. Normalerweise erhöhen Sie die reservierte Kapazität, wenn Sie eine Warnung erhalten, dass die reservierte Kapazität des Storage-Objekts voll wird.

Bevor Sie beginnen

- Das Volume im Pool oder in der Volume-Gruppe muss den optimalen Status aufweisen und darf sich nicht in einem bestimmten Zustand befinden.
- Freie Kapazität muss im Pool bzw. in der Volume-Gruppe vorhanden sein, mit der die Kapazität erhöht werden soll.

Wenn auf einem Pool oder Volume-Gruppen keine freie Kapazität vorhanden ist, können Sie einem Pool oder einer Volume-Gruppe nicht zugewiesene Kapazität in Form nicht verwendeter Laufwerke hinzufügen.

Über diese Aufgabe

Sie können die reservierte Kapazität für die folgenden Storage-Objekte nur in Schritten von 8 GiB erhöhen:

- Snapshot-Gruppe
- Snapshot Volume
- Mitgliedsvolumen der Konsistenzgruppe
- Gespiegeltes Paar-Volumen

Verwenden Sie einen hohen Prozentsatz, wenn Sie glauben, dass das primäre Volumen viele Änderungen

durchlaufen hat oder wenn die Lebensdauer eines bestimmten Kopierdienstes sehr lang ist.



Sie können die reservierte Kapazität für ein schreibgeschütztes Snapshot-Volume nicht erhöhen. Nur Snapshot Volumes mit Lese- und Schreibvorgängen erfordern reservierte Kapazität.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie die Registerkarte **reservierte Kapazität** aus.
3. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das Sie die reservierte Kapazität erhöhen möchten, und klicken Sie dann auf **Kapazität erhöhen**.

Das Dialogfeld reservierte Kapazität erhöhen wird angezeigt.

4. Verwenden Sie die Spinner-Box, um den Kapazitätsanteil einzustellen.

Wenn im Pool oder in der Volume-Gruppe keine freie Kapazität vorhanden ist, die das ausgewählte Speicherobjekt enthält, und das Speicher-Array über nicht zugewiesene Kapazität verfügt, können Sie einen neuen Pool oder eine neue Volume-Gruppe erstellen. Sie können diesen Vorgang dann mit der neuen freien Kapazität in diesem Pool bzw. dieser Volume-Gruppe wiederholen.

5. Klicken Sie Auf **Erhöhen**.

Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Erhöht die reservierte Kapazität für das Storage-Objekt.
- Zeigt die neu hinzugefügte reservierte Kapazität an.

Reservierte Kapazität verringern

Mit der Option Kapazität verkleinern Sie die reservierte Kapazität für die folgenden Speicherobjekte: snapshot-Gruppe, Snapshot-Volume und Mitglied-Volume der Konsistenzgruppe. Die reservierte Kapazität kann nur um den/die Menge(en) verringert werden, den Sie zur Steigerung verwendet haben.

Bevor Sie beginnen

- Das Storage-Objekt muss mehr als ein reserviertes Kapazitäts-Volume enthalten.
- Das Storage-Objekt darf kein gespiegeltes Paar-Volume sein.
- Wenn es sich bei dem Speicherobjekt um ein Snapshot-Volume handelt, muss es ein deaktiviertes Snapshot-Volume sein.
- Wenn es sich bei dem Speicherobjekt um eine Snapshot-Gruppe handelt, darf es keine zugehörigen Snapshot-Images enthalten.

Über diese Aufgabe

Lesen Sie sich die folgenden Richtlinien durch:

- Sie können reservierte Kapazitäts-Volumes nur in der umgekehrten Reihenfolge entfernen, in der sie hinzugefügt wurden.

- Sie können die reservierte Kapazität für ein schreibgeschütztes Snapshot-Volume nicht verringern, da ihm keine zugewiesene Kapazität zur Verfügung steht. Nur Snapshot Volumes mit Lese- und Schreibvorgängen erfordern reservierte Kapazität.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **reservierte Kapazität**.
3. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das die reservierte Kapazität verringert werden soll, und klicken Sie dann auf **Kapazität verringern**.

Das Dialogfeld reservierte Kapazität verringern wird angezeigt.

4. Wählen Sie den Kapazitätsbetrag aus, um den die reservierte Kapazität verringert werden soll, und klicken Sie dann auf **verringern**.

Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Aktualisiert die Kapazität für das Storage-Objekt.
- Zeigt die neu aktualisierte reservierte Kapazität für das Speicherobjekt an.
- Wenn Sie die Kapazität eines Snapshot-Volume verringern, überträgt System Manager das Snapshot-Volume automatisch in einen deaktivierten Zustand. Deaktiviert bedeutet, dass das Snapshot-Volume derzeit nicht mit einem Snapshot-Image verknüpft ist und daher nicht einem Host für I/O zugewiesen werden kann

Ändern Sie die Einstellungen für die reservierte Kapazität einer Snapshot-Gruppe

Sie können die Einstellungen für eine Snapshot-Gruppe ändern, um ihren Namen zu ändern, die Einstellungen für das automatische Löschen, die maximale Anzahl zulässiger Snapshot-Images, den Prozentpunkt, an dem System Manager eine Benachrichtigung über reservierte Kapazität sendet, oder die Richtlinie, die verwendet werden soll, wenn die reservierte Kapazität den maximal definierten Prozentsatz erreicht.

Während der Erstellung einer Snapshot-Gruppe wird reservierte Kapazität erstellt, um die Daten aller Snapshot-Images der Gruppe zu speichern.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **reservierte Kapazität**.
3. Wählen Sie die Snapshot-Gruppe aus, die Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld Einstellungen für Snapshot-Gruppen wird angezeigt.

4. Ändern Sie ggf. die Einstellungen für die Snapshot-Gruppe.

Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Snapshot-Gruppeneinstellungen	Name
Der Name der Snapshot-Gruppe. Die Angabe eines Namens für die Snapshot-Gruppe ist erforderlich.	Automatisches Löschen
Eine Einstellung, bei der die Gesamtanzahl der Snapshot-Bilder in der Gruppe auf einem benutzerdefinierten Maximum oder unter einem festgelegten Wert liegt. Wenn diese Option aktiviert ist, löscht der System Manager bei jeder Erstellung eines neuen Snapshots automatisch das älteste Snapshot-Image in der Gruppe, um der maximalen Anzahl von Snapshot-Images, die für die Gruppe zulässig sind, entsprechen zu können.	Begrenzung des Snapshot Images
Ein konfigurierbarer Wert, der die maximale Anzahl von Snapshot-Images angibt, die für eine Snapshot-Gruppe zulässig sind.	Snapshot Zeitplan
Wenn ja, wird ein Zeitplan für die automatische Erstellung von Snapshots festgelegt.	Reservierte Kapazitätseinstellungen

Einstellung	Beschreibung
Benachrichtigen, wenn...	<p>Verwenden Sie das Spinner-Feld, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem System Manager eine Warnmeldung sendet, wenn sich die reservierte Kapazität einer Snapshot-Gruppe fast voll befindet.</p> <p>Wenn die reservierte Kapazität der Snapshot-Gruppe den angegebenen Schwellenwert überschreitet, sendet System Manager eine Warnmeldung, sodass Sie die reservierte Kapazität erhöhen oder unnötige Objekte löschen können.</p>
Richtlinie für vollständig reservierte Kapazität	<p>Sie können eine der folgenden Richtlinien auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ältestes Snapshot-Image löschen — System Manager entfernt automatisch das älteste Snapshot-Image in der Snapshot-Gruppe, welches die reservierte Kapazität des Snapshot-Images zur Wiederverwendung innerhalb der Gruppe freigibt. • Schreibvorgänge auf Basis-Volume ablehnen — Wenn die reservierte Kapazität ihren maximalen festgelegten Prozentsatz erreicht, weist der System Manager alle I/O-Schreibanfragen auf das Basis-Volume zurück, das den reservierten Kapazitätzugriff ausgelöst hat.
Assoziierte Objekte	Basis-Volume
Der Name des Basis-Volumes, das für die Gruppe verwendet wird. Ein Basis-Volume ist die Quelle, aus der ein Snapshot Image erstellt wird. Es kann sich um ein Thick- oder Thin-Volume handeln, das in der Regel einem Host zugewiesen ist. Das Basis-Volume kann entweder in einer Volume-Gruppe oder im Laufwerk-Pool gespeichert werden.	Snapshot Images

5. Klicken Sie auf **Speichern**, um Ihre Änderungen auf die Einstellungen der Snapshot-Gruppe anzuwenden.

Ändern Sie die Einstellungen für die reservierte Kapazität eines Snapshot-Volumes

Sie können die Einstellungen für ein Snapshot-Volume ändern, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem das System eine Benachrichtigung sendet, wenn die reservierte Kapazität eines Snapshot-Volumes sich der vollen Größe nähert.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **reservierte Kapazität**.
3. Wählen Sie das Snapshot-Volumen aus, das Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld Einstellungen für die reservierte Kapazität des Snapshot-Volumens wird angezeigt.

4. Ändern Sie die Einstellungen für die reservierte Kapazität des Snapshot-Volumens je nach Bedarf.

Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Benachrichtigen, wenn...	<p>Verwenden Sie die Spinner-Box, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem das System eine Benachrichtigung sendet, wenn sich die reservierte Kapazität für ein Mitgliedsvolumen fast voll befindet.</p> <p>Wenn die reservierte Kapazität für das Snapshot-Volumen den angegebenen Schwellenwert überschreitet, sendet das System eine Warnmeldung, sodass Sie die reservierte Kapazität erhöhen oder unnötige Objekte löschen können.</p>

5. Klicken Sie auf **Speichern**, um Ihre Änderungen auf die Einstellungen für die reservierte Kapazität des Snapshot-Volumens anzuwenden.

Ändern Sie die Einstellungen für die reservierte Kapazität eines Mitglieds der Konsistenzgruppe

Sie können die Einstellungen für ein Mitglied-Volumen einer Konsistenzgruppe ändern, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem System Manager eine Benachrichtigung sendet, wenn die reservierte Kapazität für ein Mitglied-Volumen sich dem vollen Umfang nähert, und die Richtlinie ändern, die verwendet wird, wenn die reservierte Kapazität den festgelegten Maximalwert erreicht Prozentsatz.

Über diese Aufgabe

Durch Ändern der Einstellungen für die reservierte Kapazität eines einzelnen Member Volumens werden auch die reservierten Kapazitätseinstellungen für alle Mitglied-Volumens geändert, die einer Konsistenzgruppe zugeordnet sind.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **reservierte Kapazität**.
3. Wählen Sie das Mitgliedsvolumen der Konsistenzgruppe aus, das Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld Einstellungen für die reservierte Kapazität des Mitgliedsvolumens wird angezeigt.

4. Ändern Sie die Einstellungen für die reservierte Kapazität des Mitgliedsvolumens nach Bedarf.

Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Benachrichtigen, wenn...	<p>Verwenden Sie die Spinner-Box, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem System Manager eine Benachrichtigung sendet, wenn die reservierte Kapazität für ein Mitglied-Volume sich fast voll befindet.</p> <p>Wenn die reservierte Kapazität für das Mitglied-Volume den angegebenen Schwellenwert überschreitet, sendet System Manager eine Warnmeldung, sodass Sie die reservierte Kapazität erhöhen oder unnötige Objekte löschen können.</p> <p> Wenn Sie die Alarmeinstellung für ein Mitgliedsvolume ändern, wird sie für alle_ Mitgliedvolumes geändert, die zur gleichen Konsistenzgruppe gehören.</p>
Richtlinie für vollständig reservierte Kapazität	<p>Sie können eine der folgenden Richtlinien auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ältestes Snapshot-Image löschen — System Manager entfernt automatisch das älteste Snapshot-Image in der Consistency Group, das die reservierte Kapazität des Mitglieds zur Wiederverwendung innerhalb der Gruppe freigibt.• Schreibvorgänge auf Basis-Volume ablehnen — Wenn die reservierte Kapazität ihren maximalen festgelegten Prozentsatz erreicht, weist der System Manager alle I/O-Schreibanfragen auf das Basis-Volume zurück, das den reservierten Kapazitätzzugriff ausgelöst hat.

5. Klicken Sie auf **Speichern**, um Ihre Änderungen anzuwenden.

Ergebnisse

System Manager ändert die Einstellungen für die reservierte Kapazität des Mitglieds-Volumes sowie die Einstellungen für die reservierte Kapazität aller Mitglied-Volumes in der Konsistenzgruppe.

Ändern Sie die Einstellungen für die reservierte Kapazität eines gespiegelten Paar-Volumes

Sie können die Einstellungen für ein gespiegeltes Paar-Volume ändern, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem System Manager eine Benachrichtigung sendet, wenn die reservierte Kapazität eines gespiegelten Paar-Volumes voll ist.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[**Pools & Volume Groups**].
2. Wählen Sie die Registerkarte **reservierte Kapazität** aus.
3. Wählen Sie das zu bearbeitende gespiegelte Paar-Volume aus und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld Einstellungen für die reservierte Kapazität des gespiegelten Paar-Volumes wird angezeigt.

4. Ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen für die reservierte Kapazität des gespiegelten Paar-Volumes.

Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Benachrichtigen, wenn...	<p>Verwenden Sie das Spinner-Feld, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem System Manager eine Benachrichtigung sendet, wenn die reservierte Kapazität eines gespiegelten Paares sich der vollen Kapazität nähert.</p> <p>Wenn die reservierte Kapazität für das gespiegelte Paar den angegebenen Schwellenwert überschreitet, sendet System Manager eine Warnmeldung, sodass Sie die reservierte Kapazität erweitern können.</p> <p> Durch Ändern der Alarmeinstellung für ein gespiegeltes Paar wird die Alarmeinstellung für alle gespiegelten Paare, die zur gleichen SpiegelungsConsistency Group gehören, geändert.</p>

5. Klicken Sie auf **Speichern**, um Ihre Änderungen anzuwenden.

Abbrechen des ausstehenden Snapshot-Images

Sie können ein ausstehendes Snapshot-Image abbrechen, bevor es abgeschlossen wird. Snapshots werden asynchron ausgeführt und der Status des Snapshots steht bis zum Abschluss des Snapshots aus. Das Snapshot-Image wird abgeschlossen, sobald der Synchronisierungsvorgang abgeschlossen ist.

Über diese Aufgabe

Ein Snapshot-Image befindet sich aufgrund der folgenden gleichzeitigen Bedingungen im Status „Ausstehend“:

- Das Basis-Volume für eine Snapshot-Gruppe oder ein oder mehrere Mitglied-Volumes einer Konsistenzgruppe, die dieses Snapshot-Image enthält, ist Mitglied einer asynchronen Spiegelgruppe.
- Das Volume oder die Volumes befinden sich momentan in einer Synchronisierung mit asynchronem Spiegeln.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **reservierte Kapazität**.
3. Wählen Sie die Snapshot-Gruppe aus, für die Sie ein ausstehendes Snapshot-Image abbrechen möchten, und klicken Sie dann auf Menü:Sonstige Aufgaben[ausstehende Snapshot-Image abbrechen].
4. Klicken Sie auf **Ja**, um zu bestätigen, dass Sie das ausstehende Snapshot-Image abbrechen möchten.

Snapshot-Gruppe löschen

Sie löschen eine Snapshot-Gruppe, wenn Sie ihre Daten dauerhaft löschen und aus dem System entfernen möchten. Durch das Löschen einer Snapshot-Gruppe wird die reservierte Kapazität zur Wiederverwendung im Pool oder der Volume-Gruppe wieder

beansprucht.

Über diese Aufgabe

Wenn eine Snapshot-Gruppe gelöscht wird, werden auch alle Snapshot-Images in der Gruppe gelöscht.

Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **reservierte Kapazität**.
3. Wählen Sie die Snapshot-Gruppe aus, die Sie löschen möchten, und klicken Sie dann auf Menü:Sonstige Aufgaben[Snapshot-Gruppe löschen].

Das Dialogfeld Snapshot-Gruppe löschen bestätigen wird angezeigt.

4. Geben Sie zur Bestätigung ein `delete`.

Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Löscht alle Snapshot-Images, die der Snapshot-Gruppe zugeordnet sind.
- Deaktiviert alle Snapshot-Volumes, die mit den Bildern der Snapshot-Gruppe verknüpft sind.
- Löscht die reservierte Kapazität, die für die Snapshot-Gruppe vorhanden ist.

FAQs

Was ist eine Volume-Gruppe?

Eine Volume-Gruppe ist ein Container für Volumes mit gemeinsamen Merkmalen. Eine Volume-Gruppe verfügt über eine definierte Kapazität und einen RAID-Level. Sie können eine Volume-Gruppe verwenden, um ein oder mehrere Volumes zu erstellen, auf die ein Host zugreifen kann. (Sie erstellen Volumes entweder aus einer Volume-Gruppe oder aus einem Pool.)

Was ist ein Pool?

Ein Pool ist eine Reihe von Laufwerken, die logisch gruppiert sind. Mit einem Pool können Sie ein oder mehrere Volumes erstellen, auf die ein Host zugreifen kann. (Sie erstellen Volumes entweder aus einem Pool oder einer Volume-Gruppe.)

Pools können Administratoren die Auslastung jedes Hosts nicht mehr überwachen und feststellen, wann dieser nicht mehr genügend Speicherplatz hat, und vermeiden, dass herkömmliche Ausfälle aufgrund der Festplattengröße auftreten. Wenn ein Pool knapp wird, können ohne Unterbrechungen zusätzliche Laufwerke zum Pool hinzugefügt werden, und das Kapazitätswachstum ist für den Host transparent.

Mit Pools werden die Daten automatisch neu verteilt, um das Gleichgewicht aufrechtzuerhalten. Durch die Verteilung von Paritätsinformationen und freien Kapazitäten im gesamten Pool kann jedes Laufwerk im Pool zur Neuerstellung eines ausgefallenen Laufwerks verwendet werden. Bei diesem Ansatz werden keine dedizierten Hot Spare-Festplatten verwendet. Stattdessen wird im gesamten Pool die unveränderte (freie) Kapazität reserviert. Beim Laufwerksausfall werden Segmente auf anderen Laufwerken gelesen, um die Daten neu zu erstellen. Anschließend wird ein neues Laufwerk ausgewählt, um jedes Segment, das sich auf einem

ausgefallenen Laufwerk befand, zu schreiben, damit die Datenverteilung auf verschiedenen Laufwerken erhalten bleibt.

Was ist reservierte Kapazität?

Die reservierte Kapazität ist die physisch zugewiesene Kapazität, die Daten für Copy-Service-Objekte wie Snapshot Images, Volumes von Konsistenzgruppen und gespiegelte Paar-Volumes speichert.

Das Volume mit reservierter Kapazität, das einem Kopiervorgang zugeordnet ist, befindet sich in einem Pool oder einer Volume-Gruppe. Sie erstellen reservierte Kapazität entweder aus einem Pool oder einer Volume-Gruppe.

Was ist FDE/FIPS-Sicherheit?

FDE/FIPS-Sicherheit bezieht sich auf sichere Laufwerke, die Daten bei Schreibvorgängen verschlüsseln und während Lesevorgängen mit einem eindeutigen Verschlüsselungsschlüssel entschlüsseln. Diese sicheren Laufwerke verhindern unbefugten Zugriff auf die Daten auf einem Laufwerk, das physisch vom Storage-Array entfernt wird.

Sichere Laufwerke können entweder vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) oder FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) sein. FIPS-Laufwerke wurden getestet.



Für Volumes, die FIPS-Unterstützung erfordern, verwenden Sie nur FIPS-Laufwerke. Durch das Mischen von FIPS- und FDE-Laufwerken in einer Volume-Gruppe oder einem Pool werden alle Laufwerke als FDE-Laufwerke behandelt. Außerdem kann ein FDE-Laufwerk nicht zu einer Ersatzfestplatte in einer reinen FIPS-Volume-Gruppe oder einem Pool hinzugefügt oder verwendet werden.

Was ist Redundanzprüfung?

Durch eine Redundanzprüfung wird ermittelt, ob die Daten auf einem Volume in einem Pool oder einer Volume-Gruppe konsistent sind. Redundanzdaten dienen der schnellen Rekonstruktion von Informationen über das Ersatzlaufwerk, wenn eines der Laufwerke im Pool oder der Volume-Gruppe ausfällt.

Sie können diese Prüfung nur für einen Pool oder eine Volume-Gruppe gleichzeitig durchführen. Bei einer Volume-Redundanzprüfung werden folgende Aktionen durchgeführt:

- Scant die Datenblöcke in einem RAID 3-Volume, einem RAID 5-Volume oder einem RAID 6-Volume und überprüft anschließend die Redundanzinformationen für jeden Block. (RAID 3 kann Volume-Gruppen nur über die Befehlszeilenschnittstelle zugewiesen werden.)
- Vergleicht die Datenblöcke auf gespiegelten RAID 1-Laufwerken.
- Gibt Redundanzfehler zurück, wenn die Daten von der Controller-Firmware uneinheitlich sind.



Eine sofortige Durchführung einer Redundanzprüfung auf demselben Pool oder derselben Volume-Gruppe kann zu einem Fehler führen. Um dieses Problem zu vermeiden, warten Sie ein bis zwei Minuten, bevor Sie eine weitere Redundanzprüfung auf demselben Pool oder derselben Volume-Gruppe durchführen.

Worin bestehen die Unterschiede zwischen Pools und Volume-Gruppen?

Ein Pool ähnelt einer Volume-Gruppe mit den folgenden Unterschieden.

- Die Daten in einem Pool werden zufällig auf allen Laufwerken im Pool gespeichert, im Gegensatz zu Daten in einer Volume-Gruppe, die auf demselben Satz an Laufwerken gespeichert werden.
- Wenn ein Laufwerk ausfällt, weist ein Pool weniger Performance-Einbußen auf und die Rekonstruktionszeit verkürzt sich.
- Ein Pool verfügt über integrierte Konservierungskapazität und benötigt daher keine dedizierten Hot-Spare-Festplatten.
- Ein Pool ermöglicht die Gruppierung einer großen Anzahl von Laufwerken.
- Ein Pool benötigt keine angegebene RAID-Stufe.

Warum sollte ich einen Pool manuell konfigurieren?

Die folgenden Beispiele beschreiben, warum Sie einen Pool manuell konfigurieren möchten.

- Wenn Ihr Storage-Array über mehrere Applikationen verfügt und Sie nicht möchten, dass dieselben Laufwerkressourcen miteinander konkurrieren, sollten Sie möglicherweise manuell einen kleineren Pool für eine oder mehrere Applikationen erstellen.

Sie können nur ein oder zwei Volumes zuweisen, statt den Workload einem großen Pool mit vielen Volumes zuzuweisen, über die die Daten verteilt werden sollen. Durch die manuelle Erstellung eines separaten Pools, der dem Workload einer bestimmten Applikation zugewiesen ist, kann die Performance von Storage-Array-Operationen mit weniger Konflikten schneller erfolgen.

Um einen Pool manuell zu erstellen, wählen Sie **Speicher** und dann **Pools & Volume Groups**. Klicken Sie auf der Registerkarte Alle Kapazitäten auf Menü:Create[Pool].

- Wenn mehrere Pools desselben Laufwerkstyps vorhanden sind, wird eine Meldung angezeigt, dass System Manager die Laufwerke nicht automatisch für einen Pool empfehlen kann. Sie können die Laufwerke jedoch manuell einem vorhandenen Pool hinzufügen.

So fügen Sie manuell Laufwerke zu einem vorhandenen Pool hinzu: Wählen Sie auf der Seite Pools & Volume Groups den Pool aus und klicken Sie dann auf **Add Capacity**.

Warum sind Kapazitätswarnungen wichtig?

Kapazitätswarnungen geben an, wann Laufwerke zu einem Pool hinzugefügt werden sollen. Ein Pool benötigt ausreichend freie Kapazität, um Storage-Array-Vorgänge erfolgreich durchzuführen. Um diese Vorgänge zu unterbrechen, können Sie System Manager so konfigurieren, dass Warnungen gesendet werden, wenn die freie Kapazität eines Pools einen bestimmten Prozentsatz erreicht oder überschreitet.

Sie legen diesen Prozentsatz fest, wenn Sie einen Pool mit der Option **Pool Auto-Configuration** oder mit der Option **Pool erstellen** erstellen. Wenn Sie die Option automatisch wählen, bestimmen die Standardeinstellungen automatisch, wann Sie Benachrichtigungen erhalten. Wenn Sie den Pool manuell erstellen möchten, können Sie die Benachrichtigungseinstellungen festlegen oder die Standardeinstellungen übernehmen. Sie können diese Einstellungen später im Menü:Einstellungen[Warnungen] anpassen.



Wenn die freie Kapazität im Pool den angegebenen Prozentsatz erreicht, wird eine Warnmeldung mit der Methode gesendet, die Sie in der Warnungskonfiguration angegeben haben.

Warum kann ich meine Erhaltungskapazität nicht erhöhen?

Wenn Sie Volumes auf allen verfügbaren nutzbaren Kapazitäten erstellt haben, können Sie die dauerhafte Kapazität möglicherweise nicht erhöhen.

Bei der Festplattenkapazität wird die in einem Pool reservierte Kapazität zur Unterstützung potenzieller Laufwerksausfälle angegeben. Wenn ein Pool erstellt wird, reserviert das System abhängig von der Anzahl der Laufwerke im Pool automatisch eine standardmäßige Anlagenkapazität. Falls Sie Volumes auf allen verfügbaren nutzbaren Kapazitäten erstellt haben, können Sie die dauerhafte Kapazität auch nicht vergrößern, wenn Sie die Kapazität zum Pool erweitern, indem Sie Laufwerke hinzufügen oder Volumes löschen.

Sie können die Erhaltungskapazität aus **Pools & Volume Groups** ändern. Wählen Sie den Pool aus, den Sie bearbeiten möchten. Klicken Sie auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten** und wählen Sie dann die Registerkarte **Einstellungen**.



Die dauerhafte Kapazität wird als eine Reihe von Laufwerken festgelegt, auch wenn die tatsächliche Festplattenkapazität auf den Laufwerken im Pool verteilt ist.

Ist die Anzahl der Laufwerke, die ich aus einem Pool entfernen kann, begrenzt?

System Manager legt Grenzen für die Anzahl der Laufwerke fest, die Sie aus einem Pool entfernen können.

- Sie können die Anzahl der Laufwerke in einem Pool nicht auf weniger als 11 Laufwerke reduzieren.
- Laufwerke können nicht entfernt werden, wenn nicht genügend freie Kapazität im Pool vorhanden ist, um die Daten von den entfernten Laufwerken zu enthalten, wenn diese Daten auf die übrigen Laufwerke im Pool verteilt werden.
- Sie können maximal 60 Laufwerke gleichzeitig entfernen. Wenn Sie mehr als 60 Laufwerke auswählen, ist die Option Laufwerke entfernen deaktiviert. Wenn Sie mehr als 60 Laufwerke entfernen müssen, wiederholen Sie den Vorgang zum Entfernen von Laufwerken.

Welche Medientypen werden für ein Laufwerk unterstützt?

Die folgenden Medientypen werden unterstützt: Festplattenlaufwerk (HDD) und Solid State Disk (SSD).

Warum werden einige Laufwerke nicht angezeigt?

Im Dialogfeld Kapazität hinzufügen stehen nicht alle Laufwerke zur Verfügung, um einem vorhandenen Pool oder einer Volume-Gruppe Kapazität hinzuzufügen.

Festplatten können aus den folgenden Gründen nicht genutzt werden:

- Ein Laufwerk muss nicht zugewiesen und nicht sicher aktiviert sein. Laufwerke, die bereits zu einem anderen Pool, einer anderen Volume-Gruppe oder als Hot Spare konfiguriert sind, sind nicht berechtigt. Wenn ein Laufwerk nicht zugewiesen, aber sicher aktiviert ist, müssen Sie dieses Laufwerk manuell löschen, damit es in Frage kommt.
- Ein Laufwerk in einem nicht optimalen Zustand ist nicht berechtigt.
- Wenn die Kapazität eines Laufwerks zu klein ist, ist es nicht förderfähig.
- Der Laufwerkstyp muss innerhalb eines Pools oder einer Volume-Gruppe übereinstimmen. Sie können Folgendes nicht mischen:
 - Festplattenlaufwerke (HDDs) mit Solid State Disks (SSDs)
 - NVMe mit SAS-Laufwerken
 - Laufwerke mit 512 Byte und 4 KiB Volume-Blockgrößen
- Wenn ein Pool oder eine Volume-Gruppe alle sicheren Laufwerke enthält, werden nicht sichere Laufwerke nicht aufgelistet.
- Wenn eine Pool- oder Volume-Gruppe alle FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standards) enthält, werden Laufwerke außerhalb von FIPS nicht aufgeführt.
- Wenn ein Pool oder eine Volume-Gruppe alle Data Assurance (da)-fähigen Laufwerke enthält und mindestens ein da-fähiges Volume im Pool oder in der Volume-Gruppe vorhanden ist, kann ein Laufwerk, das nicht für da geeignet ist, nicht zugelassen werden, sodass es diesem Pool oder dieser Volume-Gruppe nicht hinzugefügt werden kann. Wenn jedoch kein da-fähiges Volume im Pool oder in der Volume-Gruppe vorhanden ist, kann ein Laufwerk, das nicht über da-fähig ist, zu diesem Pool oder dieser Volume-Gruppe hinzugefügt werden. Wenn Sie sich für eine Kombination dieser Laufwerke entscheiden, sollten Sie bedenken, dass keine da-fähigen Volumes erstellt werden können.



Die Kapazität kann im Speicher-Array erhöht werden, indem neue Laufwerke hinzugefügt oder Pools oder Volume-Gruppen gelöscht werden.

Wie kann ich den Schutz vor Shelf-/Schubladenverlust aufrechterhalten?

Verwenden Sie die in der folgenden Tabelle aufgeführten Kriterien, um den Schutz vor Shelf-/Schubladenverlusten für einen Pool oder eine Volume-Gruppe zu erhalten.

Ebene	Kriterien für den Schutz vor Shelf-/Schubladenverlust	Mindestanzahl der benötigten Regale/Schubladen
Pool	<p>Bei Shelves darf der Pool nicht mehr als zwei Laufwerke in einem einzelnen Shelf enthalten.</p> <p>Bei Schubladen muss der Pool eine gleiche Anzahl von Laufwerken von jeder Schublade enthalten.</p>	<p>6 für Shelves</p> <p>5 für Schubladen</p>

Ebene	Kriterien für den Schutz vor Shelf-/Schubladenverlust	Mindestanzahl der benötigten Regale/Schubladen
RAID 6	Die Volume-Gruppe enthält nicht mehr als zwei Laufwerke in einem einzelnen Shelf oder einer einzelnen Schublade.	3
RAID 3 oder RAID 5	Jedes Laufwerk in der Volume-Gruppe befindet sich in einem separaten Shelf oder einer separaten Schublade.	3
RAID 1	Jedes Laufwerk in einem gespiegelten Paar muss sich in einem eigenen Shelf oder einer separaten Schublade befinden.	2
RAID 0	Schutz vor Shelf-/Schubladenverlust kann nicht erreicht werden.	Keine Angabe



Der Schutz vor Shelf-/Schubladenverlust bleibt nicht erhalten, wenn ein Laufwerk bereits in dem Pool oder der Volume-Gruppe ausgefallen ist. Geht in dieser Situation der Zugriff auf ein Festplatten-Shelf oder eine Laufwerksschublade verloren und somit ein weiteres Laufwerk im Pool bzw. der Volume-Gruppe, geht es zu Datenverlusten.

Wie sieht die optimale Laufwerkspositionierung von Pools und Volume-Gruppen aus?

Achten Sie beim Erstellen von Pools und Volume-Gruppen darauf, die Laufwerkauswahl zwischen den oberen und unteren Laufwerksschächten auszugleichen.

Bei den EF600- und EF300-Controllern werden die Laufwerksschächte 0-11 mit einer PCI-Bridge verbunden, die Steckplätze 12-23 sind mit einer anderen PCI-Bridge verbunden. Um eine optimale Leistung zu erzielen, sollten Sie die Laufwerksauswahl auf eine ungefähr gleiche Laufwerksanzahl von den oberen und unteren Steckplätzen ausbalancieren. Durch diese Positionierung wird sichergestellt, dass Ihre Volumen nicht früher als nötig auf ein Bandbreitenlimit treffen.

Welches RAID-Level eignet sich am besten für meine Applikation?

Um die Performance einer Volume-Gruppe zu maximieren, müssen Sie den entsprechenden RAID-Level auswählen. Sie können den entsprechenden RAID-Level ermitteln, indem Sie die Prozentsätze für Lese- und Schreibvorgänge für die Anwendungen kennen, die auf die Volume-Gruppe zugreifen. Verwenden Sie die Seite Performance, um diese Prozentsätze zu erhalten.

RAID-Level und Applikations-Performance

RAID verwendet eine Reihe von Konfigurationen, die sogenannten *Level*, um zu ermitteln, wie Benutzer- und Redundanzdaten von den Laufwerken geschrieben und abgerufen werden. Jedes RAID-Level stellt eigene Performance-Funktionen bereit. Applikationen mit einem hohen Prozentsatz für Lesevorgänge können aufgrund der hervorragenden Lese-Performance der RAID 5- und RAID 6-Konfigurationen auch mit RAID 5-Volumes oder RAID 6-Volumes arbeiten.

Applikationen mit einem niedrigen Read-Prozentsatz (schreibintensiv) erbringen keine gute Performance auf RAID 5 Volumes oder RAID 6 Volumes. Die Performance ist beeinträchtigt, und das Ergebnis ist die Art und Weise, wie ein Controller Daten und Redundanzdaten auf die Laufwerke in einer RAID 5-Volume-Gruppe oder einer RAID 6-Volume-Gruppe schreibt.

Wählen Sie basierend auf den folgenden Informationen einen RAID-Level aus.

RAID 0

- **Beschreibung**
 - Nicht-redundant, Striping-Modus.
- **Wie es funktioniert**
 - RAID 0 verteilt Daten auf alle Laufwerke der Volume-Gruppe.
- **Datenschutzfunktionen**
 - RAID 0 wird für hohe Verfügbarkeitsanforderungen nicht empfohlen. RAID 0 ist besser für nicht-kritische Daten.
 - Wenn ein einzelnes Laufwerk in der Volume-Gruppe ausfällt, fallen alle zugehörigen Volumes aus und alle Daten gehen verloren.
- **Anforderungen an die Fahrnummer**
 - Für RAID-Level 0 ist mindestens ein Laufwerk erforderlich.
 - RAID 0-Volume-Gruppen können mehr als 30 Laufwerke haben.
 - Sie können eine Volume-Gruppe erstellen, die alle Laufwerke im Speicher-Array umfasst.

RAID 1 oder RAID 10

- **Beschreibung**
 - Striping/Mirror-Modus.
- **Wie es funktioniert**
 - RAID 1 verwendet die Festplattenspiegelung, um Daten auf zwei doppelte Festplatten gleichzeitig zu schreiben.
 - RAID 10 nutzt Laufwerk-Striping, um Daten über eine Reihe gespiegelter Laufwerkpaare zu verteilen.
- **Datenschutzfunktionen**
 - RAID 1 und RAID 10 bieten eine hohe Performance und eine beste Datenverfügbarkeit.
 - RAID 1 und RAID 10 verwenden die Laufwerkspiegelung, um eine exakte Kopie von einem Laufwerk auf ein anderes Laufwerk zu erstellen.
 - Fällt eines der Laufwerke in einem Laufwerkspaar aus, kann das Storage-Array sofort auf ein anderes Laufwerk umschalten, ohne dass Daten oder Service verloren gehen.
 - Ein Ausfall eines Laufwerks führt dazu, dass zugehörige Volumes beeinträchtigt werden. Das

Spiegellaufwerk ermöglicht den Zugriff auf die Daten.

- Ein Laufwerkausfall in einer Volume-Gruppe führt zu einem Ausfall aller damit verbundenen Volumes und es kann zu einem Datenverlust kommen.

- **Anforderungen an die Fahrnummer**

- Für RAID 1 sind mindestens zwei Laufwerke erforderlich: Ein Laufwerk für die Benutzerdaten und ein Laufwerk für die gespiegelten Daten.
- Wenn Sie vier oder mehr Laufwerke auswählen, wird RAID 10 automatisch für die gesamte Volume-Gruppe konfiguriert: Zwei Laufwerke für Benutzerdaten und zwei Laufwerke für die gespiegelten Daten.
- Sie müssen eine gerade Anzahl von Laufwerken in der Volume-Gruppe haben. Wenn Sie nicht über eine gerade Anzahl von Laufwerken verfügen und noch einige nicht zugewiesene Laufwerke haben, gehen Sie zu **Pools & Volume Groups**, um der Volume-Gruppe zusätzliche Laufwerke hinzuzufügen, und wiederholen Sie den Vorgang.
- RAID 1- und RAID 10-Volume-Gruppen können mehr als 30 Laufwerke haben. Es kann eine Volume-Gruppe erstellt werden, die alle Laufwerke im Storage-Array umfasst.

RAID 5

- **Beschreibung**

- Hoher I/O-Modus

- **Wie es funktioniert**

- Benutzerdaten und redundante Informationen (Parität) werden auf die Laufwerke verteilt.
- Die entsprechende Kapazität eines Laufwerks wird für redundante Informationen verwendet.

- **Datenschutzfunktionen**

- Wenn ein einzelnes Laufwerk in einer RAID 5-Volume-Gruppe ausfällt, werden alle zugehörigen Volumes beeinträchtigt. Durch die redundanten Informationen kann weiterhin auf die Daten zugegriffen werden.
- Wenn zwei oder mehr Laufwerke in einer RAID 5-Volume-Gruppe ausfallen, fallen alle damit verbundenen Volumes aus und alle Daten gehen verloren.

- **Anforderungen an die Fahrnummer**

- Sie müssen mindestens drei Laufwerke in der Volume-Gruppe haben.
- In der Regel sind Sie auf maximal 30 Laufwerke in der Volume-Gruppe begrenzt.

RAID 6

- **Beschreibung**

- Hoher I/O-Modus

- **Wie es funktioniert**

- Benutzerdaten und redundante Informationen (Dual Parity) werden auf die Laufwerke verteilt.
- Die entsprechende Kapazität von zwei Laufwerken wird für redundante Informationen verwendet.

- **Datenschutzfunktionen**

- Wenn ein oder zwei Laufwerke in einer RAID 6-Volume-Gruppe ausfallen, werden alle zugehörigen Volumes beeinträchtigt, aber aufgrund der redundanten Informationen ist es möglich, weiterhin auf die Daten zuzugreifen.
- Wenn drei oder mehr Laufwerke in einer RAID 6-Volume-Gruppe ausfallen, fallen alle damit

verbundenen Volumes aus und alle Daten gehen verloren.

- **Anforderungen an die Fahrnummer**

- Sie müssen mindestens fünf Laufwerke in der Volume-Gruppe haben.
- In der Regel sind Sie auf maximal 30 Laufwerke in der Volume-Gruppe begrenzt.



Sie können den RAID-Level eines Pools nicht ändern. Die Benutzeroberfläche konfiguriert Pools automatisch als RAID 6.

RAID-Level und Datensicherung

RAID 1-, RAID 5- und RAID 6-Daten für Schreibredundanz auf den Datenträger für Fehlertoleranz. Bei den Redundanzdaten kann es sich um eine Kopie der Daten (gespiegelt) oder um einen aus den Daten abgeleiteten, fehlerkorrigierenden Code handeln. Bei einem Laufwerksausfall können Sie mithilfe der Redundanzdaten schnell Informationen über das Ersatzlaufwerk wiederherstellen.

Sie konfigurieren eine einzelne RAID-Ebene für eine einzelne Volume-Gruppe. Alle Redundanzdaten der Volume-Gruppe werden innerhalb der Volume-Gruppe gespeichert. Die Kapazität der Volume-Gruppe ist die aggregierte Kapazität der Mitgliedslaufwerke abzüglich der für Redundanzdaten reservierten Kapazität. Die Menge der zur Redundanz benötigten Kapazität hängt vom verwendeten RAID-Level ab.

Was ist Data Assurance?

Data Assurance (da) implementiert den T10 Protection Information (PI)-Standard. Dies erhöht die Datenintegrität, indem Fehler geprüft und korrigiert werden, die bei der Datenübertragung entlang des I/O-Pfads auftreten können.

Die typische Nutzung der Data Assurance Funktion überprüft den Teil des I/O-Pfads zwischen den Controllern und Laufwerken. DA-Funktionen werden auf Pool- und Volume-Gruppenebene präsentiert.

Wenn diese Funktion aktiviert ist, hängt das Speicherarray die Fehlerprüfungs_codes (auch zyklische Redundanzprüfungen oder CRCs genannt) an jeden Datenblock im Volume an. Nach dem Verschieben eines Datenblocks ermittelt das Speicher-Array anhand dieser CRC-Codes, ob während der Übertragung Fehler aufgetreten sind. Potenziell beschädigte Daten werden weder auf Festplatte geschrieben noch an den Host zurückgegeben. Wenn Sie die da-Funktion verwenden möchten, wählen Sie einen Pool oder eine Volume-Gruppe aus, die bei der Erstellung eines neuen Volumes mit der da-Fähigkeit ausgestattet ist (suchen Sie in der Tabelle „da“ neben „da“ und „Volume-Gruppen-Kandidaten“ nach „Ja“).

Stellen Sie sicher, dass Sie diese DA-fähigen Volumes einem Host über eine E/A-Schnittstelle zuweisen, die über eine da-fähige Schnittstelle verfügt. Zu den I/O-Schnittstellen, die da fähig sind, gehören Fibre Channel, SAS, iSCSI über TCP/IP, NVMe/FC, NVMe/IB, NVMe/RoCE und iSER over InfiniBand (iSCSI-Erweiterungen für RDMA/IB). DA wird von SRP nicht über InfiniBand unterstützt.

Was ist sicher-fähig (Drive Security)?

Drive Security ist eine Funktion, die bei Entfernung aus dem Speicher-Array unberechtigten Zugriff auf Daten auf sicheren Laufwerken verhindert. Dabei können es sich entweder um vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE)-Laufwerke oder um FIPS-Laufwerke (Federal Information Processing Standard) handeln.

Was muss ich über die Erhöhung der reservierten Kapazität wissen?

In der Regel sollten Sie die Kapazität erhöhen, wenn Sie die Warnung erhalten, dass die reservierte Kapazität in Gefahr ist, voll zu werden. Sie können die reservierte Kapazität nur in Schritten von 8 gib erhöhen.

- Sie müssen über ausreichende freie Kapazitäten im Pool oder Volume-Gruppe verfügen, damit diese bei Bedarf erweitert werden kann.

Wenn auf einem Pool oder Volume-Gruppen keine freie Kapazität vorhanden ist, können Sie einem Pool oder einer Volume-Gruppe nicht zugewiesene Kapazität in Form nicht verwendeter Laufwerke hinzufügen.

- Das Volume im Pool oder in der Volume-Gruppe muss den optimalen Status aufweisen und darf sich nicht in einem bestimmten Zustand befinden.
- Freie Kapazität muss im Pool bzw. in der Volume-Gruppe vorhanden sein, mit der die Kapazität erhöht werden soll.
- Sie können die reservierte Kapazität für ein schreibgeschütztes Snapshot-Volume nicht erhöhen. Nur Snapshot Volumes mit Lese- und Schreibvorgängen erfordern reservierte Kapazität.

Für Snapshot-Vorgänge beträgt die reservierte Kapazität normalerweise 40 Prozent des Basis-Volumens. Bei asynchronen Spiegelungsvorgängen beträgt die reservierte Kapazität in der Regel 20 Prozent des Basis-Volumens. Verwenden Sie einen höheren Prozentsatz, wenn Sie glauben, dass das Basis-Volume viele Änderungen durchlaufen wird oder wenn die geschätzte Lebensdauer des Kopierservice eines Storage-Objekts sehr lang sein wird.

Warum kann ich nicht eine andere Menge wählen, um zu verringern?

Sie können die reservierte Kapazität nur um den Betrag reduzieren, den Sie zur Steigerung verwendet haben. Reservierte Kapazität für Mitglieder-Volumens kann nur in umgekehrter Reihenfolge entfernt werden, in der sie hinzugefügt wurden.

Sie können die reservierte Kapazität für ein Speicherobjekt nicht verringern, wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Wenn es sich bei dem Storage-Objekt um ein gespiegeltes Paar-Volume handelt.
- Wenn das Storage-Objekt nur ein Volume für die reservierte Kapazität enthält. Das Storage-Objekt muss mindestens zwei Volumes für die reservierte Kapazität enthalten.
- Wenn es sich bei dem Speicherobjekt um ein deaktiviertes Snapshot-Volume handelt.
- Wenn das Speicherobjekt mindestens ein Snapshot-Image enthält.

Sie können Volumes für die reservierte Kapazität nur in der umgekehrten Reihenfolge entfernen, in der sie hinzugefügt wurden.

Sie können die reservierte Kapazität für ein schreibgeschütztes Snapshot-Volume nicht verringern, da ihm keine zugewiesene Kapazität zur Verfügung steht. Nur Snapshot Volumes mit Lese- und Schreibvorgängen erfordern reservierte Kapazität.

Warum brauche ich reservierte Kapazität für jedes Member Volume?

Jedes Mitglied-Volume in einer Snapshot-Konsistenzgruppe muss über seine eigene

reservierte Kapazität verfügen, um alle Änderungen, die von der Host-Applikation auf dem Basis-Volume vorgenommen wurden, ohne das referenzierte Snapshot-Image der Konsistenzgruppe zu beeinträchtigen. Die reservierte Kapazität ermöglicht der Host-Applikation den Schreibzugriff auf eine Kopie der Daten im Mitglied-Volume, die als Lese- und Schreibzugriff festgelegt ist.

Ein Snapshot-Image für Konsistenzgruppen ist nicht direkt für Hosts zugänglich. Vielmehr wird das Snapshot-Image verwendet, um nur die Daten zu speichern, die vom Basis-Volume erfasst wurden.

Während der Erstellung eines Snapshot Volume für die Konsistenzgruppe, das als Lesen/Schreiben bezeichnet wird, erstellt System Manager für jedes Mitglied-Volume in der Konsistenzgruppe eine reservierte Kapazität. Diese reservierte Kapazität ermöglicht der Host-Applikation den Schreibzugriff auf eine Kopie der Daten im Snapshot Image der Konsistenzgruppe.

Wie kann ich sämtliche SSD Cache Statistiken anzeigen und interpretieren?

Sie können nominale Statistiken und detaillierte Statistiken für SSD Cache anzeigen. Die Nominalstatistiken sind eine Untergruppe der detaillierten Statistiken.

Die detaillierten Statistiken können nur angezeigt werden, wenn Sie alle SSD-Statistiken in eine Datei exportieren `.csv`. Während Sie die Statistiken überprüfen und interpretieren, beachten Sie, dass einige Interpretationen durch die Prüfung einer Kombination von Statistiken abgeleitet werden.

Nominale Statistiken

Um SSD Cache Statistiken anzuzeigen, wählen Sie Menü:Speicher[**Pools & Volume Groups**]. Wählen Sie den SSD-Cache aus, für den Sie Statistiken anzeigen möchten, und wählen Sie dann Menü:Mehr[**Statistik anzeigen**]. Die nominalen Statistiken werden im Dialogfeld „View SSD Cache Statistics“ angezeigt.

Die folgende Liste enthält nominale Statistiken, die eine Untermenge der detaillierten Statistiken sind.

Nominale Statistik	Beschreibung
Lese-/Schreibvorgänge	Die Gesamtzahl der Host-Lesevorgänge von bzw. Host-Schreibvorgängen auf die SSD Cache-fähigen Volumes. Vergleichen Sie die Lesevorgänge relativ zu den Schreibvorgängen. Für einen effektiven SSD-Cache-Vorgang müssen die Schreibvorgänge größer sein als die Lesevorgänge. Je mehr das Verhältnis von Lese- zu Schreibzugriffen ist, desto besser der Cache-Betrieb.
Cache-Treffer	Die Anzahl der Cache-Treffer.
Cache-Treffer (%)	Abgeleitet aus Cache-Hits / (Lese- + Schreibvorgänge). Der Cache-Trefferprozentsatz sollte im Hinblick auf einen effektiven SSD-Cache-Vorgang mehr als 50 Prozent betragen. Eine kleine Zahl könnte auf mehrere Dinge hinweisen: <ul style="list-style-type: none"> • Das Verhältnis von Lese- zu Schreibvorgängen ist zu klein • Lesezugriffe werden nicht wiederholt • Cache-Kapazität ist zu klein

Nominale Statistik	Beschreibung
Cache-Zuweisung (%)	Die zugewiesene SSD-Cache-Storage-Menge wird als Prozentsatz des SSD-Cache-Storage ausgedrückt, der für diesen Controller verfügbar ist. Abgeleitet von zugewiesenen Bytes/verfügbaren Bytes. Der Prozentsatz der Cache-Zuweisung wird normalerweise als 100 Prozent angezeigt. Wenn diese Zahl weniger als 100 % beträgt, bedeutet dies, dass entweder der Cache nicht aufgewärmt ist oder die SSD Cache Kapazität größer ist als alle Daten, auf die zugegriffen wird. Im zweiten Fall könnte eine kleinere SSD-Cache-Kapazität das gleiche Performance-Niveau bieten. Beachten Sie, dass dies nicht bedeutet, dass zwischengespeicherte Daten im SSD-Cache gespeichert wurden. Es ist lediglich ein Vorbereitungsschritt, bevor die Daten im SSD-Cache platziert werden können.
Cache-Auslastung (%)	Die Menge an SSD-Cache-Storage, die Daten von aktivierten Volumes enthält, ausgedrückt als Prozentsatz des zugewiesenen SSD-Cache-Storage. Dieser Wert stellt die Auslastung oder Dichte des SSD-Caches dar, der aus Benutzerdaten-Bytes/zugewiesenen Bytes abgeleitet wird. Die Cache-Auslastung ist in der Regel niedriger als 100 Prozent, vielleicht viel niedriger. Diese Zahl zeigt den Prozentsatz der SSD-Cache-Kapazität an, die mit Cache-Daten gefüllt ist. Diese Zahl ist niedriger als 100 %, da jede Zuweisungseinheit des SSD Cache, der SSD Cache-Block, in kleinere Einheiten unterteilt wird, die als Sub-Blöcke bezeichnet werden und die etwas unabhängig gefüllt werden. Eine höhere Zahl ist im Allgemeinen besser, aber die Leistungssteigerung kann auch bei einer kleineren Zahl signifikant sein.

Detaillierte Statistiken

Die detaillierten Statistiken bestehen aus den Nominalstatistiken sowie zusätzlichen Statistiken. Diese zusätzlichen Statistiken werden zusammen mit den nominalen Statistiken gespeichert, werden aber im Gegensatz zu den nominalen Statistiken nicht im Dialogfeld „View SSD Cache Statistics“ angezeigt. Sie können die detaillierten Statistiken nur anzeigen, nachdem Sie die Statistiken in eine Datei exportiert `.csv` haben.

Beachten Sie beim Anzeigen der `.csv` Datei, dass die detaillierten Statistiken nach den nominalen Statistiken aufgelistet werden:

Detaillierte Statistiken	Beschreibung
Blöcke Werden Gelesen	Die Anzahl der Blöcke im Host-Lesezugriff.
Schreibblöcke	Die Anzahl der Blöcke im Host-Schreibvorgang.
Full-Hit-Blöcke	Die Anzahl der Blöcke im Cache-Treffer. Die vollständigen Hit-Blöcke geben an, wie viele Blöcke vollständig aus SSD Cache gelesen wurden. Der SSD-Cache bietet nur Vorteile für die Performance bei Vorgängen, die Vollcache-Treffer sind.
Teilweise Treffer	Die Anzahl der Host-Lesezugriffe, bei denen mindestens ein Block, aber nicht alle Blöcke, im SSD Cache waren. Ein partieller Hit ist ein SSD Cache miss wo die Reads vom Basis-Volume erfüllt wurden.

Detaillierte Statistiken	Beschreibung
Teilweise Treffer - Blöcke	Die Anzahl der Blöcke in Teilbestrahungen. Teilweise Cache-Treffer und partielle Cache-Trefferblöcke resultieren aus einem Vorgang, der nur einen Teil seiner Daten im SSD Cache enthält. In diesem Fall muss der Vorgang die Daten aus dem zwischengespeicherten Festplattenlaufwerk (HDD) abrufen. Der SSD-Cache bietet für diese Art von Hit keine Performance-Vorteile. Wenn die Anzahl der teilweise Cachetreffer-Blöcke höher ist als die der Vollcache-Trefferblöcke, könnte ein anderer I/O-Merkmalstyp (Filesystem, Datenbank oder Web-Server) die Performance verbessern. Es wird erwartet, dass es im Vergleich zu Cache-Hits eine größere Anzahl von Teileinsätzen und -Auslassungen gibt, während sich der SSD Cache wärmt.
Fehlschläge	Die Anzahl der Host-Lesevorgänge, wo sich keine der Blöcke im SSD Cache befanden. Ein Ausfall des SSD-Caches tritt auf, wenn die Lesevorgänge vom Basis-Volume zufrieden waren. Es wird erwartet, dass es im Vergleich zu Cache-Hits eine größere Anzahl von Teileinsätzen und -Auslassungen gibt, während sich der SSD Cache wärmt.
Fehlschläge - Blöcke	Die Anzahl der Blöcke in Fehlschläge.
Ausfüllen Von Aktionen (Host Reads)	Die Anzahl der Host-Lesevorgänge, auf denen Daten vom Basis-Volume in den SSD Cache kopiert wurden.
Füllen Sie Aktionen (Host-Lesevorgänge) - Blöcke	Die Anzahl der Blöcke in den Befüllen-Aktionen (Host-Lesevorgänge).
Ausfüllen Von Aktionen (Host-Schreibvorgänge)	Die Anzahl der Host-Schreibvorgänge, bei denen Daten vom Basis-Volume in den SSD-Cache kopiert wurden. Die Anzahl der Befüllen-Aktionen (Host-Schreibvorgänge) kann für die Cache-Konfigurationseinstellungen, die den Cache als Folge eines I/O-Vorgangs nicht füllen, Null sein.
Befüllen Von Aktionen (Host Writes) - Blöcken	Die Anzahl der Blöcke in den Befüllen-Aktionen (Host-Schreibvorgänge).
Aktionen Ungültig Machen	Die Anzahl der Mal, dass Daten im SSD-Cache ungültig oder entfernt wurden. Für jeden Host-Schreibanforderung, jede Host-Leseanforderung mit Forced Unit Access (FUA), jede Anforderung zur Überprüfung und unter anderen Umständen wird ein nicht validierter Cache-Vorgang durchgeführt.
Recyclingmaßnahmen	Die Anzahl der Zeiten, in denen der SSD Cache Block für ein anderes Basis-Volume und/oder einen anderen LBA-Bereich (Logical Block Addressing) wiederverwendet wurde. Für einen effektiven Cache-Betrieb muss die Anzahl der Recycles im Vergleich zur kombinierten Anzahl von Lese- und Schreibvorgängen gering sein. Wenn sich die Anzahl der Recycle-Aktionen nahe der kombinierten Anzahl von Lese- und Schreibvorgängen befindet, ist der SSD Cache begeistert. Entweder die Cache-Kapazität muss erhöht werden oder der Workload eignet sich nicht für den Einsatz mit SSD Cache.

Detaillierte Statistiken	Beschreibung
Verfügbare Bytes	Die Anzahl der im SSD-Cache zur Verwendung durch diesen Controller verfügbaren Bytes.
Zugewiesene Bytes	Die Anzahl der Bytes, die diesem Controller aus dem SSD-Cache zugewiesen wurden. Aus dem SSD-Cache zugewiesene Bytes können leer sein oder Daten aus Basis-Volumes enthalten.
Benutzerdaten Bytes	Die Anzahl der zugewiesenen Bytes im SSD-Cache, die Daten von Basis-Volumes enthalten. Die verfügbaren Bytes, zugewiesenen Bytes und Benutzerdaten Bytes werden zur Berechnung des prozentualen Cache-Zuordnungsanteils und des Prozentsatzes der Cache-Auslastung verwendet.

Was ist die Optimierungskapazität für Pools?

SSD-Laufwerke haben eine längere Lebensdauer und eine bessere maximale Schreib-Performance, wenn ein Teil ihrer Kapazität nicht zugewiesen ist.

Bei Laufwerken, die einem Pool zugeordnet sind, besteht nicht zugewiesene Kapazität aus der Erhaltungskapazität eines Pools, der freien Kapazität (nicht von Volumes genutzte Kapazität) und einem Teil der nutzbaren Kapazität, der als zusätzliche Optimierungskapazität zur Verfügung steht. Die zusätzliche Optimierungskapazität stellt ein Mindestmaß an Optimierungskapazität zur Verfügung, indem die nutzbare Kapazität reduziert wird. Somit ist für die Volume-Erstellung nicht verfügbar.

Wenn ein Pool erstellt wird, wird eine empfohlene Optimierungskapazität generiert, die ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Performance, Laufwerksabnutzung und verfügbarer Kapazität bietet. Der Schieberegler zusätzliche Optimierung der Kapazität im Dialogfeld „Pooleinstellungen“ ermöglicht die Anpassung der Optimierungskapazität des Pools. Durch das Anpassen des Schiebereglers erhalten Sie eine bessere Performance und längere Lebensdauer der Laufwerke, und zwar auf Kosten der verfügbaren Kapazität oder zusätzlicher verfügbarer Kapazität, und zwar auf Kosten der Leistung und des Verschleißes der Laufwerke.



Der Schieberegler „zusätzliche Optimierung der Kapazität“ ist nur für Speichersysteme EF600 und EF300 verfügbar.

Was ist die Optimierungskapazität für Volume-Gruppen?

SSD-Laufwerke haben eine längere Lebensdauer und eine bessere maximale Schreib-Performance, wenn ein Teil ihrer Kapazität nicht zugewiesen ist.

Bei Laufwerken, die einer Volume-Gruppe zugeordnet sind, besteht nicht zugewiesene Kapazität aus der freien Kapazität einer Volume-Gruppe (nicht von Volumes genutzte Kapazität) und einem Teil der nutzbaren Kapazität, die als Optimierungskapazität zur Verfügung steht. Die zusätzliche Optimierungskapazität stellt ein Mindestmaß an Optimierungskapazität zur Verfügung, indem die nutzbare Kapazität reduziert wird. Somit ist für die Volume-Erstellung nicht verfügbar.

Wenn eine Volume-Gruppe erstellt wird, wird eine empfohlene Optimierungskapazität generiert, die einen Ausgleich zwischen Performance, Laufwerkverschleiß und verfügbarer Kapazität bietet. Mit dem Schieberegler „zusätzliche Optimierung der Kapazität“ im Dialogfeld „Einstellungen der Volume-Gruppe“ können Sie die Optimierungskapazität einer Volume-Gruppe anpassen. Durch das Anpassen des Schiebereglers erhalten Sie eine bessere Performance und längere Lebensdauer der Laufwerke, und zwar auf Kosten der verfügbaren

Kapazität oder zusätzlicher verfügbarer Kapazität, und zwar auf Kosten der Leistung und des Verschleißes der Laufwerke.



Der Schieberegler „zusätzliche Optimierung der Kapazität“ ist nur für Speichersysteme EF600 und EF300 verfügbar.

Was ist die Fähigkeit zur Ressourcenbereitstellung?

Resource Provisioning ist eine Funktion, die in den EF300- und EF600-Speicher-Arrays zur Verfügung steht und die es ermöglicht, Volumes ohne Hintergrundinitialisierung sofort in Betrieb zu nehmen.

Ein vom Ressourcen bereitgestelltes Volume ist ein Thick Volume in einer SSD-Volume-Gruppe oder einem Pool. Dabei wird bei der Erstellung des Volume die Laufwerkskapazität zugewiesen (dem Volume zugewiesen), die Laufwerksblöcke jedoch aufgehoben (nicht zugewiesen). In einem herkömmlichen Thick Volume werden im Vergleich dazu alle Laufwerkblöcke während der Initialisierung eines Volume im Hintergrund zugeordnet oder zugewiesen, um die Felder für den Schutz der Data Assurance zu initialisieren und die Daten- und RAID-Parität in jedem RAID Stripe konsistent zu gestalten. Bei einem Volume, das für die Ressource bereitgestellt wird, gibt es keine zeitgebundene Hintergrundinitialisierung. Stattdessen wird jeder RAID-Stripe nach dem ersten Schreibvorgang auf einen Volume-Block im Stripe initialisiert.

Über Ressourcen bereitgestellte Volumes werden nur auf SSD-Volume-Gruppen und -Pools unterstützt, wobei alle Laufwerke in der Gruppe oder dem Pool die nicht zugewiesene oder nicht geschriebene DULBE-Fehlerwiederherstellungsfunktion (Logical Block Error Enable) unterstützen. Bei der Erstellung eines Volume mit Ressourcenbereitstellung werden alle dem Volume zugewiesenen Festplattenblöcke wieder zugewiesen (Zuordnung). Zusätzlich können Hosts logische Blöcke im Volume mithilfe des Befehls NVMe Dataset Management oder des Befehls SCSI Unmap ausfindig machen. Die Deallokation von Blöcken kann die SSD-Abnutzung verbessern und die maximale Schreib-Performance erhöhen. Die Verbesserung variiert je nach Modell und Kapazität der Laufwerke.

Was muss ich über die Funktion der Ressourcen-bereitgestellten Volumes wissen?

Resource Provisioning ist eine Funktion, die in den EF300- und EF600-Speicher-Arrays zur Verfügung steht und die es ermöglicht, Volumes ohne Hintergrundinitialisierung sofort in Betrieb zu nehmen.

Ein vom Ressourcen bereitgestelltes Volume ist ein Thick Volume in einer SSD-Volume-Gruppe oder einem Pool. Dabei wird bei der Erstellung des Volume die Laufwerkskapazität zugewiesen (dem Volume zugewiesen), die Laufwerksblöcke jedoch aufgehoben (nicht zugewiesen). In einem herkömmlichen Thick Volume werden im Vergleich dazu alle Laufwerkblöcke während der Initialisierung eines Volume im Hintergrund zugeordnet oder zugewiesen, um die Felder für den Schutz der Data Assurance zu initialisieren und die Daten- und RAID-Parität in jedem RAID Stripe konsistent zu gestalten. Bei einem Volume, das für die Ressource bereitgestellt wird, gibt es keine zeitgebundene Hintergrundinitialisierung. Stattdessen wird jeder RAID-Stripe nach dem ersten Schreibvorgang auf einen Volume-Block im Stripe initialisiert.

Über Ressourcen bereitgestellte Volumes werden nur auf SSD-Volume-Gruppen und -Pools unterstützt, wobei alle Laufwerke in der Gruppe oder dem Pool die nicht zugewiesene oder nicht geschriebene DULBE-Fehlerwiederherstellungsfunktion (Logical Block Error Enable) unterstützen. Bei der Erstellung eines Volume mit Ressourcenbereitstellung werden alle dem Volume zugewiesenen Festplattenblöcke wieder zugewiesen (Zuordnung). Zusätzlich können Hosts logische Blöcke im Volume mithilfe des Befehls NVMe Dataset Management oder des Befehls SCSI Unmap ausfindig machen. Die Deallokation von Blöcken kann die SSD-Abnutzung verbessern und die maximale Schreib-Performance erhöhen. Die Verbesserung variiert je nach

Modell und Kapazität der Laufwerke.

Die Ressourcenbereitstellung ist standardmäßig auf Systemen aktiviert, auf denen die Laufwerke DULBE unterstützen. Sie können diese Standardeinstellung über **Pools & Volume Groups** deaktivieren.

Copyright-Informationen

Copyright © 2025 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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

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

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

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

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

Markeninformationen

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