Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4 Series

Administratorhandbuch

July 2021
Rev. A07

Hinweise, Vorsichtshinweise und Warnungen

ANMERKUNG: Eine ANMERKUNG macht auf wichtige Informationen aufmerksam, mit denen Sie Ihr Produkt besser einsetzen können.

VORSICHT: Ein VORSICHTSHINWEIS warnt vor möglichen Beschädigungen der Hardware oder vor Datenverlust und zeigt, wie diese vermieden werden können.

WARNUNG: Mit WARNUNG wird auf eine potenziell gefährliche Situation hingewiesen, die zu Sachschäden, Verletzungen oder zum Tod führen kann.

Inhaltsverzeichnis

1

Erste Schritte

PowerVault Manager ist eine webbasierte Schnittstelle für die Konfiguration, Überwachung und Verwaltung des Speichersystems.

Jedes Controller-Modul im Speichersystem enthält einen Webserver, auf den zugegriffen wird, wenn Sie sich beim PowerVault Manager anmelden. In einem System mit zwei Controllern können Sie auf alle Funktionen der beiden Controller zugreifen. Falls ein Controller nicht mehr verfügbar ist, können Sie das Speichersystem über den Partner-Controller weiterhin verwalten.

Zusätzlich zu PowerVault Manager verfügt jedes Controller-Modul im Speichersystem über SNMP-, FTP-, SFTP-, SMI-S-, SLP- und Befehlszeilenschnittstellen (CLI). Informationen zu allen anderen Schnittstellen als der CLI finden Sie in diesem Handbuch. Informationen zur Verwendung der Befehlszeilenschnittstelle (CLI) finden Sie im *Dell EMC PowerVault-CLI-Handbuch für die Speichersysteme der ME4-Serie*.

Dieses Dokument enthält möglicherweise Drittanbieterinhalte, die nicht unter der Kontrolle von Dell EMC stehen. Der Wortlaut der Drittanbieterinhalte ist möglicherweise nicht konsistent mit den aktuellen Richtlinien für Dell EMC Inhalte. Dell EMC behält sich das Recht vor, dieses Dokument nach der Aktualisierung des Inhalts durch die relevanten Drittanbieter zu aktualisieren.

Themen:

Setup für neue Benutzer

Speichersysteme der ME4 Series, auf denen die Firmware-Version G280 oder höher ausgeführt wird, enthalten keine Standardbenutzer.

Wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zu einem nicht bereitgestellten Speichersystem herstellen, werden Sie aufgefordert, einen neuen Benutzer einzurichten.

ANMERKUNG: PowerVault Manager und die CLI sind die einzigen Schnittstellen, über die auf ein Speichersystem zugegriffen werden kann, bis der neue Benutzer erstellt wird.

Konfigurieren und Bereitstellen eines neuen Speichersystems

Der PowerVault Manager bietet zwei Möglichkeiten zum Einrichten und Bereitstellen des Speichersystems:

- Geführtes Setup und Provisioning
- Manuelles Setup und Provisioning

Mit dem geführten Setup und Provisioning können Sie schnell Ihr System einrichten, indem Sie sich durch die Konfiguration und das Provisioning führen lassen. Diese Option ermöglicht eine eingeschränkte, jedoch optimale Speicherkonfiguration, mit der I/O-Vorgänge schnell aktiviert werden können.

Das manuelle Setup und Provisioning bietet mehr Optionen für die Bereitstellung und mehr Flexibilität, ist dabei jedoch komplexer in Bezug auf die Auswahl aller Einstellungen und Bereitstellungsoptionen. Zu diesen zählen das Erstellen von Laufwerksgruppen und -pools, Erstellen von Volumes und Zuweisen von Volumes zu Initiatoren.

ANMERKUNG: Wenn Sie sich für ein geführtes Setup entscheiden, können Sie das System nach der Einrichtung des Systems dennoch manuell bereitstellen.

So greifen Sie zum ersten Mal auf das gesteuerte Setup zu:

1. Konfigurieren Sie Ihren Webbrowser für den Zugriff auf PowerVault Manager gemäß der Beschreibung unter Anforderungen und Einrichtung des Webbrowsers auf Seite 12.

2. Stellen Sie den NIC des zur Verwaltung genutzten Hosts vorübergehend auf eine 10.0.0.x-Adresse oder auf das gleiche IPv6-Subnetz ein, um die Kommunikation mit dem Speichersystem zu ermöglichen.
3. In einem unterstützten Webbrowser:
   - IPv4-Netzwerk: Geben Sie `https://10.0.0.2` ein, um auf Controller-Modul A zuzugreifen.
   - IPv6-Netzwerk: Geben Sie `https://fd6e:23ce:fed3:19d1::1` ein, um auf Controller-Modul A zuzugreifen.
4. Wenn auf dem Speichersystem die G275-Firmware ausgeführt wird, melden Sie sich mit dem Nutzernamen **`manage`** und dem Kennwort **`!manage`** bei PowerVault Manager an.

   Weitere Informationen zum Anmelden finden Sie unter Anmelden und Abmelden auf Seite 14. Weitere Informationen über die Verwendung dieser Optionen finden Sie unter Guided setup auf Seite 37.

   Wenn auf dem Speichersystem die G280-Firmware ausgeführt wird:

   a. Klicken Sie auf **Erste Schritte**.
   b. Lesen Sie die Verkaufsbedingungen und die Endnutzer-Lizenzvereinbarung (EULA) und klicken Sie auf **Akzeptieren**.
   c. Geben Sie einen neuen Nutzernamen und ein neues Kennwort für das System ein und klicken Sie auf **Übernehmen und fortfahren**.

      Die Nutzernamen- und Kennwortanforderungen sind unter Nutzeroptionen auf Seite 45 beschrieben.

Der angezeigte Begrüßungsbildschirm enthält Optionen zum Einrichten und Bereitstellen des Systems. Weitere Informationen zur Verwendung dieser Optionen finden Sie unter Guided setup auf Seite 37.

ANMERKUNG: Wenn Sie das 10.0.0.x-Netzwerk für die Konfiguration des Systems nicht verwenden können, finden Sie weitere Informationen im Anhang **Einstellen der IP-Adressen des Netzwerkports mithilfe des CLI-Ports und des seriellen Kabels** im *Bereitstellungshandbuch für das Dell EMC PowerVault-Speichersystem der ME4-Serie*.

So richten Sie Ihr Speichersystem zum ersten Mal ein und stellen es bereit:

1. Konfigurieren Sie Ihren Webbrowser für den Zugriff auf PowerVault Manager gemäß der Beschreibung unter Anforderungen und Einrichtung des Webbrowsers auf Seite 12.
2. Stellen Sie den NIC des zur Verwaltung genutzten Hosts vorübergehend auf eine 10.0.0.x-Adresse oder auf das gleiche IPv6-Subnetz ein, um die Kommunikation mit dem Speichersystem zu ermöglichen.
3. In einem unterstützten Webbrowser:
   - Geben Sie `https://10.0.0.2` ein, um auf Controller-Modul A in einem IPv4-Netzwerk zuzugreifen.
   - Geben Sie `https://fd6e:23ce:fed3:19d1::1` ein, um auf Controller-Modul A in einem IPv6-Netzwerk zuzugreifen.
4. Wenn auf dem Speichersystem die G275-Firmware ausgeführt wird, melden Sie sich mit dem Nutzernamen **`manage`** und dem Kennwort **`!manage`** bei PowerVault Manager an.

   Weitere Informationen zum Anmelden finden Sie unter Anmelden und Abmelden auf Seite 14. Weitere Informationen über die Verwendung dieser Optionen finden Sie unter Guided setup auf Seite 37.

   Wenn auf dem Speichersystem die G280-Firmware ausgeführt wird:

   a. Klicken Sie auf **Erste Schritte**.
   b. Lesen Sie die Verkaufsbedingungen und die Endnutzer-Lizenzvereinbarung (EULA) und klicken Sie auf **Akzeptieren**.
   c. Geben Sie einen neuen Nutzernamen und ein neues Kennwort für das System ein und klicken Sie auf **Übernehmen und fortfahren**.

      Die Nutzernamen- und Kennwortanforderungen sind unter Nutzeroptionen auf Seite 45 beschrieben.

5. Stellen Sie sicher, dass die Controller-Module und Erweiterungsmodule über die neueste Firmware verfügen wie unter Aktualisieren der Firmware auf Seite 169 beschrieben.
6. Konfigurieren Sie die Systemeinstellungen gemäß der Beschreibung unter Fenster „Systemeinstellungen“ auf Seite 65.
7. Erstellen Sie Laufwerksgruppen und -pools und fügen Sie linearen Laufwerksgruppen dedizierte Ersatzlaufwerke hinzu wie unter Hinzufügen einer Laufwerksgruppe auf Seite 89 und Dedizierte Ersatzlaufwerke auf Seite 97 beschrieben.
8. Erstellen Sie Volumes und weisen Sie sie Initiatoren hinzu, wie unter Volume erstellen auf Seite 97 beschrieben.
9. Überprüfen Sie unter „Hosts“ die Volume-Zuordnungen, indem Sie die Volumes mounten und Lese-/Schreibtests für die Volumes durchführen.
10. Erstellen Sie optional für die Replikation virtueller Volumes und Snapshots Peer-Verbindungen und Replikationssätze wie unter Erstellen einer Peer-Verbindung auf Seite 132, Erstellen eines Replikationssatzes über das Thema "Replikationen" auf Seite 135 und Erstellen eines Replikationssatzes über das Thema "Volumes" auf Seite 113 beschrieben.

ANMERKUNG: Wenn Sie das 10.0.0.x-Netzwerk für die Konfiguration des Systems nicht verwenden können, finden Sie weitere Informationen im Anhang **Einstellen der IP-Adressen des Netzwerkports mithilfe des CLI-Ports und des seriellen Kabels** im *Bereitstellungshandbuch für das Dell EMC PowerVault-Speichersystem der ME4-Serie*.

Verwenden der PowerVault Manager-Oberfläche

Anforderungen und Einrichtung des Webbrowsers

- Das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4 Series verwendet Mozilla Firefox 57 und höher, Google Chrome 57 und höher, Microsoft Internet Explorer 10 und 11 oder Apple Safari 10.1 und höher.

  ANMERKUNG:

  Die Hilfeinhalte in PowerVault Manager können nicht angezeigt werden, wenn Sie den im Lieferumfang von Windows 10 enthaltenen Microsoft Edge-Browser verwenden.
- Zum Anzeigen des Hilfefensters müssen Sie Pop-up-Fenster aktivieren.
- Um die Anzeige zu optimieren, verwenden einen Farbmonitor und legen Sie seine Farbqualität auf die höchste Einstellung fest.
- So navigieren Sie über die Anmeldeseite hinaus (mit einem gültigen Benutzerkonto):
  - Legen Sie bei Internet Explorer die Sicherheitsoption „Lokales Intranet“ auf „Mittel“ oder „Niedrig“ fest.
  - Fügen Sie bei Internet Explorer die Netzwerk-IP-Adresse für jeden Controller als vertrauenswürdige Website hinzu.
  - Stellen Sie sicher, dass der Browser so eingestellt ist, dass er Cookies erlaubt, zumindest für die IP-Adressen der Netzwerkports des Speichersystems.
  - Wenn PowerVault Manager für die Verwendung von HTTPS konfiguriert ist, stellen Sie sicher, dass Internet Explorer auf die Verwendung von TLS 1.2 eingestellt ist.

Tipps zur Verwendung von PowerVault Manager

Die folgende Liste enthält Tipps zur Verwendung von PowerVault Manager:

- Verwenden Sie nicht die Browser-Schaltflächen „Zurück“, „Vorwärts“, „Neu laden“ und „Aktualisieren“. PowerVault Manager enthält eine einzelne Seite, deren Inhalt sich während der Durchführung von Aufgaben ändert und automatisch aktualisiert, um die aktuellen Daten anzuzeigen.
- Ein rotes Sternchen (*) identifiziert eine erforderliche Einstellung.
- Wenn Sie Optionen in Aktionsbereichen festlegen, informiert PowerVault Manager Sie darüber, ob ein Wert ungültig oder eine erforderliche Option nicht festgelegt ist. Wenn die Schaltfläche **Anwenden** oder **OK** inaktiv bleibt, nachdem Sie alle erforderlichen Optionen festgelegt haben, drücken Sie entweder die **Tabulator**-Taste oder klicken Sie in einen leeren Bereich des Fensters, um die Schaltfläche zu aktivieren.
- Wenn ein Aktionsbereich über die Schaltfläche „Anwenden“ und die Schaltfläche **OK** verfügt, klicken Sie auf **Anwenden**, um die Änderungen zu übernehmen und den Bereich offen zu halten, oder klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen und den Bereich zu schließen. Nachdem Sie auf **Anwenden** geklickt haben, können Sie auf **Schließen** klicken, um den Bereich zu schließen, ohne dass die bereits angewendeten Änderungen verloren gehen.
- Sie können einen Aktionsbereich oder ein Bestätigungsfenster verschieben, indem Sie den oberen Rand ziehen.
- Wenn Sie bei PowerVault Manager angemeldet sind und der Controller, auf den Sie zugreifen, offline geht, informiert das System Sie darüber, dass das System nicht verfügbar ist oder dass die Kommunikation unterbrochen wurde. Nachdem der Controller wieder online ist, schließen Sie den Browser, starten Sie ihn erneut und starten Sie eine neue PowerVault Manager-Sitzung.
- Wenn Ihre Sitzung zu lange inaktiv ist, werden Sie automatisch abgemeldet. Dieser Timer wird nach jeder Aktion, die Sie durchführen, zurückgesetzt. Eine Minute vor der automatischen Abmeldung werden Sie aufgefordert, PowerVault Manager weiterhin zu verwenden.
- Wenn Sie mit der Durchführung einer Aktion in einem Bereich beginnen (z. B. durch Hinzufügen eines neuen Eintrags zu einer Tabelle) und Sie dann ein Element oder eine Schaltfläche auswählen, die die Aktion unterbricht, werden Sie in einer Bestätigungsmeldung gefragt, ob Sie wegnavigieren möchten, wobei Änderungen verloren gehen. Wenn Sie mit der Durchführung der ursprünglichen Aktion fortfahren möchten, klicken Sie auf **Nein**. Wenn Sie die Ausführung der ursprünglichen Aktion stoppen möchten, klicken Sie auf **Ja**.
- Im Banner oder in der Fußzeile zeigt der oder an, dass ein Bereich über ein Menü verfügt. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Bereich, um das Menü anzuzeigen.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Zeile in einer Thementabelle, um das Aktionsmenü anzuzeigen. Mit dieser Aktion können erfahrene Benutzer schneller auf die Menüelemente zugreifen. Durch Bewegen des Mauszeigers über einem deaktivierten Menüelement wird eine QuickInfo angezeigt, die angibt, warum das Element deaktiviert ist.

Tipps zur Verwendung von Tabellen

Elemente wie Initiatoren, Hosts, Volumes und Zuordnungen sind in Tabellen aufgeführt. Verwenden Sie die folgenden Methoden einzeln oder zusammen, um schnell nach Elementen zu suchen, die Sie bearbeiten möchten.

Auswahl von Elementen

- Um ein Element auszuwählen, klicken Sie in der entsprechenden Zeile darauf.
- Um einen Bereich benachbarter Elemente auszuwählen, klicken Sie auf das erste Element im Bereich und dann **UMSCHALT + Klick** auf das letzte Element im Bereich.
- Um ein oder mehrere Elemente auszuwählen oder die Auswahl aufzuheben, verwenden Sie **STRG + Klick** für jedes einzelne.

Sortieren von Elementen

Um Elemente nach einer bestimmten Spalte zu sortieren, klicken Sie auf die Spaltenüberschrift, um die Elemente von niedrig zu hoch aufzulisten ( ). Klicken Sie erneut, um die Elemente von hoch zu niedrig aufzulisten ( ).

Sortieren von Elementen nach mehreren Spalten

1. Klicken Sie in der ersten zu sortierenden Spalte einmal oder zweimal auf die Überschrift, um die Elemente neu zu sortieren.
2. Verwenden Sie in der zweiten Spalte, nach der Sie sortieren möchten, einmal bzw. zweimal UMSCHALT + Klick in der Überschrift, um die Elemente neu zu sortieren. Wenn Sie UMSCHALT + Klick ein drittes Mal anwenden, wird die Auswahl der Spalte aufgehoben.
3. Führen Sie dies für jede weitere Spalte, nach der Sie sortieren möchten, durch.

Verwenden von Filtern zum Suchen von Elementen mit bestimmtem Text

Um eine mehrspaltigen Tabelle zu filtern, geben Sie im Feld „Filter“ über der Tabelle den zu suchenden Text ein. Während der Eingabe bleiben nur die Elemente, die den angegebenen Text enthalten, sichtbar. Bei Filtern wird die Groß-/Kleinschreibung nicht beachtet.

Verwenden eines Spaltenfilters

1. Klicken Sie in der Spaltenüberschrift auf das Filtersymbol ( ). Das Menü „Filter“ wird angezeigt.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
   - Geben Sie den zu suchenden Text in das Feld „Filter“ ein. Während der Eingabe bleiben nur die Elemente, die den angegebenen Text enthalten, sichtbar. Da ein Filter aktiv ist, ändert sich das Symbol ( ). Vorherige Suchausdrücke werden unter dem Feld aufgeführt. Vorherige Suchausdrücke, die den angezeigten Werten entsprechen, werden fett gedruckt dargestellt.
   - Wenn die Filterliste einen Eintrag für den Text enthält, den Sie suchen möchten, wählen Sie diesen Eintrag aus.
   - Um alle Elemente in der Spalte anzuzeigen, klicken Sie auf das Filtersymbol und wählen Sie **Alle**aus.

Um alle Filter zu löschen und alle Elemente anzuzeigen, klicken Sie auf **Filter löschen**.

Begrenzen der Anzahl der angezeigten Elemente

Um eine bestimmte Anzahl von Elementen gleichzeitig in einer mehrspaltigen Tabelle anzuzeigen, wählen Sie einen Wert aus dem Menü „Anzeigen“ aus. Wenn mehr Elemente vorhanden sind, können Sie sie mithilfe der folgenden Schaltflächen durchblättern:

Nächsten Satz von Elementen anzeigen.

Ende der Liste erreicht.

Vorherigen Satz von Elementen anzeigen.

Anfang der Liste erreicht.

Tipps zur Verwendung der Hilfe

Die folgende Liste enthält Tipps zur Verwendung der Hilfe in PowerVault Manager:

- Um die Hilfe für den Inhalt im Fensterbereich anzuzeigen, klicken Sie auf das Hilfesymbol im Banner.

ANMERKUNG:

Die Hilfeinhalte in PowerVault Manager können nicht angezeigt werden, wenn Sie den im Lieferumfang von Windows 10 enthaltenen Microsoft Edge-Browser verwenden.

- Klicken Sie im Hilfefenster auf das Symbol für das Inhaltsverzeichnis, um den Inhaltsbereich ein- oder auszublenden.
- Wenn der Kontext im Hauptbereich geändert wird, wird das entsprechende Hilfethema im Hilfefenster angezeigt. Um diesen automatischen Kontextwechsel zu verhindern, klicken Sie auf das Stiftsymbol. Wenn ein Hilfefenster fixiert ist, können Sie weiter zu anderen Themen im Fenster navigieren und Sie können ein neues Fenster öffnen. Es ist nicht möglich, die Fixierung eines Fensters aufzuheben. Sie können es nur schließen.
- Wenn Sie mehr als ein Hilfethema angezeigt haben, können Sie auf die Pfeilsymbole klicken, um das vorherige oder nächste Thema anzuzeigen.
- Um das Hilfefenster zu schließen, klicken Sie auf das Symbol zum Schließen.

Exportieren von Daten in eine CSV-Datei

Sie können Initiator-, Host-, Volume-, Zuordnungs- und Replikationsdaten, die in Tabellen angezeigt werden, in eine CSV-Datei (Comma Separated Values, kommagetrennte Werte) exportieren, die zur weiteren Analyse in einer Tabellenkalkulation angezeigt werden kann. Daten können für die gesamte Tabelle oder für eine oder mehrere ausgewählte Zeilen exportiert werden, und sie können im Zeilenformat oder Spaltenformat angezeigt werden. Die exportierte CSV-Datei enthält alle Daten in der Tabelle, einschließlich der Informationen, die in den Hover-Panels angezeigt werden.

1. Wählen Sie in einer Tabelle, die eine Schaltfläche "Nach CSV exportieren" enthält, eine oder mehrere Zeilen mit Daten, die exportiert werden sollen.
2. Klicken Sie auf **Nach CSV exportieren**. Das Panel "Daten nach CSV exportieren" wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf **Alle**, um alle Daten in der ausgewählten Tabelle zu exportieren, oder klicken Sie auf **Ausgewählte**, um lediglich ausgewählte Dateien zu exportieren.
4. Klicken Sie auf **Zeilen**, um die Daten im Zeilenformat zu exportieren, oder auf **Spalten**, um die Daten im Spaltenformat zu exportieren.
5. Klicken Sie auf **OK**. Die Daten werden in eine CSV-Datei exportiert.

Anmelden und Abmelden

Es können mehrere Benutzer gleichzeitig bei einem Controller angemeldet sein.

Für jede aktive PowerVault Manager-Sitzung wird ein Bezeichner im Browser gespeichert. Je nach dem wie Ihr Browser diesen Sitzungsbezeichner behandelt, können Sie möglicherweise mehrere unabhängige Sitzungen gleichzeitig ausführen. Jede Instanz von Internet Explorer kann zum Beispiel eine separate PowerVault Manager-Sitzung ausführen. Alle Instanzen von Firefox, Chrome und Safari verwenden jedoch die gleiche Sitzung.

ANMERKUNG: Beenden Sie für bestmögliche Sicherheit Ihre Sitzung, indem Sie sich abmelden. Schließen Sie das Browserfenster nicht, es sei denn, Sie sind sicher, dass es sich dabei um die einzige Browserinstanz handelt.

Anmelden

1. Geben Sie in die Adresszeile des Webbrowsers Folgendes ein `https://<IP-Adresse des Controller-Netzwerkports>` und drücken Sie **Eingabe**.

   Die Seite „Anmelden“ wird geöffnet. Wenn die Seite „Anmelden“ nicht angezeigt wird, überprüfen Sie, ob Sie die richtige IP-Adresse eingegeben haben.

   ANMERKUNG: HTTPS ist standardmäßig aktiviert. Informationen zum Aktivieren von HTTP finden Sie unter Aktivieren oder Deaktivieren der Systemverwaltungseinstellungen.
2. Geben Sie den Namen eines PowerVault Manager-Benutzers in das Feld **Benutzername** ein.
3. Geben Sie das Kennwort des PowerVault Manager-Benutzers in das Feld **Kennwort** ein.
4. Um die Benutzeroberfläche in einer anderen Sprache als in derjenigen anzuzeigen, die für den Benutzer konfiguriert ist, wählen Sie die Sprache aus dem Drop-Down-Menü aus.

   Spracheinstellungen können für das System und für einzelne Benutzer konfiguriert werden. Die Standardsprache ist Englisch.
5. Klicken Sie auf **Anmelden**.

   Die Startseite oder der Willkommensbildschirm wird angezeigt.

Abmelden

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Abmelden**, die Sie in der oberen rechten Ecke des Fensters PowerVault Manager finden.
2. Klicken Sie im Bestätigungsfenster auf **Abmelden**.

Systemkonzepte

Informationen über virtuellen und linearen Speicher

Dieses Produkt verwendet zwei verschiedene Speichertechnologien, die eine gemeinsame Benutzeroberfläche nutzen. Eine Technologie verwendet die virtuelle Methode, während die andere die lineare Methode verwendet.

Virtueller Speicher ist eine Methode zur Zuordnung von logischen Speicheranforderungen zu physischem Speicher (Laufwerken). Der virtuelle Speicher fügt eine Virtualisierungsschicht hinzu, sodass logische Host-E/A-Anforderungen zu Speicherseiten zugeordnet werden. Die einzelnen Seiten werden anschließend physischem Speicher zugewiesen. Innerhalb der einzelnen Seiten ist die Zuordnung linear, aber es gibt keine direkte Beziehung zwischen benachbarten logischen Seiten und ihrem physischen Speicher.

Eine Seite ist ein Bereich zusammenhängender logischer Blockadressen (LBAs) in einer Laufwerksgruppe, bei der es sich um eine von bis zu 16 RAID-Sätzen handelt, die in einem Speicherpool gruppiert sind. Daher repräsentiert ein virtuelles Volume aus Sicht eines Hosts einen Teil des Speichers in einem Speicherpool. In einem Speicherpool können mehrere virtuelle Volumes erstellt werden und seine Ressourcen gemeinsam nutzen. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität und die effizienteste Nutzung der verfügbaren physischen Ressourcen.

Die Verwendung von virtuellem Speicher bietet unter anderem folgende Vorteile:

- Sie ermöglicht eine Skalierung der Leistung, wenn die Anzahl der Laufwerke im Speicherpool ansteigt.
- Sie virtualisiert physischen Speicher, sodass Volumes verfügbare Ressourcen auf hocheffiziente Weise gemeinsam nutzen können.
- Sie ermöglicht, dass ein Volume aus mehr als 16 Laufwerken besteht.

Virtueller Speicher bildet die Grundlage für Datenverwaltungsfunktionen, wie etwa Thin Provisioning, automatische mehrstufige Speicherung, SSD-Lesecache und die Funktion für schnellen Neuaufbau.

Bei der linearen Methode werden logische Hostanforderungen direkt dem physischen Speicher zugeordnet. In einigen Fällen erfolgt eine Eins-zu-Eins-Zuordnung, während die Zuordnung meistens über Gruppen von physischen Speichergeräten oder Segmente derselben vorgenommen wird. Diese lineare Methode der Zuordnung ist hocheffizient. Der negativen Seite der linearen Zuordnung ist die mangelnde Flexibilität. Dies macht es schwierig, das physische Layout zu ändern, nachdem es festgelegt wurde.

Informationen über Laufwerksgruppen

Eine Laufwerksgruppe ist eine Zusammenfassung von Laufwerken desselben Typs, die einen bestimmten RAID-Level nutzen, der als Bestandteil eines Speicherpool integriert ist, um Volume-Daten speichern zu können. Laufwerksgruppen werden sowohl in virtuellen als auch in linearen Speicherumgebungen verwendet. Sie können virtuelle, lineare oder der Lesecache-Laufwerksgruppen zu einem Speicherpool hinzufügen.

ANMERKUNG: Nachdem Sie eine Laufwerksgruppe erstellt haben, die einen einzelnen Speichertyp verwendet, verwendet das System diesen Speichertyp für weitere Laufwerksgruppen. Um zu dem anderen Speichertyp zu wechseln, müssen Sie zunächst alle Laufwerksgruppen entfernen. Weitere Informationen finden Sie unter Entfernen von Laufwerksgruppen auf Seite 93.

Alle Laufwerke in einer Laufwerksgruppe müssen SSDs desselben Typs sein: Enterprise-SAS oder Midline-SAS. Eine Laufwerksgruppe kann z. B. verschiedene Laufwerksmodelle und Laufwerke mit unterschiedlicher Kapazität und Sektorgröße enthalten. Wenn Sie Laufwerke mit unterschiedlicher Kapazität kombinieren Laufwerke, bestimmt das kleinste Laufwerk die logische Kapazität aller anderen Laufwerke in der Laufwerksgruppe für alle RAID-Level mit Ausnahme von ADAPT. Beispiel: Die Kapazität einer Laufwerksgruppe, die aus einem 500-GB-Laufwerk und einem 750-GB-Laufwerk besteht, entspricht einer Laufwerksgruppe aus zwei 500-GB-Laufwerken. Um die Kapazität zu maximieren, verwenden Sie Laufwerke identischer Größe.

Sektorformat

Das System unterstützt Laufwerke mit einer nativen Sektorgröße von 512 Byte, Laufwerke mit einer emulierten Sektorgröße von 512 Byte oder eine Kombination dieser Sektorformate. Das von einem Laufwerk, einer Laufwerksgruppe oder einem Speicherpool verwendete Sektorformat wird vom System wie folgt identifiziert:

- 512n – Alle Laufwerke verwenden die native Sektorgröße von 512 Byte. Jeder logische Block und physische Block umfasst 512 Byte.

- 512e – Alle Laufwerke verwenden die emulierte Sektorgröße von 512 Byte. Jeder logische Block umfasst 512 Byte und jeder physische Block 4096 Byte. In jedem physischen Block werden acht logische Blöcke sequenziell gespeichert. Logische Blöcke können an physischen Blockgrenzen ausgerichtet sein oder nicht.
- Kombiniert – Die Laufwerksgruppe enthält eine Kombination von 512n- und 512e-Laufwerken. Um jedoch eine einheitliche und vorhersehbare Leistung zu erzielen, kombinieren Sie keine Laufwerkstypen mit unterschiedlicher Sektorgröße (512n, 512e).

Sie können Speicher bereitstellen, indem Sie eine Laufwerksgruppe zu einem Speicherpool hinzufügen. Anschließend können in dem Speicherpool Volumes erstellt werden.

Virtuelle Laufwerksgruppen

Für eine virtuelle Laufwerksgruppe müssen die Laufwerke, das RAID-Level, der Laufwerksgruppentyp, das Poolziel (A oder B) und ein Name angegeben werden. Wenn der virtuelle Pool zu dem Zeitpunkt, zu dem die Laufwerksgruppe hinzugefügt wurde, nicht vorhanden ist, wird er automatisch vom System erstellt. Es können mehrere Laufwerksgruppen (bis zu 16) zu einem einzelnen virtuellen Pool hinzugefügt werden.

ANMERKUNG: Für eine optimale Leistung sollten alle virtuellen Laufwerksgruppen in der gleichen Tier das gleiche RAID-Level, Laufwerke mit der gleichen Kapazität und die gleiche physische Anzahl an Laufwerken aufweisen.

Wenn eine virtuelle Laufwerksgruppe entfernt wird, die aktive Volumedaten enthält, werden diese Volumedaten entfernt oder in eine andere Laufwerksgruppe innerhalb des Pools verschoben, sofern vorhanden. Laufwerksgruppen sollten nur entfernt werden, wenn alle Volumedaten ordnungsgemäß aus der Laufwerksgruppe entfernt werden können. Wenn die letzte Laufwerksgruppe entfernt wird, ist der Pool nicht länger vorhanden und wird automatisch vom System gelöscht.

ANMERKUNG: Wenn die letzte Laufwerksgruppe Daten enthält, wird eine Warnung angezeigt und Sie werden dazu aufgefordert, das Entfernen der Laufwerksgruppe zu bestätigen.

Das RAID-Level einer virtuellen Laufwerksgruppe muss fehlertolerant sein. Die unterstützten RAID-Level für virtuellen Laufwerksgruppen lauten wie folgt: RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10 und ADAPT. Wenn RAID 10 angegeben ist, muss die Laufwerksgruppe aus mindestens zwei Untergruppen bestehen.

Lineare Laufwerksgruppen

Für eine lineare Laufwerksgruppe müssen mehrere Laufwerke, das RAID-Level, der Laufwerksgruppentyp und ein Name angegeben werden. Wenn das System eine lineare Laufwerksgruppe erstellt, erstellt es gleichzeitig einen identisch benannten linearen Pool. Es können keine weiteren Laufwerksgruppen zu einem linearen Pool hinzugefügt werden.

Für eine maximale Leistung müssen alle Laufwerke in einer linearen Laufwerksgruppe die gleiche Klassifikation verwenden, die durch den Typ, die Größe und die Geschwindigkeit des Laufwerks bestimmt wird. Dies ermöglicht eine konsistente Leistung beim Zugriff auf die Daten in dieser Laufwerksgruppe. Beim Löschen einer linearen Laufwerksgruppe werden die darin enthaltenen Volumes automatisch gelöscht. Die Laufwerke, die diese lineare Laufwerksgruppe bilden, können dann für andere Zwecke verwendet werden.

Die RAID-Level für lineare Laufwerksgruppen, die über den PowerVault Manager erstellt wurden, müssen fehlertolerant sein. Die unterstützten RAID-Level für lineare Laufwerksgruppen in der Schnittstelle sind: RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10, RAID 50 und ADAPT. RAID 10 und RAID 50 werden nur dann in der Schnittstelle angezeigt, wenn sie von der Laufwerkskonfiguration des Systems unterstützt werden. Bei Angabe von RAID 10 hat die Laufwerksgruppe mindestens zwei Untergruppen. Wenn RAID 50 ausgewählt ist, kann je nach Anzahl der ausgewählten Laufwerke eine unterschiedliche Anzahl von Untergruppen erstellt werden. Darüber hinaus können Sie fehlertolerante RAID-3- oder nicht fehlertolerante NRAID- oder RAID-0-Laufwerksgruppen über die Befehlszeilenschnittstelle erstellen.

ANMERKUNG: Tiering, Snapshots und Replikationen sind für lineare Pools nicht verfügbar.

Lese-Cache-Laufwerksgruppen

Bei einer Lese-Cache-Laufwerksgruppe handelt es sich um einen speziellen Typ virtueller Laufwerksgruppe, der zum Zwischenspeichern von virtuellen Seiten verwendet wird, um die Leseleistung zu verbessern. Der Lese-Cache sorgt nicht für zusätzliche Gesamtkapazität des Pools, dem er hinzugefügt wurde. Sie können ihn zum Pool hinzufügen oder aus diesem entfernen, ohne dass die Volumes und die zugehörigen Daten für den Pool beeinträchtigt werden, sondern lediglich die Lesezugriffsleistung.

Wenn Ihr System SSDs verwendet, können Sie Lese-Cache-Laufwerksgruppen für virtuelle Pools erstellen, wenn keine virtuellen Laufwerkgruppen für den Pool vorhanden sind, der die SSDs umfasst. Virtuelle Pools können nicht sowohl den Lese-Cache als auch eine Leistungs-Tier enthalten.

In einem Pool darf nur eine einzige Lese-Cache-Laufwerksgruppe enthalten. Wenn Sie die Größe des Lese-Cache in einem Pool erhöhen, muss der Benutzer die Lese-Cache-Laufwerksgruppe entfernen und dann erneut eine größere Lese-Cache-Laufwerksgruppe hinzufügen. Es darf eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe vorhanden sein, die aus einem oder zwei Laufwerken mit einem nicht fehlertoleranten RAID-Level besteht. Weitere Informationen über Lese-Cache finden Sie unter Informationen zum SSD-Lese-Cache.

Informationen zu RAID-Leveln

Mit den RAID-Controllern können Sie Laufwerksgruppen einrichten und verwalten, deren Speicherplatz möglicherweise auf mehrere Laufwerke verteilt ist. Dies erfolgt über die Firmware auf dem RAID-Controller. RAID bezieht sich auf die Laufwerksgruppen, in denen ein Teil der Speicherkapazität verwendet werden kann, um Fehlertoleranz durch Speichern von redundanten Daten zu erreichen. Anhand von redundanten Daten kann das System die Daten wiederherstellen, wenn ein Laufwerk in der Laufwerksgruppe ausfällt.

Eine Beschreibung des Schutzlevels für ADAPT-Daten finden Sie unter Informationen zu ADAPT.

ANMERKUNG: Das Auswählen des richtigen RAID-Levels für Ihre Anwendung verbessert die Leistung.

Die folgenden Tabellen beinhalten Folgendes:

- Beispiele für entsprechende RAID-Level für unterschiedliche Anwendungen.
- Vergleiche der Funktionen unterschiedlicher RAID-Level.
- Beschreibung der Erweiterungsmöglichkeit für verschiedene RAID-Level (lineare Laufwerksgruppen).
- Vorschläge zur Anzahl der Laufwerke, die für die verschiedenen RAID-Level (virtuelle Laufwerksgruppen) ausgewählt werden sollten.
- Beschreibung der Erweiterungsmöglichkeit für verschiedene RAID-Level.

ANMERKUNG: Um eine NRAID-, RAID-0- oder RAID-3- (nur lineare) Laufwerksgruppe zu erstellen, müssen Sie den CLI-Befehl `add disk-group` verwenden. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

ANMERKUNG: Sie können nur virtuelle RAID-1-, RAID-5-, RAID-6- und RAID-10- und ADAPT-Laufwerksgruppen erstellen.

Tabelle 1. Beispielanwendungen und RAID-Level

Anwendung	RAID-Level
Testen mehrerer Betriebssysteme oder Softwareentwicklung (wobei Redundanz kein Problem ist)	NRAID
Schnelle temporäre Speicher- oder Scratchlaufwerke für Grafik, Seitenlayout und Bilddarstellung	0
Arbeitsgruppenserver	1 oder 10
Videobearbeitung und -produktion	3
Netzwerkbetriebssystem, Datenbanken, Anwendungen mit hoher Verfügbarkeit, Arbeitsgruppenserver	5
Sehr große Datenbanken, Webserver, Video-on-Demand	50
Geschäftskritische Umgebungen, in denen hohe Verfügbarkeit und die Verwendung großer sequenzieller Rechenlasten erforderlich ist.	6
Umgebungen, in denen flexibler Speicher und schnelle Neuerstellung benötigt wird.	ADAPT

Tabelle 2. RAID-Level-Vergleich

RAID-Level	Min. Anz. Laufwerke	Beschreibung	Stärken	Schwächen
NRAID	1	Nicht-RAID-, Nicht-Stripe-Zuordnung zu einem einzelnen Laufwerk	Möglichkeit, ein einzelnes Laufwerk zum Speichern zusätzlicher Daten zu verwenden	Nicht geschützt, geringere Leistung (kein Striping)
0	2	Daten-Striping ohne Redundanz	Höchste Leistung	Kein Schutz von Daten: Wenn ein Laufwerk

Tabelle 2. RAID-Level-Vergleich (fortgesetzt)

RAID-Level	Min. Anz. Laufwerke	Beschreibung	Stärken	Schwächen
				ausfällt, gehen sämtliche Daten verloren.
1	2	Laufwerksspiegelung	Sehr hohe Leistung und Schutz von Daten; minimale Einbußen bei Schreibleistung; Schutz vor Ausfall eines einzelnen Laufwerks	Hoher Kostenaufwand für Redundanz: Da alle Daten dupliziert werden, ist doppelt so viel Speicherkapazität erforderlich.
3	3	Daten-Striping auf Blockebene mit dediziertem Paritätslaufwerk	Exzellente Leistung für große, sequenzielle Datenanforderungen (schnelle Lesevorgänge); Schutz vor Ausfall eines einzelnen Laufwerks	Nicht gut geeignet für transaktionsorientierte Netzwerkanwendungen; Geringere Schreibleistung bei kurzen Schreibvorgängen (weniger als 1 Streifen)
5	3	Daten-Striping auf Blockebene mit verteilter Parität	Bestes Preis-/Leistungsverhältnis für transaktionsorientierte Netzwerke; sehr hohe Leistung und Schutz von Daten; Unterstützung für mehrere gleichzeitige Lese- und Schreibvorgänge; kann auch für große, sequenzielle Anforderungen optimiert werden; Schutz vor Ausfall eines Laufwerks	Geringere Schreibleistung als RAID 0 oder RAID 1
6	4	Daten-Striping auf Blockebene mit doppelt verteilter Parität	Am besten für große sequenzielle Arbeitslasten geeignet; Nicht sequenzielle Lese- und sequenzielle Lese-/Schreibleistung ist mit RAID 5 vergleichbar; Schutz vor Ausfall von zwei Laufwerken	Höhere Redundanzkosten als RAID 5, da die Paritätsaufwand doppelt wie bei RAID 5 ist; nicht gut geeignet für transaktionsorientierte Netzwerkanwendungen; nicht sequenzielle Schreibleistung ist geringer als RAID 5
10 (1+0)	4	Daten-Striping über mehrere RAID-1-Untergruppen	Höchste Leistung und Schutz von Daten (Schutz vor Ausfall mehrerer Laufwerke)	Hoher Kostenaufwand für Redundanz: Da alle Daten dupliziert werden, ist doppelt so viel Speicherkapazität erforderlich; mindestens vier Laufwerke erforderlich
50 (5+0)	6	Daten-Striping über mehrere RAID-5-Untergruppen	Eine bessere zufällige Lese- bzw. Schreibleistung und besserer Schutz von Daten als RAID 5; Unterstützung für mehr Laufwerke als RAID 5; Schutz vor Ausfall mehrerer Laufwerke	Geringere Speicherkapazität als RAID 5

Tabelle 2. RAID-Level-Vergleich (fortgesetzt)

RAID-Level	Min. Anz. Laufwerke	Beschreibung	Stärken	Schwächen
ADAPT	12	Verteiltes Erasure Coding mit Schutz vor Ausfall zweier Laufwerke	Sehr schnelle Neuerstellungen, keine Ersatzlaufwerke (integrierte Reservekapazität), große Speicherpools, vereinfachte erste Bereitstellung und Erweiterung	Mindestens 12 Laufwerke erforderlich

Tabelle 3. Anzahl der Laufwerke pro RAID-Level für optimierte Leistung virtueller Laufwerksgruppen

RAID-Level	Anzahl der Laufwerke (Daten und Parität)
1	Insgesamt 2 (keine Parität)
5	Insgesamt 3 (2 Datenlaufwerke, 1 Paritätslaufwerk); insgesamt 5 (4 Datenlaufwerke, 1 Paritätslaufwerk); insgesamt 9 (8Datenlaufwerke, 1 Paritätslaufwerk)
6	Insgesamt 4 (2 Datenlaufwerke, 2 Paritätslaufwerke); insgesamt 6 (4 Datenlaufwerke, 2 Paritätslaufwerke); insgesamt 10 (8Datenlaufwerke, 2 Paritätslaufwerke)
10	Insgesamt 4 bis 16
ADAPT	Insgesamt 12 bis 128

Tabelle 4. Erweiterung der linearen Laufwerksgruppe nach RAID-Level

RAID-Level	Erweiterungskapazität	Maximale Anzahl an Laufwerken
NRAID	Kann nicht erweitert werden.	1
0, 3, 5, 6	Sie können jeweils bis 4 Laufwerke hinzufügen.	16
1	Kann nicht erweitert werden.	2
10	Sie können jeweils 2 bis 4 Laufwerke hinzufügen.	16
50	Sie können jeweils eine Untergruppe hinzufügen. Die hinzugefügte Untergruppe muss die gleiche Anzahl an Laufwerken wie die vorhandenen Untergruppen aufweisen.	32
ADAPT	Sie können jeweils bis 68 Laufwerke hinzufügen.	128

Informationen über ADAPT

ADAPT ist ein RAID-basiertes Datensicherheitslevel, das Flexibilität maximiert, integrierte freie Kapazität bietet und sehr schnelle Neuerstellungen, große Speicherpools und eine vereinfachte Erweiterung ermöglicht. Alle Laufwerke in der ADAPT-Laufwerksgruppe müssen vom gleichen Typ (z. B. Enterprise-SAS) und im selben Tier sein, aber sie können unterschiedliche Kapazitäten haben. ADAPT wird als RAID-Level in den Verwaltungsschnittstellen angezeigt.

ADAPT-Laufwerksgruppen verwenden den gesamten verfügbaren Speicherplatz, um die Fehlertoleranz zu wahren, und die Daten werden gleichmäßig auf alle Laufwerke verteilt. Wenn neue Daten hinzugefügt werden, neue Laufwerke hinzugefügt werden oder das System erkennt, dass die Daten nicht gleichmäßig über die Laufwerke verteilt sind, werden die Daten verschoben, um die gleichmäßige Verteilung über die Laufwerksgruppe hinweg aufrechtzuerhalten.

Die Reservierung der freien Kapazität für die ADAPT-Laufwerksgruppen erfolgt automatisch, da der für das Sparing reservierte Speicherplatz auf alle Laufwerke im System verteilt wird. Im Falle eines Laufwerkausfalls werden Daten auf mehrere Laufwerke in der Laufwerksgruppe verschoben und damit schnelle Neuerstellungen und minimale Unterbrechungen von E/A ermöglicht.

Das System wird automatisch auf eine standardmäßige Zielreservekapazität eingestellt, die der Summe der zwei größten Laufwerke in der Laufwerksgruppe entspricht. Diese ist groß genug, um die Fehlertoleranz nach dem Verlust von zwei beliebigen Laufwerken in der Laufwerksgruppe vollständig wiederherzustellen. Der tatsächliche Wert der freien Kapazität kann sich je nach der aktuell verfügbaren freien Kapazität in der Laufwerksgruppe ändern. Die freie Kapazität wird vom System ermittelt, wenn Laufwerke zu einer Laufwerksgruppe hinzugefügt oder wenn Laufwerksgruppen erstellt oder erweitert werden oder ein erneuter Ausgleich für sie ausgeführt wird. Weitere Informationen finden Sie im Thema zum Befehl `add disk-group` im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

ADAPT-Laufwerksgruppen können erweitert werden, um entweder die aktuelle Zielreservekapazität aufzufüllen oder die nutzbare Kapazität zu erhöhen. Weitere Informationen finden Sie unter Erweitern einer Laufwerksgruppe auf Seite 94.

Für ein System, das ADAPT-Laufwerksgruppen verwendet, kann kein Downgrade auf ein System durchgeführt werden, das ADAPT nicht unterstützt.

Informationen über SSDs

Durch Verwendung von SSD-Laufwerken (Solid State Drives) kann die Leistung eines Systems erheblich gesteigert werden. Da die SSDs keine beweglichen Teile enthalten, kann viel schneller auf Daten des wahlfreien Typs zugegriffen werden. SSDs können für virtuelle Laufwerksgruppen verwendet werden. In Kombination mit virtuellen Laufwerkgruppen, die andere Klassen von Laufwerken enthalten, ist durch automatische mehrstufige Speicherung eine höhere Lese- und Schreibleistung möglich. Alternativ können Sie eine oder zwei SSDs in der Lesecache-Laufwerksgruppen verwenden, um die Leseleistung für Speicherpools ohne Leistungsstufe zu erhöhen. Der Anteil von SSDs an der gesamten Laufwerkskapazität, der für optimale Leistung benötigt wird, richtet sich nach der Anwendungsrechenlast eines Systems.

Weitere Informationen über automatische mehrstufige Speicherung finden Sie unter Informationen über automatische mehrstufige Speicherung auf Seite 26. Weitere Informationen über Lesecache-Laufwerksgruppen finden Sie unter Lese-Cache-Laufwerksgruppen auf Seite 16. Weitere Informationen über die Verwendung von SSDs in allen Laufwerksgruppen finden Sie unter All-Flash-Array auf Seite 20.

Ermitteln des Prozentsatzes der verbleibenden Lebensdauer für SSDs

SSDs können nicht beliebig oft beschrieben und gelöscht werden. Über die Laufwerkseigenschaft „Verbleibende SSD-Lebensdauer“ können Sie den Prozentsatz der verbleibenden Lebensdauer ermitteln. Dieser Wert wird alle 5 Minuten abgefragt. Wenn der Wert auf 20 % fällt, wird ein Informationsereignis protokolliert. Wenn dieser Wert auf 5 %, 2 % oder 1 % und 0 % fällt, wird ein Warnungsereignis protokolliert. Wenn der Wert für ein Laufwerk während des Abfragezeitraums mehrere dieser Prozentschwellenwerte unterschreitet, wird nur der niedrigste Prozentsatz gemeldet. Wenn der Wert auf 0 % fällt, kann die Integrität der Daten nicht gewährleistet werden. Um Probleme mit der Datenintegrität zu vermeiden, tauschen Sie die SSD aus, wenn der Wert 5 % der verbleibenden Lebensdauer erreicht.

Sie können den Wert für die Einstellung „Verbleibende SSD-Lebensdauer“ im Fenster „Laufwerksinformationen“ anzeigen. Bewegen Sie unter „System“ in der Vorderansicht des Gehäuses den Mauszeiger über ein Laufwerk, um die zugehörigen Informationen anzuzeigen. Sie können auch unter „Pools“ das Fenster „Laufwerksinformationen“ aufrufen. Wählen Sie den gewünschten Pool für die Laufwerksgruppe aus der Pooltabelle aus, wählen Sie die Laufwerksgruppe aus der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ aus und bewegen Sie dann den Mauszeiger über das Laufwerk in der Tabelle „Zugehörige Laufwerke“.

All-Flash-Array

Mithilfe der All-Flash-Array-Funktion, die standardmäßig aktiviert ist, können Systeme ausschließlich mit Laufwerksgruppen ausgeführt werden, die aus SSD-Laufwerken bestehen, und bietet so die Möglichkeit für eine homogene, reine SSD-Konfiguration. Systeme mit einem All-Flash-Array verfügen über eine Stufe, die ausschließlich aus SSDs besteht. Wenn ein System Laufwerksgruppen mit rotierenden Festplatten enthält, müssen die Laufwerksgruppen entfernt werden, bevor die All-Flash-Array-Funktion verwendet werden kann.

Wenn Sie SSD-Laufwerke und rotierende Festplatten verwenden und die erste Laufwerksgruppe mit rotierenden Festplatten bereitgestellt wird, kann das System für die Verwendung rotierenden Festplatten im virtuellen Laufwerksgruppen bereitgestellt werden und SSDs entweder in virtuellen Laufwerksgruppen oder als Lesecache verwenden.

Verwaltung interner Laufwerke

SSDs verwenden mehrere Algorithmen zur Verwaltung der SSD-Lebensdauer. Hierzu zählen Wear Leveling, die Unterstützung für `Unmap`-Befehle und Over-Provisioning zur Minimierung von Write Amplification.

Verschleißausgleich

Der Verschleißausgleich (Wear Leveling) ist eine Technik zur Verlängerung der Lebensdauer einiger Arten von löschbaren Speichermedien für Computer, wie etwa der Flash-Speicher, der in SSDs verwendet wird. Mit dieser Technik wird versucht, sicherzustellen, dass alle Flash-Zellen möglichst gleichmäßig beschrieben bzw. verwendet werden, um Hotspots zu vermeiden, an denen Zellen schneller als an anderen Positionen aufgebraucht werden. Es gibt verschiedene Methoden des Verschleißausgleichs, die mit jeweils unterschiedlichem Erfolgsgrad in Systemen mit Flash-Speicher verwendet werden.

Anbieter verwenden verschiedene Algorithmen, um einen optimalen Verschleißausgleich zu erreichen. Die Verwaltung des Verschleißausgleichs erfolgt intern in der SSD. Die SSD verwaltet den Verschleißausgleich automatisch, ein Benutzereingriff ist nicht erforderlich.

Overprovisioning

Der Schreibfaktor (Write Amplification) eines SSD-Laufwerks ist definiert als das Verhältnis des Umfangs der Daten, die gerade von dem Laufwerk geschrieben werden, zum Umfang der Host- oder Benutzerdaten, für die ein Schreibvorgang angefordert wurde. Mit diesem Faktor werden Benutzerdaten und Aktivitäten wie der Verschleißausgleich (Wear Leveling) berücksichtigt. Dies wirkt sich auf die Berechnungen zum Verschleißausgleich aus und wird durch die Merkmale der Daten beeinflusst, die auf SSD-Laufwerke geschrieben und von dort gelesen werden. Daten, die in sequenzielle LBAs geschrieben werden, welche an 4-KB-Grenzen ausgerichtet sind, liefern den besten Schreibfaktor. Der schlechteste Schreibfaktor ergibt sich normalerweise für wahlfrei geschriebene LBAs mit Übertragungsgrößen von weniger als 4 KB, die von LBAs stammen, die nicht an 4-KB-Grenzen ausgerichtet sind. Versuchen Sie, Ihre Daten an 4-KB-Grenzen auszurichten.

Die Befehle TRIM und UNMAP

Mit einem Befehl (im ATA-Befehlssatz als `TRIM` und im SCSI-Befehlssatz als `UNMAP` bekannt) kann ein Betriebssystem ein SSD-Laufwerk über die Datenblöcke informieren, die nicht mehr als in Gebrauch befindlich angesehen werden und intern gelöscht werden können.

Datenaufbewahrung

Die Datenaufbewahrung ist ein weiteres wichtiges Merkmal von SSD-Laufwerken, das alle SSD-Algorithmen während der Ausführung berücksichtigen. Im eingeschalteten Zustand wird die Datenaufbewahrung von SSD-Zellen überwacht und neu geschrieben, wenn die Zellenwerte auf ein unerwartetes Niveau abfallen. Die Datenaufbewahrung wird bei ausgeschaltetem Laufwerk von PE-Zyklen (Programmieren und Löschen) und der Temperatur des Laufwerks während der Lagerung beeinflusst.

Laufwerks-Schreibvorgänge pro Tag

DWD oder DWPD bezieht sich auf die Laufwerks-Schreibvorgänge pro Tag (Drive Writes Per Day). Anbieter von Laufwerken bewerten die Belastbarkeit von SSD-Laufwerken anhand der Anzahl der Schreibvorgänge, die während der Laufzeit eines SSD-Laufwerks möglich sind. Da kostengünstigere SSDs verfügbar werden, die weniger Laufwerks-Schreibvorgänge pro Tag unterstützen, ist die Kosten-Nutzen-Analyse der zu verwendenden SSDs in hohem Maße von Ihren Anwendungen und der E/A-Rechenlast abhängig, und ebenso das Verhältnis von SSDs zu konventionellen Laufwerken. In einigen Umgebungen kann ein Verhältnis von 10 % SSDs zu 90 % konventionellen Laufwerken in Kombination mit dem Echtzeit-Tiering von Dell EMC zu erheblichen Leistungsverbesserungen führen.

Da die Daten alle fünf Sekunden charakterisiert und auf das geeignete Speichergerät verschoben werden, wird keine feste Regel verwendet, um zu bestimmen, welche SSDs verwendet werden. Aus diesem Grund ist es ratsam, SSDs mit gleichen DWPD Werten zu verwenden.

Informationen über den SSD-Lesecache

Im Gegensatz zum Tiering, bei dem eine einzelne Kopie spezifischer Blöcke entweder auf rotierenden Festplatten oder SSDs gespeichert ist, verwendet die RFC-Funktion (Read Flash Cache) nur eine SSD-Lesecache-Laufwerksgruppe pro Speicherpool als Lesecache für häufig verwendete Daten. Jede SSD-Lesecache-Laufwerksgruppe besteht aus einer oder zwei SSDs mit einer maximal nutzbaren Kapazität von 4 TB. Auf rotierenden Festplatten wird auf eine separate Kopie der Daten vorgehalten. Der Inhalt des Lesecache geht verloren, wenn ein Neustart oder Failover des Controllers stattfindet. Zusammengefasst bieten diese Attribute verschiedene Vorteile:

- Die Leistungskosten einer Verschiebung von Daten auf einen Lesecache sind geringer als bei einer vollständigen Migration von Daten von einer niedrigeren Stufe auf eine höhere Stufe.
- Der Lesecache muss nicht fehlertolerant sein, was die Systemkosten möglicherweise senkt.

- Der Lesecache eines Controller wird effektiv um mindestens zwei Größenordnungen erweitert.

Wenn eine Lesecache-Gruppe aus einer SSD besteht, verwendet sie automatisch NRAID. Wenn eine Lesecache-Gruppe aus zwei SSDs besteht, verwendet sie automatisch RAID 0.

Weitere Informationen zu SSDs finden Sie unter Informationen über SSDs auf Seite 20.

Informationen über Spare-Datenträger

Spare-Datenträger sind nicht genutzte Laufwerke in Ihrem System, die ein ausgefallenes Laufwerk automatisch ersetzen sollen und so die Fehlertoleranz für Laufwerksgruppen im System wiederherstellen. Es gibt folgende Typen von Spare-Datenträgern:

- Dedizierter Spare-Datenträger – Reserviert für die Verwendung durch eine bestimmte lineare Laufwerksgruppe, um ein ausgefallenes Laufwerk zu ersetzen. Die sicherste Möglichkeit, Spare-Datenträger für Laufwerksgruppen bereitzustellen, aber kostspielig durch das Reservieren jeweils eines Spare-Datenträgers für jede Laufwerksgruppe.
- Globaler Spare-Datenträger – Reserviert für die Verwendung durch eine beliebige fehlertolerante Laufwerksgruppe, um ein ausgefallenes Laufwerk zu ersetzen.
- Dynamischer Spare-Datenträger – Verfügbares kompatibles Laufwerk, das automatisch zugewiesen wird, um ein ausgefallenes Laufwerk in einer fehlertoleranten Laufwerksgruppe zu ersetzen.

ANMERKUNG: ADAPT-Laufwerksgruppen können keine Spare-Datenträger zugewiesen werden. Weitere Informationen zur Verwaltung der Reserve durch ADAPT-Laufwerksgruppen finden Sie unter Informationen über RAID-Level.

Ein Controller baut automatisch eine fehlertolerante Laufwerksgruppe (RAID 1, 3, 5, 6, 10, 50) neu auf, wenn ein oder mehrere seiner Laufwerke ausfallen und ein kompatibler Spare-Datenträger verfügbar ist. Ein Laufwerk ist kompatibel, wenn es über ausreichende Kapazität verfügt, um das ausgefallene Laufwerk zu ersetzen, und die gleiche Geschwindigkeit und den gleichen Typ aufweist (z. B. Enterprise-SAS). Es ist nicht ratsam, Laufwerke mit 10.000 U/min und Laufwerke mit 15.000 U/min in einer einzelnen Laufwerksgruppe zu kombinieren. Wenn die Laufwerke im System FDE-fähig sind und das System sicher ist, müssen Spare-Datenträger ebenfalls FDE-fähig sein.

Wenn ein Laufwerk ausfällt, sucht das System zuerst nach einem dedizierten Spare-Datenträger. Wenn es keinen dedizierten Spare-Datenträger findet, sucht es nach einem globalen Spare-Datenträger. Wenn es keinen kompatiblen globalen Spare-Datenträger findet und die Option für dynamische Spare-Datenträger aktiviert ist, verwendet es ein beliebiges verfügbares kompatibles Laufwerk. Wenn kein kompatibles Laufwerk verfügbar ist, kann der Neuaufbau nicht gestartet werden.

ANMERKUNG: Es hat sich bewährt, Spare-Datenträger zu bestimmen, die beim Ausfall eines Laufwerks verwendet werden sollen. Dedizierte Spare-Datenträger auf Laufwerksgruppen sind die sicherste Methode, aber auch kostspielig, weil für jede Laufwerksgruppe jeweils ein Spare-Datenträger reserviert werden muss. Alternativ können Sie dynamische Spare-Datenträger aktivieren oder globale Spare-Datenträger zuweisen.

Informationen über Speicherpools

Ein *Speicherpool* ist eine Zusammenfassung einer oder mehrerer Laufwerkgruppen, der als Container für Volumes dient. Sowohl virtuelle als auch lineare Speichersysteme verwenden Speicherpools. Eine Laufwerksgruppe ist eine Gruppe von Laufwerken desselben Typs, die einen bestimmten RAID-Level nutzen, der als Bestandteil eines Speicherpool integriert ist, in dem Volume-Daten gespeichert werden. Wenn bei virtuellen Speicherpools Volumes zu einem Speicherpool hinzugefügt werden, werden die Daten auf die Laufwerksgruppen des Speicherpools verteilt. Bei linearen Speicherpools, die nur eine Laufwerksgruppe pro Speicherpool enthalten können, werden die Volumes auch zu dem Speicherpool hinzugefügt, der die Volume-Daten enthält.

Wenn bei virtuellem und linearem Speicher der Controller ausfällt, der als Besitzer fungiert, übernimmt der Partnercontroller vorübergehend den Besitz des Speicherpools und der Ressourcen, die sich im Besitz des ausgefallenen Controller befanden. Wenn eine fehlertolerante Kabelkonfiguration mit entsprechender Zuordnung verwendet wird, um die Controller mit Hosts zu verbinden, kann über den Partnercontroller auf LUNs für beide Controller zugegriffen werden, sodass die E/A zu den Volumes ohne Unterbrechung fortgesetzt werden kann.

Laufwerke können in Laufwerksgruppen bereitgestellt werden. Informationen zur Bereitstellung von Laufwerken finden Sie unter Hinzufügen einer Laufwerksgruppe.

Virtuelle Pools und Laufwerksgruppen

Die Volumes innerhalb eines virtuellen Pools werden virtuell zugewiesen und auf separate Seiten von festgelegter Größe aufgeteilt. Dabei wird jede Seite zufällig von irgendwo im Pool zugewiesen. Die Volumes in einem virtuellen Pool verfügen außerdem über Thin Provisioning,

Dies bedeutet, dass die Volumes zunächst als Einheit bestehen, aber keine physische Speichermedien zugewiesen werden. Die Thin Provisioning Volumes werden nach Bedarf zugewiesen, wenn die Daten auf eine Seite geschrieben werden.

Wenn Sie auf jedem Controller einen virtuellen Pool erstellen möchten, der größer als 512 TiB ist, können Sie die Funktion für große Pools mithilfe des Parameters `large-pools` des CLI-Befehls `set advanced-settings` aktivieren. Wenn die Funktion für große Pools deaktiviert ist (Standardeinstellung), beträgt die maximale Größe für einen virtuellen Pool 512 TiB und die maximale Anzahl von Volumes pro Snapshotstruktur ist 255 (Basis-Volume plus 254 Snapshots). Durch das Aktivieren der Funktion für große Pools wird die maximale Größe für einen virtuellen Pool auf 1024 TiB (1 PiB) erhöht und die maximale Anzahl von Volumes pro Snapshotstruktur auf 9 verringert (Basis-Volume plus 8 Snapshots). Die maximale Anzahl von Volumes pro Snapshotstruktur wird auf weniger als 9 reduziert, wenn mehr als 3 Replikationssätze für Volumes in der Snapshotstruktur definiert sind. Weitere Informationen über den Parameter `large-pools` des CLI-Befehls `set advanced-settings` finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4 Serie*.

ANMERKUNG: Die physische Kapazitätsgrenze für einen virtuellen Pool liegt bei 512 TiB. Wenn die Überbelegung aktiviert ist, liegt die logische Kapazitätsgrenze bei 1 PiB.

- Wenn die Überbelegungsfunktion deaktiviert ist, verliert der Host den Lese- oder Schreibzugriff auf die Pool-Volumes nicht, wenn der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet.
- Wenn die Funktion zum Überschreiben aktiviert ist, sendet das Speichersystem den Datenschutzsensorschlüssel `Add, Sense: Space allocation failed write protect` an den Host, wenn der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet. Wenn der Host neu gestartet wird, nachdem der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet, verliert der Host den Lese-und Schreibzugriff auf die Pool-Volumes. Die einzige Möglichkeit, Lese-und Schreibzugriff auf die Pool-Volumes zu erhalten, besteht darin, dem Pool mehr Storage hinzuzufügen.

Sie können eine oder mehrere Laufwerksgruppen, jedoch nicht alle, aus einem virtuellen Pool entfernen, ohne Daten zu verlieren, wenn in den verbleibenden Laufwerksgruppen genügend Speicherplatz für die Daten vorhanden ist. Wenn die letzte Laufwerksgruppe entfernt wird, wird der Storage-Pool nicht mehr vorhanden sein und automatisch aus dem System gelöscht. Alternativ kann der gesamte Pool gelöscht werden, wodurch automatisch alle Volumes und Laufwerksgruppen in diesem Pool gelöscht werden.

Wenn das System über mindestens ein SSD-Laufwerk verfügt, kann jeder virtuelle Pool auch über eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe verfügen. Im Gegensatz zu anderen Laufwerksgruppentypen werden Lese-Cache-Laufwerksgruppen vom System intern verwendet, um die Leseleistung zu verbessern, und erhöhen nicht die verfügbare Kapazität des Pools.

Lineare Speicherpools und Laufwerksgruppen

Jedes Mal, wenn das System eine lineare Laufwerksgruppe hinzufügt, erstellt es gleichzeitig auch einen entsprechenden Speicherpool für die Laufwerksgruppe. Sobald eine lineare Laufwerksgruppe und ein entsprechender Speicherpool vorhanden sind, können Volumes zum Speicherpool hinzugefügt werden. Die Volumes in einer linearen Speicherpool werden auf lineare Weise zugewiesen, sodass die Laufwerksblöcke sequenziell auf der Laufwerksgruppe gespeichert werden.

Der lineare Speicher ordnet Anforderungen logischer Hosts direkt den physischen Speichermedien zu. In einigen Fällen erfolgt eine Eins-zu-Eins-Zuordnung, während die Zuordnung meistens über Gruppen von physischen Speichergeräten oder Segmente derselben vorgenommen wird.

Informationen über Volumes und Volume-Gruppen

Ein Volume ist eine logische Unterteilung eines virtuellen oder linearen Speicherpools und kann host-basierten Anwendungen zugeordnet werden. Host-basierte Anwendungen. Ein zugewiesenes Volume stellt adressierbaren Speicher für einen Host bereit (z. B. eine Dateisystempartition, die Sie mit Ihrem Betriebssystem oder mit Drittanbieter-Tools erstellen). Weitere Informationen über Zuordnungen finden Sie unter Informationen über die Zuordnung von Volumes.

Virtuelle Volumes

Virtuelle Volumes nutzen die Methode der Speicherung von Benutzerdaten in virtualisierten Seiten. Diese Seiten können nach dem Zufallsprinzip über das gesamte zugrunde liegende physische Speichermedium verteilt sein und nach Bedarf zugewiesen werden. Virtualisierter Speicher besitzt daher eine dynamische Zuordnung zwischen logischen und physischen Blöcken.

Da Volumes und Snapshots gemeinsam dieselbe zugrunde liegende Struktur nutzen, ist es möglich, Snapshots von anderen Snapshots und nicht nur von Volumes zu erstellen. Diese Snapshots bilden eine Snapshot-Struktur.

Jedes System kann maximal 1024 virtuelle Volumes enthalten.

Volume-Gruppen

Sie können maximal 1024 Volumes (Standard-Volumes, Snapshots oder beides) in einer Volume-Gruppe gruppieren. Auf diese Weise können Sie Zuordnungsvorgänge für alle Volumes in einer Gruppe gleichzeitig statt für jedes Volume einzeln durchführen.

Ein Volume kann nur Mitglied einer Gruppe sein. Alle Volumes in einer Gruppe müssen sich im selben virtuellen Speicherpool befinden. Eine Volume-Gruppe kann nicht denselben Namen wie eine andere Volume-Gruppe haben, aber kann denselben Namen wie ein Volume haben. Es können maximal 256 Volume-Gruppen pro System vorhanden sein. Wenn eine Volume-Gruppe repliziert wird, beträgt die maximale Anzahl der Volumes, die in der Gruppe vorhanden sein können, 16.

ANMERKUNG: Volume-Gruppen gelten nur für virtuelle Volumes. Sie können keine linearen Volumes zu einer Volume-Gruppe hinzufügen.

Lineare Volumes

Lineare Volumes nutzen eine Methode, Benutzerdaten in sequenziellen, vollständig zugewiesenen physischen Blöcken zu speichern. Die Zuordnung zwischen den logischen Daten, die Hosts präsentiert werden, und dem physischen Speicherort dieser Daten ist fest bzw. statisch.

Informationen zu Volume-Cache-Optionen

Sie können die Optionen festlegen, mit denen die für jedes Volume ausgeführten Lese- und Schreibvorgänge optimiert werden. Es wird empfohlen, die Standardeinstellungen zu verwenden.

Verwenden des Rückschreibcache oder des Durchschreibcache

VORSICHT: Deaktivieren Sie den Rückschreibcache nur dann, wenn sie vollständig verstehen, wie das Host-Betriebssystem, die Anwendung und der Adapter Daten verschieben. Bei falscher Verwendung kann der Rückschreibcache die Systemleistung beeinträchtigen.

Beim Ändern eines Volume können Sie auch dessen Einstellung für den Rückschreibcache ändern. Das Zurückschreiben ist eine Strategie für das Schreiben in den Cache, bei der der Controller die Daten empfängt, die auf Laufwerke geschrieben werden sollen, sie im Speicherpuffer speichert und dem Host-Betriebssystem sofort signalisiert, dass der Schreibvorgang beendet ist, ohne darauf warten, bis die Daten tatsächlich auf das Laufwerk geschrieben werden. Der Rückschreibcache spiegelt alle Daten von einem Controllermodul-Cache auf den anderen. Der Rückschreibcache verbessert die Leistung der Schreibvorgänge und den Datendurchsatz des Controllers.

Wenn der Rückschreibcache deaktiviert ist, wird das Durchschreiben zur Strategie für das Schreiben in den Cache. Bei Verwendung des Durchschreibcache schreibt der Controller die Daten auf die Laufwerke, bevor er dem Host-Betriebssystem signalisiert, dass der Vorgang abgeschlossen ist. Der Durchschreibcache besitzt eine geringere Durchsatzleistung als der Rückschreibcache, stellt aber die sicherere Strategie dar, da bei einem Stromausfall nur ein minimales Risiko für einen Datenverlust besteht. Der Durchschreibcache spiegelt die zu schreibenden Daten nicht, weil die Daten auf das Laufwerk geschrieben werden, bevor die Ausführung des Befehls gemeldet wird, und eine Spiegelung nicht erforderlich ist. Sie können Bedingungen festlegen, bei deren Eintreten der Controller vom Rückschreibcache zum Durchschreibcache wechselt. Weitere Informationen finden Sie unter Ändern der Einstellungen für den Systemcache.

Bei beiden Cache-Strategien ist das aktiv-aktive Failover der Controller aktiviert.

Der Rückschreibcache kann für jedes Volume aktiviert bzw. deaktiviert werden. Standardmäßig ist der Rückschreibcache des Volumes aktiviert. Da der Controllercache durch Superkondensator-Technologie gestützt wird, wenn die Stromzufuhr zum System unterbrochen ist, gehen keine Daten verloren. Für die meisten Anwendungen ist dies die bevorzugte Einstellung.

ANMERKUNG: Die bewährte Vorgehensweise für eine fehlertolerante Konfiguration besteht in der Verwendung des Rückschreibcache.

Cacheoptimierungsmodus

VORSICHT: Das Ändern der Einstellung für Cacheoptimierung kann bei aktiver E/A zu Beschädigung oder Verlust von Daten führen. Legen Sie vor dem Ändern dieser Einstellung die E/A aller Initiatoren still.

Sie können auch den Optimierungsmodus ändern.

- Standard – Dieser Betriebsmodus des Controllercache ist für sequenzielle und wahlfreie E/A optimiert und für die meisten Rechenlasten die Optimierung der Wahl. In diesem Modus wird der Kohärenz des Cache mit dem Partnercontroller gewährleistet. Dieser Modus bietet hohe Leistung und hohe Redundanz. Dies ist die Standardeinstellung.
- Keine Spiegelung – In diesem Betriebsmodus führt der Controllercache dieselben Operationen aus wie der Standardmodus, bis auf die Tatsache, dass die Cache-Metadaten nicht auf den Partner gespiegelt werden. Auch wenn dies die Antwortzeit der Schreib-E/A verbessert, geht es zulasten der Redundanz. Wenn diese Option verwendet wird, kann der Benutzer eine höhere Schreibleistung erwarten, muss aber mit Datenverlust rechnen, falls ein Controller ausfällt.

Optimieren des Read-Ahead-Cachings

ANMERKUNG: Ändern Sie die Einstellungen für Read-Ahead-Cache nur, wenn Sie genau verstehen, wie das Hostbetriebssystem, die Anwendung und der Adapter Daten verschieben, sodass Sie die Einstellungen entsprechend anpassen können.

Sie können ein Volume für sequenzielle Lesevorgänge oder Streaming von Daten optimieren, indem Sie die Einstellungen für Read-Ahead-Cache ändern.

Sie können die Menge der im Voraus gelesenen Daten ändern. Die Erhöhung der Größe des Read-Ahead-Cache kann erheblich die Leistung für mehrere sequenziell gelesene Streams verbessern.

- Die Option **Adaptiv** eignet sich gut für die meisten Anwendungen: Sie ermöglicht ein adaptives Vorauslesen, sodass der Controller die optimale Read-Ahead-Größe dynamisch für die aktuelle Rechenlast berechnen kann.
- Mit der Option **Stripe** wird die Read-Ahead-Größe auf einen Stripe festgelegt. Die Controller behandeln NRAID- und RAID-1-Laufwerksgruppen intern so, als würden Sie auch dann eine Stripe-Größe von 512 KB aufweisen, wenn sie nicht in Blöcken organisiert sind.
- Mit bestimmten Größenoptionen können Sie die Datenmenge für jeden Zugriff auswählen.
- Mit der Option **Deaktiviert** wird der Read-Ahead-Cache deaktiviert. Dies ist insbesondere dann hilfreich, wenn der Host das Vorauslesen für zufälligen Zugriff auslöst. Dies kann der Fall sein, wenn der Host die zufälligen E/A-Vorgänge in zwei kleinere Lesevorgänge aufteilt und so das Vorauslesen auslöst.

Informationen über Thin Provisioning

Thin Provisioning ist eine Funktion des virtuellen Speichers, mit der ein Systemadministrator ein Overcommit der physischen Speicherressourcen vornehmen kann. Auf diese Weise lässt sich das Hostsystem betreiben, als hätte es mehr verfügbaren Speicher, als ihm tatsächlich zugewiesen wurde. Wenn sich physische Ressourcen füllen, kann der Administrator physischen Speicher hinzufügen, indem er nach Bedarf zusätzliche Laufwerksgruppen hinzufügt.

Das Paging ist erforderlich, um die mangelnde Flexibilität im Zusammenhang mit der linearen Zuordnung zu beseitigen. Die lineare Zuordnung begrenzt die Fähigkeit, den physischen Speicher einfach über das Thin Provisioning-Volume hinaus zu erweitern. Bei einer Zuordnung mit Paging können physische Ressourcen getrennt und nicht zusammenhängend sein, sodass es viel einfacher ist, Speicher spontan hinzuzufügen.

Vergleichen Sie z. B. die Methoden zur Erstellung eines Volumes für Microsoft Exchange Server-Daten:

- Normalerweise erstellen Administratoren für Exchange ein speicherseitiges Volume, ordnen dieses Volume mit einer zugewiesenen LUN (Logical Unit Number) Hosts zu und erstellen dann ein Microsoft Windows-Volume für diese LUN. Jedes Volume weist eine feste Größe auf. Es gibt Möglichkeiten, ein speicherseitiges Volume und das zugehörige Windows-Volume zu vergrößern, die aber häufig umständlich sind. Der Administrator muss einen Kompromiss zwischen den Anfangskosten der Laufwerke und einer Volume-Größe finden, die Kapazität für zukünftiges Wachstum bietet.
- Mit Thin Provisioning kann der Administrator ein sehr großes Volume erstellen, bis zur maximalen von Windows zugelassenen Größe. Der Administrator kann mit einer geringen Anzahl von Laufwerken beginnen und weitere hinzufügen, wenn der physische Speicherbedarf zunimmt. Das Verfahren zur Erweiterung des Windows-Volumes wird überflüssig.

ANMERKUNG: Wenn Daten von einem Thin Provisioning-Volume gelöscht werden, das einem Host zugeordnet ist, werden nicht alle Seitenzuweisungen oder Zuweisungen von Speicherplatz, der mit diesen Daten verknüpft ist, aufgehoben oder freigegeben. Dies gilt insbesondere für kleinere Dateien. Um die Zuweisung der Seiten unter Windows aufzuheben, wählen Sie das zugeordnete Volume aus und führen Sie einen der folgenden Schritte durch:

- Nehmen Sie eine Schnellformatierung vor.
- Zeigen Sie seine Eigenschaften an, wählen Sie die Registerkarte "Extras" aus und klicken Sie unter **Defragmentierung** auf **Optimieren**.

Verhalten beim Überbelegen eines Pools

Das Standardverhalten für Thin Provisioning hängt davon ab, ob die Überbelegungsfunktion des Pools deaktiviert oder aktiviert ist.

- Wenn die Überbelegungsfunktion deaktiviert ist, verliert der Host den Lese- oder Schreibzugriff auf die Pool-Volumes nicht, wenn der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet.
- Wenn die Funktion zum Überschreiben aktiviert ist, sendet das Speichersystem den Datenschutzsensorschlüssel `Add, Sense: Space allocation failed write protect` an den Host, wenn der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet. Wenn der Host neu gestartet wird, nachdem der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet, verliert der Host den Lese-und Schreibzugriff auf die Pool-Volumes. Die einzige Möglichkeit, Lese-und Schreibzugriff auf die Pool-Volumes zu erhalten, besteht darin, dem Pool mehr Storage hinzuzufügen.

Informationen über automatische mehrstufige Speicherung

Die automatische mehrstufige Speicherung ist eine virtuelle Speicherfunktion, die automatisch die in einer bestimmten Laufwerkklasse vorhandenen Daten in eine geeignetere Laufwerkklasse verschiebt, basierend auf Datenzugriffsmustern und ohne die Erfordernis manueller Konfiguration.

- Häufig verwendete Daten können auf Laufwerke mit höherer Leistung verschoben werden.
- Selten verwendete Daten können auf Laufwerke mit geringerer Leistung und geringeren Kosten verschoben werden.

Jedes virtuelle Laufwerksgruppe wird abhängig vom Typ der Laufwerke, die sie verwendet, automatisch einer der folgenden Stufen zugewiesen:

- Leistung – In der höchsten Stufe werden SSDs verwendet, die für die beste Leistung sorgen, jedoch auch die höchsten Kosten verursachen. Weitere Informationen zu SSDs erhalten Sie unter Informationen über SSDs auf Seite 20.
- Standard – In der mittleren Stufe werden Spinning-SAS-Laufwerke der Enterprise-Klasse verwendet, die hohe Leistung bei Kosten und Kapazität im mittleren Bereich bieten.
- Archiv – In der untersten Stufe werden Spinning-SAS-Laufwerke der Midline-Klasse verwendet, die zwar nur niedrige Leistung erbringen, aber die niedrigsten Kosten und die höchste Kapazität gewährleisten.

Wenn der Status einer Laufwerksgruppe in der Leistungsstufe kritisch wird (CRIT), verschiebt das System Daten von dieser Laufwerksgruppe automatisch auf Laufwerksgruppen mit rotierenden Festplatten in anderen Stufen, vorausgesetzt, dass diese die Daten auf der heruntergestuften Laufwerksgruppe aufnehmen können. Dies geschieht, weil die einzelnen SSDs wahrscheinlich einen ähnlichen Verschleiß aufweisen, sodass weitere Ausfälle drohen könnten.

Wenn ein System nur eine einzige Klasse von Laufwerken enthält, findet kein Tiering statt. Die automatische mehrstufige Speicherung wird jedoch beim Hinzufügen oder Entfernen einer Laufwerksgruppe in einer anderen Stufe neu abgeglichen.

ANMERKUNG: Stufen werden automatisch innerhalb eines einzelnen virtuellen Pools erstellt, aber die Stufen umfassen keine virtuellen Pools.

Volume-Tier-Affinität

Die Volume-Tier-Affinität ist eine Einstellung, mit der ein Speicheradministrator QoS(Quality of Service)-Einstellungen für Volumes in einer Speicherumgebung definieren kann.

Im Folgenden werden die drei Einstellungen für die Volume-Tier-Affinität beschrieben:

- „Keine Affinität“: Diese Einstellung verwendet zuerst die höchsten verfügbaren Tiers und verwendet den Archiv-Tier nur, wenn der Speicherplatz in den anderen Tiers erschöpft ist. Volume-Daten werden basierend auf der Zugriffshäufigkeit und dem verfügbaren Speicherplatz in den Tiers in leistungsfähigere Tiers verschoben.
- „Leistung“: Bei dieser Einstellung werden Volume-Daten für die höheren Tiers des Services priorisiert. Wenn kein Speicherplatz verfügbar ist, wird der Speicherplatz eines niedrigeren Leistungs-Tiers verwendet. Volume-Daten werden basierend auf der Zugriffshäufigkeit und dem verfügbaren Speicherplatz in den Tiers in leistungsfähigere Tiers verschoben.

  ANMERKUNG: Die Affinitätseinstellung „Leistung“ erfordert keinen SSD-Tier und verwendet den höchsten verfügbaren Leistungs-Tier.
- „Archiv“: Bei dieser Einstellung werden Volume-Daten für den niedrigsten Tier des Services priorisiert. Volume-Daten können basierend auf der Zugriffshäufigkeit und dem verfügbaren Speicherplatz in den Tiers in höhere Leistungs-Tiers verschoben werden.

ANMERKUNG: Die Volume-Tier-Affinität ist nicht identisch mit dem Pinning, und die Daten werden nicht auf einen bestimmten Tier oder eine bestimmte Kapazität beschränkt. Daten auf einem Volume mit der Archiv-Affinität können nach wie vor in einen Leistungs-Tier heraufgestuft werden, wenn auf die Daten in der Hostanwendung häufiger zugegriffen wird.

Strategien zur Volume-Tier-Affinität

Die Volume-Tier-Affinität fungiert als Leitfaden für das System zum Platzieren der Daten für ein bestimmtes Volume in den verfügbaren Tiers.

Die Standardstrategie besteht darin, die höchsten Spinning-Laufwerk-Tiers für neue sequenzielle Schreibvorgänge und den höchsten verfügbaren Tier (einschließlich SSD) für neue zufällige Schreibvorgänge vorzuziehen. Wenn die Hostanwendung auf die Daten zugreift, wird sie basierend auf der Nachfrage in den am besten geeigneten Tier verschoben. Daten, auf die häufig zugegriffen wird, werden in Richtung des Tiers mit der höchsten Leistung hochgestuft und Daten, auf die selten zugegriffen wird, werden auf die Tiers heruntergestuft, die auf Laufwerken mit niedrigerem Spinning basieren. Die Standardstrategie wird für Daten auf Volumes mit der Einstellung „Keine Affinität“ befolgt.

Für Daten auf Volumes mit der Affinität „Leistung“ wird die Standardstrategie für alle neuen Schreibvorgänge befolgt. Der nachfolgende Zugriff auf diese Daten hat jedoch einen niedrigeren Schwellenwert für die Heraufstufung. Durch den niedrigeren Schwellenwert ist es wahrscheinlicher, dass diese Daten auf den Tiers mit höherer Leistung verfügbar sind. Daten, auf die häufig zugegriffen wird und die über die Leistungsaffinität auf dem SSD-Tier verfügen, werden bevorzugt behandelt. Daten mit der Affinität „Archiv“ oder „Keine Affinität“ werden vom SSD-Tier heruntergestuft, um Platz für Daten mit der Affinität „Leistung“ zu schaffen. Die Affinität „Leistung“ ist hilfreich, wenn Sie sicherstellen möchten, dass Volume-Daten in Bezug auf die Hochstufung und Aufbewahrung in ihrem höchsten Leistungs-Tier Vorrang haben sollen.

Für Volumes mit der Affinitätseinstellung „Archiv“ werden alle neuen Schreibvorgänge zunächst in den Archiv-Tier verschoben. Wenn kein Speicherplatz im Archiv-Tier verfügbar ist, werden neue Schreibvorgänge auf dem nächst höheren Tier platziert. Der nachfolgende Zugriff auf diese Daten ermöglicht die Hochstufung in die Leistungs-Tiers, da der Zugriff häufiger erfolgt. Die Daten haben jedoch einen niedrigeren Schwellenwert für die Herabstufung. Die Daten werden aus dem SSD-Tier mit der höchsten Leistung verschoben, wenn häufig verwendete Daten von einem niedrigeren Tier heraufgestuft werden müssen.

Informationen über Initiatoren, Hosts und Hostgruppen

Ein Initiator ist ein externer Port, mit dem das Speichersystem verbunden ist. Der externe Port kann ein Port in einem E/A-Adapter sein, beispielsweise ein FC-HBA in einem Server.

Die Controller erkennen Initiatoren automatisch, die einen `inquiry`-Befehl oder einen `report luns`-Befehl an das Speichersystem gesendet haben, was in der Regel geschieht, wenn ein Host hochgefahren oder eine erneute Suche nach Geräten durchgeführt wird. Bei Empfang des Befehls speichert das System die Initiator-ID. Sie können auch manuell Einträge für Initiatoren erstellen. Beispielsweise können Sie einen Initiator definieren, bevor ein Controller-Port über einen Switch physisch mit einem Host verbunden wird.

Sie können einem Initiator einen Nickname zuweisen, um das Erkennen von Volume-Zuweisungen zu erleichtern. Für einen benannten Initiator können Sie auch ein Profil auswählen, das für das Betriebssystem für diesen Initiator spezifisch ist. Es können maximal 512 Namen zugewiesen werden.

Für eine einfachere Verwaltung können Sie 1 bis 128 Initiatoren in einem Host gruppieren, die einen Server darstellen. Sie können auch 1 bis 256 Hosts in einer Hostgruppe gruppieren. Dies ermöglicht Ihnen das Durchführen von Zuordnungsvorgängen für alle Initiatoren in einem Host oder alle Initiatoren und Hosts in einer Gruppe statt für jeden Initiator oder Host einzeln. Ein Initiator muss einen Nickname haben, der einem Host hinzugefügt werden kann, und ein Initiator kann ein Mitglied von nur einem Host sein. Ein Host kann nur Mitglied einer Gruppe sein. Ein Host darf nicht denselben Namen wie ein anderer Host haben, er kann jedoch denselben Namen wie ein beliebiger Initiator haben. Eine Hostgruppe kann nicht denselben Namen wie eine andere Hostgruppe haben, aber kann denselben Namen wie ein beliebiger Host haben. Es können maximal 32 Hostgruppen vorhanden sein.

Ein Speichersystem mit iSCSI-Ports kann vor unbefugtem Zugriff über iSCSI durch Aktivieren des Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) geschützt werden. Die CHAP-Authentifizierung erfolgt, wenn ein Host versucht, sich beim System anzumelden. Diese Authentifizierung erfordert eine Kennung für den Host und einen gemeinsamen geheimen Schlüssel zwischen dem Host und dem System. Optional kann auch erforderlich sein, dass sich das Speichersystem beim Host zu authentifiziert. Dies wird als gegenseitiges CHAP bezeichnet. Folgende Schritte sind für die Aktivierung von CHAP erforderlich:

- Entscheiden Sie sich für Host-Node-Namen (IDs) und Schlüssel. Der Host-Node-Name ist der iSCS Qualified Name (IQN). Ein Schlüssel muss 12 bis 16 Zeichen lang sein.
- Definieren Sie CHAP-Einträge im Speichersystem.
- Aktivieren Sie CHAP auf dem Speichersystem. Beachten Sie, dass dies für alle iSCSI-Hosts gilt, um Sicherheitsrisiken zu vermeiden. Alle aktuellen Hostverbindungen werden beendet, wenn CHAP aktiviert wird, und müssen mit einer CHAP-Anmeldung wiederhergestellt werden.
- Definieren Sie den CHAP-Schlüssel im Host-iSCSI-Initiator.
- Stellen Sie unter Verwendung von CHAP eine neue Verbindung mit dem Speichersystem her. Der Host sollte vom System angezeigt werden können, ebenso wie die Ports, über die Verbindungen hergestellt wurden.

Wenn nach der Aktivierung von CHAP mehr Hosts hinzugefügt werden müssen, können zusätzliche CHAP-Node-Namen und -Schlüssel hinzugefügt werden. Wenn ein Host versucht, sich beim Speichersystem anzumelden, wird er für das System sichtbar, selbst wenn die vollständige Anmeldung aufgrund von inkompatiblen CHAP-Definitionen nicht erfolgreich ist. Diese Informationen können bei der

Konfiguration von CHAP-Einträgen für neue Hosts hilfreich sein. Diese Informationen werden sichtbar, wenn eine iSCSI-Ermittlungssitzung eingerichtet wird, da das Speichersystem keine Ermittlungssitzungen benötigt, um authentifiziert zu werden. Die CHAP-Authentifizierung muss erfolgreich sein, damit normale Sitzungen in die Vollfunktionsphase wechseln können.

Informationen über die Volume-Zuordnung

Durch Zuordnungen zwischen einem Volume und einem oder mehreren Initiatoren, Hosts oder Hostgruppen können Hosts das Volume anzeigen und darauf zugreifen. Es können zwei Arten von Zuordnungen erstellt werden: Standardzuordnungen und explizite Zuordnungen. Mit Standardzuordnungen kann das Volume von allen Hosts mithilfe einer angegebenen LUN und Zugriffsberechtigungen angezeigt werden. Eine Standardzuordnung gilt für alle Hosts, die nicht mit anderen Einstellungen explizit zugeordnet wurden. Explizite Zuordnungen setzen die Standardzuordnung eines Volumes für bestimmte Hosts außer Kraft.

Eine Standardzuordnung bietet den Vorteil, dass alle verbundenen Hosts das Volume ohne zusätzliche Schritte des Administrators erkennen können. Der Nachteil besteht darin, dass alle verbundenen Hosts das Volume ohne Einschränkungen erkennen können. Daher wird dieser Vorgang nicht für spezialisierte Volumes empfohlen, bei denen der Zugriff eingeschränkt werden muss.

Wenn mehrere Hosts ein Volume bereitstellen, ohne dass sie gemeinsam verwaltet werden, besteht die Gefahr, dass Volume-Daten beschädigt werden könnten. Um den Zugriff durch bestimmte Hosts zu steuern, können Sie eine explizite Zuordnung erstellen. Eine explizite Zuordnung kann einen anderen Modus, eine andere LUN und andere Porteinstellungen verwenden, um den Zugriff eines Hosts auf ein Volume zu gestatten oder zu verhindern. Wenn eine Standardzuordnung vorhanden ist, wird sie von der expliziten Zuordnung außer Kraft gesetzt.

Wenn ein Volume erstellt wird, ist es standardmäßig nicht zugeordnet. Für ein solches Volume können Sie Standard- oder explizite Zuordnungen erstellen. Sie können die Standardzuordnung eines Volumes ändern und explizite Zuordnungen erstellen, ändern oder löschen. In einer Zuordnung kann festgelegt werden, dass über einen oder mehrere Controller-Hostports Schreib-/Lese-Zugriff, Nur-Lese-Zugriff oder kein Zugriff auf ein Volume besteht. Wenn in einer Zuordnung "Kein Zugriff" festgelegt ist, wird das Volume maskiert.

Ein Gehaltslisten-Volume könnte z. B. mit Schreib-/Lesezugriff für den Host "Personalabteilung" zugeordnet und für alle anderen Hosts maskiert werden. Ein Technik-Volume könnte mit Schreib-/Lesezugriff für den Host "Technik" und Nur-Lese-Zugriff für Hosts anderer Abteilungen zugeordnet werden.

Eine LUN kennzeichnet ein zugeordnetes Volume gegenüber einem Host. Beide Controller nutzen gemeinsam einen Satz von LUNs und jede nicht verwendete LUN einer Zuordnung zugewiesen werden. In der Regel wird jedoch jede LUN nur einmal als Standard-LUN verwendet. Wenn LUN 5 z. B. die Standard-LUN für Volume1 ist, kann sie von keinem anderen Volume im Speichersystem auf demselben Port als Standard-LUN verwendet werden. Für explizite Zuordnungen gilt eine andere Regel: LUNs, die in Standardzuordnungen verwendet werden, können in expliziten Zuordnungen für andere Volumes und andere Hosts wiederverwendet werden.

ANMERKUNG: Wenn eine explizite Zuordnung gelöscht wird, tritt die Standardzuordnung des Volumes in Kraft. Auch wenn für bestimmte Installationen Standardzuordnungen verwendet werden können, werden für die meisten Installationen explizite Zuordnungen mit Hosts und Hostgruppen empfohlen.

Das Speichersystem verwendet ULP (Unified LUN-Präsentation), sodass über alle Hostports auf beiden Controllern auf alle LUNs zugegriffen werden kann. Die Informationen zur Vernetzung werden in der Controller-Firmware verwaltet. ULP tritt gegenüber dem Host als Aktiv-Aktiv-Speichersystem in Erscheinung, auf dem der Host für den Zugriff auf eine LUN unabhängig von den Besitzrechten an der Laufwerksgruppe jeden verfügbaren Pfad wählen kann. Wenn ULP verwendet wird, wird der Redundanzmodus für den Betrieb des Controllers als Aktiv-Aktiv-ULP angezeigt. ULP nutzt die ALUA-Erweiterungen (Asymmetric Logical Unit Access) des T10 Technical Committee von INCITS in SPC-3, um mit ULP-fähigen Hostsystemen Pfade auszuhandeln. Für nicht ULP-fähige Hostsysteme sind alle Pfade gleichwertig.

Informationen über den Betrieb mit einem einzelnen Controller

Wenn Sie ein 2-HE-Controllergehäuse mit einem einzelnen Controllermodul erworben haben, beachten Sie, dass es keine redundante Konfiguration bietet und im Falle eines Controllerausfalls die Gefahr besteht, dass Daten im System nicht verfügbar sind. Weitere Informationen finden Sie unter Informationen über den Datenschutz mit einem einzelnen Controller.

ANMERKUNG: Wenn Sie ein System mit einem einzelnen Controller betreiben, sind einige Funktionen, die in der Dokumentation beschrieben werden, u. U. nicht verfügbar oder nicht auf Ihr System anwendbar. Es kann z. B. nur ein einziger Speicherpool vorhanden sein und Hinweise zu Controller-Failover und -Wiederherstellung sind nicht anwendbar.

Informationen über Snapshots

Das System kann Snapshots virtueller Volumes bis zur maximalen von Ihrem System unterstützen Anzahl erstellen. Snapshots dienen der Datensicherung, da sie Ihnen das Erstellen und Speichern von Daten über den Status des Quell-Volumes zum Zeitpunkt der Erstellung des Snapshots ermöglichen. Snapshots können manuell erstellt werden, alternativ können Sie die Erstellung von Snapshots planen. Nachdem ein Snapshot erstellt wurde, kann das Quell-Volume nicht erweitert werden.

Wenn Sie die maximale Anzahl von Snapshots für Ihr System erreichen, müssen Sie einen vorhandenen Snapshot löschen, bevor Sie einen neuen Snapshot erstellen können. Informationen zur Anzeige der maximalen Anzahl von Snapshots für Ihr System finden Sie im Thema **Systemkonfigurationsgrenzwerte** in der Hilfe zu PowerVault Manager.

Das System behandelt einen Snapshot wie jedes andere Volume. Der Snapshot kann Hosts abhängig vom Zweck des Snapshots mit Nur-Lese-Zugriff, mit Lese-/Schreibzugriff oder ohne Zugriff zugeordnet werden.

Snapshots verwenden die Rollback-Funktion, mit der die Daten eines Quell-Volumes oder Snapshots durch die Daten eines Snapshots ersetzt werden, der von ihr erstellt wurde.

Snapshots verwenden außerdem die Funktion)Snapshot zurücksetzen“, mit der Sie die Daten in einem Snapshot durch die aktuellen Daten im Quell-Volume ersetzen können. Wenn Sie einen Snapshot zurücksetzen, werden der Snapshot-Name und die Zuordnungen nicht geändert.

Mit dem CLI-Befehl `set snapshot-space` können Sie den Prozentsatz des Pools festlegen, der für Snapshots verwendet werden kann (Snapshot-Speicherplatz). Optional können Sie eine Begrenzungsrichtlinie festlegen, die ausgeführt wird, wenn der Snapshot-Speicher den Prozentsatz erreicht. Sie können die Richtlinie so festlegen, dass Sie entweder über das Ereignisprotokoll darüber benachrichtigt werden, dass der Prozentsatz erreicht wurde (in diesem Fall setzt das System die Erstellung von Snapshots unter Verwendung des allgemeinen Speicherpool-Speicherplatzes fort), oder dass Sie benachrichtigt werden und das automatische Löschen von Snapshots ausgelöst wird. Wenn das automatische Löschen ausgelöst wird, werden Snapshots gemäß der für sie konfigurierten Aufbewahrungspriorität gelöscht. Weitere Informationen finden Sie im CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der *Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Snapshoterstellung und Level

Das Erstellen von Snapshots ist ein schneller und effizienter Prozess, der lediglich darin besteht, auf die gleichen Daten zu verweisen, auf die das Quellvolume oder der Snapshot verweist. Da Snapshots auf Volumes verweisen, belegen Sie erst dann Speicherplatz, wenn das Quell-Volume oder der Quell-Snapshot geändert wird.

Für Snapshots muss kein Speicherplatz reserviert werden, da ihnen der gesamte Speicherplatz im Pool zur Verfügung steht. Snapshots können problemlos erstellt und genau so verwendet werden wie Volumes. Da Snapshots haben dieselbe Struktur wie Volumes aufweisen, werden sie vom System auf die gleiche Art behandelt.

Da es sich bei einem Snapshot um die Quelle anderer Snapshots handeln kann, kann ein einzelnes virtuelles Volume der Stamm vieler Level von Snapshots sein. Da sie von einem ursprünglichen Basisvolume stammen, erstellen die Level von Snapshots eine Snapshotstruktur, die bis zu 254 Snapshots enthalten kann, wobei jeder Snapshot als eine Verzweigung angesehen werden kann. Wenn die Snapshots in der Struktur Quelle zusätzlicher Snapshots sind, wird eine neue Verzweigung in der Struktur erstellt, und sie werden als übergeordnete Snapshots der untergeordneten Snapshots betrachtet.

Die Struktur kann Snapshots enthalten, die mit dem Volume identisch sind, oder deren Inhalte später geändert wurden. Sobald der Grenzwert von 254 Snapshots erreicht wurde, können erst dann weitere Elemente in der Struktur erstellt werden, wenn vorhandene Snapshots in der Struktur manuell gelöscht werden. Sie können nur Snapshots aus der Struktur löschen, die keine untergeordneten Snapshots aufweisen.

Sie können weder das Basisvolume einer Snapshotstruktur noch die Snapshots in der Struktur erweitern.

Funktionen für Rollback und Zurücksetzen von Snapshots

Wenn Änderungen an den Inhalten des ausgewählten Snapshots seit der Erstellung vorgenommen wurden, werden mit der Rollbackfunktion die Inhalte des Quell-Volumes oder Snapshots während eines Rollbacks durch die geänderten Inhalten überschrieben. Da virtuelle Snapshots Kopien zu einem bestimmten Zeitpunkt sind, kann ein geänderter Snapshot nicht zurückgesetzt werden. Wenn Sie bei einem virtuellen Snapshot eine Funktion benötigen, mit der Sie Inhalte des Quell-Volumes oder Snapshots auf diejenigen zum Zeitpunkt der Erstellung zurücksetzen können, erstellen Sie einen Snapshot zu diesem Zweck und archivieren Sie ihn, sodass die Inhalte unverändert bleiben.

Bei Snapshots wird die Funktion zum Zurücksetzen von Snapshots für alle Snapshots in einer Hierarchiestruktur unterstützt. Ein Snapshot kann jedoch nur auf das unmittelbar übergeordnete Volume oder den Snapshot zurückgesetzt werden, aus dem er erstellt wurde.

About copying volumes

For virtual storage, this feature enables you to copy a virtual base volume or snapshot to a new virtual volume.

The volume copy feature enables you to copy a base volume and snapshot to a new volume. This feature creates a complete “physical” copy of a base volume or virtual snapshot within a storage system. It is an exact copy of the source as it existed at the time the copy operation was initiated, consumes the same amount of space as the source, and is independent from an I/O perspective. In contrast, the snapshot feature creates a point-in-time logical copy of a volume, which remains dependent on the source volume.

The volume copy feature provides the following benefits:

- Additional data protection: An independent copy of a volume provides additional data protection against a complete source volume failure. If the source volume fails, the copy can be used to restore the volume to the point in time when the copy was created.
- Non-disruptive use of production data: With an independent copy of the volume, resource contention and the potential performance impact on production volumes is mitigated. Data blocks between the source and the copied volumes are independent, versus shared with snapshots, so that I/O is to each set of blocks respectively. Application I/O transactions are not competing with each other when accessing the same data blocks.

For more information about creating a copy of a virtual base volume or snapshot, see Copying a volume or snapshot.

Informationen zur Rekonstruktion

Wenn eine oder mehrere Laufwerke in einer Laufwerksgruppe ausfallen und Ersatzteile der entsprechenden Größe (dieselbe oder größer) und des Typs (identisch mit den ausgefallenen Laufwerken) verfügbar sind, verwendet das Speichersystem automatisch die Ersatzlaufwerke, um die Laufwerksgruppe zu rekonstruieren. Für die Wiederherstellung der Laufwerksgruppe ist keine E/A-Beendigung notwendig, sodass Volumes weiterhin verwendet werden können, während die Wiederherstellung durchgeführt wird.

Wenn keine Ersatzlaufwerke verfügbar sind, wird die Rekonstruktion nicht automatisch gestartet. Der Rückkopiervorgang wird gestartet, wenn das ausgefallene Laufwerk ersetzt wird. Wenn Sie die Funktion für dynamische Ersatzlaufwerke über die Befehlszeilenoberfläche konfiguriert haben, wird die Wiederherstellung automatisch für Laufwerksgruppen gestartet. Wenn bei Aktivierung von dynamischen Ersatzlaufwerken ein Laufwerk ausfällt und durch ein kompatibles Laufwerk ersetzt wird, scannt das Speichersystem den Bus erneut, findet das neue Laufwerk, legt es automatisch als Ersatz fest und beginnt mit der Rekonstruktion der Laufwerksgruppe. Siehe Informationen zu Ersatzlaufwerken.

Für den virtuellen Speicher wird bei der Rekonstruktion aller Laufwerksgruppen eine schnelle Neuerstellungsfunktion verwendet. Weitere Informationen zur schnellen Neuerstellung finden Sie unter Informationen zur schnellen Neuerstellung.

Wenn ein Laufwerk ausfällt, leuchtet die Fehler-LED gelb. Wenn ein Ersatzlaufwerk als Wiederherstellungsziel verwendet wird, blinkt seine Aktivitäts-LED grün. Während der Rekonstruktion blinken die Fehler-LED und die Aktivitäts-LEDs für alle Laufwerke in der Laufwerksgruppe. Beschreibungen des LED-Status finden Sie im Bereitstellungshandbuch.

ANMERKUNG: Die Wiederherstellung kann Stunden oder Tage in Anspruch nehmen, je nach Festplattengruppen-RAID-Stufe und -Größe, Festplattengeschwindigkeit, Dienstprogrammpriorität, Host-E/A-Aktivitäten und anderen Prozessen, die auf dem Speichersystem ausgeführt werden.

Sie können das fehlerhafte Laufwerk zu einem beliebigen Zeitpunkt nach einem Laufwerksausfall entfernen und durch ein neues Laufwerk desselben Typs im gleichen Steckplatz ersetzen.

Die folgenden Schritte beschreiben die Laufwerksausfallprozesse, die auftreten, wenn ein Laufwerk in einer Laufwerksgruppe ausfällt:

1. Laufwerk fällt aus.
2. Ein verfügbares, kompatibles Ersatzlaufwerk tritt der Laufwerksgruppe bei.
3. Die Rekonstruktion wird gestartet und der Status der Laufwerksgruppe ist `VRSC/RCON`.
4. Das ausgefallene Laufwerk wird durch ein neues Laufwerk ersetzt.
5. Ein Rückkopiervorgang vom Ersatzlaufwerk zum neuen Laufwerk beginnt. Der Status der Laufwerksgruppe ist `CPYBK`.
6. Wenn der Rückkopiervorgang abgeschlossen ist, wird das ursprüngliche Ersatzlaufwerk aus der Laufwerksgruppe entfernt und es wird wieder zu einem Ersatzlaufwerk.

Ein Laufwerk kann in einem Steckplatz fehlen, weil es versehentlich entfernt wurde oder Bus-/Steckplatz-Probleme verhindern, dass es erkannt wird. Die folgenden Schritte beschreiben die Laufwerksausfallprozesse, die auftreten, wenn ein Laufwerk in einem Steckplatz fehlt:

1. Ein Laufwerk fehlt in einem Steckplatz.
2. Ein verfügbares, kompatibles Ersatzlaufwerk tritt der Laufwerksgruppe bei.
3. Die Rekonstruktion wird gestartet und der Status der Laufwerksgruppe ist `VRSC/RCON`.
4. Das fehlende Laufwerk wird wieder in den Steckplatz eingesetzt oder das fehlende Laufwerk wird erkannt und angezeigt. Der Status des Laufwerks ist `LEFTOVER`.

5. Die Metadaten des Laufwerks LEFTOVER werden gelöscht und das Laufwerk tritt der Laufwerksgruppe bei.

   ANMERKUNG: Wenn mehr als ein Laufwerk in der Laufwerksgruppe den Status LEFTOVER hat, wenden Sie sich an den technischen Support, bevor Sie mit einer Maßnahme fortfahren.
6. Ein Rückkopiervorgang vom Ersatzlaufwerk zu dem Laufwerk, das der Laufwerksgruppe beigetreten ist, beginnt. Der Status der Laufwerksgruppe ist CPYBK.
7. Wenn der Rückkopiervorgang abgeschlossen ist, wird das ursprüngliche Ersatzlaufwerk aus der Laufwerksgruppe entfernt und es wird wieder zu einem Ersatzlaufwerk.

Informationen zur schnellen Neuerstellung

Die schnelle Neuerstellung ist eine Methode zum Rekonstruieren einer virtuellen Laufwerksgruppe, die nach einem Laufwerksausfall nicht mehr fehlertolerant ist. Diese Methode nutzt die Kenntnisse des virtuellen Speichers, wo die Benutzerdaten geschrieben stehen, um nur die Daten-Stripes wiederherzustellen, die Benutzerdaten enthalten.

In der Regel wird Speicher nur teilweise Volumes zugewiesen, sodass die schnelle Neuerstellung erheblich schneller als eine standardmäßige RAID-Neuerstellung abgeschlossen werden kann. Daten-Stripes, die nicht für Benutzerdaten zugewiesen wurden, werden im Hintergrund mit einem einfachen Prozess bereinigt, der es ermöglicht, zukünftige Datenzuweisungen effizienter zu gestalten.

Nach einer schnellen Neuerstellung beginnt die Bereinigung in der Laufwerksgruppe innerhalb weniger Minuten.

Informationen über Leistungsstatistiken

Sie können aktuelle oder historische Leistungsstatistiken für Komponenten des Speichersystems anzeigen.

Aktuelle Leistungsstatistiken für Laufwerke, Laufwerksgruppen, Speicherpools, Speicherstufen, Hostports, Controller und Volumes werden im Tabellenformat angezeigt. Aktuelle Statistiken zeigen die aktuelle Leistung an und werden unmittelbar nach Anforderung beprobt.

Historische Leistungsstatistiken für Laufwerke, Speicherpools und Stufen werden zur einfacheren Analyse in Diagrammen angezeigt. Historische Statistiken konzentrieren sich auf die Arbeitslast von Laufwerken. Sie können historische Statistiken anzeigen, um festzustellen, ob E/A-Vorgänge gleichmäßig auf die Speicherpools verteilt werden, und um Laufwerke mit Fehlern oder schwacher Leistung zu ermitteln.

Das System beprobt jede Viertelstunde historische Statistiken für Laufwerke und speichert diese Stichproben 6 Monate lang. Es beprobt alle 5 Minuten Statistiken für Speicherpools und Stufen und speichert diese Daten eine Woche lang, aber nicht über einen Failover oder einen Aus- und Einschaltvorgang hinweg. Die Diagramme zeigen standardmäßig die letzten 100 Datenstichproben, aber Sie können für die anzuzeigenden Stichproben entweder einen Zeitraum oder eine Menge angeben. In den Diagrammen können maximal 100 Stichproben angezeigt werden.

Wenn Sie einen Zeitraum für die anzuzeigenden Stichproben angeben, ermittelt das System, ob die Anzahl der Stichproben in diesem Zeitraum die Anzahl der Stichproben überschreitet, die angezeigt werden können (100), und eine Aggregierung erforderlich ist. Um dies festzustellen, teilt das System die Anzahl der Stichproben im angegebenen Zeitraum durch 100, was einen Quotienten und einen Rest ergibt. Wenn der Quotient 1 beträgt, werden die 100 neuesten Stichproben angezeigt. Wenn der Quotient 1 überschreitet, wird die jeweilige Quotientenzahl der neuesten Stichproben für die Anzeige in eine Stichprobe aggregiert. Der Rest entspricht der Anzahl der ältesten Stichproben, die aus der Anzeige ausgenommen werden.

- Beispiel 1: Ein Zeitraum von 1 Stunde umfasst 4 Stichproben. 4 ist kleiner als 100, also werden alle 4 Stichproben angezeigt.
- Beispiel 2: Ein Zeitraum von 30 Stunden umfasst 120 Stichproben. 120 dividiert durch 100 ergibt den Quotienten 1 und den Rest 20. Daher werden die neuesten 100 Stichproben angezeigt und die ältesten 20 Stichproben werden ausgenommen.
- Beispiel 3: Ein Zeitraum von 60 Stunden umfasst 240 Stichproben. 240 dividiert durch 100 ergibt den Quotienten 2 und den Rest 40. Daher werden jeweils zwei neueste Stichproben für die Anzeige in eine Stichprobe aggregiert und die ältesten 40 Stichproben werden ausgenommen.

Wenn eine Aggregierung erforderlich ist, berechnet das System Werte für die aggregierten Stichproben. Für eine Zählstatistik (insgesamt übertragene Daten, gelesene Daten, geschriebene Daten, Gesamtzahl der E/A-Vorgänge, Anzahl der Lesevorgänge, Anzahl der Schreibvorgänge) werden die Werte der Stichproben addiert, um den Wert der aggregierten Stichprobe zu liefern. Für eine Ratenstatistik (Gesamt-Datendurchsatz, Lesedurchsatz, Schreibdurchsatz, Gesamt-IOPS, Lese-IOPS, Schreib-IOPS) werden die Werte der Stichproben addiert und anschließend durch ihren kombinierten Zeitraum dividiert. Die Basiseinheit für den Datendurchsatz ist Byte pro Sekunde.

- Beispiel 1: Die Werte für die Anzahl von Lesevorgängen von zwei Stichproben müssen in einer einzigen Stichprobe aggregiert werden. Bei dem Wert 1060 für Stichprobe 1 und dem Wert 2000 für Stichprobe 2 ergibt sich für die aggregierte Stichprobe der Wert 3060.
- Beispiel 2: Als Fortsetzung von Beispiel 1 beträgt der Zeitraum für jede Stichprobe jeweils 900 Sekunden, sodass der kombinierte Zeitraum 1800 Sekunden beträgt. Ihr aggregierter Lese-IOPS-Wert entspricht der aggregierten Anzahl ihrer Lesevorgänge (3060), dividiert durch ihren kombinierten Zeitraum (1800 Sekunden). Dies ergibt 1,7.

Sie können historische Leistungsstatistiken im CSV-Format in eine Datei im Netzwerk kopieren, um sie in ein Tabellenkalkulationsprogramm oder eine andere Anwendung importieren zu können. Sie können aktuelle oder historische Statistiken auch zurücksetzen. Die aufbewahrten Daten werden daraufhin gelöscht und das Sammeln von Stichproben wird fortgesetzt.

Weitere Informationen über Leistungsstatistiken finden Sie unter Anzeigen von Leistungsstatistiken, Aktualisieren von historischen Statistiken, Exportieren von historischen Leistungsstatistiken und Zurücksetzen von Leistungsstatistiken.

Allgemeines zu Firmware-Aktualisierungen

Controller-Module, Erweiterungsmodule und Festplattenlaufwerke enthalten Firmware, die sie bedient. Sobald neue Firmware-Versionen verfügbar sind, werden Sie möglicherweise im Werk, im Wartungsdepot des Kunden oder von den Speichersystemadministratoren an Kundenstandorten installiert. Bei einem System mit zwei Controllern werden die folgenden Firmware-Aktualisierungsszenarien unterstützt:

- Der Administrator installiert eine neue Firmware-Version auf einem Controller und möchte diese Version auf den Partner-Controller übertragen.
- In einem System, das mit einer bestimmten Firmware-Version qualifiziert wurde, tauscht der Administrator ein Controller-Modul aus und möchte die Firmware-Version in dem verbleibenden Controller auf den neuen Controller übertragen (ältere oder neuere Firmware-Version).

Wenn ein Controller-Modul ab Werk in einem Gehäuse installiert ist, werden die Seriennummer der Gehäusemittelplatine und der Zeitstempel der Firmware-Aktualisierung für jede Firmware-Komponenten in dem Controller-Flash-Speicher erfasst. Sie werden nicht gelöscht, wenn die Konfiguration geändert oder auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt wird. Diese Daten sind nicht in den Controller-Modulen vorhanden, die nicht ab Werk installiert werden und als Ersatzteile verwendet werden.

Beim Aktualisieren der Controller-Firmware mit der aktivierten Option für Partner-Firmware-Aktualisierung (Partner Firmware Update, PFU) wird sichergestellt, dass die gleiche Firmware-Version in beiden Controller-Modulen installiert ist. Partner-Firmware-Aktualisierung verwendet den folgenden Algorithmus, um herauszufinden, welches Controller-Modul den zugehörigen Partner aktualisiert:

- Wenn beide Controller die gleiche Firmware-Version verwenden, wird keine Änderung vorgenommen.
- Wenn die Firmware in nur einem Controller über die richtige Seriennummer der Mittelplatine verfügt, werden die Firmware, die Seriennummer der Mittelplatine und die Attributen dieses Controllers auf den Partner-Controller übertragen. Anschließend hängt das Veralten für die Firmware-Aktualisierung für beide Controller von den Systemeinstellungen ab.
- Wenn die Firmware in beiden Controllern über die richtige Seriennummer der Mittelplatine verfügt, wird die Firmware mit dem neuesten Zeitstempel für die Firmware-Aktualisierung auf den Partner-Controller übertragen.
- Wenn die Firmware in keinem Controller über die richtige Seriennummer der Mittelplatine verfügt, wird die Firmware-Version in Controller A auf den Controller B übertragen.

ANMERKUNG: Dell EMC empfiehlt für die Aktualisierung der Controller-Firmware, immer die Option für die Partner-Firmware-Aktualisierung zu aktivieren, sofern nicht anders vom technischen Support vorgegeben.

Weitere Informationen zu den Verfahren für die Firmware-Aktualisierung von Controller-Modulen, Erweiterungsmodulen und Festplattenlaufwerken finden Sie unter Aktualisieren der Firmware auf Seite 66. Dieses Thema beschreibt ebenfalls die Verwendung der Aktivitätsfortschrittsschnittstelle zum Anzeigen von detaillierten Informationen über den Fortschritt eines Firmware-Aktualisierungsvorgangs.

Informationen zu verwalteten Protokollen

Während des Betriebs des Speichersystems werden Diagnosedaten in zahlreichen Protokolldateitypen erfasst. Die Größe einer Protokolldatei ist begrenzt, sodass mit der Zeit und bei hoher Aktivität diese Protokolle gefüllt sind und die ältesten Daten in diesen Protokollen möglicherweise überschrieben werden. Mit der Funktion für verwaltete Protokolle können Protokolldaten an ein System für die Protokollerfassung zur Aufbewahrung übertragen werden und zu einem späteren Zeitpunkt abgerufen werden, bevor die Daten verloren gehen. Bei dem *System für die Protokollerfassung* handelt es sich um einen Host-Computer, der zum Empfangen der von dem Speichersystem übertragenen Protokolldaten bestimmt ist. Bei der Übertragung werden keine Daten aus den Protokollen im Speichersystem entfernt. Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert.

Die Funktion für verwaltete Protokolle kann für den *Push-Modus* oder *Pull-Modus* konfiguriert werden:

- Wenn die angesammelten Protokolldaten eine beträchtliche Größe im Push-Modus erreicht haben, sendet das Speichersystem Benachrichtigungen mit den angehängten Protokolldateien per E-Mail an das System für die Protokollerfassung. Die Benachrichtigungen beinhaltet Informationen zum Speichersystemnamen, Standort, Kontakt und IP-Adresse sowie ein einzelnes Protokollsegment in einer komprimierten ZIP-Datei. Das Protokollsegment ist eindeutig benannt und gibt den Protokolldateityp, Datum und Uhrzeit der Erstellung und das Speichersystem an. Diese Informationen sind auch im Betreff der E-Mail enthalten. Das Dateinamenformat lautet wie folgt: `logtype_yyyy_mm_dd__hh_mm_ss.zip`.
- Wenn die angesammelten Daten eine beträchtliche Größe im Pull-Modus erreicht haben, sendet das System Benachrichtigungen per E-Mail, SMI-S oder SNMP an das System für die Protokollerfassung, welches die entsprechenden Protokolle anschließend

unter Verwendung von FTP oder SFTP an das Speichersystem übermittelt. Die Benachrichtigung beinhaltet Informationen zum Speichersystemnamen, Standort, Kontakt und IP-Adresse sowie den Protokolldateityp oder Region, die übertragen werden muss.

Die Funktion für verwaltete Protokolle überwacht die folgenden Controller-spezifischen Protokolldateien:

- Expander Controller (EC)-Protokoll, das die EC-Debugging-Daten, EC-Revisionen und PHY-Statistiken umfasst
- Storage Controller (SC)-Debugging-Protokoll und Controller-Ereignisprotokoll
- SC-Absturzprotokolle, einschließlich des SC-Boot-Protokolls
- Management Controller (MC)-Protokoll

Jeder Protokolldateityp enthält außerdem Informationen zur Systemkonfiguration. Der Kapazitätsstatus jeder Protokolldatei wird beibehalten, ebenso wie der Status, welche Dateien bereits übertragen wurden. Für jede Protokolldatei sind drei Kapazitätsstatuslevel definiert:

- Übertragung erforderlich – Die Protokolldatei ist zu dem Schwellenwert gefüllt, bei dem der Inhalt übertragen werden muss. Dieser Grenzwert variiert für die unterschiedlichen Protokolldateien. Wenn dieses Level erreicht ist, geschieht Folgendes:
  - Im Push-Modus werden ein Informationsereignis 400 und alle nicht übermittelten Daten an das System für die Protokollerfassung gesendet.
  - Im Pull-Modus wird ein Informationsereignis 400 an das System für die Protokollerfassung gesendet, welches anschließend die nicht übertragenen Protokolldaten anfordern kann. Das System für die Protokollerfassung kann die Protokolldateien einzeln nach Controller ziehen.
- Warnung – Die Protokolldatei ist fast voll mit nicht übertragenen Daten. Wenn dieses Level erreicht ist, wird ein Warnungsereignis 401 an das System für die Protokollerfassung gesendet.
- Umgebrochener – Die Protokolldatei ist mit nicht übertragenen Daten gefüllt und es wurde bereits damit begonnen, die ältesten Daten zu überschreiben. Wenn dieses Level erreicht ist, wird ein Informationsereignis 402 an das System für die Protokollerfassung gesendet.

Nach der Übertragung der Protokolldaten im Push- oder Pull-Modus wird der Kapazitätsstatus des Protokolls auf null zurückgesetzt. Dies gibt an, dass keine nicht übertragenen Daten vorliegen.

ANMERKUNG: Wenn ein Controller offline ist, werden im Push-Modus die Protokolle von beiden Controllern vom Partner gesendet.

Alternative Methoden zum Abrufen der Protokolldaten sind die Aktion „Protokolle speichern“ im PowerVault Manager oder der Befehl `get logs` in der FTP- oder SFTP-Schnittstelle. Mit diesen Methoden werden die gesamten Inhalte eines Protokolldatei übertragen, ohne dass sich das Kapazitätsstatuslevel der Datei ändern. Die Verwendung der Aktion „Protokolle speichern“ oder des Befehl `get logs` wird im Rahmen der Bereitstellung von Informationen für eine technische Supportanfrage erwartet. Informationen zum Verwenden der Aktion „Protokolle speichern“ finden Sie unter Speichern von Protokolldaten in einer Datei. Weitere Informationen über die Verwendung der FTP-oder SFTP-Schnittstelle finden Sie unter Verwenden von FTP und SFTP.

Informationen über SupportAssist

SupportAssist bietet eine verbesserte Supporterfahrung für Speichersysteme der ME4 Series, indem es Konfigurations- und Diagnoseinformationen in regelmäßigen Abständen an den technischen Support sendet.

Der technische Support analysiert diese Daten und führt automatisch Funktionszustandsprüfungen durch. Wenn Probleme festgestellt werden, die Aufmerksamkeit erfordern, werden automatisch Supportfälle geöffnet, damit der Troubleshooting-Vorgang sofort gestartet und das Problem behoben werden kann. Dieser Vorgang tritt häufig auf, noch bevor Speicheradministratoren selbst feststellen, dass ein Problem vorliegt.

Wenn Sie bei der Lösung eines Problems Hilfe benötigen und den technischen Support anrufen, können die Mitarbeiter auf die von SupportAssist gesendeten Informationen zu Ihrem Speichersystem zugreifen. Auf diese Weise kann der technische Support Ihnen sofort helfen und muss nicht erst darauf warten, dass Konfigurations- und Diagnosedaten erfasst und gesendet werden.

SupportAssist-Daten

Die über SupportAssist gesendeten Daten vermitteln dem technischen Support nicht die Informationen, die für eine Verbindung zu einem Array ME4 Series erforderlich sind, da keine Kennwörter übertragen werden.

Die von SupportAssist übermittelten Konfigurations- und Diagnoseinformationen umfassen Folgendes:

- Funktionen der ME4 Series
- Protokolle der ME4 Series
- Hardwareinventar einschließlich Modellnummern und Firmware-Versionen
- Konnektivitätsstatus von Server-, Controller- und Gehäuse-Ports
- Volume-Attribute der ME4 Series, wie Name, Größe, Volume-Ordner, Speicherprofil, Snapshotprofil und Serverzuordnungen.
- Controller-Netzwerkkonfiguration

- E/A, Informationen über Speicher- und Replikationsnutzung

Sichere Datenübertragung und -lagerung

SupportAssist überträgt Daten über eine sichere Verbindung. Die Daten werden unter Verwendung eines 2048-Bit-RSA-Schlüssels über eine HTTPS-Sitzung (Hypertext Transfer Protocol mit Secure Socket Layer) gesendet.

Die Daten werden in Übereinstimmung mit der Datenschutzrichtlinie des Dell EMC sicher in der SupportAssist-Datenbank gespeichert. Die Dell EMC Datenschutzrichtlinie finden Sie unter http://www.dell.com/learn/us/en/uscorp1/policies-privacy?c=us&l=en&s=corp.

Das Aktivieren von SupportAssist gibt dem technischen Support nicht die Möglichkeit, auf das Array zuzugreifen und Informationen abzufragen. Daten werden immer aktiv an den technischen Support gesendet, nicht eingezogen. SupportAssist kann jederzeit deaktiviert werden, sodass der Kunde die vollständige Kontrolle über die Übertragung von SupportAssist-Daten hat.

Informationen über CloudIQ

CloudIQ bietet die Überwachung und proaktive Wartung von Speicher, sodass Sie auf Ihre Anforderungen zugeschnittene Informationen, Zugriff auf Nahezu-Echtzeitanalysen erhalten und Speichersysteme von überall aus überwachen können. CloudIQ vereinfacht die Überwachung und Wartung von Speicher durch Folgendes:

- Proaktive Wartungsfreundlichkeit, dank der Sie über Probleme informiert werden, bevor diese Ihre Umgebung beeinträchtigen.
- Zentrale Überwachung Ihrer gesamten Umgebung mithilfe eines Dashboards, das wichtige Informationen zusammenfasst, wie z. B. Bewertungen des System-Funktionszustands, Leistungskennzahlen und aktuelle Kapazität sowie Trends.

CloudIQ erfordert Folgendes:

- Auf Speichersystemen der ME4 Series muss die Firmware-Version G280 oder höher ausgeführt werden.
- SupportAssist muss auf Speichersystemen der ME4 Series aktiviert sein.
- Das Kontrollkästchen **CloudIQ aktivieren** auf der Registerkarte **SupportAssist** – **CloudIQ-Einstellungen** muss aktiviert sein.

ANMERKUNG: Weitere Informationen über CloudIQ erhalten Sie beim technischen Support oder auf der CloudIQ-Produktseite.

Informationen zum Konfigurieren der DNS-Einstellungen

Sie können einen Domainhostnamen für jedes Controller-Modul festlegen, um es für Verwaltungszwecke zu identifizieren, indem Sie die Einstellungen auf der Registerkarte „Domain Name Service (DNS)“ konfigurieren. Der DNS-Namensserver unterstützt IPv4- und IPv6-Formate und das System unterstützt maximal drei DNS-Server pro Controller. Bei der Konfiguration des Speichersystems für die Kommunikation mit einem DNS-Server in Ihrem Netzwerk können Netzwerkänderungen, wie zum Beispiel häufige IP-Adressänderungen in einer DHCP-Umgebung, erfolgen, ohne dass das System Benachrichtigungen sendet, die die Benutzer unterbrechen.

Der Controller kündigt den DNS-Servern den Domainhostnamen a. Die DNS-Server erstellen wiederum einen vollständig qualifizierten Domainnamen (FQDN) und kündigen diesen dem Controller an, indem sie den Hostnamen an die DNS-Domainzeichenfolge anhängen, die den Controller identifiziert.

Ein Hostname muss für jeden Controller eindeutig sein, wobei nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden wird. Er darf zwischen 1 und 63 Byte umfassen, muss mit einem Buchstaben beginnen und mit einem Buchstaben oder einer Ziffer enden und darf außerdem Buchstaben, Zahlen oder Bindestriche, jedoch keine Punkte enthalten.

Nachdem ein erreichbarer DNS-Server auf dem System konfiguriert wurde, können Sie einen SMTP-Server unter Verwendung eines Namens wie zum Beispiel `mysmtpserver.example.com` konfigurieren. Darüber hinaus können Sie die Suchdomäne `example.com` und den SMTP-Server `mysmtpserver` für dasselbe Ziel konfigurieren.

Sie müssen diese Funktion zum Konfigurieren von DNS-Parametern verwenden, bevor Sie die E-Mail-Parameter in Umgebungen konfigurieren können, in denen DNS Servernamen auflösen muss. Das System unterstützt keine automatische Konfiguration von DNS-Parametern, wenn die Netzwerkparameter auf DHCP-Modus festgelegt sind. DNS muss somit unabhängig von der DHCP-Einstellung manuell konfiguriert werden. Weitere Informationen zum Konfigurieren von DNS-Einstellungen finden Sie unter Konfigurieren der DNS-Einstellungen auf Seite 49.

Wenn der DNS-Server in Betrieb und über den nslookup-Service des Controllers erreichbar ist, wird auch der FQDN für jeden Controller angezeigt. Wenn die nslookup-Ausgabe nicht verfügbar ist, wird als Domainname „-“ angezeigt.

ANMERKUNG: DNS-Einstellungen sind auf die SMTP-Serverkonfiguration beschränkt und gelten nur für E-Mail-Benachrichtigungen.

Informationen zur Replikation virtueller Volumes

Die Replikation für virtuellen Speicher bietet eine Remotekopie eines Volumes, einer Volume-Gruppe oder eines Snapshots auf einem Remote-System, indem die Remotekopie regelmäßig aktualisiert wird, sodass ein konsistentes Point-in-Time-Image eines Quell-Volumes enthalten ist.

Weitere Informationen über die Replikation für virtuellen Speicher finden Sie unter Arbeiten in „Replikationen“.

Informationen über die Funktion der vollständigen Laufwerksverschlüsselung

Vollständige Laufwerksverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) ist eine Methode, mit der Sie die Daten sichern können, die sich auf den Festplatten befinden. Sie verwendet selbstverschlüsselnde Laufwerke (SEDs), die auch als FDE-fähige Laufwerke bezeichnet werden. Wenn FDE-fähige Laufwerke gesichert sind und aus einem gesicherten System entfernt werden, können sie von anderen Systemen nicht gelesen werden.

Die Fähigkeit zur Sicherung eines Laufwerks und eines Systems beruht auf Passphrasen und Sperrschlüsseln. Eine Passphrase ist ein vom Benutzer erstelltes Passwort, mit dem Benutzer Sperrschlüssel verwalten können. Ein Sperrschlüssel wird vom System generiert und bewerkstelligt die Verschlüsselung und Entschlüsselung der Daten auf den Laufwerken. Ein Sperrschlüssel ist auf dem Speichersystem persistent und außerhalb des Speichersystems nicht verfügbar.

Ein System und die FDE-fähigen Laufwerke im System sind zu Beginn ungesichert, können aber jederzeit gesichert werden. Bis das System gesichert ist, funktionieren FDE-fähige Festplatten genauso wie Laufwerke, die FDE nicht unterstützen.

Das Aktivieren von-FDE beinhaltet das Festlegen einer Passphrase und das Sichern des Systems. Daten, die sich auf dem System befanden, bevor es gesichert wurde, sind auf dieselbe Weise zugänglich wie zu dem Zeitpunkt, als es noch ungesichert war. Wenn ein Laufwerk jedoch in ein ungesichertes System oder ein System mit einer anderen Passphrase eingebaut wird, kann nicht auf die Daten zugegriffen werden.

Gesicherte Laufwerke und -Systeme können umgewidmet werden. Durch das Umwidmen eines Laufwerks wird der Chiffrierschlüssel auf dem Laufwerk geändert, sodass alle Daten auf dem Laufwerk nachhaltig gelöscht werden und das Sichern des Systems und der Laufwerke rückgängig gemacht wird. Widmen Sie ein Laufwerk nur dann um, wenn Sie die Daten auf dem Laufwerk nicht mehr benötigen.

FDE arbeitet auf einzelnen Systemen statt auf einzelnen Laufwerksgruppen. Um FDE verwenden zu können, müssen alle Laufwerke im System FDE-fähig sein. Informationen zum Einrichten von FDE und zum Ändern der FDE-Optionen finden Sie unter Ändern von FDE-Einstellungen.

ANMERKUNG: Wenn Sie ein FDE-Laufwerk in ein gesichertes System einsetzen und das Laufwerk nicht in den erwarteten Zustand hochfährt, führen Sie ein manuelles Neueinlesen durch (siehe Neueinlesen von Laufwerkskanälen).

Informationen über Datensicherheit mit einem einzigen Controller

Das System kann mit einem einzigen Controller betrieben werden, wenn der Partner offline gegangen ist oder entfernt wurde. Da es sich bei dem Einzel-Controller-Vorgang nicht um eine redundante Konfiguration handelt, werden in diesem Abschnitt einige Überlegungen zur Datensicherheit dargestellt.

Der Standard-Caching-Modus für ein Volume ist Write Back, im Gegensatz zum Write Through. Im Write-Back-Modus wird der Host benachrichtigt, dass der Controller den Schreibvorgang empfangen hat, wenn die Daten im Controller-Cache vorhanden sind. Im Write-Through-Modus wird der Host benachrichtigt, dass der Controller den Schreibvorgang empfangen hat, wenn die Daten auf die Festplatte geschrieben werden. Aus diesem Grund werden im Write-Back-Modus Daten im Controller-Cache gespeichert, bis Sie auf die Festplatte geschrieben werden.

Wenn der Controller im Write-Back-Modus ausfällt, sind wahrscheinlich ungeschriebene Cachedaten vorhanden. Dies gilt auch, wenn das Controller-Gehäuse oder das Gehäuse des Ziel-Volume ohne ordnungsgemäßes Herunterfahren ausgeschaltet wird. Daten bleiben im Controller-Cache und den zugehörigen Volumes fehlen die Daten auf der Festplatte.

Wenn der Controller lange genug wieder online geschaltet werden kann, um ein ordnungsgemäßes Herunterfahren durchzuführen, und die Festplattengruppe online ist, sollte der Controller den Cache auf Festplatte schreiben können, ohne dass es zu Datenverlust kommt.

Wenn der Controller nicht lange genug wieder online geschaltet werden kann, um seine Cachedaten auf die Festplatte zu schreiben, wenden Sie sich an den technischen Support.

Um Datenverlust zu vermeiden, wenn der Controller ausfällt, können Sie den Caching-Modus eines Volumes auf Write Through ändern. Dies führt zu einer deutlichen Performanceverschlechterung, aber diese Konfiguration schützt vor Datenverlust. Während der Write-Back-

Modus viel schneller ist, wird dieser Modus im Falle eines Controller-Ausfalls nicht vor Datenverlust garantiert. Wenn die Datensicherheit wichtiger ist, verwenden Sie Write-Through-Caching. Wenn die Leistung wichtiger ist, verwenden Sie Write-Back-Caching.

Weitere Informationen zu den Volume-Cache-Optionen finden Sie unter Informationen über Volume-Cache-Optionen. Weitere Informationen zum Ändern der Cacheeinstellungen für ein Volume finden Sie unter Ändern eines Volumes. Weitere Informationen zum Ändern der System-Cache-Einstellungen finden Sie unter Ändern der System-Cache-Einstellungen.

2

Arbeiten in „Start“

Unter „Start“ werden Optionen zum Einrichten und Konfigurieren des Systems und zum Verwalten von Aufgaben sowie eine Übersicht des vom System verwalteten Speichers angezeigt. Die dargestellten Inhalte hängen von der Durchführung aller erforderlichen Aktionen auf dem Willkommensbildschirm ab. Das standardmäßige Start-Thema wird auf dem Willkommensbildschirm ausgeblendet, bis alle erforderlichen Aktionen abgeschlossen sind.

Themen:

Guided setup

The Welcome panel provides options for you to quickly and easily set up your system by guiding you through the configuration and provisioning process.

With guided setup, you must first configure your system settings by accessing the System Settings panel and completing all required options. After these options are complete, you can then provision your system by accessing the Storage Setup panel and the Host Setup panel and completing the wizards.

ANMERKUNG: A user with the `manage` role must complete the guided setup process.

The Welcome panel also displays the health of the system. If the health of the system is degraded or faulty, you can click **System Information** to access the System topic. Here you can view information about each enclosure, including its physical components, in front, rear, and tabular views. For more information, see Working in the System topic. If the system detects that it has only one controller, its health shows as degraded. If you are operating the system with a single controller, acknowledge this in the panel. If the system has two controllers, click **System Information** to diagnose the problem.

If the system health is degraded, you may still be able to configure and provision the system. However, it is recommended that you resolve any health issues before continuing. If the system health is bad, you will be unable to configure and provision the system until you resolve the problem.

The Welcome panel appears when:

- You have a brand new system (storage is not provisioned, all disks are empty and available, and no settings have been selected).
- You have not entered all required system settings and/or the system has no pools.

ANMERKUNG: After you have entered all required systems settings, you can turn off access to the Welcome panel and configure and provision the system manually by clicking Skip the Welcome screen. A confirmation window appears, prompting you to confirm your selection. For information on manual configuration, see Konfigurieren und Bereitstellen eines neuen Speichersystems auf Seite 10.

To use guided setup:

1. From the Welcome panel, click **System Settings**.
2. Choose options to configure your system. For information about specific options, see Configuring system settings.

   ANMERKUNG: Tabs with a red asterisk next to them are required.

3. Save your settings and exit System Settings to return to the Welcome panel.
4. Click **Storage Setup** to access the Storage Setup wizard and follow the prompts to begin provisioning your system by creating disk groups and pools. For more information about using the Storage Setup wizard, see Provisioning disk groups and pools.
5. Save your settings and exit Storage Setup to return to the Welcome panel.

6. Click **Host Setup** to access the Host Setup wizard and follow the prompts to continue provisioning your system by attaching hosts. For more information see Attaching hosts and volumes.

Bereitstellen von Laufwerksgruppen und -Pools

Der Speicher-Setup-Assistent führt Sie durch jeden Schritt der Bereitstellung von Laufwerksgruppen und -pools, einschließlich der Vorbereitung der Verbindung mit Hosts und Volumes.

ANMERKUNG: Sie können den Assistenten jederzeit abbrechen, die Änderungen in abgeschlossenen Schritten werden jedoch gespeichert.

Greifen Sie im Willkommensbildschirm oder durch Auswählen von **Aktion** > **Speicher-Setup** auf den Speicher-Setup-Assistenten zu. Wenn Sie auf den Assistenten zugreifen, müssen Sie den Speichertyp für Ihre Umgebung auswählen. Nach Auswahl eines Speichertyp, werden Sie durch die Schritte zur Erstellung von Laufwerksgruppen und -pools geführt. Die angezeigten Fenster und die darin enthaltenen Optionen sind von folgenden Faktoren abhängig:

- Ob ein virtueller oder linearer Speichertyp ausgewählt ist
- Ob das System ganz neu ist (alle Laufwerke sind leer und verfügbar und es wurden keine Pools erstellt)
- Ob das System über Pools verfügt
- Ob Sie Erfahrung mit der Speicherbereitstellung haben und Laufwerksgruppen auf bestimmte Weise einrichten können

Die Anweisungen auf dem Bildschirm führen Sie durch den Bereitstellungsvorgang. Wenn Sie sich zu einem beliebigen Zeitpunkt dazu entschließen, das System manuell bereitzustellen, brechen Sie dazu den Assistenten ab. Weitere Informationen über die manuelle Bereitstellung finden Sie unter Konfiguration und Bereitstellung eines neuen Speichersystems.

ANMERKUNG: Sie können den Speicher-Setup-Assistenten mit manueller Bereitstellung verwenden. Der Speicher-Setup-Assistent stellt die optimalen Speicherkonfigurationsoptionen bereit, um schnell E/A-Vorgänge zu ermöglichen. Manuelle Bereitstellung bietet mehr Optionen und Flexibilität, ist jedoch komplexer. Wenn Sie sich dazu entscheiden, den Assistenten zu verwenden, können Sie das System zu einem späteren Zeitpunkt weiterhin manuell bereitstellen.

Auswählen des Speichertyps

Wenn Sie das erste Mal den Assistenten verwenden, werden Sie dazu aufgefordert, den für Ihre Umgebung zu verwendenden Speichertyp auszuwählen. Wählen Sie die entsprechenden Optionen aus und klicken Sie dann zum Fortfahren auf **Weiter**.

ANMERKUNG: Nachdem Sie eine Laufwerksgruppe unter Verwendung eines Speichertyps erstellt haben, verwendet das System diesen Speichertyp für weitere Laufwerksgruppen. Um zu einem anderen Speichertyp zu wechseln, müssen Sie zunächst alle Laufwerksgruppen entfernen. Weitere Informationen finden Sie unter Entfernen von Laufwerksgruppen.

Erstellen von Laufwerksgruppen und -pools

Das Fenster, das beim Erstellen von Laufwerksgruppen und -pools angezeigt wird, hängt davon ab, ob der Betrieb in einer virtuellen Speicherumgebung oder einer linearen Speicherumgebung erfolgt.

Virtuelle Speicherumgebungen

Wenn Sie in einer virtuellen Speicherumgebung arbeiten, scannt das System alle verfügbaren Laufwerke, empfiehlt eine optimale Speicherkonfiguration und zeigt im Panel das vorgeschlagene Laufwerksgruppenlayout an. Laufwerksgruppen werden anhand von Speicherpool und Speicherstufe automatisch gruppiert und enthalten eine Beschreibung der Gesamtgröße und der Anzahl der Laufwerke, die bereitgestellt werden (einschließlich der Konfiguration von Spare-Datenträgern und nicht verwendeten Laufwerken).

Wenn das System nicht in der Lage ist, eine zulässige Speicherkonfiguration zu ermitteln, listet der Assistent die entsprechenden Gründe auf und liefert eine Anleitung, wie sich eine ordnungsgemäße Konfiguration erreichen lässt. Wenn auf dem System Probleme auftreten, wird ein Fehler sowie eine Beschreibung der Fehlerbehebung angezeigt. Befolgen Sie die Empfehlungen im Assistenten, um die Fehler zu beheben, und klicken Sie dann auf **Neu einlesen**, um die optimierte Konfiguration anzuzeigen.

Wenn Sie bei einem System ohne bereitgestellte Speicherpools mit der empfohlenen Konfiguration zufrieden sind, klicken Sie auf **Speicherpools erstellen**, um das System wie im Panel angezeigt bereitzustellen und mit dem Anschließen von Hosts fortzufahren. Wenn Sie bei einem System, das einen Speicherpool enthält, mit der empfohlenen Konfiguration zufrieden sind, klicken Sie auf **Speicherpools erweitern**, um das System wie im Panel angezeigt bereitzustellen.

Wenn Ihre Umgebung eine spezifische Einrichtung benötigt, klicken Sie auf **Erweiterte Konfiguration aufrufen**, um auf den Bereich "Erweiterte Speicherpools erstellen" zuzugreifen. Wählen Sie "Laufwerksgruppe hinzufügen" aus und befolgen Sie die Anweisungen, um manuell jeweils einzelne Laufwerksgruppen zu erstellen. Wählen Sie "Spare-Datenträger verwalten" aus und befolgen Sie die Anweisungen, um manuell Spare-Datenträger auszuwählen.

Lineare Speicherumgebungen

Beim Betrieb in einer linearen Speicherumgebung wird das Fenster „Erweiterte Pools erstellen“ geöffnet. Wählen Sie **Laufwerksgruppen hinzufügen** aus und befolgen Sie die Anweisungen, um die Laufwerksgruppen nacheinander manuell zu erstellen. Wählen Sie **Ersatzlaufwerke verwalten** und befolgen Sie die Anweisungen, um globale Ersatzlaufwerke manuell auszuwählen. Klicken Sie auf das Symbol, um weitere Informationen über die angezeigten Optionen zu erhalten.

Öffnen des geführten Assistenten für die Erstellung von Laufwerksgruppen und Speicherpools

1. Greifen Sie auf die Speichereinrichtung zu, indem Sie einen der folgenden Schritte ausführen:
   - Klicken Sie im Begrüßungs-Panel auf **Speichereinrichtung**.
   - Klicken Sie im Thema "Start" auf **Aktion > Speichereinrichtung**.
2. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um Ihr System bereitzustellen.

Anschließen von Hosts und Volumes im Host-Setup-Assistenten

Der Host Setup-Assistent führt Sie durch die einzelnen Schritte der Verfahren zum Auswählen von Initiatoren und Erstellen eines Hosts, zum Gruppieren von Hosts und zum Anschließen des Hosts oder der Hostgruppe an Volumes im System. Während Sie die einzelnen Schritte ausführen, werden sie hervorgehoben und mit einem Häkchen gekennzeichnet. Falls Sie zu einem späteren Zeitpunkt Hosts anschließen möchten, brechen Sie den Assistenten ab.

Greifen Sie über das Begrüßungs-Panel oder durch Auswahl von **Aktion** > **Host-Setup** auf den Host-Setup-Assistenten zu. Sie werden der Reihe nach durch die folgenden Schritte geführt:

- Überprüfen der Voraussetzungen im Host-Setup-Assistenten
- Auswählen eines Hosts im Host-Setup-Assistenten
- Gruppieren von Hosts im Host-Setup-Assistenten
- Hinzufügen und Verwalten von Volumes im Host-Setup-Assistenten
- Zusammenfassung der Konfiguration

Sie müssen jedes Mal, wenn Sie einen Host anschließen, den Assistenten durchlaufen. Am Ende jedes vollständigen Durchlaufs durch den Assistenten ist ein einzelner Host oder eine Hostgruppe für das System konfiguriert und Sie werden aufgefordert, einen weiteren Host zu konfigurieren. Durch Auswahl von "Nein" wird der Assistent beendet und die Systemkonfiguration abgeschlossen.

ANMERKUNG: Sie können Ihr System bereitstellen, indem Sie den Speicher-Setup-Assistenten in Verbindung mit manueller Bereitstellung verwenden. Der Speicher-Setup-Assistent stellt auf Basis des Typs der Laufwerke im System eine optimale Speicherkonfiguration bereit. Die manuelle Bereitstellung bietet mehr Möglichkeiten und größere Flexibilität, sorgt aber für größere Komplexität. Wenn Sie den Assistenten verwenden möchten, können Sie das System zu einem späteren Zeitpunkt immer noch manuell bereitstellen.

Überprüfen der Voraussetzungen im Host-Setup-Assistenten

Wenn Sie das erste Mal auf den Assistenten zugreifen, basiert der einleitende Inhalt auf den Host-Ports, die auf Ihrem System ermittelt wurden. Lesen Sie das Material und stellen Sie sicher, dass alle Voraussetzungen erfüllt wurden, damit der Assistenz Sie erfolgreich durch den Vorgang führen kann. Wenn Sie bereit sind, Hosts anzuschließen, klicken Sie auf **Weiter**.

Auswählen eines Hosts im Assistenten für Hostsetup

Der Abschnitt „Host auswählen“ im Assistenten beinhaltet Optionen zum Gruppieren von Initiatoren als Host und zum Benennen dieses Hosts. Das System führt alle Initiatoren auf, die am System angemeldet sind und noch keinen Volumes zugewiesen sind, und weist jedem von Ihnen ausgewählten Volume einen bearbeitbaren Nickname zu. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Weiter**.

Gruppieren von Hosts im Assistenten für Hostsetup

Im Abschnitt „Hosts gruppieren“ des Assistenten können Sie Hosts für vereinfachtes Clustering mit anderen Hosts in Gruppen zusammenfassen. Sie können eine bereits definierte Hostgruppe auswählen oder eine neue Hostgruppe erstellen, die mit dem aktuellen Host beginnt. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um weitere Informationen zu erhalten. Klicken Sie zum Fortfahren mit dem nächsten Schritt auf **Weiter**.

Hinzufügen und Verwalten von Volumes im Assistenten für Hostsetup

Der Abschnitt „Volumes“ im Assistenten bietet Optionen zum Hinzufügen und Verwalten von Volumes. Standardmäßig ist ein Volume in jedem Pool des Systems vorhanden, wobei die Standardgröße für jedes Volume 100 GB beträgt. Mit dem Assistenten können Sie den Namen und die Größe des Volumes ändern und den Pool für das Volume auswählen. Befolgen Sie die Anweisungen im Assistenten, um die in der Tabelle gezeigten Volumes zu erstellen. Achten Sie darauf, dass der Volumebesitz zwischen den Controllern ausgeglichen ist. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Weiter**.

Konfigurationszusammenfassung

Die Zusammenfassung zeigt die Hostkonfiguration, die Sie im Assistenten definiert haben. Wenn Sie Änderungen an dem Setup vornehmen möchten, beenden Sie den Prozess, indem Sie die Option „Host konfigurieren“ auswählen. Die erstellten Volumes werden dem Host mit Lese- und Schreibzugriff zugeordnet und sind für alle vier Ports sichtbar. LUNs werden automatisch zugewiesen.

Gesamtstatus des Systems

Die Thema "Start" enthält eine Übersicht des Speichers, der vom System verwaltet wird. Bei diesem Speicher kann es sich um virtuellen oder linearen Speicher handeln. Es werden Informationen über Hosts, Host-Ports, Kapazität und Nutzung des Speichers, globale Spare-Datenträger und logische Speicherkomponenten (wie Volumes, virtuelle Snapshots, Laufwerksgruppen und Speicherpools) angezeigt.

- Hostinformationen auf Seite 40
- Portinformationen
- Kapazitätsinformationen
- Speicherinformationen
- Informationen über den Systemzustand
- Informationen über Spare-Datenträger

Hostinformationen

Der Block "Hosts" zeigt, wie viele Host-Gruppen, Hosts und Initiatoren im System definiert sind. Ein Initiator kennzeichnet einen externen Port, mit dem das Speichersystem verbunden ist. Bei dem externen Port kann es sich um einen Port in einem E/A-Adapter eines Servers oder um einen Port in einem Netzwerk-Switch handeln . Ein Host ist ein benutzerdefinierter Satz von Initiatoren, der einen Server repräsentiert. Eine Host-Gruppe ist ein benutzerdefinierte Satz von Hosts, der die Verwaltung vereinfacht.

ANMERKUNG: Wenn der externe Port ein Switch ist und keine Verbindung vom Switch zu einem E/A-Adapter besteht, werden keine Host-Informationen angezeigt.

Portinformationen

Der Ports-A-Block zeigt den Namen und den Protokolltyp für die einzelnen Hostports im Controller A. Das Portsymbol gibt an, ob der Port aktiv oder inaktiv ist:

Der Ports-B-Block zeigt ähnliche Informationen für den Controller B.

Bewegen Sie den Mauszeiger über einen Port, um die folgenden Informationen im Fenster „Portinformationen“ anzuzeigen. Wenn der Funktionszustand nicht OK ist, werden eine mögliche Ursache sowie eine empfohlene Aktion angezeigt, um das Problem zu beheben.

Tabelle 5. Portinformationen

Port-Typ	Für den Port-Typ angezeigte Informationen
FC-Port	Name, Typ, ID (WWN), Status, konfigurierte Geschwindigkeit, tatsächliche Geschwindigkeit, Topologie, primäre Loop-ID, unterstützte Geschwindigkeiten, SFP-Status, Teilenummer und Integrität
iSCSI-IPv4-Port	Name, Typ, ID (IQN), Status, konfigurierte Geschwindigkeit, tatsächliche Geschwindigkeit, IP-Version, MAC-Adresse, IP-Adresse, Gateway, Netzmaske, SFP-Status, Teilenummer, 10G-Compliance, Kabellänge, Kabeltechnologie, Ethernet-Compliance und Integrität
iSCSI-IPv6-Port	Name, Typ, ID (IQN), Status, konfigurierte Geschwindigkeit, tatsächliche Geschwindigkeit, IP-Version, MAC-Adresse, IP-Adresse, SFP-Status, Teilenummer, 10G-Compliance, Kabellänge, Kabeltechnologie, Ethernet-Compliance, Standardrouter, link-local-Adresse und Integrität
SAS-Port	Name, Typ, ID (WWN), Status, tatsächliche Geschwindigkeit, Topologie, erwartete Lanes, aktive Lanes, deaktivierte Lanes, Kabeltyp und Integrität

Der Bereich zwischen den Blöcken zeigt die folgenden Statistiken, die die aktuelle Leistung aller Hosts im System anzeigt:

- Aktuelle IOPS für alle Ports, berechnet über das Intervall seit der letzten Anforderung dieser Statistik – alle 30 Sekunden, es sei denn, es ist mehr als eine PowerVault Manager-Sitzung aktiv oder der CLI-Befehl `show host-port-statistics` wird ausgegeben – oder seit der letzten Zurücksetzung dieser Statistik.
- Aktueller Datendurchsatz (MB/s) für alle Ports, berechnet über das Intervall seit der letzten Anforderung oder Zurücksetzung dieser Statistik.

Kapazitätsinformationen

Der Block „Kapazität“ beinhaltet zwei farblich gekennzeichnete Balken. Der untere Balken zeigt die physische Kapazität des Systems, die Kapazität der Laufwerksgruppen, Ersatzlaufwerke und nicht verwendeten Speicherplatz, falls vorhanden. Der obere Balken gibt die zugewiesene und verwendete Kapazität an.

Der obere Balken zeigt den reservierten, zugewiesenen und nicht verwendeten Speicherplatz für das System. Reservierter Speicherplatz bezieht sich auf den Speicherplatz, der für die Nutzung durch den Host nicht verfügbar ist. Er besteht aus der RAID-Parität und den Metadaten, die für die interne Verwaltung der Datenstrukturen benötigt werden. Die Begriffe zugewiesener und nicht verwendeter Speicherplatz haben die folgenden Bedeutungen:

Für virtuellen Speicher:

- Beim zugewiesenen Speicherplatz handelt es sich um die Menge an Speicherplatz, den die Daten in Anspruch nehmen, die in den Pools geschrieben werden.
- Beim nicht verwendeten Speicherplatz handelt es sich um den Speicherplatz, der für einen Pool bestimmt ist, der jedoch noch nicht einem Volume innerhalb dieses Pools zugewiesen wurde.
- Der reservierte freie Speicherplatz ist der gesamte Speicherplatz abzüglich des zugewiesenen sowie nicht verwendeten Speicherplatzes.

Für linearen Speicher:

- Beim zugewiesenen Speicherplatz handelt es sich um den Speicherplatz, der für alle Volumes bestimmt ist. Wenn ein lineares Volume erstellt wird, wird hierfür Speicherplatz reserviert, der der Volume-Größe entspricht. Dies ist bei virtuellen Volumes nicht der Fall.
- Beim nicht verwendeten Speicherplatz handelt es sich um die Differenz zwischen dem gesamten Speicherplatz und dem zugewiesenen Speicherplatz.

Wenn virtueller Speicher *überbelegt* ist, was bedeutet, dass die Speicherkapazität, die zur Nutzung durch Volumes bestimmt ist, die physische Kapazität des Speichersystems überschreitet, ist der obere Balken länger als der untere Balken.

Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Segment eines Balkens, um die Speichergröße dieses Segments anzuzeigen. Bewegen Sie den Mauszeiger an einer beliebigen Stelle in diesem Block, um die folgenden Informationen zur Kapazitätsauslastung im Fenster „Kapazitätsauslastung“ anzuzeigen:

- **Gesamte Laufwerkskapazität**: Die gesamte physische Kapazität des Systems.
- **Nicht verwendet**: Die gesamte nicht verwendete Laufwerkskapazität des Systems.
- **Gesamtzahl der Ersatzlaufwerke**: Die gesamte Ersatzlaufwerkskapazität des Systems.

- **Virtuelle/Lineare Laufwerksgruppen**: Die Kapazität der Laufwerksgruppen, sowohl gesamt als auch pro Pool.
- **Reserviert**: Der reservierte Speicherplatz für Laufwerksgruppen, sowohl gesamt und auch pro Pool.
- **Zugewiesen**: Der zugewiesene Speicherplatz für Laufwerksgruppen, sowohl gesamt als auch pro Pool.
- **Nicht verwendet**: Der nicht verwendete Speicherplatz für Laufwerksgruppen, sowohl gesamt als auch pro Pool.
- **Reserviert und frei**: Der reservierte freie Speicherplatz in jedem Pool (Gesamtspeicherplatz abzüglich des zugewiesenen und nicht verwendeten Speicherplatzes) und der gesamte reservierte freie Speicherplatz.

Speicherinformationen

Die Blöcke Speicher A und Speicher B enthalten detaillierte Informationen über den logischen Speicher des Systems. Der Block „Speicher A“ beinhaltet Informationen zum virtuellen Pool A, der im Besitz von Controller A ist. Für linearen Speicher werden überwiegend die gleichen Informationen für alle linearen Pools angezeigt, die im Besitz von Controller A sind. Im Block „Speicher B“ sind die gleichen Informationen über den virtuellen Pool B oder die linearen Pools enthalten, die im Besitz von Controller B sind. In einem System mit einem einzelnen Controller wird nur der Speicherblock angezeigt, der für diesen Controller relevant ist (es wird zum Beispiel nur der Block „Speicher A“ angezeigt, wenn Controller A der einzige Controller in Betrieb ist).

Jeder Speicherblock enthält farblich gekennzeichnete Diagramme für virtuellen und linearen Speicher.

Für den virtuellen Speicher enthält der Block ein Diagramm zur Poolkapazität, ein Diagramm zur Nutzung der Laufwerksgruppe und, falls Lese-Cache konfiguriert ist, ein Diagramm zur Cachenutzung. Das Diagramm zur Poolkapazität besteht aus zwei horizontalen Balken. Der obere Balken zeigt den zugeordneten und nicht verwendeten Speicher für den Pool sowie die gleichen Informationen wie der obere Balken im Diagramm zur Kapazität, jedoch für den Pool anstelle des Systems. Der untere Balken stellt die Größe des Pools dar.

Das Diagramm zur Nutzung der Laufwerksgruppe besteht aus einem Diagramm mit den vertikalen Abmessungen. Die Größe der einzelnen Laufwerksgruppen des virtuellen Pools wird proportional durch einen horizontalen Abschnitt des Diagramms dargestellt. Die vertikale Schattierung für jeden Abschnitt zur Laufwerksgruppe stellt den relativen zugeordneten Speicher in dieser Laufwerksgruppe dar. Eine QuickInfo für jeden Abschnitt zeigt den Namen, die Größe und die Menge des verfügbaren Speicherplatzes für die Laufwerksgruppe. Die Farbe für jede Laufwerksgruppe steht für die Tier, zu der sie gehört.

Das Diagramm zur Cachenutzung besteht aus einem Diagramm mit senkrechten Abmessungen. Da der Lese-Cache jedoch keine Cachepoolkapazität hat, wird er separat dargestellt.

Für linearen Speicher besteht das Diagramm zur Poolkapazität aus einem einzelnen horizontalen Balken, der den gesamten Speicher für den Pool zeigt, der im Besitz des Controllers ist. Im Gegensatz zum virtuellen Speicher gibt es keinen unteren horizontalen Balken. Das Diagramm zur Nutzung der Laufwerksgruppe ähnelt dem für virtuellen Speicher. Die Größe der einzelnen linearen Laufwerksgruppen im Speicherblock wird proportional durch einen horizontalen Abschnitt des Diagramms dargestellt. Eine vertikale Schattierung für jeden Abschnitt zur Laufwerksgruppe stellt den relativen Speicherplatz, der in dieser Laufwerksgruppe zugeordnet ist. Eine QuickInfo für jeden Abschnitt zeigt die den Namen, die Größe und die Menge des nicht verwendeten Speichers der Laufwerksgruppe. Die Abschnitte weisen alle die gleiche Farbe auf, da sie nicht zu einer Tier gehören.

Die Anzahl an Volumes und virtuellen Snapshots für den Pool, der im Besitz des Controllers ist, wird über dem horizontalen Balken für den virtuellen und linearen Speicher angezeigt.

Bewegen Sie den Mauszeiger an eine beliebige Stelle in einem Speicherblock, um das Fenster „Speicherinformationen“ anzuzeigen. Das Fenster „Speicherinformationen“ enthält nur Informationen zum Typ des Speichers, den Sie verwenden.

Tabelle 6. Speicherinformationen

Speichertyp	Für den Speichertyp angezeigte Informationen
Virtueller Pool	• Besitzer, Speichertyp, Gesamtgröße, zugeordnete Größe, Snapshotgröße, verfügbare Größe, Speicherzuordnungsrate und Rate für die Aufhebung der Speicherzuordnung • Für jede Tier: Poolprozentsatz, Anzahl der Laufwerke, Gesamtgröße, zugeordnete Größe, nicht zugeordnete Größe, Anzahl der freigegeben Seiten und Funktionszustand • Wenn der Funktionszustand des Pools nicht „OK“ lautet, werden eine Erläuterung sowie Empfehlungen für die Behebung der Probleme mit nicht funktionsfähigen Komponenten angezeigt. Wenn der allgemeine Zustand des Speichers nicht „OK“ lautet, werden die Ursache hierfür, eine empfohlene Aktion zur Behebung des Problems sowie nicht funktionsfähige Unterkomponenten angezeigt.
Linearer Pool	• Besitzer, Speichertyp, Gesamtgröße, zugeordnete Größe und verfügbare Größe • Wenn der Funktionszustand des Pools nicht „OK“ lautet, werden eine Erläuterung sowie Empfehlungen für die Behebung der Probleme mit nicht funktionsfähigen Komponenten angezeigt. Wenn der allgemeine Zustand des Speichers nicht „OK“ lautet, werden die Ursache hierfür, eine empfohlene Aktion zur Behebung des Problems sowie nicht funktionsfähige Unterkomponenten angezeigt.

Informationen über den Systemzustand

Das Funktionszustandssymbol zwischen den Speicherblöcken zeigt den Funktionszustand des Systems an. Bewegen Sie den Cursor über dieses Symbol, um das Panel "Systemzustand" anzuzeigen, das weitere Informationen über den Funktionszustand enthält. Wenn der Systemzustand nicht in Ordnung ist, zeigt das Panel "Systemzustand" auch Informationen zum Beheben von Problemen mit funktionsuntüchtigen Komponenten an.

Ersatzlaufwerksinformationen

Im Block „Ersatzlaufwerke“ zwischen den Speicherblöcken und unterhalb des Ereignissymbols wird die Anzahl der Laufwerke angezeigt, die als globale Ersatzlaufwerke gekennzeichnet sind und automatisch ein ausgefallenes Laufwerk im System ersetzen. Bewegen Sie den Mauszeiger über den Block „Ersatzlaufwerke“, um die Laufwerkstypen der verfügbaren globalen Ersatzlaufwerke im Fenster „Globale Ersatzlaufwerksinformationen“ anzuzeigen.

Lösen von Poolkonflikten, die durch das Einfügen einer fremden Festplattengruppe verursacht wurden

Wenn Sie eine virtuelle Laufwerksgruppe von einem alten System in ein neues System einfügen, versucht das neue System, einen virtuellen Pool für diese Laufwerksgruppe zu erstellen. Wenn das System bereits über einen virtuellen Pool mit demselben Namen verfügt, wird der Pool für die eingefügte Laufwerksgruppe offline gestellt. Beispiel: Wenn das neue System über einen Pool A verfügt und Sie eine Laufwerksgruppe einfügen, die aus Pool A auf dem alten System stammt, ist der importierte Pool A von altem System offline.

Diese Art von Vorgang kommt nicht häufig vor und Sie sollten ihre Konfliktlösungsoptionen sorgfältig abwägen. Um diesen Konflikt zu lösen, führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

- Wenn der Poolkonflikt erwartet wurde – z. B. möchten Sie auf Daten in der Laufwerksgruppe aus Pool A des alten Systems zugreifen:
  1. Unmounten und heben Sie die Zuordnung der LUNs von jedem Host auf, der auf Volumes auf dem neuen System zugreift.
  2. Beenden Sie die E/A-Vorgänge von Hosts, die auf Volumes auf dem neuen System zugreifen, und fahren Sie das neue System herunter.
  3. Entfernen Sie physisch alle Laufwerke für den ursprünglichen Pool A des neuen Systems.
  4. Setzen Sie die Laufwerke aus Pool A des alten Systems ein.
  5. Schalten Sie die Stromversorgung für das neue System wieder ein. Die Daten in der Laufwerksgruppe aus Pool A des alten Systems sind jetzt zugreifbar.
  6. Kopieren Sie diese Daten in Pool B auf dem neuen System.
  7. Nachdem Sie die Daten auf das neue System kopiert haben, entfernen Sie die Laufwerke aus dem alten System und setzen Sie die Laufwerke aus dem neuen System ein.
  8. Ordnen Sie die LUNs für alle Hosts, die Zugriff auf Volumes in Pool A des neuen Systems benötigen, neu zu und mounten Sie sie neu.

     VORSICHT: Diese Art von Vorgang muss offline durchgeführt werden. Das Entfernen einer virtuellen Laufwerksgruppe oder eines Pools, während das System online ist, kann zu Beschädigungen und möglichem Datenverlust führen. Das System muss ausgeschaltet sein, bevor alle Festplatten entfernt werden.
- Wenn der Poolkonflikt unerwartet war – Sie haben z. B. nicht bemerkt, dass es auf den Laufwerken des alten Systems einen vorherigen Speicherpool gab und die Daten, die auf den Laufwerken enthalten sind, nicht mehr benötigt werden:
  1. Entfernen Sie die Laufwerke, die aus dem alten System stammen, aus dem neuen System.
  2. Setzen Sie die Laufwerke wieder in das alte System ein.
  3. Löschen Sie vom alten System aus den Pool von den Laufwerken.

     VORSICHT: Das Löschen eines Pools löscht alle darin enthaltenen Daten.
  4. Setzen Sie die Laufwerke wieder in das neue System ein.

     Die Laufwerke des alten Systems werden jetzt als verfügbar angezeigt und können einem vorhandenen Pool auf dem neuen System hinzugefügt werden.

Wenn Sie nicht in der Lage sind, einen Speicherpool mit einem doppelten Namen zu finden oder sich nicht sicher sind, wie Sie risikofrei fortfahren können, laden Sie die Protokolle aus dem System herunter und wenden Sie sich an den technischen Support.

Configuring system settings

Access the System Settings panel by doing one of the following:

- In the Home topic, select **Action > System Settings**.
- In the System topic, select **Action > System Settings**.
- In the Welcome panel, select **System Settings**.

The System Settings panel provides options for you to quickly and easily configure your system, including:

- Set the system date and time
- Manage users
- Configure controller network ports
- Enable or disable management interface services
- Change system information settings
- Set system notification settings
- Enable SupportAssist auf Seite 56
- Change host port settings (if applicable)

Navigate the options by clicking the tabs located on the left side of the panel. Tabs with a red asterisk next to them are required. To apply and save changes, click **Apply**, To apply changes and close the panel, click **Apply and Close**.

Festlegen des Systemdatums und der Systemuhrzeit

Verwenden Sie das Fenster „Datum und Uhrzeit“, um die Datums- und Uhrzeitangaben des Speichersystems zu ändern, die im Banner angezeigt werden. Es ist wichtig, das Datum und die Uhrzeit festzulegen, sodass die Einträge in den Systemprotokollen und Benachrichtigungen über die korrekten Zeitstempel verfügen.

Sie können das Datum und die Uhrzeit manuell festlegen oder das System so konfigurieren, dass es NTP zum Abrufen dieser Angaben von einem verfügbaren netzwerkgebundenen Server verwendet. Mit NTP können mehrere Speichergeräte, Hosts, Protokolldateien usw. synchronisiert werden. Der NTP-Wert kann eine IPv4-Adresse, IPv6-Adresse oder FQDN sein. Wenn NTP aktiviert ist, jedoch NTP-Server vorhanden ist, werden Datum und Uhrzeit so abgerufen, als wäre NTP nicht aktiviert.

NTP-Serverzeit wird in UTC angegeben, was die folgenden Optionen zur Auswahl bietet:

- Um die Uhrzeiten und Protokolle zwischen den in mehreren Zeitzonen installierten Speichergeräten zu synchronisieren, legen Sie die Verwendung von UTC für alle Speichergeräte fest.
- Um die Ortszeit für ein Speichergerät zu verwenden, legen Sie den Zeitzonenoffset fest.
- Wenn ein Zeitserver statt der UTC die Ortszeit bereitstellen kann, konfigurieren Sie die Speichergeräte so, dass sie den Zeitserver ohne weitere Anpassung der Uhrzeit verwenden.

Unabhängig davon, ob NTP aktiviert oder deaktiviert ist, nimmt das Speichersystem nicht automatisch Anpassungen für die Sommerzeit vor. Sie müssen solche Anpassungen manuell vornehmen.

Manuelles Eingeben von Datums- und Uhrzeiteinstellungen

1. Greifen Sie über einen dieser Schritte auf die Datums- und Uhrzeitoptionen zu:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus.
   - Klicken Sie im Banner auf die **Systemdatum-/Uhrzeitleiste** und wählen Sie **Datum und Uhrzeit festlegen** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm die Option **Systemeinstellungen > Datum und Uhrzeit** aus.
2. Falls aktiviert, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Network Time Protocol (NTP)**.
3. Um den Wert für Datum festzulegen, geben Sie das aktuelle Datum im Format JJJJ-MM-TT ein.
4. Geben Sie zum Festlegen der Uhrzeit einen zweistelligen Wert für die Stunden und Minuten ein und wählen Sie entweder AM, PM oder 24-Stunden-Format aus.
5. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie auf **Übernehmen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration Ihres Systems fortzufahren.
   - Klicken Sie auf **Übernehmen und Schließen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **OK,** um Ihre Änderungen zu speichern. Klicken Sie ansonsten auf **Abbrechen**.

Abrufen des Datums und der Uhrzeit von einem NTP-Server

1. Greifen Sie über einen dieser Schritte auf die Datums- und Uhrzeitoptionen zu:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus.
   - Klicken Sie im Banner auf die **Systemdatum-/Uhrzeitleiste** und wählen Sie **Datum und Uhrzeit festlegen** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm die Option **Systemeinstellungen > Datum und Uhrzeit** aus.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Network Time Protocol (NTP)**.
3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Damit das System Zeitwerte von einem bestimmten NTP-Server abrufen kann, müssen Sie die IP-Adresse des NTP-Servers in das Feld „NTP-Serveradresse“ eingeben.
   - Damit das System von einem NTP-Server im Broadcast-Modus gesendete Zeitnachrichten überwacht, lassen Sie das Feld „NTP-Serveradresse“ leer.
4. Geben Sie in das Feld „NTP-Zeitzonenoffset“ die Zeitzone als Abweichung von der UTC-Zeit in Stunden und optional in Minuten ein. Beispiel: der Pacific Time Zone-Offset beträgt -8 während der Pacific Standard Time oder -7 während der Pacific Daylight Time und der Offset für Bangalore in Indien beträgt +5:30.
5. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie auf **Übernehmen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration Ihres Systems fortzufahren.
   - Klicken Sie auf **Übernehmen und Schließen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **OK,** um Ihre Änderungen zu speichern. Klicken Sie ansonsten auf **Abbrechen**.

Verwalten von Benutzern

Das System bietet drei Standardbenutzer. Es können neun weitere Benutzer erstellt werden.

Bei den Standardbenutzern handelt es sich um Benutzer, die auf eine oder mehrere der folgenden Managementschnittstellen zugreifen können: PowerVault Manager, CLI, SMI-S oder FTP und SFTP. Sie können auch SNMPv3-Benutzer erstellen, die entweder Zugriff auf die Management Information Base (MIB) haben oder Trap-Benachrichtigungen empfangen können. Für SNMPv3-Benutzer werden SNMPv3-Sicherheitsfunktionen wie Authentifizierung und Verschlüsselung unterstützt. Weitere Informationen über die Konfiguration von Trap-Benachrichtigungen finden Sie unter Einrichten von Systembenachrichtigungseinstellungen. Weitere Informationen über die MIB finden Sie unter SNMP-Referenz.

Als Benutzer mit der `manage`-Rolle können Sie Benutzer mit Ausnahme des aktuellen Benutzern ändern oder löschen. Benutzer mit der `monitor`-Rolle können alle Einstellungen für ihre eigenen Benutzer mit Ausnahme des Benutzertyps und der Rolle ändern. Benutzer mit der `monitor`-Rolle können die Einstellungen für andere Benutzer jedoch nur anzeigen.

Nutzeroptionen

Die folgenden Optionen gelten für Standardnutzer und SNMPv3-Nutzer:

- Nutzername: Bei einem Nutzernamen muss die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden und er kann maximal 29 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein, noch ein Leerzeichen oder folgende Zeichen enthalten: `" , < \`
- Kennwort: Bei einem Kennwort muss die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden und es kann 8 bis 32 Zeichen enthalten. Wenn das Kennwort nur druckbare ASCII-Zeichen enthält, muss es mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben, ein numerisches Zeichen und ein nicht-alphanumerisches Zeichen enthalten. Ein Kennwort kann druckfähige UTF-8-Zeichen enthalten, mit Ausnahme eines Leerzeichens oder der folgenden Zeichen: `" ' , < > \`
- Kennwort bestätigen: Geben Sie das neue Kennwort erneut ein.
- Nutzertyp: Wenn Sie einen neuen Nutzer erstellen, wählen Sie **Standard** aus, um Optionen für einen Standardnutzer anzuzeigen, oder **SNMPv3**, um Optionen für einen SNMPv3-Nutzer anzuzeigen.

Die folgenden Optionen gelten nur für Standardnutzer:

- Rollen: Wählen Sie eine oder mehrere der folgenden Rollen aus:
  - **Überwachen**: Der Nutzer kann den Systemstatus und die Einstellungen anzeigen, aber nicht ändern. Diese Option ist standardmäßig aktiviert und kann nicht deaktiviert werden.
  - **Verwalten**: Ermöglicht es dem Nutzer, Systemeinstellungen zu ändern.
- Schnittstellen: Wählen Sie eine oder mehrere der folgenden Schnittstellen aus:
  - **WBI**: Ermöglicht den Zugriff auf den PowerVault Manager.
  - **CLI**: Ermöglicht den Zugriff auf die Befehlszeilenschnittstelle.

- **SMI-S**: Ermöglicht den Zugriff auf die SMI-S-Schnittstelle, die für die Remote-Verwaltung des Systems über das Netzwerk verwendet wird.
- **FTP**: Ermöglicht den Zugriff auf die FTP-Schnittstelle oder die SFTP-Schnittstelle, die anstelle des PowerVault Manager zum Installieren von Firmwareupdates und zum Herunterladen von Protokollen verwendet werden kann.

- Basisvoreinstellung: Wählen Sie die Basisgröße für die Eingabe und Anzeige der Speicherplatzgrößen aus:
  - **Basis 2**: Größen werden als Potenzen von 2 angezeigt, wobei 1024 als Divisor für jede Magnitude (MiB, GiB, TiB) verwendet wird.
  - **Basis 10**: Größen werden als Potenzen von 10 angezeigt, wobei 1000 als Divisor für jede Magnitude (MB, GB, TB) verwendet wird.
- Präzisionsvoreinstellung: Wählen Sie die Anzahl der Dezimalstellen (1 bis 10) zur Anzeige der Speicherplatzgrößen.
- Einheitenvoreinstellung: Wählen Sie eine der folgenden Optionen für die Anzeige von Speicherplatzgrößen:
  - **Automatisch**: Ermöglicht dem System die Bestimmung der richtigen Einheit für eine Größe. Wenn die ausgewählte Einheit zu groß ist, um eine Größe darzustellen, verwendet das System basierend auf der Präzisionseinstellung eine kleinere Einheit für diese Größe. Beispiel: Wenn die Einheit auf TB und die Präzision auf 1 festgelegt ist, wird die Größe 0,11709 TB als 117,1 GB angezeigt.
  - **TB**: Anzeige aller Größen in Tebibyte oder Terabyte.
  - **GB**: Anzeige aller Größen in Gibibyte oder Gigabyte.
  - **MB**: Anzeige aller Größen in Mebibyte oder Megabyte.
- Temperaturvoreinstellung: Wählen Sie aus, ob die Skala für die Anzeige von Temperaturen in Celsius oder Fahrenheit verwendet werden soll.
- Timeout: Wählen Sie aus, wie lange die Sitzung des Nutzers inaktiv sein kann, bevor der Nutzer automatisch abgemeldet wird (2 bis 720 Minuten).
- Gebietsschema: Wählen Sie eine Anzeigesprache für den Nutzer aus. Installierte Sprachsätze sind Chinesisch (vereinfacht), Englisch, Französisch, Deutsch, Japanisch, Koreanisch und Spanisch. Das Gebietsschema bestimmt das Zeichen, das für den Dezimalpunkt (Radix) verwendet wird.

Die folgenden Optionen gelten nur für einen SNMPv3-Nutzer:

- SNMPv3-Kontotyp: Wählen Sie einen der folgenden Typen:
  - **Nutzerzugriff**: Der Nutzer kann die SNMP-MIB anzeigen.
  - **Trap-Ziel**: Ermöglicht es dem Nutzer, SNMP-Trap-Benachrichtigungen zu erhalten.
- SNMPv3-Authentifizierungstyp: Wählen Sie aus, ob die MD5- oder SHA-Authentifizierung (SHA-1) oder keine Authentifizierung verwendet werden soll. Wenn die Authentifizierung aktiviert ist, muss das in den Feldern „Kennwort“ und „Kennwort bestätigen“ festgelegte Kennwort mindestens 8 Zeichen enthalten und die anderen Kennwortregeln für den SNMPv3-Datenschutz erfüllen.
- SNMPv3-Datenschutztyp: Wählen Sie aus, ob Sie DES- oder AES-Verschlüsselung oder keine Verschlüsselung verwenden möchten. Um eine Verschlüsselung verwenden zu können, müssen Sie zudem ein Datenschutzkennwort festlegen und die Authentifizierung aktivieren.
- SNMPv3-Datenschutzkennwort: Wenn der Datenschutztyp so eingestellt ist, dass eine Verschlüsselung verwendet werden soll, geben Sie ein Verschlüsselungskennwort an. Bei diesem Kennwort muss die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden und es kann 8 bis 32 Zeichen enthalten. Wenn das Kennwort nur druckbare ASCII-Zeichen enthält, muss es mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben und ein nicht-alphanumerisches Zeichen enthalten. Ein Kennwort kann druckfähige UTF-8-Zeichen enthalten, mit Ausnahme eines Leerzeichens oder der folgenden Zeichen: `" ' , < > \`
- Trap-Host-Adresse: Geben Sie die Netzwerkadresse des Hostsystems an, die SNMP-Traps empfangen soll, wenn es sich bei der Kontotyp **Trap-Ziel** lautet. Der Wert kann eine IPv4-Adresse, IPv6-Adresse oder ein FQDN sein.

Adding, modifying, and deleting users

Add a user

1. `Log in as a user with the manage role and perform one of the following:`
   - In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **Managing Users** tab.
   - In the System topic, select **Action > System Settings**, then click the **Manage Users** tab.
   - In the banner, click the user panel and select **Manage Users**.
   - In the Welcome panel, select **System Settings > Manage Users**.The Manage Users tab displays a table of existing users and options to set.
2. Below the table, click **New**.
3. Set the options.
4. `Perform one of the following:`
   - To save your settings and continue configuring your system, click **Apply**.
   - To save your settings and close the panel, click **Apply and Close**.

   A confirmation panel appears.

5. Click **OK** to save your changes. Otherwise, click **Cancel**.

Create a user from an existing user

1. `Log in as a user with the manage role and perform one of the following:`
   - In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **Managing Users** tab.
   - In the System topic, select **Action > System Settings**., then click the **Manage Users** tab.
   - In the banner, click the user panel and select **Manage Users**.
   - In the Welcome panel, select **System Settings > Manage Users**The Manage Users tab displays a table of existing users and options to set.
2. Select the user to copy.
3. Click **Copy**. A user named `copy_of_selected-user` appears in the table.
4. Set a new user name and password and optionally change other settings.
5. `Perform one of the following:`
   - To save your settings and continue configuring your system, click **Apply**.
   - To save your settings and close the panel, click **Apply and Close**.

   A confirmation panel appear.
6. Click **OK** to save your changes. Otherwise, click **Cancel**.

Modify a user

1. `Log in as a user with the manage role and perform one of the following:`
   - In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **Managing Users** tab.
   - In the System topic, select **Action > System Settings**, then click the **Manage Users** tab.
   - In the banner, click the user panel and select **Manage Users**.
   - In the Welcome panel, select **System Settings > Manage Users**.The Manage Users tab displays a table of existing users and options to set.
2. Select the user to modify.
3. Change the settings. You cannot change the user name. Users with the `monitor` role can change their own settings except for their role and interface settings.
4. `Perform one of the following:`
   - To save your settings and continue configuring your system, click **Apply**.
   - To save your settings and close the panel, click **Apply and Close**.

   A confirmation panel appears.
5. Click **OK** to save your changes. Otherwise, click **Cancel**.

Delete a user other than your current user

1. `Log in as a user with the manage role and perform one of the following:`
   - In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **Managing Users** tab.
   - In the System topic, select **Action > System Settings**, then click the **Manage Users** tab.
   - In the banner, click the user panel and select **Manage Users**.
   - In the Welcome panel, select **System Settings > Manage Users**.The Manage Users tab displays a table of existing users and options to set.
2. Select the user to delete.
3. Click **Delete**. A confirmation panel appears.
4. `Perform one of the following:`
   - To save your settings and continue configuring your system, click **Apply**.
   - To save your settings and close the panel, click **Apply and Close**.

   A confirmation panel appears.
5. Click **OK** to save your changes. Otherwise, click **Cancel**. If you clicked OK, the user is removed, the table is updated, and any sessions associated with that user name are terminated.

   ANMERKUNG: The system requires that at least one user with the manage role to exist.

Konfigurieren von Netzwerkports auf Controller-Modulen

Wenn Sie die standardmäßigen IPv4-Adressen 10.0.0.2/10.0.0.3 für den Zugriff auf die angeleitete Einrichtung verwenden, empfiehlt Dell EMC eine Änderung dieser IPv4-Adressen, um einen IP-Konflikt zu vermeiden, falls sich mehr als ein Speichersystem der ME4 Series in Ihrem Netzwerk befindet.

Sie können die Parameter für die statische IP-Adresse für die Netzwerkports auf Controller-Modulen manuell angeben oder festlegen, dass diese IP-Werte automatisch unter Verwendung von DHCP für IPv4 festgelegt oder automatisch für IPv6 (unter Verwendung von DHCPv6 und/oder SLAAC) festgelegt werden. Beim Festlegen von IP-Werten können Sie für jeden Controller entweder das IPv4- oder IPv6-Format festlegen. Darüber hinaus können Sie einen unterschiedlichen Adressierungsmodus und eine unterschiedliche IP-Version für jedes Controller-Modul festlegen und diese gleichzeitig verwenden. Sie könnten zum Beispiel IPv4 für den Controller A auf „Manuell“ festlegen und IPv6 für den Controller B auf „Automatisch“ festlegen.

Bei Verwendung des DHCP-Modus ruft das System die Werte für die IP-Adresse des Netzwerkports, die Subnetzmaske und das Gateway von einem DHCP-Server ab, sofern vorhanden. Wenn ein DHCP-Server nicht verfügbar ist, bleibt die aktuelle Adresse unverändert. Sie müssen über einige Möglichkeiten zur Ermittlung der zugewiesenen Adressen verfügen, z. B. eine Liste der Bindungen auf dem DHCP-Server. Bei Verwendung des automatischen Modus werden die Adressen sowohl vom DHCP als auch von der SLAAC (Stateless Address Auto-Configuration) abgerufen. DNS-Einstellungen werden ebenfalls automatisch über das Netzwerk abgerufen.

Jeder Controller verfügt über die folgenden werkseitigen standardmäßigen IP-Einstellungen:

- IP-Adressenquelle: manuell
- IP-Adresse des Controllers A: 10.0.0.2
- IP-Adresse des Controllers B: 10.0.0.3
- IP-Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Gateway-IP-Adresse: 10.0.0.1

Wenn DHCP aktiviert ist, sind die folgenden Anfangswerte festgelegt und werden solange beibehalten, bis das System eine Verbindung zu einem DHCP-Server für neue Adressen herstellen kann:

- Controller-IP-Adressen: 169.254.x.x (wobei der Wert von x.x der niedrigste 16-Bit-Wert der Seriennummer des Controllers ist)
- IP-Subnetzmaske: 255.255.0.0
- Gateway-IP-Adresse: 10.0.0.0

169.254.x.x-Adressen (einschließlich Gateway 169.254.0.1) befinden sich auf einem privaten Subnetz, das für nicht konfigurierte Systeme reserviert ist, und die Adressen sind nicht routingfähig. Durch die Verwendung dieser Adressen wird verhindert, dass der DHCP-Server die Adressen neu zuweist und möglicherweise einen Konflikt verursacht, bei dem zwei Controller die gleiche IP-Adresse aufweisen. Ändern Sie diese IP-Werte so schnell wie möglich in die richtigen Werte für Ihr Netzwerk.

Für IPv6 können Sie bis zu vier statische IP-Adressen für jeden Controller eingeben, wenn „Manuell“ aktiviert ist. Wenn „Automatisch“ aktiviert ist, sind die folgenden Anfangswerte festgelegt und bleiben solange festgelegt, bis das System eine Verbindung zu einem DHCPv6- und/oder SLAAC-Server für neue Adressen herstellen kann:

- IP-Adresse des Controllers A: fd6e:23ce:fed3:19d1::1
- IP-Adresse des Controllers B: fd6e:23ce:fed3:19d1::2
- IP-Adresse des Gateways: fd6e:23ce:fed3:19d1::3

VORSICHT: Die Änderung der IP-Einstellungen kann dazu führen, dass die Verwaltungshosts keinen Zugriff mehr auf das Speichersystem haben, nachdem die Änderungen im Bestätigungsschritt angewendet wurden.

Sobald Sie den Typ der zu verwendenden Controller-Netzwerkports festgelegt haben, können Sie die Domainnamen mithilfe von DNS (Domain Name Service) konfigurieren. DNS akzeptiert IPv4- und IPv6-Adressenformate. Weitere Informationen zu der DNS-Funktion finden Sie unter Informationen zum Konfigurieren der DNS-Einstellungen.

ANMERKUNG: DNS-Einstellungen werden bei Verwendung von DHCP für IPv4 und „Automatisch“ für IPv6 angewendet.

Festlegen der IPv4-Adressen für Netzwerkports

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um IPv4-Adressen für die Netzwerkports festzulegen:

1. Führen Sie für den Zugriff auf die Netzwerkoptionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Netzwerk**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Netzwerk**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **IPv4** aus.

   IPv4 verwendet 32-Bit-Adressen.
3. Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **Quelle** den Typ der zu verwendenden IP-Adresseinstellungen für jeden Controller aus:

- Wählen Sie **Manuell** aus, um statische IP-Adressen anzugeben.
- Wählen Sie **DHCP** aus, um zuzulassen, dass das System automatisch IP-Adressen von einem DHCP-Server erhält.

4. Wenn Sie **Manuell**ausgewählt haben, führen Sie die folgenden Schritte aus; und dann
   a. Geben Sie die IP-Adresse, IP-Maske und Gateway-Adressen für jeden Controller ein.
   b. Notieren Sie sich die IP-Adressen.

   ANMERKUNG: Die folgenden IP-Adressen sind für die interne Verwendung durch das Speichersystem reserviert: 169.254.255.1, 169.254.255.2, 169.254.255.3, 169.254.255.4 und 127.0.0.1. Da diese Adressen routingfähig sind, verwenden Sie sie nirgendwo in Ihrem Netzwerk.

5. Wenn Sie **DHCP**ausgewählt haben, führen Sie die verbleibenden Schritte aus, um zuzulassen, dass der Controller die IP-Adressen von einem DHCP-Server abruft.
6. Klicken Sie auf **Anwenden**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
7. Klicken Sie auf **OK**.
   Wenn Sie **DHCP** ausgewählt haben und die Controller die IP-Adressen erfolgreich vom DHCP-Server abgerufen haben, werden die neuen IP-Adressen angezeigt. Notieren Sie sich die neuen Adressen und melden Sie sich ab, um die neue IP-Adresse für den Zugriff auf PowerVault Manager zu verwenden.

Festlegen von IPv6-Werten für Netzwerkports

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um IPv6-Adressen für die Netzwerkports festzulegen:

1. Führen Sie für den Zugriff auf die Netzwerkoptionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Netzwerk**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Netzwerk**.
2. Wählen Sie die Registerkarte „IPv6“ aus.

   IPv6 verwendet 128-Bit-Adressen.
3. Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **Quelle** den Typ der zu verwendenden IP-Adresseinstellungen für jeden Controller aus:
   - Wählen Sie **Manuell** aus, um bis zu vier statische IP-Adressen für jeden Controller festzulegen.
   - Wählen Sie **Auto**, um dem System zu erlauben, IP-Adressen automatisch abzurufen.
4. Wenn Sie **Manuell** ausgewählt haben, führen Sie die folgenden Schritte für jeden Controller aus:
   a. Klicken Sie auf **Adresse hinzufügen**.
   b. Geben Sie die IPv6-Adressen in das Feld **IP-Adresse** ein.
   c. Geben Sie im Feld **Address Label** (Adressenetikett) eine Etikettierung für die IP-Adresse ein.
   d. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
   e. Notieren Sie sich die IPv6-Adresse.

   ANMERKUNG: Die folgenden IP-Adressen sind für die interne Verwendung durch das Speichersystem reserviert: 169.254.255.1, 169.254.255.2, 169.254.255.3, 169.254.255.4 und 127.0.0.1. Da diese Adressen routingfähig sind, verwenden Sie sie nirgendwo in Ihrem Netzwerk.

5. Wenn Sie **Auto** ausgewählt haben, führen Sie die verbleibenden Schritte aus, um zuzulassen, dass der Controller die IP-Adressen abruft.
6. Klicken Sie auf **Anwenden**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
7. Klicken Sie auf **OK**.
8. Melden Sie sich ab, um die neue IP-Adresse für den Zugriff auf PowerVault Manager zu verwenden.

Konfigurieren der DNS-Einstellungen

Führen Sie folgende Schritte aus, um die DNS-Einstellungen zu konfigurieren:

1. Führen Sie für den Zugriff auf die Netzwerkoptionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Netzwerk**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Netzwerk**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **DNS**.

3. Geben Sie in das Textfeld **Hostname** einen Hostnamen ein, um einen Domainhostnamen für jedes Controller-Modul festzulegen. Verwenden Sie die folgenden Benennungskonventionen:
   - Der Name muss für jeden Controller unterschiedlich sein.
   - Der Name darf 1 bis 63 Byte umfassen.
   - Bei dem Namen wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
   - Der Name muss mit einem Buchstaben beginnen und mit einem Buchstaben oder einer Zahl enden.
   - Der Name darf Buchstaben, Zahlen oder Bindestriche enthalten, jedoch keine Punkte.
4. Geben Sie bis zu drei Netzwerkadressen für jeden Controller in die Felder für „DNS-Server“ ein.
   Der Resolver fragt das Netzwerk in der angegebenen Reihenfolge ab, bis eine gültige Zieladresse erreicht wird. Jede gültige Einstellung wird als Aktivierung der DNS-Auflösung für das System behandelt.
5. Geben Sie in die Felder **Suchdomains** bis zu drei Domainnamen für jeden Controller ein, die beim Auflösen der im Speichersystem konfigurierten Namen durchsucht werden sollen.
   Der Resolver fragt das Netzwerk in der angegebenen Reihenfolge ab, bis eine Übereinstimmung gefunden wird.
   ANMERKUNG: Um einen Hostnamen auf die Standardeinstellung zurückzusetzen, wählen Sie die Schaltfläche **Zurücksetzen** für den jeweiligen Controller aus. Um die konfigurierten DNS-Server und die Suchdomains zu löschen, wählen Sie die Schaltfläche **DNS-Einstellungen** für den jeweiligen Controller aus.
6. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Übernehmen**.
   - Um Ihre Einstellungen zu speichern und das Panel zu schließen, klicken Sie auf **Übernehmen und schließen**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
7. Klicken Sie auf **Ja,** um Ihre Änderungen zu speichern. Klicken Sie andernfalls auf **Nein**.

Aktivieren oder Deaktivieren der Systemverwaltungseinstellungen

Sie können die Managementservices aktivieren bzw. deaktivieren, um den Zugriff von Benutzern und hostbasierten Managementanwendungen auf das Speichersystem zu beschränken. Netzwerkmanagementservices arbeiten außerhalb des Datenpfads und haben keinen Einfluss auf die Host-E/A-Vorgänge im System. Bandinterne Services arbeiten über den Datenpfad und können leicht die E/A-Leistung reduzieren.

Informationen dazu, wie Sie bestimmten Benutzern Zugriff auf PowerVault Manager, die CLI oder andere Schnittstellen gewähren können, finden Sie unter Hinzufügen, Ändern und Löschen von Benutzern.

1. Führen Sie für den Zugriff auf die Serviceoptionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Services**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Services**.
   - Klicken Sie im Banner auf „Benutzer“ und wählen Sie **Systemservices einrichten** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Services**.
2. Aktivieren Sie die Services, die Sie zum Verwalten des Speichersystems verwenden möchten, und deaktivieren Sie alle übrigen Services.
   - Webbrowserschnittstelle (Web Browser Interface, WBI) – Die Webanwendung, die die primäre Oberfläche für die Verwaltung des Systems ist. Sie können die Verwendung von HTTP und/oder HTTPS für mehr Sicherheit aktivieren. Wenn Sie beides deaktivieren, verlieren Sie den Zugriff auf diese Schnittstelle.
   - Befehlszeilenschnittstelle (Command Line Interface, CLI) – Eine erweiterte Benutzeroberfläche, die zum Verwalten des Systems verwendet wird und zum Schreiben von Skripts verwendet werden kann. SSH (Secure Shell) ist standardmäßig aktiviert. Die Standardportnummer für SSH ist 22. Telnet ist standardmäßig deaktiviert, Sie können es jedoch in der CLI aktivieren.
   - Storage Management Initiative Specification (SMI-S) – Wird für die Remote-Verwaltung des Systems über das Netzwerk verwendet. Sie können die Verwendung von gesicherter (verschlüsselter) und ungesicherter (nicht verschlüsselter) SMI-S aktivieren:
     - **Aktivieren** – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um eine unverschlüsselte Kommunikation zwischen SMI-S-Clients und dem integrierten SMI-S Provider in jedem Controller-Modul über HTTP-Port 5988 zu ermöglichen. Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den aktiven Port und die Verwendung von SMI-S zu deaktivieren.
     - **Verschlüsselt** – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um eine verschlüsselte Kommunikationen zu ermöglichen. Dabei wird der HTTP-Port 5988 deaktiviert und stattdessen der HTTPS-Port 5989 aktiviert. Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Port 5989 zu deaktivieren und den Port 5988 zu aktivieren. Dies ist die Standardeinstellung.

       ANMERKUNG: SMI-S wird für ein System mit 5-HE-84-Gehäusen nicht unterstützt.
   - Service Location Protocol (SLP) – Dient zum Aktivieren oder Deaktivieren der SLP-Schnittstelle. SLP ist ein Ermittlungsprotokoll, mit dem Computer und andere Geräte nach Services in einem LAN ohne vorherige Konfiguration suchen können. Dieses System verwendet SLP v2.

- File Transfer Protocol (FTP) – Eine sekundäre Schnittstelle für die Installation von Firmware-Aktualisierungen und für den Download von Protokollen.
- SSH File Transfer Protocol (SFTP) – Eine sichere sekundäre Schnittstelle für die Installation von Firmware-Aktualisierungen, den Download von Protokollen und die Installation von Sicherheitszertifikaten und Schlüsseln. Alle gesendeten Daten zwischen dem Client und dem Server werden verschlüsselt. SFTP ist standardmäßig aktiviert. Wenn diese Option ausgewählt ist, geben Sie die Nummer des zu verwendenden Ports an. Die Standardeinstellung ist 1022.
- Simple Network Management Protocol (SNMP) – Wird für die Remote-Überwachung des Systems über das Netzwerk verwendet.
- Service-Debug – Wird nur für technischen Support verwendet. Dient zum Aktivieren oder Deaktivieren von Debug-Funktionen, einschließlich Telnet-Debug-Ports und privilegierten Diagnosebenutzer-IDs.

  ANMERKUNG: Fahren Sie die Debug-Konsole ordnungsgemäß herunter, indem Sie den CLI-Befehl „set protocols debug disable“ verwenden. Schließen Sie die Konsole nicht einfach direkt oder über den CLI-Befehl `exit`.
- Reporting des Aktivitätsfortschritts – Bietet Zugriff auf die Aktivitätsfortschrittsschnittstelle über HTTP-Port 8081. Dieser Mechanismus meldet, ob ein Firmware-Aktualisierungsvorgang oder ein Partner-Firmware-Aktualisierungsvorgang aktiv ist und zeigt den Fortschritt für jeden Schritt des Vorgangs an. Nach Abschluss des Aktualisierungsvorgangs wird der Status angezeigt, der entweder den erfolgreichen Abschluss oder einen Fehler angibt, wenn der Vorgang fehlgeschlagen ist.
- Bandinterne SES-Funktion – Wird für die bandinterne Überwachung des Systemstatus auf Grundlage von SES-Daten (SCSI Enclosure Services) verwendet. Dieser Service arbeitet über den Datenpfad und kann leicht die E/A-Leistung reduzieren. SES ist standardmäßig deaktiviert.

3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Übernehmen**.
   - Klicken Sie auf **Übernehmen und Schließen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Ändern der Einstellungen für Systeminformationen

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Einstellungen für Systeminformationen zu ändern:

1. Führen Sie für den Zugriff auf die Serviceoptionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Systeminformationen**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Systeminformationen**.
   - Klicken Sie im Banner auf „Benutzer“ und wählen Sie **Systeminformationen festlegen** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Systeminformationen**.
2. Legen Sie den Systemnamen, den Kontakt, den Standort und Informationen oder eine Beschreibung fest. Der Name wird im Browser, in der Titelleiste oder auf der Registerkarte angezeigt. Der Name, der Standort und der Kontakt sind in den Ereignisbenachrichtigungen enthalten. Alle vier Werte werden in den Systemdebugprotokollen für Servicemitarbeiter zu Referenzzwecken erfasst. Jeder Wert kann maximal 79 Byte umfassen und darf die folgenden Zeichen nicht enthalten: `" < > \`
3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Übernehmen**.
   - Um Ihre Einstellungen zu speichern und das Panel zu schließen, klicken Sie auf **Übernehmen und schließen**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Einstellungen der Systembenachrichtigungen

Die Registerkarte „Benachrichtigungen“ enthält Optionen zum Einrichten und Testen verschiedener Arten von Systembenachrichtigungen.

- Konfigurieren der SMTP-Einstellungen.
- Senden von Benachrichtigungen an E-Mail-Adressen, wenn Ereignisse im System auftreten.
- Senden von Benachrichtigungen an SNMP-Trap-Hosts.
- Aktivieren der Einstellungen für verwaltete Protokolle, die Protokolldaten an ein Protokollsammlungssystem übertragen. Weitere Informationen zur Funktion für verwaltete Protokolle finden Sie unter Informationen zu verwalteten Protokollen.
- Einstellen der Remote-Syslog-Benachrichtigungen, um die Protokollierung von Ereignissen durch das Syslog eines angegebenen Host-Computers zu ermöglichen. Syslog ist ein Protokoll zum Senden von Ereignismeldungen über ein IP-Netzwerk an einen Protokollierungsserver. Diese Funktion unterstützt das User Datagram Protocol (UDP), aber nicht das Transmission Control Protocol (TCP).

- Testen von Benachrichtigungen.

ANMERKUNG: Aktivieren Sie mindestens einen Benachrichtigungsdienst, um das System zu überwachen.

Konfigurieren der SMTP-Einstellungen

Führen Sie folgende Schritte aus, um die SMTP-Einstellungen zu konfigurieren:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Benachrichtigungen“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Klicken Sie in der Fußzeile auf „Ereignisse“ und wählen Sie **Benachrichtigungen einrichten** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Benachrichtigungen**.
2. Wenn sich der Mailserver nicht im lokalen Netzwerk befindet, stellen Sie sicher, dass die Gateway-IP-Adresse unter Konfigurieren von Controllernetzwerkports festgelegt wurde.
3. Wählen Sie die Registerkarte **E-Mail** aus.
4. Geben Sie in das Feld **SMTP-Serveradresse** die Netzwerkadresse des SMTP-Mailservers ein, der für E-Mails verwendet werden soll.
5. Geben Sie in das Feld **Absenderdomain** einen Domainnamen ein, der unter Verwendung des `@`-Symbols mit dem Absendernamen verknüpft wird und so die Absenderadresse für die Remotebenachrichtigung bildet. Der Domainname darf maximal 255 Byte umfassen. Da dieser Name als Teil einer E-Mail-Adresse verwendet wird, darf er weder Leerzeichen noch die folgenden Zeichen enthalten: `\ " : ; < > ( )`
   Wenn der Domainname nicht gültig ist, können einige E-Mail-Server die E-Mail nicht verarbeiten.
6. Geben Sie in das Feld **Absendername** einen Namen des Absenders ein, der unter Verwendung des `@`-Zeichens mit dem Domainnamen verknüpft wird und so die Absenderadresse für die Remotebenachrichtigung bildet. Dieser Name bietet die Möglichkeit, das System zu identifizieren, das die Benachrichtigung sendet. Der Absendername darf maximal 64 Byte umfassen. Da dieser Name als Teil einer E-Mail-Adresse verwendet wird, darf er weder Leerzeichen noch die folgenden Zeichen enthalten: `\ " : ; < > ( ) [ ]`
7. Geben Sie in das Textfeld **Port** den Port ein, der für die Kommunikation mit dem SMTP-Server verwendet werden soll.
   Wenn der Port auf `Default` festgelegt ist, weist das System an, den Standardport zu verwenden, der mit dem Sicherheitsprotokoll verknüpft ist.
8. Legen Sie das Sicherheitsprotokoll fest, das für die Kommunikation mit dem SMTP-Server verwendet werden soll:
   - **Kein** – Es wird kein Sicherheitsprotokoll verwendet. Der standardmäßige SMTP-Port ist 25. Dies ist die Standardeinstellung des Systems.
   - **TLS** – Aktiviert die TLS-Authentifizierung (Transport Layer Security). Die Standardports sind 25 oder 587. Die Standardeinstellung des Systems ist 587.
   - **SSL** – Aktiviert die SSL-Authentifizierung (Secure Sockets Layer). Der Standardport ist 465. Dies ist die Standardeinstellung des Systems.
9. Wenn Sie TLS oder SSL ausgewählt haben, geben Sie das Passwort des Absenders in die Felder **Absenderpasswort** und **Passwort bestätigen** ein.

   Kennwort: Bei einem Kennwort muss die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden und es kann 8 bis 32 Zeichen enthalten. Wenn das Kennwort nur druckbare ASCII-Zeichen enthält, muss es mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben, ein numerisches Zeichen und ein nicht-alphanumerisches Zeichen enthalten. Ein Kennwort kann druckfähige UTF-8-Zeichen enthalten, mit Ausnahme eines Leerzeichens oder der folgenden Zeichen: `" ' , < > \`
10. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
    - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Anwenden**.
    - Um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen, klicken Sie auf **Anwenden und Schließen**.

    Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
11. Klicken Sie auf **OK**.

Versenden von E-Mail-Benachrichtigungen

Führen Sie folgende Schritte durch, um E-Mail-Benachrichtigungen zu senden:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Benachrichtigungen“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Klicken Sie in der Fußzeile auf „Ereignisse“ und wählen Sie **Benachrichtigungen einrichten** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Benachrichtigungen**.

2. Wählen Sie die Registerkarte **E-Mail** aus und stellen Sie sicher, dass die Optionen „SMTP-Server“ und „SMTP-Domäne“ festgelegt sind, wie unter Konfigurieren der SMTP-Einstellungen auf Seite 52 beschrieben.
3. Stellen Sie die E-Mail-Benachrichtigung ein:
   - Um E-Mail-Benachrichtigungen zu aktivieren, markieren Sie das Kontrollkästchen **E-Mail-Benachrichtigungen aktivieren**. Dadurch werden die Felder „Benachrichtigungsebene“ und „E-Mail-Adresse“ aktiviert.
   - Um E-Mail-Benachrichtigungen zu deaktivieren, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **E-Mail-Benachrichtigungen aktivieren**. Dadurch werden die Felder „Benachrichtigungsebene“ und „E-Mail-Adresse“ deaktiviert.
4. Wenn die E-Mail-Benachrichtigungen aktiviert sind, wählen Sie den minimalen Schweregrad aus, für den das System E-Mail-Benachrichtigungen senden soll:
   - **Kritisch**
   - **Kritisch, Fehler**
   - **Kritisch, Fehler, Warnung**
   - **Kritisch, Fehler, Warnung, Behoben**
   - **Kritisch, Fehler, Warnung, Behoben, Information**
5. Wenn die E-Mail-Benachrichtigungen aktiviert sind, geben Sie in einem oder mehreren der Felder für die E-Mail-Adresse eine E-Mail-Adresse bzw. mehrere E-Mail-Adressen ein, an die das System Benachrichtigungen senden soll. Jede E-Mail-Adresse muss das Format `user-name@domain-name` verwenden. Jede E-Mail-Adresse darf maximal 320 Byte haben. Zum Beispiel: **Admin@mydomain.com** oder **IT-Team@mydomain.com.**
6. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Übernehmen**.
   - Um Ihre Einstellungen zu speichern und das Panel zu schließen, klicken Sie auf **Übernehmen und schließen**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
7. Klicken Sie auf **OK**.

Testen der Benachrichtigungseinstellungen für E-Mails

Führen Sie folgende Schritte durch, um die E-Mail-Benachrichtigungseinstellungen zu testen:

1. Konfigurieren Sie das System zum Senden von E-Mail-Benachrichtigungen
2. Klicken Sie auf **E-Mail testen**. Eine Testbenachrichtigung wird an die für die Benachrichtigung konfigurierten E-Mail-Adressen gesendet.
3. Stellen Sie sicher, dass die Testbenachrichtigung den richtigen Empfänger erreicht hat.
4. Klicken Sie auf **OK**.

   Wenn beim Senden einer Testbenachrichtigung ein Fehler aufgetreten ist, wird das Ereignis 611 in der Bestätigung angezeigt.

Senden von Benachrichtigungen an SNMP-Trap-Hosts

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Benachrichtigungen an SNMP-Trap-Hosts zu senden:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Benachrichtigungen“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Klicken Sie in der Fußzeile auf „Ereignisse“ und wählen Sie **Benachrichtigungen einrichten** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Benachrichtigungen**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **SNMP** aus. Wenn eine Meldung im oberen Bereich des Bildschirms angezeigt wird, in der darauf hingewiesen wird, dass der SNMP-Service deaktiviert ist, aktivieren Sie den Service.
3. Wählen Sie den minimalen Schweregrad für Benachrichtigungslevel aus, für den das System E-Mail-Benachrichtigungen senden sollte: (Nur) **Kritisch**; **Fehler** (und kritisch); **Warnung** (sowie Fehler und kritisch); **Information/Behoben** (alle); oder **Keine**.
4. Geben Sie in das Feld **Lese-Community** das SNMP-Lesekennwort für Ihr Netzwerk ein. Dieses Kennwort ist in Traps enthalten, die gesendet werden. Diese Zeichenfolge muss sich von der Schreib-Community-Zeichenfolge unterscheiden. Bei dem Wert wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 31 Byte umfassen. Er darf die folgenden Zeichen nicht enthalten: `" < >`

   Die Standardeinstellung ist öffentlich.
5. Geben Sie in das Feld **Schreib-Community** das SNMP-Schreibkennwort für Ihr Netzwerk ein. Diese Zeichenfolge muss sich von der Lese-Community-Zeichenfolge unterscheiden. Bei dem Wert wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 31 Byte umfassen. Er darf die folgenden Zeichen nicht enthalten: `" < >`

   Die Standardeinstellung ist privat.

6. Geben Sie in die Felder **Trap-Hostadresse** die Netzwerkadressen des Hosts, die für das Empfangen von SNMP-Traps konfiguriert sind. Die Werte können IPv4-Adressen, IPv6-Adressen oder FQDNs sein.
7. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Übernehmen**.
   - Um Ihre Einstellungen zu speichern und das Panel zu schließen, klicken Sie auf **Übernehmen und schließen**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
8. Klicken Sie auf **OK**.

Testen der SNMP-Benachrichtigungseinstellungen

Führen Sie folgende Schritte durch, um die SNMP-Benachrichtigungseinstellungen zu testen:

1. Konfigurieren Sie drei SNMP-Trap-Hosts, um Benachrichtigungen zu Systemereignissen zu erhalten.
2. Klicken Sie auf **SNMP testen**. Eine Testbenachrichtigung wird an jeden konfigurierten Trap-Host gesendet.
3. Stellen Sie sicher, dass die Testbenachrichtigung den gewünschten Ort erreicht hat.
4. Klicken Sie auf **OK**.

   Wenn beim Senden einer Testbenachrichtigung ein Fehler aufgetreten ist, wird das Ereignis 611 in der Bestätigung angezeigt.

Konfigurieren der Einstellungen für verwaltete Protokolle

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Einstellungen für verwaltete Protokolle zu konfigurieren:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Benachrichtigungen“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Klicken Sie in der Fußzeile auf „Ereignisse“ und wählen Sie **Benachrichtigungen einrichten** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Benachrichtigungen**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **E-Mail** aus und stellen Sie sicher, dass die Optionen „SMTP-Server“ und „SMTP-Domäne“ festgelegt sind. Informationen dazu finden Sie unter Konfigurieren der SMTP-Einstellungen auf Seite 52.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Verwaltete Protokolle** aus.
4. Legen Sie die Option „Verwaltetes Protokoll“ fest:
   - Aktivieren Sie zum Aktivieren der verwalteten Protokolle das Kontrollkästchen **Verwaltete Protokolle aktivieren**.
   - Deaktivieren Sie zum Deaktivieren der verwalteten Protokolle das Kontrollkästchen **Verwaltete Protokolle aktivieren**.
5. Wenn die Option für verwaltete Protokolle aktiviert ist, geben Sie die E-Mail-Adresse des Protokollsammlungssystem in das Feld **Ziel-E-Mail-Adresse** ein.

   Die E-Mail-Adresse muss das Format `user-name@domain-name` verwenden und kann maximal 320 Byte haben. Beispiel: **LogCollector@mydomain.com**.
6. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
   - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Protokolle als E-Mail-Anhang einschließen**, um den Push-Modus zu verwenden, bei dem Systemprotokolldateien den verwalteten Protokoll-E-Mail-Benachrichtigungen angehängt werden, die an das System für die Protokollerfassung gesendet werden.
   - Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Protokolle als E-Mail-Anhang einschließen**, um den Pull-Modus zu verwenden.
7. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Übernehmen**.
   - Um Ihre Einstellungen zu speichern und das Panel zu schließen, klicken Sie auf **Übernehmen und schließen**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
8. Klicken Sie auf **OK**.

Testen der Benachrichtigungseinstellungen für verwaltete Protokolle

Führen Sie folgende Schritte aus, um die Benachrichtigungseinstellungen für verwaltete Protokolle zu testen:

1. Konfigurieren Sie das System so, dass eine Benachrichtigung gesendet wird, wenn verwaltete Protokolle an das System für die Protokollerfassung gesendet werden.
2. Klicken Sie auf **Verwaltete Protokolle testen**. Ein Testereignis wird an das System für die Protokollerfassung gesendet.
3. Stellen Sie sicher, dass die Testbenachrichtigung den gewünschten Ort erreicht hat.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Wenn beim Senden einer Testbenachrichtigung ein Fehler aufgetreten ist, wird das Ereignis 611 in der Bestätigung angezeigt.

Konfigurieren der Remote-Syslog-Benachrichtigungen

Führen Sie folgende Schritte aus, um die Remote-Syslog-Benachrichtigungen zu konfigurieren:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Benachrichtigungen“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Benachrichtigungen**.
   - Klicken Sie in der Fußzeile auf „Ereignisse“ und wählen Sie **Benachrichtigungen einrichten** aus.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Benachrichtigungen**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Syslog** aus.
3. Konfigurieren Sie die folgenden Syslog-Optionen:
   - **Benachrichtigungslevel**: Wählen Sie den minimalen Schweregrad aus, für den das System Benachrichtigungen senden soll: (nur) **Kritisch**; **Fehler** (und kritisch); **Warnung** (sowie Fehler und kritisch); **Behoben** (und Fehler, kritisch und Warnung); **Information** (alle); oder **Keine** (deaktiviert), wobei hier die Syslog-Benachrichtigung deaktiviert wird.
   - **Syslog-Server**: Netzwerkadresse des Syslog-Hostsystems. Der Wert kann eine IPv4-Adresse, IPv6-Adresse oder ein FQDN sein. Wenn das **Benachrichtigungslevel** nicht **Keine** (deaktiviert) lautet, müssen Sie auch die **IP-Adresse des Syslog-Servers** angeben.
   - **Syslog-Serverportnummer**: Portnummer des Syslog-Hostsystems.
4. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie auf **Übernehmen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration Ihres Systems fortzufahren.
   - Um Ihre Einstellungen zu speichern und das Panel zu schließen, klicken Sie auf **Übernehmen und schließen**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Testen der Einstellungen für Remote-Syslog-Benachrichtigungen

Führen Sie folgende Schritte aus, um die Remote-Syslog-Benachrichtigungseinstellungen zu testen:

1. Konfigurieren Sie das System so, dass eine Benachrichtigung gesendet wird, wenn ein Ereignis an den Remote-Syslog-Server gesendet wird.
2. Klicken Sie auf **Syslog testen**. Ein Testereignis wird an den Syslog-Server gesendet.
3. Stellen Sie sicher, dass die Testbenachrichtigung den gewünschten Ort erreicht hat.
4. Klicken Sie auf **OK**.

   Wenn beim Senden einer Testbenachrichtigung ein Fehler aufgetreten ist, wird das Ereignis 611 in der Bestätigung angezeigt.

Konfigurieren von SupportAssist

SupportAssist sendet Konfigurations- und Diagnoseinformationen von einem Speichersystem der ME4 Series an den technischen Support.

Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Funktion das Speichersystem remote überwachen, Diagnoseinformationen erfassen und die Daten an einen Remote-Support-Server übertragen. Jedes Mal, wenn SupportAssist ausgeführt wird, wird eine Service-Tag-Nummer gesendet, die eine eindeutige Kennung für Ihr System enthält. Diese Kennung kann verwendet werden, um Sie zu kontaktieren, wenn Ihr System repariert werden muss.

Ereignisinformationen, die an den Remote-Server gesendet werden, umfassen Fehlermeldungen und kritische Ereignismeldungen, Ereignis-IDs, Ereigniscodes, Zeitstempel und Komponenten-IDs. Informationen zu Protokolldaten umfassen:

- Aktueller Konfigurationsstatus des Speichersystems
- XML-API-Dump des Speichersystems
- Ereignisprotokoll
- Vollständiges Debug-Protokoll

In einem System mit zwei Controllern ist Controller A für das Senden von Daten an den SupportAssist-Server verantwortlich. Wenn Controller A ausgeschaltet ist, sendet Controller B Daten an den Support-Server.

Enable SupportAssist

Perform the following steps to enable SupportAssist on an ME4 Series storage system:

If the ME4 Series storage system does not have direct access to the Internet, configure a web proxy. See Konfigurieren von SupportAssist für die Verwendung eines Web-Proxy auf Seite 57.

1. Perform one of the following actions to access the SupportAssist options:
   - In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
   - In the System topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
2. Select the **SupportAssist** checkbox.
   The SupportAssist agreement is displayed.
3. Read through the agreement, then acknowledge it by clicking **Accept**.
   The system attempts to establish connectivity with the remote support server. Once connectivity is established, the system collects an initial full debug log dump and sends it to the SupportAssist server.
   ANMERKUNG: If the system cannot contact the remote support server, an error message is displayed that contains details about the connection failure and provides recommended actions.
4. In the **Contact Information** tab, type the primary contact information and select the preferred contact settings.
   To receive email messages when a storage system issue occurs, select the **Yes, I would like to receive emails from SupportAssist when issues arise, including hardware failure notifications** checkbox.
5. Click **Apply** or **Apply and Close**, and click **OK** on the confirmation panel.
   To disable SupportAssist:
   a. Clear the **SupportAssist** check box.
      The SupportAssist opt out confirmation panel is displayed.
   b. Click **Yes**.
   c. Click **Apply** or **Apply and Close**.
      The SupportAssist changes confirmation panel is displayed.
   d. Click **OK**.

Control SupportAssist

Perform the following steps to view and control SupportAssist settings on an ME4 Series storage system:

1. Perform one of the following actions to access the SupportAssist options:
   - In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
   - In the System topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
   - In the Welcome panel, select **System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.

   The SupportAssist tab displays the following information:
   - **State** – Operational status of SupportAssist on the ME4 Series storage system.
   - **Operation Mode** – Operational mode of SupportAssist on the ME4 Series storage system.
   - **Last Logs Send Status** – Status of the last attempt to send ME4 Series storage system logs to SupportAssist.
   - **Last Logs Send Time** – Date and time of the last attempt to send ME4 Series storage system logs to SupportAssist.
   - **Last Event Send Status** – Status of the last attempt to send ME4 Series storage system events to SupportAssist.
   - **Last Event Send Time** – Date and time of the last attempt to send ME4 Series storage system events to SupportAssist.
2. The SupportAssist feature can be disabled or enabled by performing the following actions:
   - To disable SupportAssist, clear the **SupportAsist** check box, click **Yes** on the confirmation panel, click **Apply** or **Apply and Close**, and click **OK** on the confirmation panel.
   - To enable SupportAssist, select the **SupportAsist** check box, click **Accept** on the confirmation panel, click **Apply** or **Apply and Close**, and click **OK** on the confirmation panel.
3. The following actions can be performed on the SupportAssist tab:
   - To pause sending storage system information to SupportAssist, click **Pause**, and click **Yes** on the confirmation panel.
   - To resume sending storage system information installation to SupportAssist, click **Resume**, and click **Yes** on the confirmation panel.
   - To manually place the system into maintenance mode, click **Enable Maintenance**. Placing the system into maintenance mode notifies SupportAssist not to create support tickets during planned system downtime.
   - To manually remove the system from maintenance mode, click **Disable Maintenance**.
   - To manually send storage system logs to SupportAssist, click **Send Logs**, and click **Yes** on the confirmation panel.

- To check the network connection to the SupportAssist infrastructure, click **Check Connection**, and click **Yes** on the confirmation panel.
- To clear the SupportAssist proxy settings, click **Clear Web Proxy**, and click **Yes** on the confirmation panel.

Konfigurieren von SupportAssist für die Verwendung eines Web-Proxy

Wenn das Speicher-Array über keinen direkten Zugriff auf das Internet verfügt, kann SupportAssist einen Web-Proxy verwenden, um Daten an den technischen Support zu senden.

ANMERKUNG: DNS muss auf jedem Controller konfiguriert sein, damit SupportAssist mit einem Web-Proxy funktionieren kann. Informationen zum Konfigurieren von DNS finden Sie unter Konfigurieren der DNS-Einstellungen auf Seite 49.

1. Führen Sie für den Zugriff auf die SupportAssist-Optionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **SupportAssist**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **SupportAssist**.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **SupportAssist**.
2. Gehen Sie auf der Registerkarte **Web-Proxy-Einstellungen** wie folgt vor:
   a. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Web-Proxy**.
   b. Geben Sie den Hostnamen/die IP-Adresse des Proxy-Servers in das Feld **Host** ein.
   c. Geben Sie die Portnummer des Proxy-Servers in das Feld **Port** ein.
   d. Wenn der Proxy-Server eine Authentifizierung erfordert, geben Sie die Anmeldeinformationen in die Felder **Benutzername** und **Kennwort** ein.
3. Klicken Sie auf **Anwenden** oder **Anwenden und schließen** und klicken Sie im Bestätigungsfeld auf **OK**.

Enable or disable CloudIQ

The CloudIQ feature is enabled by default on ME4 Series storage systems. To send data to CloudIQ, the ME4 Series storage system must be onboarded to CloudIQ and SupportAssist must be enabled on the storage system.

To stop sending data to CloudIQ, without removing the storage system from CloudIQ, clear the **Enable CloudIQ** checkbox.

1. Perform one of the following actions to access the SupportAssist options:
   - In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
   - In the System topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
   - In the Welcome panel, select **System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
2. On the **CloudIQ Settings** tab, select or clear the **Enable CloudIQ** checkbox.
3. Click **Apply** or **Apply and Close**, and click **OK** on the confirmation panel.

   ANMERKUNG: It may take several hours for changes to the CloudIQ setting to take effect.

Ändern der Hostporteinstellungen

Sie können die Einstellungen der Controller-Hostschnittstelle konfigurieren, außer es handelt sich um ein System mit einem 4-Port-SAS-Controller-Modul. Um die Kommunikation zwischen System und Host zu ermöglichen, müssen die Hostschnittstellen-Optionen des Systems konfiguriert werden.

ANMERKUNG: Wenn die aktuellen Einstellungen korrekt sind, ist die Portkonfiguration optional.

Bei einem System mit einem SAS-Controller-Modul mit 2 Ports können Host-Ports für die Verwendung von Standardkabeln konfiguriert werden. Ein Standardkabel kann einen Port auf einem SAS-Host mit einem Controller-Port verbinden, wobei vier PHY-Lanes pro Port verwendet werden. Die Verwendung von Fan-Out-Kabeln ist standardmäßig aktiviert. Beim Konfigurieren der Einstellungen für die Host-Schnittstelle für ein SAS-Controller-Modul mit 2 Ports wird im Bereich Host-Port-Einstellungen Folgendes angezeigt:

- Aktuelle Verbindungsgeschwindigkeit
- Kabeltyp
- Anzahl der für den SAS-Port erwarteten PHY-Lanes
- Anzahl der für jeden SAS-Port aktiven PHY-Lanes

Die Anzahl der angezeigten Ports hängt von der Konfiguration des Systems ab.

CNC-Hostports können als FC- oder iSCSI-Ports oder eine Kombination daraus konfiguriert werden. FC-Ports unterstützen die Verwendung von qualifizierten 8-Gbit/s- oder 16-Gbit/s-SFPs. Sie können FC-Ports so einstellen, dass die Verbindungsgeschwindigkeit automatisch ausgehandelt oder eine bestimmte Verbindungsgeschwindigkeit verwendet wird. iSCSI-Ports unterstützen die Verwendung qualifizierter 1-Gbit/s, 10-Gbit/s-SFPs oder qualifizierter 10-Gbit/s-Direct-Attach-Copper-Kabel (DAC). Die Verbindungsgeschwindigkeit von iSCSI-Ports wird automatisch ausgehandelt.

ANMERKUNG: Weitere Informationen zum Einrichten der Parameter von Hostports, wie FC-Port-Topologie und Hostportmodus, finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Konfigurieren von FC-Ports

Führen Sie folgende Schritte durch, um FC-Ports zu konfigurieren:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Ports“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Ports**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Ports**.
2. Legen Sie auf der Registerkarte „Porteinstellungen“ die portspezifischen Optionen fest:
   - Legen Sie die Option **Geschwindigkeit** auf den richtigen Wert für die Kommunikation mit dem Host fest oder legen Sie sie auf "Automatisch" fest, damit die richtige Verbindungsgeschwindigkeit automatisch ausgehandelt wird. Da eine unterschiedliche Geschwindigkeitseinstellung die Kommunikation zwischen dem Port und dem Host verhindert, legen Sie nur dann eine Geschwindigkeit fest, wenn Sie den Port veranlassen müssen, eine bekannte Geschwindigkeit zu verwenden.
   - Legen Sie den **Verbindungsmodus** entweder auf „Punkt-zu-Punkt“ oder „Automatisch“ fest:
     - **Punkt-zu-Punkt**: Fibre-Channel – Punkt-zu-Punkt.
     - **Automatisch:** Legt den Modus abhängig vom erkanntem Verbindungstyp automatisch fest.
3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie auf **Übernehmen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration Ihres Systems fortzufahren.
   - Klicken Sie auf **Übernehmen und Schließen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Konfigurieren von iSCSI-Ports

Führen Sie folgende Schritte durch, um iSCSi-Ports zu konfigurieren:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Ports“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Ports**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Ports**.
2. Legen Sie auf der Registerkarte **Porteinstellungen** die Parameter für die iSCSI-Ports fest:
   - **IP-Adresse**: Für IPv4 oder IPv6 die Port-IP-Adresse. Weisen Sie für die entsprechenden Ports in jedem Controller einen Port einem Subnetz und den anderen Port einem zweiten Subnetz zu. Stellen Sie sicher, dass jeder iSCSI-Hostport im Speichersystem einer anderen IP-Adresse zugewiesen ist. Beispiel: In einem System mit IPv4:
     - Controller A, Port 2: 10.10.10.100
     - Controller A, Port 3: 10.11.10.120
     - Controller B, Port 2: 10.10.10.110
     - Controller B, Port 3: 10.11.10.130
   - **Netzmaske**: Für IPv4 eine Subnetzmaske für die zugewiesene Port-IP-Adresse.
   - **Gateway**: Für IPv4 eine Gateway-IP-Adresse für die zugewiesene Port-IP-Adresse.
   - **Standardrouter**: Für IPv6 einen Standardrouter für die zugewiesene Port-IP-Adresse.
3. Legen Sie im Abschnitt „Advanced Settings“ des Fensters die Optionen fest, die für alle iSCSI-Ports gelten:
   - **Authentifizierung (CHAP) aktivieren**: Aktiviert oder deaktiviert die Verwendung von CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol). Durch Aktivieren oder Deaktivieren von CHAP in diesem Bereich wird die entsprechende Einstellung im Bereich „CHAP konfigurieren“ (verfügbar im Thema „Hosts“ durch Auswahl von **Aktion > CHAP konfigurieren**) aktualisiert. CHAP ist standardmäßig deaktiviert.

     ANMERKUNG: Wenn CHAP aktiviert ist, müssen CHAP-Datensätze für die iSCSI-Anmeldeauthentifizierung definiert werden. Informationen zum Erstellen von CHAP-Datensätzen finden Sie unter Konfigurieren von CHAP.
   - **Verbindungsgeschwindigkeit**:
     - Automatisch – Legt die richtige Geschwindigkeit automatisch fest.
     - 1 Gbit/s – Erzwingt eine Geschwindigkeit von 1 Gbit/s und überschreibt das Downshifting, das während der automatischen Ermittlung bei 1-Gbit/s-HBAs auftreten kann. Diese Einstellung gilt nicht 10-Gbit/s-HBAs.

- **Jumbo-Frames aktivieren** – Aktiviert oder deaktiviert die Unterstützung für Jumbo-Frames. Bei einem zulässigen Overhead von 100 Byte kann ein normaler Frame darf 1400 Byte Nutzdaten enthalten, wohingegen ein Jumbo-Frame für größere Datenübertragungen maximal 8900 Byte Nutzdaten enthalten kann.

  ANMERKUNG: Jumbo-Frames können nur dann erfolgreich verwendet werden, wenn die Unterstützung für Jumbo-Frames auf allen Netzwerkkomponenten im Datenpfad aktiviert ist.
- **iSCSI-IP-Version** – Gibt an, ob IP-Werte das Format der Internet Protocol-Version 4 (IPv4) oder der Version 6 (IPv6) verwenden. IPv4-verwendet 32-Bit-Adressen, während IPv6 128-Bit-Adressen verwendet.
- **iSNS aktivieren** – Aktiviert oder deaktiviert die Registrierung bei einem angegebenen Internet Storage Name Service-Server, der die Zuordnung von Name zu IP-Adresse bereitstellt.
- **iSNS-Adresse** – Gibt die IP-Adresse eines iSNS-Servers an.
- **Alternative iSNS-Adresse** – Gibt die IP-Adresse eines alternativen iSNS Servers an, der sich auch in einem anderen Subnetz befinden kann.

VORSICHT: Das Ändern der IP-Einstellungen oder nicht verwendeter Anschlüsse kann dazu führen, dass Verwaltungshosts den Zugriff auf das Speichersystem verlieren.

4. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Anwenden**.
   - Um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen, klicken Sie auf **Anwenden und Schließen**.

   Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Konfigurieren von zwei Ports pro Controller als FC und zwei Ports pro Controller als iSCSI

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um zwei Ports als FC und zwei Ports als iSCSI zu konfigurieren:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Ports“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Ports**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Ports**.
2. Wählen Sie im Dropdown-Menü **Host-Post-Modus** die Option **FC-and-iSCSI** aus.

   ANMERKUNG: Die Ports 0 und 1 sind FC-Ports. Die Ports 2 und 3 sind iSCSI-Ports.
3. Klicken Sie auf **Übernehmen und Schließen**.
   Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**.
   Die Controller-Module werden neu gestartet.
5. Führen Sie einen der folgenden Schritte durch, um auf der Registerkarte „Ports“ auf die Optionen zuzugreifen:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **Ports**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **Ports**.
6. Richten Sie auf der Registerkarte „Port Settings“ (Porteinstellungen) die für den FC-Port spezifischen Optionen ein:
   - Legen Sie die Option **Geschwindigkeit** auf den richtigen Wert für die Kommunikation mit dem Host fest oder legen Sie sie auf "Automatisch" fest, damit die richtige Verbindungsgeschwindigkeit automatisch ausgehandelt wird. Da eine unterschiedliche Geschwindigkeitseinstellung die Kommunikation zwischen dem Port und dem Host verhindert, legen Sie nur dann eine Geschwindigkeit fest, wenn Sie den Port veranlassen müssen, eine bekannte Geschwindigkeit zu verwenden.
   - Legen Sie den **Verbindungsmodus** entweder auf „Punkt-zu-Punkt“ oder „Automatisch“ fest:
     - **Punkt-zu-Punkt**: Fibre-Channel – Punkt-zu-Punkt.
     - **Automatisch:** Legt den Modus abhängig vom erkanntem Verbindungstyp automatisch fest.
7. Festlegen der Parameter für iSCSI-Ports:
   - **IP-Adresse**: Für IPv4 oder IPv6 die Port-IP-Adresse. Weisen Sie für die entsprechenden Ports in jedem Controller einen Port einem Subnetz und den anderen Port einem zweiten Subnetz zu. Stellen Sie sicher, dass jeder iSCSI-Hostport im Speichersystem einer anderen IP-Adresse zugewiesen ist. Beispiel: In einem System mit IPv4:
     - Controller A, Port 2: 10.10.10.100
     - Controller A, Port 3: 10.11.10.120
     - Controller B, Port 2: 10.10.10.110
     - Controller B, Port 3: 10.11.10.130
   - **Netzmaske**: Für IPv4 eine Subnetzmaske für die zugewiesene Port-IP-Adresse.
   - **Gateway**: Für IPv4 eine Gateway-IP-Adresse für die zugewiesene Port-IP-Adresse.
   - **Standardrouter**: Für IPv6 einen Standardrouter für die zugewiesene Port-IP-Adresse.

8. Legen Sie in der Registerkarte „Erweiterte Einstellungen“ des Panels die Optionen fest, die für alle iSCSI-Ports gelten:
   - **Authentifizierung (CHAP) aktivieren**: Aktiviert oder deaktiviert die Verwendung von CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol). Durch Aktivieren oder Deaktivieren von CHAP in diesem Bereich wird die entsprechende Einstellung im Bereich „CHAP konfigurieren“ (verfügbar im Thema „Hosts“ durch Auswahl von **Aktion > CHAP konfigurieren**) aktualisiert. CHAP ist standardmäßig deaktiviert.

     ANMERKUNG: Wenn CHAP aktiviert ist, müssen CHAP-Datensätze für die iSCSI-Anmeldeauthentifizierung definiert werden. Informationen zum Erstellen von CHAP-Datensätzen finden Sie unter Konfigurieren von CHAP.
   - **Verbindungsgeschwindigkeit**:
     - Automatisch – Legt die richtige Geschwindigkeit automatisch fest.
     - 1 Gbit/s – Erzwingt eine Geschwindigkeit von 1 Gbit/s und überschreibt das Downshifting, das während der automatischen Ermittlung bei 1-Gbit/s-HBAs auftreten kann. Diese Einstellung gilt nicht 10-Gbit/s-HBAs.
   - **Jumbo-Frames aktivieren** – Aktiviert oder deaktiviert die Unterstützung für Jumbo-Frames. Bei einem zulässigen Overhead von 100 Byte kann ein normaler Frame darf 1400 Byte Nutzdaten enthalten, wohingegen ein Jumbo-Frame für größere Datenübertragungen maximal 8900 Byte Nutzdaten enthalten kann.

     ANMERKUNG: Jumbo-Frames können nur dann erfolgreich verwendet werden, wenn die Unterstützung für Jumbo-Frames auf allen Netzwerkkomponenten im Datenpfad aktiviert ist.
   - **iSCSI-IP-Version** – Gibt an, ob IP-Werte das Format der Internet Protocol-Version 4 (IPv4) oder der Version 6 (IPv6) verwenden. IPv4-verwendet 32-Bit-Adressen, während IPv6 128-Bit-Adressen verwendet.
   - **iSNS aktivieren** – Aktiviert oder deaktiviert die Registrierung bei einem angegebenen Internet Storage Name Service-Server, der die Zuordnung von Name zu IP-Adresse bereitstellt.
   - **iSNS-Adresse** – Gibt die IP-Adresse eines iSNS-Servers an.
   - **Alternative iSNS-Adresse** – Gibt die IP-Adresse eines alternativen iSNS Servers an, der sich auch in einem anderen Subnetz befinden kann.

     VORSICHT: Das Ändern der IP-Einstellungen oder nicht verwendeter Anschlüsse kann dazu führen, dass Verwaltungshosts den Zugriff auf das Speichersystem verlieren.
9. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Apply**.
   - Um die Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen, klicken Sie auf **Apply and Close**.

   Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
10. Klicken Sie auf **OK**.

Verwalten geplanter Aufgaben

Die Aktion „Zeitpläne verwalten“ ist aktiviert, wenn mindestens eine geplante Aufgabe vorhanden ist.

Sie können geplante Aufgaben aufrufen und dann ändern oder löschen, um:

- virtuelle Snapshots zu erstellen
- virtuelle Snapshots zurückzusetzen
- Laufwerks-Spin-Down (Drive Spin Down, DSD) für lineare Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppen zu aktivieren oder zu deaktivieren
- Virtuelle Replikationen durchzuführen

ANMERKUNG: Über die CLI können Sie eine Aufgabe nur erstellen und das Aktivieren oder Deaktivieren von Laufwerks-Spin-Down planen, den Zeitplan ändern können Sie jedoch auch über PowerVault Manager. Weitere Informationen finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Ändern eines Zeitplans unter „Start“

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Zeitplan zu bearbeiten:

1. Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Zeitpläne verwalten** aus.
2. Wählen Sie den zu ändernden Zeitplan aus. Die Einstellungen des Zeitplans werden unten im Fenster angezeigt.
3. Wenn Sie den letzten Snapshot im primären Volume replizieren möchten, markieren Sie das Kontrollkästchen **Letzter Snapshot**.

   Der Snapshot muss zum Zeitpunkt der Replikation vorhanden sein. Dieser Snapshot wurde entweder manuell oder durch Planen des Snapshots erstellt.

   ANMERKUNG: Diese Option ist beim Replizieren von Volume-Gruppen nicht verfügbar.

4. Geben Sie ein künftiges Datum und eine Uhrzeit für die Ausführung der geplanten Aufgabe ein. Dies ist auch der Startzeitpunkt für jede festgelegte Wiederholung.
   - Um den Wert für **Datum** festzulegen, geben Sie das aktuelle Datum im Format *JJJJ-MM-TT* ein.
   - Geben Sie zum Festlegen der Uhrzeit einen zweistelligen Wert für die Stunden und Minuten ein und wählen Sie entweder **AM, PM** oder **24H** (24-Stunden-Format) aus.
5. Wenn Sie die Aufgabe mehrmals ausführen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Wiederholen“.
   - Geben Sie an, wie oft die Aufgabe wiederholt werden soll. Geben Sie eine Zahl ein und wählen Sie die entsprechende Zeiteinheit aus. Die Zeit zwischen den Replikationen muss mindestens 30 Minuten betragen.
   - Um die Ausführung des Zeitplans ohne Enddatum zu ermöglichen, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ende**. Um festzulegen, wann die Ausführung des Zeitplans beendet werden soll, markieren Sie das Kontrollkästchen **Ende**.
   - Um die Ausführung des Zeitplans zu einem beliebigen Zeitpunkt zu ermöglichen, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitbeschränkung**. Um einen Zeitbereich festzulegen, in dem der Zeitplan ausgeführt werden kann, markieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitbeschränkung**.
   - Um die Ausführung des Zeitplans an einem beliebigen Tag zu ermöglichen, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Datumsbeschränkung**. Um die Tage festzulegen, an denen der Zeitplan ausgeführt werden kann, markieren Sie das Kontrollkästchen **Datumsbeschränkung**.
6. Klicken Sie auf **OK**.
   Der Zeitplan wird geändert.
7. Klicken Sie auf **OK**.

Löschen eines Zeitplans aus dem Thema "Start"

1. Wählen Sie im Thema "Start" **Aktion > Zeitpläne verwalten** aus. Das Panel "Zeitpläne verwalten" wird angezeigt.
2. Wählen Sie den Zeitplan aus, der gelöscht werden soll.
3. Klicken Sie auf **Zeitplan löschen**. Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren. Klicken Sie andernfalls auf **Abbrechen**. Wenn Sie auf "OK" geklickt haben, wurde der Zeitplan gelöscht.
5. Klicken Sie auf **OK**.

3

Arbeiten in „System“

Themen:

Anzeigen von Systemkomponenten

Unter „System“ können Sie Informationen über jedes Gehäuse und die zugehörigen physischen Komponenten in Vorder-, Rück- und Tabellenansicht anzeigen. Die Komponenten können je nach Gehäusemodell variieren.

ANMERKUNG: Wenn ein verbundenes Gehäuse oder eine verbundene Komponente nicht unterstützt wird, lautet der Systemzustand „Heruntergestuft“ und der Zustand der nicht unterstützten Komponente „Fehlerhaft“. Bewegen Sie den Mauszeiger über die fehlerhafte Komponente, um zu erfahren, warum die Komponente nicht unterstützt wird, sowie die empfohlene Aktion anzuzeigen, die ergriffen werden sollte. Weitere Informationen finden Sie im Ereignisprotokoll.

Front view

The Front tab shows the front of all enclosures in a graphical view.

For each enclosure, the front view shows the enclosure ID and other information. For each drawer, the front view shows the drawer ID and other information. To see more information about an enclosure, drawer, or disks, hover the cursor over an enclosure ear, drawer, or a disk. To illuminate a locator LED for an enclosure or disk, select one or more components and click **Turn On LEDs**. To turn off individual locator LEDs, select the components and click **Turn Off LEDs**. To turn off all locator LEDs, ensure that no components are selected and click **Turn Off LEDs**.

Tabelle 7. Enclosure Information and Disk Information panels

Panel	Information displayed
Enclosure Information	ID, status, vendor model, disk count, WWN, midplane serial number, revision, part number, manufacturing date, manufacturing location, EMP A revision, EMP B revision, EMP A bus ID, EMP B bus ID, EMP A target ID, EMP B target ID, midplane type, enclosure power (watts), PCIe 2-capable, health
Disk Information	Location, serial number, usage, description, size, status, RPM (spinning disk only), SSD life left, manufacturer, model, revision, power on hours, FDE state, FDE lock key, job running, sector format, transfer rate, SMART, drive spin down count, health
Drawer Information	General: Name, drawer position, number of disks, ID, status, WWN, health Left sideplane: Name, status, path ID, expanders, name and status of each expander Right sideplane: Name, status, path ID, expanders, name and status of each expander

If the health of a component is not good, the health reason, recommended action, and unhealthy subcomponents are shown to help you resolve problems.

The following are descriptions of some Disk Information panel items:

- **Power On Hours** – Total number of hours that the disk has been powered on since it was manufactured. This value is updated in 30-minute increments.
- **FDE State** – FDE state of the disk. For more information about FDE states, see the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*.
- **FDE lock keys** – FDE lock keys are generated from the FDE passphrase and manage locking and unlocking the FDE-capable disks in the system. Clearing the lock keys and power cycling the system denies access to data on the disks.

Rear view

The Rear tab shows the rear of all enclosures in a graphical view.

The rear view shows enclosure IDs and the presence or absence of power supplies, controller modules, and expansion modules. It also shows controller module IDs, host port types and names, network port IP addresses, and expansion port names.

To see more information, hover the cursor over an enclosure ear or a component. To illuminate a locator LED for any of the components, select one or more components and click **Turn On LEDs**. To turn off individual locator LEDs, select the components and click **Turn Off LEDs**. To turn off all locator LEDs, ensure that no components are selected and click **Turn Off LEDs**. For a 5U84 enclosure, only enclosures, I/O modules, and disks are selectable.

ANMERKUNG: Protocol-specific properties are displayed only for host ports that use those protocols.

Tabelle 8. Additional information panels for the rear view of the enclosure

Panel	Information displayed
Enclosure Information	ID, status, vendor, model, disk count, WWN, midplane serial number, revision, part number, manufacturing date, manufacturing location, EMP A revision, EMP B revision, EMP A bus ID, EMP B bus ID, EMP A target ID, EMP B target ID, midplane type, enclosure power (watts), PCIe 2-capable, health
Power Supply Information	Status, vendor, model, serial number, revision, location, part number, manufacturing date, manufacturing location, health
Controller Information	ID, IP address, description, status, model, serial number, hardware version, system cache memory (MB), revision, CPLD version, Storage Controller code version, Storage Controller CPU type, part number, position, hardware version, manufacturing date, manufacturing location, health
Port Information (FC)	Name, type, ID (WWN), status, configured speed, actual speed, topology, primary loop ID, supported speeds, SFP status, part number, health
Port Information (iSCSI)	Name, type, ID (IQN), status, configured speed, actual speed, IP version, MAC address, address, gateway, netmask, SFP status, part number, 10G compliance, cable length, cable technology, Ethernet compliance, health
Port Information (SAS)	Name, type, ID (WWN), status, actual speed, topology, expected lanes, active lanes, disabled lanes, health
Network Information	Name, mode, IP address, network mask, gateway, MAC address, health
Expansion Port Information	Enclosure ID, controller ID, name, status, health
Expansion Module Information (IOM)	ID, description, serial number, revision, health

If the health of a component is not OK, the health reason, recommended action, and unhealthy subcomponents are shown to help you resolve problems.

Table view

The Table tab shows a tabular view of information about physical components in the system. By default, the table shows 20 entries at a time.

For each component, the table shows the following information:

Tabelle 9. Table view information

Field	Description
Health	Shows the health of the component: OK, Degraded, Fault, N/A, or Unknown.
Type	Shows the component type: enclosure, disk, power supply, controller module, network port, host port, expansion port, CompactFlash card, or I/O module (expansion module).
Enclosure	Shows the enclosure ID.
Location	Shows the location of the component. ● For an enclosure, the location is shown in the format *Rack rack-ID.shelf-ID*. You can set the location through the CLI `set enclosure` command. ● For a disk, the location is shown in the format *enclosure-ID.disk-slot*. ● For a power supply or I/O module, the locations Left, Left-Middle, Middle, Right-Middle, and Right are as viewed from the rear of the enclosure. ● For a host port, the location is shown as controller ID and port number.
Information	Shows additional, component-specific information: ● For an enclosure, its FRU description and current disk count. ● For a disk, its description, capacity, and usage. ● Type is shown as either: ○ **SAS** – Enterprise SAS spinning disk. ○ **SAS MDL** – Midline SAS spinning disk. ○ **SSD SAS** – SAS solid-state disk. ● Usage is shown as either: ○ **AVAIL** – The disk is available. ○ **GLOBAL SP** – The disk is configured as a spare. ○ **DEDICATED SP** – The disk is configured as a dedicated spare. ○ **pool-ID:tier name** for disk groups that are part of a virtual pool or `pool-ID: Linear` for disk groups that are part of linear pools. The disk is part of a disk group. ○ **FAILED** – The disk is unusable and must be replaced. Reasons for this status include: excessive media errors, SMART error, disk hardware failure, or unsupported disk. ○ **LEFTOVR** – The disk is part of a disk group that is not found in the system. ○ **UNUSABLE** – The disk cannot be used in a disk group. Possible reasons include: ■ The system is secured, and the disk is data locked with a different passphrase. ■ The system is secured/locked (no passphrase available) and the disk is data/locked. ■ The system is secured and the disk is not FDE capable. ● For a power supply: its FRU description. ● For a fan: its rotational speed in r/min (revolutions per minute). ● For a controller module: its ID. ● For a network port: its IP address. ● For a host port:, one of the following values: ○ **FC(L)** – Fibre Channel-Arbitrated Loop (public or private) ○ **FC(P)** – Fibre Channel Point-to-Point ○ **FC(-)** – Fibre Channel disconnected ○ **SAS** – Serial Attached SCSI ○ **iSCSI** – Internet SCSI ● For an expansion port, either **Out Port** or **In Port**. ● For an I/O module, its ID.
Status	Shows the component status: ● For an enclosure: **Up**. ● For a disk: ○ **Up** The disk is present and is properly communicating with the expander. ○ **Spun Down** The disk is present and has been spun down by the DSD feature. ○ **Warning** The disk is present but the system is having communication problems with the disk LED processor. For disk and midplane types where this processor also controls power to the disk, power-on failure will result in the Error status.

Tabelle 9. Table view information (fortgesetzt)

Field	Description
	○ **Error** The disk is present but not detected by the expander. ○ **Unknown** Initial status when the disk is first detected or powered on. ○ **Not Present** The disk slot indicates that no disk is present. ○ **Unrecoverable** The disk is present but has unrecoverable errors. ○ **Unavailable** The disk is present but cannot communicate with the expander. ○ **Unsupported** The disk is present but is an unsupported type. ● For a power supply: **Up**, **Warning**, **Error**, **Not Present**, or **Unknown**. ● For a fan: **Up**, **Error,**, **Off**, or **Missing**. ● For a controller module or I/O module: **Operational**, **Down**, **Not Installed**, or **Unknown**. ● For a network port: **N/A**. ● For a host port: ○ **Up** – The port is cabled and has an I/O link. ○ **Warning** – Not all of the port PHYs are up. ○ **Error** – The port is reporting an error condition. ○ **Not Present** – The controller module is not installed or is down. ○ **Disconnected** – Either no I/O link is detected or the port is not cabled. ● For an expansion port: **Up**, **Disconnected**or **Unknown**. ● For a CompactFlash card: **Installed**, **Not Installed**, or **Unknown**.

Fenster „Systemeinstellungen“

Das Fenster „Systemeinstellungen“ verfügt über Optionen, mit denen Sie das System schnell und einfach konfigurieren können. Greifen Sie mit einer der folgenden Methoden auf das Fenster zu:

- Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus.
- Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus.
- Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus.

Weitere Informationen zum Konfigurieren von Systemeinstellungsoptionen finden Sie unter Konfigurieren von Systemeinstellungen.

Zurücksetzen von Hostports

Änderungen an der Konfiguration oder Verkabelung eines Hosts können dazu führen, dass das Speichersystem keine E/A-Signale mehr von diesem Host akzeptiert. Beispielsweise kann dieses Problem auftreten, nachdem Host-Kabel von einem HBA zu einem anderen bewegt wurden. Um das Problem zu beheben, müssen Sie Controller-Hostports oder Kanäle gegebenenfalls zurücksetzen.

Im Fall von FC können Sie einen einzelnen Port zurücksetzen. Bei einem FC-Hostport, der für FC-AL oder Schleifentopologie konfiguriert ist, wird durch das Zurücksetzen eine Loop-Initialization-Primitive-Sequenz (LIP) ausgegeben.

Im Fall von iSCSI können Sie ein Portpaar zurücksetzen, entweder den ersten und zweiten Port oder den dritten und vierten Port.

Im Fall von SAS können Sie ein Portpaar zurücksetzen. Durch das Zurücksetzen eines SAS-Hostports wird eine `COMINT/COMRESET`-Sequenz ausgegeben, wodurch möglicherweise auch andere Ports zurückgesetzt werden.

Erneutes Scannen von Laufwerkskanälen

Beim erneuten Scannen wird die Neuermittlung der Laufwerke und Gehäuse im Speichersystem erzwungen. Wenn beide Speicher-Controller online sind und mit beiden Erweiterungsmodulen in jedem verbundenen Gehäuse kommunizieren können, werden bei einem erneuten Scan auch die Gehäuse-IDs so neu zugewiesen, dass sie der Gehäuseverkabelungsreihenfolge von Controller A entsprechen. Weitere Informationen zur Verkabelung finden Sie im Bereitstellungshandbuch des Produkts.

Sie müssen die Datenträgerkanäle nach dem Einschalten des Systems möglicherweise neu einlesen, damit die Gehäusen in der korrekten Reihenfolge angezeigt werden. Bei einem erneuten Scan werden vorübergehend alle E/A-Vorgänge angehalten, bevor wieder in den Normalbetrieb übergegangen wird. Es kann bis zu zwei Minuten dauern, bevor die Gehäuse-IDs korrigiert werden.

Sie müssen keinen manuellen Scanvorgang durchführen, nachdem Sie Nicht-FDE-Laufwerke eingesetzt oder entfernt haben. Die Controller erkennen diese Änderungen automatisch. Wenn Laufwerke eingesetzt werden, werden sie nach einer kurzen Verzögerung erkannt, sodass das Laufwerke währenddessen zu drehen beginnen kann.

Löschen von Laufwerksmetadaten

Sie können die Metadaten von einem verbleibenden Laufwerk löschen, damit es verwendet werden kann.

VORSICHT: Verwenden Sie diesen Befehl nur, wenn alle Laufwerksgruppen online sind und verbleibende Laufwerke vorhanden sind. Eine falsche Verwendung dieses Befehls kann zu Datenverlust führen. Verwenden Sie diesen Befehl nicht, wenn eine Laufwerksgruppe offline ist und verbleibende Laufwerke vorhanden sind. Wenn Sie unsicher sind, ob Sie diesen Befehl verwenden können, wenden Sie sich an den technischen Support.

Jedes Laufwerk in einer Laufwerksgruppe verfügt über Metadaten über die besitzende Laufwerksgruppe, andere Laufwerke in der Laufwerksgruppe und den Zeitpunkt, zu dem Daten zuletzt in den virtuellen Pool oder in eine lineare Laufwerksgruppe geschrieben wurden. Die folgenden Situationen bewirken, dass ein Laufwerk zu einem *verbleibenden* Laufwerk wird:

- Die Zeitstempel der Laufwerke stimmen nicht überein, sodass das System die Mitglieder mit einem älteren Zeitstempel als verbleibend kennzeichnet.
- Ein Laufwerk wird während eines erneuten Scans nicht erkannt und anschließend erkannt.
- Ein Laufwerk, das Mitglied einer Laufwerksgruppe in einem anderen System ist, wird ohne die übrigen Mitglieder dieser Gruppe zu diesem System verschoben.

Wenn ein Laufwerk als verbleibendes Laufwerk gekennzeichnet wird, treten die folgenden Änderungen auf:

- Der Funktionszustand des Laufwerks lautet nun „Heruntergestuft“ und der zugehörige Nutzungswert wird zu LEFTOVR geändert.
- Das Laufwerk wird automatisch aus der Laufwerksgruppe ausgeschlossen, sodass der Funktionszustand der Laufwerksgruppe je nach RAID-Level zu „Heruntergestuft“ oder „Fehlerhaft“ geändert wird.
- Die Fehler-LED des Laufwerks leuchtet gelb.

Wenn ein Ersatzlaufwerk verfügbar ist und der Funktionszustand der Laufwerksgruppe „Heruntergestuft“ oder „Kritisch“, wird es verwendet, um mit einer Neuerstellung zu beginnen. Nach Abschluss der Neuerstellung können Sie die Metadaten des verbleibenden Laufwerks löschen. Beim Löschen der Metadaten ändert sich der Funktionszustand des Laufwerks zu „OK“ und sein Nutzungswert zu AVAIL. Das Laufwerk steht möglicherweise zur Verwendung in einer neuen Laufwerksgruppe zur Verfügung.

ANMERKUNG: Wenn kein Ersatzlaufwerk verfügbar ist, um eine Neuerstellung zu beginnen, oder die Neuerstellung nicht abgeschlossen wurde, behalten Sie das verbleibende Laufwerk, sodass Sie die Möglichkeit haben, die Daten wiederherzustellen.

Mit diesem Befehl werden nur die Metadaten von verbleibenden Laufwerken gelöscht. Wenn Sie Laufwerke angeben, die keine verbleibenden Laufwerke sind, werden die Laufwerke nicht geändert.

Löschen der Metadaten von Alt-Laufwerken

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Metadaten löschen** aus. Das Panel "Metadaten löschen" wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Alt-Laufwerke aus, auf denen die Metadaten gelöscht werden sollen.
3. Klicken Sie auf **OK**.
4. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren. Andernfalls klicken Sie auf **Nein**. Wenn Sie auf "Ja" geklickt haben, werden die Metadaten gelöscht.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Aktualisieren der Firmware

Das Dialogfeld **Firmware aktualisieren** zeigt die aktuellen Versionen der Firmware auf den Controller-Modulen, den Erweiterungsmodulen und den Festplattenlaufwerken an.

Wenn SupportAssist auf einem Speichersystem der ME4 Series aktiviert ist, prüft das Speichersystem regelmäßig, ob eine Firmware-Aktualisierung verfügbar ist. Wenn eine Firmware-Aktualisierung verfügbar ist, wird eine Meldung über die Firmware-Aktualisierung zum Speichersystem-Ereignisprotokoll hinzugefügt.

Informationen zu den unterstützten Versionen für die Firmware-Aktualisierung finden Sie in den *Versionshinweisen zum Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*. Informationen dazu, welches Controller-Modul das andere Controller-Modul aktualisiert, wenn eines ausgetauscht wird, finden Sie unter Informationen zur Firmware-Aktualisierung.

Informationen zum Überwachen des Fortschritts einer Firmware-Aktualisierung mithilfe der Aktivitätsfortschrittsschnittstelle finden Sie unter Verwenden der Aktivitätsfortschrittsschnittstelle.

Best Practices für die Firmware-Aktualisierung

- Überprüfen Sie im Fenster „Systemzustand“ in der Fußzeile, ob der Funktionszustand des Systems „OK“ lautet. Wenn der Funktionszustand des Systems nicht „OK“ ist, zeigen Sie den Wert für die Ursache im Fenster „Funktionszustand“ in der Fußzeile an und lösen Sie alle Probleme, bevor Sie die Firmware aktualisieren. Informationen zum Fenster „Funktionszustand“ finden Sie unter Anzeigen von Informationen zum Funktionszustand.
- Führen Sie den CLI-Befehl `check firmware-upgrade-health` vor der Aktualisierung der Firmware aus. Mit diesem Befehl wird eine Reihe von Integritätstest durchgeführt, um zu bestimmen, ob Probleme vorliegen, die vor der Aktualisierung der Firmware gelöst werden müssen. Alle erkannten Probleme werden mit den entsprechenden potenziellen Risiken aufgeführt. Informationen zu diesem Befehl finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.
- Wenn ungeschriebene Cache-Daten vorhanden sind, kann die Firmware-Aktualisierung nicht fortgesetzt werden. Ungeschriebenen Daten müssen zuerst aus dem Cache entfernt werden, bevor Sie die Firmware aktualisieren können. Weitere Informationen zum Befehl `clear cache` finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.
- Wenn sich eine Laufwerksgruppe in Quarantäne befindet, beheben Sie das Problem, das der Grund dafür ist, warum sich die Laufwerksgruppe in Quarantäne befindet, bevor Sie die Firmware-Aktualisierung durchführen.
- Um sicherzustellen, dass ein Online-Update ordnungsgemäß durchgeführt wird, wählen Sie eine Zeit, zu der nur wenige E/A-Aktivitäten durchgeführt werden. Hierdurch kann die Aktualisierung so schnell wie möglich abgeschlossen werden und es wird eine Beeinträchtigung des Hosts und der Anwendungen aufgrund von Zeitüberschreitungen vermieden. Wenn Sie versuchen, ein Speichersystem zu aktualisieren, das gerade einen umfangreichen E/A-intensiven Batchjob durchführt, kann es dazu kommen, dass der Host die Verbindung mit dem Speichersystem verliert.

Aktualisieren der Controller-Modul-Firmware

In einem System mit zwei Controllern sollten beide Controller-Module die gleiche Firmware-Version verwenden. Speichersysteme in einem Replikationssatz sollten die gleichen oder kompatiblen Firmware-Versionen aufweisen. Sie können die Firmware in jedem Controller-Modul aktualisieren, indem Sie eine Firmware-Datei vom Gehäuse-Hersteller laden.

Vorbereiten der Aktualisierung der Controller-Modul-Firmware

Gehen Sie wie folgt vor, um die Firmware eines Controller-Moduls auf die Aktualisierung vorzubereiten:

1. Befolgen Sie die Best Practices unter Best Practices für die Firmware-Aktualisierung.
2. Laden Sie die entsprechende `.zip`-Datei mit der Firmware auf Ihrem Computer oder Netzwerk herunter.
3. Extrahieren Sie die `.bin`-Datei der Firmware aus der `.zip`-Datei.

   ANMERKUNG: Der Inhalt der `.bin`-Datei wird von einigen Extraktionstools automatisch extrahiert. Jedoch kann der Inhalt der `.bin`-Datei nicht verwendet werden, um die Firmware-Aktualisierung durchzuführen.

4. Wenn das Speichersystem über einen einzelnen Controller verfügt, halten Sie die E/A-Vorgänge auf dem Speichersystem an, bevor Sie die Firmware-Aktualisierung starten:

Aktualisieren der Controller-Modul-Firmware

Gehen Sie wie folgt vor, um die Firmware eines Controller-Moduls zu aktualisieren:

1. Führen Sie einen der folgenden Schritte als Benutzer mit der Rolle `manage` aus:
   - Klicken Sie im Banner auf „System“ und wählen Sie **Firmware aktualisieren** aus.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Firmware aktualisieren** aus.

     Das Fenster **Firmware aktualisieren** wird geöffnet. Auf der Registerkarte **Controller-Module aktualisieren** werden die Versionen der Firmware-Komponenten angezeigt, die aktuell auf jeder Komponente im Controller installiert sind.
2. Klicken Sie auf **Durchsuchen** und wählen Sie die Firmware-Datei aus, die installiert werden soll.

3. Aktivieren oder deaktivieren Sie optional das Kontrollkästchen für Partner Firmware Update (PFU), um PFU zu aktivieren oder zu deaktivieren und die Aktion zu bestätigen.

   ANMERKUNG: Informationen darüber, welches Controller-Modul das andere Controller-Modul aktualisiert, wenn ein Controller-Modul ausgetauscht wird, finden Sie unter Informationen zur Firmware-Aktualisierung.

4. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Fenster **Fortschritt der Firmware-Aktualisierung** zeigt den Fortschritt der Firmware-Aktualisierung an.

   Der Vorgang beginnt mit Validierung der Firmware-Datei:

   - Wenn die Datei ungültig ist, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Firmware-Datei angegeben haben. Wenn dies der Fall ist, laden Sie sie erneut vom Quellspeicherort herunter.
   - Wenn die Datei gültig ist, wird der Vorgang fortgesetzt.

     VORSICHT: Schalten Sie den Controller während einer Firmware-Aktualisierung nicht aus bzw. starten Sie diesen nicht neu. Wenn die Aktualisierung unterbrochen wird oder ein Stromausfall auftritt, wird das Modul möglicherweise funktionsunfähig. Wenn dies der Fall ist, wenden Sie sich an den technischen Support. Das Modul muss möglicherweise zur Neuprogrammierung an das Werk zurückgeschickt werden.

     Die Firmware-Aktualisierung dauert für einen Controller mit aktueller CPLD-Firmware in der Regel 10 Minuten und für einen Controller mit einer Vorgängerversion der CPLD-Firmware 20 Minuten. Wenn das Controller-Gehäuse über verbundene Gehäuse verfügt, planen Sie zusätzliche Zeit für die Aktualisierung des EMP für jedes Erweiterungsmodul ein. Dies dauert in der Regel 2,5 Minuten für jeden EMP in einem Laufwerksgehäuse.

     Wenn der Speichercontroller nicht aktualisiert werden kann, wird der Aktualisierungsvorgang abgebrochen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Firmware-Datei angegeben haben und wiederholen Sie die Aktualisierung. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.

     Wenn die Firmware-Aktualisierung auf dem lokalen Controller abgeschlossen ist, werden Benutzer automatisch abgemeldet und der MC wird neu gestartet. Bis zum Abschluss des Neustarts wird auf den Anmeldeseiten die Meldung angezeigt, dass das System derzeit nicht verfügbar ist. Sobald die Meldung nicht mehr angezeigt wird, müssen Sie sich möglicherweise erneut anmelden.

     Wenn PFU aktiviert ist, planen Sie zusätzlich 10 bis 20 Minuten für die Aktualisierung des Partner-Controllers ein.

5. Leeren Sie den Cache des Webbrowsers und melden Sie sich dann beim PowerVault Manager an. Wenn PFU auf dem Controller ausgeführt wird, bei dem Sie sich anmelden, wird ein Fenster mit PFU-Fortschritt angezeigt. Sie können andere Aufgaben erst ausführen, wenn PFU abgeschlossen ist.

   ANMERKUNG: Wenn PFU für das System aktiviert ist, prüfen Sie nach Abschluss der Firmware-Aktualisierung auf beiden Controllern den Systemzustand. Wenn der Systemzustand „Heruntergestuft“ ist und als Grund hierfür eine falsche Firmware-Version angegeben ist, stellen Sicher, dass Sie die richtige Firmware-Datei angegeben haben und führen Sie die Aktualisierung erneut durch. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.

Aktualisierung der Firmware für Erweiterungsmodule

Ein Erweiterungsgehäuse kann ein oder zwei Erweiterungsmodule enthalten. Jedes Erweiterungsmodul enthält einen Gehäuseverwaltungs-Prozessor (EMP). Wenn Sie die Firmware für Controllermodule aktualisieren, werden alle Erweiterungsmodule automatisch auf eine kompatible Firmware-Version aktualisiert.

Vorbereiten der Aktualisierung der Erweiterungsmodul-Firmware

1. Befolgen Sie die Best Practices unter Best Practices für die Firmware-Aktualisierung.
2. Laden Sie die entsprechende Firmware-Datei auf Ihrem Computer oder Netzwerk herunter.
3. Wenn das Speichersystem über einen einzelnen Controller verfügt, halten Sie die E/A-Vorgänge auf dem Speichersystem an, bevor Sie die Firmware-Aktualisierung starten:

Aktualisieren der Erweiterungsmodul-Firmware

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie im Banner auf „System“ und wählen Sie **Firmware aktualisieren** aus.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Firmware aktualisieren** aus.

   Das Fenster „Firmware aktualisieren“ wird geöffnet.

2. Wählen Sie die Registerkarte „Erweiterungsmodule aktualisieren“ aus. Auf dieser Registerkarte werden Informationen zu jedem Erweiterungsmodul im System angezeigt.
3. Wählen Sie die Erweiterungsmodule aus, die aktualisiert werden sollen.
4. Klicken Sie auf **Datei** und wählen Sie die Firmware-Datei aus, die installiert werden soll.
5. Klicken Sie auf **OK**. Es werden Meldungen zum Fortschritt der Firmware-Aktualisierung angezeigt.

   VORSICHT: Schalten Sie den Controller während der Firmware-Aktualisierung nicht aus bzw. starten Sie diesen nicht neu. Wenn die Aktualisierung unterbrochen wird oder ein Stromausfall auftritt, wird das Modul möglicherweise funktionsunfähig. Wenn dies der Fall ist, wenden Sie sich an den technischen Support. Das Modul muss möglicherweise zur Neuprogrammierung an das Werk zurückgeschickt werden.

   Die Aktualisierung eines EMP in einem Erweiterungsgehäuse dauert in der Regel 3 Minuten. Warten Sie, bis die Meldung angezeigt wird, dass der Code vollständig geladen wurde.

6. Stellen Sie sicher, dass jedes Erweiterungsmodul die Firmware-Version verwendet.

Aktualisieren der Festplattenfirmware

Sie können die Festplattenfirmware aktualisieren, indem Sie eine Firmware-Datei laden, die Sie von Ihrem Reseller erhalten.

Festplatten können von beiden Controllern aktualisiert werden.

ANMERKUNG: Festplatten desselben Modells im Speichersystem müssen über dieselbe Firmware-Version verfügen.

Sie können festlegen, dass alle Festplatten oder nur bestimmte Festplatten aktualisiert werden sollen. Wenn Sie angeben, dass alle Festplatten aktualisiert werden und das System mehr als einen Festplattentyp enthält, wird die Aktualisierung auf allen Festplatten im System versucht. Die Aktualisierung kann nur bei Festplatten durchgeführt werden, deren Typ der Datei entspricht. Bei Festplatten anderer Typen schlägt sie fehl.

Vorbereiten auf die Aktualisierung der Festplattenlaufwerks-Firmware

1. Befolgen Sie die Best Practices unter Bewährte Vorgehensweisen für die Firmware-Aktualisierung.
2. Beschaffen Sie die entsprechende Firmware-Datei und laden Sie sie auf Ihren Computer oder Ihr Netzwerk herunter.
3. Halten Sie die E/A-Vorgänge zum Speichersystem an. Während der Aktualisierung können Hosts vorübergehend auf keines der Volumes zugreifen. Wenn die E/A-Vorgänge nicht angehalten werden, melden zugeordnete Hosts E/A-Fehler. Nach Abschluss der Aktualisierung wird der Zugriff auf die Volumes wiederhergestellt.

Aktualisieren der Festplattenlaufwerks-Firmware

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie im Banner auf das System-Panel und wählen Sie **Firmware aktualisieren** aus.
   - Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Firmware aktualisieren**.

   Das Panel "Firmware aktualisieren" wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Registerkarte Festplattenlaufwerke aktualisieren" aus. Diese Registerkarte zeigt Informationen zu den einzelnen Festplattenlaufwerken im System.
3. Wählen Sie die Festplattenlaufwerke aus, die aktualisiert werden sollen.
4. Klicken Sie auf **Datei** und wählen Sie die Firmware-Datei aus, die installiert werden soll.
5. Klicken Sie auf **OK**.

   VORSICHT: Schalten Sie während der Firmware-Aktualisierung kein Gehäuse aus und wieder ein und führen Sie keinen Neustart eines Controllers aus. Eine Unterbrechung der Aktualisierung oder ein Stromausfall könnte das Festplattenlaufwerk funktionsuntüchtig machen. Wenn dies der Fall ist, wenden Sie sich an den technischen Support.

   Normalerweise dauert es einige Minuten, die Firmware zu laden. Warten Sie auf die Meldung, dass die Aktualisierung abgeschlossen wurde.

6. Stellen Sie sicher, dass jedes Festplattenlaufwerk über die neue Firmware-Version verfügt.

Verwenden der Aktivitätsfortschrittsschnittstelle

Die Aktivitätsfortschrittsschnittstelle meldet, ob ein Firmware-Aktualisierungsvorgang oder ein Partner-Firmware-Aktualisierungsvorgang aktiv ist und zeigt den Fortschritt für jeden Schritt des Vorgangs an. Darüber hinaus wird nach Abschluss des Aktualisierungsvorgangs der Status angezeigt, der entweder den erfolgreichen Abschluss oder einen Fehler angibt, wenn der Vorgang fehlgeschlagen ist.

Use the activity progress interface

1. Enable the Activity Progress Monitor service. See Enable or disable system-management settings.
2. In a new tab in your web browser, enter the URL for the form: `http://controller-address:8081/cgi-bin/content.cgi?mc=MC-identifier&refresh=true` where:
   - ***controller-address*** – Required parameter that specifies the IP address of a controller network port.
   - **mc=*MC-identifier*** – Optional parameter that specifies the controller for which to report progress/status:
     - **mc=A** – Shows output for controller A only.
     - **mc=B** – Shows output for controller B only.
     - **mc=both** – Shows output for both controllers.
     - **mc=self** – Shows output for the controller whose IP address is specified.
   - **refresh=true** – Optional parameter that causes automatic refresh of the displayed output every second. This will continue until either:
     - The parameter is removed.
     - The controller whose IP address is specified is restarted and communication is lost.

     When activity is in progress, the interface will display an MC-specific Activity Progress table with the following properties and values.

Tabelle 10. Activity progress properties and values

Property	Value
Time	The date and time of the latest status update.
Seconds	The number of seconds this component has been active.
Component	The name of the object being processed.
Status	The status of the component representing its progress/completion state. ○ **ACTIVE** – The operation for this component is currently active and in progress. ○ **OK** – The operation for this component completed successfully and is now inactive. ○ **N/A** – The operation for this component was not completed because it was not applicable. ○ **ERROR** – The operation for this component failed with an error (see code and message).
Code	A numeric code indicating the status. ○ **0** – The operation for this component completed with a “completed successfully” status. ○ **1** – The operation for this component was not attempted because it is not applicable (the component doesn’t exist or doesn’t need updating). ○ **2** – The operation is in progress. The other properties will indicate the progress item (message, current, total, percent). ○ **10 or higher** – The operation for this component completed with a failure. The code and message indicate the reason for the error.
Message	A textual message indicating the progress status or error condition.

Ändern von FDE-Einstellungen

Im Fenster „Vollständige Laufwerksverschlüsselung“ können Sie die Einstellungen für die folgenden Optionen ändern:

- Allgemeine FDE-Konfiguration
  - Festlegen der Passphrase
  - Aufheben der Tastensperre
  - Sichern des Systems

- Festlegen einer neuen Verwendung des Systems
- Festlegen einer neuen Verwendung von Laufwerken
- Festlegen von Schlüssel-IDs für die Importsperre

Ändern der allgemeinen FDE-Konfiguration

VORSICHT: Nehmen Sie keine Änderungen an den FDE-Konfigurationseinstellungen während der Ausführung von E/A-Vorgängen vor. Dies kann zur Nichtverfügbarkeit von Daten führen. Außerdem wird die beabsichtigte Konfigurationsänderung möglicherweise nicht wirksam.

Festlegen einer Passphrase

Sie können die FDE-Passphrase festlegen, die das System zum Schreiben und Lesen von FDE-fähigen Laufwerken verwendet. Aus der Passphrase erzeugt das System die Sperrschlüssel-ID, mit der die FDE-fähigen Laufwerke gesichert werden. Wenn die Passphrase für ein System sich von der mit einem Laufwerk verknüpften Passphrase unterscheidet, kann das System nicht auf Daten auf den Laufwerken zugreifen.

ANMERKUNG: Achten Sie darauf, die Passphrase zu notieren, da sie nicht wiederhergestellt werden kann.

Set or change the passphrase

Perform the following steps to set the passphrase:

1. In the System topic, select **Action > Full Disk Encryption**.
   The Full Disk Encryption panel opens with the **FDE General Configuration** tab selected.
2. Type a passphrase in the **Passphrase** field of the Set/Create Passphrase section. A passphrase is case-sensitive and can include 8–32 printable UTF-8 characters except for the following: `, < > \`
3. Retype the passphrase in the **Re-enter Passphrase** field.
4. Perform one of the following:
   - To secure the system now, click **Secure**, and then click **Set**. A dialog box confirms that the passphrase was changed successfully.
   - To save the passphrase without securing the system, click **Set**. A dialog box confirms that the passphrase was changed successfully. To secure the system later, see Securing the system.

Clearing lock keys

Lock keys are generated from the passphrase and manage locking and unlocking the FDE-capable disks in the system. Clearing the lock keys and power cycling the system denies access to data on the disks. Use this procedure when the system is not under your physical control.

If the lock keys are cleared while the system is secured, the system enters the FDE lock-ready state, in preparation for the system being powered down and transported.

After the system has been transported and powered up, the system and disks enter the Secured, Locked state, and volumes become inaccessible. To restore access to data, re-type the original passphrase using the CLI command `set fde-lock-key`.

ANMERKUNG: The FDE tabs are dynamic, and the **Clear All FDE Keys** option is not available on a secured system until the current passphrase is entered in the **Current Passphrase** field. (If you do not have a passphrase, the **Clear All FDE Keys** option is not displayed. If you have a passphrase but have not entered it, you can view but not access this option.) If there is no passphrase, set one using the procedure in Setting the passphrase.

Clear lock keys

Performing the steps to clear the lock keys:

1. In the System topic, select **Action > Full Disk Encryption**.
   The Full Disk Encryption panel opens with the FDE General Configuration tab selected.
2. Enter the passphrase in the **Current Passphrase** field.
3. In the Secure System section, click the **Secure** button.

4. Click **Clear**.
   A dialog box appears.
5. Perform one of the following:
   - To clear the lock keys for the system, click **OK**.
   - To cancel the request, click **Cancel**.

Sichern des Systems

Ein FDE-fähiges System muss gesichert sein, um den FDE-Schutz zu aktivieren.

Die Registerkarten für FDE sind dynamisch, und die Sicherheitsoption ist erst dann verfügbar, wenn die aktuelle Passphrase in das Feld „Aktuelle Passphrase“ eingegeben wurde. (Wenn Sie keine Passphrase haben, wird die Sicherheitsoption nicht angezeigt. Wenn Sie eine Passphrase haben, diese jedoch nicht eingegeben haben, können Sie diese Option anzeigen, jedoch nicht darauf zugreifen.) Wenn keine Passphrase vorhanden ist, legen Sie eine mit dem unter Festlegen der Passphrase beschriebenen Verfahren fest.

Führen Sie folgende Schritte durch, um das System zu sichern:

1. Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Vollständige Laufwerksverschlüsselung** aus.
   Das Fenster „Vollständige Laufwerksverschlüsselung“ wird geöffnet, wobei die Registerkarte **Allgemeine FDE-Konfiguration** ausgewählt ist.
2. Geben Sie die Passphrase in das Feld **Aktuelle Passphrase** ein.
3. Klicken Sie auf **Sichern**.
   Eine Meldung wird angezeigt, in der bestätigt wird, dass sich das System in einem sicheren Zustand befindet.

Neue Verwendung des Systems

Sie können ein System neu verwenden, um alle Daten auf dem System zu löschen und seinen FDE-Status wieder auf „ungesichert“ zurückzusetzen.

VORSICHT: Beim Festlegen einer neuen Verwendung löscht das System alle Laufwerke im System und stellt den FDE-Status „ungesichert“ wieder her.

Neue Verwendung für Laufwerke

Sie können ein Laufwerk, das nicht mehr Teil einer Laufwerksgruppe ist, neu verwenden.

Beim Festlegen einer neuen Verwendung eines Laufwerks werden der Chiffrierschlüssel auf dem Laufwerk zurückgesetzt und alle Daten auf dem Laufwerk gelöscht. Nachdem eine neue Verwendung für ein Laufwerk in einem gesicherten System festgelegt wurde, wird es mit der Systemsperrschlüssel-ID und dem neuen Chiffrierschlüssel auf dem Laufwerk gesichert, sodass das Laufwerk vom System verwendet werden kann.

Durch die Neuverwendung eines Laufwerks in einem ungesicherten System werden alle zugehörigen Sperrschlüssel entfernt und das Laufwerk für ein beliebiges System verfügbar gemacht.

VORSICHT: Beim Festlegen einer neuen Verwendung für ein Laufwerk werden der Chiffrierschlüssel auf dem Laufwerk geändert und alle Daten auf dem Laufwerk gelöscht. Legen Sie eine neue Verwendung für ein Laufwerk nur dann fest, wenn Sie die Daten auf dem Laufwerk nicht mehr benötigen.

Festlegen von Importsperrschlüssel-IDs

Sie können die Passphrase festlegen, die mit einem Importsperrschlüssel verknüpft ist, um FDE-gesicherte Laufwerke zu entsperren, die aus einem anderen gesicherten System in das System eingesetzt werden. Wenn die richtige Passphrase nicht eingegeben wird, kann das System nicht auf Daten auf diesem Laufwerk zugreifen.

Nach dem Importieren von Laufwerken in das System werden die Laufwerke nun mit der Systemsperrschlüssel-ID verknüpft und auf die Daten kann mit dem Importsperrschlüssel nicht mehr zugegriffen werden.

Festlegen oder Ändern der Import-Passphrase

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Vollständige Laufwerksverschlüsselung** aus.
   Das Panel "Vollständige Laufwerksverschlüsselung" wird mit ausgewählter Registerkarte "Allgemeine FDE-Konfiguration" angezeigt.
2. Wählen Sie die Registerkarte "Importsperrschlüssel-ID festlegen" aus.
3. Geben Sie in das Feld **Passphrase** die Passphrase ein, die mit dem angezeigten Sperrschlüssel verknüpft ist.
4. Geben Sie die Passphrase erneut ein.
5. Klicken Sie auf **Festlegen**. Mit einem Dialogfeld wird bestätigt, dass die Passphrase erfolgreich geändert wurde.

Konfigurieren von erweiterten Einstellungen

Im Panel "Erweiterte Einstellungen" können Sie Laufwerkseinstellungen, Cacheeinstellungen, Einstellungen für die Partner-Firmware-Aktualisierung und Einstellungen für Systemdienstprogramme ändern.

Ändern von Laufwerkseinstellungen

Die Registerkarte „Laufwerk“ umfasst Optionen zum Ändern von Laufwerkseinstellungen, darunter SMART-Konfiguration, EMP-Abfragerate, dynamische Ersatzlaufwerke und Optionen für den Laufwerks-Spin-Down.

Konfigurieren von SMART

SMART (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology) liefert Daten für die Überwachung von Laufwerken und Analyse eines Laufwerksausfalls. Wenn SMART aktiviert ist, sucht das System eine Minute nach einem Neustart und anschließend alle fünf Minuten nach SMART-Ereignissen. SMART-Ereignisse werden im Ereignisprotokoll erfasst.

Ändern der SMART-Einstellung

1. Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Laufwerk** aus.
2. Legen Sie die SMART-Konfigurationsoption auf eine der folgenden Optionen fest:
   - **Nicht Ändern** – Behält die individuellen SMART-Einstellungen der aktuellen Laufwerke bei und ändert die Einstellung nicht für neue Laufwerke, die dem System hinzugefügt werden.
   - **Aktiviert** – Aktiviert SMART für alle aktuellen Laufwerke nach dem nächsten Einlesen und aktiviert SMART automatisch für alle neuen Laufwerke, die zum System hinzugefügt werden. Diese Option ist die Standardeinstellung.
   - **Aktiviert** – Deaktiviert SMART für alle aktuellen Laufwerke nach dem nächsten Einlesen und deaktiviert SMART automatisch für alle neuen Laufwerke, die zum System hinzugefügt werden.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**. Wenn Sie SMART deaktiviert haben, wird ein Bestätigungsfenster angezeigt. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die Änderungen zu übernehmen, oder klicken Sie andernfalls auf **Abbrechen**.

Konfigurieren der EMP-Abfragerate

Sie können die Häufigkeit ändern, mit der das Speichersystem jeden zugehörigen Gehäuse-Managementprozessor (Enclosure Management Processor, EMP) auf Änderungen der Temperatur, des Netzteil- und Lüfterstatus sowie das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Laufwerken abfragt. In der Regel können Sie die Standardeinstellung verwenden.

- Eine Verlängerung des Intervalls verbessert möglicherweise leicht die Effizienz, jedoch werden Änderungen des Gerätestatus weniger häufig kommuniziert. Dies verlängert beispielsweise die Dauer, bis die LEDs die Statusänderungen anzeigen.
- Eine Verkürzung des Intervalls verschlechtert möglicherweise leicht die Verarbeitungseffizienz, jedoch werden Änderungen des Gerätestatus häufiger kommuniziert. Dies verkürzt beispielsweise die Dauer, bis die LEDs die Statusänderungen anzeigen.

Ändern der EMP-Abfragerate

1. Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Laufwerk** aus.
2. Legen Sie das Intervall für die EMP-Abfragerate fest. Die Optionen sind 5, 10 oder 30 Sekunden oder 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45 oder 60 Minuten. Die Standardeinstellung beträgt 5 Sekunden.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Konfigurieren von dynamischen Ersatzlaufwerken

Mit der Funktion für dynamische Ersatzlaufwerke können Sie alle Laufwerke in fehlertoleranten Laufwerksgruppen verwenden, ohne ein Laufwerk als Ersatzlaufwerk designieren zu müssen. Wenn dynamische Ersatzlaufwerke aktiviert sind, liest das Speichersystem den Bus neu ein, findet das neue Laufwerk, designiert es automatisch als Ersatzlaufwerk und beginnt mit der Neukonstruktion der Laufwerksgruppe. Ein kompatibles Laufwerk hat ausreichend Kapazität, um das fehlerhafte Laufwerk zu ersetzen, und weist den gleichen Typ auf: SATA-SSD, SAS-SSD, Enterprise-SAS oder Midline-SAS. Wenn bereits ein Ersatzlaufwerk oder ein kompatibles Laufwerk vorhanden ist, verwendet die Funktion für dynamische Ersatzlaufwerke dieses Laufwerk, um mit der Neukonstruktion zu beginnen. Das Ersatzlaufwerk kann dann für andere Zwecke verwendet werden.

Ändern der Einstellung für dynamische Spare-Datenträger

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Laufwerk** aus.
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Möglichkeit für dynamische Spare-Datenträger**. Die Einstellung für dynamische Spare-Datenträger ist standardmäßig aktiviert.
3. Klicken Sie auf **Übernehmen**. Wenn Sie dynamische Spare-Datenträger deaktiviert haben, wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt. Klicken Sie auf **Übernehmen**, um die Änderungen anzunehmen, oder klicken Sie auf **Abbrechen**.

Konfigurieren des Laufwerks-Spin-Downs für verfügbare Festplatten und globale Spare-Datenträger

Für rotierende Festplatten überwacht die Laufwerks-Spin-Down (DSD)-Funktion die Festplattenaktivität in Systemgehäusen und fährt inaktive Festplatten herunter (Spin-Down), um Energie zu sparen. DSD kann für verfügbare rotierende Festplatten in linearen Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppen, für rotierende Festplatten, die nicht in einem virtuellen Speicherpool enthalten sind, und für globale Spare-Datenträger aktiviert oder deaktiviert werden. Sie können auch die Zeit der Inaktivität festlegen, nach der verfügbare Festplatten und globale Spare-Datenträger automatisch heruntergefahren werden.

Wenn Sie einen Zeitraum zum Aussetzen und Wiederaufnehmen von DSD für alle Festplatten konfigurieren möchten, lesen Sie die Informationen unter Planen des Laufwerks-Spin-Downs für verfügbare Festplatten und globale Spare-Datenträger.

DSD wirkt sich wie folgt auf die Arbeitsgänge von Festplatten aus:

- Heruntergefahrene Festplatten werden nicht auf SMART-Ereignisse abgefragt.
- Arbeitsgänge, die Zugriff auf Festplatten erfordern, verzögern sich möglicherweise, während die Festplatten hochgefahren werden.

Konfigurieren von DSD für verfügbare Festplatten und globale Spare-Datenträger

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Laufwerk** aus.
2. Legen Sie die Optionen fest:
   - Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Laufwerks-Spin-Down-Funktion für verfügbare Festplatten und globale Spare-Datenträger**. Wenn Sie DSD aktivieren, wird eine Warnmeldung angezeigt. Um DSD zu verwenden, klicken Sie auf **Ja**. Damit DSD deaktiviert bleibt, klicken Sie auf **Nein**.
   - Legen Sie die Option **Verzögerung für Laufwerks-Spin-Down (Minuten)** fest, die der Zeit der Inaktivität entspricht, nach der verfügbare Festplatten und globale Spare-Datenträger automatisch heruntergefahren werden (von 1 bis 360 Minuten). Der Standardwert beträgt 15 Minuten.
3. Klicken Sie auf **Übernehmen**. Wenn die Verarbeitung abgeschlossen ist, wird ein Erfolgs-Dialogfeld angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Planen eines Laufwerks-Spin-Downs für verfügbare Laufwerke und globale Ersatzlaufwerke

Für alle Spinning-Laufwerke, die für die Verwendung von Laufwerks-Spin-Down (Drive Spin Down, DSD) konfiguriert sind, können Sie einen Zeitraum festlegen, in dem der Laufwerks-Spin-Down angehalten und wieder fortgesetzt wird, damit die Laufwerke während Zeiten mit hoher Aktivität rotieren.

Informationen zum Konfigurieren des Laufwerks-Spin-Downs für verfügbare Laufwerke und globale Ersatzlaufwerke finden Sie unter Konfigurieren des Laufwerks-Spin-Downs für verfügbare Laufwerke und globale Ersatzlaufwerke.

Ein Laufwerks-Spin-Down wirkt sich wie folgt auf Laufwerksvorgänge aus:

- Laufwerke, für die ein Spin-Down durchgeführt wurde, werden für SMART-Ereignisse nicht abgerufen.
- Vorgänge, für die Zugriff auf Laufwerke benötigt ist, werden möglicherweise verzögert, während die Laufwerke wieder rotieren.
- Wenn ein Zeitraum für die Aussetzung des Laufwerks-Spin-Downs konfiguriert ist und startet, während ein Spin-Down für das Laufwerk gestartet wurde, rotieren die Laufwerke wieder.

Planen von DSD für alle Spinning-Laufwerke

1. Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Laufwerk** aus.
2. Legen Sie die folgenden Optionen fest:
   - Wählen Sie die Option „Zeitraum der Aussetzung für Laufwerks-Spin-Down“ aus.
   - Legen Sie die Optionen „Zeit für Aussetzung“ und „Zeit für Wiederaufnahme“ fest. Geben Sie jeweils Stunden- und Minutenwerte ein und wählen Sie entweder AM (vormittags), PM (nachmittags) oder das 24-Stunden-Format.
   - Wenn der Zeitplan nur von Montag bis Freitag gültig sein soll, wählen Sie die Option „Wochenendtage vom Zeitraum der Aussetzung ausschließen“.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**. Wenn die Verarbeitung abgeschlossen ist, wird ein entsprechendes Meldungsdialogfeld angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Ändern der Einstellungen für den Systemcache

Die Registerkarte „Cache“ enthält Optionen zur Änderung folgender Einstellungen: Modus für die Cachesynchronisierung, fehlende LUN-Antwort, Hoststeuerung der Zurückschreibcache-Einstellung, Modus für Cacheredundanz sowie Auslöser und Verhaltensweisen für den automatischen Durchschreibcache.

Ändern des Cachesynchronisierungsmodus

Sie können steuern, wie das Speichersystem den Befehl `SCSI SYNCHRONIZE CACHE` behandelt. Normalerweise können Sie die Standardeinstellung verwenden. Wenn auf dem System jedoch Leistungsprobleme oder Probleme mit dem Schreiben in Datenbanken und andere Anwendungen auftreten, wenden Sie sich an den technischen Support, um festzustellen, ob Sie diese Option ändern sollten.

Ändern des Cachesynchronisierungsmodus

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Cache** aus.
2. Legen Sie die Option "Cachesynchronisierungsmodus" auf eine der beiden folgenden Einstellungen fest:
   - **Sofortig** – "Guter Zustand" wird sofort zurückgegeben und der Cacheinhalt bleibt unverändert. Dies ist die Standardeinstellung.
   - **Auf Laufwerk schreiben** – "Guter Zustand" wird erst zurückgegeben, wenn alle Rückschreibdaten für das angegebene Volume auf das Laufwerk geschrieben wurden.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Ändern der fehlenden LUN-Antwort

Einige Betriebssysteme suchen nicht über LUN 0 hinaus, falls sie keine LUN 0 finden oder nicht zusammenhängende LUNs nicht verarbeiten können. Die Option "Fehlende LUN-Antwort" bewältigt diese Situationen, indem sie den Hosttreibern ermöglicht, weiterhin auf LUNs zu prüfen, bis das LUN erreicht wird, auf das sie Zugriff haben.

Mit dieser Option werden die SCSI-Sense-Daten gesteuert, die für Volumes zurückgegeben werden, auf die nicht zugegriffen werden kann, weil sie nicht vorhanden sind oder über eine Volume-Zuordnung ausgeblendet wurden (dies gilt nicht für Volumes aus Offline-Laufwerksgruppen).

Ändern der fehlenden LUN-Antwort

1. Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Cache** aus.
2. Legen Sie die fehlende LUN-Antwortoption auf eine der folgenden Optionen fest:

- Nicht bereit – Sendet eine Antwort, dass eine LUN vorhanden ist, in der eine Lücke erzeugt wurde, diese jedoch nicht bereit ist. Die Erkennungsdaten, die zurückgegeben werden, sind der Erkennungsschlüssel `2h` und ASC/ASCQ `04/03`.
- Unzulässige Anforderung – Sendet eine Antwort, dass eine LUN vorhanden ist, die Anforderung jedoch unzulässig ist. Die Erkennungsdaten, die zurückgegeben werden, sind der Erkennungsschlüssel `5h` und ASC/ASCQ `25/00`. Wenn das System in einer VMware-Umgebung verwendet wird, verwenden Sie diese Option. Dies ist die Standardeinstellung.

3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Steuern des Hostzugriffs auf die Zurückschreibcache-Einstellung

Sie können verhindern, dass Hosts Befehle des Typs `SCSI MODE SELECT` verwenden, um die Zurückschreibcache-Einstellung des Systems zu ändern.

Unter einigen Betriebssystemen wird der Schreibcache deaktiviert. Die Hoststeuerung des Zurückschreibcaches ist standardmäßig deaktiviert. Dadurch wird verhindert, dass der Host die Cacheeinstellung ändert.

Das Aktivieren der Option zur Hoststeuerung des Zurückschreibcaches ist in einigen Umgebungen hilfreich, in denen der Host den Zurückschreibcache deaktiviert. Die Aktivierung dieser Option kann jedoch zu einer herabgesetzten Performance führen.

Ändern des Hostzugriffs auf die Einstellung des Rückschreib-Cache des Systems

1. Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Cache** aus.
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Hoststeuerung des Rückschreib-Caches**.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Ändern der Auslöser und der Verhaltensweisen vom automatischen Durchschreibcache

Sie können die Bedingungen festlegen, unter denen ein Controller den Cachemodus vom Rückschreib-Cache zum Durchschreibcache wie unter Informationen zu Volume-Cache-Optionen beschrieben ändert. Sie können auch die Aktionen festlegen, die das System ergreifen soll, wenn der Durchschreibcache ausgelöst wird.

Ändern der Auslöser und des Verhaltens für den automatischen Durchschreibcache

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Cache** aus.
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie im Bereich "Auslösebedingungen für den automatischen Durchschreibcache" die folgenden Optionen:

Controller-Fehler	Wechselt in den Durchschreibmodus, wenn ein Controller ausfällt. In einem System mit zwei Controllern ist diese Option standardmäßig deaktiviert. Im Einzelcontroller-Modus ist diese Option grau unterlegt.
Cacheleistung	Wechselt in den Durchschreibmodus, wenn die Notstromversorgung des Cache nicht vollständig aufgeladen ist oder ausfällt. Standardmäßig aktiviert.
CompactFlash	Wechselt in den Durchschreibmodus, wenn der CompactFlash-Speicher während des POST nicht erkannt wird oder ausfällt, während der Controller in Betrieb ist. Standardmäßig aktiviert.
Netzteilfehler	Wechselt in den Durchschreibmodus, wenn eine Stromversorgungseinheit ausfällt. Standardmäßig deaktiviert.
Lüfterfehler	Wechselt in den Durchschreibmodus, wenn ein Lüfter ausfällt. Standardmäßig deaktiviert.
Übertemperaturfehler	Erzwingt ein Herunterfahren des Controllers, wenn eine Temperatur festgestellt wurde, die die Schwellenwerte des Systems überschreitet. Standardmäßig deaktiviert.

3. Aktivieren oder deaktivieren Sie im Bereich "Verhalten des automatischen Durchschreibcache" die folgenden Optionen:

Zurücksetzen, wenn die Auslösebedingung nicht mehr besteht	Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Cache-Policy wieder in Zurückschreibcache geändert, nachdem die Auslösebedingung nicht mehr besteht. Wenn diese Option deaktiviert ist, wird Durchschreibcache als Cache-Policy beibehalten, nachdem die Auslösebedingung nicht mehr besteht. Standardmäßig aktiviert.

Anderen Controller benachrichtigen	Informiert den Partnercontroller, dass eine Auslösebedingung aufgetreten ist. Aktivieren Sie diese Option, damit der Partner für besseren Datenschutz ebenfalls in den Durchschreibmodus wechselt. Deaktivieren Sie diese Option, damit der Partner weiterhin seinen aktuellen Cachemodus verwenden darf, um eine bessere Leistung zu erzielen. In einem System mit zwei Controllern ist diese Option standardmäßig deaktiviert. Im Einzelcontroller-Modus ist diese Option grau unterlegt.

4. Klicken Sie auf **Übernehmen**. Wenn Sie "Cacheleistung" oder "CompactFlash" deaktiviert haben, wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt. Wählen Sie **Übernehmen** , um die Änderungen anzunehmen, oder auf "Abbrechen", um die Änderungen zu verwerfen.

Konfigurieren einer Partner-Firmware-Aktualisierung

In einem Dual-Controller -System, in dem die Partner-Firmware-Aktualisierung aktiviert ist (Standardeinstellung), aktualisiert das System den Partner-Controller automatisch, wenn Sie die Firmware auf einem Controller aktualisieren. Deaktivieren Sie die Partner Firmware-Aktualisierung nur dann, wenn Sie von einem Servicetechniker dazu aufgefordert werden.

Ändern der Einstellung für die Partner-Firmware-Aktualisierung

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Firmware** aus.
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Partner-Firmware-Aktualisierung**.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Konfigurieren der Systemdienstprogramme

Auf der Registerkarte "Systemdienstprogramme" können Sie die Hintergrundbereinigung für Laufwerksgruppen und einzelne Laufwerke konfigurieren, die Priorität der Dienstprogramme festlegen und verwaltete Protokolle aktivieren oder deaktivieren.

Konfigurieren der Hintergrundbereinigung für Laufwerksgruppen

Sie können die Option aktivieren oder deaktivieren, ob das System kontinuierlich Laufwerke analysiert, die nicht in Laufwerksgruppen enthalten sind, um Laufwerksfehler zu finden und zu beheben. Mit diesem Befehl werden Paritäts-Fehlzuordnungen für RAID 5 und 6 behoben und nicht übereinstimmende Spiegelungen für RAID 1 und 10 gefunden, aber nicht behoben. Datenträgerfehler werden nicht behoben.

Eine Laufwerksgruppe kann verwendet werden, auch wenn sie im Hintergrund bereinigt wird. Die Hintergrundbereinigung von Laufwerksgruppen wird mit der Priorität von Hintergrund-Dienstprogrammen ausgeführt, sodass die Aktivität auf Null reduziert wird, wenn die Prozessorauslastung einen bestimmten Prozentsatz überschreitet oder auf der Laufwerksgruppe, die bereinigt wird, E/A-Vorgänge stattfinden. Eine Bereinigung von Laufwerksgruppen kann auf mehreren Laufwerksgruppen gleichzeitig ausgeführt werden. Neue Laufwerksgruppen werden 20 Minuten nach der Erstellung zum ersten Mal bereinigt. Nach einer Bereinigung wird eine Laufwerksgruppe nach Ablauf des Intervalls, das durch die Option **Laufwerksgruppe Scrub Intervall Stunden** festgelegt ist, erneut bereinigt.

Wenn eine Bereinigung abgeschlossen ist, wird Ereignis 207 protokolliert, das angibt, ob Fehler gefunden wurden und ob ein Benutzereingriff erforderlich ist. Es wird empfohlen, die Hintergrundbereinigung von Laufwerksgruppen zu aktivieren.

ANMERKUNG: Wenn Sie die Hintergrundbereinigung von Laufwerksgruppen deaktivieren, können Sie eine ausgewählte Laufwerksgruppe auch mithilfe von **Aktion > Dienstprogramme für Laufwerksgruppen** bereinigen.

Konfigurieren der Hintergrundbereinigung für Laufwerksgruppen

1. Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Erweiterte Einstellungen > System-Utilitys** aus.
2. Legen Sie die folgenden Optionen fest:
   - Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Laufwerksgruppenbereinigung**, um sie zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.
   - Legen Sie die Option **Intervall für die Laufwerksgruppenbereinigung (Stunden)** fest. Dies ist das Intervall zwischen Ende und erneutem Start der Laufwerksbereinigung im Hintergrund, welches zwischen 0 bis 360 Stunden betragen kann. Die Standardeinstellung beträgt 24 Stunden.

3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Konfigurieren der Hintergrundbereinigung für Laufwerke, die nicht in Laufwerksgruppen enthalten sind

Sie können die Option aktivieren oder deaktivieren, ob das System kontinuierlich Laufwerke analysiert, die nicht in Laufwerksgruppen enthalten sind, um Laufwerksfehler zu finden und zu beheben. Das Intervall zwischen dem Beenden und dem erneuten Starten der Hintergrundbereinigung von Laufwerken beträgt 72 Stunden. Wenn Sie diese Option zum ersten Mal aktivieren, startet die Hintergrundbereinigung von Laufwerken mit minimaler Verzögerung. Wenn Sie die Option deaktivieren und dann erneut aktivieren, startet die Hintergrundbereinigung von Laufwerken 72 Stunden nach Abschluss der letzten Hintergrundbereinigung von Laufwerken.

Für SAS-Laufwerke wird empfohlen, die Hintergrundbereinigung von Laufwerken zu aktivieren.

Konfigurieren der Hintergrundbereinigung für Laufwerke, die nicht in Laufwerksgruppen enthalten sind

1. Wählen Sie im Thema "System" **Aktion > Erweiterte Einstellungen > Systemdienstprogramme** aus.
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Laufwerksbereinigung**. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Konfigurieren der Utilitypriorität

Sie können die Priorität ändern, mit der die Utilitys Verify, Reconstruct, Expand und Initialize aufgeführt werden, wenn es konkurrierende aktive E/A-Vorgänge für die Controller des Systems gibt.

Ändern der Utilitypriorität

1. Wählen Sie im Fenster „System“ **Aktion > Erweiterte Einstellungen > System-Utilitys** aus.
2. Legen Sie die Utilitypriorität auf eine der folgenden Optionen fest:
   - **Hoch** – Verwenden Sie diese Option, wenn es höchste Priorität hat, dass Ihr System wieder einen vollständig fehlertoleranten Zustand aufweist. Dies führt dazu, dass der Host bei einem hohen I/O-Volumen langsamer ist. Dies ist die Standardeinstellung.
   - **Mittel** – Verwenden Sie diese Option, wenn Sie das Datenstreaming mit der Datenredundanz ausgleichen möchten.
   - **Niedrig** – Verwenden Sie diese Option, wenn das Streaming von Daten ohne Unterbrechungen, zum Beispiel für einen Webserver, wichtiger ist, als die Datenredundanz. So kann eine Utility wie Reconstruct mit einer langsameren Geschwindigkeit mit nur minimalen Auswirkungen auf die Host-E/A ausgeführt werden.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**.

Aktivieren oder Deaktivieren von verwalteten Protokollen

Sie können die Funktion für verwaltete Protokolle aktivieren oder deaktivieren. Mit dieser Funktion werden Protokolldateien vom Speichersystem an ein System für die Protokollerfassung übertragen, damit keine Diagnosedaten verloren gehen. Eine Übersicht über die Funktion für verwaltete Protokolle, einschließlich der Konfiguration und des Testens dieser Funktion, finden Sie unter Informationen zu verwalteten Protokollen.

Verwenden des Wartungsmodus

Durch die Aktivierung des Wartungsmodus wird verhindert, dass SupportAssist Support-Tickets während geplanter Systemausfälle erstellt.

Ein Speichersystem der ME4 Series wechselt während eines vom Benutzer initiierten Neustarts eines Controllers oder während einer Firmware-Aktualisierung automatisch in den Wartungsmodus. Wenn der Controller neu gestartet wird oder die Firmware-Aktualisierung abgeschlossen ist, verlässt das Speichersystem der ME4 Series automatisch den Wartungsmodus.

ANMERKUNG: Der Wartungsmodus kann auf einem Speichersystem der ME4 Series auch manuell aktiviert oder deaktiviert werden.

Aktivieren des Wartungsmodus

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Wartungsmodus auf einem Speichersystem der ME4 Series manuell zu aktivieren:

1. Führen Sie für den Zugriff auf die SupportAssist-Optionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **SupportAssist**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **SupportAssist**.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **SupportAssist**.
2. Klicken Sie auf **Wartung aktivieren** und klicken Sie im Bestätigungsfenster auf **Ja**.
   Das Speichersystem der ME4 Series wechselt in den Wartungsmodus.

Deaktivieren des Wartungsmodus

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Wartungsmodus auf einem Speichersystem der ME4 Series manuell zu deaktivieren:

1. Führen Sie für den Zugriff auf die SupportAssist-Optionen einen der folgenden Schritte aus:
   - Wählen Sie unter „Start“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **SupportAssist**.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf **SupportAssist**.
   - Wählen Sie im Willkommensbildschirm **Systemeinstellungen** aus und klicken Sie anschließend auf die Registerkarte **SupportAssist**.
2. Klicken Sie auf **Wartung deaktivieren** und klicken Sie im Bestätigungsfenster auf **Ja**.
   Das Speichersystem der ME4 Series verlässt den Wartungsmodus.

Neustarten oder Herunterfahren von Controllern

Jedes Controllermodul enthält einen Verwaltungscontroller-Prozessor und einen Speichercontroller-Prozessor. Wenn es erforderlich ist, können Sie diese Prozessoren für einen Controller oder beide Controller neu starten oder herunterfahren.

Neustarten der Controller

Führen Sie einen Neustart durch, wenn der PowerVault Manager Sie informiert, dass Sie eine Konfigurationseinstellung geändert haben, die einen Neustart erforderlich macht, oder dass der Controller nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Wenn Sie einen Managementcontroller neu starten, wird die Kommunikation mit ihm unterbrochen, bis er erfolgreich neu gestartet wurde. Wenn der Neustart fehlschlägt, bleibt der Managementcontroller im Partner-Controllermodul eines Systems mit zwei Controllern aktiv und im vollen Besitz der Vorgänge und Konfigurationsinformationen.

Wenn Sie einen Speichercontroller neu starten, versucht er, mit einer ordnungsgemäßen Failover-Sequenz herunterzufahren. Diese Sequenz umfasst das Anhalten aller E/A-Vorgänge und das Schreiben des Schreibcache auf das Laufwerk. Zum Schluss wird der Controller neu gestartet. Durch das Neustarten eines Speichercontrollers wird der zugehörige Managementcontroller neu gestartet.

VORSICHT: Wenn Sie in einem System mit zwei Controllern beide Controllermodule neu starten, verlieren alle Benutzer den Zugriff auf das System und seine Daten, bis der Neustart abgeschlossen ist.

ANMERKUNG: Wenn ein Speichercontroller neu gestartet wird, wird die aktuelle Leistungsstatistik, die aufgezeichnet wird, auf Null zurückgesetzt, aber historische Leistungsstatistiken sind nicht betroffen. In einem System mit zwei Controllern werden Laufwerkstatistiken möglicherweise reduziert, aber nicht auf Null zurückgesetzt, da Laufwerkstatistiken zwischen den beiden Controllern geteilt werden. Weitere Informationen finden Sie unter Anzeigen von Leistungsstatistiken.

Durchführen eines Neustarts

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Controller neu zu starten:

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie im Banner auf „System“ und wählen Sie **System neu starten** aus.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > System neu starten** aus.

   Das Panel "Neustarten und Herunterfahren des Controllers" wird angezeigt.

2. Wählen Sie den **Neustart**-Vorgang aus.
3. Wählen Sie den Controller-Typ aus, den Sie neu starten möchten: **Management oder Speicher**.
4. Wählen Sie das Controller-Modul zum Neustart aus: **Controller A, Controller B** oder beides.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **OK**.
   Eine Meldung wird angezeigt, die die Aktivität zum Neustart beschreibt.

Herunterfahren von Controllern

Fahren Sie den Controller herunter, bevor Sie ein Controller-Modul aus einem Gehäuse entfernen oder das Gehäuse für Wartung, Reparatur oder Transport ausschalten. Durch das Herunterfahren des Speicher-Controllers eines Controller-Moduls wird sichergestellt, dass eine korrekte Failover-Sequenz angewendet wird, durch die alle E/A-Vorgänge angehalten und alle Daten im Schreibcache auf dem Laufwerk gespeichert werden. Wenn Sie die Speicher-Controller beider Controller-Module herunterfahren, kann der Host nicht mehr auf Systemdaten zugreifen.

VORSICHT: Sie können weiterhin die Befehlszeilenoberfläche verwenden wenn ein oder beide Speicher-Controller heruntergefahren wurden, aber einige Informationen sind möglicherweise nicht verfügbar.

Vorgang zum Herunterfahren

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Controller herunterzufahren:

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie im Banner auf „System“ und wählen Sie **System neu starten** aus.
   - Wählen Sie unter „System“ **Aktion > System neu starten** aus.

   Das Panel "Neustarten und Herunterfahren des Controllers" wird angezeigt.
2. Wählen Sie **Herunterfahren** aus, wobei der Speicher-Controller-Typ automatisch ausgewählt wird.
3. Wählen Sie das Controller-Modul aus, das heruntergefahren werden soll: **Controller A, Controller B** oder beide.
4. Klicken Sie auf **OK**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Eine Meldung wird angezeigt, die die Aktivität zum Herunterfahren beschreibt.

4

Arbeiten in „Hosts“

Themen:

Anzeigen von Hosts

Das Thema "Hosts" zeigt eine tabellarische Ansicht von Informationen über Initiatoren, Hosts und Hostgruppen, die im System definiert sind. Weitere Informationen zu Hosts finden Sie unter Informationen über Initiatoren, Hosts und Hostgruppen. Über das Thema "Hosts" können Benutzer auch Initiatoren zuordnen und das Zuordnungsdetails anzeigen.

Hosttabelle

In der Hosttabelle werden die folgenden Informationen angezeigt:

ANMERKUNG: Die Tabelle zeigt standardmäßig 10 Einträge auf einmal.

- Gruppe – Zeigt den Gruppennamen an, falls der Initiator zu einer Hostgruppe zusammengefasst wird; andernfalls „--“.
- Host – Zeigt den Hostnamen an, falls der Initiator zu einem Host zusammengefasst wird; andernfalls „--“.
- Nickname – Zeigt den Nickname, der dem Initiator zugewiesen ist.
- ID – Zeigt die Initiator-ID, die dem WWN eines FC- oder SAS-Initiators oder dem IQN eines iSCSI-Initiators entspricht.
- Profil – Zeigt die Standardeinstellung des Profils, `Standard`, an.
- Ermittelt – Zeigt `Yes` für einen ermittelten Initiator oder `Yes` für einen Initiator an, der derzeit nicht beim System angemeldet ist.
- Zugeordnet – Zeigt `Yes` für einen Initiator, der Volumes zugeordnet ist, oder `No` für einen nicht zugeordneten Initiator an.
- Hosttyp – Zeigt das Hostschnittstellenprotokoll an.

Tabelle „Zugehörige Zuordnungen“

Die Tabelle „Zugehörige Zuordnungen“ enthält für ausgewählte Initiatoren die folgenden Informationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 20 Einträge angezeigt.

- Gruppe.Host.Nickname – Identifiziert die Initiatoren, für die die Zuordnung gilt:
  - `initiator-name` – Die Zuordnung gilt nur für diesen Initiator.
  - `initiator-ID` – Die Zuordnung gilt nur für diesen Initiator und der Initiator hat keine Nickname.
  - `host-name.*` – Die Zuordnung gilt für alle Initiatoren in diesem Host.
  - `host-group-name.*.*` – Die Zuordnung gilt für alle Hosts in dieser Gruppe.
- Volume – Identifiziert die Volumes, für die die Zuordnung gilt:
  - **volume-name** – Die Zuordnung gilt nur für dieses Volume.

- **volume-group-name**.* – Die Zuordnung gilt für alle Volumes in dieser Volume-Gruppe.
- Zugriff – Gibt den Zugriffstyp an, der der Zuordnung zugewiesen ist:
  - `read-write` – Die Zuordnung ermöglicht Lese- und Schreibzugriff.
  - `read-only` – Die Zuordnung ermöglicht Lesezugriff.
  - `no-access` – Die Zuordnung verhindert den Zugriff.
- LUN – Gibt an, ob die Zuordnung eine einzelne LUN oder einen Bereich von LUNs verwendet (gekennzeichnet durch „*“).
- Ports – Listet die Controller-Hostports auf, für die die Zuordnung gilt. Jede Zahl steht für die entsprechenden Ports auf beiden Controllern.

Um weitere Informationen zu einer Zuordnung anzuzeigen, lesen Sie den Abschnitt Anzeigen von Zuordnungsdetails.

Erstellen eines Initiators

Sie können Initiatoren manuell erstellen. Möglicherweise möchten Sie zum Beispiel einen Initiator definieren, bevor ein Controller-Port über einen Switch mit einem Host physisch verbunden wird.

1. Bestimmen Sie den FC- oder SAS-WWN oder den iSCSI-IQN, der für den Initiator verwendet werden soll.
2. Wählen Sie unter „Hosts“ **Aktion > Initiator erstellen**. Das Fenster „Initiator erstellen“ wird geöffnet.
3. Geben Sie in das Feld Initiator-**ID** entweder den WWN oder den IQN ein. Ein WWN-Wert kann einen Doppelpunkt zwischen den Ziffernpaaren enthalten, die Doppelpunkte werden jedoch verworfen.
4. Geben Sie in das Feld **Initiatorname** einen Nickname ein, mit dem der Initiator problemlos identifiziert werden kann. Sie können beispielsweise `MailServer_FCp1` verwenden. Beim Initiatornamen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 32 Byte umfassen. Er darf weder bereits im System vorhanden sein noch folgende Zeichen enthalten: " , . < \.
   Wenn der Name von einem anderen Initiator verwendet wird, werden Sie dazu aufgefordert, einen anderen Namen einzugeben.
5. Wählen Sie in der Profilliste die Option **Standard** aus.
6. Klicken Sie auf **OK**. Der Initiator wird erstellt und die Hosttabelle wird aktualisiert.

Ändern eines Initiators

1. Wählen Sie unter „Hosts“ einen Initiator, den Sie ändern möchten.
2. Wählen Sie **Aktion > Initiator ändern**. Das Fenster „Initiator ändern“ wird angezeigt.
3. Geben Sie im Feld **Initiatorname** einen neuen Nickname ein, damit Sie den Initiator einfacher wiedererkennen können. Sie könnten zum Beispiel `MailServer_FCp2` verwenden. Bei einem Initiatornamen müssen Sie die Groß- /Kleinschreibung beachten und er kann maximal 32 Bytes umfassen. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein und darf nicht die folgenden Sonderzeichen beinhalten: " , . < \
   Wenn der Name von einem anderen Initiator verwendet wird, werden Sie dazu aufgefordert, einen anderen Namen einzugeben.
4. Wählen Sie in der Profilliste die Option **Standard** aus.
5. Klicken Sie auf **OK**. Die Tabelle mit Hosts wird aktualisiert.

Löschen von Initiatoren

Sie können manuell erstellte Initiatoren löschen, die nicht gruppiert oder nicht zugeordnet sind. Sie können keine manuell erstellten Initiatoren löschen, die zugeordnet sind. Sie können auch keinen ermittelten Initiator löschen, aber Sie können seinen Nickname durch den Löschvorgang entfernen.

1. Wählen Sie im Thema Hosts eine Zahl von 1 bis 1024 von nicht gruppierten, nicht ermittelten Initiatoren zum Löschen aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Initiatoren löschen**. Das Fenster „Initiatoren löschen“ wird geöffnet, in dem die zu löschenden Initiatoren aufgeführt sind.
3. Klicken Sie auf **OK**.
   - Wenn der Initiator, den Sie löschen möchten, derzeit nicht ermittelt ist, werden die Änderungen verarbeitet und die Host-Tabelle wird aktualisiert.
   - Wenn der Initiator, den Sie löschen möchten, derzeit ermittelt ist, wird ein Bestätigungsfenster angezeigt. Klicken Sie auf **Ja**, um die Änderungen zu speichern. Die Änderungen werden verarbeitet und die Host-Tabelle wird aktualisiert.

Hinzufügen von Initiatoren zu einem Host

Vorhandene benannte Initiatoren können zu einem vorhandenen oder neuen Host hinzugefügt werden. Um einen Initiator zu einem Host hinzufügen zu können, muss der Initiator mit denselben Zugriffs-, Port- und LUN-Einstellungen denselben Volumes oder Volume-Gruppen zugeordnet werden wie jeder andere Initiator auf dem Host.

1. Wählen Sie im Thema "Hosts" 1 bis 128 benannte Initiatoren aus, die zu einem Host hinzugefügt werden sollen.
2. Wählen Sie **Aktion > Zu Host hinzufügen** aus. Das Panel "Zu Host hinzufügen" wird angezeigt.
3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um einen vorhandenen Host zu verwenden, wählen Sie in der Liste "Hostauswahl" seinen Namen aus.
   - Um einen Host zu erstellen, geben Sie im Feld "Hostauswahl" einen Namen für den Host ein. Bei einem Hostnamen wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 32 Bytes enthalten. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
4. Klicken Sie auf **OK**. Bei den ausgewählten Initiatoren ändert sich der Wert "Host" von "--" in den angegebenen Hostnamen.

Entfernen von Initiatoren von Hosts

Sie können alle Initiatoren mit Ausnahme des letzten Initiators von einem Host entfernen. Beim Entfernen eines Initiators von einem Host wird die Gruppierung des Initiators aufgehoben, jedoch nicht gelöscht. Um alle Initiatoren zu entfernen, entfernen Sie den Host.

1. Wählen Sie unter „Hosts“ bis zu 1.024 Initiatoren aus, die von den Hosts entfernt werden sollen.
2. Wählen Sie **Aktion > Vom Host entfernen** aus. Das Fenster „Vom Host entfernen“ wird geöffnet, in dem die Initiatoren aufgeführt werden, die entfernt werden sollen.
3. Klicken Sie auf **OK**. Für die ausgewählten Initiatoren ändert sich der Hostwert zu „--“.

Entfernen von Hosts

Hosts, die nicht gruppiert sind, können entfernt werden. Durch das Entfernen eines Hosts wird die Gruppierung seiner Initiatoren aufgehoben, die Initiatoren werden jedoch nicht gelöscht.

1. Wählen Sie im Thema "Hosts" 1 bis 512 nicht gruppierte Hosts aus, die entfernt werden sollen.
2. Wählen Sie **Aktion > Host entfernen** aus. Das Panel "Host entfernen" wird angezeigt und listet die Hosts auf, die entfernt werden sollen.
3. Klicken Sie auf **OK**. Bei Initiatoren in den ausgewählten Hosts ändert sich der Wert "Volume-Gruppen" in "--".

Umbenennen eines Hosts

Sie können einen Host umbenennen.

1. Wählen Sie unter „Hosts“ einen Initiator aus, der zu dem Host gehört, der umbenannt werden soll.
2. Wählen Sie **Aktion > Host umbenennen** aus. Das Fenster „Host umbenennen“ wird angezeigt.
3. Geben Sie in das Feld **Neuer Hostname** einen neuen Namen für den Host ein. Bei einem Hostnamen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 32 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: " , . < \
   Wenn der Name von einem anderen Host verwendet wird, werden Sie dazu aufgefordert, einen anderen Namen einzugeben.
4. Klicken Sie auf **OK**. Die Tabelle mit Hosts wird aktualisiert.

Hinzufügen von Hosts zu einer Host-Gruppe

Sie können vorhandene Hosts zu einer vorhandenen Host-Gruppe oder einer neuen Host-Gruppe hinzufügen.

Der Host muss mit den gleichen Zugriffs-, Port- und LUN-Einstellungen für dieselben Volumes oder Volume-Gruppen wie alle anderen Initiatoren in der Host-Gruppe zugeordnet werden.

1. Wählen Sie unter „Hosts“ 1 bis 256 Initiatoren aus, die einem Host angehören, den Sie einer Host-Gruppe hinzufügen möchten.
2. Wählen Sie **Aktion > Zur Host-Gruppe hinzufügen** aus. Das Fenster „Zur Host-Gruppe hinzufügen“ wird geöffnet.

3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um eine vorhandene Host-Gruppe zu verwenden, wählen Sie den Namen in der Auswahlliste der Host-Gruppe aus.
   - Um eine Host-Gruppe zu erstellen, geben Sie einen Namen für die Host-Gruppe in das Auswahlfeld für die Host-Gruppe ein. Bei einem Host-Gruppennamen wird zwischen Groß-und Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 32 Byte enthalten. Er darf nicht im System vorhanden sein oder folgende Zeichen enthalten: `" , . < \`
4. Klicken Sie auf **OK**.

Entfernen von Hosts aus einer Hostgruppe

Sie können alle Hosts bis auf den letzten aus einer Hostgruppe entfernen. Durch das Entfernen eines Hosts aus einer Hostgruppe wird die Gruppierung des Hosts aufgehoben, der Host selbst wird jedoch nicht gelöscht.

1. Wählen Sie im Thema "Hosts" 1 bis 256 Hosts aus, die aus ihrer Hostgruppe entfernt werden sollen.
2. Wählen Sie **Aktion > Aus Hostgruppe entfernen** aus. Das Panel "Aus Hostgruppe entfernen" wird angezeigt und listet die Hosts auf, die entfernt werden sollen.
3. Klicken Sie auf **OK**. Bei den ausgewählten Hosts ändert sich der Wert "Gruppe" in "--".

Umbenennen einer Hostgruppe

Hostgruppen können umbenannt werden.

1. Wählen Sie im Thema "Hosts" eine Hostgruppe aus, die umbenannt werden soll.
2. Wählen Sie **Aktion > Hostgruppe umbenennen** aus. Das Panel "Hostgruppe umbenennen" wird angezeigt.
3. Geben Sie im Feld **Neuer Hostgruppenname** einen neuen Namen für die Hostgruppe ein. Bei einer Hostgruppe wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und sie kann maximal 32 Bytes enthalten. Sie darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
   Wenn der Name von einer anderen Hostgruppe verwendet wird, werden Sie aufgefordert, einen anderen Namen einzugeben.
4. Klicken Sie auf **OK**. Die Tabelle der Hosts wird aktualisiert.

Entfernen von Hostgruppen

Sie können Hostgruppen entfernen. Beim Entfernen einer Hostgruppe wird die Gruppierung der zugehörigen Hosts aufgelöst, die Hosts werden jedoch nicht entfernt.

1. Wählen Sie unter „Hosts“ bis zu 32 zu entfernende Hostgruppen aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Hostgruppe entfernen**. Das Fenster „Hostgruppe entfernen“ wird geöffnet. Hier werden die zu entfernenden Hostgruppen aufgelistet.
3. Klicken Sie auf **OK**. Für Hosts, die in den ausgewählten Hostgruppen enthalten sind, ändern sich die Gruppenwerte zu „--“.

Konfigurieren von CHAP

Sie können für iSCSI das Challenge-Handshake Authentication Protocol (CHAP) verwenden, um die Authentifizierung zwischen dem Initiator und dem Ziel einer Anmeldeanforderung durchzuführen. Um diese Identifikation durchführen zu können, muss eine Datenbank mit CHAP-Datensätzen auf dem Initiator und dem Ziel vorhanden sein. Jeder CHAP-Datensatz kann ein Name-Geheimnis-Paar angeben, um nur den Initiators festzulegen (eindirektionales CHAP) oder zwei Paare, um sowohl den Initiator als auch das Ziel (gegenseitiges CHAP) festzulegen. Bei einer Anmeldeanforderung von einem iSCSI-Host an einen Controller-iSCSI-Port ist der Host der Initiator und der Controller-Port das Ziel.

Wenn CHAP aktiviert und das Speichersystem der Empfänger einer Anmeldeanforderung von einem bekannten Initiator ist, fordert das System einen bekannten geheimen Schlüssel an. Wenn der Urheber den geheimen Schlüssel bereitstellt, wird die Verbindung zugelassen.

Informationen zum Aktivieren oder Deaktivieren von CHAP für alle iSCSI-Knoten finden Sie unter Ändern der Hostporteinstellungen auf Seite 57.

Besondere Überlegungen gelten, wenn CHAP in einem System mit einer Peer-Verbindung verwendet wird, wie sie bei der Replikation Anwendung findet. Bei einer Peer-Verbindung kann ein Speichersystem als Urheber oder Empfänger einer Anmeldeanforderung fungieren. Als Urheber kann es mit einem gültigen CHAP-Datensatz CHAP auch dann authentifizieren, wenn CHAP deaktiviert ist. Dies ist möglich, da das System den geheimen CHAP-Schlüssel bereitstellt, der vom Peer angefordert wird, sodass die Verbindung zugelassen wird.

Informationen zum Einrichten von CHAP für die Verwendung mit einer Peer-Verbindung und zur Interaktion von CHAP mit einer Replikation finden Sie unter Erstellen einer Peer-Verbindung auf Seite 132.

Hinzufügen oder Ändern eines CHAP-Datensatzes

1. Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie gegenseitiges CHAP verwenden möchten und den IQN eines Controller-iSCSI-Ports bestimmen möchten:
   - Wählen Sie **System** aus.
   - Wählen Sie die **Rückansicht** aus.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger über den iSCSI-Hostport, den Sie verwenden möchten. Notieren Sie sich den Wert für IQN im ID-Feld, der im Fenster „Portinformationen“ angezeigt wird.
2. Wählen Sie unter „Hosts“ die Option **Aktion > CHAP konfigurieren**. Das Fenster „CHAP konfigurieren“ wird mit einer Liste der vorhandenen CHAP-Datensätze geöffnet.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Authentifizierung aktivieren (CHAP)“, um die Verwendung von CHAP-für alle iSCSI-Nodes zu aktivieren, und bestätigen Sie dann den Vorgang.

   ANMERKUNG: Wenn Sie hier CHAP aktivieren oder deaktivieren, wird diese Einstellung im Fenster „Hostporteinstellungen“ auf der Registerkarte „Erweiterte Einstellungen“ aktualisiert.

4. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wählen Sie einen vorhandenen Datensatz aus, den Sie ändern möchten. Die Datensatzwerte werden in den Feldern unter der CHAP-Datensatzliste für die Bearbeitung angezeigt. Sie können nicht den IQN bearbeiten.
   - Klicken Sie zum Hinzufügen eines neuen Datensatzes auf **Neu**.
5. Geben Sie für einen neuen Datensatz in das Feld „Node-Name (IQN)“ den IQN des Initiators ein. Bei dem Wert wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden, er darf maximal 223 Byte umfassen und Folgendes enthalten: Zahlen von 0 bis 9, Kleinbuchstaben von a bis z, Bindestriche, Doppelpunkte und Punkte.
6. Geben Sie in das Feld **Geheimer Schlüssel** einen geheimen Schlüssel für das Ziel ein, der für die Authentifizierung des Initiators verwendet werden soll. Bei dem geheimen Schlüssel wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf 12 bis 16 Byte umfassen. Der Wert darf Leerzeichen und druckbare UTF-8-Zeichen mit Ausnahme der folgenden Zeichen enthalten: " <
7. So verwenden Sie gegenseitiges CHAP:
   - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Gegenseitiges CHAP**.
   - Geben Sie in das Feld **Name für gegenseitiges CHAP** den in Schritt 1 abgerufenen IQN ein. Bei dem Wert wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden, er darf maximal 223 Byte umfassen und Folgendes enthalten: Zahlen von 0 bis 9, Kleinbuchstaben von a bis z, Bindestriche, Doppelpunkte und Punkte.
   - Geben Sie in das Feld **Gegenseitiger CHAP-Schlüssel** einen geheimen Schlüssel ein, der für die Authentifizierung des Ziels verwendet werden soll. Bei dem geheimen Schlüssel wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden, er darf 12 bis 16 Byte umfassen und muss sich von dem geheimen Schlüssel des Initiators unterscheiden. Der Wert darf Leerzeichen und druckbare UTF-8-Zeichen mit Ausnahme der folgenden Zeichen enthalten: " <

   Ein geheimer Schlüssel für das Speichersystem wird von beiden Controllern gemeinsam verwendet.
8. Klicken Sie auf **Anwenden** oder **OK**. Die CHAP-Datensatztabelle ist aktualisiert.

Löschen eines CHAP-Datensatzes

1. **ANMERKUNG:** Durch das Löschen von CHAP-Datensätzen kann möglicherweise nicht mehr auf Volumes zugegriffen werden und die Daten in diesen Volumes sind nicht verfügbar.

   Wählen Sie unter „Hosts“ die Option **Aktion > CHAP konfigurieren**. Das Fenster „CHAP konfigurieren“ wird mit einer Liste der vorhandenen CHAP-Datensätze geöffnet.
2. Wählen Sie den zu löschenden Datensatz aus.
3. Klicken Sie auf **Löschen**. Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
4. **ANMERKUNG:**

   Klicken Sie auf **Entfernen**, um den Vorgang fortzusetzen. Andernfalls klicken Sie auf **Abbrechen**. Wenn Sie auf „Entfernen“ geklickt haben, wird der CHAP-Datensatz gelöscht.

5

Arbeiten in „Pools“

Themen:

Anzeigen von Speicherpools

Das Thema "Pools" zeigt eine tabellarische Ansicht der Informationen zu den Pools und Laufwerksgruppen, die im System definiert sind, sowie der Informationen zu den Laufwerken, die jede Laufwerksgruppe enthält. Entsprechend den beiden Speichermethoden gibt es sowohl virtuelle als auch lineare Pools und Laufwerksgruppen. Es gibt einen weiteren Typ von Laufwerksgruppe, die Lesecache-Laufwerksgruppe, die ebenfalls im Zusammenhang mit dem virtuellen Speicher steht. Lesecache-Laufwerksgruppen bestehen aus SSDs. Falls Ihr System keine SSDs verwendet, können Sie keine Lesecache-Laufwerksgruppen erstellen.

Weitere Informationen zu Speicherpools finden Sie unter Informationen über Speicherpools auf Seite 22. Weitere Informationen zu Laufwerksgruppen finden Sie unter Informationen über Laufwerksgruppen auf Seite 15.

Pools-Tabelle

Die Pools-Tabelle beinhaltet die folgenden Informationen. Das System ist auf zwei virtuelle Pools mit dem Namen A und B begrenzt. Beim Erstellen einer linearen Laufwerksgruppe erstellt das System automatisch einen linearen Pool mit dem gleichen Namen, den Sie für die Laufwerksgruppe angegeben haben. Das System unterstützt bis zu 64 lineare Pools und Laufwerksgruppen.

- **Name** – Zeigt den Namen des Pools an.
- **Funktionszustand** – Zeigt den Zustand des Pools an: OK, heruntergestuft, fehlerhaft, k.A. oder unbekannt.
- **Größe** – Zeigt die Speicherkapazität an, die für den Pool beim Erstellen definiert wurde.
- **Klasse** – Zeigt den Speichertyp für den Pool an: virtuell oder linear.
- **Verfügbar** – Zeigt die Speicherkapazität an, die aktuell für den Speicherpool verfügbar ist.
- **Volumes** –Zeigt die Anzahl der Volumes an, die für die Laufwerksgruppen des Pools definiert sind.
- **Laufwerksgruppen** – Zeigt die Anzahl der Laufwerksgruppen in diesem Pool an.

Um weitere Informationen zu einem Pool anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über den Pool in der Tabelle. Das Fenster „Poolinformationen“, das angezeigt wird, beinhaltet die folgenden Informationen:

Tabelle 11. Fenster „Poolinformationen“

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Poolinformationen	Virtuell: Name, Seriennummer, Größe, verfügbar, Überbelegung, überbelegter Pool, niedrigen Grenzwert, mittlerer Schwellenwert, hoher Schwellenwert, zugeordneten Seiten, Snapshotseiten, verfügbare Seiten, Sektorformat, Funktionszustand Linear: Name, Seriennummer, Größe, verfügbar, Besitzer, Sektorformat, Funktionszustand

Weitere Informationen dazu und über die Verwaltung der oben genannten Einstellungen für Überbelegung, niedrigen Schwellenwert, mittleren Schwellenwert und hohen Schwellenwert finden Sie unter Ändern der Pooleinstellungen.

Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“

Wenn Sie einen Pool in der Pooltabelle auswählen, werden die zugehörigen Laufwerksgruppen in der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ angezeigt.

Für ausgewählte Pools beinhaltet die Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ die folgenden Informationen:

Tabelle 12. Tabelle „Laufwerksgruppen“

Feld	Beschreibung
Name	Zeigt den Namen der Laufwerksgruppe an.
Integrität	Zeigt den Zustand der Laufwerksgruppe an: OK, heruntergestuft, fehlerhaft, k.A. oder unbekannt.
Pool	Zeigt den Namen des Pools an, zu dem die Laufwerksgruppe gehört.
RAID	Zeigt das RAID-Level für die Laufwerksgruppe an.
Klasse	Zeigt den Speichertyp für die Laufwerksgruppe an: ● **Virtual** (einschließlich Lese-Cache-Laufwerksgruppen) ● **Linear**
Laufwerksbeschreibung	Zeigt den Laufwerkstyp an. Für virtuelle Laufwerksgruppen wird die Tier für die Laufwerksgruppe in Klammern hinter dem Laufwerkstyp angezeigt. Für Lese-Cache-Laufwerksgruppen wird `Read Cache` in Klammern hinter dem Laufwerkstyp angezeigt.
Größe	Zeigt die Speicherkapazität an, die für die Laufwerksgruppe beim Erstellen definiert wurde.
Frei	Zeigt die verfügbare Speicherkapazität für die Laufwerksgruppe an.
Aktuelle Aufgabe	Zeigt die folgenden aktuellen Systemvorgänge für die Laufwerksgruppe an, falls zutreffend: ● **DRSC** – Ein Laufwerk wird bereinigt. ● **EXPD** – Die lineare Laufwerksgruppe wird erweitert. ● **INIT** – Die Laufwerksgruppe wird initialisiert. ● **RBAL** – Ein Rebalancing wird für die ADAPT-Laufwerksgruppe durchgeführt. ● **RCON** – Mindestens ein Laufwerk in der Laufwerksgruppe wird neu erstellt. ● **VDRAIN** – Die Laufwerksgruppe wird entfernt und die darin enthaltenen Daten werden in eine andere Laufwerksgruppe verschoben. ● **VPREP** – Die virtuelle Laufwerksgruppe wird für die Verwendung in einem Pool vorbereitet. ● **VRECV** – Die virtuelle Laufwerksgruppe wird wiederhergestellt, um die Mitgliedschaft in dem virtuellen Pool wiederherzustellen. ● **VREMV** – Die virtuelle Laufwerksgruppe und die zugehörigen Daten werden entfernt. ● **VRFY** – Die Laufwerksgruppe wird überprüft. ● **VRSC** – Die Laufwerksgruppe wird bereinigt.
Status	Zeigt den Status für die Laufwerksgruppe an: ● **CRIT** – Kritisch. Die Laufwerksgruppe ist online, ist jedoch nicht fehlertolerant, weil einige Laufwerke ausgefallen sind. ● **DMGD** – Beschädigt. Die Laufwerksgruppe ist online und fehlertolerant, einige Laufwerke sind jedoch beschädigt. ● **FTDN** – Fehlertolerant mit einem ausgefallenen Laufwerk. Die Laufwerksgruppe ist online und fehlertolerant, einige Laufwerke sind jedoch ausgefallen. ● **FTOL** – Fehlertolerant und online. Die Laufwerksgruppe online ist und fehlertolerant. ● **MSNG** – Fehlt. Die Laufwerksgruppe ist online und fehlertolerant, einige Laufwerke fehlen jedoch. ● **OFFL** – Offline. Entweder verwendet die Laufwerksgruppe die Offline-Initialisierung oder die Laufwerke sind ausgefallen, sodass Daten möglicherweise verloren gehen. ● **QTCR** – In Quarantäne und kritisch. Die Laufwerksgruppe ist bei mindestens einem Laufwerk, auf das nicht zugegriffen werden kann, kritisch. Beispiel: Auf zwei Laufwerke in einer RAID-6-Laufwerksgruppe kann nicht zugegriffen werden oder es ist kein Zugriff auf ein Laufwerk für andere fehlertolerante RAID-Level möglich. Wenn die Laufwerke, auf die kein Zugriff möglich ist, wieder online sind oder wenn die Laufwerksgruppe 60 Sekunden nach Verschieben in die Quarantäne den Status QTCR oder QTDN aufweist, wird die Laufwerksgruppe automatisch aus der Quarantäne entfernt. ● **QTDN** – Quarantäne mit einem ausgefallenen Laufwerk. Die RAID-6-Laufwerksgruppe verfügt beispielsweise über ein Laufwerk, auf das nicht zugegriffen werden kann. Die Laufwerksgruppe ist

Tabelle 12. Tabelle „Laufwerksgruppen“ (fortgesetzt)

Feld	Beschreibung
	fehlertolerant, wurde jedoch heruntergestuft. Wenn die Laufwerke, auf die nicht zugegriffen werden kann, wieder online sind oder wenn die Laufwerksgruppe 60 Sekunden nach Verschieben in Quarantäne den Status QTCR oder QTDN aufweist, wird die Laufwerksgruppe automatisch aus der Quarantäne entfernt. • **QTOF** – In Quarantäne und offline. Die Laufwerksgruppe ist offline, wenn auf mehrere Laufwerke kein Zugriff möglich ist, sodass Benutzerdaten unvollständig sind, oder wenn es sich dabei um eine NRAID- oder RAID-0-Laufwerksgruppe handelt. • **STOP** – Die Laufwerksgruppe wird gestoppt. • **UNKN** – Unbekannt. • **UP** – In Betrieb. Die Laufwerksgruppe ist online und verfügt über keine fehlertoleranten Attribute.
Laufwerke	Beschränken Sie die Anzahl der Laufwerke in der Laufwerksgruppe an.

Um weitere Informationen über eine Laufwerksgruppe anzuzeigen, wählen Sie den gewünschten Pool für die Laufwerksgruppe aus der Pooltabelle aus und bewegen Sie dann den Mauszeiger über die Laufwerksgruppe in der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“. Das Fenster „Laufwerksgruppeninformationen“ wird geöffnet und zeigt detaillierte Informationen über die Laufwerksgruppe an.

Tabelle 13. Fenster „Laufwerksgruppeninformationen“

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Laufwerksgruppeninformationen	Virtuell: Name, Seriennummer, Pool, Tier, % des Pools, zugeordnete Seiten, verfügbare Seiten, ADAPT-Zielreservekapazität, tatsächliche ADAPT-Reservekapazität, Chunk-Größe, Sektorformat, Erstellungsdatum, minimale Laufwerksgröße, Aktivierung des Laufwerks-Spin-Downs für aktuelles Laufwerk, Größe, frei, RAID, Laufwerke, Status, aktuelle Aufgabe, Funktionszustand Linear: Name, Seriennummer, Pool, Besitzer, Chunk-Größe, Ersatzlaufwerke, Sektorformat, Erstellungsdatum, minimale Laufwerksgröße, Aktivierung des Laufwerks-Spin-Downs für aktuelles Laufwerk, Größe, frei, RAID, Laufwerke, Status, aktuelle Aufgabe, Funktionszustand Lese-Cache: Name, Seriennummer, Pool, Tier, zugeordnete Seiten, verfügbare Seiten, Sektorformat, Funktionszustand

Related Disks table

When you select a disk group in the Related Disk Groups table, the disks for it appear in the Related Disks table.

For selected disks, the Related Disks table shows the following information:

Tabelle 14. Related Disks table

Field	Description
Location	Shows the location of the disk.
Health	Shows the health of the disk: OK, Degraded, Fault, N/A, or Unknown.
Description	Shows the disk type: • **SAS** – Enterprise SAS spinning disk. • **SAS MDL** – Midline SAS spinning disk. • **SSD SAS** – SAS solid-state disk.
Size	Shows the storage capacity of the disk.
Usage	Shows how the disk is being used: • **LINEAR POOL** – The disk is part of a linear pool. • **DEDICATED SP** – The disk is a dedicated spare for a linear disk group. • **VIRTUAL POOL** – The disk is part of a virtual pool. • **LEFTOVR** – The disk is leftover. • **FAILED** – The disk is unusable and must be replaced. Reasons for this status include: excessive media errors, SMART error, disk hardware failure, or unsupported disk.

Tabelle 14. Related Disks table (fortgesetzt)

Field	Description
Disk Group	Shows the disk group that contains the disk.
Status	Shows the status of the disk: • **Up** – The disk is present and is properly communicating with the expander. • **Spun Down** – The disk is present and has been spun down by the DSD feature. • **Warning** – The disk is present but the system is having communication problems with the disk LED processor. For disk and midplane types where this processor also controls power to the disk, power-on failure will result in Error status. • **Unrecoverable** – The disk is present but has unrecoverable errors.

To see more information about a disk in a disk group, select the pool for the disk group in the pools table, select the disk group in the Related Disk Groups table, and then hover the cursor over the disk in the Related Disks table. The Disk Information panel opens and displays detailed information about the disk.

Tabelle 15. Disk Information panel

Panel	Information displayed
Disk Information	Location, serial number, usage, description, size, status, revolutions per minute (spinning disk only), SSD life left, manufacturer, model, firmware revision, power on hours, job status, FDE state, FDE lock key, job running, sector format, transfer rate, SMART, drive spin down count, health

The following are descriptions of some Disk Information panel items:

- **Power On Hours** – Total number of hours that the disk has been powered on since it was manufactured. This value is updated in 30-minute increments.
- **FDE State** – FDE state of the disk. For more information about FDE states, see the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*.
- **FDE lock keys** – FDE lock keys are generated from the FDE passphrase and manage locking and unlocking the FDE-capable disks in the system. Clearing the lock keys and power cycling the system denies access to data on the disks.

Hinzufügen einer Laufwerksgruppe

Sie können virtuelle oder lineare Laufwerksgruppen unter Verwendung bestimmter Laufwerke im Fenster „Laufwerksgruppe hinzufügen“ erstellen. Sie können auch Lese-Cache-Laufwerksgruppen in diesem Fenster erstellen. Beim Erstellen einer Laufwerksgruppe wählen Sie explizit das RAID-Level und die einzelnen Laufwerke aus und fassen diese zu einem Pool zusammen. Alle Laufwerke in einer Laufwerksgruppe müssen vom gleichen Typ sein (z. B.SAS der Enterprise-Klasse). Laufwerksgruppen unterstützen eine kombinierte Verwendung von 512n- und 512e-Laufwerken. Kombinieren Sie für eine konsistente und zuverlässige Performance jedoch keine Laufwerke mit unterschiedlicher Umdrehungsgeschwindigkeit oder unterschiedlichen Sektorgrößentypen (512n, 512e). Weitere Informationen zu Laufwerksgruppen finden Sie unter Informationen zu Laufwerksgruppen.

ANMERKUNG: Nachdem Sie eine Laufwerksgruppe unter Verwendung eines Speichertyps erstellt haben, verwendet das System diesen Speichertyp für weitere Laufwerksgruppen. Um zu einem anderen Speichertyp zu wechseln, müssen Sie zunächst alle Laufwerksgruppen entfernen. Weitere Informationen finden Sie unter Entfernen von Laufwerksgruppen.

Übersicht über das Fenster „Laufwerksgruppe hinzufügen“

Der Bereich „Laufwerksgruppe hinzufügen“ zeigt je nach Typ der Laufwerksgruppe, die Sie erstellen möchten, und des ausgewählten Schutzlevels von Daten verschiedene Optionen an. Das Fenster enthält drei Bereiche.

Der obere Abschnitt enthält Optionen zum Benennen und Definieren des Laufwerksgruppen-Typs, zum Auswählen des Speicherpools, in dem sie sich befindet, sowie das RAID-Level zum Schutz der Daten.

Der mittlere Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der ausgewählten Laufwerke, in der die kumulativen Daten für die Laufwerke enthalten sind, die für die Laufwerksgruppe ausgewählt wurde. Der Abschnitt zeigt Informationen über das Schutzlevel und der Laufwerkstyp enthalten sind, die für die Laufwerksgruppe ausgewählt wurden, sowie die Anzahl der ausgewählten Laufwerke, die minimale und maximale Anzahl von Laufwerken für das angegebene Schutzlevel von Daten, die Größe der Laufwerksgruppe und das Kontrollkästchen **Vollständig**. Das Kontrollkästchen **Vollständig** gibt an, ob die minimale Anzahl der Laufwerke, die zur Konfiguration der

Laufwerksgruppe benötigt werden, ausgewählt wurde, und ändert sich automatisch von ☒ zu ☑. Bei dedizierten Ersatzlaufwerken ist dies immer ☑, da die Auswahl von zusätzlichen Ersatzlaufwerken optional ist.

Wenn Sie Laufwerke auswählen, die der Laufwerksgruppe hinzugefügt werden sollen, wird in einem farbcodierten Balkendiagramm Folgendes angezeigt:

- Verfügbare Kapazität der Laufwerksgruppe
- Dedizierte Redundanzkapazität (für Datenschutz und Array-Metadaten)
- Vergeudete Kapazität

Im unteren Abschnitt werden die Laufwerke in jedem Gehäuse Ihres Systems mit den zugehörigen Details aufgeführt. Fügen Sie der Laufwerksgruppe Laufwerke hinzu, indem Sie einen der folgenden Schritte durchführen:

- Wählen Sie einen Bereich von Laufwerken innerhalb eines Gehäuses aus, indem Sie eine kommagetrennte Liste eingeben, die die Gehäusenummer und den Laufwerkbereich im Textfeld **Laufwerkbereich eingeben** enthält. Verwenden Sie das Format `enclosure-number.disk-range,enclosure-number.disk-range`.

  Geben Sie zum Beispiel zur Auswahl der Laufwerke 3–12 im Gehäuse 1 und der Laufwerke von 5–23 im Gehäuse 2 **`1.3-12,2.5-23`** ein.

- Wählen Sie alle Laufwerke aus, indem Sie das Kontrollkästchen **Alle auswählen** aktivieren.
- Filtern Sie die Laufwerke in der Liste nach Laufwerktyp, Gehäuse-ID, Steckplatzposition, Laufwerkgröße oder Funktionszustand, indem Sie die anwendbaren Suchkriterien in das Textfeld eingeben. Löschen Sie den Filter, indem Sie auf die Schaltfläche **Filter löschen** klicken.
- Klicken Sie auf die einzelnen Laufwerke in der Tabelle, um diese auszuwählen und zu der Laufwerksgruppe hinzuzufügen.

Hinzufügen von virtuellen Laufwerksgruppen

Das System unterstützt maximal zwei Pools, einen Pool pro Controller-Modul: A und B. Sie können bis zu 16 virtuelle Laufwerksgruppen für jeden virtuellen Pool hinzufügen. Wenn ein virtueller Pool nicht vorhanden ist, wird er automatisch vom System hinzugefügt, wenn die Laufwerksgruppe erstellt wird. Sobald ein virtueller Pool und eine Laufwerksgruppe vorhanden sind, können Volumes zum Pool hinzugefügt werden. Sobald Sie eine virtuelle Laufwerksgruppe hinzugefügt haben, können Sie diese nicht ändern. Wenn eine Änderung dieser Laufwerkgruppe für Ihre Organisation erforderlich ist, können Sie die Speichermenge ändern, indem Sie eine neue virtuelle Laufwerksgruppe hinzufügen oder vorhandene Laufwerksgruppen löschen.

Je nach Typ des ausgewählten Laufwerks gehören virtuelle Laufwerksgruppen zu den folgenden Tiers:

- SAS-Laufwerke der Enterprise-Klasse: Standardtier.
- SAS-Laufwerke (Midline): Archivtier.
- SSDs: Leistungstier.

ANMERKUNG: Alle virtuellen Gruppen in derselben Tier innerhalb eines virtuellen Pool sollten dasselbe Schutzlevel für Daten aufweisen. So wird eine konsistente Leistung in der Tier gewährleistet.

ANMERKUNG: Wenn ein virtueller Pool eine einzelne virtuelle Laufwerksgruppe enthält, die sich in der Quarantäne befindet, können Sie erst dann eine neue virtuelle Laufwerksgruppe zum Pool hinzufügen, wenn die vorhandene Laufwerksgruppe aus der Quarantäne entfernt wurde. Weitere Informationen zur Quarantäne und zum Entfernen von Laufwerksgruppen aus der Quarantäne finden Sie im *CLI-Handbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Hinzufügen von linearen Laufwerksgruppen

Das System unterstützt maximal 64 Pools und Laufwerksgruppen. Wenn Sie eine lineare Laufwerksgruppe hinzufügen, können Sie automatisch auch einen neuen linearen Pool hinzufügen. Sie können keine weiteren Laufwerksgruppen zu einem linearen Pool hinzufügen. Sie können den Speicher jedoch erweitern, indem Sie Laufwerke und dedizierte Ersatzlaufwerke zu bestehenden linearen Laufwerksgruppen hinzufügen.

Alle Laufwerke in einer linearen Laufwerksgruppe müssen die gleiche Klassifikation verwenden, die durch den Typ, die Größe und die Geschwindigkeit des Laufwerks bestimmt wird. Dies ermöglicht eine konsistente Leistung beim Zugriff auf die Daten in dieser Laufwerksgruppe. Beim Löschen einer linearen Laufwerksgruppe werden die darin enthaltenen Volumes automatisch gelöscht. Die Laufwerke, die diese lineare Laufwerksgruppe bilden, können dann für andere Zwecke verwendet werden.

Lese-Cache-Laufwerksgruppen

Wenn Ihr System über SSDs verfügt, können Sie auch Lese-Cache-Laufwerksgruppen hinzufügen. Lese-Cache ist eine spezielle Art der virtuellen Laufwerksgruppe, die nur zu einem virtuellen Speicherpool hinzugefügt werden kann. Er wird verwendet, um virtuelle Seiten zum Verbessern der Leseleistung zwischenzuspeichern. Ein virtueller Pool kann nur eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe enthalten. Ein virtueller Pool darf nicht sowohl Lese-Cache als auch Performance-Tier enthalten. Es muss mindestens eine virtuelle Laufwerksgruppe vorhanden sein, bevor eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe hinzugefügt werden kann. NRAID wird automatisch für eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe mit einer einzelnen Festplatte verwendet. RAID-0 wird automatisch für eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe mit maximal zwei Laufwerken verwendet. Wenn Sie eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe erstellen, erstellt das System automatisch einen Lese-Cache-Tier, wenn noch keiner vorhanden ist. Im Gegensatz zu den anderen Tiers wird dieser nicht bei der Tier-Migration von Daten verwendet.

Optionen für Laufwerksgruppen

Die folgenden Optionen werden im oberen Abschnitt des Fensters „Laufwerksgruppe hinzufügen“ angezeigt:

Tabelle 16. Optionen für Laufwerksgruppen

Option	Beschreibung
Name	Bei einem Namen für eine Laufwerksgruppe muss die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden und er kann maximal 32 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch folgende Zeichen enthalten: `" , < \`
Typ	Wenn Sie eine Laufwerksgruppe erstellen, wählen Sie eine der folgenden Optionen aus: ● **Virtuell**: zeigt Optionen für eine virtuelle Laufwerksgruppe an ● **Linear**: zeigt Optionen für eine lineare Laufwerksgruppe an ● **Lese-Cache**: zeigt Optionen für eine Lese-Cache-Laufwerksgruppe an
Pool (wird nur für virtuelle und Lese-Cache-Laufwerksgruppen angezeigt)	Wählen Sie den Namen des virtuellen Pools (A oder B) aus, der die Gruppe enthalten soll.
Zuweisen zu (optional, wird nur für lineare Laufwerksgruppen angezeigt)	Bei einem System, das im ULP-Modus „Active-Active“ ausgeführt wird, gibt diese Option das Controller-Modul an, das Eigentümer der Gruppe ist. Damit das System automatisch einen Lastenausgleich der Gruppen zwischen den Controller-Modulen vornimmt, wählen Sie die Einstellung „Automatisch“ anstelle von Controller A oder Controller B.
RAID-Level	Wählen Sie einen der folgenden RAID-Level beim Erstellen einer virtuellen oder linearen Laufwerksgruppe: ● **RAID 1** – Erfordert 2 Laufwerke. ● **RAID 5** – Erfordert 3–16 Laufwerke. ● **RAID 6** – Erfordert 4–16 Laufwerke. ● **RAID 10** – Erfordert 4–16 Laufwerke mit mindestens zwei RAID-1-Untergruppen mit jeweils zwei Laufwerken. ● **RAID 50** – (wird nur bei linearen Laufwerksgruppen angezeigt) Erfordert 6–32 Laufwerke mit mindestens zwei RAID-5-Untergruppen mit jeweils drei Laufwerken. ● **ADAPT** – Erfordert 12–128 Laufwerke. Um eine NRAID-, RAID-0- oder RAID-3- (nur lineare) Laufwerksgruppe zu erstellen, müssen Sie den CLI-Befehl `add disk-group` verwenden. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im *Dell EMC PowerVault-CLI-Handbuch für die Speichersysteme der ME4-Serie*.
Anzahl der Untergruppen (Optionen werden nur angezeigt, wenn RAID-10 oder RAID-50 ausgewählt ist)	Ändert die Anzahl der Untergruppen, die die Laufwerksgruppe enthalten soll.
Chunk-Größe (optional, nur bei linearen Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppen)	Gibt die Größe der zusammenhängenden Daten in KB an, die in ein Gruppenmitglied geschrieben werden, bevor mit dem nächsten Gruppenmitglied fortgefahren wird. Bei NRAID und RAID 1 hat die Chunk-Größe keine Bedeutung und ist daher nicht zutreffend. Für RAID 50 legt diese Option die Chunk-Größe für jede RAID-5-Untergruppe fest. Die folgenden Optionen für die Chunk-Größe sind beim Erstellen einer linearen Laufwerksgruppe verfügbar: ● 64k ● 128k ● 256k ● 512k

Tabelle 16. Optionen für Laufwerksgruppen (fortgesetzt)

Option	Beschreibung
	Bei einer virtuelle Gruppe verwendet das System eine der folgenden Chunk-Größen, die nicht geändert werden kann: ○ RAID 1: nicht zutreffend ○ RAID 5 und RAID 6: ■ Mit 2, 4 oder 8 Laufwerken ohne Parität: 512k. Beispiel: eine RAID-5-Gruppe mit 3, 5 oder 9 Laufwerken insgesamt oder eine RAID-6-Gruppe mit 4, 6 oder 10 Laufwerken insgesamt. ■ Andere Konfigurationen: 64k ○ RAID 10: 512k
Online-Initialisierung (wird nur für lineare Laufwerksgruppen angezeigt)	Gibt an, ob die Gruppe online oder offline initialisiert wird. ● Online – Wenn das Kontrollkästchen „Online-Initialisierung“ aktiviert ist, können Sie die Gruppe unmittelbar nach der Erstellung verwenden, während sie initialisiert wird. Da die Online-Option die Überprüfungsmethode zum Erstellen der Gruppe verwendet, dauert die Initialisierung länger als offline. Die Online-Initialisierung ist fehlertolerant. ● Offline – Wenn das Kontrollkästchen „Offline-Initialisierung“ aktiviert ist, müssen Sie warten, bis der Gruppeninitialisierungsvorgang abgeschlossen ist, bevor Sie die Gruppe verwenden können. Die Offline-Initialisierung ist jedoch schneller abgeschlossen als die Online-Initialisierung.

Hinzufügen einer Laufwerksgruppe

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Laufwerksgruppe hinzuzufügen:

1. Wählen Sie unter „Pools“ die Option **Aktion > Laufwerkgruppe hinzufügen**. Das Fenster „Laufwerksgruppe hinzufügen“ wird geöffnet.
2. Legen Sie die Optionen fest. Weitere Informationen finden Sie unter Optionen für Laufwerksgruppen.
3. Wenn Sie eine lineare Laufwerksgruppe erstellen, wählen Sie die **RAID-*Nummer*** oder **Ersatzlaufwerk**, um festzulegen, ob Sie Laufwerke für die RAID-Konfiguration oder als dedizierte Ersatzlaufwerke für die Laufwerksgruppe auswählen.

   ANMERKUNG: Ein ADAPT RAID-Level hat keine dedizierte Option für Ersatzlaufwerke.

4. Wählen Sie die Laufwerke, die Sie der Laufwerksgruppe hinzufügen möchten, aus der Tabelle aus.

   ANMERKUNG: Laufwerke, die bereits verwendet werden oder nicht zur Verwendung verfügbar sind, werden in der Tabelle nicht angezeigt.

5. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

   Wenn Ihre Laufwerksgruppe eine Mischung aus 512n- und 512e-Laufwerken enthält, wird ein Dialogfeld angezeigt. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

   - Klicken Sie zum Erstellen der Laufwerksgruppe auf **Ja**.
   - Klicken Sie zum Abbrechen der Anforderung auf **Nein**.

   Wenn die Aufgabe erfolgreich abgeschlossen wird, wird die neue Laufwerksgruppe in der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ unter „Pools“ angezeigt.

Ändern einer Laufwerksgruppe

Alle virtuellen und Lesecache-Laufwerksgruppen können umbenannt werden. Bei linearen Laufwerksgruppen können Sie auch einen anderen Controller zuweisen, die Kapazität erweitern, die Laufwerks-Spin-Down (DSD)-Funktion aktivieren und eine DSD-Verzögerung für lineare Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppen festlegen.

Umbenennen virtueller Laufwerksgruppen

Beim Umbenennen einer virtuellen Laufwerksgruppe ist das Panel "Laufwerksgruppe ändern" eine vereinfachte Version des Panels, das beim Ändern linearer Laufwerksgruppen angezeigt wird.

Modify the drive spin down feature

The DSD feature monitors disk activity within system enclosures and spins down inactive spinning disks to conserve energy. You can enable or disable DSD for non-ADAPT linear disk group, and set a period of inactivity after which the disk group disks and dedicated spares automatically spin down.

1. In the Pools topic, select the pool in the pools table for the disk group that you are modifying.

   ANMERKUNG: To see more information about a pool, hover the cursor over the pool in the table. See Viewing pools for more details about the Pool Information panel that appears.

2. Select the disk group in the Related Disk Groups table.
3. Select **Action > Modify Disk Group.**
   The Modify Disk Group panel opens.
4. To change the disk group name, type a new name in the **New Name** field.

   A disk group name is case-sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following characters: `" , < \`
5. To assign a controller to the disk group in a dual-controller system, select the controller from the Owner list.

   ANMERKUNG: If you only want to modify the name and/or controller for the disk group, you can click OK and not go to the next step.

6. To enable drive spin down for the disk group, select the **Enable Drive Spin Down** check box.
7. To set a period of inactivity after which available disks and global spares are automatically spun down for the disk group, type the number of minutes in the **Drive Spin Down Delay** field.

   The maximum value is 360 minutes. The default is 15 minutes.
8. Click **Modify**.
   The disk group modification begins.
9. Click **OK** when the disk group modification is complete.

Entfernen von Laufwerksgruppen

Sie können eine einzelne Laufwerksgruppe löschen oder mehrere Laufwerksgruppen auswählen und sie in einem Vorgang löschen. Beim Entfernen von Laufwerksgruppen können Sie auch Pools entfernen. Wenn Sie alle Laufwerksgruppen in einem Pool löschen, wird automatisch der zugeordnete Pool gelöscht.

Wenn allen Laufwerksgruppen für einen Pool Volumes zugewiesen sind und zum Entfernen ausgewählt sind, wird ein Bestätigungsfeld angezeigt, in dem der Benutzer gewarnt wird, dass der Pool und alle darin enthaltenen Volumes entfernt werden. Für lineare Laufwerksgruppen trifft dies immer zu, da lineare Pools nur über eine Laufwerksgruppe pro Pool verfügen können.

Wenn ein virtueller Pool nicht ausschließlich aus SSDs besteht und ein virtueller Pool mehr als eine Laufwerkgruppe und mindestens ein Volume mit Daten aufweist, versucht das System, die zu löschende Laufwerksgruppe durch Verschieben der darin enthaltenen Volumedaten in andere Laufwerksgruppen im Pool zu entfernen. Beim Entfernen einer oder mehrerer, jedoch nicht aller Laufwerksgruppen aus einem virtuellen Pool, sind die folgenden Ergebnisse möglich:

- Wenn die anderen Laufwerksgruppen keinen Speicherplatz für die Daten der ausgewählten Laufwerkgruppe aufweisen, schlägt der Löschvorgang unmittelbar fehl und es wird eine Meldung angezeigt.
- Wenn genug Speicherplatz verfügbar ist, um die Volumedaten durch Verschieben in andere Laufwerksgruppen zu entfernen, wird eine Meldung angezeigt, dass der Vorgang gestartet wurde, und es wird ein Ereignis nach Abschluss des Vorgangs erzeugt (Fortschritt wird auch in der Spalte „Aktuelle Aufgabe“ der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ angezeigt).
  - Wenn das Entfernen der Laufwerksgruppe abgeschlossen ist, wird ein Ereignis erzeugt, die Laufwerksgruppe wird nicht mehr angezeigt und die Laufwerke sind verfügbar.
  - Wenn beim Entfernen der Laufwerksgruppe ein Host Schreibvorgänge ausführt, was dazu führt, dass nicht genügend Speicherplatz zum Abschließen der Entfernung vorhanden ist, wird ein Ereignis erzeugt, die Entfernung wird beendet und die Laufwerksgruppe bleibt im Pool.

ANMERKUNG: Das Entfernen (Leeren) der Laufwerksgruppe kann abhängig von zahlreichen Faktoren im System sehr lange dauern. Zu diesen Faktoren zählen unter anderem: große Poolkonfiguration, Menge des eingehenden E/A-Datenverkehrs am System (z. B.

aktive E/A-Seiten zu der zu entfernenden Laufwerksgruppe), Typ der Laufwerksgruppen-Seitenmigration (Enterprise-SAS, Midline-SAS, SSD); Größe der zu entfernenden Laufwerksgruppen im System und Anzahl der gleichzeitig entfernten Laufwerksgruppen.

Wenn Sie die letzte Laufwerksgruppe in einem virtuellen Pool entfernen, werden Sie vom System aufgefordert, das Entfernen des Pools zu bestätigen. Wenn Sie „Ja“ auswählen, wird der Pool entfernt. Wenn Sie „Nein“ auswählen, werden die Laufwerksgruppe und der Pool beibehalten.

ANMERKUNG: Wenn die Laufwerksgruppe die letzte Laufwerksgruppe für einen Pool ist, der in einer Peer-Verbindung verwendet wird, oder ein Volume enthält, das in einem Replikationssatz verwendet wird, ist die Menüoption „Laufwerksgruppen entfernen“ nicht verfügbar.

Entfernen einer Laufwerksgruppe

1. Wählen Sie im Thema "Speicherpools" den Speicherpool für die Laufwerksgruppen aus, die Sie aus der Tabelle der Speicherpools löschen. Wählen Sie anschließend in der Tabelle "Zugehörige Laufwerksgruppen" die Laufwerksgruppen aus.

   ANMERKUNG: Um weitere Informationen zu einem Speicherpool anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger in der Tabelle über den Speicherpool. Anzeigen von Speicherpools enthält weitere Informationen über das daraufhin angezeigte Panel "Speicherpool-Informationen".

2. Wählen Sie **Aktion > Laufwerksgruppen entfernen** aus. Das Panel "Laufwerksgruppen entfernen" wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf **OK**.
4. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren. Andernfalls klicken Sie auf **Nein**. Wenn Sie auf "Ja" geklickt haben, werden die Laufwerksgruppen und die darin enthaltenen Volumes gelöscht, der Speicherpool für die Laufwerksgruppen könnte gelöscht werden, die Laufwerke für die Laufwerksgruppen werden verfügbar und die Tabelle "Zugehörige Laufwerksgruppen" wird aktualisiert.

Erweitern einer Laufwerksgruppe

Sie können die Kapazität einer linearen Laufwerksgruppe oder einer virtuellen Laufwerksgruppe mit einem RAID-Level ADAPT auf die maximale Anzahl von Laufwerken erweitern, die das Speichersystem unterstützt. Host-I/O-Vorgänge in der Laufwerksgruppe können während der Erweiterung weiterhin ausgeführt werden. Sie können dann nach Abschluss der Erweiterung ein Volume erstellen oder erweitern, um den neuen freien Speicherplatz zu verwenden. Wie unter Informationen zu RAID-Leveln beschrieben, legt das RAID-Level fest, ob die Laufwerksgruppe erweitert werden kann sowie die maximale Anzahl der Laufwerke, die die Laufwerksgruppe enthalten kann. Diese Aufgabe kann nicht für eine NRAID- oder RAID-1-Laufwerksgruppe ausgeführt werden.

Die folgende Tabelle fasst die Laufwerksgruppentypen zusammen, die erweitert werden können.

Tabelle 17. Erweiterung einer virtuellen Laufwerksgruppe

Laufwerksgruppentyp	Erweiterung verfügbar	Anmerkungen
Linear	Ja	NRAD und RAID 1 ausgeschlossen.
Virtuell	Nein	Fügen Sie eine neue Laufwerksgruppe zu einem virtuellen Pool hinzu.
ADAPT – virtuell oder linear	Ja	

Beim Erweitern einer Laufwerksgruppe müssen alle Laufwerke in der Laufwerksgruppe vom gleichen Typ sein (Beispiel: SAS der Enterprise-Klasse). Laufwerksgruppen unterstützen eine Mischung aus 512n- und 512e-Laufwerken. Um eine optimale Leistung zu gewährleisten, sollten jedoch alle Laufwerke das gleiche Sektorformat aufweisen. Weitere Informationen zu Laufwerksgruppen finden Sie unter Informationen zu Laufwerksgruppen.

Bevor Sie eine Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppe erweitern, sichern Sie die Daten der Laufwerksgruppe, damit Sie, falls Sie die Erweiterung beenden und die Laufwerksgruppe löschen müssen, die Daten in eine neue, größere Laufwerksgruppe verschieben können.

ANMERKUNG: Die Erweiterung kann je nach RAID-Level und Größe der Laufwerksgruppe, Laufwerkgeschwindigkeit, Utilitypriorität und anderen laufenden Prozessen auf dem Speichersystem Stunden bzw. Tage in Anspruch nehmen. Sie können die Erweiterung nur beenden, indem Sie die Laufwerksgruppe löschen. Für ADAPT-Laufwerksgruppen erfolgt die Erweiterung sehr schnell und die zusätzliche Kapazität ist sofort verfügbar, wenn kein Rebalancing notwendig ist. Wenn Rebalancing erforderlich ist, ist die zusätzliche Kapazität möglicherweise erst nach Abschluss des Rebalancing verfügbar.

Wenn Laufwerke zu einer ADAPT-Laufwerksgruppe hinzugefügt werden, füllt das System zunächst die Reservekapazität auf, die für absolute Fehlertoleranz erforderlich ist, und verwendet dann den Rest für die Erweiterung der Nutzerdatenkapazität. Wenn

standardmäßige Reservekapazität festgelegt ist, versucht das System, die Reservekapazität so aufzufüllen, dass sie der Summe der zwei größten Laufwerke in der Gruppe entspricht.

- Wenn die standardmäßige Reservekapazität überschrieben wurde, versucht das System, die Reservekapazität so aufzufüllen, dass sie der Anzahl der konfigurierten Ziel-GiB entspricht. Weitere Informationen finden Sie im Thema über zum Befehl `add disk-group` im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.
- Wenn die tatsächliche Reservekapazität und die Zielreservekapazität übereinstimmen, wird Nutzerdaten die neue Laufwerkskapazität zugeordnet. Weitere Informationen zur Handhabung von Sparing bei ADAPT-Laufwerksgruppen finden Sie unter Informationen zu RAID-Leveln.

Das Fenster „Laufwerksgruppe erweitern“ besteht aus drei Abschnitten. Im oberen Abschnitt werden Informationen über die Laufwerksgruppe angezeigt, darunter Name, Typ, Besitzer (Controller) und RAID-Level (Schutz von Daten). Die Informationen, die auf dem Typ der erweiterten Laufwerksgruppe basieren.

Der mittlere Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der ausgewählten Laufwerke und die Tabelle „Laufwerke“, in der die kumulativen Daten für vorhandene Laufwerke und dedizierte Ersatzlaufwerke in der Laufwerksgruppe sowie für ausgewählte Laufwerke enthalten sind. Der Speicherplatz ist farblich gekennzeichnet, um den gesamten und verfügbaren Speicher, den Speicher für Ersatzlaufwerke und die Restkapazität darzustellen.

Die Tabelle „Laufwerke“ führt Informationen zu den Laufwerken und dedizierten Ersatzlaufwerken in der Laufwerkgruppe auf und wird aktualisiert, wenn Sie Laufwerke auswählen, um die Laufwerksgruppe zu erweitern und die Gesamtanzahl der ausgewählten Laufwerke und die Gesamtgröße der Laufwerksgruppe anzuzeigen.

Im unteren Abschnitt werden die Laufwerke in jedem Gehäuse Ihres Systems mit den zugehörigen Details aufgeführt. Wählen Sie die Laufwerke aus, die Sie zur aktuellen Laufwerksgruppe hinzufügen möchten, indem Sie einen der folgenden Schritte durchführen:

- Wählen Sie einen Bereich von Laufwerken innerhalb eines Gehäuses aus, indem Sie eine kommagetrennte Liste eingeben, die die Gehäusenummer und den Laufwerkbereich im Textfeld **Laufwerkbereich eingeben** enthält. Verwenden Sie das Format `enclosure-number.disk-range,enclosure-number.disk-range`. Geben Sie zum Beispiel zur Auswahl der Laufwerke 3–12 im Gehäuse 1 und der Laufwerke von 5–23 im Gehäuse 2 **`1.3-12,2.5-23`** ein.
- Wählen Sie alle Laufwerke aus, indem Sie das Kontrollkästchen **Alle auswählen** aktivieren.
- Filtern Sie die Laufwerke in der Liste nach Laufwerksbeschreibung, Gehäuse-ID, Steckplatzposition oder Laufwerkgröße, indem Sie die anwendbaren Suchkriterien in das Textfeld eingeben. Löschen Sie den Filter, indem Sie auf die Schaltfläche **Filter löschen** klicken.
- Klicken Sie auf die einzelnen Laufwerke in der Tabelle, um diese auszuwählen und zu der Laufwerksgruppe hinzuzufügen.

Ausgewählte Laufwerke sind blau gekennzeichnet. Entfernen Sie die Laufwerke aus der Gruppe, indem Sie auf diese klicken, um die Auswahl aufzuheben.

Erweitern einer Laufwerksgruppe

1. Wählen Sie unter „Pools“ den Pool für die Laufwerksgruppe aus, die Sie erweitern möchten. Wählen Sie dann die Laufwerksgruppe aus der Tabelle „Laufwerksgruppe erweitern“ aus.

   ANMERKUNG: Um weitere Informationen zu einem Pool anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über dem Pool in der Tabelle. Weitere Informationen zum Fenster „Poolinformationen“ finden Sie unter Anzeigen von Speicherpools.

2. Wählen Sie **Aktion > Laufwerksgruppe erweitern** aus. Das Fenster „Laufwerksgruppe erweitern“ wird geöffnet. Hier werden Informationen über die Laufwerksgruppe sowie Laufwerkstabellen angezeigt.
3. Wählen Sie für Laufwerksgruppen mit RAID-10- oder RAID-50-Konfigurationen die Anzahl neuer Untergruppen in der Liste „Zusätzliche Untergruppen“.
4. Wählen Sie die zusätzlichen Laufwerke, die Sie der Laufwerksgruppe hinzufügen möchten, aus der Tabelle im unteren Abschnitt aus.
5. Klicken Sie auf **Ändern**. Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Ja**. Klicken Sie andernfalls auf **Nein**. Wenn Sie auf „Ja“ klicken, wird die Erweiterung der Laufwerksgruppe gestartet.
7. Klicken Sie auf **OK**, um das Bestätigungsfenster zu schließen.

Verwalten von Ersatzlaufwerken

Im Fenster „Ersatzlaufwerke verwalten“ können Sie eine Liste der aktuellen Ersatzlaufwerke anzeigen, globale Ersatzlaufwerke für virtuelle und lineare Laufwerksgruppen hinzufügen und entfernen und dedizierte Ersatzlaufwerke für lineare Laufwerksgruppen anzeigen. Die Optionen in dem Fenster sind vom Typ der ausgewählten Laufwerksgruppe abhängig.

Globale Ersatzlaufwerke

Im PowerVault Manager können Sie maximal 64 globale Ersatzlaufwerke für Laufwerksgruppen angeben, die nicht das ADAPT-RAID-Level verwenden. Wenn ein Laufwerk in einer fehlertoleranten virtuellen oder linearen Laufwerksgruppe ausfällt, wird automatisch ein globales Ersatzlaufwerk, das die gleiche Größe und den gleichen Typ wie das ausgefallene Laufwerk aufweisen muss, zum Rekonstruieren der Laufwerksgruppe verwendet. Dies gilt für RAID 1, 5, 6, 10 für virtuelle Laufwerkgruppen und RAID 1, 3, 5, 6, 10, 50 für lineare Laufwerksgruppen. Es muss mindestens eine Laufwerksgruppe vorhanden sein, um ein globales Ersatzlaufwerk hinzufügen zu können. Ein Ersatzlaufwerk muss über genügend Kapazität für den Austausch des kleinsten Laufwerks in einer bestehenden Laufwerksgruppe verfügen.

Die Laufwerksgruppe verbleibt solange im kritischen Zustand, bis die Parität oder Spiegeldaten vollständig auf dem Ersatzlaufwerk geschrieben wurden. Anschließend wechselt der Status der Laufwerksgruppe zum fehlertoleranten Status. Für lineare RAID-50-Laufwerksgruppen tritt, wenn eine Untergruppe kritisch ist, die Neuerstellung und Verwendung von Ersatzlaufwerken in der Reihenfolge auf, in der die Untergruppen nummeriert sind.

Das Fenster „Globale Ersatzlaufwerke ändern“ besteht aus zwei Abschnitten. Der obere Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der Laufwerke und die Laufwerkstabelle, die die kumulativen Daten für vorhandene globale Ersatzlaufwerke für die Laufwerksgruppe sowie für ausgewählte Laufwerke enthält. Die Laufwerkstabelle führt Informationen über die globalen Ersatzlaufwerke in der Laufwerkgruppe auf und wird aktualisiert, wenn Sie die hinzuzufügenden Laufwerke auswählen, sodass sie die Gesamtanzahl der als globale Ersatzlaufwerke ausgewählten Laufwerke und die Gesamtgröße der globalen Ersatzlaufwerke beinhaltet.

Der untere Abschnitt führt die Laufwerke in jedem Gehäuse Ihres Systems auf, die als globale Ersatzlaufwerke ausgewählt werden können, sowie die zugehörigen Details. Laufwerke, die als globale Ersatzlaufwerke festgelegt sind, sowie Laufwerke, die Sie als Ersatzlaufwerke auswählen, sind blau gekennzeichnet. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus, um Laufwerke auszuwählen:

- Wählen Sie einen Bereich von Laufwerken innerhalb eines Gehäuses aus, indem Sie eine kommagetrennte Liste eingeben, die die Gehäusenummer und den Laufwerkbereich im Textfeld **Laufwerkbereich eingeben** enthält. Verwenden Sie das Format `enclosure-number.disk-range,enclosure-number.disk-range`. Geben Sie zum Beispiel zur Auswahl der Laufwerke 3–12 im Gehäuse 1 und der Laufwerke von 5–23 im Gehäuse 2 1.3-**`12,2.5-23`** ein.
- Wählen Sie alle Laufwerke aus, indem Sie das Kontrollkästchen **Alle auswählen** aktivieren.
- Filtern Sie die Laufwerke in der Liste nach Laufwerktyp, Gehäuse-ID, Steckplatzposition oder Laufwerkgröße, indem Sie die anwendbaren Suchkriterien in das Textfeld eingeben. Löschen Sie den Filter, indem Sie die Schaltfläche **Filter löschen** auswählen.
- Klicken Sie auf die einzelnen Laufwerke in der Tabelle, um diese auszuwählen und zu der Laufwerksgruppe hinzuzufügen.

Entfernen Sie globale Ersatzlaufwerke, indem Sie auf die aktuellen globalen Ersatzlaufwerke klicken. Unter Anzeigen von Speicherpools finden Sie weitere Informationen zum Fenster „Laufwerksinformationen“.

ANMERKUNG: Laufwerksgruppen unterstützen eine Kombination aus 512n- und 512e-Laufwerken. Kombinieren Sie für eine konsistente und zuverlässige Performance keine Laufwerke mit unterschiedlicher Umdrehungsgeschwindigkeit oder unterschiedlichen Sektorgrößentypen (512n, 512e). Wenn ein globales Ersatzlaufwerk ein anderes Sektorformat als die Laufwerke in einer Laufwerksgruppe aufweist, wird ein Ereignis gemeldet, wenn das System das Ersatzlaufwerk nach einem Ausfall eines Laufwerks in der Laufwerksgruppe auswählt. Weitere Informationen zu Laufwerksgruppen finden Sie unter Informationen zu Laufwerksgruppen.

Add global spares

1. In the Pools topic, select **Action > Manage Spare**. The Manage Spare panel opens.
2. To add global spares, click on the available disks to highlight them.
3. Click **Add Spares**. The system updates the global spares and a confirmation panel opens.
4. To close the confirmation panel, click **OK**.

Remove global spares

1. In the Pools topic, select **Action > Manage Spare**. The Manage Spare panel opens.
2. To remove global spares, click on current spares to deselect them.
3. Click **Remove**. The system updates the global spares and a confirmation panel opens.
4. To close the confirmation panel, click **OK**.

Dedizierte Ersatzlaufwerke

Der Bereich „Ersatzlaufwerke verwalten“ besteht aus zwei Abschnitten. Der obere Abschnitt listet die aktuellen Ersatzlaufwerke im System auf und enthält Informationen zu jedem. Der untere Abschnitt listet alle verfügbaren Festplatten auf, die als Ersatzlaufwerke festgelegt werden können, und enthält Details zu jedem Laufwerk. Wenn Sie eine lineare Laufwerksgruppe ausgewählt haben, werden in diesem Abschnitt Laufwerke angezeigt, die als dedizierte Ersatzlaufwerke für die ausgewählte Laufwerksgruppe verwendet werden können.

Klicken Sie auf einzelne Laufwerke in der Tabelle, um sie auszuwählen. Filtern Sie die Laufwerke in der Liste nach Laufwerksbeschreibung, Standort oder Laufwerksgröße, indem Sie entsprechende Suchkriterien in das Textfeld eingeben. Löschen Sie den Filter durch Klicken auf die Schaltfläche „Filter löschen“.

Laufwerksgruppen unterstützen sowohl 512n- als auch 512e-Laufwerke. Allerdings sollten Sie für eine konsistente und vorhersehbare Performance keine Kombination von Laufwerken mit unterschiedlicher Drehzahl oder Sektorgrößentypen (512n, 512e) einsetzen. Weitere Informationen zu Laufwerksgruppen finden Sie unter Informationen zu Laufwerksgruppen.

Hinzufügen von dedizierten Spare-Datenträgern

1. Wählen Sie im Thema "Speicherpools" den linearen Speicherpool für die Laufwerksgruppe aus, den Sie in der Tabelle der Speicherpools ändern. Wählen Sie anschließend in der Tabelle "Zugehörige Laufwerksgruppen" die Laufwerksgruppe aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Spare-Datenträger verwalten** aus. Das Panel "Spare-Datenträger verwalten" wird angezeigt.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Der Laufwerksgruppe dedizierte Spare-Datenträger zuweisen** und wählen Sie anschließend die Laufwerksgruppe aus, in der der dedizierte Spare-Datenträger enthalten sein soll.
4. Klicken Sie im Abschnitt "Neue Spare-Datenträger hinzufügen" auf die verfügbaren Laufwerke, um sie auszuwählen.
5. Klicken Sie auf **Spare-Datenträger hinzufügen**. Das System aktualisiert die dedizierten Spare-Datenträger und eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **OK**, um die Bestätigungsmeldung zu schließen.

Volume erstellen

Sie können virtuellen Pools und linearen Laufwerksgruppen Volumes hinzufügen. Verwenden Sie das Fenster „Virtuelle Volumes erstellen“ oder „Lineare Volumes erstellen“, um Volumes zu erstellen. Sie können entweder unter „Pools“ oder „Volumes“ darauf zugreifen.

1. Wählen Sie unter „Pools“ einen linearen Pool in der Pooltabelle aus.

   ANMERKUNG: Um weitere Informationen zu einem Pool anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über dem Pool in der Tabelle. Weitere Informationen zum Fenster „Poolinformationen“ finden Sie unter Anzeigen von Speicherpools.

2. Wählen Sie in der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ eine Laufwerksgruppe aus.
3. Wählen Sie **Aktion** > **Volumes erstellen**.
   Je nach Typ der ausgewählten Laufwerksgruppe wird das Fenster „Virtuelle Volumes erstellen“ oder „Lineare Volumes erstellen“ geöffnet.

   Weitere Informationen zum Erstellen von virtuellen Volumes finden Sie im Abschnitt Erstellen eines virtuellen Volumes. Weitere Informationen zum Erstellen von linearen Volumes finden Sie unter Erstellen eines linearen Volumes.

Ändern der Pooleinstellungen

Jeder virtuelle Pool hat drei Schwellenwerte für die Seitenzuweisung als Prozentsatz der Poolkapazität. Sie können den unteren und mittleren Schwellenwert festlegen. Der obere Schwellenwert wird automatisch berechnet, basierend auf der verfügbaren Kapazität des Pools minus 200 GB reserviertem Speicherplatz.

ANMERKUNG: Wenn die Poolgröße 500 GB oder kleiner ist oder wenn der mittlere Schwellenwert relativ hoch oder beides ist, kann der obere Schwellenwert möglicherweise nicht für 200 GB reservierten Speicherplatz im Pool garantieren. Der Controller kann in diesem Fall die niedrigen und mittleren Schwellenwerte nicht automatisch anpassen.

Sie können Einstellungen anzeigen und ändern, die den Betrieb jedes virtuellen Storage-Pools steuern:

- **Niedriger Schwellenwert**: Wenn dieser Prozentsatz der virtuellen Poolkapazität verwendet wurde, wird das Informationsereignis 462 erzeugt, um den Administrator zu benachrichtigen. Dieser Wert muss kleiner als der mittlere Schwellenwert sein. Die Standardeinstellung ist 50 Prozent.

- **Mittlerer Schwellenwert**: Wenn dieser Prozentsatz der virtuellen Poolkapazität verwendet wurde, wird das Ereignis 462 erzeugt, um den Administrator zu benachrichtigen, damit er Kapazität zum Pool hinzufügt. Dieser Wert muss zwischen dem unteren und dem oberen Schwellenwert liegen. Die Standardeinstellung ist 75 Prozent. Wenn der Pool nicht überbelegt ist, handelt es sich um ein informatives Ereignis. Wenn der Pool überbelegt ist, weist das Ereignis einen Warnungsschweregrad auf.
- **Oberer Schwellenwert**: Wenn dieser Prozentsatz der Kapazität des virtuellen Pools genutzt wurde, wird das Ereignis 462 erzeugt, um den Administrator zu warnen, damit er Kapazität zum Pool hinzufügt. Dieser Wert wird automatisch basierend auf der verfügbaren Kapazität des Pools minus 200 GB reserviertem Speicherplatz berechnet. Wenn der Pool nicht überbelegt ist, handelt es sich um ein informatives Ereignis. Wenn der Pool überbelegt ist, weist das Ereignis einen Warnungsschweregrad auf und das System verwendet den Durchschreibcachemodus, bis die Nutzung des virtuellen Pools unter diesen Schwellenwert zurückfällt.
- **Eine Überbindung von Pools ermöglichen?**: Dieses Kontrollkästchen steuert, ob die zugewiesene Größe der Volumes die physische Kapazität des Pools überschreiten kann.

  ANMERKUNG: Die obigen Pool-Einstellungen gelten nur für virtuelle Pools.

  - Wenn die Überbelegungsfunktion deaktiviert ist, verliert der Host den Lese- oder Schreibzugriff auf die Pool-Volumes nicht, wenn der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet.
  - Wenn die Funktion zum Überschreiben aktiviert ist, sendet das Speichersystem den Datenschutzsensorschlüssel `Add, Sense: Space allocation failed write protect` an den Host, wenn der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet. Wenn der Host neu gestartet wird, nachdem der Pool den oberen Schwellenwert erreicht oder überschreitet, verliert der Host den Lese-und Schreibzugriff auf die Pool-Volumes. Die einzige Möglichkeit, Lese-und Schreibzugriff auf die Pool-Volumes zu erhalten, besteht darin, dem Pool mehr Storage hinzuzufügen.

Um zu überprüfen, ob der Pool überbelegt ist, bewegen Sie den Mauszeiger über den Pool in der Pool-Tabelle, um den Bereich „Poolinformationen“ anzuzeigen. Wenn der Wert für den überbelegten Pool auf true festgelegt ist, wird der Pool überschrieben. Wenn der Wert „Pool überbelegt“ auf „falsch“ festgelegt ist, wird der Storage-Pool nicht überbelegt. Wenn Sie versuchen, die Überbelegung zu deaktivieren, und der Gesamtspeicherplatz, der Thin-Provisioning-Volumes zugewiesen ist, die physische Kapazität Ihres Pools überschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt, dass nicht genügend freier Speicherplatz vorhanden ist, um den Vorgang abzuschließen, und die Überbelegung bleibt aktiviert.

ANMERKUNG: Wenn auf Ihrem System ein Replikationssatz vorliegt, wird der Storage-Pool aufgrund der Größe der internen Snapshots des Replikationssatzes möglicherweise unerwartet überbelegt. Wenn der Pool überbelegt ist und seinen oberen Schwellenwert überschritten hat, wird seine Integrität im Thema „Pools“ als herabgesetzt angezeigt. Wenn der Pool überbelegt ist und seinen oberen Schwellenwert überschritten hat, wird seine Integrität im Thema „Pools“ als herabgesetzt angezeigt.

Überprüfen und Bereinigen von Laufwerksgruppen

Überprüfen einer Laufwerksgruppe

Wenn Sie vermuten, dass eine fehlertolerante, gespiegelte oder paritätische Laufwerksgruppe ein Problem aufweist, führen Sie die Utility „Überprüfen“ aus, um die Integrität der Laufwerksgruppe zu überprüfen. Wenn Sie beispielsweise das System länger nicht auf konsistente Parität überprüft und Bedenken bezüglich der Integrität des Laufwerks haben, sollten Sie die Laufwerksgruppen überprüfen. Die Utility „Überprüfen“ analysiert die ausgewählte Laufwerksgruppe zur Erkennung und Behebung von Inkonsistenzen zwischen den Redundanzdaten und den Benutzerdaten. Diese Utility behebt Nichtübereinstimmungen bei der Parität für RAID 3, 5, 6 und 50. Es wird nach Nichtübereinstimmungen bei der Spiegelung für RAID 1 und 10 gesucht, diese werden jedoch nicht behoben. Diese Aufgabe kann nur für Laufwerksgruppen durchgeführt werden, deren Status „fehlertolerant“ und „online“ ist (FTOL). Es kann nicht durchgeführt werden für NRAID- oder RAID-0-Lese-Cache-Laufwerksgruppen.

Die Überprüfung kann je nach Größe der Laufwerksgruppe, der Nutzungspriorität und der Menge an E/A-Aktivität länger als eine Stunde dauern. Sie können eine Laufwerksgruppe während der Überprüfung verwenden. Wenn die Überprüfung abgeschlossen ist, wird das Ereignis 21 protokolliert und gibt an, wie viele Inkonsistenzen gefunden wurden. Solche Inkonsistenzen können darauf hindeuten, dass ein Laufwerk in der Laufwerksgruppe defekt ist. Informationen zur Identifizierung eines defekten Laufwerks erhalten Sie über die SMART-Option. Weitere Informationen finden Sie unter Konfigurieren von SMART.

Wenn so viele Utilitys ausgeführt werden, dass die Überprüfung nicht starten kann, warten Sie entweder, bis die Ausführung dieser Utilitys abgeschlossen ist und versuchen Sie es erneut, oder brechen Sie eine der Utilitys ab, um Systemleistung freizugeben.

Überprüfen einer Laufwerksgruppe

1. Wählen Sie unter „Pools“ den Pool für die Laufwerksgruppe aus, die Sie in der Pooltabelle überprüfen möchten.

ANMERKUNG: Um weitere Informationen zu einem Pool anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über dem Pool in der Tabelle. Weitere Informationen zum Fenster „Poolinformationen“ finden Sie unter Anzeigen von Speicherpools.

2. Wählen Sie die Laufwerksgruppe in der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ aus.
3. Wählen Sie **Aktion > Laufwerksgruppen-Dienstprogramme**.
   Das Fenster „Laufwerksgruppen-Dienstprogramme“ wird geöffnet und zeigt den aktuellen Jobstatus an.
4. Klicken Sie auf **Laufwerksgruppe überprüfen**.
   Eine Meldung bestätigt, dass die Überprüfung begonnen hat.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Fenster zeigt den Fortschritt der Laufwerksgruppenüberprüfung an.

Abort a disk group verification

Perform the following steps to abort a disk group verification:

1. In the Pools topic, select the pool for the disk group that you are verifying in the pools table.
2. Select the disk group in the Related Disk Groups table.
3. Select **Action** > **Disk Group Utilities**.
   The Disk Group Utilities panel opens, showing the current job status.
4. Click **Abort Verify**.
   A message confirms that verification has been aborted.
5. Click **OK**.

Bereinigen einer Laufwerksgruppe

Mit der Option für die Laufwerksgruppenbereinigung auf Systemlevel werden alle Laufwerksgruppen auf Laufwerksfehler geprüft. Wenn diese Option deaktiviert ist, können Sie dennoch eine Bereinigung für eine ausgewählte Laufwerksgruppe durchführen. Bei der Bereinigung wird die ausgewählte Laufwerksgruppe auf Laufwerksfehler analysiert, welche behoben werden. Es werden Nichtübereinstimmungen bei der Parität für RAID 3, 5, 6 und ADAPT behoben. Es wird nach Nichtübereinstimmungen bei der Spiegelung für RAID 1 und 10 gesucht.

Die Bereinigung kann je nach Größe der Laufwerksgruppe, der Nutzungspriorität und der Menge an E/A-Aktivität länger als eine Stunde dauern. Eine manuelle Bereinigung nimmt in der Regel weniger Zeit in Anspruch als eine Hintergrundaufgabe. Sie können eine Laufwerksgruppe während der Bereinigung verwenden. Wenn die Bereinigung abgeschlossen ist, wird das Ereignis 207 protokolliert und gibt an, ob Fehler ermittelt wurden und ob eine Benutzeraktion erforderlich ist.

Bereinigen einer Laufwerksgruppe

1. Wählen Sie unter „Pools“ den Pool für die Laufwerksgruppe aus, die Sie in der Pooltabelle bereinigen möchten.
2. Wählen Sie die Laufwerksgruppe in der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ aus.
3. Wählen Sie **Aktion > Laufwerksgruppen-Dienstprogramme** aus. Das Fenster „Laufwerksgruppen-Dienstprogramme“ wird geöffnet und zeigt den aktuellen Jobstatus an.
4. Klicken Sie auf **Laufwerksgruppe bereinigen**. Eine Meldung bestätigt, dass die Bereinigung begonnen hat.
5. Klicken Sie auf **OK**. Das Fenster zeigt den Fortschritt der Bereinigung an.

Abbrechen einer Festplattengruppenbereinigung

1. Wählen Sie unter „Pools“ den Pool für die Laufwerksgruppe, die Sie überprüfen möchten, in der Pooltabelle aus. Wählen Sie dann die Laufwerksgruppe aus der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ aus.

   ANMERKUNG: Wenn die Laufwerksgruppe bereinigt wird, aber die Schaltfläche „Bereinigung abbrechen“ abgeblendet ist, wird eine Hintergrundbereinigung durchgeführt. Deaktivieren Sie die Option für die Laufwerksgruppenbereinigung, wie unter Konfigurieren von Systemdienstprogrammenbeschrieben.

2. Wählen Sie **Aktion > Laufwerksgruppen-Dienstprogramme** aus. Das Fenster „Laufwerksgruppen-Dienstprogramme“ wird geöffnet und zeigt den aktuellen Jobstatus an.
3. Klicken Sie auf **Bereinigung abbrechen**. In einer Meldung wird bestätigt, dass die Bereinigung abgebrochen wurde.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Abbrechen einer Festplattengruppenbereinigung

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Laufwerksgruppenbereinigung abzubrechen:

1. Wählen Sie unter „Pools“ den Pool für die Laufwerksgruppe aus, die Sie in der Pooltabelle bereinigen.
2. Wählen Sie die Laufwerksgruppe in der Tabelle „Zugehörige Laufwerksgruppen“ aus.
3. Wählen Sie **Aktion** > **Laufwerksgruppen-Dienstprogramme**.
   Das Fenster „Laufwerksgruppen-Dienstprogramme“ wird geöffnet und zeigt den aktuellen Jobstatus an.
   ANMERKUNG: Wenn die Laufwerksgruppe bereinigt wird, aber die Schaltfläche „Bereinigung abbrechen“ nicht verfügbar ist, wird eine Hintergrundbereinigung durchgeführt. Deaktivieren Sie die Option für die Laufwerksgruppenbereinigung, wie unter Konfigurieren der Systemdienstprogramme auf Seite 77 beschrieben.
4. Klicken Sie auf **Bereinigung abbrechen**.
   In einer Meldung wird bestätigt, dass die Bereinigung abgebrochen wurde.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Entfernen einer Festplattengruppe aus der Quarantäne

Wenden Sie sich an den technischen Support, um Unterstützung bei der Bestimmung zu erhalten, ob das Wiederherstellungsverfahren, das den Bereich „Laufwerksgruppe aus Quarantäne entfernen“ verwendet, und der Trust-Befehl auf Ihre Situation anwendbar sind und um Unterstützung bei der Durchführung zu bekommen.

VORSICHT: Lesen Sie dieses Thema sorgfältig durch, um zu bestimmen, ob Sie den Bereich "Festplattengruppe aus Quarantäne entfernen" verwenden, um eine Festplattengruppe manuell aus der Quarantäne zu entfernen.

ANMERKUNG: Statusbeschreibungen finden Sie unter Zugehörige Festplattengruppen-Tabelle.

- Der Bereich "Laufwerksgruppe aus Quarantäne entfernen" sollte nur als Teil des Notfallverfahrens verwendet werden, um zu versuchen, Daten wiederherzustellen. In der Regel folgt die Verwendung des Trust-Befehls der Befehlszeilenoberfläche. Wenn eine Laufwerksgruppe manuell aus der Quarantäne entfernt wird und nicht über genügend Festplatten verfügt, um den Vorgang fortzusetzen, ändert sich der Status in „offline“ (OFFL), und die Daten können mit dem Trust-Befehl wiederhergestellt werden.
- Weitere Informationen zum Trust-Befehl finden Sie in der Hilfe.
- Um den Vorgang fortzusetzen – d. h. nicht in den Quarantänestatus zu wechseln – kann eine RAID-3- oder RAID-5-Laufwerksgruppe nur über eine nicht zugängliche Festplatte verfügen; eine RAID-6-Laufwerksgruppe kann nur eine oder zwei nicht zugängliche Festplatten haben; eine RAID-10- oder RAID-50-Laufwerksgruppe kann nur über eine nicht zugängliche Festplatte pro Unterlaufwerksgruppe verfügen. Zum Beispiel kann eine RAID-10-Laufwerksgruppe mit 16 Festplatten mit 8 nicht zugänglichen Festplatten online bleiben (kritisch), wenn eine Festplatte pro Spiegelung unzugänglich ist.
- Das System stellt automatisch eine Laufwerksgruppe unter Quarantäne mit einer fehlertoleranten RAID-Stufe, wenn eine oder mehrere der Festplatten nicht mehr zugänglich sind, oder um zu verhindern, dass ungültige oder veraltete Daten, die im Controller vorhanden sind, in die Laufwerksgruppe geschrieben werden. Die Quarantäne wird nicht ausgeführt, wenn eine bekanntermaßen ausgefallene Festplatte nicht mehr zugänglich ist oder wenn nach einem Failover oder einer Recovery eine Festplatte nicht mehr zugänglich ist. Das System stellt automatisch eine NRAID- oder RAID-0-Laufwerksgruppe unter Quarantäne, um zu verhindern, dass ungültige Daten in die Laufwerksgruppe geschrieben werden. Wenn die Quarantäne aufgrund einer nicht zugänglichen Festplatte erfolgt, wird das Ereignis 172 protokolliert. Wenn eine Quarantäne auftritt, um das Schreiben ungültiger Daten zu verhindern, wird das Ereignis 485 protokolliert.

Beispiele für die eintretende Quarantäne sind:

- Beim Hochfahren des Systems hat eine Laufwerksgruppe eine geringere Anzahl an Festplatten online als beim vorherigen Hochfahren. Dies kann der Fall sein, wenn eine Festplatte langsam hochgefahren wird oder weil ein Gehäuse nicht eingeschaltet ist. Die Laufwerksgruppe wird automatisch aus der Quarantäne entfernt, wenn die nicht zugänglichen Festplatten online sind und der Status der Laufwerksgruppe zu FTOL wird, oder wenn nach 60 Sekunden der Laufwerksgruppenstatus QTCR oder QTDN ist.
- Während des Systembetriebs verliert eine Laufwerksgruppe Redundanz plus eine weitere Festplatte. Zum Beispiel sind drei Festplatten in einer RAID-6-Laufwerksgruppe unzugänglich oder zwei Festplatten sind für andere fehlertolerante RAID-Level unzugänglich. Die Laufwerksgruppe wird automatisch aus der Quarantäne entfernt, wenn nach 60 Sekunden der Status der Laufwerksgruppe FTOL, FTDN oder CRIT ist.

Quarantäne isoliert die Laufwerksgruppe vom Hostzugriff und verhindert, dass das System den Status der Laufwerksgruppe in OFFL ändert. Die Anzahl der nicht zugänglichen Festplatten bestimmt den Quarantänestatus von der niedrigsten zu den schwerwiegendsten:

- QTDN – Quarantäne mit einem ausgefallenen Laufwerk. Die RAID-6-Laufwerksgruppe verfügt beispielsweise über ein Laufwerk, auf das nicht zugegriffen werden kann. Die Laufwerksgruppe ist fehlertolerant, wurde jedoch heruntergestuft. Wenn die Laufwerke, auf die nicht zugegriffen werden kann, wieder online sind oder wenn die Laufwerksgruppe 60 Sekunden nach Verschieben in Quarantäne den Status QTCR oder QTDN aufweist, wird die Laufwerksgruppe automatisch aus der Quarantäne entfernt.

- QTCR – In Quarantäne und kritisch. Die Laufwerksgruppe ist bei mindestens einem Laufwerk, auf das nicht zugegriffen werden kann, kritisch. Beispiel: Auf zwei Laufwerke in einer RAID-6-Laufwerksgruppe kann nicht zugegriffen werden oder es ist kein Zugriff auf ein Laufwerk für andere fehlertolerante RAID-Level möglich. Wenn die Laufwerke, auf die kein Zugriff möglich ist, wieder online sind oder wenn die Laufwerksgruppe 60 Sekunden nach Verschieben in die Quarantäne den Status QTCR oder QTDN aufweist, wird die Laufwerksgruppe automatisch aus der Quarantäne entfernt.
- QTOF – In Quarantäne und offline. Die Laufwerksgruppe ist offline, wenn auf mehrere Laufwerke kein Zugriff möglich ist, sodass Benutzerdaten unvollständig sind, oder wenn es sich dabei um eine NRAID- oder RAID-0-Laufwerksgruppe handelt.

Wenn eine Laufwerksgruppe in Quarantäne verschoben wird, werden die Festplatten schreibgeschützt, auf deren Volumes kann nicht mehr zugegriffen werden und sie sind nicht für Hosts verfügbar, bis sie aus der Quarantäne entfernt wurden. Wenn es zwischen Volumes anderer Laufwerksgruppen und Volumes der Laufwerksgruppe in Quarantäne Interdependenzen gibt, kann sich die Quarantäne vorübergehend auf den Betrieb dieser anderen Volumes auswirken. Je nach Vorgang, der Länge des Ausfalls und den mit dem Vorgang verknüpften Einstellungen wird der Vorgang möglicherweise automatisch fortgesetzt, wenn die Laufwerksgruppe aus der Quarantäne entfernt wird oder es muss manuell eingegriffen werden. Eine Laufwerksgruppe kann auf unbestimmte Zeit in Quarantäne bleiben, ohne das Risiko von Datenverlusten.

Eine Laufwerksgruppe wird aus der Quarantäne entfernt, wenn Sie wieder online geschaltet wird, was auf drei Arten erfolgen kann:

- Wenn die nicht zugänglichen Festplatten online sind und die Laufwerksgruppe FTOL, wird die Laufwerksgruppe automatisch aus der Quarantäne entfernt.
- Wenn die Laufwerksgruppe nach 60 Sekunden nach Beginn der Quarantäne QTCR oder QTDN ist, wird die Laufwerksgruppe automatisch aus der Quarantäne entfernt. Die nicht zugänglichen Festplatten werden als fehlgeschlagen markiert und der Status der Laufwerksgruppe ändert sich in kritisch (CRIT) oder fehlertolerant mit einer ausgefallener Festplatte (FTDN). Wenn die unzugänglich Festplatten später online geschaltet werden, werden Sie als Überbleibsel (LEFTOVR) gekennzeichnet.
- Der `dequarantine`-Befehl wird verwendet, um eine Laufwerksgruppe manuell aus der Quarantäne zu entfernen. Wenn die unzugänglichen Festplatten später online geschaltet werden, werden Sie als Überbleibsel (LEFTOVR) gekennzeichnet. Wenn das Ereignis 485 protokolliert wurde, verwenden Sie den `dequarantine`-Befehl nur gemäß dem empfohlenen Aktionstext, um Datenbeschädigung oder -verlust zu vermeiden.

Eine unter Quarantäne gestellte Laufwerksgruppe kann vollständig wiederhergestellt werden, wenn die nicht zugänglichen Festplatten wiederhergestellt werden. Stellen Sie sicher, dass alle Festplatten korrekt eingesetzt sind, dass keine Festplatten versehentlich entfernt wurden und dass keine Kabel ausgesteckt sind. Manchmal werden nicht alle Festplatten in der Laufwerksgruppe eingeschaltet. Überprüfen Sie, ob alle Gehäuse nach einem Stromausfall neu gestartet wurden. Wenn diese Probleme gefunden und dann behoben werden, wird die Laufwerksgruppe wiederhergestellt und es gehen keine Daten verloren.

Wenn die nicht zugänglichen Festplatten nicht wiederhergestellt werden können (z. B. fehlgeschlagen) und der Status der Festplattengruppe FTDN oder CRIT ist und kompatible Ersatzlaufwerke verfügbar sind, beginnt die Rekonstruktion automatisch.

Wenn eine Ersatzfestplatte (Ziel der Wiederherstellung) beim Einschalten nicht mehr zugänglich ist, wird die Laufwerksgruppe in Quarantäne verschoben. Wenn die Festplatte gefunden wird, wird die Laufwerksgruppe aus der Quarantäne entfernt und die Wiederherstellung wird gestartet. Wenn die Wiederherstellung im Gange war, wird sie dort fortgesetzt, wo sie unterbrochen wurde.

ANMERKUNG: Die einzigen Aufgaben, die für eine unter Quarantäne gestellte Laufwerksgruppe zulässig sind, sind das Entfernen der Laufwerksgruppe aus der Quarantäne und das Entfernen der Laufwerksgruppen. Wenn Sie eine Laufwerksgruppe in Quarantäne löschen und ihre nicht zugänglichen Festplatten später wieder online kommen, wird die Laufwerksgruppe erneut als in Quarantäne oder offline angezeigt und Sie müssen sie erneut löschen, um diese Festplatten zu bereinigen.

Entfernen einer Laufwerksgruppe aus der Quarantäne

Wenn Sie in der empfohlenen Aktion für Ereignis 172 oder 485 angegeben sind, können Sie eine Laufwerksgruppe aus der Quarantäne entfernen.

VORSICHT: Um Datenverlust zu vermeiden, wenden Sie sich an den technischen Support, bevor Sie eine Laufwerksgruppe aus der Quarantäne entfernen.

1. Wählen Sie im Thema „Pools“ die isolierte Laufwerksgruppe aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Laufwerksgruppe aus Quarantäne entfernen**.

   Der Bereich zum Entfernen der Laufwerksgruppe aus der Quarantäne wird geöffnet.
3. Klicken Sie auf **OK**.

   Abhängig von der Anzahl der Festplatten, die in der Laufwerksgruppe aktiv bleiben, ändert sich der Funktionszustand möglicherweise zu „degraded“ (nur RAID 6) und der Status ändert sich in FTOL, CRIT oder FTDN. Statusbeschreibungen finden Sie unter Zugehörige Festplattengruppen-Tabelle.

6

Arbeiten in „Volumes“

Themen:

Anzeigen von Volumes

Das Thema "Volumes" zeigt eine tabellarische Ansicht von Informationen zu Volumes, Replikationssätzen und virtuellen Snapshots, die im System definiert sind. Weitere Informationen über Volumes finden Sie unter Informationen über Volumes und Volume-Gruppen. Weitere Informationen über die Replikation finden Sie unter Informationen über die Replikation virtueller Volumes. Weitere Informationen über Snapshots finden Sie unter Informationen über Snapshots.

Tabelle mit Volumes unter „Volumes“

Die Tabelle mit Volumes enthält die folgenden Informationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 10 Einträge angezeigt.

- **Gruppe** – Zeigt den Gruppennamen an, falls das Volume zu einer Volume-Gruppe gehört; andernfalls „--“.
- **Name** – Zeigt den Namen des Volumes an.
- **Pool** – Zeigt bei virtuellen Pools an, ob das Volume sich in Pool A oder B befindet, und zeigt bei linearen Pools den Poolnamen an.
- **Typ** – Zeigt an, ob es sich bei dem Volume um ein Basisvolume (virtuell), Standardvolume (linear) oder einen Snapshot (virtuell) handelt.
- **Größe** – Zeigt die Speicherkapazität an, die für das Volume beim Erstellen definiert wurde, abzüglich 60 KB für die interne Verwendung.
- **Zugewiesen** – Zeigt die Speicherkapazität an, die dem Volume für geschriebene Daten zugewiesen ist.

ANMERKUNG: Wenn Sie mehrere Volumes oder Snapshots in der Tabelle mit den Volumes auswählen, werden die Registerkarten „Snapshots“, „Zuordnungen“, „Replikationssätze“ und „Zeitpläne“ aktiviert, wenn sie über die zugehörigen Informationen für die ausgewählten Informationen verfügen.

Um weitere Informationen zu einem Volume oder Snapshot anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Volume in der Tabelle. Das Fenstr „Volume-Informationen“ wird geöffnet und zeigt detaillierte Informationen zum Volume oder zum Snapshot an.

Tabelle 18. Fenster „Volume-Informationen“

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Volume-Informationen	Name, Typ, Pool, Gruppe, Klasse, Größe, zugewiesene Größe, Besitzer, Seriennummer, Aufgabe für Volumekopie, Schreibrichtlinie, Optimierung, Read-Ahead-Größe, Tieraffinität, Funktionszustand

ANMERKUNG: Weitere Informationen über Schreibrichtlinie und Read-Ahead-Größe finden Sie unter Ändern eines Volumes.

Snapshottabelle in „Volumes“

Um weitere Informationen über einen Snapshot und alle untergeordneten Snapshots dieses Snapshots anzuzeigen, wählen Sie den Snapshot oder das zugeordnete Volume aus der Volumetabelle aus. Wenn nicht bereits ausgewählt, klicken Sie auf die Registerkarte **Snapshots** aus. Die Snapshots und alle zugehörigen Snapshots werden in der Snapshottabelle angezeigt.

Die Snapshottabelle enthält die folgenden Snapshot-Informationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 10 Einträge angezeigt.

- **Name** – Zeigt den Namen des Snapshots an.
- **Basisvolume** – Zeigt den Namen des virtuellen Volumes an, von dem der Snapshot erstellt wurde. Alle virtuellen Volumes sind bei Erstellung Basisvolumes und sind Volumes, von denen virtuelle Snapshots erstellt werden können.
- **Übergeordnetes Volume** – Zeigt den Namen des Volumes an, von dem der Snapshot erstellt wurde.
- **Datum/Uhrzeit der Erstellung** – Zeigt das Datum und die Uhrzeit an, zu der der Snapshot erstellt wurde.
- **Status** – Zeigt an, ob der Snapshot verfügbar ist. Ein Snapshot ist möglicherweise aus den folgenden Gründen nicht verfügbar:
  - Auf das Quellvolume kann nicht zugegriffen werden oder es konnte nicht gefunden werden.
  - Der Snapshot ist ausstehend.
  - Es wird ein Rollback mit geänderten Daten durchgeführt.
- **Snapshot-Daten** – Zeigt die Gesamtmenge der Daten, die dem Snapshot zugewiesen sind (Daten, die von einem Quell-Volume in ein Snapshot kopiert wurden und Daten, die direkt in einen Snapshot geschrieben wurden).

Um weitere Informationen zu einem Snapshot anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über den Snapshot in der Tabelle. Das Fenster „Snapshot-Informationen“ wird geöffnet, in dem detaillierte Informationen zum Snapshot angezeigt werden.

Tabelle 19. Fenster „Snapshot-Informationen“

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Snapshot-Informationen	Name, Seriennummer, Status, Grund für den Status, Aufbewahrungspriorität, Snapshotdaten, eindeutige Daten, freigegebene Daten, Poolklasse, Anzahl der Snapshots, Anzahl der Snapshots in der Struktur, Quell-Volume, Gesamtgröße, Datum/Uhrzeit der Erstellung, Typ, übergeordnetes Volume, Basisvolume, Funktionszustand

ANMERKUNG: Klasse bezieht sich auf den Speichertyp: virtuell oder linear.

Tabelle "Zuordnungen" im Thema "Volumes"

Um Informationen über Zuordnungen für einen Snapshot oder ein Volume zu erstellen, wählen Sie in der Tabelle der Volumes den Snapshot oder das Volume aus. Wählen Sie daraufhin die Registerkarte "Zuordnen" aus. In der Tabelle werden die Zuordnungen angezeigt.

Die Tabelle zeigt die folgenden Zuordnungsinformationen. Standardmäßig enthält die Tabelle jeweils 10 Einträge.

- Gruppe.Host.Kurzname – Gibt die Initiatoren an, für die die Zuordnung gilt:
  - `initiator-name` – Die Zuordnung gilt nur für diesen Initiator.
  - `initiator-ID` – Die Zuordnung gilt nur für diesen Initiator und der Initiator weist keinen Kurznamen auf.
  - `host-name.*` – Die Zuordnung gilt für alle Initiatoren auf diesem Host.
  - `host-group-name.*.*` – Die Zuordnung gilt für alle Hosts in dieser Gruppe.
- Volume – Identifiziert die Volumes, für die die Zuordnung gilt:
  - `volume-name` – Die Zuordnung gilt nur für dieses Volume.
  - `volume-group-name.*` – Die Zuordnung gilt für alle Volumes in dieser Volume-Gruppe.
- Zugriff – Zeigt den Typ des Zugriffs an, der dieser Zuordnung zugewiesen ist:
  - `read-write` – Die Zuordnung gestattet Lese- und Schreibzugriff.
  - `read-only` – Die Zuordnung gestattet Lesezugriff.
  - `no-access` – Die Zuordnung verhindert den Zugriff.

- LUN – Zeigt die LUN-Nummer oder '*' an, falls die Zuordnung für eine Volume-Gruppe bestimmt ist.
- Ports – Listet die Controller-Hostports auf, für die die Zuordnung gilt. Jede Zahl repräsentiert entsprechende Ports auf beiden Controllern.

Informationen zur Anzeige weiterer Informationen über eine Zuordnung finden Sie unter Anzeigen von Zuordnungsdetails.

Tabelle „Replikationssätze“ in „Volumes“

Um Informationen zu einem Replikationssatz für ein Volume oder eine Volume-Gruppe anzuzeigen, wählen Sie ein Volume in der Volumetabelle aus. Wenn noch nicht ausgewählt, wählen Sie die Registerkarte „Replikationssätze“ aus. Die Replikation wird in der Tabelle „Replikationssätze“ angezeigt.

Die Tabelle „Replikationssätze“ enthält die folgenden Informationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 10 Einträge angezeigt.

- **Name** – Zeigt den Namen des Replikationssatzes.
- **Primäres Volume** – Zeigt den Namen des primären Volumes. Für die Replikationssätze, die Volume-Gruppen verwenden, lautet der primäre Volume-Name `volume-group-name.*`, wobei „*“ angibt, dass der Replikationssatz mehr als ein Volume enthält. Wenn das Volume sich auf dem lokalen System befindet, wird das Symbol angezeigt.
- **Sekundäres Volume** – Zeigt den Namen des sekundären Volumes. Für die Replikationssätze, die Volume-Gruppen verwenden, lautet der sekundäre Volume-Name `volume-group-name.*`, wobei „*“ angibt, dass der Replikationssatz mehr als ein Volume enthält. Wenn das Volume sich auf dem lokalen System befindet, wird das Symbol angezeigt.
- **Status** – Zeigt den Status des Replikationssatzes:
  - `Not Ready` – Der Replikationssatz ist nicht bereit für Replikationen, da der Replikationssatz weiterhin vom System vorbereitet wird.
  - `Unsynchronized` – Die primären und sekundären Volumes sind nicht synchronisiert, da der Replikationssatz vom System vorbereitet wurde, die erste Replikation jedoch nicht ausgeführt wurde.
  - `Running` – Eine Replikation wird ausgeführt.
  - `Ready` – Der Replikationssatz ist bereit für die Replikation.
  - `Suspended` – Replikationen wurden angehalten.
  - `Unknown` – Dieses System kann nicht mit dem primären System kommunizieren und kennt daher nicht den aktuellen Status des Replikationssatzes. Überprüfen Sie den Status des primären Systems.
- **Letzte erfolgreiche Ausführung** – Zeigt den Zeitpunkt der letzten erfolgreichen Replikation.
- **Geschätzte Abschlusszeit** – Zeigt den geschätzten Zeitpunkt, zu dem die laufende Replikation abgeschlossen wird.

ANMERKUNG: Wenn Sie die Zeitzone des sekundären Systems in einem Replikationssatz ändern, dessen primäre und sekundäre Systeme sich in verschiedenen Zeitzonen befinden, müssen Sie das System neu starten, damit die Managementschnittstellen die richtigen Zeitwerte für Replikationsvorgänge anzeigen.

Um weitere Informationen zu einem Replikationssatz anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über den Replikationssatz in der Tabelle. Das Fenster „Informationen zum Replikationssatz“ wird geöffnet, in dem detaillierte Informationen zum Replikationssatz angezeigt werden.

Tabelle 20. Fenster „Replikationssätze“

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Informationen zum Replikationssatz	Name, Seriennummer, Status, primäre Volume-Gruppe, Seriennummer der primären Volume-Gruppe, sekundäre Volume-Gruppe, Seriennummer der sekundären Volume-Gruppe, Peer-Verbindung, Warteschlangenrichtlinie, Warteschlangenanzahl, Snapshotverlauf des sekundären Volumes, Snapshotverlauf des primären Volumes, Aufbewahrungsmenge, Aufbewahrungspriorität, Snapshotbasisname, Name des zugeordneten Zeitplans, Fortschritt der aktuellen Ausführung, Startzeit der aktuellen Ausführung, geschätzte Abschlusszeit der aktuellen Ausführung, übertragene Daten bei der aktuellen Ausführung, letzte erfolgreiche Ausführung, Startzeit der letzten Ausführung, Endzeit der letzten Ausführung, übertragenes Datum der letzten Ausführung, Status der letzten Ausführung, Fehlerstatus der letzten Ausführung.

Zeitplantabelle in „Volumes“

Wählen Sie für weitere Informationen über die Zeitpläne für einen Snapshot den entsprechenden Snapshot aus der Volumetabelle aus. Wählen Sie für weitere Informationen über die Zeitpläne für Kopiervorgänge für ein Volume das entsprechende Volume aus der Volumetabelle aus. Wählen Sie für weitere Informationen über die Zeitpläne für einen Replikationssatz das entsprechende Volume für den

Replikationssatz in der Volumetabelle aus. Wenn nicht bereits ausgewählt, wählen Sie die Registerkarte „Zeitpläne“ aus. Die Zeitpläne werden in der Tabelle „Zeitpläne“ angezeigt.

Die Tabelle „Zeitpläne“ enthält die folgenden Zeitplaninformationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 10 Einträge angezeigt.

- **Zeitplanname** – Zeigt den Namen des Zeitplans an.
- **Zeitplanspezifikation** – Zeigt die Zeitplaneinstellungen für die Ausführung der zugeordneten Aufgabe an.
- **Status** – Zeigt den Status des Zeitplans an:
  - `Uninitialized` – Der Zeitplan ist noch nicht zum Ausführen bereit.
  - `Ready` – Der Zeitplan ist für die Ausführung zum nächsten geplanten Zeitpunkt bereit.
  - `Suspended` – Der Zeitplan wies einen Fehler auf und verbleibt im aktuellen Zustand.
  - `Expired` – Der Zeitplan hat eine Einschränkung und wird nicht erneut ausgeführt.
  - `Invalid` – Der Zeitplan ist ungültig.
  - `Deleted` – Der Zeitplan wurde gelöscht.
- **Aufgabentyp** – Zeigt den Typ des Zeitplans an:
  - `TakeSnapshot` – Der Zeitplan erstellt einen Snapshot eines Quell-Volumes.
  - `ResetSnapshot` – Der Zeitplan löscht die Daten im Snapshot und setzt ihn auf die aktuellen Daten im Volume zurück, von dem der Snapshot erstellt wurde. Der Name des Snapshots und andere Volume-Merkmale werden nicht geändert.
  - `VolumeCopy` – Der Zeitplan kopiert ein Quellvolume in ein neues Volume. Er erstellt das Ziel-Volume, das Sie angeben, welches sich in einer Laufwerksgruppe befinden muss, die im Besitz des gleichen Controllers wie das Quell-Volume ist. Das Quell-Volume kann ein Basisvolume, Standardvolume oder ein Snapshot sein.
  - `Replicate` – Der Zeitplan repliziert einen virtuellen Replikationssatz auf einem Remote-System.

Um weitere Informationen zu einem Zeitplan anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über den Zeitplan in der Tabelle. Das Fenster „Zeitplaninformationen“ wird geöffnet und zeigt detaillierte Informationen zum Zeitplan an.

Tabelle 21. Fenster „Zeitplaninformationen“

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Zeitplaninformationen	Name, Zeitplanspezifikation, Zeitplanstatus, nächstes Mal, Aufgabenname, Aufgabentyp, Aufgabenstatus, Aufgabenzustand, Fehlermeldung. Zusätzliche Zeitplaninformationen nach Aufgabentyp umfassen: ● Replikationssatz – Quell-Volume, Seriennummer des Quell-Volumes ● Snapshot zurücksetzen – Snapshotname, Seriennummer des Snapshots ● Snapshot erstellen – Quell-Volume, Seriennummer des Quell-Volumes, Präfix, Anzahl, zuletzt erstellt

Erstellen eines virtuellen Volumes

Sie können einem virtuellen Pool Volumes hinzufügen. Sie können ein einzelnes virtuelles Volume, mehrere virtuelle Volumes mit unterschiedlichen Einstellungen oder mehrere virtuelle Volumes mit gleichen Einstellungen erstellen. Im letzteren Fall haben die Volumes den gleichen Basisnamen mit einem numerischen Suffix (ab 0000), damit sie eindeutig sind, und sie werden im selben Pool platziert. Sie können auch eine Einstellung für Volume-Tier-Affinität auswählen, um eine Tier die Volumedaten anzugeben.

Das Fenster „Virtuelle Volumes erstellen“ enthält eine grafische Darstellung der Speicherkapazität für die Pools A und B. Jedes Diagramm beinhaltet die Anzahl der vorhandenen Volumes, freien Speicherplatz, zugewiesenen und nicht verwendeten Speicherplatz sowie zugesicherten Speicher und überbelegten Speicher den Pool A oder B. Das Diagramm für den angegebenen Pool des künftigen neuen virtuellen Volumes zeigt außerdem die Auswirkungen des Speicherplatzes und des zukünftigen neuen Volumes auf den Pool.

In der Volumes-Tabelle unter „Volumes“ werden alle Volumes, Volume-Gruppen und Snapshots aufgelistet. Bewegen Sie den Mauszeiger über das Volume in der Tabelle, um mehr Informationen zu einem virtuellen Volume anzuzeigen. Weitere Informationen zu dem Fenster „Volume-Informationen“, das angezeigt wird, finden Sie unter Anzeigen von Volumes.

Erstellen von virtuellen Volumes

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um virtuelle Volumes zu erstellen:

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wählen Sie unter „Pools“ einen virtuellen Pool in der Pooltabelle aus und dann die Option **Aktion > Volumes erstellen**.
   - Wählen Sie unter „Volumes“ die Option **Aktion > Virtuelle Volumes erstellen**.

   Das Fenster „Virtuelle Volumes erstellen“ mit der aktuellen Kapazitätsnutzung für jeden Pool wird angezeigt.

ANMERKUNG: Wenn ein virtueller Pool nicht vorhanden ist, steht die Option zum Erstellen virtueller Volumes nicht zur Verfügung.

2. Optional: Ändern Sie den Namen des Volumes. Die Standardeinstellung ist `Voln`, wobei „n“ mit 0001 beginnt und wird bei jedem Volume mit einem Standardnamen um eins erhöht. Beim Volume-Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 32 Byte betragen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: `" , < \`

   Wenn der Name von einem anderen Volume verwendet wird, wird der Name automatisch so geändert, dass er eindeutig ist. `MyVolume` wird beispielsweise in `MyVolume0001` geändert oder `Volume2` in „Volume3“.

3. Optional: Ändern Sie die Volume-Größe, einschließlich der Maßeinheit. Sie können die folgenden Einheiten verwenden: MiB, GiB, TiB, MB, GB, TB. Die Standardgröße beträgt 100 GB. Informationen zur maximalen Volume-Größe, die vom System unterstützt wird, finden Sie unter *Systemkonfigurationsgrenzwerte* in der PowerVault Manager-Hilfe.

   Die Volume-Größen sind an 4,2-MB- (4-MiB-)-Grenzwerten ausgerichtet. Wenn ein Volume erstellt oder erweitert wird und die resultierende Größe geringer als 4,2 MB ist, wird sie auf 4,2 MB erhöht. Ein Wert, der größer als 4,2 MB ist, wird auf den nächsten 4,2-MB-Grenzwert verringert.

4. Optional: Ändern Sie die Anzahl der zu erstellenden Volumes. Informationen zur maximalen Anzahl von Volumes, die pro Pool unterstützt werden, finden Sie unter *Systemkonfigurationsgrenzwerte* in der PowerVault Manager-Hilfe.
5. Optional: Geben Sie eine Affinitätseinstellung für Volume-Tier an, um Volumedaten automatisch eine bestimmte Tier zuzuordnen und nach Möglichkeit alle Volumedaten auf diese Tier zu verschieben. Die Standardeinstellung ist **Keine Affinität**. Weitere Informationen zur Affinitätsfunktion für Volume-Tier finden Sie unter Informationen zum automatisierten Speicher-Tiering.
6. Optional: Wählen Sie den Pool aus, in dem das Volume erstellt werden soll. Das System verteilt die Last für Volumes zwischen den Pools, sodass die Standardeinstellung möglicherweise A oder B ist, je nachdem wo weniger Volumes enthalten sind.
7. Optional: Kicken Sie zum Erstellen eines weiteren Volumes mit anderen Einstellungen auf **Zeile hinzufügen** und ändern Sie anschließend die Einstellungen. Um die Zeile zu entfernen, in der sich der Mauszeiger befindet, klicken Sie auf **Zeile entfernen**.
8. Klicken Sie auf **OK**.

   Wenn es durch die Erstellung eines Volume zu einer Überbelegung der Poolkapazität kommt, werden Sie vom System aufgefordert, eine Ereignisbenachrichtigung zu konfigurieren, die Sie warnt, bevor der Pool über keine physischen Speichermedien mehr verfügt.
9. Gehen Sie wie folgt vor, wenn das virtuelle Volume die Kapazität überschreitet:
   a. Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren. Andernfalls klicken Sie auf **Abbrechen**. Wenn Sie auf **OK** geklickt haben, werden die Volumes erstellt und die Volume-Tabelle wird aktualisiert.
   b. Klicken Sie auf **OK**, um das Bestätigungsfenster zu schließen.

Erstellen eines linearen Volumes

Sie können Volumes unter „Pools“ und „Volumes“ zu einem linearen Pool hinzufügen. Sie können ein einzelnes lineares Volume oder mehrere Kopien eines linearen Volumes mit denselben Einstellungen erstellen. Im letzteren Fall weisen die Kopien den gleichen Basisnamen auf, der um einen numerischen Suffix erweitert wird (ab 0001), damit sie eindeutig sind.

Um weitere Informationen zu einem Volume anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über dem Volume in der Tabelle „Volumes“. Weitere Informationen zum Fenster „Volumeinformationen“ finden Sie unter Anzeigen von Volumes.

Erstellen linearer Volumes

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um lineare Volumes zu erstellen:

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wählen Sie unter „Pools“ einen linearen Pool in der Pooltabelle aus und dann die Option **Aktion > Volumes erstellen**.
   - Wählen Sie unter „Volumes“ die Option **Aktion > Lineare Volumes erstellen**.

   Das Fenster „Lineare Volumes erstellen“ wird geöffnet.
2. Optional: Wenn Sie mit dem Erstellen des Volumes unter „Volumes“ begonnen haben, können Sie den linearen Pool für das Volume ändern.
3. Optional: Ändern Sie die Anzahl der zu erstellenden Kopien, indem Sie die Standardeinstellung 1 ändern. Informationen zur maximalen Anzahl von Volumes pro Controller finden Sie unter *Systemkonfigurationsgrenzwerte* in der PowerVault Manager-Hilfe.

   ANMERKUNG: Nachdem Sie mehr als eine Kopie ausgewählt haben, wird das Fenster „Create Linear Volumes“ ausgeblendet, wenn Sie den Mauszeiger das nächste Mal in ein anderes Feld setzen. Die Snapshot-Optionen werden dann nicht mehr angezeigt.

4. Optional: Ändern Sie den Namen des Volumes. Die Standardeinstellung ist `pool-name_vn`, wobei „n“ mit 0001 beginnt. Beim Volume-Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 32 Byte betragen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: `" * , . < > \`

   Wenn der Name von einem anderen Volume verwendet wird, wird der Name automatisch so geändert, dass er eindeutig ist. `MyVolume` wird beispielsweise in `MyVolume0001` geändert oder `Volume2` in `Volume3`.

5. Ändern Sie die Volume-Größe, einschließlich der Maßeinheit. Sie können die folgenden Einheiten verwenden: MiB, GiB, TiB, MB, GB, TB. Die maximale Größe hängt von der ungenutzten Kapazität des Volume-Pools ab. Informationen zur maximalen Volume-Größe, die vom System unterstützt wird, finden Sie unter *Systemkonfigurationsgrenzwerte* in der PowerVault Manager-Hilfe.

   Die Volume-Größen sind an 4,2-MB- (4-MiB-)-Grenzwerten ausgerichtet. Wenn ein Volume erstellt oder erweitert wird und die resultierende Größe geringer als 4,2 MB ist, wird sie auf 4,2 MB erhöht. Ein Wert, der größer als 4,2 MB ist, wird auf den nächsten 4,2-MB-Grenzwert verringert.

   ANMERKUNG: Der Laufwerksgruppenspeicherplatz wird in Blöcken von 8 GiB zugewiesen. Es müssen mindestens 8 GiB in der Laufwerksgruppe verbleiben. Sie sollten davon ausgehen, dass Laufwerksgruppenspeicherplatz durch Vielfache von 8 GiB verbraucht werden, unabhängig von der angeforderten Volume-Größe.

6. Klicken Sie auf **OK**. Die Volumes werden erstellt und die Volume-Tabelle wird aktualisiert.

Ändern von Volumes

Sie können den Namen und die Cache-Einstellungen für ein Volume ändern. Sie können ein Volume auch erweitern. Wenn ein virtuelles Volume kein sekundäres Volume ist, das an einer Replikation beteiligt ist, können Sie die Größe des Volumes erweitern, es jedoch nicht verkleinern. Wenn ein lineares Volume weder ein übergeordnetes Volume eines Snapshots noch ein primäres oder sekundäres Volume ist, können Sie die Größe des Volumes erweitern, es jedoch nicht verkleinern. Da bei der Volume-Erweiterung E/A-Vorgänge nicht angehalten werden müssen, kann das Volume währen der Erweiterung verwendet werden.

Die Cache-Einstellungen für das Volume bestehen aus der Schreibregel, dem Cache-Optimierungsmodus und der Read-Ahead-Größe. Weitere Informationen zu den Cache-Einstellungen für Volumes finden Sie unter Informationen zu Volume-Cache-Optionen.

VORSICHT: Ändern Sie die Einstellungen für den Volume-Cache nur, wenn Sie genau verstehen, wie das Hostbetriebssystem, die Anwendung und der Adapter Daten verschieben, sodass Sie die Einstellungen entsprechend anpassen können.

Die Affinitätseinstellungen für die Volume-Tier sind „Keine Affinität“, „Archiv“ und „Leistung“. Weitere Informationen zu diesen Einstellungen finden Sie unter Affinitätsfunktionen für Volume-Tier.

Um weitere Informationen zu einem Volume anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Volume in der Tabelle. Weitere Informationen zum Fenster „Volume-Informationen“ finden Sie unter Anzeigen von Volumes.

Modify a volume

Perform the following steps to modify a volume:

1. In the Volumes topic, select a volume in the volumes table.
2. Select **Action > Modify Volume**.
   The Modify Volume panel opens.
3. Optional: In the **New Name** field, type a new name for the volume. A volume name is case-sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: " , < \
4. Optional: In the **Expand By** field, type the size by which to expand the volume. If overcommitting the physical capacity of the system is not allowed, the value cannot exceed the amount of free space in the storage pool. You can use any of the following units: MiB, GiB, TiB, MB, GB, TB.

   Volume sizes are aligned to 4.2 MB (4 MiB) boundaries. When a volume is created or expanded, if the resulting size is less than 4.2 MB it will be increased to 4.2 MB. A value greater than 4.2 MB will be decreased to the nearest 4.2 MB boundary.
5. Optional: In the Write Policy list, select **Write-back** or **Write-through**.
6. Optional: In the Write Optimization list, select **Standard** or **No-mirror**.
7. Optional: In the Read Ahead Size list, select **Adaptive**, **Disabled**, **Stripe**, or a specific size (512 KB; 1, 2, 4, 8, 16, or 32 MB).
8. Optional: In the Tier Affinity field, select **No Affinity**, **Archive**, or **Performance**. The default is **No Affinity**.
9. Click **OK**.

If a change to the volume size overcommits the pool capacity, the system prompts you to configure event notification to be warned before the pool runs out of physical storage.

10. If the virtual volume exceeds the capacity:
    a. Click **OK** to continue. Otherwise, click **Cancel**. If you clicked **OK**, the volumes table is updated.
    b. To close the confirmation panel, click **OK**.

Kopieren eines Volumes oder eines Snapshots

Sie können ein lineares oder virtuelles Volume oder einen virtuellen Snapshot in ein neues virtuelles Volume kopieren.

Wenn Sie ein lineares Volume als Quelle verwenden, wird beim Kopiervorgang ein temporärer Snapshot erstellt, die Daten vom Snapshot kopiert und der Snapshot gelöscht, wenn der Kopiervorgang abgeschlossen ist. Wenn die Quelle ein Snapshot ist, wird der Kopiervorgang direkt von der Quelle aus durchgeführt. Die Quelldaten können sich ändern, wenn geänderte Daten in die Kopie einbezogen werden und der Snapshot bereitgestellt ist und verwendet wird.

Um die Integrität einer Kopie sicherzustellen, unmounten Sie die Quelle oder führen Sie zumindest eine System-Cache-Leerung auf dem Host durch und schreiben Sie nicht in die Quelle. Da die System-Cache-Leerung nicht systemeigen auf allen Betriebssystemen unterstützt wird, wird das vorübergehende Unmounten empfohlen. Die Kopie enthält alle Daten auf dem Datenträger zum Zeitpunkt der Anforderung. Wenn sich Daten im BS-Cache befinden, werden diese Daten also nicht kopiert. Das Unmounten der Quelle erzwingt die Cache-Leerung vom Host-Betriebssystem. Nachdem der Kopiervorgang gestartet wurde, können Sie die Quelle wieder sicher mounten und die E/A wieder aufnehmen.

Um die Integrität einer Kopie eines virtuellen Snapshots mit geänderten Daten sicherzustellen, unmounten Sie den Snapshot oder führen Sie eine System-Cache-Leerung durch. Der Snapshot ist nicht für Lese- oder Schreibzugriff verfügbar, bis der Kopiervorgang abgeschlossen ist. Sie können den Snapshot dann wieder mounten. Wenn geänderte Schreibdaten nicht in die Kopie einbezogen werden sollen, können Sie den Snapshot sicher gemountet lassen. Während eines Kopiervorgangs von geänderten Snapshotdaten schaltet das System den Snapshot offline.

Kopieren eines virtuellen Volumes oder Snapshots

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein virtuelles Volume oder einen Snapshot zu kopieren:

1. Wählen Sie unter „Volumes“ ein virtuelles Volume oder einen Snapshot aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Volume kopieren** aus.
   Das Fenster „Volume kopieren“ wird geöffnet.
3. Optional: Ändern Sie im Feld **Neues Volume** den Namen für das neue Volume. Der Standardwert ist *volume-namecn*, wobei n mit 01 beginnt.

   Beim Namen für ein Volume muss die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden und er kann maximal 32 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein, noch folgende Zeichen enthalten: " , < \

   Wenn der Name von einem anderen Volume verwendet wird, werden Sie dazu aufgefordert, einen anderen Namen einzugeben.
4. Wählen Sie im Feld **Im Pool** den Pool aus, in dem Sie die Kopie erstellen möchten. Wenn Sie **Automatisch** auswählen, wird das Zielvolume in denselben Pool kopiert wie das Quell-Volume.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **OK**.

Abbrechen einer Volumekopie

Sie können einen Volumekopiervorgang eines Volumes abbrechen. Wenn der Vorgang abgeschlossen ist, wird das Zielvolume gelöscht.

1. Wählen Sie unter „Volumes“ ein Volume aus, das aktuell kopiert wird.
2. Wählen Sie **Menü > Volumekopie abbrechen**.
3. Klicken Sie auf **Ja**, um den Vorgang abzubrechen.

Hinzufügen von Volumes zu einer Volume-Gruppe

Sie können virtuelle Volumes zu einer neuen oder vorhandenen virtuellen Volume-Gruppe hinzufügen. Alle Volumes in einer Volume-Gruppe müssen sich im selben Speicherpool befinden.

Um ein Volume zu einer Volume-Gruppe hinzuzufügen, muss das Volume dieselben Zuordnungen wie alle anderen Mitglieder der Gruppe aufweisen. Das bedeutet, dass das Volume mit den gleichen Zugriffs- und Porteinstellungen denselben Initiatoren, Hosts oder Host-Gruppen zugeordnet werden muss.

Wenn die Volume-Gruppe Teil eines Replikationssatzes ist, können Sie keine Volumes zu ihr hinzufügen oder daraus entfernen. Wenn eine Volume-Gruppe repliziert wird, beträgt die maximale Anzahl der Volumes, die in der Gruppe vorhanden sein können, 16.

ANMERKUNG: Sie können LUN 0 keinem SAS-Initiator zuordnen. Sie können maximal 1024 Volumes erstellen, aber da der unterstützte LUN-Bereich von 1 bis 1023 geht, können nur 1023 Volumes mithilfe der Standardzuordnung zugeordnet werden. Durch explizite Zuordnung können alle Volumes zugeordnet werden.

Hinzufügen von Volumes zu einer Volume-Gruppe

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Volumes zu einer Volume-Gruppe hinzuzufügen:

1. Wählen Sie unter „Volumes“ bis zu 20 Volumes aus, die Sie einer Volume-Gruppe hinzufügen möchten.
2. Wählen Sie **Aktion > Zur Volume-Gruppe hinzufügen**.
   Das Dialogfeld **Zur Volume-Gruppe hinzufügen** wird angezeigt.
3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um eine vorhandene Volume-Gruppe zu verwenden, wählen Sie sie aus dem Feld **Volume-Gruppen** aus.
   - Um eine Volume-Gruppe zu erstellen, geben Sie in das Feld **Volume-Gruppen** einen Namen für die Volume-Gruppe ein. Beim Namen einer Volume-Gruppe wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Der Name darf maximal 32 Byte umfassen und darf die folgenden Zeichen nicht enthalten: " , < \
4. Klicken Sie auf **OK**.

Entfernen von Volumes aus einer Volume-Gruppe

Sie können Volumes aus einem Volume-Gruppe entfernen. Sie können nicht alle Volumes aus einer Gruppe entfernen. Es muss mindestens ein Volume erhalten bleiben. Durch das Entfernen eines Volumes aus einer Volume-Gruppe wird die Gruppierung der Volumes aufgehoben, die Volumes werden jedoch nicht gelöscht. Informationen zum Entfernen aller Volumes aus einer Volume-Gruppe finden Sie unter Entfernen von Volume-Gruppen.

Um weitere Informationen zu einem Volume anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Volume in der Tabelle. Weitere Informationen zum Fenster „Volume-Informationen“ finden Sie unter Anzeigen von Volumes.

Entfernen von Volumes aus einer Volume-Gruppe

1. Wählen Sie unter „Volumes“ die Volumes aus, die Sie aus einer Volume-Gruppe entfernen möchten.
2. Wählen Sie **Aktion > Aus Volume-Gruppe entfernen** aus. Das Fenster „Aus Volume-Gruppe entfernen“ wird geöffnet. Hier werden die zu entfernenden Volumes aufgelistet.
3. Klicken Sie auf **OK**. Für die ausgewählten Volumes ändert sich der Gruppenwert zu „--“.

Umbenennen einer Volume-Gruppe

Eine Volume-Gruppe kann umbenannt werden, es sei denn, sie ist Teil eines Replikations-Sets. Um weitere Informationen zu einem Volume anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Volume in der Tabelle. Anzeigen von Volumes enthält weitere Informationen über den angezeigten Bereich "Volume-Informationen", einschließlich der Vorgehensweise zum Anzeigen von Volumes und Volume-Gruppen, die Teil eines Replikationssatzes sind.

Umbenennen einer Volume-Gruppe

1. Wählen Sie im Thema "Volumes" ein Volume aus, das zu der Volume-Gruppe gehört, die Sie umbenennen möchten.
2. Wählen Sie **Aktion > Volume-Gruppe umbenennen** aus. Das Panel "Volume-Gruppe umbenennen" wird angezeigt.
3. Geben Sie im Feld **Neuer Gruppenname** einen neuen Namen für die Volume-Gruppe ein. Bei einer Volume-Gruppe wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und sie kann maximal 32 Bytes enthalten. Sie darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \

   Wenn der Name von einer anderen Volume-Gruppe verwendet wird, werden Sie aufgefordert, einen anderen Namen einzugeben.
4. Klicken Sie auf **OK**. Die Tabelle der Volumes wird aktualisiert.

Entfernen von Volume-Gruppen

Volume-Gruppen können entfernt werden. Wenn Sie eine Volume-Gruppe entfernen, können Sie optional die darin enthaltenen Volumes löschen. Andernfalls wird durch das Entfernen einer Volume-Gruppe die Gruppierung der darin enthaltenen Volumes aufgehoben, die Volumes selbst werden jedoch nicht gelöscht.

VORSICHT: Durch das Löschen eines Volumes werden seine Zuordnungen und Zeitpläne sowie die auf dem Volume enthaltenen Daten gelöscht.

Um weitere Informationen zu einem Volume anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger in der Tabelle über das Volume. Anzeigen von Volumes enthält weitere Informationen über das daraufhin angezeigte Panel "Volume-Informationen".

Entfernen von ausschließlich Volume-Gruppen

1. Wählen Sie im Thema "Volumes" ein Volume aus, das zu jeder Volume-Gruppe gehört, die Sie entfernen möchten. Sie können 1 bis 100 Volume-Gruppen gleichzeitig entfernen.
2. Wählen Sie **Aktion > Volume-Gruppe entfernen** aus. Das Panel "Volume-Gruppe entfernen" wird angezeigt und listet die Volume-Gruppen auf, die entfernt werden sollen.
3. Klicken Sie auf **OK**. Bei Volumes, die in den ausgewählten Volume-Gruppen enthalten waren, ändert sich der Wert "Volume-Gruppen" in "--".

Entfernen von Volume-Gruppen und ihren Volumes

1. Stellen Sie sicher, dass keine Hosts auf die Volumes zugreifen, die Sie löschen möchten.
2. Wählen Sie im Thema "Volumes" ein Volume aus, das zu jeder Volume-Gruppe gehört, die Sie entfernen möchten. Sie können 1 bis 100 Volume-Gruppen gleichzeitig entfernen.
3. Wählen Sie **Aktion > Volume-Gruppe entfernen** aus. Das Panel "Volume-Gruppe entfernen" wird angezeigt und listet die Volume-Gruppen auf, die entfernt werden sollen.
4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Volumes löschen**.
5. Klicken Sie auf **OK**. Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren. Andernfalls klicken Sie auf **Nein**.
   Wenn Sie auf "Ja" geklickt haben, werden die Volume-Gruppen gelöscht und die Tabelle "Volumes" wird aktualisiert.

Rollback von virtuellen Volumes

Sie können die Daten eines Quell-Volumes oder eines virtuellen Snapshots durch die Daten eines Snapshots ersetzt werden, der daraus erstellt wurde.

VORSICHT: Wenn Sie ein Rollback durchführen, werden die Daten, die auf dem Volume vorhanden sind, durch die Daten im Snapshot ersetzt. Alle Daten auf dem Volume, die seit der Erstellung des Snapshots geschrieben wurden, gehen verloren. Erstellen Sie als Vorsichtsmaßnahme einen Snapshot des Volumes, bevor Sie ein Rollback starten.

Es ist jeweils nur ein Rollback auf dem Volume gleichzeitig zulässig. Zusätzliche Rollbacks werden in die Warteschlange gestellt, bis das aktuelle Rollback abgeschlossen ist. Nachdem das Rollback angefordert wurde, ist das Volume jedoch für die Verwendung verfügbar, als ob das Rollback bereits abgeschlossen wurde.

Wenn bei Volumes und Snapshots der Inhalt des ausgewählten Snapshot seit seiner Erstellung geändert wurde, werden die geänderten Inhalte während des Rollbacks überschrieben. Da virtuelle Snapshots Kopien zu einem bestimmten Zeitpunkt sind, können sie nicht zurückgesetzt werden. Wenn ein Snapshot die Fähigkeit zum Zurücksetzen des Inhalts des Quell-Volumes oder Snapshots auf den Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung bereitstellen soll, erstellen Sie einen Snapshot zu diesem Zweck und archivieren Sie ihn, sodass die Inhalte unverändert bleiben.

Um weitere Informationen zu einem Volume anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Volume in der Tabelle. Ausführliche Informationen zum Fenster „Volume-Informationen“ finden Sie unter Anzeigen von Volumes.

Rollback von Volumes

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein Volume zurückzusetzen:

1. Unmounten Sie das Volume von Hosts.
2. Wählen Sie unter „Volumes“ das Volume aus, für das ein Rollback durchgeführt werden soll.
3. Wählen Sie **Aktion > Volume-Rollback** aus. Der Bereich für Volume-Rollbacks wird geöffnet und listet Snapshots des Volumes auf.
4. Wählen Sie den Snapshot aus, zu dem ein Rollback durchgeführt werden soll.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **OK**.
   Sie können das Volume nach Abschluss des Rollbacks erneut mounten.

Löschen von Volumes und Snapshots

Sie können Volumes und Snapshots löschen. Sie können ein Volume löschen, das über keine untergeordneten Snapshots verfügt. Ein Volume, das Teil eines Replikationssatzes ist, kann nicht gelöscht werden.

VORSICHT: Das Löschen eines Volumes oder Snapshots entfernt seine Zuordnungen und Zeitpläne und löscht die zugehörigen Daten.

ANMERKUNG: Um ein Volume mit einem oder mehreren Snapshots oder einem Snapshot mit untergeordneten Snapshots zu löschen, müssen Sie zuerst die Snapshots oder untergeordneten Snapshots löschen.

Um weitere Informationen zu einem Volume oder Snapshot anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Element in der Tabelle mit den Volumes.

Sie können zusätzliche Snapshotinformationen anzeigen, indem Sie den Mauszeiger über den Snapshot in der Tabelle der zugehörigen Snapshots bewegen. Unter Anzeigen von Volumes finden Sie weitere Informationen zu den angezeigten Volume-Informationen und Snapshot-Informationen.

Löschen von Volumes und Snapshots

1. Stellen Sie sicher, dass keine Hosts auf die Volumes und Snapshots zugreifen, die Sie löschen möchten.
2. Wählen Sie unter „Volumes“ 1 bis 100 Elemente aus (Volumes, Snapshots oder beides), die Sie löschen möchten.
3. Wählen Sie **Aktion > Volumes löschen**. Das Fenster „Volumes löschen“ wird geöffnet und zeigt eine Liste der Elemente an, die gelöscht werden sollen.
4. Klicken Sie auf **Löschen**. Die Elemente werden gelöscht und die Volumes-Tabelle wird aktualisiert.

Erstellen von Snapshots

Sie können Snapshots von ausgewählten virtuellen Volumes oder den virtuellen Snapshots erstellen. Sie können Snapshots sofort oder nach Zeitplan erstellen.

Wenn die Funktion für große Pools unter Verwendung des `large-pools`-Parameters des `advanced-settings`-CLI-Befehls aktiviert ist, ist die maximale Anzahl der Volumes in einer Snapshotstruktur auf 9 Basisvolumes und 8 Snapshots beschränkt. Die maximale Anzahl der Volumes pro Snapshot fällt unter 9, wenn mehr als 3 Replikationssätze für Volumes in der Snapshotstruktur definiert sind. Wenn bei der Erstellung eines Snapshots dieser Grenzwert überschritten wird, können Sie den Snapshot erst erstellen, nachdem Sie einen Snapshot gelöscht haben.

Um weitere Informationen zu einem Volume, zum linearen Speicher für den Snapshotpool oder zu einem Snapshot anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Element in der Tabelle mit den Volumes.

Sie können zusätzliche Snapshotinformationen anzeigen, indem Sie den Mauszeiger über den Snapshot in der Snapshottabelle bewegen. Weitere Informationen zu den angezeigten Fenstern „Volume-Informationen“ und „Snapshotinformationen“ finden Sie unter Anzeigen von Volumes.

Erstellen von virtuellen Snapshots

1. Wählen Sie im Thema "Volumes zwischen 1 und 16 virtuelle Volumes oder Snapshots aus.

   ANMERKUNG: Sie können auch eine Kombination virtueller Volumes und Snapshots auswählen.

2. Wählen Sie **Aktion > Snapshot erstellen** aus.
   Das Panel "Snapshot erstellen" wird angezeigt.
3. Optional: Ändern Sie im Feld **Snapshot-Name** den Namen für den Snapshot. Die Standardeinstellung ist `volume-name_sn`, wobei `n` bei 0001 beginnt. Bei einem Snapshot-Namen wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 32 Bytes enthalten. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \

   Wenn der Name von einem anderen Snapshot verwendet wird, werden Sie aufgefordert, einen anderen Namen einzugeben.
4. Optional: Wenn Sie eine Aufgabe "Snapshot erstellen" planen möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:
   - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Geplant**.
   - Optional: Ändern Sie das Standardpräfix, um Snapshots zu identifizieren, die von dieser Aufgabe erstellt wurden. Die Standardeinstellung ist `volumesn`, wobei `n` bei 01 beginnt. Bei dem Präfix wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und es kann maximal 26 Bytes enthalten. Es darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \

   Geplante Snapshots erhalten den Namen `prefix_Sn`, wobei `n` bei 0001 beginnt.

   - Optional: Wählen Sie die Anzahl der aufzubewahrenden Snapshots zwischen 1 und 8, wenn die Funktion für große Speicherpools aktiviert ist, oder zwischen 1 und 32, wenn die Funktion für große Speicherpools deaktiviert ist. Der Standardwert ist 1. Beim Ausführen der Aufgabe wird die Aufbewahrungsanzahl mit der Anzahl der vorhandenen Snapshots verglichen:
     - Wenn die Aufbewahrungsanzahl noch nicht erreicht wurde, wird der Snapshot erstellt.
     - Wenn die Aufbewahrungsanzahl erreicht wurde, wird die Zuordnung des ältesten Snapshots für das Volume aufgehoben, der Snapshot wird zurückgesetzt und erhält den nächsten Namen in der Sequenz.
   - Geben Sie für die Ausführung der Aufgabe ein Datum und eine Uhrzeit mindestens fünf Minuten in der Zukunft an. Das Datum muss das Format `yyyy-mm-dd` verwenden. Die Zeit muss das Format hh:mm verwenden, gefolgt von AM, PM oder 24H (24-Stunden-Uhr). Beispiel:13:00 24H entspricht 1:00 PM.
   - Optional: Wenn die Aufgabe mehrmals ausgeführt werden soll, gehen Sie folgendermaßen vor:
     - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Wiederholen** und geben Sie an, wie oft die Aufgabe ausgeführt werden soll.
     - Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ende**, um festzulegen, wann die Ausführung der Aufgabe stoppen soll.
     - Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitbindung**, um eine Zeitspanne anzugeben, in der die Aufgabe ausgeführt werden soll.
     - Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Datumsbindung**, um Tage anzugeben, an denen die Aufgabe ausgeführt werden soll. Stellen Sie sicher, dass diese Bindung das Startdatum enthält.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   - Wenn **Geplant** nicht aktiviert ist, wird der Snapshot erstellt.
   - Wenn **Geplant** aktiviert ist, wird der Zeitplan erstellt und kann im Panel "Zeitpläne verwalten" angezeigt werden. Weitere Informationen über das Ändern oder Löschen von Zeitplänen über dieses Panel finden Sie unter Verwalten von geplanten Aufgaben.

Zurücksetzen eines Snapshots

Statt einen neuen Snapshot eines Volumes zu erstellen, können Sie die Daten in einem Standardsnapshot durch die aktuellen Daten in dem Quell-Volume ersetzen. Der Snapshotname und die Zuordnungen werden nicht geändert.

Diese Funktion wird für alle Snapshots in einer Hierarchiestruktur unterstützt. Ein virtueller Snapshot kann jedoch nur auf das übergeordnete Volume oder den Snapshot zurückgesetzt werden, aus dem er erstellt wurde.

VORSICHT: Um Datenverlust zu vermeiden, unmounten Sie einen Snapshot von den Hosts, bevor Sie den Snapshot zurücksetzen.

Sie können einen Snapshot sofort zurücksetzen. Sie haben auch die Möglichkeit, eine Aufgabe zum Zurücksetzen des Snapshots zu planen.

Um weitere Informationen zu einem Snapshot anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Element in der Volumetabelle. Sie können unterschiedliche Snapshotinformationen anzeigen, indem Sie den Mauszeiger über den Snapshot in der Snapshottabelle bewegen. Weitere Informationen zu den angezeigten Fenstern „Volume-Informationen“ und „Snapshotinformationen“ finden Sie unter Anzeigen von Volumes.

Zurücksetzen eines Snapshots

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Snapshot zurückzusetzen:

1. Unmounten Sie den Snapshot von Hosts.
2. Wählen Sie unter „Volumes“ einen Snapshot aus.
3. Wählen Sie **Aktion > Snapshot zurücksetzen**.
   Das Fenster zum Zurücksetzen des Snapshots wird geöffnet.
4. Optional: Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Aufgabe zum Zurücksetzen zu planen.
   - Markieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitplan**.
   - Geben Sie ein Datum und eine Uhrzeit mindestens fünf Minuten in der Zukunft an, um die Aufgabe auszuführen. Das Datum muss das Format *JJJJ-MM-DD* haben. Die Uhrzeit muss das Format *hh:mm* haben und entweder **AM, PM** oder **24H** (24-Stunden-Format) enthalten. Zum Beispiel ist 13:00 24H identisch mit 1:00 PM.
   - Optional: Wenn die Aufgabe mehr als einmal ausgeführt werden soll:
     - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Wiederholen** und geben Sie an, wie oft die Aufgabe ausgeführt werden soll.
     - Optional: Geben Sie an, wann die Aufgabe nicht mehr ausgeführt werden soll.
     - Optional: Geben Sie einen Zeitraum an, in dem die Aufgabe ausgeführt werden soll.
     - Optional: Geben Sie die Tage an, an denen die Aufgabe ausgeführt werden soll. Stellen Sie sicher, dass diese Einschränkung das Startdatum beinhaltet.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   - Wenn Sie das Kontrollkästchen **Zeitplan** nicht aktiviert haben, wird ein Dialogfeld zum Bestätigen des Vorgangs angezeigt.

     Klicken Sie auf **OK**, um den Snapshot zurückzusetzen.

     ANMERKUNG: Sie können den Snapshot nach dem Zurücksetzen neu mounten.
   - Wenn Sie das Kontrollkästchen **Zeitplan** ausgewählt haben, wird der Zeitplan für das Zurücksetzen von Snapshots erstellt und das Dialogfeld **Erfolgreich** angezeigt.

     Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Erfolgreich** zu schließen. Der Plan kann im Bereich „Zeitpläne verwalten“ angezeigt werden, wie unter Verwalten geplanter Aufgaben beschrieben.

     ANMERKUNG: Denken Sie daran, den Snapshot vor der Ausführung der geplanten Aufgabe zu unmounten.

Erstellen eines Replikationssatzes über das Thema "Volumes"

Sie können einen Replikationssatz erstellen, in dem die Komponenten für eine Replikation angegeben sind. Replikationssätze können im Panel "Replikationssatz erstellen" erstellt werden. Auf dieses Panel können Sie über das Thema "Replikationen" und das Thema "Volumes" zugreifen.

Mit dem Durchführen dieser Aktion wird der Replikationssatz und die Infrastruktur für den Replikationssatz erstellt. Für ein ausgewähltes Volume, einen ausgewählten Snapshot oder eine ausgewählte Volume-Gruppe erstellt die Aktion ein sekundäres Volume bzw. eine sekundäre Volume-Gruppe und die internen Snapshots, die zur Unterstützung der Replikationen erforderlich sind. Das sekundäre Volume bzw. die sekundäre Volume-Gruppe wird standardmäßig in dem Speicherpool erstellt, der demjenigen für das primäre Volume bzw. die primäre Volume-Gruppe entspricht (A oder B). Optional können Sie den anderen Pool auswählen.

Um einen Replikationssatz erstellen und verwenden zu können, muss eine Peer-Verbindung definiert werden. In einem Replikationssatz können nur eine einzige Peer-Verbindung und ein einziger Speicherpool angegeben werden. Bei der Erstellung eines Replikationssatzes muss die Kommunikation zwischen den Systemen der Peer-Verbindung während des gesamten Prozesses betriebsbereit sein.

Wenn eine Volume Gruppe Teil eines Replikationssatzes ist, können Volumes nicht zur Volume-Gruppe hinzugefügt oder aus ihr gelöscht werden.

Wenn ein Replikationssatz gelöscht wird, werden auch die internen Snapshots gelöscht, die vom System für die Replikation erstellt wurden. Nachdem der Replikationssatz gelöscht wurde, können das primäre und das sekundäre Volume wie alle anderen Basis-Volumes oder Volume-Gruppen verwendet werden.

Primäre Volumes und Volume-Gruppen

Das Volume, die Volume-Gruppe oder der Snapshot, der/die/das repliziert wird, wird als *primäres Volume* oder *primäre Volume Gruppe* bezeichnet und kann nur zu einem einzigen Replikationssatz gehören. Wenn die Volume-Gruppe bereits in einem Replikationssatz enthalten ist, werden einzelne Volumes möglicherweise nicht in andere Replikationssätze aufgenommen. Wenn im umgekehrten Fall ein Volume, das Mitglied einer Volume-Gruppe ist, bereits in einem Replikationssatz enthalten ist, kann seine Volume-Gruppe nicht in einen anderen Replikationssatz aufgenommen werden.

Die maximale Anzahl einzelner Volumes und Snapshots, die repliziert werden können, beträgt insgesamt 32. Wenn ein Volume-Gruppe repliziert wird, darf die Gruppe maximal 16 Volumes enthalten.

Durch Verwendung einer Volume-Gruppe für einen Replikationssatz kann sichergestellt werden, dass die Inhalte mehrerer Volumes gleichzeitig synchronisiert werden. Wenn eine Volume Gruppe repliziert wird, werden gleichzeitig Snapshots von allen Volumes erstellt. Auf diese Weise fungiert die Volume Gruppe als Konsistenzgruppe und sorgt für konsistente Kopien einer Gruppe von Volumes. Die Snapshots werden dann als Gruppe repliziert. Obwohl die Snapshots möglicherweise unterschiedlich groß sind, ist die Replikation der Volume-Gruppe erst abgeschlossen, wenn alle Snapshots repliziert sind.

Sekundäre Volumes und Volume-Gruppen

Bei der Erstellung des Replikationssatzes - entweder über die CLI oder den PowerVault Manager -werden automatisch sekundäre Volumes und Volume-Gruppen erstellt. Sekundäre Volumes und Volume-Gruppen können nicht zugeordnet, verschoben, erweitert oder gelöscht werden oder an einen Rollback-Vorgang teilnehmen. Erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes oder der sekundären Volume-Gruppe und verwenden Sie den Snapshot, um Daten zuzuordnen oder auf sie zuzugreifen.

Setzen von Replikationen in die Warteschlange

Sie können die Maßnahme angeben, die ergriffen werden soll, wenn eine Replikation ausgeführt und eine neue Replikation angefordert wird.

- Verwerfen – Verwerfen Sie die neue Replikationsanforderung.
- Letzte in die Warteschlange – Erstellen Sie einen Snapshot des primären Volumes und setzen Sie die neue Replikationsanforderung in die Warteschlange. Wenn die Warteschlange eine ältere Replikationsanforderung enthielt, verwerfen Sie diese ältere Anforderung. Es kann maximal eine Replikation in die Warteschlange gesetzt werden. Dies ist die Standardeinstellung.

ANMERKUNG: Wenn die Warteschlangenrichtlinie auf `Queue Latest` festgelegt ist, eine Replikation ausgeführt und eine weitere in die Warteschlange gesetzt wird, kann die Warteschlangenrichtlinie nicht in "Verwerfen" geändert werden. Sie müssen die Replikation manuell aus der Warteschlange entfernen, bevor Sie die Richtlinie ändern können.

Beibehalten des Replikationssnapshotverlaufs über „Volumes“

Ein Replikationssatz kann so konfiguriert werden, dass der Replikationssnapshotverlauf beibehalten wird. Im Rahmen der Handhabung einer Replikation erstellt der Replikationssatz automatisch einen Snapshot der primären und sekundären Volumes oder beides, sodass ein Verlauf der im Laufe der Zeit replizierten Daten erstellt wird. Diese Funktion kann für ein sekundäres Volume oder für ein primäres Volume und das zugehörige sekundäre Volume aktiviert werden, jedoch nicht für eine Volume-Gruppe.

Wenn diese Funktion aktiviert ist, geschieht Folgendes:

- Wenn eine Replikation für ein primäres Volume startet, wird ein Snapshot des replizierten Daten-Image erstellt.

- Wenn eine Replikation für ein sekundäres Volume erfolgreich abgeschlossen ist, wird ein Snapshot des Daten-Image erstellt, das gerade an das sekundäre Volume übertragen wurde. (Dies steht im Gegensatz zu dem Snapshot des primären Volumes, der vor der Synchronisierung erstellt wird.) Wenn die Replikation nicht abgeschlossen wird, wird kein Snapshot erstellt.
- Sie können bis zu 16 Snapshots festlegen, die aufbewahrt werden sollen. Dies wird als Snapshotaufbewahrungsmenge bezeichnet. Diese Einstellung gilt für die Verwaltung von Snapshots sowohl für das primäre als auch für das sekundäre Volume und kann jederzeit geändert werden. Der zugehörige Wert muss größer als die Anzahl der vorhandenen Snapshots in dem Replikationssatz sein, unabhängig davon, ob Snapshotverlauf aktiviert ist. Wenn Sie einen Wert für die Snapshotaufbewahrungsmenge auswählen, der kleiner als die Anzahl der vorhandenen Snapshots ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Daher müssen Sie die überzähligen Snapshots manuell löschen, bevor Sie die Anzahl der Snapshots reduzieren. Wenn die Anzahl der Snapshots überschritten wird, werden die ältesten nicht zugewiesenen Snapshots automatisch gelöscht.
- Die Snapshots weisen `basename_nnnn` als Namen auf. Dabei beginnt `_nnnn` bei 0000 und wird für jeden nachfolgenden Snapshot erhöht. Wenn Snapshots eines primären Volumes aktiviert sind, existieren Snapshots mit dem gleichen Namen auf dem primären und auf dem sekundären System. Die Snapshotanzahl erhöht sich jedes Mal, wenn eine Replikation angefordert wird, unabhängig davon, ob die Replikation abgeschlossen ist. Beispiel: Wenn die Replikation in Warteschlange gestellt und anschließend aus der Warteschlange entfernt wurde.
- Wenn der Replikationssatz gelöscht wird, werden alle vorhandenen Snapshots, die anhand von Snapshotverlaufsregeln automatisch erstellt wurden, nicht gelöscht. Sie können diese Snapshots wie alle anderen Snapshots verwalten.
- Beim manuellen Erstellen eines Snapshots wird die Snapshotanzahl, die dem Snapshotverlauf zugewiesen ist, nicht erhöht. Manuell erstellte Snapshots werden nicht von der Snapshotverlaufsfunktion verwaltet. Die Snapshotverlaufsfunktion generiert einen neuen Namen für den Snapshot, der erstellt werden soll. Wenn ein Volume mit diesem Namen bereits vorhanden ist, wird der vorhandene Snapshot nicht überschrieben. Die Snapshotnummerierung wird weiter erhöht, sodass es bei der nächsten Ausführung der Snapshotverlaufsfunktion nicht zu einem Konflikt zwischen dem neuen Snapshotnamen und diesem bestehenden Volume-Namen kommt.
- Ein von dieser Funktion erstellter Snapshot wird auf den systemweiten Grenzwert für maximale Anzahl an Snapshots angerechnet, und zwar mit folgendem Ergebnis:
  - Wenn die Anzahl an Snapshots vor dem Systemgrenzwert erreicht wird, bleibt der Snapshotverlauf unverändert.
  - Wenn der Systemgrenzwert vor der Anzahl an Snapshots erreicht wird, fügt der Snapshotverlauf keine weiteren Snapshots hinzu oder es werden keine Snapshots aktualisiert.

- Ein Snapshot, der einem Snapshotverlauf zugewiesen ist, wird erst gelöscht, nachdem die Zuweisung aufgehoben wurde.
- Die Einstellungen für den Snapshotbasisnamen und die Snapshotaufbewahrungsmenge werden nur dann wirksam, wenn der Snapshotverlauf auf sekundär oder beides festgelegt ist. Diese Einstellungen können jederzeit geändert werden.
- Sie können die Aufbewahrungspriorität für Snapshots auf die folgenden Optionen festlegen. In einer Snapshotstruktur können nur Snapshots in Verzweigungen automatisch gelöscht werden.

Tabelle 22. Aufbewahrungspriorität für Snapshots

Aufbewahrungspriorität	Beschreibung
Nie löschen	Snapshots werden nie automatisch gelöscht, um Speicherplatz freizugeben. Der älteste Snapshot im Snapshotverlauf wird gelöscht, sobald die Snapshotanzahl überschritten wurde. Dies ist die Standardeinstellung.
Hoch	Snapshots können gelöscht werden, nachdem alle geeigneten Snapshots mit mittlerer Priorität gelöscht wurden.
Mittel	Snapshots können gelöscht werden, nachdem alle geeigneten Snapshots mit niedriger Priorität gelöscht wurden.
Niedrig	Snapshots können gelöscht werden. Dieser Parameter ist unabhängig von dem Snapshotverlauf und da die Standardeinstellung „Nie löschen“ lautet, sind die Snapshots im Snapshotverlauf in der Regel bei mangelndem virtuellen Speicher nicht betroffen.

Wenn diese Option deaktiviert ist, wird der Snapshotverlauf nicht beibehalten. Wenn diese Option deaktiviert wird, nachdem ein Replikationssatz eingerichtet wurde, werden alle vorhandenen Snapshots beibehalten, jedoch nicht aktualisiert.

Erstellen eines Replikationssatzes über „Volumes“

1. Wählen Sie in der Volumetabelle ein Volume oder einen Snapshot aus, das bzw. der als primäres Volume verwendet werden soll.
2. Wählen Sie **Aktion > Replikationssatz erstellen** aus. Das Fenster „Replikationssatz erstellen“ wird angezeigt.
3. Wenn das ausgewählte Volume in einer Volume-Gruppe vorhanden ist, werden Optionen für die Quelle angezeigt.
   - Um nur das ausgewählte Volume zu replizieren, wählen Sie **Einzelnes Volume** aus. Diese Option ist die Standardeinstellung.
   - Wählen Sie zum Replizieren aller Volumes in der Volume-Gruppe **Volume-Gruppe** aus.

4. Geben Sie einen Namen für den Replikationssatz ein. Bei dem Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Er darf maximal 32 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch führende oder nachgestellte Leerzeichen noch die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
5. Optional: Wählen Sie ein Peer-System aus, das als sekundäres System für den Replikationssatz verwendet werden soll.
6. Optional: Wählen Sie einen Pool auf dem sekundären System aus. Standardmäßig wird der Pool ausgewählt, in dem sich das primäre Volume befindet. Der ausgewählte Pool muss auf dem Remotesystem vorhanden sein.
7. Optional: Wenn **Einzelnes Volume** ausgewählt ist, geben Sie einen Namen für das sekundäre Volume ein. Der Standardname entspricht dem Namen des primären Volumes. Beim Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 32 Byte betragen. Der Name darf weder bereits auf dem sekundären System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
8. Optional: Geben Sie die Aktion für **Warteschlangenrichtlinie** an, die ausgeführt werden soll, wenn eine Replikation ausgeführt wird und eine neue Replikation angefordert wird.
9. Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Snapshotverlauf für sekundäres Volume**, damit ein Snapshotverlauf auf dem sekundären System für das sekundäre Volume beibehalten wird.
   - Legen Sie die **Aufbewahrungsmenge** fest, um die Anzahl der Snapshots anzugeben, die beibehalten werden sollen.
   - Ändern Sie den **Snapshotbasisnamen**, um den Namen für das Snapshot zu ändern. Bei dem Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Er darf maximal 26 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
   - Legen Sie die **Aufbewahrungspriorität** fest.
   - Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Snapshotverlauf für primäres Volume**, damit ein Snapshotverlauf für das primäre Volume auf dem primären System beibehalten wird.
10. Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Geplant**, um einen Zeitplan für wiederkehrende Replikationen festzulegen.
11. Klicken Sie auf **OK**.
12. Führen Sie im Dialogfeld „Erfolgreich“ die folgenden Schritte aus:
    - Wenn Sie das Kontrollkästchen „Geplant“ aktiviert haben, klicken Sie auf **OK**. Das Fenster „Replikationen planen“ wird geöffnet. Hier können Sie die Optionen zum Erstellen eines Zeitplans für Replikationen festlegen. Weitere Informationen zum Planen von Replikationen finden Sie unter Initiieren oder Planen einer Replikation über „Volumes“.
    - Andernfalls können Sie die erste Replikation durchführen. Klicken Sie auf **Ja,** um die erste Replikation zu starten, oder klicken Sie auf **Nein**, um die erste Replikation zu einem späteren Zeitpunkt zu starten.

Starten oder Planen einer Replikation über das Thema "Volumes"

Nachdem Sie einen Replikationssatz erstellt haben, können Sie das ausgewählte Volume oder die ausgewählte Volume-Gruppe auf dem primären System durch Starten einer Replikation auf das sekundäre System kopieren. Wenn Sie zum ersten Mal eine Replikation starten, wird auf dem sekundären System eine vollständige Kopie der zugewiesenen Seiten für das Volume oder die Volume-Gruppe erstellt. Danach sendet das primäre System nur die Inhalte, die seit der letzten Replikation geändert wurden.

Über die Themen "Replikationen" und "Volumes können Sie eine Replikation manuell starten oder eine geplante Aufgabe erstellen, um die Replikation automatisch zu starten. Replikationen können nur auf dem primären System eines Replikationssatzes gestartet werden. Informationen zum Ändern oder Löschen eines Replikationszeitplans finden Sie unter Verwalten von Replikationszeitplänen über das Thema "Volumes".

ANMERKUNG: Wenn Sie die Zeitzone des sekundären System in einem Replikationssatz ändern, dessen primäres System sich in einer anderen Zeitzone als das sekundäre System befindet, müssen Sie einen Neustart durchführen, damit die Managementschnittstellen für Replikationsvorgänge die richtigen Uhrzeitwerte anzeigen können.

Wenn eine Replikation fehlschlägt, setzt das System den Replikationssatz aus. Wenn seit dem Aussetzen des Replikationssatzes mehr als 10 Minuten verstrichen sind, wird der Versuch unternommen, den Replikationsvorgang fortzusetzen. Wenn der Vorgang auch nach sechs Versuchen mit 10-Minuten-Intervall nicht erfolgreich ist, wird zu dem Versuch gewechselt, den Vorgang fortzusetzen, wenn mehr als eine Stunde verstrichen und die Peer Verbindung fehlerfrei ist.

ANMERKUNG: Die Evaluierung der Hostports erfolgt beim Starten oder Fortsetzen der einzelnen Replikationsvorgänge. Es werden höchstens zwei Ports verwendet. Ports mit optimierten Pfaden werden zuerst verwendet. Ports mit nicht optimierten Pfaden werden verwendet, wenn keine optimierten Pfade vorhanden sind. Wenn nur ein Port über einen optimierten Pfad verfügt, wird lediglich dieser Port verwendet. Die Replikation verwendet erst dann einen anderen verfügbaren Port, wenn alle aktuell verwendeten Ports nicht mehr verfügbar sind.

ANMERKUNG: Wenn ein einzelner Hostport die Konnektivität verliert, wird Ereignis 112 protokolliert. Da eine Peer-Verbindung wahrscheinlich mit mehreren Hostports verknüpft ist, kann der Verlust eines einzelnen Hostports zwar die Leistung herabsetzen, aber nicht dazu führen, dass auf die Peer-Verbindung nicht mehr zugegriffen werden kann.

Manuelles Initialisieren der Replikation über „Volumes“

ANMERKUNG: Wenn CHAP auf einem System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie vor Initialisierung dieses Vorgangs sicher, dass CHAP auf dem entsprechenden Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

1. Wählen Sie unter „Volumes“ einen Replikationssatz in der Tabelle „Replikationssätze“.
2. Wählen Sie **Aktion > Replizieren**.
   Das Fenster „Replizieren“ wird geöffnet.
3. Klicken Sie auf **OK**.
   - Wenn noch keine Replikation durchgeführt wird, beginnt das lokale System mit der Replikation des Inhalts vom Replikationssatz-Volume mit dem Remote-System und der Status des Replikationssatzes ändert sich in **Wird ausgeführt**.
   - Wenn eine Replikation bereits ausgeführt wird, hängt das Ergebnis dieser Replikationsanforderung von der Einstellung für die Warteschlangenrichtlinie ab, die im Fenster „Replikationssatz erstellen“ festgelegt ist. Weitere Informationen zum Festlegen der Warteschlangenrichtlinie finden Sie unter Einreihen von Replikationen in die Warteschlange.

Planen einer Replikation über das Thema "Volumes"

1. Wählen Sie im Thema "Volumes" in der Tabelle "Replikationssätze" einen Replikationssatz aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Replizieren** aus. Das Panel "Replizieren" wird angezeigt.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Planen**.
4. Geben Sie einen Namen für die Aufgabe des Replikationszeitplans ein. Bei dem Namen wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 32 Bytes enthalten. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
5. Optional: Wenn Sie eine Replikation des letzten Snapshots im primären Volume erstellen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Letzter Snapshot**.
6. Geben Sie ein Datum mit Uhrzeit in der Zukunft an, das als erster Zeitpunkt für die Ausführung der geplanten Aufgabe und als Ausgangspunkt für festgelegte wiederkehrende Ausführungen verwendet werden soll.
   - Um den Wert für das **Datum** festzulegen, geben Sie das aktuelle Datum im Format *JJJJ-MM-TT* ein.
   - Um den Wert für die **Uhrzeit** festzulegen, geben Sie zweistellige Werte für die Stunden und Minuten ein und wählen Sie entweder **AM, PM** oder **24H** (24-Stunden-Uhr). Das Mindestintervall beträgt eine Stunde.
7. Optional: Wenn Sie die Aufgabe mehrmals ausführen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Wiederholen**.
   - Geben Sie an, wie oft die Aufgabe wiederholt werden soll. Geben Sie eine Zahl ein und wählen Sie die entsprechende Zeiteinheit aus. Replikationen können im Abstand von nicht weniger als 30 Minuten wiederholt werden.
   - Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen **Ende** deaktiviert ist, sodass der Zeitplan unbegrenzt ausgeführt werden kann, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um anzugeben, wann der Zeitplan endet. Um anschließend ein Enddatum und eine Enduhrzeit festzulegen, wählen Sie die Option **Am** aus und geben Sie an, wann die Ausführung des Zeitplans angehalten werden soll, oder wählen Sie die Option **Nach** aus und geben Sie die Anzahl der Replikationen an, die stattfinden dürfen, bevor die Ausführung des Zeitplans angehalten wird.
   - Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen **Zeitbindung** deaktiviert ist, sodass der Zeitplan jederzeit ausgeführt werden kann, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um einen Zeitraum angeben, in dem der Zeitplan ausgeführt werden soll.
   - Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen **Datumsbindung** deaktiviert ist, sodass der Zeitplan an jedem Tag ausgeführt werden kann, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um die Tage anzugeben, an denen der Zeitplan ausgeführt werden soll.
8. Klicken Sie auf **OK**. Der Zeitplan wird erstellt.

Verwalten von Replikationszeitplänen unter „Volumes“

Sie können geplante Replikationsaufgaben auf dem primären System ändern oder löschen.

Ändern geplanter Replikationsaufgaben unter „Volumes“

1. Wählen Sie in der Tabelle mit Replikationssätzen auf dem primären System einen Replikationssatz aus, der mit einem Zeitplan verknüpft ist.
2. Wählen Sie **Aktion > Zeitpläne verwalten** aus. Das Fenster „Zeitpläne verwalten“ wird geöffnet.
3. Wählen Sie den zu ändernden Zeitplan aus.
   Die Zeitplaneinstellungen werden unten im Fenster angezeigt.
4. Wenn Sie eine Replikation des letzten Snapshots im primären Volume erstellen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Letzter Snapshot**.

   Zum Zeitpunkt der Replikation muss der Snapshot vorhanden sein. Dieser Snapshot wurde entweder manuell oder durch Planen des Snapshots erstellt.

   ANMERKUNG: Diese Option ist beim Replizieren von Volume-Gruppen nicht verfügbar.
5. Geben Sie ein künftiges Datum und eine Uhrzeit für die Ausführung der geplanten Aufgabe ein. Dies ist auch der Startzeitpunkt für jede festgelegte Wiederholung.
   - Um den Wert für **Datum** festzulegen, geben Sie das aktuelle Datum im Format *JJJJ-MM-TT* ein.
   - Geben Sie zum Festlegen der **Uhrzeit** einen zweistelligen Wert für die Stunden und Minuten ein und wählen Sie entweder **AM, PM** oder **24H** (24-Stunden-Format) aus.
6. Wenn Sie die Aufgabe mehrmals ausführen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Wiederholen**.
   - Geben Sie an, wie oft die Aufgabe wiederholt werden soll. Geben Sie eine Zahl ein und wählen Sie die entsprechende Zeiteinheit aus. Die Zeit zwischen den Replikationen muss mindestens 30 Minuten betragen.
   - Um die Ausführung des Zeitplans ohne Enddatum zu ermöglichen, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ende**. Um festzulegen, wann die Ausführung des Zeitplans beendet werden soll, markieren Sie das Kontrollkästchen **Ende**.
   - Um die Ausführung des Zeitplans zu einem beliebigen Zeitpunkt zu ermöglichen, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitbeschränkung**. Um einen Zeitbereich festzulegen, in dem der Zeitplan ausgeführt werden kann, markieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitbeschränkung**.
   - Um die Ausführung des Zeitplans an einem beliebigen Tag zu ermöglichen, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Datumsbeschränkung**. Um die Tage festzulegen, an denen der Zeitplan ausgeführt werden kann, markieren Sie das Kontrollkästchen **Datumsbeschränkung**.
7. Klicken Sie auf **Anwenden**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
8. Klicken Sie auf **OK**.

Löschen eines Zeitplans unter „Volumes“

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Zeitplan aus den Volumes zu löschen:

1. Wählen Sie **Aktion > Zeitpläne verwalten** aus.
   Das Fenster „Zeitpläne verwalten“ wird geöffnet.
2. Wählen Sie den zu löschenden Zeitplan aus.
3. Klicken Sie auf **Zeitplan löschen**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **OK**.

7

Arbeiten in „Zuordnungen“

Themen:

Anzeigen von Zuordnungen

Unter „Zuordnungen“ wird eine Tabellenansicht der Informationen über Zuordnungen angezeigt, die im System definiert sind. Standardmäßig zeigt die Tabelle 20 Einträge auf einmal an und ist zuerst nach dem Host und dann nach Volume sortiert.

In der Zuordnungstabelle werden die folgenden Informationen angezeigt:

- Gruppe.Host.Nickname – Identifiziert die Initiatoren, für die die Zuordnung gilt:
  - Alle anderen Initiatoren – Die Zuordnung gilt für alle Initiatoren, denen nicht explizit andere Einstellungen zugeordnet sind.
  - `initiator-name` – Die Zuordnung gilt nur für den Initiator.
  - `initiator-ID` – Die Zuordnung gilt nur für den Initiator und der Initiator hat keinen Nickname.
  - `host-name*` – Die Zuordnung gilt für alle Initiatoren im Host.
  - `host-group-name.*.*` – Die Zuordnung gilt für alle Hosts in dieser Gruppe.
- Volume – Identifiziert die Volumes, für die die Zuordnung gilt:
  - `volume-name` – Die Zuordnung gilt nur für das Volume.
  - `volume-group-name` – Die Zuordnung gilt für alle Volumes in dieser Volume-Gruppe.
- Zugriff – Gibt den Zugriffstyp an, der der Zuordnung zugewiesen ist:
  - `read-write` – Die Zuordnung ermöglicht Lese- und Schreibzugriff auf Volumes.
  - `read-only` – Die Zuordnung ermöglicht Lesezugriff auf Volumes.
  - `no-access` – Die Zuordnung gewährt keinen Zugriff auf Volumes.
- LUN – Gibt an, ob die Zuordnung eine einzelne LUN oder einen Bereich von LUNs verwendet (gekennzeichnet durch „*“).
- Ports – Listet die Controller-Hostports auf, für die die Zuordnung gilt. Jede Zahl steht für die entsprechenden Ports auf beiden Controllern.

Um weitere Informationen zu einer Zuordnung anzuzeigen, lesen Sie den Abschnitt Anzeigen von Zuordnungsdetails auf Seite 123.

Zuordnung von Initiatoren und Volumes

Sie können Initiatoren und Volumes zuordnen, um den Hostzugriff auf Volumes zu steuern, solange es sich bei dem Volume nicht um das sekundäre Volume eines Replikationssatzes handelt. Die Zuordnung gilt für Hosts und Host-Gruppen sowie Initiatoren, für virtuelle Snapshots, Volume-Gruppen und Volumes. Der Einfachheit halber stehen die Begriffe *Initiator* und *Volumes* für alle Möglichkeiten, sofern nicht anders angegeben. Standardmäßig werden Volumes nicht zugeordnet.

Wenn ein Volume einer ID aller anderen Initiatoren zugeordnet ist, ist dies die Standardzuordnung. Die *Standardzuordnung* ermöglicht es allen verbundenen Initiatoren, das Volume mit den angegebenen Zugriffsmodus-, LUN- und Porteinstellungen zu sehen. Der Vorteil einer Standardzuordnung besteht darin, dass alle verbundenen Initiatoren das Volume erkennen können, ohne dass ein Eingreifen des Administrators erforderlich ist. Der Nachteil besteht darin, dass alle verbundenen Initiatoren das Volume ohne Einschränkungen erkennen können. Daher wird dieser Vorgang nicht für spezialisierte Volumes empfohlen, bei denen eingeschränkter Zugriff erforderlich ist. Um zu vermeiden, dass mehrere Hosts das Volume mounten und Beschädigungen verursachen, müssen die Hosts gemeinsam verwaltet werden, zum Beispiel durch Verwendung von Clustersoftware.

Wenn mehrere Hosts ein Volume mounten, ohne dass sie gemeinsam verwaltet werden, besteht das Risiko, dass Volumedaten beschädigt werden. Um den Zugriff durch bestimmte Hosts zu steuern, können Sie eine *explizite Zuordnung* erstellen. Eine explizite Zuordnung kann unterschiedliche Zugriffsmodus-, LUN- und Porteinstellungen verwenden, um einem Host den Zugriff auf ein Volume zu gewähren bzw. diesen zu verweigern und die Standardzuordnung außer Kraft zu setzen.Wenn eine explizite Zuordnung gelöscht wird, wird die Standardzuordnung des Volumes wirksam.

Das Speichersystem verwendet ULP (Unified LUN Presentation), bei der alle LUNs über alle Host-Ports auf beiden Controllern bereitgestellt werden. Die Verbindungsinformationen werden in der Controller-Firmware verwaltet. ULP wird auf dem Host als Aktiv-Aktiv-Speichersystem angezeigt, auf dem der Host einen beliebigen verfügbaren Pfad für den Zugriff auf eine LUN wählen kann, unabhängig vom Laufwerksgruppenbesitz. Wenn ULP verwendet wird, wird der Betriebs-/Redundanzmodus des Controllers als Aktiv-Aktiv-ULP angezeigt. ULP verwendet ALUA-Erweiterungen (Asymmetric Logical Unit Access) des T10 Technical Committee of INCITS in SPC-3 für die Verhandlung von Pfaden mit kompatiblen Hostsystemen. Nicht kompatible Hostsysteme sehen alle Pfad als gleich.

Wenn ein Host oder eine Host-Gruppe einem Volume oder einer Volume-Gruppe zugeordnet ist, verfügen alle Initiatoren innerhalb dieser Gruppe über eine einzelne Zuordnung zu jedem Volume, aus dem die Anforderung besteht. Solange die Gruppenentität konsistent zugeordnet ist, werden diese einzelnen Zuordnungen als gruppierte Zuordnung dargestellt. Wenn eine einzelne Zuordnung innerhalb dieser Gruppe geändert wird, ist die gruppierte Zuordnung nicht mehr konsistent und wird nicht mehr im PowerVault Manager angezeigt. Sie wird im PowerVault Manager durch die einzelnen Zuordnungen ersetzt.

VORSICHT: Änderungen an der Volume-Zuordnung werden sofort wirksam. Nehmen Sie Änderungen vor, die den Zugriff auf Volumes einschränken, wenn die Volumes nicht verwendet werden. Stellen Sie vor Änderung einer LUN sicher, dass Sie das Volume unmounten.

ANMERKUNG: Das sekundäre Volume eines Replikationssatzes kann nicht zugeordnet werden. Erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes oder der Volume-Gruppe und verwenden Sie den Snapshot für die Zuordnung und den Zugriff auf Daten.

Zuordnung von Initiatoren und Volumes

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wählen Sie unter „Hosts“ die Initiatoren aus, die zugeordnet werden sollen, und wählen Sie **Aktion > Initiatoren zuordnen** aus.
   - Wählen Sie unter „Volumes“ die Volumes aus, die zugeordnet werden sollen, und wählen Sie **Aktion > Volumes zuordnen** aus.
   - Wählen Sie unter „Zuordnung“ die Option **Zuordnen** aus, um eine neue Zuordnung erstellen.
   - Wählen Sie unter „Zuordnung“ eine oder mehrere Zuordnungen aus, die geändert oder gelöscht werden sollen, und wählen Sie **Aktion > Zuordnen** aus. Sie können auch eine neue Zuordnung erstellen.

   Das Fenster „Zuordnen“ wird geöffnet. Es werden zwei Tabellen mit den verfügbaren Initiatoren und Volumes nebeneinander angezeigt. Sie können diese Tabellen verwenden, um Zuordnungen zu erstellen. Darüber hinaus wird unterhalb der Host- und Volumetabellen eine Tabelle mit Zuordnungen angezeigt. Nachdem Sie eine Zuordnung erstellt und bevor Sie sie gespeichert haben, wird die Zuordnung in der Tabelle mit den Zuordnungen angezeigt, in der Sie die zugehörigen Einstellungen ändern oder diese löschen können.

   Die Tabelle „Verfügbare Hostgruppen, Hosts und Initiatoren“ enthält die folgenden Zeilen:

Tabelle 23. Verfügbare Hostgruppen, Hosts und Initiatoren

Zeilenbeschreibung	Gruppe	Host	Nickname	ID
Eine Zeile mit diesen Werten wird immer angezeigt. Wählen Sie diese Zeile aus, um die Einstellungen für die Zuordnung auf alle Initiatoren anzuwenden und eine Standardzuordnung zu erstellen.	–	–	(leer)	Alle anderen Initiatoren
Eine Zeile mit diesen Werten wird für einen Initiator angezeigt, der zu einem Host zusammengefasst wird. Wählen Sie diese Zeile aus, um die Einstellungen für die Zuordnung auf alle Initiatoren in diesem Host anzuwenden.	–	*Hostname*	*	*
Eine Zeile mit diesen Werten wird für einen	*Name der Hostgruppe*	*	*	*

Tabelle 23. Verfügbare Hostgruppen, Hosts und Initiatoren (fortgesetzt)

Zeilenbeschreibung	Gruppe	Host	Nickname	ID
Initiator angezeigt, der zu einer Hostgruppe zusammengefasst wird. Wählen Sie diese Zeile aus, um die Einstellungen für die Zuordnung auf alle Initiatoren in dieser Hostgruppe anzuwenden.				
Eine Zeile mit diesen Werten wird für jeden Initiator angezeigt. Wählen Sie diese Zeile aus, um die Einstellungen für die Zuordnung auf diesen Initiator anzuwenden.	– oder Host – *Name der Hostgruppe*	– oder – *Hostname*	(leer) oder *Initiatornick-name*	*Initiator-ID*

Die Tabelle „Verfügbare Volume-Gruppen und Volumes“ enthält die folgenden Zeilen:

Tabelle 24. Verfügbare Volume-Gruppen und Volumes

Zeilenbeschreibung	Gruppe	Name	Typ
Eine Zeile mit diesen Werten wird für ein Volume/einen Snapshot angezeigt, der zu einer Volume-Gruppe zusammengefasst ist. Wählen Sie diese Zeile aus, um die Einstellungen für die Zuordnung auf alle Volumes/ Snapshots in dieser Volume-Gruppe anzuwenden.	*Name der Volume-Gruppe*	*	Gruppe
Eine Zeile mit diesen Werten wird für jedes Volume/jeden Snapshot angezeigt. Wählen Sie diese Zeile aus, um die Einstellungen für die Zuordnung auf dieses Volume/diesen Snapshot anzuwenden.	–	*Volume-Name*	*Volume-Typ*

- Wenn Sie unter „Hosts“ eine oder mehrere Hostgruppen, Hosts oder Initiatoren auswählen, werden die Elemente in der Tabelle „Verfügbare Hostgruppen, Hosts und Initiatoren“ angezeigt, während alle verfügbaren Volumes, Volume-Gruppen und Snapshots in der Tabelle „Verfügbare Volume-Gruppen und Volumes“ angezeigt werden.
- Das Gegenteil trifft zu, wenn Sie ein oder mehrere Volumes, Volume-Gruppen oder Snapshots in der Tabelle „Verfügbare Volume-Gruppen und Volumes“ auswählen.
- Wenn Sie das Fenster „Zuordnen“ über „Zuordnung“ ohne Auswahl einer Zuordnung öffnen, sind beide Tabellen vollständig mit allen verfügbaren Elementen ausgefüllt.
- Wenn Sie eine Zuordnung in der Zuordnungstabelle auswählen, wird die Zuordnung in der Liste der Zuordnungen unter den zwei Tabellen oben angezeigt. Auch hier sind beide Tabellen vollständig ausgefüllt.

2. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wenn nichts im Voraus festgelegt wurde, wählen Sie die Initiatoren und Volumes aus, die zugeordnet werden sollen, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Zuordnen**.
   - Wenn Initiatoren im Voraus festlegt wurden, wählen Sie die Volumes aus, die diesen Initiatoren zugeordnet werden sollen, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Zuordnen**.
   - Wenn Volumes im Voraus festlegt wurden, wählen Sie die Initiatoren aus, die diesen Volumes zugeordnet werden sollen, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Zuordnen**.

- Wenn Zuordnungen im Voraus festgelegt wurden, werden sie bereits in der Zuordnungstabelle angezeigt und es wird die Schaltfläche **Zuordnen** angezeigt.

  Für jede Zuordnung der ausgewählten Initiatoren und Volumes wird in der Zuordnungstabelle oben eine Zeile angezeigt. Zu diesem Zeitpunkt können keine weiteren Zuordnungen zu der Liste hinzugefügt werden. Die Zuordnungen in der Liste können geändert, einschließlich Modus der Zuordnung, LUN oder Ports, oder gelöscht werden.

  ANMERKUNG: Sobald ein Satz von Zuordnungen zwischen Initiatoren und Volumes mithilfe der Schaltfläche **Zuordnen** definiert wurde, wird die Schaltfläche „Zuordnen“ zu „Zurücksetzen“ geändert. Wenn Zuordnungen im Voraus festgelegt wurden, wird anstelle der Schaltfläche **Zuordnen** die Schaltfläche „Zurücksetzen“ angezeigt.

3. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:
   - Um eine Zeile aus der Tabelle zu entfernen, wählen Sie in der Spalte „Aktion“ die Option **Zeile entfernen** aus.
   - Um eine bestehende Zuordnung zu löschen, wählen Sie in der Spalte „Aktion“ die Option **Löschen** aus.
   - Legen Sie zum Bearbeiten einer Zuordnung die folgenden Optionen fest:
     - **Modus** – Der Zugriffsmodus kann Lese- und Schreibzugriff, nur Lesezugriff oder keinen Zugriff auf ein Volume festlegen. Die Standardeinstellung ist Lese- und Schreibzugriff. Wenn eine Zuordnung keine Zugriff auf das Volume festlegt, ist das Volume verborgen und somit für die zugeordneten Initiatoren nicht sichtbar. Das Verbergen kann nützlich sein, wenn eine bestehende Standardzuordnung überschrieben werden soll, die offenen Zugriff ermöglicht, sodass der Zugriff nur bestimmten Initiatoren verweigert wird. Um bestimmten Hosts Zugriff zu gewähren und zu verweigern, erstellen Sie explizite Zuordnungen für diese Hosts. Einem Engineering-Volume kann zum Beispiel Lese- und Schreibzugriff für den Engineering-Server und nur Lesezugriff für Server zugeordnet werden, die durch andere Abteilungen verwendet werden.
     - **LUN** – Die LUN identifiziert das Volume für einen Host. Die Standardeinstellung ist die kleinste verfügbare LUN. Beide Controller verwenden einen Satz von LUNs gemeinsam und jede nicht verwendete LUN kann einer Zuordnung zugewiesen werden. Jede LUN wird jedoch in der Regel nur einmal als Standard-LUN verwendet. Wenn zum Beispiel LUN 5 die Standardeinstellung für Volume1 ist, kann kein anderes Volume im Speichersystem LUN 5 im gleichen Port als seine Standard-LUN verwenden. Für explizite Zuordnungen weichen die Regeln ab: Die in Standardzuordnungen verwendeten LUNs können in expliziten Zuordnungen für andere Volumes und andere Hosts wieder verwendet werden.

       ANMERKUNG: Bei der Zuordnung eines Volumes zu einem Host mit dem Linux ext3-Dateisystem müssen Sie Lese- und Schreibzugriff festlegen. Andernfalls kann das Dateisystem das Volume nicht mounten und meldet einen Fehler wie „Unbekannte Partitionstabelle“.
     - **Ports** – Durch Portauswahl werden die Controller-Hostports angegeben, über die Initiatoren Zugriff auf das Volume gewährt oder verweigert wird. Beim Auswählen einer Portnummer wird automatisch der entsprechende Port in jedem Controller ausgewählt.
   - Um eine neue Zuordnung oder die Änderungen an einer vorhandenen Zuordnung zu speichern, wählen Sie in der Spalte „Aktion“ die Option **Speichern** aus.
   - Um die Zuordnungstabelle zu löschen und sämtliche Änderungen zu verwerfen, klicken Sie auf **Zurücksetzen**.
4. Sobald die Liste korrekt ist, klicken Sie auf **Anwenden** oder **OK**, um die Änderungen zu übernehmen.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.

   Um die Änderungen zu verwerfen, klicken Sie auf **Zurücksetzen**.
5. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Ja**. Klicken Sie andernfalls auf **Nein**. Wenn Sie auf „Ja“ klicken, werden die Änderungen an der Zuordnung verarbeitet.
6. Klicken Sie auf **Abbrechen**, um das Fenster zu schließen.

Entfernen von Zuordnungen

Sie können ausgewählte Zuordnungen zwischen Initiatoren und Volumes entfernen.

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wählen Sie unter „Zuordnung“ eine oder mehrere Zuordnungen aus der Tabelle aus.
   - Wählen Sie unter „Volumes“ mindestens eine Zuordnung aus der Tabelle „Zugehörige Zuordnungen“ aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Zuordnungen entfernen** aus. Im Fenster „Zuordnungen entfernen“ werden die ausgewählten Zuordnungen angezeigt.
3. Klicken Sie auf **OK**. Die ausgewählten Zuordnungen werden entfernt.

Entfernen aller Zuordnungen

Sie können alle Zuordnungen zwischen Initiatoren und Volumes aus dem System entfernen.

1. Wählen Sie unter „Zuordnung“ eine oder mehrere Zuordnungen aus der Tabelle aus.

2. Wählen Sie **Aktion > Alle Zuordnungen entfernen**. Das Fenster „Alle Zuordnungen entfernen“ wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf **OK**. Die Zuordnungen werden aus dem System entfernt.

Anzeigen von Zuordnungsdetails

Unter „Hosts“, „Volumes“ und „Zuordnung“ können grundlegende Informationen über Zuordnungen zwischen Hosts und Volumes angezeigt werden.

1. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wählen Sie unter „Hosts“ oder „Volumes“ mindestens eine Zuordnung aus der Tabelle „Zugehörige Zuordnungen“ aus.
   - Wählen Sie unter „Zuordnung“ mindestens eine Zuordnung aus der Tabelle mit Zuordnungen aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Zuordnungsdetails anzeigen** aus. Das Fenster „Zuordnungsdetails“ wird angezeigt. Hier werden die folgenden Informationen angezeigt.
   - Hostgruppe – Identifiziert die Hostgruppe, für die die Zuordnung gilt:
     - -: Die Zuordnung gilt nicht für eine Hostgruppe.
     - `host-group-name` – Die Zuordnung gilt für alle Hosts in dieser Hostgruppe.
   - Host. Identifiziert den Host, für die die Zuordnung gilt:
     - -: Die Zuordnung gilt nicht für einen Host.
     - `host-name` –Die Zuordnung gilt für alle Initiatoren in diesem Host.
   - Nickname – Zeigt den Nickname des Initiators an, wenn ein Nickname zugewiesen ist. Andernfalls ist dieses Feld leer.
   - Initiator-ID – Zeigt den WWN eines FC- oder SAS-Initiators oder den IQN eines iSCSI-Initiators an.
   - Volume-Gruppe –Identifiziert die Volumes, für die die Zuordnung gilt:
     - -: Die Zuordnung gilt nicht für eine Volume-Gruppe.
     - `volume-group-name` – Die Zuordnung gilt für alle Volumes in dieser Volume-Gruppe.
   - Volume – Identifiziert das Volume, für das die Zuordnung gilt.
   - Zugriff – Gibt den Zugriffstyp an, der der Zuordnung zugewiesen ist:
     - `read-write` – Die Zuordnung ermöglicht Lese- und Schreibzugriff auf Volumes.
     - `read-only` – Die Zuordnung ermöglicht Lesezugriff auf Volumes.
     - `no-access` – Die Zuordnung gewährt keinen Zugriff auf Volumes.
   - LUN – Gibt an, ob die Zuordnung eine einzelne LUN oder einen Bereich von LUNs verwendet (gekennzeichnet durch „*“). Standardmäßig ist die Tabelle nach dieser Spalte sortiert.
   - Ports – Listet die Controller-Hostports auf, für die die Zuordnung gilt. Jede Zahl steht für die entsprechenden Ports auf beiden Controllern.
3. Klicken Sie auf **OK**.

8

Arbeiten in „Replikationen“

Themen:

Informationen zur Replikation virtueller Volumes in „Replikationen“

Die Replikation für virtuellen Speicher bietet eine Remotekopie eines Volumes, einer Volume-Gruppe oder eines Snapshots – als *Volume* bezeichnet – auf einem Remote-System, indem die Remotekopie regelmäßig aktualisiert wird, sodass ein konsistentes Point-in-Time-Image eines Quell-Volumes enthalten ist. Nach der ersten Replikation werden bei den nachfolgenden Replikationen nur geänderte Daten an das Remote-System gesendet. Alle Replikationen, einschließlich der ersten Replikation, werden anstelle aller Seiten der Daten aus der Quelle nur die Daten repliziert, die geschrieben wurden. Diese Funktion kann für die Notfallwiederherstellung, für die Aufbewahrung von Daten und für Sicherungskopien von Daten an externen Standorten verwendet werden. Sie kann auch für die Verteilung von Daten verwendet werden.

Voraussetzungen für die Replikation

Um ein Volume zu replizieren, müssen Sie zuerst eine Peer-Verbindung und einen Replikationssatz erstellen. Eine Peer-Verbindung baut eine bidirektionale Kommunikation zwischen einem lokalen System und einem Remote-System auf, die beide über FC- oder iSCSI-Ports und einen virtuellen Speicherpool verfügen müssen. Das System stellt eine Peer-Verbindung her, indem es einen Host-Port auf dem lokalen System mit einer vom Benutzer festgelegten Host-Port auf dem Remote-System verbindet, anschließend Informationen austauscht und bandintern einen langfristigen Kommunikationspfad einrichtet. Da der Kommunikationspfad eine Peer-Verbindung zwischen den beiden Systemen herstellt, können Replikationen in beiden Richtungen stattfinden.

Wenn Sie vor dem Erstellen einer Peer-Verbindung prüfen möchten, ob eine Host-Port-Adresse verfügbar ist, verwenden Sie den CLI-Befehl `query peer-connection`. Dieser Befehl bietet Informationen über das Remote-System, wie Interkonnektivität zwischen den beiden Systemen, Lizenzierung und Pool-Konfiguration. Weitere Informationen zu diesem Befehl erhalten Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*. Weitere Informationen zu Peer-Verbindungen erhalten Sie unter Erstellen einer Peer-Verbindung, Löschen einer Peer-Verbindung und Ändern einer Peer-Verbindung.

Nachdem Sie eine Peer-Verbindung erstellt haben, können Sie einen Replikationssatz erstellen. Ein Replikationssatz gibt ein Volume, einen Snapshot oder mehrere Volumes in einer Volume-Gruppe (im Folgenden als *Volume* bezeichnet) auf einem System der Peer-Verbindung an (das im Zusammenhang mit der Replikation als primäres System bezeichnet wird), das bzw. der über die Peer-Verbindung repliziert werden soll. Wenn Sie einen Replikationssatz erstellen, wird auf dem anderen System der Peer-Verbindung (das als sekundäres System bezeichnet wird) automatisch ein entsprechendes Volume sowie die Infrastruktur erstellt, die für die Replikation benötigt wird. Die Infrastruktur besteht aus internen Snapshots, die für die Replikationsvorgänge verwendet werden:

- Ein Replikationssatz für ein Volume benötigt für das primäre und das sekundäre Volume jeweils zwei interne Snapshots,wenn die Warteschlangenrichtlinie auf `Discard` festgelegt ist, oder jeweils drei, wenn die Warteschlangenrichtlinie auf `Queue Latest` festgelegt ist.
- Ein Replikationssatz für eine Volume-Gruppe benötigt zwei interne Volume-Gruppen, wenn die Warteschlangenrichtlinie auf `Discard` festgelegt ist, oder drei, wenn die Warteschlangenrichtlinie auf `Queue Latest` festgelegt ist. Jede interne Volume-Gruppe enthält eine Anzahl von Volumes, die gleich der Anzahl der Volumes in der Basis-Volume-Gruppe ist.

Interne Snapshots und interne Volume-Gruppen werden für die Systemgrenzwerte angerechnet, aber nicht angezeigt.

Durch Verwendung einer Volume-Gruppe für einen Replikationssatz kann sichergestellt werden, dass mehrere Volumes gleichzeitig synchronisiert werden. Wenn eine Volume Gruppe repliziert wird, werden gleichzeitig Snapshots von allen Volumes erstellt. Auf diese Weise fungiert die Volume Gruppe als Konsistenzgruppe und sorgt für konsistente Kopien einer Gruppe von Volumes. Die Snapshots werden dann als Gruppe repliziert. Obwohl die Snapshots möglicherweise unterschiedlich groß sind, ist die Replikation erst abgeschlossen, wenn alle Snapshots repliziert sind.

Bei einem Replikationssatz bezieht sich der Begriff `primary` auf das Quell-Volume und das System, in dem es sich befindet, und der Begriff `secondary` wird für die Remote-Kopie und das System verwendet, in dem sie sich befindet. Das sekundäre Volume soll eine exakte Kopie des primären Volume zum Zeitpunkt der letzten Replikation sein. Um garantieren zu können, dass die Inhalte ab diesem Zeitpunkt übereinstimmen, kann das sekundäre Volume außer durch Replikation nicht zugeordnet werden, keinen Rollback durchlaufen oder geändert werden.

Auch wenn das sekundäre Volume nicht geändert werden kann, können Sie einen Snapshot des sekundären Volumes erstellen, den Sie zuordnen, einen Rollback durchlaufen lassen oder anderweitig wie jedes Volume oder Snapshot behandeln können. Sie können regelmäßig Snapshots erstellen, um einen Verlauf der Replikationen für Sicherungs- oder Archivierungszwecke zu führen oder den Snapshot-Verlauf für den Replikationssatz aktivieren. Diese Snapshots können auch bei der Notfallwiederherstellung verwendet werden. Weitere Informationen zu Replikationssätzen finden Sie unter "Erstellen eines Replikationssatzes über das Thema "Replikationen", Erstellen eines Replikationssatzes über das Thema "Volumes", Ändern eines Replikationssatzes und Löschen eines Replikationssatzes.

Replikationsvorgang

Nach dem Erstellen einer Peer-Verbindung und eines Replikationssatzes können Sie Volumes zwischen den Systemen replizieren. Die erste Replikation unterscheidet sich von allen nachfolgenden Replikationen darin, dass alle zugewiesenen Seiten des primären Volumes im sekundären Volume repliziert werden. Je nach Größe des Quell-Volumes und der Geschwindigkeit der Netzwerkverbindung kann die erste Replikation einige Zeit in Anspruch nehmen.

Alle nachfolgenden Replikationen werden ausgeführt, indem ein verborgener Snapshot zurückgesetzt wird, sodass er die zuletzt replizierten Inhalte enthält. Anschließend werden die übrigen verborgenen Snapshots zurückgesetzt, sodass sie die neuen Inhalte des primären Volumes enthalten. Als Nächstes folgt ein Vergleich der Änderungen. Das System schreibt alle Änderungen, die an dem verborgenen primären Snapshot vorgenommen wurden, in den verborgenen sekundären Snapshot, woraufhin das sekundäre Volume aktualisiert wird und die Inhalte des sekundären Volumes enthält.

Der Fortschritt und der Status der ersten Replikation und nachfolgender Replikationen werden nachverfolgt und angezeigt. Die Zeitstempel für die Replikation spiegeln die Zeitzonen der jeweiligen Systeme wider. Wenn sie auf einem sekundären System in einer anderen Zeitzone angezeigt werden, spiegeln die Replikationsinformationen zum Beispiel die Zeitzone des sekundären Systems wider. Weitere Informationen über die Replikation finden Sie unter Anhalten einer Replikation, Initiieren oder Planen einer Replikation über „Replikationen“, Initiieren oder Planen einer Replikation über „Volumes“, Wiederaufnehmen einer Replikation und Aufheben einer Replikation.

Sie können eine Replikation manuell oder unter Verwendung eines Zeitplans initiieren. Beim Erstellen eines Zeitplans für einen Replikationssatz können Sie nicht festlegen, dass die Replikation häufiger als einmal pro Stunde stattfinden soll. Weitere Informationen zum Planen eines Replikationssatzes finden Sie unter Initiieren oder Planen einer Replikation über „Replikationen“ und Initiieren oder Planen einer Replikation über „Volumes“.

Erste Replikation

Die folgende Abbildung zeigt die internen Prozesse, die während der ersten Replikation eines einzelnen Volumes stattfinden.

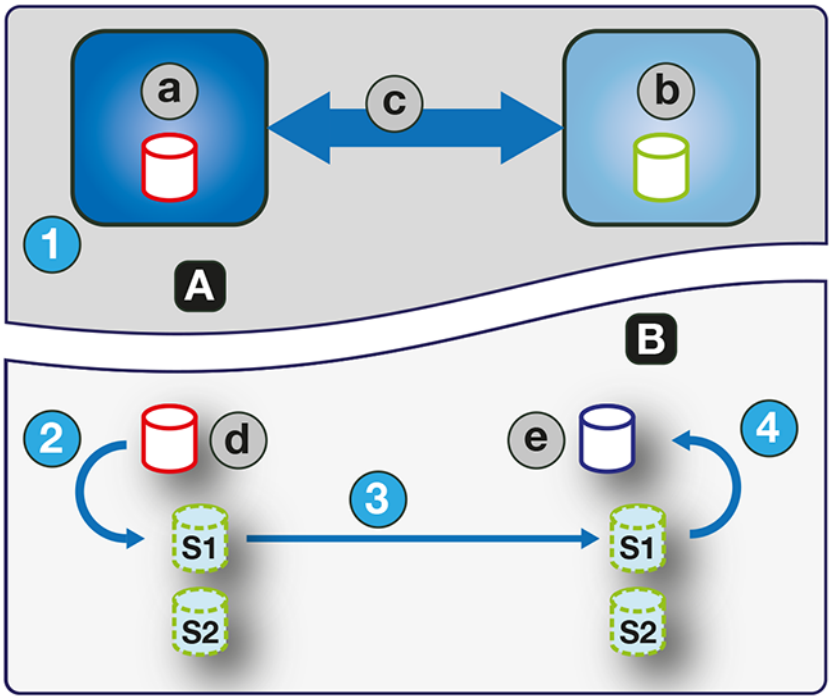


Abbildung 1. Prozess für erste Replikation

A	Benutzeransicht	1	Schritt 1: Benutzer initiiert die Replikation zum ersten Mal.
B	Interne Ansicht	2	Schritt 2: Aktuelle Inhalte des primären Volumes ersetzen die S1-Inhalte.
a	Primäres System	3	Schritt 3: S1-Inhalte werden vollständig über die Peer-Verbindung in dem entsprechenden S1 repliziert, wobei die S1-Inhalte ersetzt werden.
b	Sekundäres System	4	Schritt 4: S1-Inhalte ersetzen die Inhalte des sekundären Volumes.
c	Peer-Verbindung		
d	Primäres Volume		
e	Sekundäres Volume		

Die beiden internen Snapshots für jedes Volume auf dem primären und sekundären System haben unterschiedliche Rollen. Für beide Systeme werden sie in den zwei Abbildungen oben und unten mit S1 (Snapshot 1) und S2 (Snapshot 2) gekennzeichnet. Wenn ein Replikationssatz erstellt wird, beinhalten das primäre Volume und die zugehörigen Snapshots die gleichen Daten. Das sekundäre Volume und die zugehörigen internen Snapshots enthalten keine Daten. Zwischen dem Zeitpunkt, zu dem der Replikationssatz erstellt wurde, und der ersten Replikation, haben Hosts möglicherweise zusätzliche Daten in das primäre Volume geschrieben.

Während der ersten Replikation findet die folgende Sequenz statt. Der Benutzer initiiert die Replikation auf dem primären System (Schritt 1). Die aktuellen Inhalte des primären Volumes, welche möglicherweise von denen abweichen, die beim Erstellen des Replikationssatzes enthalten sind, ersetzen die Inhalte von S1 auf dem primären System (Schritt 2). Die S1-Daten, die mit denen des primären Volumes übereinstimmen, werden vollständig an dem entsprechenden S1 auf dem sekundären System repliziert und ersetzen die Daten, die der S1 des sekundären Systems enthält (Schritt 3). Die S1-Inhalte auf dem sekundären System ersetzen die Inhalte des sekundären Volumes (Schritt 4). Die Inhalte des primären und sekundären Volumes werden nun synchronisiert.

Nachfolgende Replikationen

Die folgende Abbildung zeigt die internen Prozesse, die bei Replikationen stattfinden, die auf die erste Replikation eines einzelnen Volumes folgen.

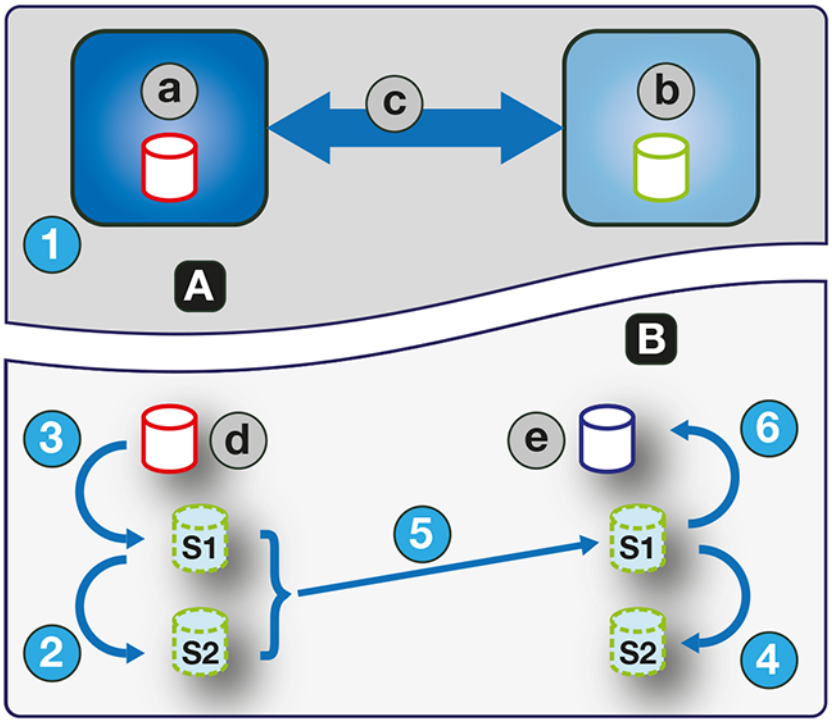


Abbildung 2. Prozess für nachfolgende Replikationen

A	Benutzeransicht	1	Schritt 1: Benutzer initiiert die Replikation, nachdem die erste Replikation abgeschlossen ist.
B	Innenansicht	2	Schritt 2: CS1-Inhalte ersetzen die S2-Inhalte.
a	Primäres System	3	Schritt 3: Aktuelle Inhalte des primären Volumes ersetzen die S1-Inhalte.
b	Sekundäres System	4	Schritt 4: S1-Inhalte ersetzen die Inhalte des sekundären Volumes.
c	Peer-Verbindung	5	Schritt 5: Unterschiede (Delta) zwischen S1 und S2 werden identifiziert und über die Peer-Verbindung an dem entsprechenden S1 repliziert.
d	Primäres Volume	6	Schritt 6: S1-Inhalte ersetzen die Inhalte des sekundären Volumes.
e	Sekundäres Volume		

Während der ersten Replikation werden die gesamten Inhalte des primären Volume auf dem sekundäre Volume repliziert. Bei nachfolgenden Replikationen werden nur die Daten repliziert, die neu sind oder seit dem letzten Replikationsvorgang geändert wurden. Dazu wird ein Snapshot der Daten des primären Volumes von der letzten Replikation mit einem aktuellen Snapshot des primären Volumes verglichen. Mit Ausnahme dieses Vergleichs ist der Prozess für die erste Replikation mit dem Prozess für nachfolgende Replikationen vergleichbar.

Während Replikationen, die auf die erste Replikation folgen, finden die folgende Sequenz statt. Der Benutzer initiiert die Replikation auf dem primären System (Schritt 1). Auf dem primären System werden die S2-Inhalte durch die S1-Inhalte ersetzt (Schritt 2). (Die S2-Inhalte können für einen Vergleich im Rahmen von Schritt 5 verwendet werden.) Die Inhalte von S1 auf dem primären System werden durch die aktuellen Inhalte des primären Volumes ersetzt (Schritt 3). Auf dem sekundären System werden die S2-Inhalte durch die S1-Inhalte ersetzt (Schritt 4). Die S1-Inhalte auf dem primären System, die den Inhalten auf dem primären Volume zu dem Zeitpunkt der Initialisierung der Replikation entsprechen, werden mit den S2-Inhalten auf dem primären System verglichen. Es werden nur die Daten auf dem entsprechenden S1 auf dem sekundären System repliziert, die sich zwischen S1 und S2 unterscheiden. Der Datenvergleich und die Replikation erfolgen zusammen (Schritt 5). Die Inhalte des sekundären Volumes werden durch die S1-Inhalte auf dem sekundären System ersetzt (Schritt 6). Die Inhalte des primären und sekundären Volumes werden nun synchronisiert.

Interne Snapshots

Wenn die internen Snapshots des primären Volumes zum ersten Mal erstellt werden, benötigen sie sehr wenig Speicherplatz, wachsen aber, wenn Daten auf das Volume geschrieben werden. Wie bei jedem anderen virtuellen Snapshot hängt der Speicherplatz, der von einem

internen Snapshot verwendet wird, von der Differenz zwischen der Anzahl eigener gemeinsam genutzter und eindeutiger Seiten und der entsprechenden Anzahl auf dem Volume ab. Die zwei internen Snapshots für die einzelnen Volumes belegen maximal doppelt so viel Speicherplatz wie das primäre Volume, von dem sie erstellt wurden.

Auch wenn die internen Snapshots gegenüber dem Benutzer ausgeblendet werden, belegen sie jedoch Snapshot-Speicherplatz (und damit Pool-Speicherplatz) im virtuellen Speicherpool. Wenn es sich bei dem Volume um das Basis-Volume für eine Snapshot-Struktur handelt, kann die maximale Anzahl der Snapshots in der Snapshot-Struktur die internen Snapshots für sie umfassen, obwohl diese nicht aufgeführt sind. Interne Snapshots und interne Volume-Gruppen werden für die Systemgrenzwerte angerechnet, aber nicht angezeigt.

Erstellen eines virtuellen Pools für die Replikation

Wenn Sie einen virtuellen Pool erstellen, geben Sie einen Wert an, sodass er über genügend Speicherplatz für die dreifache erwartete Größe des primären Volumes verfügt, um das primäre Volume plus den gleichen Speicherplatz für jeden der zwei internen Snapshots zu berücksichtigen. Dies ist der maximale Speicherplatz, der für die Replikation benötigt wird. Legen Sie außerdem für einen Pool auf dem primären System zusätzlichen Speicherplatz für andere Verwendung des Pools fest.

Einrichten von Snapshot-Speicherplatzmanagement im Zusammenhang mit der Replikation

Die Funktion zum Verwalten von Snapshot-Speicherplatz (nur über die CLI zugänglich) ermöglicht es Benutzern, die Menge an Speicherplatz zu überwachen und zu steuern, die Snapshots in einem Pool verbrauchen können. Zusätzlich zum Konfigurieren eines Grenzwerts für Snapshot-Speicherplatz können Sie auch eine Begrenzungsrichtlinie festlegen, die ausgeführt wird, wenn der Snapshot-Speicher den konfigurierten Grenzwert erreicht. Entweder benachrichtigt die Richtlinie Sie über das Ereignisprotokoll darüber, dass der Prozentsatz erreicht wurde (in diesem Fall setzt das System die Erstellung von Snapshots unter Verwendung des allgemeinen Speicherpool-Speicherplatzes fort), oder sie benachrichtigt Sie und löst das automatische Löschen von Snapshots aus. Wenn das automatische Löschen ausgelöst wird, werden Snapshots gemäß der für sie konfigurierten Aufbewahrungspriorität gelöscht. Weitere Informationen zum Festlegen der Snapshot-Aufbewahrungspriorität finden Sie unter Beibehalten des Replikationssnapshotverlaufs im Thema „Replikationen“.

Wenn Sie virtuelle Volumes über die CLI-Befehle `create volume` und `create volume-set` erstellen, können Sie die Aufbewahrungspriorität für Snapshots des Volumes festlegen. Wenn das automatische Löschen von Snapshots aktiviert ist, verwendet das System die Aufbewahrungspriorität von Snapshots, um zu bestimmen, ob und welche Snapshots gelöscht werden sollen. Snapshots werden als zum Löschen berechtigt betrachtet, wenn sie über eine andere Aufbewahrungspriorität als `never-delete` verfügen. Snapshots sind so konfiguriert, dass sie nach Priorität und Alter zum Löschen berechtigt sind. Die ältesten Snapshots mit der niedrigsten Priorität werden zuerst gelöscht. Interne Replikations-Snapshots und Snapshots, die zugeordnet sind oder nicht einer Volume-Snapshot-Struktur untergeordnet sind, sind nicht zum Löschen berechtigt. Weitere Informationen zu den CLI-Befehlen `create volume` und `create volume-set` finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Wenn Sie die Replikationsfunktion und das Snapshot-Speicherplatzmanagement verwenden, müssen Sie bei der Verwaltung von Snapshot-Speicherplatz für das primäre und das sekundäre System bestimmte Faktoren berücksichtigen, insbesondere bei der Einrichtung des Snapshot-Speicherplatzes und der Richtlinien für den Pool:

- Stellen Sie sicher, dass genügend Snapshot-Speicherplatz zur Verfügung steht, um die maximal erwartete Größe der beiden internen Snapshots, die nicht gelöscht werden können, und aller anderen Snapshots, die Sie behalten möchten, zu berücksichtigen.
- Um den Snapshot-Speicherplatz des Pools anzupassen, erhöhen Sie den Wert des Grenzwert-Parameters des CLI-Befehls `set snapshot-space`. Weitere Informationen zum CLI-Befehl `set snapshot-space` finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.
- Sie können später mehr Snapshot-Speicherplatz erstellen, indem Sie dem Pool Laufwerke hinzufügen, um seine Größe zu erhöhen.

Wenn die internen Snapshots größer als erwartet sind und sehr viel Snapshot-Speicherplatz benötigen, können Sie die Schwellenwerte für den Snapshot-Speicherplatz anpassen oder den Snapshot-Speicherplatz erhöhen, um ein versehentliches automatisches Löschen von Snapshots zu verhindern, die Sie behalten möchten. Um den Snapshot-Speicherplatz für virtuelle Pools zu überwachen, verwenden Sie den CLI-Befehl `snapshot-space`. Um die Größe der internen Snapshots zu überwachen, verwenden Sie den CLI-Befehl `show snapshots` und legen dessen Type-Parameter auf `replication` fest. Weitere Informationen zum CLI-Befehl "Snapshots anzeigen" finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Replikation und leere zugeordnete Seiten

Beim Löschen von Daten von einem Volume kann es dazu kommen, dass Seiten in diesem Volume neu zugeordnet werden. Vor der ersten Replikation neu zugeordnete Seiten werden nicht in das sekundäre Volume kopiert. Seiten, die seit der letzten Replikation neu

zugeordnet wurden, führen dazu, dass eine Seite aus Nullen bestehende Seite während der Replikation in das zweite Volume geschrieben wird. Dies kann zu einer Differenz bei der Anzahl der zugeordneten Seiten zwischen den primären und sekundären Volumes führen. Eine Hintergrundaufgabe für virtuellen Speicher nimmt aus Nullen bestehende Seiten automatisch zurück und gibt schließlich den Speicherplatz des sekundären Volumesnapshots frei, den diese zurückgenommenen Seiten verbraucht haben. Die Freigabe dieses Speicherplatzes erfolgt nicht sofort, sondern über einen bestimmten Zeitraum.

Notfallwiederherstellung

Die Replikationsfunktion unterstützt nur die manuelle Notfallwiederherstellung. Sie ist nicht mit Drittanbietersoftware für die Notfallwiederherstellung integriert. Da die Replikationssätze virtueller Volumes die Richtung der Replikation nicht umkehren können, überlegen Sie sorgfältig, wie auf die replizierten Daten am sekundären Sicherungsstandort im Falle eines Notfalls zugegriffen wird

ANMERKUNG: Durch die Verwendung einer Volume-Gruppe in einem Replikationssatz werden konsistente gleichzeitige Kopien von Volumes in der Volume-Gruppe gewährleistet. Dies bedeutet, dass der Status aller replizierten Volumes im Falle eines Notfalls ermittelt werden kann, da die Volumes zum gleichen Zeitpunkt synchronisiert werden.

Zugreifen auf Daten unter Beibehaltung des Replikationssatzes

Wenn Sie mit der Replikation nicht veränderter Daten von dem primären Rechenzentrumssystem fortfahren möchten, müssen Sie den Replikationssatz unverändert beibehalten. Wenn des Ausfalls des Rechenzentrumssystems können Sie auf die Daten vom sekundären Sicherungssystem zugreifen, indem Sie einen Snapshot des sekundären Volumes erstellen oder einen Snapshot des Snapshotverlaufs verwenden. Dem Snapshot kann entweder Lesezugriff oder Lese- und Schreibzugriff zugeordnet sein (sie können jedoch die im Rechenzentrum geschriebenen Änderungen nicht unter Verwendung des vorhandenen Replikationssatzes in dem Rechenzentrumssystem zurück replizieren).

ANMERKUNG: Wenn ein System nach einem Ausfall wiederhergestellt wird, sollten Daten, die Peer-Verbindung und Replikationssätze intakt sein und die Replikation kann wie gewohnt wiederaufgenommen werden.

Vorübergehender Zugriff auf Daten am Sicherungsstandort

1. Erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes oder verwenden Sie den Snapshot eines Snapshotverlaufs.
2. Ordnen Sie dem Snapshot Hosts zu.
3. Wenn das Rechenzentrumssystem wiederhergestellt wurde, löschen Sie den Snapshot.

Zugriff auf die Daten des Backupsystems, als wäre es das primäre System

Wenn Sie glauben, dass das Rechenzentrumssystem nicht rechtzeitig oder überhaupt nicht wiederhergestellt werden kann, müssen Sie vorübergehend auf die Daten des Backupsystems zugreifen, als wäre es das primäre System. Sie können einen Snapshot des sekundären Volumes erstellen und diesen Hosts zuweisen oder den Replikationssatz löschen, damit das sekundäre Volume direkt Hosts zugeordnet werden kann. Durch das Löschen des Replikationssatzes wird das sekundäre Volume zu einem Basis-Volume und ist nicht mehr Ziel von Replikationen. Sollte das primäre Volume wieder verfügbar werden und Sie es für den Fall eines weiteren Zwischenfalls im aktuellen Zustand verwende möchten, muss ein neuer Replikationssatz mit einem neuen sekundären Volume erstellt werden. Durch das Löschen des Replikationssatzes wird außerdem das Löschen verbleibender Artefakte des Replikationssatzes ermöglicht.

Bei einem Notfall, bei dem keine Verbindung zum Peer-System besteht und nicht damit zu rechnen ist, dass das primäre und das sekundäre System wieder miteinander verbunden werden können, wenden Sie den lokalen Parameter der CLI-Befehle `delete replication-set` und `delete peer-connection` auf beiden Systemen an, um den Replikationssatz und die Peer-Verbindung zu löschen. Verwenden Sie diesen Parameter nicht im normalen Betrieb. Weitere Informationen finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*. Andere Methoden zum Löschen der Replikationssätze und Peer-Verbindungen sind wahrscheinlich in einer solchen Situation unwirksam.

ANMERKUNG: Für die Möglichkeit, das sekundäre Volume zuzuordnen, ist es zwar unerheblich, ob die Peer-Verbindung des Replikationssatzes gelöscht wird, sie sollten diese aber dennoch beim Löschen des Replikationssatzes löschen, wenn nicht zu erwarten ist, dass Sie in Zukunft wieder verwendet werden kann.

Verfahren für die Notfallwiederherstellung

Bei einer Notfallwiederherstellung führen Sie die Aufgaben normalerweise in der folgenden Reihenfolge aus:

1. Übertragen Sie Arbeitsgänge vom Rechenzentrumssystem zum Backupsystem (Failover).
2. Stellen Sie Arbeitsgänge auf dem Rechenzentrumssystem wieder her, wenn dieses zur Verfügung steht (Failback).
3. Bereiten Sie das sekundäre System für die Notfallwiederherstellung vor.

Manuelles Übertragen von Arbeitsgängen vom Rechenzentrumssystem zum Backupsystem

1. Erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes, verwenden Sie einen Snapshot-Verlaufs-Snapshot, oder löschen Sie den Replikationssatz.
2. Ordnen Sie abhängig von der Option, die Sie in Schritt 1 wählen, dem Snapshot oder dem sekundären Volume Hosts zu.

Wiederherstellen von Arbeitsgängen auf dem Rechenzentrumssystem

1. Wenn das alte primäre Volume noch auf dem Rechenzentrumssystem vorhanden ist, löschen Sie es. Das Volume kann nicht als Ziel verwendet werden – es wird ein neues "sekundäres" Volume erstellt und durch das Löschen des alten Volumes wird Speicherplatz freigegeben.
2. Erstellen Sie gegebenenfalls eine Peer-Verbindung zwischen dem Backupsystem und dem Rechenzentrumssystem.
3. Erstellen Sie einen Replikationssatz und verwenden Sie dabei das Volume oder den Snapshot des Backupsystems als primäres Volume und das Rechenzentrumssystem als sekundäres System.
4. Replizieren Sie das Volume vom Backupsystem auf das Rechenzentrumssystem.

Vorbereiten des Backupsystems für die Notfallwiederherstellung nach Abschluss der Replikation

1. Löschen Sie den Replikationssatz.
2. Löschen Sie das Volume auf dem Backupsystem. Das Volume kann nicht als Ziel einer Replikation verwendet werden und durch das Löschen wird Speicherplatz freigegeben.
3. Erstellen Sie einen Replikationssatz und verwenden Sie dabei das Volume des Rechenzentrumssystems als primäres Volume und das Backupsystem als sekundäres System.
4. Replizieren Sie das Volume vom Rechenzentrumssystem auf das Backupsystem.

Anzeigen von Replikationen

Unter „Replikationen“ wird eine tabellarische Ansicht der Informationen über die Peer-Verbindungen, Replikationssätze und den Snapshotverlauf der lokalen Snapshots angezeigt, die einem ausgewählten Replikationssatz zugeordnet sind. Weitere Informationen zur Replikation finden Sie unter Informationen zur Replikation virtueller Volumes auf Seite 35.

Tabelle „Peer-Verbindungen“

Die Tabelle „Peer-Verbindungen“ enthält die folgenden Informationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 10 Einträge angezeigt.

- Name – Zeigt den Namen der angegebenen Peer-Verbindung.
- Status – Zeigt den Status der Peer-Verbindung:
  - `Online` – Die Systeme verfügen über eine gültige Verbindung.
  - `Offline` – Keine Verbindung zum Remote-System verfügbar.
- Funktionszustand – Zeigt den Funktionszustand der Komponente an: OK, Fehlerhaft oder Unbekannt.
- Typ – Zeigt den Typ der Hostports, die für die Peer-Verbindung verwendet werden: FC oder iSCSI.
- Lokale Ports – Zeigt die IDs der Hostports im lokalen System.
- Remote-Ports – Zeigt die IDs der Hostports im Remote-System.

Um weitere Informationen über eine Peer-Verbindung anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über die Peer-Verbindung in der Tabelle. Das Fenster **Peer-Verbindungen** mit den folgenden Informationen wird angezeigt:

ANMERKUNG: Wenn der Funktionszustand nicht OK ist, werden eine mögliche Ursache sowie eine empfohlene Aktion angezeigt, um das Problem zu beheben.

Tabelle 25. Peer-Verbindungen

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Peer-Verbindungen	Name, Seriennummer, Verbindungstyp, Verbindungsstatus, Portname und IP-Adresse des lokalen Hosts, Portname und IP-Adresse des Remote-Hosts, Funktionszustand

Tabelle „Replikationssätze“

Die Tabelle „Replikationssätze“ enthält die folgenden Informationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 10 Einträge angezeigt.

ANMERKUNG: Wenn Sie die Zeitzone des sekundären Systems in einem Replikationssatz ändern, dessen primäre und sekundäre Systeme sich in verschiedenen Zeitzonen befinden, müssen Sie das System neu starten, damit die Managementschnittstellen die richtigen Zeitwerte für Replikationsvorgänge anzeigen.

- Name – Zeigt den Namen des Replikationssatzes.
- Primäres Volume – Zeigt den Namen des primären Volumes. Für die Replikationssätze, die Volume-Gruppen verwenden, lautet der primäre Volume-Name `volume-group-name.*`, wobei „*“ angibt, dass der Replikationssatz mehr als ein Volume enthält. Wenn das Volume sich auf dem lokalen System befindet, wird das Symbol angezeigt.
- Sekundäres Volume – Zeigt den Namen des sekundären Volumes. Für die Replikationssätze, die Volume-Gruppen verwenden, lautet der sekundäre Volume-Name `volume-group-name.*`, wobei „*“ angibt, dass der Replikationssatz mehr als ein Volume enthält. Wenn das Volume sich auf dem lokalen System befindet, wird das Symbol angezeigt.
- Status – Zeigt den Status des Replikationssatzes.
  - `Not Ready` – Der Replikationssatz ist nicht bereit für Replikationen, da der Replikationssatz weiterhin vom System vorbereitet wird.
  - `Unsynchronized` – Die primären und sekundären Volumes sind nicht synchronisiert, da der Replikationssatz vom System vorbereitet wurde, die erste Replikation jedoch nicht ausgeführt wurde.
  - `Running` – Eine Replikation wird ausgeführt.
  - `Ready` – Der Replikationssatz ist bereit für die Replikation.
  - `Suspended` – Replikationen wurden angehalten.
  - `Unknown` – Dieses System kann nicht mit dem primären System kommunizieren und kennt daher nicht den aktuellen Status des Replikationssatzes. Überprüfen Sie den Status des primären Systems.
- Letzte erfolgreiche Ausführung – Zeigt den Zeitpunkt der letzten erfolgreichen Replikation.
- Geschätzte Abschlusszeit – Zeigt den geschätzten Zeitpunkt, zu dem die laufende Replikation abgeschlossen wird.

Um weitere Informationen zu einem Replikationssatz anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über einen Replikationssatz in der Tabelle „Replikationssätze“. Das Fenster „Replikationssätze“, das angezeigt wird, beinhaltet die folgenden Informationen:

Tabelle 26. Replikationssätze

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Informationen zum Replikationssatz	Name und Seriennummer des Replikationssatzes; Status; Name und Seriennummer des primären Volumes oder der Volume-Gruppe; Name und Seriennummer des sekundären Volumes oder der Volume-Gruppe; Name der Peer-Verbindung; Warteschlangenrichtlinie, Warteschlangenanzahl, Snapshotverlauf des sekundären Volumes, Snapshotverlauf des primären Volumes; Aufbewahrungsmenge, Aufbewahrungspriorität, Basisname des Snapshots, Name des zugewiesenen Zeitplans, Fortschritt der aktuellen Ausführung, Startzeit der aktuellen Ausführung, geschätzte Abschlusszeit der aktuellen Ausführung, übertragene Daten bei der aktuellen Ausführung, letzte erfolgreiche Ausführung, Startzeit der letzten Ausführung, Endzeit der letzten Ausführung, übertragene Daten bei letzter Ausführung, Status der letzten Ausführung und Fehlerstatus der letzten Ausführung

Tabelle zum Replikationssnapshotverlauf

Die Tabelle „Replikationssnapshotverlauf“ enthält die folgenden Informationen. Standardmäßig werden in der Tabelle jeweils 10 Einträge angezeigt.

- Lokaler Snapshotname – Zeigt den lokalen Snapshotnamen.
- Datum/Uhrzeit der Erstellung – Zeigt das Datum und die Uhrzeit an, zu der ein Snapshot zuletzt erstellt wurde.
- Snap-Daten – Zeigt die Gesamtmenge der geschriebenen Daten, die dem Snapshot zugewiesen sind.
- Eindeutige Daten – Zeigt die Gesamtmenge der geschriebenen Daten, die für den Snapshot eindeutig sind.

Um weitere Informationen zum Snapshotverlauf anzuzeigen, bewegen Sie den Mauszeiger über einen Snapshotsatz in der Tabelle zum Replikationssnapshotverlauf. Der Draufzeigebereich „Snapshot-Informationen“, der angezeigt wird, beinhaltet die folgenden Informationen:

Tabelle 27. Replikationssnapshotverlauf

Bedienfeld	Angezeigte Informationen
Snapshot-Informationen	Name, Seriennummer, Status, Grund für den Status, Aufbewahrungspriorität, Snapshotdaten, eindeutige Daten, freigegebene Daten, Poolklasse, Anzahl der Snapshots, Anzahl der Snapshots in der Struktur, Quell-Volume, Gesamtgröße, Datum/Uhrzeit der Erstellung, Typ, übergeordnetes Volume, Basisvolume, Funktionszustand

Abfragen einer Peer-Verbindung

Sie können Informationen über Systeme anzeigen, die Sie möglicherweise in einer Peer-Verbindung verwenden, bevor Sie die Peer-Verbindung erstellen, oder Sie können Informationen über Systeme anzeigen, die aktuell zu einer Peer-Verbindung gehören, bevor Sie die Peer-Verbindung ändern.

Abfragen einer Peer-Verbindung

1. Führen Sie im Thema "Replikationen" einen der folgenden Schritte aus, um das Panel "Peer-Verbindung abfragen" anzuzeigen:
   - Wählen Sie in der Tabelle "Peer-Verbindungen" die Peer Verbindung, die abgefragt werden soll, und wählen Sie dann **Aktion > Peer-Verbindung abfragen** aus. Das Feld für die Remote-Portadresse des Hosts wird vorab mit der Remote-Portadresse des ausgewählten Peers ausgefüllt.
   - Wählen Sie **Aktion > Peer-Verbindung abfragen** aus.
2. Wenn Sie in der Tabelle "Peer-Verbindungen" keine Peer Verbindung ausgewählt haben, geben Sie die Remote-Portadresse des Hosts für die Abfrage in das Textfeld ein.
3. Klicken Sie auf **OK**. Ein Verarbeitungsdialogfeld wird angezeigt, während die Remote-Portadresse abgefragt wird. Wenn der Vorgang erfolgreich ist, werden detaillierte Informationen über das Remote-System und die Controller angezeigt. Wenn der Vorgang nicht erfolgreich ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Erstellen einer Peer-Verbindung

Eine Peer-Verbindung ermöglicht eine bidirektionale Kommunikation zwischen einem lokalen System und einem Remote-System zur Übertragung von Daten zwischen den beiden Systemen. Um eine Peer-Verbindung zu erstellen, sind ein Name für die Peer-Verbindung und entweder die IP-Adresse eines einzelnen verfügbaren iSCSI-Hostports auf dem Remote-System oder die WWN eines einzelnen verfügbaren FC-Hostports auf dem Remote-System erforderlich. Für die Peer-Verbindung werden lediglich iSCSI- und FC-Hostports verwendet.

Die Peer-Verbindung wird durch die Ports, über die die beiden Peer-Systeme verbunden sind, und den Namen der Peer-Verbindung definiert. Das lokale System verwendet die Remote-Adresse, um intern den CLI-Befehl `query peer-connection` auszuführen. Die Ergebnisse der Abfrage werden zur Konfiguration der Peer-Verbindung verwendet.

Um eine Peer-Verbindung zu erstellen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Beide Systeme müssen über iSCSI- oder FC-Hostports verfügen. Die Ports an den beiden Enden der Verbindung müssen dasselbe Protokoll verwenden.
- Beide Systeme müssen mit der gleichen Struktur bzw. demselben Netzwerk verbunden sein. Bei FC ist zwischen Systemen mindestens ein FC-Switch erforderlich (kein Direktanschluss).
- In beiden Systemen müssen alle Hostportadressen eindeutig sein, auch für Ports, die nicht verwendet werden.
- Jedes System muss über einen virtuellen Speicherpool verfügen.
- Wenn iSCSI-CHAP für die Peer-Verbindung konfiguriert ist, muss die Authentifizierung gültig sein.

- Sie müssen den Benutzernamen und das Kennwort eines Benutzers mit der Rolle "Verwalten" auf dem Remote-System eingeben.

Sie können maximal vier Peer-Verbindungen pro Speichersystem erstellen. Für ein bestimmtes Remote-System ist jedoch nur eine einzige Peer-Verbindung zulässig. Der Versuch, eine zweite Peer-Verbindung zu demselben System zu erstellen, wird fehlschlagen.

Während der Erstellung der Peer-Verbindung empfängt das lokale System Informationen über alle Hostports und IP-Adressen auf dem Remote-System sowie über die Lizenzierung und den Funktionszustand der Hostports des Remote-Systems. Außerdem verknüpft es Hostports des ausgewählten Hostporttyps auf dem lokalen System mit denjenigen auf dem Remote-System, sodass alle Ports dieses Typs als Bestandteil der Peer-Verbindung zur Verfügung stehen. Sobald die Peer-Verbindung erstellt ist, besteht sie sowohl auf dem lokalen als auch auf dem Remote-System.

Replikationen nutzen beim Austausch von Informationen und beim Übertragen replizierter Daten den bidirektionale Kommunikationsweg zwischen den Systemen. Nachdem Sie eine Peer-Verbindung erstellt haben, können Sie sie beim Erstellen von Replikationssätzen verwenden. Da die Peer-Verbindung bidirektional ist, können Replikationssätze von beiden Systemen erstellt werden, wobei die Replikation aus beiden Richtungen erfolgen kann.

ANMERKUNG: Mit dem CLI-Befehl `query peer-connection` können Sie ermitteln, ob das Remote-System mit Ihrem System kompatibel ist. Dieser Befehl liefert Informationen über das Remote-System, wie etwa Hostports, Lizenzierung und Speicherpools. Er kann vor dem Erstellen einer Peer-Verbindung ausgeführt werden, um festzustellen, ob eines der beiden Systeme zuerst neu konfiguriert werden muss. Sie können ihn auch zur Diagnose von Problemen ausführen, wenn das Erstellen einer Peer-Verbindung fehlschlägt.

So erstellen Sie eine Peer-Verbindung

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ **Aktion > Peer-Verbindung erstellen**. Das Fenster „Peer-Verbindung erstellen“ wird geöffnet.
2. Geben Sie einen Namen für die Peer-Verbindung ein. Bei dem Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Er darf maximal 32 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
3. Geben Sie die Zielportadresse für das Remote-System ein.
4. Geben Sie den Namen und das Passwort des Benutzers mit der Verwaltungsrolle für das Remote-System ein.
5. Klicken Sie auf **OK**.
6. Klicken Sie nach erfolgreichem Abschluss der Aufgabe im Bestätigungsdialogfeld auf **OK**. Die Peer-Verbindung wird erstellt und die Tabelle „Peer-Verbindungen“ wird aktualisiert.

   Wenn die Aufgabe ist nicht erfolgreich abgeschlossen wurde, werden im Fenster „Peer-Verbindung erstellen“ Fehler mit rot gekennzeichnetem Text angezeigt. Beheben Sie die Fehler und klicken Sie dann auf **OK**.

CHAP und Replikation

Wenn Sie das Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) für die iSCSI-Verbindung zwischen Peer-Systemen verwenden möchten, sehen Sie sich das Verfahren zum Einrichten von CHAP weiter unten an. Stellen Sie sicher, dass Sie beide Systeme auf diese Weise konfigurieren. Bei einer Peer-Verbindung fungieren beide Systeme abwechselnd als Urheber (Initiator) und Empfänger (Ziel) einer Anmeldeanforderung. Peer-Verbindungen unterstützen nur eindirektionales CHAP.

Wenn nur ein für ein System CHAP aktiviert ist und die beiden Systeme nicht über CHAP-Datensätze für das jeweils andere System verfügen oder die CHAP-Datensätze unterschiedliche geheime Schlüssel haben, kann das System, für das CHAP aktiviert ist, die Peer-Verbindung ändern. Es kann jedoch keine anderen Replikationsvorgänge durchführen, wie beispielsweise das Erstellen von Replikationssätzen, die Initiierung von Replikationen oder das Anhalten von Replikationsvorgängen. Das System, für das CHAP nicht aktiviert ist, kann keine Replikationsvorgänge durchführen, einschließlich der Änderung und Löschung von Peer-Verbindungen. Um vollständige Replikationsfunktionen für beide Systeme zu erhalten, richten Sie CHAP für eine Peer-Verbindung ein (siehe das folgende Verfahren).

Wenn die beiden Systeme über CHAP-Datensätze für das jeweils andere System mit dem gleichen Geheimschlüssel verfügen, können sie alle Replikationsvorgänge unabhängig davon durchführen, ob CHAP aktiviert auf beiden Systemen aktiviert ist. Mit anderen Worten: Selbst wenn CHAP auf keinem der beiden Systeme aktiviert ist, nur auf einem System oder auf beiden Systemen, kann jedes System mit Peer-Verbindungen, Replikationssätzen und Replikationen arbeiten.

Wenn Sie CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) für die iSCSI-Verbindung zwischen Peer-Systemen verwenden möchten, sehen Sie sich das folgende Verfahren zum Einrichten von CHAP an. Bei einer Peer-Verbindung fungieren beide Systeme abwechselnd als Initiator und Ziel einer Anmeldeanforderung. Peer-Verbindungen unterstützen nur eindirektionales CHAP.

Einrichten von CHAP für eine Peer-Verbindung mithilfe der CLI

1. Wenn Sie CHAP noch nicht konfiguriert haben, führen Sie auf dem lokalen System oder dem Remote-System den Befehl `query peer-connection` aus, um sicherzustellen, dass Sie über Konnektivität verfügen.
2. Wenn Sie über eine vorhandene Peer-Verbindung verfügen, halten Sie den E/A-Datenverkehr zu dieser Verbindung an.
3. Verwenden Sie auf dem lokalen System den Befehl `create chap-record`, um einen CHAP-Datensatz für einseitiges CHAP zu erstellen, damit der Zugriff durch das Remote-System möglich ist.
4. Verwenden Sie auf dem Remote-System den Befehl `create chap-record`, um einen CHAP-Datensatz für einseitiges CHAP zum lokalen System zu erstellen. Beachten Sie, dass der CHAP-Datensatz, der vom lokalen System verwendet wird, auch hier verwendet werden kann, aber die Konfiguration entspricht nach wie vor einseitigem CHAP.
5. Aktivieren Sie CHAP uf jedem System, indem Sie den folgenden Befehl ausführen: `set iscsi-parameters chap on`

   VORSICHT: Das Aktivieren oder Deaktivieren von CHAP hat zur Folge, dass alle iSCSI-Hostports im System zurückgesetzt und neu gestartet werden. Dies kann verhindern, dass sich iSCSI-Hosts erneut verbinden können, falls ihre CHAP-Einstellungen falsch sind.

6. Warten Sie eine Minute, bis die Befehle abgeschlossen sind, bevor Sie versuchen, die Peer-Verbindung zu verwenden.
7. Führen Sie auf dem lokalen System und danach auf dem Remote-System den Befehl `query peer-connection` aus, um sicherzustellen, dass die Kommunikation von beiden Systemen gestartet werden kann.
   - Wenn beide Befehle erfolgreich sind, können Sie auf dieser Peer-Verbindung eine Replikation erstellen, festlegen oder durchführen.
   - Wenn einer der beiden Befehle fehlschlägt, müssen Sie wahrscheinlich ein CHAP-Konfigurationsproblem beheben und diese Schritte dann gegebenenfalls wiederholen. Wenn Sie einen CHAP-Datensatz ändern müssen, verwenden Sie den Befehl `set chap-record`.

Ändern einer Peer-Verbindung

Sie können den Namen einer aktuellen Peer-Verbindung oder die Portadresse des Remote-Systems auf dem lokalen System oder auf dem Remote-System ändern, ohne die Konfigurationen der Peer-Verbindungen zu ändern. Sie können z. B. eine Peer-Verbindung konfigurieren und dann einen der Peers in ein anderes Netzwerk verschieben.

Das Ändern des Namens einer Peer-Verbindung wirkt sich nicht auf die Netzwerkverbindung aus, sodass laufende Replikationen nicht unterbrochen werden.

ANMERKUNG: Durch das Ändern der Remote-Portadresse wird die Netzwerkverbindung geändert, was nur zulässig ist, wenn keine Replikationen ausgeführt werden und die Ausführung neuer Replikationen unterbunden wird. Halten Sie für die Peer-Verbindung alle laufenden Replikationen an und setzen Sie entweder ihre Replikationssätze aus oder stellen Sie sicher, dass ihre Netzwerkverbindung offline ist. Nachdem Sie die Peer-Verbindung geändert haben, können Sie die Replikationssätze fortsetzen. Wenn auf einem der beiden Systeme in einer Peer-Verbindung CHAP aktiviert ist, achten Sie darauf, dass CHAP auf dem entsprechenden Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist, bevor Sie diesen Vorgang starten. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

Ändern einer Peer-Verbindung

1. Wählen Sie im Thema "Replikationen" in der Tabelle "Peer-Verbindungen" die Peer-Verbindung aus, die geändert werden soll.
2. Wählen Sie **Aktion > Peer-Verbindung ändern** aus. Das Panel "Peer-Verbindung ändern" wird angezeigt.
3. Ändern Sie eine der folgenden Optionen. Sie können nicht beide ändern:
   - Geben Sie im Feld **Neuer Name** einen neuen Namen für die Peer-Verbindung ein. Bei dem Namen wird zwischen Groß- / Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 32 Bytes enthalten. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
   - Wählen Sie **Neue Remote-Adresse** (FC-WWN oder iSCSI-IP) aus und geben Sie dann eine neue Adresse für das Remote-System ein.

     ANMERKUNG: Sie können Protokolle, die in der Peer Verbindung verwendet werden, zwischen FC und iSCSI ändern, indem Sie die Peer-Verbindung so ändern, dass die Remote-Portadresse des neuen Protokolls verwendet wird.

4. Geben Sie den Namen und das Kennwort eines Benutzers ein, dem auf dem Remote-System die Rolle "Verwalten" zugewiesen wurde.
5. Klicken Sie auf **OK**. Die Peer-Verbindung wird geändert und die Tabelle der Peer-Verbindungen wird aktualisiert.

Löschen einer Peer-Verbindung

Sie können eine Peer-Verbindung löschen, wenn keine Replikationssätze vorhanden sind, die zu der Peer-Verbindung gehören. Falls Replikationssätze vorhanden sind, die zu der Peer-Verbindung gehören, müssen Sie sie löschen, bevor Sie die Peer-Verbindung löschen können. Weitere Informationen finden Sie unter Löschen eines Replikationssatzes.

ANMERKUNG: Wenn die Peer-Verbindung ausgefallen ist und keine Kommunikation zwischen dem primären und dem sekundären System besteht, verwenden Sie den Parameter `local-only` des CLI-Befehls `delete replication-set`, um den Replikationssatz zu löschen.

ANMERKUNG: Wenn CHAP auf einem der beiden Systeme in einer Peer-Verbindung aktiviert ist, achten Sie darauf, dass CHAP auf dem zugehörigen Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist, bevor Sie mit diesem Vorgang beginnen. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

Löschen einer Peer-Verbindung

1. Wählen Sie in „Replikationen“ in der Tabelle „Peer-Verbindungen“ die Peer-Verbindung aus, die gelöscht werden soll.
2. Wählen Sie **Aktion > Peer-Verbindung löschen**.
3. Klicken Sie auf **OK**. Die Peer-Verbindung wird gelöscht, und der Tabelle der Peer-Verbindungen wird aktualisiert.

Erstellen eines Replikationssatzes über das Thema "Replikationen"

Sie können einen Replikationssatz erstellen, in dem die Komponenten für eine Replikation angegeben sind. Replikationssätze können im Panel "Replikationssatz erstellen" erstellt werden. Auf dieses Panel können Sie über das Thema "Replikationen" und das Thema "Volumes" zugreifen.

Mit dem Durchführen dieser Aktion wird der Replikationssatz und die Infrastruktur für den Replikationssatz erstellt. Für ein ausgewähltes Volume, einen ausgewählten Snapshot oder eine ausgewählte Volume-Gruppe erstellt die Aktion ein sekundäres Volume bzw. eine sekundäre Volume-Gruppe und die internen Snapshots, die zur Unterstützung der Replikationen erforderlich sind. Das sekundäre Volume bzw. die sekundäre Volume-Gruppe wird standardmäßig in dem Speicherpool erstellt, der demjenigen für das primäre Volume bzw. die primäre Volume-Gruppe entspricht (A oder B). Optional können Sie den anderen Pool auswählen.

Um einen Replikationssatz erstellen und verwenden zu können, muss eine Peer-Verbindung definiert werden. In einem Replikationssatz können nur eine einzige Peer-Verbindung und ein einziger Speicherpool angegeben werden. Bei der Erstellung eines Replikationssatzes muss die Kommunikation zwischen den Systemen der Peer-Verbindung während des gesamten Prozesses betriebsbereit sein.

Wenn eine Volume Gruppe Teil eines Replikationssatzes ist, können Volumes nicht zur Volume-Gruppe hinzugefügt oder aus ihr gelöscht werden.

Wenn ein Replikationssatz gelöscht wird, werden auch die internen Snapshots gelöscht, die vom System für die Replikation erstellt wurden. Nachdem der Replikationssatz gelöscht wurde, können das primäre und das sekundäre Volume wie alle anderen Basis-Volumes oder Volume-Gruppen verwendet werden.

Primäre Volumes und Volume-Gruppen

Die replizierten Volumes, Volume-Gruppen oder Snapshots werden *primäre Volumes* oder *Volume-Gruppen* genannt. Sie können nur jeweils nur zu einem Replikationssatz gehören. Wenn die Volume-Gruppe bereits in einem Replikationssatz enthalten ist, sind einzelne Volumes möglicherweise nicht in separaten Replikationssätzen enthalten. Umgekehrt: wenn ein Volume zu einer Volume-Gruppe gehört, die bereits in einem Replikationssatz enthalten ist, kann die zugehörige Volume-Gruppe nicht in einem separaten Replikationssatz einbezogen werden.

Die maximale Anzahl einzelner Volumes und Snapshots, die repliziert werden können, beträgt 32. Wenn eine Volume-Gruppe repliziert wird, beträgt die maximale Anzahl von Volumes, die in der Gruppe enthalten sein dürfen, 16.

Durch die Verwendung einer Volume-Gruppe für einen Replikationssatz können Sie sicherstellen, dass die Inhalte mehrerer Volumes gleichzeitig synchronisiert werden. Wenn eine Volume-Gruppe repliziert wird, werden Snapshots aller Volumes gleichzeitig erstellt. Dabei fungiert sie als Konsistenzgruppe und gewährleistet konsistente Kopien einer Gruppe von Volumes. Die Snapshots werden

dann als Gruppe repliziert. Obwohl die Snapshots möglicherweise unterschiedlich groß sind, ist die Replikation der Volume-Gruppe erst abgeschlossen, wenn alle Snapshots repliziert sind.

Sekundäre Volumes und Volume-Gruppen

Wenn der Replikationssatz erstellt wird, entweder über die CLI oder den PowerVault Manager, werden automatisch sekundäre Volumes und Volume-Gruppen erstellt. Sekundäre Volumes und Volume-Gruppen können weder zugewiesen, verschoben, erweitert, gelöscht noch an einem Rollbackvorgang teilnehmen. Erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes oder der Volume-Gruppe und verwenden Sie den Snapshot für die Zuweisung von und den Zugriff auf Daten.

Setzen von Replikationen in die Warteschlange

Sie können die Maßnahme angeben, die ergriffen werden soll, wenn eine Replikation ausgeführt und eine neue Replikation angefordert wird.

- **Verwerfen** – Verwerfen Sie die neue Replikationsanforderung.
- **Letzte in die Warteschlange** – Erstellen Sie einen Snapshot des primären Volumes und setzen Sie die neue Replikationsanforderung in die Warteschlange. Wenn die Warteschlange eine ältere Replikationsanforderung enthielt, verwerfen Sie diese ältere Anforderung. Es kann maximal eine Replikation in die Warteschlange gesetzt werden. Dies ist die Standardeinstellung.

ANMERKUNG: Wenn die Warteschlangenrichtlinie auf `Queue Latest` festgelegt ist, eine Replikation ausgeführt und eine weitere in die Warteschlange gesetzt wird, kann die Warteschlangenrichtlinie nicht in "Verwerfen" geändert werden. Sie müssen die Replikation manuell aus der Warteschlange entfernen, bevor Sie die Richtlinie ändern können.

Beibehalten des Replikationssnapshotverlaufs über „Replikationen“

Ein Replikationssatz kann so konfiguriert werden, dass der Replikationssnapshotverlauf beibehalten wird. Im Rahmen der Handhabung einer Replikation erstellt der Replikationssatz automatisch einen Snapshot der primären und/oder sekundären Volumes, sodass ein Verlauf der im Laufe der Zeit replizierten Daten erstellt wird. Diese Funktion kann für ein sekundäres Volume oder für ein primäres Volume und das zugehörige sekundäre Volume aktiviert werden, jedoch nicht für eine Volume-Gruppe. Wenn diese Funktion aktiviert ist, geschieht Folgendes:

- Wenn eine Replikation für ein primäres Volume startet, wird ein Snapshot des replizierten Daten-Image erstellt.
- Wenn eine Replikation für ein sekundäres Volume erfolgreich abgeschlossen ist, wird ein Snapshot des Daten-Image erstellt, das gerade an das sekundäre Volume übertragen wurde. (Dies steht im Gegensatz zu dem Snapshot des primären Volumes, der vor der Synchronisierung erstellt wird.) Wenn die Replikation nicht abgeschlossen wird, wird kein Snapshot erstellt.
- Sie können bis zu 16 Snapshots festlegen, die aufbewahrt werden sollen. Dies wird als Snapshotaufbewahrungsmenge bezeichnet. Diese Einstellung gilt für die Verwaltung von Snapshots sowohl für das primäre als auch für das sekundäre Volume und kann jederzeit geändert werden. Der zugehörige Wert muss größer als die Anzahl der vorhandenen Snapshots in dem Replikationssatz sein, unabhängig davon, ob Snapshotverlauf aktiviert ist. Wenn Sie einen Wert für die Snapshotaufbewahrungsmenge auswählen, der kleiner als die Anzahl der vorhandenen Snapshots ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Daher müssen Sie die überzähligen Snapshots manuell löschen, bevor Sie die Anzahl der Snapshots reduzieren. Wenn die Anzahl der Snapshots überschritten wird, werden die ältesten nicht zugewiesenen Snapshots automatisch gelöscht.
- Die Snapshots weisen `basename_nnnn` als Namen auf. Dabei beginnt „_nnnn“ bei 0000 und wird für jeden nachfolgenden Snapshot erhöht. Wenn Snapshots eines primären Volumes aktiviert sind, existieren Snapshots mit dem gleichen Namen auf dem primären und auf dem sekundären System. Die Snapshotanzahl erhöht sich jedes Mal, wenn eine Replikation angefordert wird, unabhängig davon, ob die Replikation abgeschlossen ist. Beispiel: Wenn die Replikation in Warteschlange gestellt und anschließend aus der Warteschlange entfernt wurde.
- Wenn der Replikationssatz gelöscht wird, werden alle vorhandenen Snapshots, die anhand von Snapshotverlaufsregeln automatisch erstellt wurden, nicht gelöscht. Sie können diese Snapshots wie alle anderen Snapshots verwalten.
- Beim manuellen Erstellen eines Snapshots wird die Snapshotanzahl, die dem Snapshotverlauf zugewiesen ist, nicht erhöht. Manuell erstellte Snapshots werden nicht von der Snapshotverlaufsfunktion verwaltet. Die Snapshotverlaufsfunktion generiert einen neuen Namen für den Snapshot, der erstellt werden soll. Wenn ein Volume mit diesem Namen bereits vorhanden ist, wird der vorhandene Snapshot nicht überschrieben. Die Snapshotnummerierung wird weiter erhöht, sodass es bei der nächsten Ausführung der Snapshotverlaufsfunktion nicht zu einem Konflikt zwischen dem neuen Snapshotnamen und diesem bestehenden Volume-Namen kommt.
- Die Einstellungen für den Snapshotbasisnamen und die Snapshotaufbewahrungsmenge werden nur dann wirksam, wenn der Snapshotverlauf auf sekundär oder beides festgelegt ist. Diese Einstellungen können jederzeit geändert werden.
- Ein Snapshot, der einem Snapshotverlauf zugewiesen ist, wird erst gelöscht, nachdem die Zuweisung aufgehoben wurde.

- Ein von dieser Funktion erstellter Snapshot wird auf den systemweiten Grenzwert für maximale Anzahl an Snapshots angerechnet, und zwar mit folgendem Ergebnis:
  - Wenn die Anzahl an Snapshots vor dem Systemgrenzwert erreicht wird, bleibt der Snapshotverlauf unverändert.
  - Wenn der Systemgrenzwert vor der Anzahl an Snapshots erreicht wird, fügt der Snapshotverlauf keine weiteren Snapshots hinzu oder es werden keine Snapshots aktualisiert.
- Sie können die Aufbewahrungspriorität für Snapshots auf die folgenden Optionen festlegen. In einer Snapshotstruktur können nur Snapshots in Verzweigungen automatisch gelöscht werden.
  - **Nie löschen** – Snapshots werden nie automatisch gelöscht, um Speicherplatz freizugeben. Der älteste Snapshot im Snapshotverlauf wird gelöscht, sobald die Snapshotanzahl überschritten wurde. Dies ist die Standardeinstellung.
  - **Hoch** – Snapshots können gelöscht werden, nachdem alle geeigneten Snapshots mit mittlerer Priorität gelöscht wurden.
  - **Mittel** – Snapshots können gelöscht werden, nachdem alle geeigneten Snapshots mit niedriger Priorität gelöscht wurden.
  - **Niedrig** – Snapshots können gelöscht werden. Dieser Parameter ist unabhängig von dem Snapshotverlauf und da die Standardeinstellung „Nie löschen“ lautet, sind die Snapshots im Snapshotverlauf in der Regel bei mangelndem virtuellen Speicher nicht betroffen.

Wenn diese Option deaktiviert ist, wird der Snapshotverlauf nicht beibehalten. Wenn diese Option deaktiviert wird, nachdem ein Replikationssatz eingerichtet wurde, werden alle vorhandenen Snapshots beibehalten, jedoch nicht aktualisiert.

Erstellen eines Replikationssatzes über das Thema "Replikationen"

ANMERKUNG: Wenn CHAP auf einem der beiden Systeme in einer Peer-Verbindung aktiviert ist, achten Sie darauf, dass CHAP auf dem zugehörigen Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist, bevor Sie mit diesem Vorgang beginnen. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

1. Wählen Sie in der Tabelle "Peer-Verbindungen" die Peer-Verbindung aus, die für den Replikationssatz verwendet werden soll.
2. Wählen Sie **Aktion > Replikationssatz erstellen** aus. Das Panel "Replikationssatz erstellen" wird angezeigt.
3. Geben Sie einen Namen für den Replikationssatz an. Bei dem Namen wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 32 Bytes enthalten. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein und keine führenden oder nachgestellten Leerzeichen oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
4. Wählen Sie aus, ob Sie ein einzelnes Volume oder einer Volume-Gruppe verwenden möchten. Die Einträge in der angrenzenden Tabelle werden entsprechend gefiltert.
5. Wählen Sie in der Tabelle das Volume oder die Volume-Gruppe, das bzw. die repliziert werden soll. Dies ist das primäre Volume bzw. die primäre Volume-Gruppe.
6. Optional: Bei Auswahl von **Einzelnes Volume** geben Sie einen Namen für das sekundäre Volume ein. Der Standardname ist der Name des primären Volumes. Bei dem Namen wird zwischen Groß- /Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 32 Bytes enthalten. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
7. Optional: Wählen Sie einen Speicherpool auf dem sekundären System aus. Standardmäßig wird der Speicherpool ausgewählt, der demjenigen Speicherpool entspricht, in dem das primäre Volume enthalten ist. Der ausgewählte Speicherpool muss auf dem Remote-System vorhanden sein.
8. Optional: Geben Sie die Maßnahme der Warteschlangenrichtlinie an, die ergriffen werden soll, wenn eine Replikation ausgeführt und eine neue Replikation angefordert wird.
9. Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Snapshot-Verlauf für sekundäres Volume**, um für das sekundäre Volume einen Snapshot Verlauf auf dem sekundären System zu führen.
   - Legen Sie die "Aufbewahrungsanzahl" fest, um die Anzahl an Snapshots anzugeben, die aufbewahrt werden sollen.
   - Ändern Sie den Snapshot-Basisnamen, um den Snapshot-Namen zu ändern. Bei dem Namen wird zwischen Groß- / Kleinschreibung unterschieden und er kann maximal 26 Bytes enthalten. Er darf nicht bereits im System vorhanden sein oder die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
   - Legen Sie die "Aufbewahrungspriorität" fest, um die Priorität der Aufbewahrung von Snapshots anzugeben.
   - Optional: Aktivieren Sie **Snapshot-Verlauf für primäres Volume**, um für das primäre Volume einen Snapshot Verlauf auf dem primären System zu führen.
10. Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Geplant**, um wiederkehrende Replikationen zu planen.
11. Klicken Sie auf **OK**.
12. Im Erfolgs-Dialogfeld:
    - Wenn Sie das Kontrollkästchen **Geplant** aktiviert haben, klicken Sie auf **OK**. Das Panel "Replikationen planen" wird angezeigt und Sie können die Optionen festlegen, um einen Zeitplan für Replikationen zu erstellen. Weitere Informationen zur Planung von Replikationen finden Sie unter Starten oder Planen einer Replikation über das Thema "Replikationen".
    - Andernfalls haben Sie die Möglichkeit, die erste Replikation durchzuführen. Klicken Sie auf **Ja**, um die erste Replikation zu starten, oder klicken Sie auf **Nein**, um die erste Replikation später zu starten.

Ändern eines Replikationssatzes

Sie können den Namen eines Replikationssatzes, die Warteschlangenrichtlinie und die Einstellungen für den Snapshotverlauf ändern. Die Volumemitgliedschaft einer Replikation kann für die Lebensdauer des Replikationssatzes nicht geändert werden.

ANMERKUNG: Wenn CHAP auf einem System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie vor Initialisierung dieses Vorgangs sicher, dass CHAP auf dem entsprechenden Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

Ändern eines Replikationssatzes

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ einen Replikationssatz aus der Tabelle „Replikationssätze“ aus, den Sie ändern möchten.
2. Wählen Sie **Aktion > Replikationssatz ändern** aus. Das Fenster „Replikationssatz ändern“ wird angezeigt.
3. Geben Sie einen neuen Namen für den Replikationssatz ein. Bei dem Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Er darf maximal 32 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch führende oder nachgestellte Leerzeichen noch die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
4. Geben Sie die Aktion für Warteschlangenrichtlinie an, die ausgeführt werden soll, wenn eine Replikation ausgeführt wird und eine neue Replikation angefordert wird.
   - **Verwerfen** – Die neue Replikationsanforderung wird verworfen.
   - **Neueste in die Warteschlange** –Es wird ein Snapshot des primären Volumes erstellt und die neue Replikationsanforderung wird in Warteschlange gestellt. Wenn die Warteschlange eine ältere Replikationsanforderung enthält, verwerfen Sie die ältere Anforderung. Es darf maximal eine Replikation in die Warteschlange gestellt werden. Wenn die Warteschlangenrichtlinie auf `Queue Latest` festgelegt ist, eine Replikation ausgeführt wird und eine andere in Warteschlange gestellt ist, können Sie die Warteschlangenrichtlinie nicht zu „Verwerfen“ ändern. Sie müssen die Replikation aus der Warteschlange manuell entfernen, bevor Sie die Richtlinie ändern können.
5. Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Snapshotverlauf für sekundäres Volume**, damit ein Snapshotverlauf auf dem sekundären System für das sekundäre Volume beibehalten wird.
   - Legen Sie die Aufbewahrungsmenge fest, um die Anzahl der Snapshots zu ändern, die aufbewahrt werden sollen. Der Wert muss größer sein als die Anzahl der vorhandenen Snapshots in dem Replikationssatz, unabhängig davon, ob der Snapshotverlauf aktiviert ist.

     ANMERKUNG: Wenn Sie die Snapshotanzahl auf einen Wert festlegen, der kleiner als die aktuelle Anzahl von Snapshots ist, schlägt der Vorgang fehl. Deshalb müssen Sie die überzähligen Snapshots manuell löschen, bevor Sie die Snapshotanzahl reduzieren können. Wenn Sie diesen Parameter ändern, während eine Replikation ausgeführt wird, wirkt sich dies bei der aktuellen Replikation nur auf das sekundäre System aus. In diesem Fall kann der Wert nur erhöht werden, sodass möglicherweise auf dem primären System ein Snapshot weniger als auf dem sekundären System vorhanden ist.
   - Legen Sie den Snapshotbasisnamen fest, um den Namen für das Snapshot zu ändern. Bei dem Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Er darf maximal 26 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: " , < \

     ANMERKUNG: Wenn Sie den Snapshotbasisnamen ändern, während eine Replikation ausgeführt wird, wirkt sich dies bei der aktuellen Replikation auf den Namen des Snapshots auf dem sekundären System aus. Die Namen der Snapshots auf dem primären und sekundären System weichen nur für diese Replikation ab.
   - Legen Sie die Aufbewahrungspriorität fest.
   - Optional: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Snapshotverlauf für primäres Volume**, damit ein Snapshotverlauf für das primäre Volume auf dem primären System beibehalten wird.
6. Klicken Sie auf **OK**. Der Name des Replikationssatzes wird in der Tabelle „Replikationssätze“ aktualisiert.

Löschen eines Replikationssatzes

Sie können einen Replikationssatz löschen. Wenn Sie einen Replikationssatz löschen, wird die gesamte vom System erstellte Infrastruktur (interne Snapshots, die zur Unterstützung von Replikationen erforderlich sind) ebenfalls gelöscht. Die primären und sekundären Volumes und Volume-Gruppen haben keine Einschränkungen mehr und funktionieren wie alle anderen Basis-Volumes, Volume-Gruppen und Snapshots.

Wenn Sie einen Replikationssatz löschen möchten, für den eine Replikation durchgeführt wird, müssen Sie zunächst die Replikation für diesen Replikationssatz aufhaben und dann anhalten. Weitere Informationen finden Sie unter Anhalten einer Replikation oder Aufhaben einer Replikation. Wenn ein Replikationssatz gelöscht wird, werden die Snapshots, die über die Snapshot-Verlaufsfunktion erstellt wurden,

nicht gelöscht. Sie können diese Snapshots wie alle anderen Snapshots verwalten. Weitere Informationen finden Sie unter Beibehalten des Replikationssnapshotverlaufs im Thema „Replikationen“.

ANMERKUNG: Wenn die Peer-Verbindung ausgefallen ist und keine Kommunikation zwischen dem primären und dem sekundären System besteht, verwenden Sie den Parameter `local-only` des CLI-Befehls `delete replication-set` auf beiden Systemen, um den Replikationssatz zu löschen. Weitere Informationen finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Löschen eines Replikationssatzes

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ einen Replikationssatz aus der Tabelle „Replikationssätze“ aus, der gelöscht werden soll.
2. Wählen Sie **Aktion > Replikationssatz löschen** aus.
3. Klicken Sie auf **OK**. Der Replikationssatz wird gelöscht und die Tabelle „Replikationssätze“ wird aktualisiert.

Starten oder Planen einer Replikation über das Thema "Replikationen"

Nachdem Sie einen Replikationssatz erstellt haben, können Sie das ausgewählte Volume oder die ausgewählte Volume-Gruppe auf dem primären System durch Starten einer Replikation auf das sekundäre System kopieren. Wenn Sie zum ersten Mal eine Replikation starten, wird auf dem sekundären System eine vollständige Kopie der zugewiesenen Seiten für das Volume oder die Volume-Gruppe erstellt. Danach sendet das primäre System nur die Inhalte, die seit der letzten Replikation geändert wurden.

Über die Themen "Replikationen" und "Volumes können Sie eine Replikation manuell starten oder eine geplante Aufgabe erstellen, um die Replikation automatisch zu starten. Replikationen können nur auf dem primären System eines Replikationssatzes gestartet werden.

ANMERKUNG: Wenn Sie die Zeitzone des sekundären System in einem Replikationssatz ändern, dessen primäres System sich in einer anderen Zeitzone als das sekundäre System befindet, müssen Sie einen Neustart durchführen, damit die Managementschnittstellen für Replikationsvorgänge die richtigen Uhrzeitwerte anzeigen können.

Wenn eine Replikation fehlschlägt, setzt das System den Replikationssatz aus. Wenn seit dem Aussetzen des Replikationssatzes mehr als 10 Minuten verstrichen sind, wird der Versuch unternommen, den Replikationsvorgang fortzusetzen. Wenn der Vorgang auch nach sechs Versuchen mit 10-Minuten-Intervall nicht erfolgreich ist, wird zu dem Versuch gewechselt, den Vorgang fortzusetzen, wenn mehr als eine Stunde verstrichen und die Peer Verbindung fehlerfrei ist.

ANMERKUNG: Die Evaluierung der Hostports erfolgt beim Starten oder Fortsetzen der einzelnen Replikationsvorgänge.

- Es werden höchstens zwei Ports verwendet.
- Ports mit optimierten Pfaden werden zuerst verwendet. Ports mit nicht optimierten Pfaden werden verwendet, wenn keine optimierten Pfade vorhanden sind. Wenn nur ein Port über einen optimierten Pfad verfügt, wird lediglich dieser Port verwendet.
- Die Replikation verwendet erst dann einen anderen verfügbaren Port, wenn alle aktuell verwendeten Ports nicht mehr verfügbar sind.

ANMERKUNG: Wenn ein einzelner Hostport die Konnektivität verliert, wird Ereignis 112 protokolliert. Da eine Peer-Verbindung wahrscheinlich mit mehreren Hostports verknüpft ist, kann der Verlust eines einzelnen Hostports zwar die Leistung herabsetzen, aber nicht dazu führen, dass auf die Peer-Verbindung nicht mehr zugegriffen werden kann.

Manuelles Initialisieren der Replikation über „Replikationen“

Wenn CHAP auf einem System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie vor Initialisierung dieses Vorgangs sicher, dass CHAP auf dem entsprechenden Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ einen Replikationssatz aus der Tabelle „Replikationssätze“ aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Replizieren**. Das Fenster „Replizieren“ wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf **OK**.
   - Wenn noch keine Replikation durchgeführt wird, beginnt das lokale System mit der Replikation des Inhalts vom Replikationssatz-Volume mit dem Remote-System und der Status des Replikationssatzes ändert sich in `Running`.

- Wenn eine Replikation bereits ausgeführt wird, hängt das Ergebnis dieser Replikationsanforderung von der Einstellung für die Warteschlangenrichtlinie ab, die im Fenster „Replikationssatz erstellen“ festgelegt ist. Weitere Informationen zum Festlegen der Warteschlangenrichtlinie finden Sie unter Einreihen von Replikationen in die Warteschlange.

Planen einer Replikation in „Replikationen“

1. Wählen Sie in „Replikationen“ einen Replikationssatz aus der Tabelle „Replikationssätze“ aus.
2. Wählen Sie **Aktion > Replizieren**.
   Das Fenster „Replizieren“ wird geöffnet.
3. Markieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitplan**.
4. Geben Sie einen Namen für die geplante Replikationsaufgabe ein. Bei dem Namen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Er darf maximal 32 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch die folgenden Zeichen enthalten: " , < \
5. Wenn Sie eine Replikation des letzten Snapshots im primären Volume erstellen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Letzter Snapshot**.

   Zum Zeitpunkt der Replikation muss der Snapshot vorhanden sein. Dieser Snapshot wurde möglicherweise entweder manuell oder durch Planen des Snapshot erstellt. Wenn kein Snapshot für das Volume vorhanden ist, wenn die geplante Replikation beginnt, wird das Ereignis 362 protokolliert und die Replikation schlägt fehl.

   ANMERKUNG: Diese Option ist beim Replizieren von Volume-Gruppen nicht verfügbar.

6. Geben Sie ein künftiges Datum und eine Uhrzeit als erste Instanz für die Ausführung der geplanten Aufgabe ein. Dies ist auch der Startzeitpunkt für jede festgelegte Wiederholung.
   - Um den Wert für **Datum** festzulegen, geben Sie das aktuelle Datum im Format *JJJJ-MM-TT* ein.
   - Geben Sie zum Festlegen der Uhrzeit einen zweistelligen Wert für die Stunden und Minuten ein und wählen Sie entweder **AM, PM** oder **24-Stunden-Format** aus. Die Mindestlänge des Intervalls beträgt eine Stunde.
7. Wenn Sie die Aufgabe mehrmals ausführen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Wiederholen**.
   - Geben Sie an, wie oft die Aufgabe wiederholt werden soll. Geben Sie eine Zahl ein und wählen Sie die entsprechende Zeiteinheit aus. Die Zeit zwischen den Replikationen muss mindestens 30 Minuten betragen.
   - Stellen Sie entweder sicher, dass das Kontrollkästchen **Ende** nicht aktiviert ist, wodurch der Zeitplan für die Ausführung ohne ein Enddatum läuft, oder aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen und geben Sie an, wann die Ausführung des Zeitplans beendet werden soll. Um dann ein Datum und eine Uhrzeit für das Ende anzugeben, wählen Sie die Option **Ein** und legen Sie dann fest, wann die Ausführung des Zeitplans beendet werden soll. Alternativ können Sie die Option **Nach** wählen und die Anzahl der Replikationen angeben, nach denen die Ausführung des Zeitplans beendet wird.
   - Stellen Sie entweder sicher, dass das Kontrollkästchen **Zeitbeschränkung** deaktiviert ist, wodurch der Zeitplan zu einem beliebigen Zeitpunkt ausgeführt werden kann, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um einen Zeitraum für die Ausführung des Zeitplans anzugeben.
   - Stellen Sie entweder sicher, dass das Kontrollkästchen **Datumsbeschränkung** deaktiviert ist, wodurch der Zeitplan jeden Tag ausgeführt wird, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um die Tage anzugeben, an denen der Zeitplan ausgeführt werden soll.
8. Klicken Sie auf **OK**. Der Zeitplan wird erstellt.

Beenden einer Replikation

Sie können eine Replikation auf dem primären System eines Replikationssatzes beenden. Damit die Beendigung erfolgreich ist, muss der Status des Replikationssatzes entweder `Ready` oder `Suspended` sein. Der Versuch, eine Replikation für einen Replikationssatz zu beenden, der sich im Status `Ready` oder `Unsynchronized` befindet, schlägt mit einer Fehlermeldung fehl.

ANMERKUNG: Wenn Sie eine laufende Replikation beenden, kehrt der Replikationssatz in den Zustand zurück, den er vor dem Starten der Replikation hatte: entweder `Ready` oder `Unsynchronized`. Wenn Sie eine unterbrochene Replikation beenden, bleibt der Status der Replikation `Suspended`.

ANMERKUNG: Wenn Sie die anfängliche Replikation für einen Replikationssatz beenden, wird der Snapshot-Speicherplatz, der für diese Replikation im primären Pool und im sekundären Pool zugewiesen ist, nicht freigegeben. Um diesen Speicherplatz freizugeben, führen Sie entweder die anfängliche Replikation erneut aus oder löschen Sie den Replikationssatz.

Beenden einer Replikation

ANMERKUNG: Wenn CHAP auf einem System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie vor Initialisierung dieses Vorgangs sicher, dass CHAP auf dem entsprechenden Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ einen Replikationssatz aus, der in der Tabelle „Replikationssätze“ repliziert wird.
2. Wählen Sie **Aktion > Replikation abbrechen** aus.
3. Klicken Sie auf **OK**. Die Replikation wird beendet.

Aufheben einer Replikation

Sie können Replikationsvorgänge für einen bestimmten Replikationssatz über das primäre System aufheben. Sie können Replikationen nur über das primäre System eines Replikationssatzes aufheben.

Wenn Sie einen Replikationssatz aufheben, werden alle gerade durchgeführten Replikationen angehalten und es dürfen keine neuen Replikationen auftreten. Sie können aufgehobene Replikationen abbrechen. Nachdem Sie die Replikation aufgehoben haben, müssen Sie sie wieder aufnehmen, damit der Replikationssatz mit den Replikationen fortfahren kann, die ausgeführt wurden, und damit neue Replikationen durchgeführt werden können. Weitere Informationen finden Sie unter Anhalten einer Replikation oder Wiederaufnehmen einer Replikation.

Wenn während des Aufhebungszeitraums versucht wird, Replikationen durchzuführen, (einschließlich geplante Replikationen), schlagen die Replikationen fehl.

Aufheben der Replikation

ANMERKUNG: Wenn CHAP auf einem System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie vor Initialisierung dieses Vorgangs sicher, dass CHAP auf dem entsprechenden Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ einen Replikationssatz aus, der in der Tabelle „Replikationssätze“ repliziert wird.
2. Wählen Sie **Aktion > Replikation aufheben** aus.
3. Klicken Sie auf **OK**. Die Replikationen in dem Replikationssatz werden vorübergehend aufgehoben und der Status des Replikationssatzes ändert sich zu „Aufgehoben“.

Wiederaufnahme einer Replikation

Sie können die Replikationsvorgänge für einen bestimmten unterbrochenen Replikationssatz wieder aufnehmen. Sie können Replikationen nur über das primäre System eines Replikationssatzes wieder aufnehmen.

Wenn ein Replikationssatz unterbrochen wird, werden alle gerade durchgeführten Replikationen angehalten und es dürfen keine neuen Replikationen durchgeführt werden. Wenn Replikationen wieder aufgenommen werden, werden alle unterbrochenen Replikationen fortgesetzt und es dürfen neue Replikationen durchgeführt werden. Wenn eine Replikation beendet wurde, während der Replikationssatz unterbrochen war, wird die beendete Replikation nicht wieder aufgenommen.

Wiederaufnehmen einer Replikation

ANMERKUNG: Wenn CHAP auf einem System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie vor Initialisierung dieses Vorgangs sicher, dass CHAP auf dem entsprechenden Peer-System ordnungsgemäß konfiguriert ist. Weitere Informationen zum Konfigurieren von CHAP finden Sie unter CHAP und Replikation.

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ einen Replikationssatz aus der Tabelle „Replikationssätze“ aus, für den Replikationen angehalten wurden.
2. Wählen Sie **Aktion > Replikation wiederaufnehmen** aus.
3. Klicken Sie auf **OK**. Die Replikationen in diesem Replikationssatz werden fortgesetzt und der Status des Replikationssatzes ändert sich zu `Running`.

Verwalten von Replikationszeitplänen über „Replikationen“

Sie können geplante Replikationsaufgaben auf dem primären System ändern oder löschen.

1. Wählen Sie unter „Replikationen“ in der Tabelle „Replikationssätze“ einen Replikationssatz auf dem primären System aus, das über einen zugeordneten Zeitplan verfügt.
2. Wählen Sie **Aktion > Zeitpläne verwalten** aus.
   Das Fenster **Zeitpläne verwalten** wird geöffnet.
3. Wählen Sie den zu ändernden Zeitplan aus. Die Einstellungen des Plans werden unten im Fenster angezeigt.
4. Wenn Sie eine Replikation des letzten Snapshots im primären Volume erstellen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Letzter Snapshot**.

   ANMERKUNG: Diese Option ist beim Replizieren von Volume-Gruppen nicht verfügbar.

5. Geben Sie ein künftiges Datum und eine Uhrzeit als erste Instanz für die Ausführung der geplanten Aufgabe ein. Dies ist auch der Startzeitpunkt für jede festgelegte Wiederholung.
   - Um den Wert für **Datum** festzulegen, geben Sie das aktuelle Datum im Format *JJJJ-MM-TT* ein.
   - Geben Sie zum Festlegen der **Uhrzeit** einen zweistelligen Wert für die Stunden und Minuten ein und wählen Sie entweder **AM, PM** oder **24H** (24-Stunden-Format) aus.
6. Wenn Sie die Aufgabe mehrmals ausführen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Wiederholen**.
   - Geben Sie an, wie oft die Aufgabe wiederholt werden soll. Geben Sie eine Zahl ein und wählen Sie die entsprechende Zeiteinheit aus. Die Zeit zwischen den Replikationen muss mindestens 30 Minuten betragen.
   - Deaktivieren Sie entweder das Kontrollkästchen **Ende**, wodurch der Zeitplan für die Ausführung ohne ein Enddatum läuft, oder aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen und geben Sie an, wann die Ausführung des Zeitplans beendet werden soll.
   - Deaktivieren Sie entweder das Kontrollkästchen **Zeitbeschränkung**, wodurch der Zeitplan zu einem beliebigen Zeitpunkt ausgeführt werden kann, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um einen Zeitraum für die Ausführung des Zeitplans anzugeben.
   - Deaktivieren Sie entweder das Kontrollkästchen **Datumsbeschränkung**, wodurch der Zeitplan jeden Tag ausgeführt wird, oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um die Tage anzugeben, an denen der Zeitplan ausgeführt werden soll.
7. Klicken Sie auf **Anwenden**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
8. Klicken Sie auf **OK**.

Löschen eines Replikationszeitplans

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Replikationszeitplan zu löschen:

1. Wählen Sie in der Tabelle mit Replikationssätzen auf dem primären System einen Replikationssatz aus, der mit einem Zeitplan verknüpft ist.
2. Wählen Sie **Aktion > Zeitpläne verwalten** aus. Das Fenster **Zeitpläne verwalten** wird geöffnet.
3. Wählen Sie den zu löschenden Zeitplan aus.
4. Klicken Sie auf **Zeitplan löschen**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf **OK**.

9

Arbeiten in „Leistung“

Themen:

Anzeigen von Leistungsstatistiken

Unter „Leistung“ werden die Leistungsstatistiken für die folgenden Komponententypen angezeigt: Laufwerke, Laufwerksgruppen, virtuelle Pools, virtuelle Tier, Hostports, Controller und Volumes. Weitere Informationen über Leistungsstatistiken finden Sie unter Informationen zu Leistungsstatistiken.

Sie können aktuelle Statistiken in Tabellenform für alle Komponententypen und Verlaufsstatistiken in einem grafischen Format für Laufwerke, Laufwerksgruppen und virtuelle Pools und Tiers anzeigen.

Anzeigen von Leistungsstatistiken

1. Wählen Sie unter „Leistung“ einen Komponententyp aus der Liste „Anzeigen“ aus. Die Komponententabelle beinhaltet Informationen über die einzelnen Komponenten dieses Typs im System.
2. Wählen Sie eine oder mehrere Komponenten aus der Liste aus.
3. Klicken Sie auf **Daten anzeigen**. Im Bereich „Aktuelle Daten“ wird der Zeitpunkt des Samples angezeigt, d. h. das Datum und die Uhrzeit, zu der das Datensample erfasst wurde. Darüber hinaus werden die Gesamtdauer aller Datensamples angezeigt, d. h. die Zeitspanne zwischen der Erfassung und der Anzeige der aktuellen Stichprobe, die vorherigen Stichprobe, falls vorhanden, sowie eine Tabelle mit aktuellen Leistungsstatistiken für die jeweiligen ausgewählten Komponenten.
4. Um Diagramme mit Verlaufsdaten für die ausgewählten Laufwerke, Laufwerksgruppen, virtuellen Pools oder virtuelle Tiers anzuzeigen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Verlaufsdaten**. Im Bereich „Verlaufsdaten“ wird der Zeitraum der Samples angezeigt, für den die Daten in den Diagrammen dargestellt werden sowie standardmäßig das Diagramm zu Gesamt-IOPS.
5. Gehen Sie wie folgt vor, um entweder einen Zeitraum oder eine Anzahl der Verlaufsstatistikensamples anzugeben, die angezeigt werden sollen:
   - Klicken Sie auf **Zeit festlegen**. Das Fenster „Verlaufsstatistik aktualisieren“ wird angezeigt und zeigt standardmäßig eine Anzahl von 100 Einträgen an.
   - Um eine Anzahl festzulegen, geben Sie im Feld „Anzahl“ einen Wert zwischen 5 und 100 ein und klicken Sie auf **OK**.
   - Gehen Sie wie folgt vor, um einen Zeitraum anzugeben:
     - Wählen Sie das Kontrollkästchen **Zeitraum** aus.
     - Legen Sie Datums- und Uhrzeitwerte für den Anfang und das Ende der Samples ein. Die Werte müssen zwischen dem aktuellen Datum/Uhrzeit und 6 Monate in der Vergangenheit liegen. Das Enddatum muss vor dem Anfangsdatum liegen.

       ANMERKUNG: Wenn Sie einen Zeitraum angeben, wird empfohlen, dass Sie einen Zeitrum von 24 Stunden oder weniger festlegen.
     - Klicken Sie auf **OK**. Im Bereich „Verlaufsdaten“ werden die Werte für den Zeitraum aktualisiert und zeigen die Zeiten der ältesten und neuesten Samples an. Das Diagramm für die ausgewählten Komponenten wird aktualisiert.
6. Wählen Sie zum Anzeigen einer anderen Verlaufsstatistik ein Diagramm aus der Liste „Statistik“ aus. Eine Beschreibung der jeweiligen Diagramme finden Sie unter Diagramme zur Verlaufsleistung auf Seite 143.
7. Um die Legende in der oberen rechten Ecke eines Verlaufsstatistikdiagramms auszublenden, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Legende anzeigen** Kontrollkästchen.

Diagramme zur Verlaufsleistung

Die folgende Tabelle beschreibt die Diagramme der Verlaufsstatistiken, die für jeden Komponententyp verfügbar sind. In den Diagrammen werden Maßeinheiten automatisch skaliert, um die Sampledaten auf der Seite optimal darzustellen.

Tabelle 28. Verlaufsleistung

Systemkomponente	Diagramm	Beschreibung
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	IOPS insgesamt	Gesamtzahl der Lese- und Schreibvorgänge pro Sekunde seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Lese-KB/s	Anzahl der Lesevorgänge pro Sekunde seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Schreib-IOPS	Anzahl der Schreibvorgänge pro Sekunde seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Datendurchsatz	Allgemeine Geschwindigkeit, mit der die Daten seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings gelesen und geschrieben wurden.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Lesedurchsatz	Geschwindigkeit, mit der die Daten seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings gelesen wurden.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Schreibdurchsatz	Geschwindigkeit, mit der die Daten seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings geschrieben wurden.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Gesamt-E/A-Vorgänge	Anzahl der Lese- und Schreibvorgänge seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Anzahl der Lesevorgänge	Anzahl der Lesevorgänge seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Anzahl der Schreibvorgänge	Anzahl der Schreibvorgänge seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Übertragene Daten	Gesamtmenge der gelesenen und geschriebenen Daten seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Gelesene Daten	Menge der gelesenen Daten seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe, Pool, Tier	Geschriebene Daten	Menge der geschriebenen Daten seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe	Durchschnittliche Antwortzeit	Durchschnittliche Antwortzeit für Lese- und Schreibvorgänge seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe	Durchschnittliche Lese-Antwortzeit	Durchschnittliche Antwortzeit für Lesevorgänge seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe	Durchschnittliche Schreib-Antwortzeit	Durchschnittliche Antwortzeit für Schreibvorgänge seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe	Durchschnittliche E/A-Größe	Durchschnittliche Anzahl von Lese- und Schreibvorgängen seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe	Durchschnittliche Lese-E/A-Größe	Durchschnittliche Größe von Lesevorgängen seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe	Durchschnittliche Schreib-E/A-Größe	Durchschnittliche Größe von Schreibvorgängen seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.

Tabelle 28. Verlaufsleistung (fortgesetzt)

Systemkomponente	Diagramm	Beschreibung
Laufwerk, Gruppe	Anzahl der Festplattenfehler	Anzahl der Festplattenfehler seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings.
Laufwerk, Gruppe	Warteschlangentiefe	Durchschnittliche Anzahl der ausstehenden E/A-Vorgänge, die seit dem Zeitpunkt des letzten Samplings bearbeitet werden. Dieser Wert stellt nur Aktivitätszeiten dar und schließt längere Zeiten der Inaktivität aus.
Pool, Tier	Anzahl der zugeordneten Seiten	Anzahl der 4-MB-Seiten, die Volumes zugeordnet sind, basierend auf Schreibvorgängen auf diese Volumes. Beim Erstellen eines Volumes werden keine Zuordnungen erstellt. Seiten werden beim Schreiben der Daten zugeordnet.
Tier	Anzahl der hinein verschobenen Seiten	Anzahl der Seiten, die von einer anderen Tier in diese Tier verschoben wurden.
Tier	Anzahl der heraus verschobenen Seiten	Anzahl der Seiten, die von dieser Tier in andere Tiers verschoben wurden.
Tier	Anzahl der Seiten-Rebalances	Anzahl der Seiten, die zwischen Laufwerksgruppen in dieser Tier verschoben wurden, um einen automatischen Lastenausgleich durchzuführen.
Tier	Anzahl der ursprünglichen Zuordnungen	Anzahl der Seiten, die aufgrund von Host-Schreibvorgängen zugewiesen wurden. Diese Zahl beinhaltet keine Seiten, die aufgrund einer Seitenverschiebung im Background-Tiering zugeordnet wurden. (Beim Tiering werden Seiten von einer Tier in eine andere verschoben, sodass die Zuordnung einer Seite in einer Tier aufgehoben und die Seite einer anderen Tier zugeordnet wird; diese Verschiebungen im Hintergrund werden nicht als „anfängliche Zuordnungen“ betrachtet.)
Tier	Anzahl der Zuordnungsaufhebungen	Anzahl der 4-MB-Seiten, die automatisch erneut beansprucht und deren Zuordnung aufgehoben wird, da sie leer sind (d. h. sie enthalten nur Nullen als Daten).
Tier	Anzahl der RFC-Kopien	Anzahl der 4-MB-Seiten, die von Spinning-Laufwerken in SSD-Lese-Cache (Lese-Flash-Cache) kopiert werden.
Tier	Anzahl der erneut beanspruchten Nullseiten	Anzahl der leeren Seiten (nur mit Nullen), die während des Sampling-Zeitraums neu beansprucht wurden.

Aktualisieren der Verlaufsstatistik

Das Thema "Leistung" kann historische Leistungsstatistiken für die folgenden Komponententypen anzeigen: Laufwerke, Laufwerksgruppen sowie virtuelle Speicherpools und Speicherstufen. Standardmäßig werden die neuesten 100 Stichproben angezeigt. Weitere Informationen über Leistungsstatistiken finden Sie unter Informationen über Leistungsstatistiken.

Aktualisieren der angezeigten Verlaufsstatistik

1. Zeigen Sie das Diagramm einer Verlaufsstatistik an, wie unter Anzeigen von Leistungsstatistiken beschrieben.
2. Wählen Sie **Aktion > Verlaufsstatistik aktualisieren**.
   Das Fenster „Verlaufsstatistik aktualisieren“ wird angezeigt und zeigt standardmäßig eine Anzahl von 100 Einträgen an.
3. Um eine Anzahl festzulegen, geben Sie im Feld **Anzahl** einen Wert zwischen 5 und 100 ein, und klicken Sie auf **OK**.
4. Gehen Sie wie folgt vor, um einen Zeitraum anzugeben:
   - Wählen Sie das Kontrollkästchen **Zeitraum** aus.
   - Legen Sie Datums- und Uhrzeitwerte für den Anfang und das Ende der Samples ein. Die Werte müssen zwischen dem aktuellen Datum/Uhrzeit und 6 Monate in der Vergangenheit liegen. Das Enddatum muss vor dem Anfangsdatum liegen.
     ANMERKUNG: Wenn Sie einen Zeitraum angeben, wird empfohlen, dass Sie einen Zeitrum von 24 Stunden oder weniger festlegen.
   - Klicken Sie auf **OK**.

   Unter „Leistung“ werden im Bereich „Verlaufsdaten“ die Werte für den Zeitraum aktualisiert und zeigen die Zeiten der ältesten und neuesten Samples an. Das Diagramm für die ausgewählten Komponenten wird aktualisiert.

Exportieren historischer Leistungsstatistiken

Sie können historische Leistungsstatistiken im CSV-Format in eine Datei im Netzwerk exportieren. Anschließend können Sie die Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm oder eine andere Drittanbieteranwendung importieren.

Die Anzahl der heruntergeladenen Datenstichproben ist auf 100 festgelegt, um die Größe der Datendatei zu begrenzen, die erstellt und übertragen werden soll. In der Standardeinstellung werden alle verfügbaren Daten abgerufen, bis zu sechs Monate, aggregiert in 100 Stichproben. Sie können einen anderen Zeitraum angeben, indem Sie einen Start- und Endzeitpunkt festlegen. Wenn der angegebene Zeitraum mehr als 100 15-Minuten-Stichproben abdeckt, werden die Daten in 100 Stichproben aggregiert.

Die resultierende Datei enthält eine Zeile mit den Namen der Eigenschaften und eine Zeile für jede einzelne Datenstichprobe.

Exportieren historischer Leistungsstatistiken

1. Wählen Sie im Thema "Leistung" in der Liste "Ansicht" **Laufwerke, Laufwerksgruppen, virtuellen Speicherpools** oder **virtuelle Speicherstufen** aus.
2. Wählen Sie mindestens eine Komponente aus.

   ANMERKUNG: Statistiken werden unabhängig von den ausgewählten Komponenten für alle Laufwerke exportiert.

3. Wählen Sie **Aktion > Historische Statistiken exportieren** aus.
   Das Panel "Historische Statistiken exportieren" wird angezeigt.
4. Um einen Zeitraum angeben, gehen Sie folgendermaßen vor:
   - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Zeitraum**.
   - Legen Sie die Datum- und Uhrzeitwerte für die Anfangs- und Endstichprobe fest. Die Werte müssen zwischen dem/der aktuellen Datum/Uhrzeit und 6 Monaten in der Vergangenheit liegen. Die Endwerte müssen aktueller sein als die Startwerte.
     ANMERKUNG: Bei der Angabe eines Zeitraum wird empfohlen, einen Zeitraum von 24 Stunden oder weniger anzugeben.
5. Klicken Sie auf **OK**.

   ANMERKUNG: Wenn der Download in Microsoft Internet Explorer durch eine Sicherheitsleiste blockiert wird, wählen Sie die Option "Datei herunterladen" des Browsers. Wenn der Download beim ersten Mal nicht erfolgreich ist, kehren Sie zum Panel "Historische Statistiken exportieren" zurück und versuchen Sie den Exportvorgang erneut.

6. Wenn Sie aufgefordert werden, die Datei zu öffnen oder zu speichern, klicken Sie auf **Speichern**.
   - Wenn Sie Firefox oder Chrome verwenden und ein Download-Verzeichnis festgelegt haben, wird die Datei `Disk_Performance.csv` dort gespeichert.
   - Andernfalls werden Sie aufgefordert, Speicherort und Name der Daten anzugeben. Der Standarddateiname lautet `Disk_Performance.csv`. Ändern Sie den Namen, damit Sie das System, den Controller und das Datum identifizieren können.
7. Klicken Sie auf **OK**.

Zurücksetzen der Leistungsstatistiken

Sie können die aktuellen oder zu einem früheren Zeitpunkt gespeicherten Leistungsstatistiken für alle Komponenten zurücksetzen (löschen). Wenn Sie Statistiken zurücksetzen, wird ein Ereignis protokolliert und neue Datensamples werden weiterhin alle fünf Minuten gespeichert.

Zurücksetzen der Leistungsstatistiken

1. Wählen Sie unter „Leistung“ **Aktion > Alle Statistiken zurücksetzen** aus.
   Das Fenster „Alle Statistiken zurücksetzen“ wird angezeigt.
2. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Wählen Sie **Aktuelle Daten** aus, um aktuelle Statistiken zurückzusetzen.
   - Wählen Sie **Verlaufsdaten** aus, um Verlaufsstatistiken zurückzusetzen.
3. Klicken Sie auf **OK**.
   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
4. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Ja**. Klicken Sie andernfalls auf **Nein**. Wenn Sie auf „Ja“ klicken, werden die Statistiken gelöscht.

10

Arbeiten im Banner und in der Fußzeile

Themen:

Banner und Fußzeile – Übersicht

Der Banner der PowerVault Manager-Schnittstelle enthält vier Fenster, die nebeneinander angeordnet sind:

- Im Fenster „System“ werden Informationen zum System und zur Firmware angezeigt.
- Im Fenster „Verbindungsinformationen“ werden Informationen über die Verbindung zwischen dem PowerVault Manager und dem Speichersystem angezeigt.
- Im Fenster „Systemdatum/-uhrzeit“ werden Informationen zum Datum und zur Uhrzeit des Systems angezeigt.
- Im Fenster „Benutzerinformationen“ wird der Name des angemeldeten Benutzers angezeigt.

Die Fußzeile der PowerVault Manager-Schnittstelle enthält sechs Fenster, die nebeneinander angeordnet sind:

- Im Fenster „Systemzustand“ wird der aktuelle Funktionszustand des Systems und der Controller angezeigt.
- Im Fenster „Ereignis“ werden die letzten 1.000 oder weniger Ereignisse (nach Ereignistyp sortiert) angezeigt, die das System protokolliert hat.
- Im Fenster „Kapazitätsauslastung“ wird ein Paar farblich gekennzeichneter Balken angezeigt, die die physische Kapazität des Systems und die Zuweisung und Verwendung der Kapazität darstellen.
- Im Fenster „Host-E/A“ wird ein Paar farblich gekennzeichneter Balken für jeden Controller angezeigt, der über aktive E/A-Vorgänge verfügt. Diese Balken stellen die aktuellen IOPS für alle Ports und den aktuellen Datendurchsatz (MB/s) für alle Ports dar.
- Im Fenster „Tier-E/A“ wird ein farblich gekennzeichneter Balken für jeden virtuellen Pool angezeigt (A, B oder beide), der über aktive E/A-Vorgänge verfügt.
- Im Fenster „Aktivität“ werden die Benachrichtigungen zu letzten Systemaktivitäten angezeigt.

Wenn Sie den Mauszeiger über eines dieser Fenster, außer über das Fensters „Aktivität“, bewegen, wird ein zusätzliches Fenster mit weiteren Informationen angezeigt. Einige dieser Fenster verfügen über Menüs zum Durchführen zugehöriger Aufgaben. Es sind zwei Symbole für Fenster vorhanden, die über ein Menü verfügen: das Symbol für den Banner und das Symbol für die Fußzeile. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Fenster, um das Menü anzuzeigen.

Anzeigen von Systeminformationen

Das Systemfenster im Banner zeigt den Systemnamen und die Version des Firmware-Pakets an, das für den Controller installiert ist, auf den Sie zugreifen.

Bewegen Sie den Mauszeiger über dieses Fenster, um das Fenster mit den Systeminformationen anzuzeigen. Hier werden der Systemname, Hersteller, Standort, Kontakt, und Informationen angezeigt. Darüber hinaus wird die Version des Firmware-Pakets für die einzelnen Controller (A und B) sowie die Service-Tag-Kennung angezeigt.

Das Symbol weist darauf hin, dass das Fenster über ein Menü verfügt. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Fenster, um ein Menü zum Ändern der Einstellungen für Systeminformationen und für Einstellungen des Systems, Firmware aktualisieren anzuzeigen. Starten Sie die Controller oder fahren Sie sie herunter (Seite 83) und sehen Sie sich die SSL-Zertifikatsinformationen an.

Anzeigen von Zertifikatsinformationen

Standardmäßig generiert das System ein eindeutiges SSL-Zertifikat für jeden Controller. Für optimale Sicherheit können Sie das standardmäßige vom System generierte Zertifikat durch ein Zertifikat ersetzen, das von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde.

Im Fenster „Zertifikatsinformationen“ werden Informationen zu aktiven SSL-Zertifikaten angezeigt, die auf dem System für jeden Controller gespeichert sind. Die Registerkarten A und B beinhalten den nicht formatierten Zertifikatstext für die entsprechenden Controller. Im Fenster werden auch die folgenden Statuswerte sowie das Erstellungsdatum für jedes Zertifikat angezeigt:

- Vom Kunden bereitgestellt – Weist darauf hin, dass der Controller ein Zertifikat verwendet, das Sie hochgeladen haben.
- Vom System generiert – Gibt an, dass der Controller ein aktives Zertifikat und einen Schlüssel verwendet, die vom Controller erstellt wurden.
- Unbekannter Status – Gibt an, dass das Zertifikat des Controllers nicht gelesen werden kann. Dies tritt am häufigsten auf, wenn ein Controller neu gestartet wird, der Vorgang zum Ersetzen des Zertifikats noch nicht abgeschlossen ist oder wenn Sie die Registerkarte für einen Partner-Controller in einem System mit einem einzelnen Controller ausgewählt haben.

Sie können eigene Zertifikate verwenden, indem Sie sie über FTP oder SFTP hochladen oder mit dem `contents`-Parameter des CLI-Befehls `create certificate` Zertifikate mit eindeutigem Zertifikatsinhalt erstellen. Damit ein neues Zertifikat wirksam wird, müssen Sie den Controller zunächst neu starten. Informationen zum Neustarten eines Controllers finden Sie unter Neustarten oder Herunterfahren von Controllern.

Um zu überprüfen, ob das Ersetzen des Zertifikats erfolgreich durchgeführt wurde und der Controller das Zertifikat verwendet, das Sie bereitgestellt haben, stellen Sie sicher, dass der Zertifikatsstatus `customer-supplied` lautet, das Erstellungsdatum korrekt ist und der Zertifikatsinhalt der erwartete Text ist.

Anzeigen von Zertifikatsinformationen.

1. Klicken Sie im Banner in das Fenster „System“ und wählen Sie **Zertifikatsinformationen anzeigen** aus.
   Das Fenster „Zertifikatsinformationen“ wird angezeigt.
2. Wenn Sie mit dem Anzeigen der Zertifikatsinformationen fertig sind, klicken Sie auf **Schließen**.

Anzeigen von Verbindungsinformationen

Das Symbol im Banner im Fenster „Verbindung“ zeigt den aktuellen Status der Verwaltungsverbindung zwischen dem PowerVault Manager und dem Speichersystem. Die Tabelle mit den Verbindungsinformationen enthält das Symbol, das für jeden Status angezeigt wird.

Tabelle 29. Verbindungsinformationen

Symbol	Bedeutung
	Die Verwaltungsverbindung ist verbunden und das System ist in Betrieb. Die Animation zeigt an, dass Daten übertragen werden.
	Die Verwaltungsverbindung ist verbunden, das System ist jedoch nicht in Betrieb.
	Die Verwaltungsverbindung ist nicht verbunden.

Bewegen Sie den Mauszeiger über dieses Fenster, um das Fenster „Verbindungsinformationen“ mit dem Verbindungs- und Systemstatus anzuzeigen.

Anzeigen von Datums- und Uhrzeitinformationen des Systems

Das Fenster „Datum/Uhrzeit“ im Banner zeigt das Systemdatum und die Systemuhrzeit im folgenden Format an:

`YYYY-MM-DD`

`HH:MM:SS`

Das -Symbol weist darauf hin, dass das Fenster über ein Menü verfügt. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Fenster, um ein Menü anzuzeigen, in dem Sie die Datums- und Uhrzeiteinstellungen ändern können.

Ändern der Datums- und Uhrzeiteinstellungen

Sie können die Datums- und Uhrzeitangaben des Speichersystems ändern, die im Fenster mit Datum/Uhrzeit im Banner angezeigt werden. Es ist wichtig, das Datum und die Uhrzeit festzulegen, sodass die Einträge in den Systemprotokollen und Benachrichtigungen über die korrekten Zeitstempel verfügen.

Sie können das Datum und die Uhrzeit manuell einstellen oder das System so konfigurieren, dass es NTP verwendet, um diese von einem über das Netzwerk verbundenen Server abzurufen. Wenn NTP aktiviert und ein NTP-Server verfügbar ist, können die Systemzeit und das Datum vom NTP-Server abgerufen werden. Mit dieser Funktion können mehrere Speichergeräte, Hosts, Protokolldateien usw. synchronisiert werden. Wenn NTP aktiviert, aber kein NTP-Server vorhanden ist, werden Datum und Uhrzeit so beibehalten, als sei NTP nicht aktiviert.

NTP-Serverzeit wird in UTC angegeben, was die folgenden Optionen zur Auswahl bietet:

- Um die Uhrzeiten und Protokolle zwischen den in mehreren Zeitzonen installierten Speichergeräten zu synchronisieren, legen Sie die Verwendung von UTC für alle Speichergeräte fest.
- Um die Ortszeit für ein Speichergerät zu verwenden, legen Sie den Zeitzonenoffset fest.
- Wenn ein Zeitserver statt der UTC die Ortszeit bereitstellen kann, konfigurieren Sie die Speichergeräte so, dass sie den Zeitserver ohne weitere Anpassung der Uhrzeit verwenden.

Unabhängig davon, ob NTP aktiviert oder deaktiviert ist, nimmt das Speichersystem nicht automatisch Anpassungen für die Sommerzeit vor. Sie müssen solche Anpassungen manuell vornehmen.

ANMERKUNG: Wenn Sie die Zeitzone des sekundären Systems in einem Replikationssatz ändern, dessen primäre und sekundäre Systeme sich in verschiedenen Zeitzonen befinden, müssen Sie das System neu starten, damit die Managementschnittstellen die richtigen Zeitwerte für Replikationsvorgänge anzeigen.

Verwenden von manuellen Datums- und Uhrzeiteinstellungen

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Datums- und Uhrzeiteinstellungen manuell festzulegen:

1. Klicken Sie im Banner auf das Fenster „Datum/Uhrzeit“ und wählen Sie **Datum und Uhrzeit festlegen** aus.
   Das Fenster „Datum und Uhrzeit“ wird angezeigt.
2. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Network Time Protocol (NTP)**.
3. Um den Wert für das Datum festzulegen, geben Sie das aktuelle Datum im Format `YYYY-MM-DD` ein.
4. Um den Wert für die Uhrzeit festzulegen, geben Sie die aktuelle Uhrzeit im Format `HH:MM`ein.

   ANMERKUNG: Die Systemzeit verwendet ein 24-Stunden-Format.
5. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Um die Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration des Systems fortzufahren, klicken Sie auf **Übernehmen**.
   - Um Ihre Einstellungen zu speichern und das Panel zu schließen, klicken Sie auf **Übernehmen und schließen**.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **OK**.

Abrufen des Datums und der Uhrzeit von einem NTP-Server

1. Klicken Sie im Banner auf das Fenster „Datum/Uhrzeit“ und wählen Sie **Datum und Uhrzeit festlegen** aus.
   Das Fenster „Datum und Uhrzeit festlegen“ wird angezeigt.

2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Network Time Protocol (NTP)**.
3. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Damit das System Zeitwerte von einem bestimmten NTP-Server abrufen kann, müssen Sie die IP-Adresse des NTP-Servers in das Feld „NTP-Serveradresse“ eingeben.
   - Damit das System von einem NTP-Server im Broadcast-Modus gesendete Zeitnachrichten überwacht, lassen Sie das Feld „NTP-Serveradresse“ leer.
4. Geben Sie in das Feld „NTP-Zeitzonenoffset“ die Zeitzone als Abweichung von der UTC-Zeit in Stunden und optional in Minuten ein. Beispiel: der Pacific Time Zone-Offset beträgt -8 während der Pacific Standard Time oder -7 während der Pacific Daylight Time. Der Offset für Bangalore in Indien beträgt +5:30.
5. Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:
   - Klicken Sie auf **Übernehmen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und mit der Konfiguration Ihres Systems fortzufahren.
   - Klicken Sie auf **Übernehmen und Schließen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

   Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf **Ja,** um Ihre Änderungen zu speichern. Klicken Sie andernfalls auf **Nein**.

Anzeigen von Benutzerinformationen

Das Benutzerfenster im Banner zeigt den Namen des angemeldeten Benutzers an.

Bewegen Sie den Mauszeiger über dieses Fenster, um das Fenster mit den Benutzerinformationen mit den Rollen, Schnittstellen, auf die zugegriffen werden kann, und dem Sitzungstimeout für diesen Benutzer anzuzeigen.

Das Symbol weist darauf hin, dass das Fenster über ein Menü verfügt. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Fenster, um die Einstellungen für den angemeldeten Benutzer (`monitor`-Rolle) zu ändern oder alle Benutzer zu verwalten (`manage`-Rolle). Weitere Informationen zu Benutzerrollen und Einstellungen finden Sie unter Verwalten von Benutzern.

Anzeigen von Integritätsinformationen

Im Fenster „Integrität“ in der Fußzeile wird der aktuelle Zustand des Systems und der einzelnen Controller angezeigt.

Bewegen Sie den Mauszeiger über dieses Fenster, um das Fenster „Systemzustand“ anzuzeigen, in dem der Funktionszustand des Systems angezeigt wird. Wenn der Funktionszustand des Systems nicht in Ordnung ist, zeigt das Fenster auch Informationen zum Beheben von Problemen mit den betroffenen Komponenten an.

Das -Symbol weist darauf hin, dass das Fenster über ein Menü verfügt. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Fenster, um ein Menü anzuzeigen, in dem Sie die Benachrichtigungseinstellungen ändern, Protokolldaten speichern und Systeminformationen anzeigen können.

Speichern der Protokolldaten in einer Datei

Um die Servicetechniker bei der Diagnose eines Systemproblems zu unterstützen, werden Sie möglicherweise dazu aufgefordert, die Systemprotokolldaten bereitzustellen. Mit PowerVault Manager können Sie die folgenden Protokolldaten in einer komprimierten ZIP-Datei speichern:

- Zusammenfassung des Gerätestatus, die die grundlegenden Status- und Konfigurationsdaten für das System enthält.
- Das Ereignisprotokoll von jedem Controller
- Das Debugprotokoll von jedem Controller
- Das Startprotokoll, das die Startsequenz von jedem Controller anzeigt.
- Speicherauszüge bei kritischen Fehlern von jedem Controller, falls kritische Fehler aufgetreten sind.
- CAPI-Traces von jedem Controller

ANMERKUNG: Die Controller nutzen einen gemeinsamen Speicherpuffer zum Abrufen von Protokolldaten und zum Laden der Firmware. Führen Sie jeweils nur einen Protokollspeichervorgang aus und führen Sie keinen Firmware-Aktualisierungsvorgang aus, während ein Protokollspeichervorgang ausgeführt wird.

Speichern von Protokolldaten aus dem Speichersystem in einem Netzwerkspeicherort

1. Klicken Sie in der Fußzeile in das Fenster „Integrität“ und wählen Sie **Protokolle speichern**. Das Fenster „Protokolle speichern“ wird geöffnet.
2. Geben Sie Ihren Namen, Ihre E- Mail-Adresse und die Telefonnummer ein, damit die Support-Mitarbeiter wissen, wer die Daten bereitgestellt hat.

   Der Wert für den Kontaktnamen kann maximal 100 Byte umfassen und die folgenden Zeichen dürfen nicht verwendet werden: " ' ' &

   Die E- Mail-Adresse kann maximal 100 Zeichen lang sein und darf nicht die folgenden Zeichen enthalten: " < > \

   Der Wert für die Telefonnummer darf nur Ziffern und keine anderen Zeichen enthalten.
3. Geben Sie Kommentare ein, die das Problem beschreiben, und geben Sie das Datum und die Uhrzeit an, wann das Problem aufgetreten ist. Diese Informationen helfen Service-Mitarbeitern bei der Analyse der Protokolldaten. Der Kommentartext kann maximal 500 Byte umfassen.
4. Klicken Sie auf **OK**. Die Protokolldaten werden erfasst. Dieser Vorgang dauert einige Minuten.

   ANMERKUNG: Wenn der Download in Microsoft Internet Explorer durch einen Sicherheitsbalken blockiert wird, wählen Sie die Option zum Herunterladen der Datei. Wenn der Download beim ersten Mal nicht erfolgreich durchgeführt werden kann, gehen Sie zurück zum Fenster „Protokolle speichern“ und wiederholen Sie den Speichervorgang.
5. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, die Datei zu öffnen oder zu speichern, klicken Sie auf **Speichern**.
   - Wenn Sie Chrome verwenden,wird `store.zip` im Download-Ordner gespeichert.
   - Wenn Sie Firefox verwenden und einen Download-Ordner festgelegt haben, wird `store.zip` in diesem Ordner gespeichert.
   - Ansonsten werden Sie aufgefordert, den Speicherort und Name der Datei anzugeben. Der Standarddateiname lautet `store.zip`. Ändern Sie den Namen so, dass er das System, den Controller und das Datum angibt.

   ANMERKUNG: Die Datei muss entpackt werden, bevor Sie die darin enthaltenen Dateien überprüfen können. Die erste Datei, die für die Diagnosedaten untersucht werden muss, ist die Datei `store_yyyy_mm_dd__hh_mm_ss.logs`.

Anzeigen von Ereignisinformationen

Wenn Sie ein Problem mit dem System haben, sehen Sie sich das Ereignisprotokoll an, bevor Sie sich an den technischen Support wenden. Anhand der im Ereignisprotokoll aufgeführten Informationen können Sie das Problem möglicherweise beheben.

Klicken Sie zum Anzeigen des Ereignisprotokolls in der Fußzeile auf das Ereignisfenster und wählen Sie **Ereignisliste anzeigen**. Das Fenster „Ereignisprotokollanzeige“ wird geöffnet. Das Fenster zeigt eine Tabellenansicht der 1000 zuletzt protokollierten Ereignisse aller Controller. Es werden alle Ereignisse protokolliert, unabhängig von den Benachrichtigungseinstellungen. Informationen zu den Benachrichtigungseinstellungen finden Sie unter Einstellungen der Systembenachrichtigungen auf Seite 51.

Das Ereignisfenster in der Fußzeile beinhaltet die Anzahl der folgenden Ereignistypen, die das System protokolliert hat:

- Schweregrad – Eines der folgenden Schweregradsymbole:
  - **Kritisch** – Es ist ein Fehler aufgetreten, der dazu führen kann, dass ein Controller heruntergefahren wird. Beheben Sie das Problem *sofort*.
  - **Fehler** – Es ist ein Fehler aufgetreten, der sich auf die Datenintegrität oder die Stabilität des Systems auswirken kann. Beheben Sie das Problem so bald wie möglich.
  - **Warnung** – Es ist ein Problem aufgetreten, das sich auf die Systemstabilität, jedoch nicht auf die Datenintegrität auswirken kann. Werten Sie das Problem aus und heben Sie es bei Bedarf.
  - **Information** – Es ist eine Konfigurations- oder Statusänderung oder ein Problem aufgetreten, das vom System behoben wurde. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich.
  - **Gelöst** – Ein Zustand, der dazu geführt hat, dass ein Ereignis gemeldet wurde, wurde behoben. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich.
- Datum/Uhrzeit – Das Datum und die Uhrzeit, wann das Ereignis aufgetreten ist, im Format *Jahr-Monat Tag Stunde:Minuten:Sekunden*. Die Zeitstempel haben eine Granularität von einer Sekunde.
- ID – Die Ereignis-ID. Das Präfix A oder B gibt den Controller an, der das Ereignis protokolliert hat.
- Code – Ein Ereigniscode, der Sie und die Supportmitarbeiter dabei unterstützt, die Fehlerursachen zu ermitteln.
- Meldung – Kurze Informationen über das Ereignis. Klicken Sie auf die Meldung, um zusätzliche Informationen und empfohlene Maßnahmen ein- oder auszublenden.

- Strg – Die ID des Controllers, der das Ereignis protokolliert hat.

Bewegen Sie den Mauszeiger über das linke Fenster in diesem Bereich, um das Fenster mit Informationen zu kritischen Ereignissen und Fehlern mit den folgenden Informationen anzuzeigen:

- Die Anzahl der Ereignisse mit dem Schweregrade „Kritisch“ und „Fehler“, die in den letzten 24 Stunden oder im Rahmen der letzten 1000 Ereignisse aufgetreten sind.
- Der Zeitpunkt, zu dem das letzte schwerwiegendste Ereignis aufgetreten ist.

Das Symbol weist darauf hin, dass das Fenster über ein Menü verfügt. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Fenster, um ein Menü zum Anzeigen der letzten 1000 Ereignisse unter Anzeigen des Ereignisprotokolls auf Seite 153 und Einrichten der Einstellungen für die Systembenachrichtigungen unter Einstellungen der Systembenachrichtigungen auf Seite 51 anzuzeigen.

Suchen Sie beim Überprüfen des Ereignisprotokolls nach Ereignissen mit dem Status „Kritisch“, „Fehler“oder „Warnung“. Klicken Sie dann jeweils auf die Meldung, um zusätzliche Informationen und empfohlene Maßnahmen anzuzeigen. Befolgen Sie die empfohlenen Maßnahmen, um die Probleme zu beheben.

Anzeigen des Ereignisprotokolls

Wenn Sie ein Problem mit dem System haben, sehen Sie sich das Ereignisprotokoll an, bevor Sie sich an den technischen Support wenden. Anhand der im Ereignisprotokoll aufgeführten Informationen können Sie das Problem möglicherweise beheben.

Klicken Sie zum Anzeigen des Ereignisprotokolls in der Fußzeile auf das Ereignisfenster und wählen Sie **Ereignisliste anzeigen**. Das Fenster „Ereignisprotokollanzeige“ wird geöffnet. Das Fenster zeigt eine Tabellenansicht der 1000 zuletzt protokollierten Ereignisse aller Controller. Es werden alle Ereignisse protokolliert, unabhängig von den Benachrichtigungseinstellungen. Informationen zu den Benachrichtigungseinstellungen finden Sie unter Einstellungen der Systembenachrichtigungen auf Seite 51.

Das Fenster zeigt für jedes Ereignis die folgenden Informationen an:

- Schweregrad – Eines der folgenden Schweregradsymbole:
  - **Kritisch** – Es ist ein Fehler aufgetreten, der dazu führen kann, dass ein Controller heruntergefahren wird. Beheben Sie das Problem *sofort*.
  - **Fehler** – Es ist ein Fehler aufgetreten, der sich auf die Datenintegrität oder die Stabilität des Systems auswirken kann. Beheben Sie das Problem so bald wie möglich.
  - **Warnung** – Es ist ein Problem aufgetreten, das sich auf die Systemstabilität, jedoch nicht auf die Datenintegrität auswirken kann. Werten Sie das Problem aus und heben Sie es bei Bedarf.
  - **Information** – Es ist eine Konfigurations- oder Statusänderung oder ein Problem aufgetreten, das vom System behoben wurde. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich.
  - **Gelöst** – Ein Zustand, der dazu geführt hat, dass ein Ereignis gemeldet wurde, wurde behoben. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich.
- Datum/Uhrzeit – Das Datum und die Uhrzeit, wann das Ereignis aufgetreten ist, im Format *Jahr-Monat Tag Stunde:Minuten:Sekunden*. Die Zeitstempel haben eine Granularität von einer Sekunde.
- ID – Die Ereignis-ID. Das Präfix A oder B gibt den Controller an, der das Ereignis protokolliert hat.
- Code – Ein Ereigniscode, der Sie und die Supportmitarbeiter dabei unterstützt, die Fehlerursachen zu ermitteln.
- Meldung – Kurze Informationen über das Ereignis. Klicken Sie auf die Meldung, um zusätzliche Informationen und empfohlene Maßnahmen ein- oder auszublenden.
- Strg – Die ID des Controllers, der das Ereignis protokolliert hat.

Suchen Sie beim Überprüfen des Ereignisprotokolls nach Ereignissen mit dem Status „Kritisch“, „Fehler“oder „Warnung“. Klicken Sie dann jeweils auf die Meldung, um zusätzliche Informationen und empfohlene Maßnahmen anzuzeigen. Befolgen Sie die empfohlenen Maßnahmen, um die Probleme zu beheben.

Ressourcen für die Diagnose und Behebung von Problemen

- Das Kapitel zur Fehlerbehebung und der Anhang mit Beschreibungen zu den LEDs im Bereitstellungshandbuch des Produkts
- Die Themen zum Überprüfen von Komponentenfehlern im Handbuch zu FRU-Installation und -Austausch
- Die vollständige Liste der Ereigniscodes, Beschreibungen und empfohlenen Maßnahmen in der Ereignisdokumentation des Produkts

Anzeigen von Informationen zur Kapazität

Das Fenster „Kapazität“ in der Fußzeile zeigt ein Paar farbcodierter Balken. Der untere Balken stellt die physische Kapazität des Systems dar und der oberen Balken zeigt, wie die Kapazität zugewiesen ist und verwendet wird.

Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Segment, um den Speichertyp und die Größe anzuzeigen, die durch dieses Segment dargestellt wird. So verfügt ein System, auf dem Speicher verwendet wird, im unteren Balken über farbcodierte Segmente, die den gesamten nicht verwendeten Speicherplatz und den von Laufwerksgruppen verwendeten Speicherplatz anzeigen. Die Gesamtgröße dieser Segmente entspricht der gesamten Kapazität des Systems.

Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Segment, um den Speichertyp und die Größe anzuzeigen, die durch dieses Segment dargestellt wird. So verfügt ein System, auf dem virtueller und linearer Speicher verwendet wird, im unteren Balken über farbcodierte Segmente, die den gesamten nicht verwendeten Speicherplatz, den vorgesehenen Speicherplatz für virtuelle und lineare Laufwerksgruppen und den von Laufwerksgruppen verwendeten Speicherplatz anzeigen. Die Gesamtgröße dieser Segmente entspricht der gesamten Kapazität des Systems.

In demselben System verfügt der obere Balken über farbcodierte Segmente für reservierten, zugewiesenen und nicht zugewiesenen Speicherplatz für Laufwerksgruppen. Wenn sehr wenig Laufwerksgruppen-Speicherplatz für diese Kategorien verwendet wird, wird dies nicht visuell dargestellt.

In demselben System verfügt der obere Balken über farbcodierte Segmente für reservierten, zugewiesenen und nicht zugewiesenen Speicherplatz für virtuelle und lineare Laufwerksgruppen. Wenn sehr wenig Laufwerksgruppen-Speicherplatz für diese Kategorien verwendet wird, wird dies nicht visuell dargestellt.

Reservierter Speicherplatz ist Speicherplatz, der nicht für die Verwendung durch Hosts verfügbar ist. Er besteht aus RAID-Parität und den Metadaten, die für die interne Verwaltung der Datenstrukturen benötigt werden. Die Begriffe „zugewiesener Speicherplatz“ und „nicht zugewiesener Speicherplatz“ haben für die virtuelle und lineare Speichertechnologie unterschiedliche Bedeutungen. Beim virtuellen Speicher bezeichnet „zugewiesener Speicherplatz“ die Menge an Speicherplatz, der von Daten verbraucht wird, die in den Pool geschrieben werden. „Nicht zugewiesener Speicherplatz“ ist die Differenz zwischen dem Speicherplatz, der allen Volumes zugewiesen ist, und dem zugewiesenen Speicher.

Reservierter Speicherplatz ist Speicherplatz, der nicht für die Verwendung durch Hosts verfügbar ist. Er besteht aus RAID-Parität und den Metadaten, die für die interne Verwaltung der Datenstrukturen benötigt werden. Die Begriffe „zugewiesener Speicherplatz“ und „nicht zugewiesener Speicherplatz“ haben für die virtuelle und lineare Speichertechnologie unterschiedliche Bedeutungen. Der zugewiesene Speicherplatz für virtuellen Speicher bezieht sich auf die Menge an Speicherplatz, der von Daten verbraucht wird, die in den Pool geschrieben werden. „Nicht zugewiesener Speicherplatz“ ist die Differenz zwischen dem Speicherplatz, der allen Volumes zugewiesen ist, und dem zugewiesenen Speicher.

Beim linearen Speicher bezeichnet der „zugewiesene Speicher“ den Speicher, der allen Volumes zugewiesen ist. (Wenn in lineares Volume erstellt wird, wird Speicher, der gleich der Volume-Größe ist, für das Volume reserviert. Die ist bei virtuellen Volumes nicht der Fall.) „Nicht zugewiesener Speicher“ ist die Differenz zwischen dem gesamten und dem zugewiesenen Speicher.

Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Segment eines Balkens, um die Speichergröße anzuzeigen, die dieses Segment darstellt.
Zeigen Sie an eine beliebige Stelle in diesem Fenster, um die folgenden Informationen über die Kapazitätsauslastung im Fenster „Kapazitätsauslastung“ anzuzeigen:

- **Gesamte Laufwerkskapazität**: Die gesamte physische Kapazität des Systems
- **Nicht verwendet**: Die gesamte nicht verwendete Laufwerkskapazität des Systems
- **Globale Ersatzlaufwerke**: Die gesamte globale Ersatzlaufwerkskapazität des Systems
- **Virtuelle/Lineare Laufwerksgruppen**: Die Kapazität der Laufwerksgruppen, sowohl gesamt als auch pro Pool
- **Reserviert**: Der reservierte Speicherplatz für die Laufwerksgruppen, sowohl gesamt als auch nach Pool
- **Zugewiesen**: Der zugewiesene Speicherplatz für die Laufwerksgruppen, gesamt und nach Pool
- **Nicht zugewiesen**: Der nicht zugewiesene Speicherplatz für die Laufwerksgruppen, gesamt und nach Pool
- **Reserviert und frei**: Bei virtuellen Laufwerksgruppen der reservierte freie Speicher in jedem Pool (gesamter Speicher minus dem zugewiesenen und nicht zugewiesenen Speicher) und der gesamte reservierte freie Speicher

Anzeigen von Hostinformationen

Das Host-E/A-Fenster in der Fußzeile zeigt ein Paar farbcodierter Balken für jeden Controller mit aktivem E/A. Der jeweils obere Balken gibt den aktuellen IOPS-Wert für alle Ports wieder, der für die Zeitspanne seit der letzten Abfrage oder Zurücksetzung dieser Statistik berechnet wird. Der untere Balken gibt den aktuellen Datendurchsatz (MB/s) für alle Ports wieder, der für die Zeitspanne seit der letzten Abfrage oder Zurücksetzung dieser Statistik berechnet wird. Die Größe der Balkenpaare richtet sich nach den relativen Werten für jeden Controller.

Bewegen Sie den Mauszeiger über einen Balken, um den Wert anzuzeigen, den der Balken darstellt.

Bewegen Sie den Mauszeiger an eine beliebige Stelle des Fensters, um das Fenster mit Host-E/A-Informationen aufzurufen, in dem die aktuellen Werte für Port-IOPS und Datendurchsatz (MB/s) für jeden Controller angegeben werden.

Anzeigen von Tier-Informationen

Das Tier-E/A-Fenster in der Fußzeile zeigt einem farbcodierten Balken für jeden virtuellen Pool (A, B oder beide) an, der über aktive E/A-Vorgänge verfügt. Die Balken sind so dimensioniert, dass die relativen IOPS für jeden Pool dargestellt werden. Jeder Balken enthält ein Segment für jede Tier mit aktiven E/A-Vorgängen. Die Segmente sind so dimensioniert, dass sie die relativen IOPS für jede Tier darstellen.

Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Segment, um den Wert anzuzeigen, den das Segment darstellt.

Bewegen Sie den Mauszeiger an eine beliebige Stelle in dieser Anzeige, um das Fenster mit den Tier-E/A-Informationen anzuzeigen, das die folgenden Details für jede Tier in allen virtuellen Pools anzeigt:

- Aktuelle IOPS für den Pool, berechnet für das Intervall, das seit der letzten Anforderung oder Zurücksetzung dieser Statistiken vergangen ist.
- Aktueller Datendurchsatz (MB/s) für den Pool, berechnet über das Intervall seit der letzten Anforderung oder Zurücksetzung dieser Statistik.

Das Fenster enthält darüber hinaus auch die kombinierten Gesamtprozentsätze der IOPS und den aktuellen Datendurchsatz (MB/s) für beide Pools.

Anzeigen der aktuellen Systemaktivität

Das Aktivitätsfenster in der Fußzeile zeigt Benachrichtigungen zu aktuellen Systemaktivitäten an, z. B. Laden der Konfigurationsdaten beim Anmelden, Ereignisse mit dem Status „Behoben“ und geplante Aufgaben.

Um die letzten Benachrichtigungen für diese PowerVault Manager-Sitzung anzuzeigen, klicken Sie auf das Aktivitätsfenster in der Fußzeile und wählen Sie „Benachrichtigungsverlauf“ aus. Weitere Informationen finden Sie unter Anzeigen des Benachrichtigungsverlaufs.

Anzeigen des Benachrichtigungsverlaufs

Das Fenster „Benachrichtigungsverlauf“ beinhaltet die letzten Aktivitätsbenachrichtigungen für diese PowerVault Manager-Sitzung. Sie können mit den folgenden Schaltflächen durch die aufgeführten Elemente blättern:

 Nächsten Satz von Elementen anzeigen

 Ende der Liste erreicht

 Vorherigen Satz von Elementen anzeigen

 Anfang der Liste erreicht

Beim Abmelden wird die Liste geleert.

Anzeigen des Benachrichtigungsverlaufs

1. Klicken Sie in der Fußzeile auf das Aktivitätsfenster und wählen Sie **Benachrichtigungsverlauf**.
   Das Fenster „Benachrichtigungsverlauf“ wird geöffnet.
2. Mit den Navigationstasten können Sie die Aktivitätsbenachrichtigungen anzeigen.
3. Klicken Sie auf **Schließen**, wenn Sie fertig sind.

A

Sonstige Managementschnittstellen

Themen:

SNMP-Referenz

In diesem Anhang werden die SNMP-Funktionen (Simple Network Management Protocol, SNMP) beschrieben, die von Dell EMC Speichersystemen unterstützt werden. Diese umfassen Standard-MIB-II, SNMP-Objekte gemäß den Vorgaben der FibreAlliance MIB-Version 2.2 und Enterprise-Traps.

Die Speichersysteme können ihren Status über SNMP melden. SNMP bietet eine grundlegende Ermittlung mithilfe von MIB-II, einen detaillierten Status mithilfe von FA MIB 2.2 und asynchrone Benachrichtigungen mithilfe von Enterprise-Traps.

SNMP ist ein weit verbreitetes Protokoll für die Netzwerküberwachung. Hierbei handelt es sich um ein Protokoll auf Anwendungsebene, das den Austausch von Verwaltungsinformationen zwischen den Netzwerkgeräten vereinfacht. Es ist Bestandteil der TCP/IP-Suite (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

SNMP ermöglicht Netzwerkadministratoren die Verwaltung der Netzwerkleistung, Suche und Behebung von Netzwerkproblemen und Planung des Netzwerkwachstums. Daten werden von SNMP-Agenten, die die Aktivität auf jedem Netzwerkgerät melden, an die für die Überwachung des Netzwerks verwendete Workstation-Konsole übergeben. Die Agenten geben die Informationen zurück, die in einer Management Information Base (MIB) enthalten sind. Hierbei handelt es sich um eine Datenstruktur, die definiert, welche Daten von dem Gerät abgerufen werden können und was gesteuert werden kann (Einschalten, Ausschalten usw.).

Unterstützte SNMP-Versionen

Die Speichersysteme verwenden SNMPv2c oder SNMPv3. SNMPv2c verwendet ein Community-basiertes Sicherheitsschema. Für verbesserte Sicherheit bietet SNMPv3 Authentifizierung des Netzwerkmanagementsystems, das auf das Speichersystem zugreift, und Verschlüsselung der zwischen dem Speichersystem und dem Netzwerkmanagementsystem übertragenen Informationen.

Wenn SNMPv3 deaktiviert ist, ist SNMPv2c aktiv. Wenn SNMPv3 aktiviert ist, hat nur SNMPv2c Zugriff auf die allgemeinen MIB-II-Systeminformationen. Dies ermöglicht die Geräteermittlung.

Unabhängig davon, ob Sie SNMPv2c oder SNMPv3 verwenden, beachten Sie, dass die einzigen SNMP-beschreibbaren Informationen der Systemkontakt, Name und Standort sind. Systemdaten, Konfiguration und Status können nicht über SNMP geändert werden.

Standardmäßiges MIB-II-Verhalten

MIB-II ist implementiert, um die grundlegender Ermittlung und den Status zu unterstützen.

Ein SNMP-Objektbezeichner (OID) ist eine Nummer, die Geräten in einem Netzwerk zugewiesen wird, damit sie identifiziert werden können. Die OID-Nummerierung ist hierarchisch. Anhand der IETF-Notation mit Ziffern und Punkten, die sehr langen IP-Adressen ähneln, weisen verschiedene Registrierungen wie z. B. ANSI Anbietern und Organisationen allgemeine Nummern zu. Diese wiederum hängen Ziffern an diese Nummern an, um einzelne Geräte oder Softwareprozesse zu identifizieren.

Der Systemobjektbezeichner (`sysObjectID`) für Dell EMC Speichersysteme lautet „1.3.6.1.4.1.674“. Die Systemverfügbarkeit ist eine Abweichung von dem Zeitpunkt, zu dem dieses Objekt erstmalig gelesen wurde.

In der Systemgruppe können alle Objekte gelesen werden. Die Kontakt-, Namens- und Positionsobjekte können festgelegt werden.

In der Schnittstellengruppe ist eine interne PPP-Schnittstelle dokumentiert, wobei das Geräte jedoch nicht von extern erreichbar ist.

Die Adressenübersetzung (Address Translation, at) und die externen Gateway-Protokollgruppen (External Gateway Protocol, egp) werden nicht unterstützt.

Enterprise-Traps

Traps können als Reaktion auf Ereignisse generiert werden, die im Speichersystem auftreten. Diese Ereignisse können nach Schweregrad oder nach Ereignistyp ausgewählt werden. Es können maximal drei SNMP-Trap-Ziele anhand einer IP-Adresse konfiguriert werden.

Zu den Schweregraden für Enterprise-Ereignisse zählen „Information“, „geringfügig“, „schwerwiegend“ und „kritisch“. Für jeden dieser Schweregrade gibt es einen anderen Trap-Typ. Das Trap-Format wird von der MIB für Enterprise-Traps dargestellt. Die enthaltenen Informationen umfassen die Ereignis-ID, den Ereigniscodetyp und eine Textbeschreibung, die vom internen Ereignis generiert wird. Äquivalente Informationen können auch per E-Mail oder mithilfe von Popup-Warnmeldungen an Benutzer gesendet werden, die beim PowerVault Manager angemeldet sind.

SNMP-Verhalten von FA MIB 2.2

FA MIB 2.2-Objekte erfüllen die Vorgaben von FibreAlliance MIB v2.2 (FA MIB2.2).

FA MIB 2.2 wurde niemals formell als Standard übernommen, findet jedoch breite Anwendung und enthält viele nützliche Elemente für Speicherprodukte. Diese MIB lässt sich im Allgemeinen nicht in andere Standard-SNMP-Informationen integrieren oder zu diesen in Bezug setzen. Sie wird im experimentellen Teilbaum angewandt.

Zu wichtigen Statusangaben des Geräts zählen Elemente wie die Temperatur- und Stromsensoren, die Integrität der Speicherelemente, wie der virtuellen Laufwerke, und der Ausfall redundanter Komponenten, einschließlich der I/O-Controller. Die Sensoren können zwar auch einzeln abgefragt werden, für die erleichterte Verwendung von Netzwerkmanagementsystemen werden alle genannten Elemente jedoch zu einem Gesamtstatussensor zusammengefasst. Dieser wird als Einheitenstatus angegeben (`connUnitStatus` für die einzige Einheit).

Die Überprüfung der verschiedenen Komponenten innerhalb des Geräts kann über SNMP angefordert werden.

Der Port-Abschnitt ist nur relevant für Produkte mit Fibre Channel-Hostports.

Die Ereignistabelle ermöglicht die Anforderung von 400 kürzlich erzeugten Ereignissen. Es können die Ereignistypen „Information“, „geringfügig“, „schwerwiegend“ und „kritisch“ ausgewählt werden. Je nach Auswahl wird die Erfassung dieses Typs und schwerwiegenderer Ereignisse aktiviert. Dieser Mechanismus ist unabhängig von der Zuweisung von Ereignissen, die in Traps erzeugt werden.

Der Traps-Bereich wird nicht unterstützt. Er wurde durch die Möglichkeit zum Konfigurieren von Trap-Zielen über die Befehlszeilenoberfläche oder PowerVault Manager ersetzt. Der Bereich „Statistiken“ wird nicht verwendet.

Die folgende Tabelle führt die MIB-Objekte, deren Beschreibungen und den in Speichersystemen der ME4 Series eingestellten Wert auf. Sofern nicht anders angegeben, sind die Objekte nicht festlegbar.

Tabelle 30. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2

Objekt	Beschreibung	Value
`RevisionNumber`	Revisionsnummer für diese MIB	220
`UNumber`	Top-Level-URL für dieses Gerät, z. B. `http://10.1.2.3`. Wenn kein Webserver auf dem Gerät vorhanden ist, ist diese Zeichenkette entsprechend den Angaben der FA MIB 2.2 leer.	Standard: `http://10.0.0.1`
`StatusChangeTime`	Nicht unterstützt	0
`ConfigurationChangeTime`	Nicht unterstützt	0
`ConnUnitTableChangeTime`	Nicht unterstützt	0
`connUnitTable`	Enthält die folgenden Objekte gemäß den Angaben der FA MIB 2.2:	
`connUnitId`	Eindeutige Kennung für diese Konnektivitätseinheit	Insgesamt 16 Byte bestehend aus 8 Byte der WWN des Nodes oder einer ähnlichen Seriennummer-basierten Kennung (z. B.1000005013b05211) mit nachgestellten 8 Byte des Werts Null
`connUnitGlobalId`	Entspricht `connUnitId`	Entspricht `connUnitId`

Tabelle 30. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Value
connUnitType	Typ der Konnektivitätseinheit	Speichersubsystem (11)
connUnitNumports	Anzahl der Hostports in der Konnektivitätseinheit	Anzahl der Hostports
connUnitState	Gesamtzustand der Konnektivitätseinheit	online (2) oder unbekannt (1)
connUnitStatus	Gesamtstatus der Konnektivitätseinheit	OK (3), Warnung (4), Fehler (5) oder unbekannt (1)
connUnitProduct	Modellname des Herstellers der Konnektivitätseinheit	Modellzeichenfolge
connUnitSn	Seriennummer für diese Konnektivitätseinheit	Zeichenfolge mit Seriennummer.
connUnitUpTime	Anzahl der Hundertstelsekunden seit der letzten Initialisierung der Einheit	0 beim Start
connUnitUrl	Entspricht systemURL	Entspricht systemURL
connUnitDomainId	Nicht verwendet; Einstellung auf Werte von 1 gemäß den Angaben der FA MIB 2.2	0xFFFF
connUnitProxyMaster	Eigenständige Einheit gibt „Ja“ für dieses Objekt zurück	Ja (3), da es sich hierbei um eine eigenständige Einheit handelt
connUnitPrincipal	Gibt an, ob dieses Konnektivitätseinheit die übergeordnete Einheit innerhalb der Gruppe von Fabric-Elementen ist. Wenn der Wert nicht anwendbar ist, wird „unbekannt“ zurückgegeben.	unbekannt (1)
connUnitNumSensors	Anzahl der Sensoren in connUnitSensorTable	33
connUnitStatusChangeTime	Entspricht statusChangeTime	Entspricht statusChangeTime
connUnitNumRevs	Anzahl der Revisionen der connUnitRevsTable	16
connUnitNumZones	Nicht unterstützt	0
connUnitModuleId	Nicht unterstützt	16 Byte mit dem Wert 0
connUnitName	Festlegbar: Anzeigen einer Zeichenfolge mit einem Namen für diese Konnektivitätseinheit	Standard: nicht initialisierter Name
connUnitInfo	Festlegbar: Anzeige einer Zeichenfolge mit Informationen zu dieser Konnektivitätseinheit	Standard: nicht initialisierte Information
connUnitControl	Nicht unterstützt	Ungültig (2) für einen SNMP GET-Vorgang und nicht festlegbar für einen SNMP SET-Vorgang
connUnitContact	Festlegbar: Kontaktinformationen für diese Konnektivitätseinheit	Standard: nicht initialisierter Kontakt
connUnitLocation	Festlegbar: Standortinformationen für diese Konnektivitätseinheit	Standard: Nicht initialisierter Standort
connUnitEventFilter	Definiert den Ereignisschweregrad, der von dieser Konnektivitätseinheit protokolliert wird. Dieser kann nur über PowerVault Manager festgelegt werden.	Standard: Info (8)

Tabelle 30. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Value
connUnitNumEvents	Anzahl der Ereignisse, die derzeit in der connUnitEventTable vorhanden sind	Ändert sich entsprechend der Größe der Ereignistabelle
connUnitMaxEvents	Maximale Anzahl an Ereignissen, die in der connUnitEventTable definiert werden können	400
connUnitEventCurrID	Nicht unterstützt	0
connUnitRevsTable	Enthält die folgenden Objekte gemäß den Angaben der FA MIB 2.2:	
connUnitRevsUnitId	connUnitId der Konnektivitätseinheit, die diese Revisionstabelle enthält	Entspricht connUnitId
connUnitRevsIndex	Eindeutiger Wert für jeden connUnitRevsEntry zwischen 1 und connUnitNumRevs	Siehe Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte
connUnitRevsRevId	Herstellerspezifische Zeichenfolge, die eine Revision einer Komponente der connUnit identifiziert	Zeichenfolge, die die Codeversion angibt. Berichtet, dass das Modul nicht installiert oder offline ist, wenn Modulinformationen nicht verfügbar sind.
connUnitRevsDescription	Zeigt eine Zeichenfolge mit einer Beschreibung einer Komponente an, die der Revision entspricht.	Siehe Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte
connUnitSensorTable	Enthält die folgenden Objekte gemäß den Angaben der FA MIB 2.2:	
connUnitSensorUnitId	connUnitId der Konnektivitätseinheit, die diese Sensortabelle enthält	Entspricht connUnitId
connUnitSensorIndex	Eindeutiger Wert für jeden connUnitSensorEntry zwischen 1 und connUnitNumSensors	Siehe Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte
connUnitSensorName	Zeigt eine Zeichenfolge mit einer Textidentifizierung des Sensors an, hauptsächlich für die Verwendung durch den Nutzer	Siehe Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte
connUnitSensorStatus	Vom Sensor angezeigter Status	OK (3), Warnung (4) oder Fehler (5), wie für die vorhandenen FRUs angemessen – oder andernfalls Sonstiges (2), wenn keine FRU vorhanden ist
connUnitSensorInfo	Nicht unterstützt	Leere Zeichenfolge
connUnitSensorMessage	Beschreibung des Sensorstatus in Form einer Meldung	connUnitSensorName, gefolgt vom entsprechenden Sensorwert. Temperaturen werden sowohl in Celsius als auch in Fahrenheit angezeigt. Beispiel: CPU-Temperatur (Controller-Modul A): 48 °C, 118 °F). Berichtet, dass der Sensor nicht installiert oder offline ist, wenn Daten nicht verfügbar sind.
connUnitSensorType	Typ der von diesem Sensor überwachten Komponente	Siehe Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte
connUnitSensorCharacteristic	Von diesem Sensor überwachte Merkmale	Siehe Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte
connUnitPortTable	Enthält die folgenden Objekte gemäß den Angaben der FA MIB 2.2:	

Tabelle 30. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Value
connUnitPortUnitId	connUnitId der Konnektivitätseinheit, die diesen Port enthält	Entspricht connUnitId
connUnitPortIndex	Eindeutiger Wert für jeden connUnitPortEntry zwischen 1 und connUnitNumPorts	Eindeutiger Wert für jeden Port, zwischen 1 und der Anzahl an Ports
connUnitPortType	Port-Typ	Nicht vorhanden (3) oder n-Port (5) für Punkt-zu-Punkt-Topologie oder l-Port (6)
connUnitPortFCClassCap	Bitmaske, die die Dienstklassenmöglichkeit dieses Ports angibt. Wenn dies nicht anwendbar ist, werden alle Bits auf Null festgelegt zurückgegeben.	Fibre-Channel-Ports geben 8 für Klasse-3 zurück
connUnitPortFCClassOp	Bitmaske, die die Dienstklassen angibt, die aktuell betriebsbereit sind. Wenn dies nicht anwendbar ist, werden alle Bits auf Null festgelegt zurückgegeben.	Fibre-Channel-Ports geben 8 für Klasse-3 zurück
connUnitPortState	Zustand der Port-Hardware	unbekannt (1), online (2), offline (3), umgangen (4)
connUnitPortStatus	Gesamtprotokollstatus für den Port	unbekannt (1), nicht verwendet (2), OK (3), Warnung (4), Fehler (5), nicht beteiligt (6), Initialisierung (7), Umgehung (8)
connUnitPortTransmitterType	Technologie des Port-Transceivers	unbekannt (1) für Fibre Channel-Ports
connUnitPortModuleType	Modultyp des Ports	unbekannt (1)
connUnitPortWwn	Fibre Channel World Wide Name (WWN) des Ports, falls anwendbar	WWN-Oktett des Ports oder leere Zeichenfolge, wenn der Port nicht vorhanden ist
connUnitPortFCId	Zugewiesene Fibre Channel-ID dieses Ports	Fibre Channel-ID dieses Ports. Alle Bits werden auf 1 festgelegt, wenn die Fibre Channel-ID nicht zugewiesen oder der Port nicht vorhanden ist
connUnitPortSn	Seriennummer der Einheit (beispielsweise für einen GBIC). Wenn dies nicht anwendbar ist, wird eine leere Zeichenfolge zurückgegeben.	Leere Zeichenfolge
connUnitPortRevision	Port-Revision (beispielsweise für einen GBIC)	Leere Zeichenfolge
connUnitPortVendor	Port-Hersteller (beispielsweise für einen GBIC)	Leere Zeichenfolge
connUnitPortSpeed	Geschwindigkeit des Ports in KByte pro Sekunde (1 KByte = 1000 Byte)	Geschwindigkeit des Ports in KByte pro Sekunde oder 0, wenn der Port nicht vorhanden ist
connUnitPortControl	Nicht unterstützt	Ungültig (2) für einen SNMP GET-Vorgang und nicht festlegbar für einen SNMP SET-Vorgang
connUnitPortName	Zeichenfolge, die den adressierten Anschluss beschreibt	Siehe Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte
connUnitPortPhysicalNumber	Auf der Hardware abgebildete Portnummer	Auf der Hardware abgebildete Portnummer
connUnitPortStatObject	Nicht unterstützt	0 (Keine Statistiken verfügbar)
connUnitEventTable	Enthält die folgenden Objekte gemäß den Angaben der FA MIB 2.2:	

Tabelle 30. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Value
connUnitEventUnitId	connUnitId der Konnektivitätseinheit, die diesen Port enthält	Entspricht connUnitId
connUnitEventIndex	Index zum Ereignispuffer der Konnektivitätseinheit, für jedes Ereignis inkrementiert	Startet bei 1, wann immer eine Tabelle zurückgesetzt wird oder die Ereignistabelle der Einheit ihren maximalen Indexwert erreicht
connUnitEventId	Interne Ereignis-ID, inkrementiert für jedes Ereignis, im Bereich zwischen 0 und connUnitMaxEvents	Beginnt bei 0, wann immer eine Tabelle zurückgesetzt wird oder die connUnitMaxEvents erreicht sind
connUnitREventTime	Tatsächlicher Zeitpunkt, an dem das Ereignis aufgetreten ist, im folgenden Format: DDMMYYYY HHMMSS	0 für protokollierte Ereignisse, die vor dem oder beim Starten auftreten
connUnitSEventTime	sysuptime-Zeitstempel des Zeitpunkts, an dem das Ereignis aufgetreten ist	0 beim Start
connUnitEventSeverity	Schweregrad des Ereignisses	Fehler (5), Warnung (6) oder Info (8)
connUnitEventType	Typ dieses Ereignisses	Wie im CAPI definiert
connUnitEventObject	Nicht verwendet	0
connUnitEventDescr	Textbeschreibung dieses Ereignisses	Formatiertes Ereignis, enthält relevante Parameter oder Werte
connUnitLinkTable	Nicht unterstützt	k. A.
connUnitPortStatFabricTable	Nicht unterstützt	k. A.
connUnitPortStatSCSITable	Nicht unterstützt	k. A.
connUnitPortStatLANTable	Nicht unterstützt	k. A.
SNMP-Traps	Die folgenden SNMP-Traps werden unterstützt:	
trapMaxClients	Maximale Anzahl an Trap-Clients	3
trapClientCount	Anzahl an aktuell aktivierten Trap-Clients	1, wenn Traps aktiviert sind; 0, wenn Traps nicht aktiviert sind
connUnitEventTrap	Dieser Trap wird bei jedem Auftreten eines Ereignisses generiert, das den connUnitEventFilter und den trapRegFilter erfolgreich durchlaufen hat	k. A.
trapRegTable	Enthält die folgenden Objekte gemäß den Angaben der FA MIB 2.2:	
trapRegIpAddress	IP-Adresse eines für Traps registrierten Clients	Durch den Nutzer festgelegte IP-Adresse
trapRegPort	User Datagram Protocol-Port (UDP), an den Traps für diesen Host gesendet werden	162
trapRegFilter	Festlegbar: Definiert den Trap-Schweregradsfilter für diesen Trap-Host. Die connUnit sendet Traps an diesen Host, die einen Schweregrad aufweisen, der gleich oder geringer diesem Wert ist.	Standard: Warnung (6)
trapRegRowState	Gibt den Zustand der Zeile an	LESEN: Zeile aktiv (3), wenn Traps aktiviert sind. Andernfalls Zeile nicht aktiv (2)

Tabelle 30. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Value
		SCHREIBEN: nicht unterstützt

Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte

Die Tabellen in diesem Abschnitt geben die Werte für bestimmte Objekte an, die in der folgenden Tabelle beschrieben werden:

Tabelle 31. Index und Beschreibungswerte für connUnitRevsTable

connUnitRevsIndex	connUnitRevsDescription
1	CPU-Typ für Speicher-Controller (Controller A)
2	Bundleversion für Controller (Controller A)
3	Build-Datum für Speicher-Controller (Controller A)
4	Codeversion für Speicher-Controller (Controller A)
5	Code-Basisebene für Speicher-Controller (Controller A)
6	FPGA-Codeversion für Arbeitsspeicher-Controller (Controller A)
7	Loader-Codeversion für Speicher-Controller (Controller A)
8	CAPI-Version (Controller A)
9	Codeversion für Management-Controller (Controller A)
10	Loader-Codeversion für Management-Controller (Controller A)
11	Codeversion für Expander-Controller (Controller A)
12	CPLD-Codeversion (Controller A)
13	Hardwareversion (Controller A)
14	Hostschnittstellenmodul-Version (Controller A)
15	HIM-Version (Controller A)
16	Rückwandplatinentyp (Controller A)
17	Hostschnittstellen-Hardwareversion (Chip) (Controller A)
18	Laufwerkschnittstellen-Hardwareversion (Chip) (Controller A)
19	CPU-Typ für Speicher-Controller (Controller B)
20	Bundleversion für Controller (Controller B)
21	Build-Datum für Speicher-Controller (Controller B)
22	Codeversion für Speicher-Controller (Controller B)
23	Code-Basisebene für Speicher-Controller (Controller B)
24	FPGA-Codeversion für Arbeitsspeicher-Controller (Controller B)
25	Loader-Codeversion für Speicher-Controller (Controller B)
26	CAPI-Version (Controller B)
27	Codeversion für Management-Controller (Controller B)
28	Loader-Codeversion für Management-Controller (Controller B)
29	Codeversion für Expander-Controller (Controller B)
30	CPLD-Codeversion (Controller B)

Tabelle 31. Index und Beschreibungswerte für connUnitRevsTable (fortgesetzt)

connUnitRevsIndex	connUnitRevsDescription
31	Hardwareversion (Controller B)
32	Hostschnittstellenmodul-Version (Controller B)
33	HIM-Version (Controller B)
34	Rückwandplatinentyp (Controller B)
35	Hostschnittstellen-Hardwareversion (Chip) (Controller B)
36	Laufwerkschnittstellen-Hardwareversion (Chip) (Controller B)

Externe Details für connUnitSensorTable

Tabelle 32. Index, Name, Typ und charakteristische Werte für connUnitSensorTable

connUnitSensorIndex	connUnitSensorName	connUnitSensorType	connUnitSensor-Merkmal
1	Onboard-Temperatur 1 (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
2	Onboard-Temperatur 1 (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
3	Onboard-Temperatur 2 (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
4	Onboard-Temperatur 2 (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
5	Onboard-Temperatur 3 (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
6	Onboard-Temperatur 3 (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
7	Laufwerks-Controller-Temperatur (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
8	Laufwerks-Controller-Temperatur (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
9	Speicher-Controller-Temperatur (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
10	Speicher-Controller-Temperatur (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
11	Spannung des Kondensatorpakets (Controller A)	Platine(8)	Strom(9)
12	Spannung des Kondensatorpakets (Controller B)	Platine(8)	Strom(9)
13	Spannung der Kondensatorzelle 1 (Controller A)	Platine(8)	Strom(9)
14	Spannung der Kondensatorzelle 1 (Controller B)	Platine(8)	Strom(9)
15	Spannung der Kondensatorzelle 2 (Controller A)	Platine(8)	Strom(9)

Tabelle 32. Index, Name, Typ und charakteristische Werte für connUnitSensorTable (fortgesetzt)

connUnitSensorIndex	connUnitSensorName	connUnitSensorType	connUnitSensor-Merkmal
16	Spannung der Kondensatorzelle 2 (Controller B)	Platine(8)	Strom(9)
17	Spannung der Kondensatorzelle 3 (Controller A)	Platine(8)	Strom(9)
18	Spannung der Kondensatorzelle 3 (Controller B)	Platine(8)	Strom(9)
19	Spannung der Kondensatorzelle 4 (Controller A)	Platine(8)	Strom(9)
20	Spannung der Kondensatorzelle 4 (Controller B)	Platine(8)	Strom(9)
21	Kondensatorladung in Prozent (Controller A)	Platine(8)	Sonstiges(2)
22	Kondensatorladung in Prozent (Controller B)	Platine(8)	Sonstiges(2)
23	Gesamtstatus	Gehäuse(7)	Sonstiges(2)
24	Obere IOM-Temperatur (Controller A)	Gehäuse(7)	Temperatur(3)
25	Untere IOM-Temperatur (Controller B)	Gehäuse(7)	Temperatur(3)
26	Temperatur von Netzteil 1 (links)	Netzteil(5)	Temperatur(3)
27	Temperatur von Netzteil 2 (rechts)	Netzteil(5)	Temperatur(3)
28	Obere IOM-Spannung, 12 V (Controller A)	Gehäuse(7)	Strom(9)
29	Obere IOM-Spannung, 5V (Controller A)	Gehäuse(7)	Strom(9)
30	Untere IOM-Spannung, 12 V (Controller B)	Gehäuse(7)	Strom(9)
31	Untere IOM-Spannung, 5V (Controller B)	Gehäuse(7)	Strom(9)
32	Spannung von Netzteil 1 (links), 12 V	Netzteil(5)	Strom(9)
33	Spannung von Netzteil 1 (links), 5 V	Netzteil(5)	Strom(9)
34	Spannung von Netzteil 1 (links), 3,3 V	Netzteil(5)	Strom(9)
35	Spannung von Netzteil 2 (rechts), 12 V	Netzteil(5)	Strom(9)
36	Spannung von Netzteil 2 (rechts), 5 V	Netzteil(5)	Strom(9)
37	Spannung von Netzteil 2 (rechts), 3,3 V	Netzteil(5)	Strom(9)
38	Obere IOM-Spannung, 12 V (Controller A)	Gehäuse(7)	Stromwert(6)

Tabelle 32. Index, Name, Typ und charakteristische Werte für connUnitSensorTable (fortgesetzt)

connUnitSensorIndex	connUnitSensorName	connUnitSensorType	connUnitSensor-Merkmal
39	Untere IOM-Spannung, 12 V (Controller B)	Gehäuse(7)	Stromwert(6)
40	Strom von Netzteil 1 (links), 12 V	Netzteil(5)	Stromwert(6)
41	Strom von Netzteil 1 (links), 5 V	Netzteil(5)	Stromwert(6)
42	Strom von Netzteil 2 (rechts), 12 V	Netzteil(5)	Stromwert(6)
43	Strom von Netzteil 2 (rechts), 5 V	Netzteil(5)	Stromwert(6)

Externe Details für connUnitPortTable

Tabelle 33. Index und Namenswerte für connUnitPortTable

connUnitPortIndex	connUnitPortName
0	Hostport 0 (Controller A)
1	Hostport 1 (Controller B)
2	Hostport 2 (Controller B)
3	Hostport 3 (Controller B)

Konfigurieren von SNMP-Ereignisbenachrichtigungen im PowerVault Manager

1. Stellen Sie sicher, dass der SNMP-Dienst des Speichersystems aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
2. Konfigurieren und aktivieren Sie SNMP-Traps. Siehe Einrichten von Systembenachrichtigungseinstellungen.
3. Optional können Sie ein Benutzerkonto für den Empfang von SNMP-Traps konfigurieren. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Benutzern.

SNMP-Verwaltung

Um Systemgruppenobjekte anzeigen und festlegen zu können, muss SNMP im Speichersystem aktiviert sein. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren der Systemverwaltungseinstellungen auf Seite 50. Um SNMPv3 zu verwenden, muss dies sowohl im Speichersystem als auch im Netzwerkmanagementsystem konfiguriert sein, das auf das Speichersystem zugreifen muss oder Traps von ihm empfangen soll. Im Speichersystem wird SNMPv3 über die Erstellung und Verwendung von SNMP-Benutzerkonten konfiguriert, wie in Adding, modifying, and deleting users auf Seite 46 beschrieben. Im Netzwerkmanagementsystem müssen die gleichen Benutzer, Sicherheitsprotokolle und Passwörter konfiguriert sein.

Informationen zum Erhalt der MIB finden Sie unter www.dell.com/support.

Verwenden von FTP und SFTP

Obwohl PowerVault Manager die bevorzugte Schnittstelle zum Herunterladen von Protokolldaten und Statistiken zum Laufwerksleistungsverlauf sowie zum Aktualisieren der Firmware ist, können Sie auch FTP und SFTP für diese Aufgaben verwenden, ebenso wie zum Installieren von Sicherheitszertifikaten und Schlüsseln.

ANMERKUNG: SFTP ist standardmäßig aktiviert und FTP ist standardmäßig deaktiviert.

ANMERKUNG: Versuchen Sie nicht, mehr als einen der Vorgänge in diesem Anhang gleichzeitig durchzuführen. Sie können sich gegenseitig stören und die Vorgänge schlagen möglicherweise fehl. Führen Sie insbesondere nicht mehr als eine Firmware-Aktualisierung auf einmal durch und versuchen Sie nicht, Systemprotokolle herunterzuladen, während Sie eine Firmware-Aktualisierung durchführen.

Herunterladen von Systemprotokollen

Um die Servicetechniker bei der Diagnose eines Systemproblems zu unterstützen, werden Sie möglicherweise dazu aufgefordert, die Systemprotokolldaten bereitzustellen. Sie können diese Daten herunterladen, indem Sie auf die FTP- oder SFTP-Schnittstelle des Systems zugreifen und den Befehl `get logs` ausführen. Wenn beide Controller online sind, wird durch den Befehl `get logs` unabhängig vom Betriebsmodus eine einzelne komprimierte ZIP-Datei heruntergeladen, die Folgendes enthält:

- Zusammenfassung des Gerätestatus, die die grundlegenden Status- und Konfigurationsdaten für das System enthält.
- MC-Protokolle für jeden Controller
- Ereignisprotokoll für jeden Controller
- Debug-Protokoll für jeden Controller
- Startprotokoll für jeden Controller, das Aufschluss über die Startsequenz gibt
- Speicherauszüge bei kritischen Fehlern von jedem Controller, falls kritische Fehler aufgetreten sind.
- CAPI-Traces von jedem Controller

Verwenden Sie einen befehlszeilenbasierten FTP-/SFTP-Client. Ein UI-basierter FTP-/SFTP-Client funktioniert möglicherweise nicht.

Herunterladen von Systemprotokollen

Führen Sie folgende Schritte durch, um die Systemprotokolle herunterzuladen:

1. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP/SFTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP/SFTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, als der Sie sich anmelden, über die Berechtigung zur Verwendung der FTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
2. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie zum Zielverzeichnis der Protokolldatei.
3. Typ:

   `sftp -P port controller-network-address` oder

   `ftp controller-network-address`

   `sftp -P 1022 10.235.216.152` oder

   `ftp 10.1.0.9`
4. Melden Sie sich als ein Nutzer an, der die Berechtigung zum Verwenden der FTP-/SFTP-Schnittstelle hat.
5. Typ:

   `get logs filename.zip`

   Dabei steht *filename* für die Datei, die die Protokolle enthält. Dell EMC empfiehlt die Verwendung eines Dateinamens, der das System, den Controller und das Datum identifiziert.

   `get logs Storage2_A_20120126.zip`

   Warten Sie in FTP, bis die Meldung `Operation Complete` angezeigt wird. In SFTP werden keine Meldungen angezeigt. Stattdessen kehrt der Befehl `get` zurück, sobald die Protokollerfassung abgeschlossen ist.
6. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.

   ANMERKUNG: Die Protokolldateien müssen aus der ZIP-Datei extrahiert werden, um sie anzuzeigen. Um die Diagnosedaten zu überprüfen, sehen Sie sich zuerst *store_yyyy_mm_dd__hh_mm_ss.logs* an.

Übertragen von Protokolldaten in ein System für die Protokollerfassung

Wenn die Funktion für die Protokollverwaltung im Pull-Modus konfiguriert ist, kann ein System für die Protokollerfassung auf die FTP- oder SFTP-Schnittstelle des Speichersystems zugreifen und mit dem Get-Befehl `managed-logs` noch nicht übertragene Daten aus einer Systemprotokolldatei abrufen. Dieser Befehl ruft die noch nicht übertragenen Daten aus dem angegebenen Protokoll in eine komprimierte ZIP-Datei im System für die Protokollerfassung ab. Nach der Übertragung der Daten in einem Protokoll wird der Kapazitätsstatus des Protokolls auf null zurückgesetzt, um so anzugeben, das keine noch nicht übertragenen Daten vorhanden sind. Die Protokolldaten sind für den Controller spezifisch.

Eine Übersicht über die Funktion zur Protokollverwaltung finden Sie unter Informationen zu verwalteten Protokollen.

Verwenden Sie einen befehlszeilenbasierten FTP-/SFTP-Client. Ein UI-basierter FTP-Client funktioniert möglicherweise nicht.

Übertragen von Protokolldaten in ein System für die Protokollerfassung

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Protokolldaten in ein System für die Protokollerfassung zu übertragen:

1. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP/SFTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP/SFTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, als der Sie sich anmelden, über die Berechtigung zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
2. Öffnen Sie im System für die Protokollerfassung eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie zum Zielverzeichnis für die Protokolldatei.
3. Typ:

   `sftp -P port controller-network-address` oder

   `ftp controller-network-address`

   `sftp -P 1022 10.235.216.152` oder

   `ftp 10.1.0.9`
4. Melden Sie sich als ein Nutzer an, der die Berechtigung zum Verwenden der FTP-/SFTP-Schnittstelle hat.
5. Typ:

   `get managed-logs:log-type filename.zip`

   wobei:
   - `log-type` den Typ der zu übertragenden Protokolldaten angibt:
     - `crash1, crash2, crash3, or crash4`: Eines der Absturzprotokolle des Speicher-Controllers.
     - `ecdebug`: Expander-Controller-Protokoll.
     - `mc`: Management-Controller-Protokoll.
     - `scdebug`: Speicher-Controller-Protokoll.
   - *filename* ist die Datei, die die übertragenen Daten enthält. Dell EMC empfiehlt die Verwendung eines Dateinamens, der das System, den Controller und das Datum identifiziert.

   `get managed-logs:scdebug Storage2-A_scdebug_2011_08_22.zip`

   Warten Sie in FTP, bis die Meldung `Operation Complete` angezeigt wird. In SFTP werden keine Meldungen angezeigt. Stattdessen kehrt der Befehl `get` zurück, sobald die Datenübertragung abgeschlossen ist.
6. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.

ANMERKUNG: Die Protokolldateien müssen aus der ZIP-Datei extrahiert werden, um sie anzuzeigen.

Herunterladen von Verlaufsstatistiken zur Laufwerksleistung

Sie können auf die FTP-/SFTP-Schnittstelle des Speichersystems zugreifen und mit dem Befehl `get perf` Verlaufsstatistiken zur Laufwerksleistung für alle Laufwerke im Speichersystem herunterladen. Dieser Befehl lädt die Daten im CSV-Format in eine Datei herunter, die Sie in ein Tabellenkalkulationsprogramm oder eine andere Drittanbieteranwendung herunterladen können.

Die Anzahl der heruntergeladenen Datensamples ist auf 100 begrenzt, um die Größe der zu erstellenden und zu übertragenden Datendatei einzugrenzen. Die Standardeinstellung ist, alle verfügbaren Daten (bis zu sechs Monaten) in 100 Samples zusammengefasst abzurufen. Sie können einen anderen Zeitraum festlegen, indem Sie eine Start- und Endzeit festlegen. Wenn der angegebene Zeitraum mehr als 100 15-Minuten-Samples erfasst, werden die Daten in 100 Samples zusammengefasst.

Die daraus resultierende Datei enthält eine Reihe von Eigenschaftsnamen und eine Zeile für jedes Datensample, wie im folgenden Beispiel gezeigt. Beschreibungen der Eigenschaften finden Sie unter dem Thema zum `disk-hist-statistics`-Basistyp im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

```
"sample-time","durable-id","serial-number","number-of-ios", ...
"2012-01-26 01:00:00","disk_1.1","PLV2W1XE","2467917", ...
"2012-01-26 01:15:00","disk_1.1","PLV2W1XE","2360042", ...
...
```

Verwenden Sie einen befehlszeilenbasierten FTP-/SFTP-Client. Ein UI-basierter FTP-/SFTP-Client funktioniert möglicherweise nicht.

Abrufen von Verlaufsstatistiken zur Laufwerksleistung

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Verlaufsstatistiken zur Laufwerksleistung abzurufen:

1. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP/SFTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP/SFTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, den Sie verwenden möchten, über die Berechtigung zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
2. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie zum Zielverzeichnis der Protokolldatei.
3. Typ:

   `sftp -P port controller-network-address` oder

   `ftp controller-network-address`

   Beispiel:

   `sftp -P 1022 10.235.216.152` oder

   `ftp 10.1.0.9`
4. Melden Sie sich als ein Nutzer an, der die Berechtigung zum Verwenden der FTP-/SFTP-Schnittstelle hat.
5. Typ:

   `get perf:date/time-range filename.csv`

   wobei:
   - *Datum-/Uhrzeitbereich* ist optional und gibt den Zeitraum der zu übertragenden Daten im folgenden Format an: *start.yyyy-mm-dd.hh:mm.[AM|PM].end.yyyy-mm-dd.hh:mm.[AM|PM]*. Die Zeichenfolge darf keine Leerzeichen enthalten.
   - *filename.csv* ist die Datei, welche die Daten enthält. Dell EMC empfiehlt die Verwendung eines Dateinamens, der das System, den Controller und das Datum identifiziert.

   ```
   get perf:start.2019-01-26.12:00.PM.end.2019-01-26.23:00.PM Storage2_A_20120126.csv
   ```

   Warten Sie in FTP, bis die Meldung `Operation Complete` angezeigt wird. In SFTP werden keine Meldungen angezeigt. Stattdessen kehrt der Befehl `get` zurück, sobald der Download abgeschlossen ist.
6. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.

Herunterladen von System-Heat-Map-Daten

Wenn von Supporttechnikern für die Analyse benötigt, können Sie kumulative I/O-Dichtedaten des Systems, auch als Heatmapdaten bezeichnet, herunterladen. Um diese Daten abzurufen, müssen Sie auf die FTP/SFTP-Schnittstelle des Speichersystems zugreifen und den Befehl zum Abrufen von Protokollen mit der Heatmapoption verwenden, um eine Protkolldatei im CSV-Format herunterzuladen. Die Datei beinhaltet Daten der vergangenen sieben Tage von beiden Controllern.

1. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP/SFTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP/SFTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, den Sie verwenden möchten, über die Berechtigung zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
2. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie in das Zielverzeichnis der Protokolldatei.
3. Typ:

   `sftp -P port controller-network-address` oder

   `ftp controller-network-address`

   Beispiel:

   `sftp -P 1022 10.235.216.152` oder

   `ftp 10.1.0.9`
4. Melden Sie sich als ein Nutzer an, der die Berechtigung zum Verwenden der FTP-/SFTP-Schnittstelle hat.
5. Typ:

   `get logs:heatmap filename.csv`

   Hierbei gilt: *filename.csv* ist die Datei, welche die Daten enthält.

   Beispiel:

   `get logs:heatmap IO_density.csv`

   Warten Sie in FTP, bis die Meldung `Operation Complete` angezeigt wird. In SFTP werden keine Meldungen angezeigt. Stattdessen kehrt der Befehl `get` zurück, sobald der Download abgeschlossen ist.
6. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.

Aktualisieren der Firmware

Sie können zur Firmwareversionen in Controller-Modulen, Erweiterungsmodulen in Laufwerksgehäusen und in Laufwerken aktualisieren.

Wenn Sie über ein System mit zwei Controllern verfügen und die Option für Partner Firmware Update (PFU) aktiviert ist, wird beim Aktualisieren eines Controllers die Firmware des Partner-Controllers automatisch aktualisiert. Wenn die PFU-Option deaktiviert ist, müssen Sie sich nach der Aktualisierung der Firmware auf einem Controller auf der IP-Adresse beim Partner-Controller anmelden und die Firmware-Aktualisierung auf diesem Controller durchführen.

- Stellen Sie sicher, dass sich das Speichersystem vor dem Starten der Firmware-Aktualisierung in einem funktionsfähigen Zustand befindet. Wenn der Funktionszustand des Systems fehlerhaft ist, kann die Firmware-Aktualisierung nicht fortgesetzt werden. Sie müssen das durch den Wert „Health Reason“ im Systemübersichtsfenster angegebene Problem beheben, bevor Sie die Firmware aktualisieren können.
- Wenn ungeschriebene Cache-Daten vorhanden sind, kann die Firmware-Aktualisierung nicht fortgesetzt werden. Ungeschriebenen Daten müssen zuerst aus dem Cache entfernt werden, bevor Sie die Firmware aktualisieren können. Weitere Informationen zum Befehl `clear cache` finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.
- Wenn sich eine Laufwerksgruppe in Quarantäne befindet, beheben Sie das Problem, das der Grund dafür ist, warum sich die Laufwerksgruppe in Quarantäne befindet, bevor Sie die Firmware-Aktualisierung durchführen.
- Um sicherzustellen, dass ein Online-Update ordnungsgemäß durchgeführt wird, wählen Sie eine Zeit, zu der nur wenige von E/A-Aktivitäten durchgeführt werden. Hierdurch kann die Aktualisierung so schnell wie möglich abgeschlossen werden und es werden Beeinträchtigungen des Hosts und der Anwendungen aufgrund von Zeitüberschreitungen vermieden. Wenn Sie versuchen, ein Speichersystem zu aktualisieren, das gerade einen umfangreichen E/A-intensiven Batchjob durchführt, kommt es wahrscheinlich dazu, dass der Host die Verbindung mit dem Speichersystem verliert.

Aktualisieren der Controller-Modul-Firmware

In einem System mit zwei Controllern sollten beide Controller-Module die gleiche Firmware-Version verwenden. Speichersysteme in einem Replikationssatz sollten die gleichen oder kompatiblen Firmware-Versionen aufweisen. Sie können die Firmware in jedem Controller-Modul aktualisieren, indem Sie eine Firmware-Datei vom Gehäuse-Hersteller laden.

Aktualisieren der Controller-Modul-Firmware

Gehen Sie wie folgt vor, um die Firmware für die Controller-Module zu aktualisieren:

1. Laden Sie die entsprechende Firmware-Datei auf Ihrem Computer oder Netzwerk herunter.
2. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP/SFTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP/SFTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, den Sie verwenden möchten, über die Berechtigung zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
3. Wenn das Speichersystem über einen einzelnen Controller verfügt, halten Sie die I/O-Vorgänge für die Laufwerksgruppen an, bevor Sie das Firmwareupdate starten.
4. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie in das Verzeichnis mit der Firmware-Datei, die geladen werden soll.
5. Typ:

   `sftp -P port controller-network-address` oder

   `ftp controller-network-address`

   Beispiel:

   `sftp -P 1022 10.235.216.152` oder

   `ftp 10.1.0.9`
6. Melden Sie sich als Nutzer mit Berechtigungen zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle an.
7. Typ:

   `put firmware-file flash`

   VORSICHT: Schalten Sie den Controller während eines Firmwareupdates nicht aus bzw. starten Sie diesen nicht neu. Wenn die Aktualisierung unterbrochen wird oder ein Stromausfall auftritt, wird das Modul möglicherweise funktionsunfähig. Wenn dies der Fall ist, wenden Sie sich an den technischen Support. Das Modul muss möglicherweise zur Neuprogrammierung an das Werk zurückgeschickt werden.

   ANMERKUNG: Wenn Sie versuchen, eine nicht kompatible Firmwareversion zu laden, wird die Meldung `*** Code Load Fail. Bad format image. ***` angezeigt und nach wenigen Sekunden wird die FTP-/SFTP-Eingabeaufforderung erneut angezeigt. Der Code wird nicht geladen.

   Das Firmwareupdate dauert für einen Controller mit aktueller CPLD-Firmware in der Regel 10 Minuten und für einen Controller mit einer Vorgängerversion der CPLD-Firmware 20 Minuten. Wenn das Controller-Gehäuse über verbundene Gehäuse verfügt, planen Sie zusätzliche Zeit für die Aktualisierung des Gehäuse-Managementprozessors (EMP) für jedes Erweiterungsmodul ein. Dies dauert in der Regel 2,5 Minuten für jeden EMP in einem Laufwerksgehäuse.

   ANMERKUNG: Wenn Sie einen Windows-FTP-/SFTP-Client verwenden, kann während des Firmwareupdates ein clientseitiger FTP-/SFTP-Anwendungsfehler oder eine Timeouteinstellung dazu führen, dass die FTP-/SFTP-Sitzung abgebrochen wird. Falls das Problem weiterhin besteht, versuchen Sie, die Aktualisierung mit PowerVault Manager auszuführen, verwenden Sie einen anderen Client oder verwenden Sie eine andere FTP-/SFTP-Anwendung.

   Wenn der Speicher-Controller nicht aktualisiert werden kann, wird der Aktualisierungsvorgang abgebrochen. Wenn die FTP-/SFTP-Eingabeaufforderung nicht wieder angezeigt wird, brechen Sie die Sitzung ab und melden Sie sich erneut an. Stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Firmware-Datei angegeben haben und wiederholen Sie die Aktualisierung. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.

   Wenn das Firmwareupdate auf dem lokalen Controller abgeschlossen ist, kehrt die FTP-Sitzung zur `sftp>`-Eingabeaufforderung zurück und die FTP-/SFTP-Sitzung mit dem lokalen MC wird geschlossen. Überwachen Sie das System mit einer Managementschnittstelle, um zu ermitteln, wann die Aktualisierung abgeschlossen ist.

   Wenn die Funktion Partner Firmware Update (PFU) aktiviert ist, planen Sie zusätzliche 5 bis 20 Minuten für die Aktualisierung der beiden Controller ein.
8. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.
9. Löschen Sie den Cache des Webbrowsers und melden Sie sich dann beim PowerVault Manager an.

   Wenn PFU auf dem Controller ausgeführt wird, bei dem Sie sich anmelden, wird ein Dialogfeld mit dem PFU-Fortschritt angezeigt. Sie können andere Aufgaben erst ausführen, wenn PFU abgeschlossen ist.

ANMERKUNG: Wenn PFU für das System aktiviert ist, prüfen Sie nach Abschluss des Firmwareupdates auf beiden Controllern den Systemzustand. Wenn der Systemzustand „Heruntergestuft“ ist und als Grund hierfür eine falsche Firmware-Version angegeben ist, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Firmware-Datei angegeben haben. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.

Aktualisierung der Firmware für Erweiterungsmodule

Ein Erweiterungsgehäuse kann ein oder zwei Erweiterungsmodule enthalten. Jedes Erweiterungsmodul enthält einen Gehäuseverwaltungs-Prozessor (EMP). Wenn Sie die Firmware für Controllermodule aktualisieren, werden alle Erweiterungsmodule automatisch auf eine kompatible Firmware-Version aktualisiert.

Aktualisieren der Firmware für Erweiterungsmodul und Schublade

Gehen Sie wie folgt vor, um die Firmware für Erweiterungsmodul und Schublade zu aktualisieren:

1. Laden Sie die entsprechende Firmware-Datei auf Ihrem Computer oder Netzwerk herunter.
2. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, den Sie verwenden möchten, über die Berechtigung zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
3. Wenn Sie alle Erweiterungsmodule aktualisieren möchten, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort. Geben Sie andernfalls in PowerVault Manager die Adresse jedes zu aktualisierenden Erweiterungsmoduls ein:
   a. Wählen Sie im Fenster „Konfigurationsansicht“ ein Laufwerksgehäuse aus.
   b. In der Tabelle der Gehäuseeigenschaften finden Sie die Bus-ID und die Ziel-ID für jeden EMP, z. B. 0, 63 und 1, 63. Bus 0 ist der native Bus eines bestimmten Controllers und Bus 1 ist ein alternativer Pfad durch einen Partner-Controller. Dell EMC empfiehlt, Aktualisierungen einheitlich für einen Controller durchzuführen, um Unordnung zu vermeiden.
4. Wenn das System über einen einzelnen Controller verfügt, halten Sie die I/O-Vorgänge für die Laufwerksgruppen an, bevor Sie das Firmwareupdate starten.
5. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie in das Verzeichnis mit der Firmware-Datei, die geladen werden soll.
6. Typ:

   ```
   ftp controller-network-address
   ```

   Beispiel:

   ```
   ftp 10.1.0.9
   ```
7. Melden Sie sich als FTP-Nutzer mit Berechtigungen zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle an.
8. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
   - Geben Sie Folgendes ein, um alle Erweiterungsmodule zu aktualisieren:

     ```
     put firmware-file encl
     ```
   - Geben Sie Folgendes ein, um bestimmte Erweiterungsmodule zu aktualisieren:

     ```
     put firmware-file encl:EMP-bus-ID:EMP-target-ID
     ```

   VORSICHT: Schalten Sie den Controller während des Firmwareupdates nicht aus bzw. starten Sie diesen nicht neu. Wenn die Aktualisierung unterbrochen wird oder ein Stromausfall auftritt, wird das Modul möglicherweise funktionsunfähig. Wenn dies der Fall ist, wenden Sie sich an den technischen Support. Das Modul muss möglicherweise zur Neuprogrammierung an das Werk zurückgeschickt werden.

   Die Aktualisierung eines EMP in einem Laufwerksgehäuse dauert in der Regel 2,5 Minuten. Warten Sie, bis die Meldung angezeigt wird, dass der Code vollständig geladen wurde.

   ANMERKUNG: Falls die Aktualisierung fehlschlägt, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Firmware-Datei angegeben haben, und versuchen Sie die Aktualisierung ein zweites Mal. Wenn diese erneut fehlschlägt, wenden Sie sich an den technischen Support.
9. Wenn Sie eine Aktualisierung bestimmter Erweiterungsmodule durchführen, wiederholen Sie Schritt 8 für jedes verbleibende Erweiterungsmodul, das aktualisiert werden muss.

10. Beenden Sie die FTP-Sitzung.
11. Stellen Sie sicher, dass jedes Erweiterungsmodul die korrekte Firmware-Version verwendet.

Aktualisieren der Festplattenfirmware

Sie können die Festplattenfirmware aktualisieren, indem Sie eine Firmware-Datei laden, die Sie von Ihrem Reseller erhalten.

Festplatten können von beiden Controllern aktualisiert werden.

ANMERKUNG: Festplatten desselben Modells im Speichersystem müssen über dieselbe Firmware-Version verfügen.

Sie können festlegen, dass alle Festplatten oder nur bestimmte Festplatten aktualisiert werden sollen. Wenn Sie angeben, dass alle Festplatten aktualisiert werden und das System mehr als einen Festplattentyp enthält, wird die Aktualisierung auf allen Festplatten im System versucht. Die Aktualisierung kann nur bei Festplatten durchgeführt werden, deren Typ der Datei entspricht. Bei Festplatten anderer Typen schlägt sie fehl.

Vorbereiten der Aktualisierung

1. Laden Sie die entsprechende Firmware-Datei auf Ihrem Computer oder Netzwerk herunter.
2. Überprüfen Sie die Dokumentation des Festplattenherstellers, um festzustellen, ob Festplatten nach dem Firmwareupdate aus- und wieder eingeschaltet werden müssen.
3. Wenn Sie alle Festplatten des Typs aktualisieren möchten, für den die Firmware gilt, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.

   Andernfalls bestimmen Sie die Gehäusenummer und die Steckplatznummer der einzelnen Festplatten, die im PowerVault Manager aktualisiert werden sollen.
4. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP/SFTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der Controller des Systems.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP-/SFTP-Dienst des Systems aktiviert ist.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, als der Sie sich anmelden, über die Berechtigung zur Verwendung der FTP-Schnittstelle verfügt. Die gleiche Einstellung ermöglicht es einem Nutzer, Dateien über FTP und SFTP zu übertragen.
5. Stoppen Sie die I/O für das Speichersystem. Während der Aktualisierung sind alle Volumes vorübergehend für Hosts unzugänglich. Wenn die I/O nicht gestoppt wird, melden zugeordnete Hosts I/O-Fehler. Der Volume-Zugriff wird nach Abschluss der Aktualisierung wiederhergestellt.

Aktualisieren der Festplattenfirmware

Gehen Sie beim Aktualisieren der Festplattenfirmware folgendermaßen vor:

1. Laden Sie die entsprechende Firmware-Datei auf Ihrem Computer oder Netzwerk herunter.
2. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP/SFTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, den Sie verwenden möchten, über die Berechtigung zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
3. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie in das Verzeichnis mit der Firmware-Datei, die geladen werden soll.
4. Typ:

   `sftp -P port controller-network-address` oder

   `ftp controller-network-address`

   Beispiel:

   `sftp -P 1022 10.235.216.152` oder

   `ftp 10.1.0.9`
5. Melden Sie sich als Nutzer mit Berechtigungen zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle an.
6. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
   - Geben Sie Folgendes ein, um alle Laufwerke des Typs zu aktualisieren, auf den sich die Firmware bezieht:

`put firmware-file disk`

Beispiel:

`put AS10.bin disk`

- Geben Sie zum Aktualisieren bestimmter Laufwerke Folgendes ein:

  `put firmware-file disk:enclosure-ID:slot-number`

  Beispiel:

  `put AS10.bin disk:1:11`

VORSICHT: Schalten Sie den Controller während eines Firmwareupdates nicht aus bzw. starten Sie diesen nicht neu. Wenn die Aktualisierung unterbrochen wird oder ein Stromausfall auftritt, wird das Laufwerk möglicherweise nicht mehr funktionsfähig sein. Wenn dieses Problem auftritt, wenden Sie sich an den technischen Support.

Gewöhnlich dauert es einige Minuten, bis die Firmware geladen wird. Warten Sie bei FTP, bis die Meldung `Operation Complete` angezeigt wird. In SFTP werden keine Meldungen angezeigt.

ANMERKUNG: Falls die Aktualisierung fehlschlägt, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Firmware-Datei angegeben haben, und versuchen Sie die Aktualisierung ein zweites Mal. Wenn diese erneut fehlschlägt, wenden Sie sich an den technischen Support.

7. Wenn Sie bestimmte Laufwerke aktualisieren, wiederholen Sie Schritt 4 für jedes verbleibende Laufwerk, das aktualisiert werden muss.
8. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.
9. Wenn für die aktualisierten Laufwerke ein Power-Cycle (Neustart) durchgeführt werden muss:
   a. Fahren Sie beide Controller mithilfe des PowerVault Manager herunter.
   b. Schalten Sie alle Gehäuse aus und wieder ein, wie im *Bereitstellungshandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4 Series* beschrieben.
10. Stellen Sie sicher, dass jedes Laufwerk die richtige Firmwareversion aufweist.

Installieren eines Sicherheitszertifikats

Das Speichersystem unterstützt die Verwendung von eindeutigen Zertifikaten für die sichere Datenübertragung, um so zu authentifizieren, dass die erwarteten Speichersysteme verwaltet werden. Die Verwendung von Authentifizierungszertifikaten gilt für das HTTPS-Protokoll, das in jedem Controller-Modul vom Webserver verwendet wird.

Als Alternative zur Verwendung der CLI zum Erstellen eines Sicherheitszertifikats im Speichersystem können Sie FTP/SFTP zum Installieren eines benutzerdefinierten Zertifikats im System verwenden. Ein Zertifikat besteht aus einer Zertifikatsdatei und einer zugehörigen Schlüsseldatei. Das Zertifikat kann zum Beispiel mit OpenSSL erstellt werden, und es wird erwartet, dass es gültig ist. Wenn Sie das Controllermodul austauschen, in dem ein benutzerdefiniertes Zertifikat installiert ist, installiert der Partner-Controller die Zertifikatsdatei automatisch im Ersatz-Controller-Modul.

Installieren eines Sicherheitszertifikats

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein Sicherheitszertifikat zu installieren:

1. Bereiten Sie im PowerVault Manager die Verwendung von FTP/SFTP vor:
   a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der System-Controller. Siehe Konfigurieren von Controller-Netzwerkports.
   b. Überprüfen Sie, ob der FTP/SFTP-Dienst auf dem System aktiviert ist. Siehe Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungseinstellungen.
   c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, den Sie verwenden möchten, über die Berechtigung zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle verfügt. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Nutzern.
2. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie in das Verzeichnis mit den Zertifikatdateien.
3. Typ:

   `sftp -P port controller-network-address` oder

   `ftp controller-network-address`

   Beispiel:

   `sftp -P 1022 10.235.216.152` oder

```
ftp 10.1.0.9
```

4. Melden Sie sich als Nutzer mit Berechtigungen zur Rollenverwaltung und zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle an.
5. Typ:

   ```
   put certificate-file-name cert-file
   ```

   Dabei ist *certificate-file-name* der Name der Zertifikatdatei für Ihr spezifisches System.

6. Typ:

   ```
   put key-file-name cert-key-file
   ```

   wobei `key-file-name` für den Namen der Sicherheitsschlüsseldatei für Ihr System steht.

7. Starten Sie beide Management-Controller neu, damit das neue Sicherheitszertifikat wirksam wird.

Verwenden von SMI-S

Dieser Anhang enthält Informationen für Netzwerkadministratoren, die das Speichersystem von einer Speicherverwaltungsanwendung über die Storage Management Initiative Specification (SMI-S) verwalten. SMI-S ist eine Norm der Storage Networking Industry Association (SNIA), die die interoperable Verwaltung für Speichernetzwerke und Speichergeräte ermöglicht.

ANMERKUNG: SMI-S wird für ein System mit 5-HE-84-Gehäusen nicht unterstützt.

SMI-S ersetzt mehrere verschiedenartige Modelle für verwaltete Objekte, Protokolle und Transporte mit einem einzelnen objektorientierten Modell für jeden Komponententyp in einem Speichernetzwerk. Die Norm wurde von der SNIA erstellt, um Speicherverwaltungslösungen zu standardisieren. SMI-S ermöglicht Verwaltungsanwendungen, Speichergeräte verschiedener Hersteller schnell und zuverlässig zu unterstützen, da sie nicht mehr proprietär sind. SMI-S erkennt und verwaltet Speicherelemente nach Typ und nicht nach Hersteller.

Nachfolgend sind die wichtigsten SMI-S-Komponenten aufgeführt:

- Web-based Enterprise Management (WBEM): Ein Satz von Verwaltungs- und Internetstandard-Technologien, der entwickelt wurde, um die Verwaltung von Enterprise-Computing-Umgebungen zu vereinheitlichen. WBEM beinhaltet die folgenden Normen:
  - CIM XML: Definiert die XML-Elemente entsprechend DTD, die zum Darstellen von CIM-Klassen und -Instanzen verwendet werden können.
  - CIMxml Operations over HTTP/HTTPS: Definiert eine Zuordnung von CIM-Vorgängen auf HTTP/HTTPS und wird als Transportmechanismus verwendet.
- Common Information Model (CIM): Das Datenmodell für WBEM. Es bietet eine allgemeine Definition der Verwaltungsinformationen für Systeme, Netzwerke, Anwendungen und Dienste und ermöglicht die Ausweitung auf weitere Hersteller. SMI-S ist die Interpretation des CIM für Speicher. Sie bietet eine einheitliche Definition und Struktur der Daten durch die Nutzung von objektorientierten Technologien. Die Standardsprache zum Definieren von CIM-Elementen ist MOF.
- Service Location Protocol (SLP): Ermöglicht Computern und anderen Geräten, Dienste in einem lokalen Netzwerk ohne vorherige Konfiguration zu suchen. SLP wurde so konzipiert, das es von kleinen, nicht verwalteten Netzwerke bis hin zu großen Unternehmensnetzwerken skalierbar ist.

Integrierter SMI-S-Array-Provider

Der integrierte SMI-S-Array-Provider bietet eine Implementierung von SMI-S 1.5 mit `cim-xml` über HTTP/HTTPS. Der Provider unterstützt Array- und Serverprofile mit zusätzlichen (oder unterstützenden) Unterprofilen. Das Serverprofil stellt einen Mechanismus zur Verfügung, mit dem dem Client mitgeteilt wird, wie er eine Verbindung zu diesem herstellen und den integrierten Provider verwenden soll. Das Arrayprofil umfasst die folgenden unterstützenden Profile und untergeordnete Profile:

- Profil „Array“
- Paket „Blockservice“
- Paket „Physisches Paket“
- Paket „Funktionszustand“
- Untergeordnetes Profil „Mehrere Computersysteme“
- Profil „Masking und Zuordnung“
- Profil „FC-Initiator-Ports“
- Profil „SAS-Initiator-Ports“
- Profil „iSCSI-Initiator-Ports“
- Profil „Festplattenlaufwerk Lite“

- Untergeordnetes Profil „Erweiterte Zusammensetzung“
- Profil „Speichergehäuse“
- Profil „Lüfter“
- Profil „Netzteil“
- Profil „Sensoren“
- Untergeordnetes Profil „Zugriffspunkte“
- Untergeordnetes Profil „Standort“
- Untergeordnetes Profil „Softwarebestand“
- Untergeordnetes Profil „Blockserverleistung“
- Untergeordnetes Profil „Kopierservices“
- Untergeordnetes Profil „Aufgabensteuerung“
- Untergeordnetes Profil „Speichergehäuse“ (falls Erweiterungsgehäuse angeschlossen sind)
- Untergeordnetes Profil „Ersatzlaufwerke“
- Untergeordnetes Profil „Objektmanageradapter“
- Profil „Thin Provisioning“
- Profil „Pools aus Volumes“

Der integrierte SMI-S Provider unterstützt:

- HTTPS mit SSL-Verschlüsselung für den Standardport 5989 oder standardmäßiges HTTP für Standardport 5988. Es können nicht beide Ports gleichzeitig aktiviert sein.
- SLPv2
- CIM-Warnung und Hinweise zum Lebenszyklus
- Microsoft Windows Server 2012 Server Manager und System Center Virtual Machine Manager

SMI-S-Implementierung

SMI-S ist in den folgenden Komponenten implementiert:

- CIM-Server (als CIM-Objektmanager oder CIMOM bezeichnet), der WBEM-Anforderungen (CIM-Vorgänge über HTTP/HTTPS) von einem CIM-Client überwacht und antwortet.
- CIM-Provider, der mit einem bestimmten Typ von verwalteter Ressource kommuniziert (z. B. Speichersysteme) und dem CIMOM Informationen darüber bereitstellt. Theoretisch können Provider für mehrere Arten von Geräten (z. B. Speichersysteme und Brocade-Switches) in denselben CIMOM eingesteckt werden. In der Praxis stellen jedoch alle Speicherhersteller den CIMOM und einen einzelnen Provider zusammen bereit, und sie funktionieren nicht optimal zusammen mit Lösungen von anderen Anbietern.

Diese Komponenten können auf verschiedene Arten bereitgestellt werden:

- Integrierter Agent: Das Hardwaregerät verfügt über einen integrierten SMI-S-Agenten. Es ist keine Weitere Software-Installation für das Management des Geräts erforderlich.
- SMI-Lösung: Im Lieferumfang der Hardware oder Software ist ein Agent enthalten, der auf einem Host installiert ist. Der Agent muss eine Verbindung mit dem Gerät herstellen und eindeutige Informationen zur Identifizierung abrufen.

SMI-S-Architektur

Die Architekturanforderungen für den integrierten SMI-S-Array-Provider geben an, dass er innerhalb der Management-Controller-Architektur funktioniert, begrenzten Speicherplatz verwendet, begrenzte Speicherressourcen nutzt und so schnell wie ein Proxy-Anbieter ist, der auf einem Server ausgeführt wird. Der verwendete CIMOM ist der Open-Source-SFCB-CIMOM.

SFCB ist ein einfacher CIM-Daemon, der auf CIM-Clientanforderungen antwortet und standardmäßiges CIM-XML über das HTTP-/HTTPS-Protokoll unterstützt. Der Provider ist ein „Common Management Protocol Interface“-Provider (CMPI-Provider), der diese Schnittstelle verwendet. Um den verbrauchten Arbeitsspeicher zu verringern, wird ein Drittanbieterpaket mit der Bezeichnung „CIMPLE“ verwendet. Weitere Informationen zu SFCB finden Sie unter http://sourceforge.net/projects/sblim/files/sblim-sfcb.

Informationen zum SMI-S Provider

ANMERKUNG: SMI-S wird für ein System mit 5-HE-84-Gehäusen nicht unterstützt.

Der Provider ist ein SMI-S 1.5 Provider, der die CTP 1.5-Test besteht. Vollständiges Provisioning wird unterstützt.

Der SMI-S Provider ist ein integrierter Provider mit umfangreichen Funktionen, der in der Firmware implementiert ist. Er bietet ein WBEM-basiertes Management-Framework nach Branchenstandard. SMI-S-Clients können direkt mit diesem integrierten Provider interagieren und benötigen keinen zwischengeschalteten Proxy-Provider. Der Provider unterstützt aktive Managementfunktionen wie RAID-Provisioning.

Das CNC- und SAS-System wird unterstützt. Die Klassen für Dell EMC sind `SMI_XXX`. Der Geräte-Namespace für Dell EMC ist `/root/smis`.

Der integrierte CIMOM kann so konfiguriert werden, dass er entweder sichere SMI-S-Abfragen von Clients an Port 5989 überwacht und für alle Abfragen Berechtigungen erfordert, oder dass er unsichere SMI-S-Abfragen von Clients an Port 5988 überwacht. Diese Provider-Implementierung entspricht der SNIA SMI-S Spezifikation Version 1.5.0.

ANMERKUNG: Port 5989 und Port 5988 können nicht gleichzeitig aktiviert werden.

Die Namespace-Details sind nachfolgend aufgeführt.

- Implementierungs-Namespace: `root/smis`
- Interop-Namespace: `root/interop`

Die integrierte Providersatz umfasst die folgenden Provider:

- Instanzen-Provider
- Zuordnungs-Provider
- Methoden-Provider
- Indikations-Provider

Der integrierte Provider unterstützt die folgenden CIM-Vorgänge:

- `getClass`
- `enumerateClasses`
- `enumerateClassNames`
- `getInstance`
- `enumerateInstances`
- `enumerateInstaneceNames`
- `associators`
- `associatorNames`
- `references`
- `referenceNames`
- `invokeMethod`

SMI-S-Profile

Die Organisation von SMI-S erfolgt anhand von Profilen, die Objekte beschreiben, die relevant für eine Klasse von Speichersubsystemen sind. SMI-S umfasst Profile für Arrays, FC-HBAs, FC-Switches und Bandbibliotheken. Profile werden beim CIM-Server registriert und den Clients anhand von SLP angekündigt.

Tabelle 34. Unterstützte SMI-S-Profile

Profil/Untergeordnetes Profil/Paket	Beschreibung
Profil „Array“	Beschreibt RAID-Arraysysteme. Es bietet eine allgemeine Übersicht über das Array-System.
Paket „Blockservice“	Definiert einen Standardausdruck der vorhanden Speicherkapazität, die Zuweisung von Kapazität zu Speicherpools und die Zuweisung von Kapazität, die für externe Geräte oder Anwendungen verwendet wird.
Paket „Physisches Paket“	Modelliert die Informationen über das physische Paket eines Speichersystems und optional zu den internen untergeordneten Paketen.
Paket „Funktionszustand“	Definiert die allgemeinen Mechanismen, die beim Ausdrücken des Zustands in SMI-S verwendet werden.
Profil „Server“	Definiert die Funktionen eines CIM-Objektmanagers basierend auf den Kommunikationsmechanismen, die er unterstützt.
Profil „FC-Initiator-Port“	Modelliert die FibreChannel-spezifischen Aspekte eines Zielspeichersystems.

Tabelle 34. Unterstützte SMI-S-Profile (fortgesetzt)

Profil/Untergeordnetes Profil/Paket	Beschreibung
Untergeordnetes Profil „SAS-Initiator-Port“	Modelliert die SAS-spezifischen Aspekte eines Zielspeichersystems.
Untergeordnetes Profil „iSCSI-Initiator-Port“	Modelliert die iSCSI-spezifischen Aspekte eines Zielspeichersystems.
Untergeordnetes Profil „Zugriffspunkte“	Stellt Adressen von Remotezugriffspunkten für Managementservices bereit.
Profil „Lüfter“	Spezialisiert das DMTF-Lüfterprofil durch Hinzufügen von Hinweisen.
Profil „Netzteil“	Spezialisiert das DMTF-Netzteilprofil durch Hinzufügen von Hinweisen.
Profil zur Profilregistrierung	Modelliert die Profile, die im Objektmanager registriert sind, sowie die Zuweisungen zwischen Registrierungsklassen und Domänenklassen, die das Profil implementieren.
Untergeordnetes Profil „Software“	Modelliert die Software oder Firmware, die auf dem System installiert ist.
Profil „Masking und Zuordnung“	Modelliert die Gerätezuordung und Maskingfunktionen für SCSI-Systeme.
Profil „Festplattenlaufwerk Lite“	Modelliert Festplattenlaufwerksgeräte.
Extent-Zusammensetzung	Bietet eine Abstraktion, wie exponierbare Blockspeicherelemente vom darunter befindlichen Primordial-Speicherpool virtualisiert werden.
Untergeordnetes Profil „Standort“	Modelliert die Standortdetails des Produkts und seiner untergeordneten Komponenten.
Profil „Sensoren“	Spezialisiert das DMTF-Sensorenprofil.
Profil „Softwarebestand“	Modelliert die installierte und verfügbare Software und Firmware.
Profil „Speichergehäuse“	Beschreibt ein Gehäuse, das Speicherelemente enthält (z. B. Festplatten- oder Bandlaufwerke) und Gehäuseelemente (z. B. Lüfter und Netzteile).
Untergeordnetes Profil „Mehrere Computersysteme“	Modelliert mehrere Systeme, die zusammenarbeiten, um ein „virtuelles“ Computersystem mit zusätzlichen Funktionen oder Redundanz darzustellen.
Untergeordnetes Profil „Kopierservices“	Bietet die Möglichkeit zum Erstellen und Löschen von lokalen Snapshots und lokalen Volume-Kopien (Klone) sowie zum Zurücksetzen des Synchronisierungsstatus zwischen einem Snapshot- und seinem Quell-Volume.
Untergeordnetes Profil „Aufgabensteuerung“	Bietet die Möglichkeit zum Überwachen von Provisioning-Vorgängen, wie beispielsweise das Erstellen von Volumes und Snapshots und das Zuweisen von Volumes zu Hosts.
Untergeordnetes Profil „Ersatzlaufwerke“	Bietet die Möglichkeit zum Beschreiben der aktuellen Ersatzlaufwerkskonfiguration, zum Zuweisen/Aufheben der Zuweisung von Ersatzlaufwerken und zum Löschen des Status von nicht verfügbaren Laufwerken.
Untergeordnetes Profil „Objektmanageradapter“	Ermöglicht dem Client die Verwaltung von Objektmanageradaptern eines SMI-Agenten. Es kann insbesondere zum Aktivieren und Deaktivieren des Indikationsservice verwendet werden.
Profil „Thin Provisioning“	Spezialisiert das Blockservicepaket, um Unterstützung für Thin Provisioning von Volumes zu ermöglichen. SMI-S unterstützt nicht die Erstellung von virtuellen Pools. Ein Client kann jedoch virtuelle Volumes erstellen.
Profil „Pools aus Volumes“	Modelliert einen Pool, der aus anderen Volumes erstellt wurde. Dieses Profil wird zusammen mit dem Thin Provisioning-Profil zur Modellierung von virtuellen Speicherpools verwendet.

Untergeordnetes Profil „Blockserverleistung“

Die Implementierung des untergeordneten Profils „Blockserverleistung“ ermöglicht die Verwendung der `CIM_BlockStorageStatisticalData`-Klassen und ihrer Zuordnungen sowie der Methoden `GetStatisticsCollection`, `CreateManifestCollection`, `AddOrModifyManifest` und `RemoveManifest`.

Die Erfassung von Statistikaktualisierungen durch das untergeordnete Profil „Blockserverleistung“ erfolgt in Intervallen von 60 Sekunden.

CIM

Unterstützte CIM-Vorgänge

SFCB bietet einen vollständigen Satz an CIM-Vorgänge, einschließlich der Folgenden: `GetClass`, `ModifyClass`, `CreateClass`, `DeleteClass`, `EnumerateClasses`, `EnumerateClassNames`, `GetInstance`, `DeleteInstance`, `CreateInstance`, `ModifyInstance`, `EnumerateInstances`, `EnumerateInstanceNames`, `InvokeMethod (MethodCall)`, `ExecQuery`, `Associators`, `AssociatorNames`, `References`, `ReferenceNames`, `GetQualifier`, `SetQualifier`, `DeleteQualifier`, `EnumerateQualifiers`, `GetPropertySetProperty`

CIM-Warnungen

Die Implementierung von Warnmeldungen ermöglicht einem CIM-Client, der diese Warnmeldungen abonniert, Ereignisse wie FC-Kabelverbindungen, Netzteilereignisse, Lüfterereignisse, Temperatursensorereignisse und Laufwerksereignisse zu erhalten.

Wenn die SMI-S-Schnittstelle des Speichersystems aktiviert ist, sendet das System Ereignisse als Hinweise an SMI-S-Clients, damit SMI-S-Clients die Systemleistung überwachen können. Informationen zum Aktivieren der SMI-S-Schnittstelle finden Sie unter SMI-S-Konfiguration.

In einer Konfiguration mit zwei Controllern werden die Warnereignisse sowohl für Controller A als auch Controller B über den SMI-S Provider von Controller A gesendet.

Die Ereigniskategorien in der folgenden Tabelle beziehen sich auf FRU-Baugruppen und bestimmte FRU-Komponenten.

Tabelle 35. Indikatorereignisse für CIM-Warnungen

FRU/Ereigniskategorie	Zugehörige SMI-S-Klasse	Betriebsstatuswerte, die die Warnungsbedingungen auslösen
Controller	SMI_Controller	Ausgefallen, Nicht installiert, OK
Festplattenlaufwerk	SMI_DiskDrive	Unbekannt, Fehlt, Fehler, Heruntergestuft, OK
Lüfter	SMI_PSUFan	Fehler, Angehalten, OK
Netzteil	SMI_PSU	Unbekannt, Fehler, Sonstiges, Gestresst, Heruntergestuft, OK
Temperatursensor	SMI_OverallTempSensor	Unbekannt, Fehler, Sonstiges, Nicht behebbarer Fehler, Heruntergestuft, OK
Akku/Super Cap	SMI_SuperCap	Unbekannt, Fehler, OK
FC-Port	SMI_FCPort	Angehalten, OK
SAS-Port	SMI_SASTargetPort	Angehalten, OK
iSCSI-Port	SMI_ISCSIEthernetPort	Angehalten, OK

Hinweise zum Lebenszyklus

Die SMI-S-Schnittstelle stellt Hinweise zum CIM-Lebenszyklus für Änderungen der physischen und logischen Geräten im Speichersystem bereit. Der SMI-S Provider unterstützt alle erforderlichen Elemente und einige optionale Elemente in der SNIA SMI-S Spezifikation Version 1.5.0. CIM Query Language (CQL) und Windows Management Instrumentation Query Language (WQL) werden beide bis auf einige Beschränkungen beim Filter für CQL-Hinweise unterstützt. Der Provider unterstützt zusätzliche Hinweise zum Lebenszyklus, die für das Windows Server 2012-Betriebssystem benötigt werden.

Tabelle 36. Hinweise zum Lebenszyklus

Profil oder untergeordnetes Profil	Elementbeschreibung und Name	WQL oder CQL
Blockdienste	`SELECT * FROM CIM_InstCreationWHERESourceInstanceISACIM_StoragePool` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn eine Laufwerksgruppe erstellt oder gelöscht wird.	Beide
Blockdienste	`SELECT * FROM CIM_InstCreationWHERESourceInstanceISACIM_StorageVolume` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn ein Volume erstellt oder gelöscht wird.	Beide
Blockdienste	`SELECT * FROM CIM_InstModificationWHERESourceInstance ISA CIM_LogicalDevice` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus bei Änderungen des Status des Festplattenlaufwerks (oder eines beliebigen logischen Geräts).	Beide
Kopierdienste	`SELECT * FROM CIM_InstModificationWHERESourceInstance ISA CIM_StorageSynchronized AND SourceInstance.SyncState<> PreviousInstance.SyncState` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn sich der Status der Snapshotsynchronisierung ändert.	CQL
Lite-Festplattenlaufwerk	`SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_DiskDrive` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn ein Festplattenlaufwerk eingesetzt oder entfernt wird.	Beide
Auftragssteuerung	`SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance ISA CIM_ConcreteJob AND SourceInstance.OperationalStatus=17 AND SourceInstance.OperationalStatus=2` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn eine Erstellungs- oder Löschvorgang für ein Volume, eine LUN oder einen Snapshot abgeschlossen wird.	WQL
Masking und Zuweisung	`SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_AuthorizedSubject` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn eine Hostberechtigung erstellt oder gelöscht wird.	Beide
Masking und Zuweisung	`SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_ProtocolController` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn eine Speicherhardware-ID erstellt/gelöscht wird (Hosts hinzugefügt/entfernt werden).	Beide
Masking und Zuweisung	`SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_ProtocolControllerForUnit` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn eine LUN erstellt, gelöscht oder geändert wird.	Beide
Mehrere Computersysteme	`SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_ComputerSystem` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn ein Controller eingeschaltet oder ausgeschaltet wird.	Beide
Mehrere Computersysteme	`SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance ISA CIM_ComputerSystem AND SourceInstance.OperationalStatus <> PreviousInstance.OperationalStatus` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn eine logische Komponente das System herunterstuft oder erweitert.	WQL
Mehrere Computersysteme	`SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance ISA CIM_RedundancySet AND SourceInstance.RedundancyStatus <> PreviousInstance.RedundancyStatus` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn die Aktiv-Aktiv-Konfiguration des Controllers geändert wird.	WQL
Zielports	`SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_FCPort`	Beide

Tabelle 36. Hinweise zum Lebenszyklus (fortgesetzt)

Profil oder untergeordnetes Profil	Elementbeschreibung und Name	WQL oder CQL
	Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn ein Zielport erstellt oder gelöscht wird.	
Zielports	`SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance ISA CIM_FCPort AND SourceInstance.OperationalStatus <> PreviousInstance.OperationalStatus` Sendet Hinweise zum Lebenszyklus, wenn der Status des Zielports geändert wird.	WQL

SMI-S-Konfiguration

In der Standard SMI-S-Konfiguration ist das sichere SMI-S-Protokoll aktiviert. Das sichere SMI-S-Protokoll ist das empfohlene Protokoll für SMI-S.

Tabelle 37. CLI-Befehle für die SMI-S-Protokollkonfiguration

Aktion	CLI-Befehl
Aktiviert den sicheren SMI-S-Port 5989 (oder deaktiviert den Port 5988)	set protocols smis enabled
Deaktiviert den sicheren SMI-S-Port 5989	set protocols smis disabled
Aktiviert den unsicheren SMI-S-Port 5988 (oder deaktiviert den Port 5989)	set protocols usmis disabled
Aktiviert den unsicheren SMI-S-Port 5988	set protocol usmis enabled
Zeigt den aktuellen Status an	show protocols
Setzt alle Konfigurationen zurück	reset smis-configurations

Konfigurieren des Zugriffs auf die SMI-S-Schnittstelle für andere Benutzer

1. Melden Sie sich als Benutzer mit Verwaltungsrolle an, der auch Zugriff auf die SMI-S-Schnittstelle hat.
2. Wenn der Benutzer nicht vorhanden ist, erstellen Sie den Benutzer mithilfe des folgenden Befehls:

```
create user interfaces wbi,cli,smis,ftp roles manage username
```

3. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um den Zugriff auf die SMI-S-Schnittstelle für einen anderen Benutzer zu konfigurieren:

```
set user username2 interfaces wbi,cli,smis,ftp
```

Überwachung von Benachrichtigungen zu verwalteten Protokollen

Der SMI-S Provider kann für die Verwendung mit der Funktion für verwaltete Protokolle des Speichersystems so eingerichtet werden, dass er Benachrichtigungen zu Protokolldateien überwacht, die bis zu dem Punkt gefüllt wurden, dass sie nun an ein System für die Protokollerfassung übertragen werden können.

1. Geben Sie in der CLI den folgenden Befehl ein:`set advanced-settings managed-logs enabled`.
2. In einem SMI-S Client:
   a. Abonnieren Sie mit dem Filter `SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_LogicalFile`.
   b. Abonnieren Sie mit dem Filter `SELECT * FROM CIM_InstDeletion WHERE SourceInstance ISA CIM_LogicalFile`.

Weitere Informationen zur Funktion für verwaltete Protokolle finden Sie unter Informationen zu verwalteten Protokollen.

Testen von SMI-S

Verwenden Sie einen SMI-S-zertifizierten Client für SMI-S 1.5. Zu den gängige Clients gehören Microsoft System Center, IBM Tivoli, EMC CommandCenter und CA Unicenter. Zu den gängigen WBEM CLI-Clients zählen Pegasus `cimcli` und wbemcli von Sblim.

Um zu bestätigen, dass der Array-Provider mit SMI-S 1.5 kompatibel ist, setzt SNIA voraus, dass die Anbieter die CTP-Tests (Conformance Test Program) bestehen.

Mit dem Befehl `reset smis-configuration` können Sie die ursprüngliche SMI-S-Konfiguration wiederherstellen.

Fehlerbehebung

Tabelle 38. Fehlerbehebung

Problem	Ursache	Lösung
Es kann keine Verbindung zum integrierten SMI-S-Array-Provider hergestellt werden.	SMI-S-Protokoll ist nicht aktiviert.	Melden Sie sich beim Array als „manage“ an und geben Sie Folgendes ein: `set protocolsmis enabled`
HTTP-Fehler (Benutzername/ Passwort ungültig oder 401 Nicht berechtigt).	Benutzereinstellungen sind für jeden Benutzer im Speichersystem konfigurierbar.	Stellen Sie sicher, dass der Benutzer Zugriff auf die smis-Schnittstelle hat und legen Sie die Benutzereinstellungen so fest, dass die smis-Schnittstelle unterstützt wird. Siehe Hinzufügen, Ändern und Löschen von Benutzern, um Anweisungen zum Hinzufügen von Benutzern zu erhalten. Überprüfen Sie außerdem die bereitgestellten Anmeldeinformationen.
Es soll eine sichere Verbindung anhand des Benutzernamens „my_xxxx“ hergestellt werden.	Es muss ein Benutzer hinzugefügt werden.	Melden Sie sich beim Array als „manage“ an. Geben Sie Folgendes ein: `create user level manage my_xxxuser`. Und dann: `set user my_xxxuser interfaces wbi,cli,smis`
Erkennung über SLP ist nicht möglich.	SLP-Multicast verfügt über einen eingeschränkten Bereich (als „Hops“ bezeichnet).	Verschieben Sie den Client näher an das Array oder richten Sie einen SLP-DA-Server ein bzw. Verwenden Sie Unicast-Anforderungen.
Es kann nicht ermittelt werden, ob SMI-S ausgeführt wird.	Anfängliches Troubleshooting.	Verwenden Sie einen CIM-Cient-Tool (Common Information Model), wie z. B. wbemcli, für das Troubleshooting.
SMI-S reagiert nicht auf Client-Anforderungen.	Die SMI-S-Systemkonfiguration ist möglicherweise beschädigt.	Verwenden Sie den CLI-Befehl `reset smis-configuration`. Weitere Informationen finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie*.

Verwenden von SLP

Speichersysteme der ME4 Series bieten Unterstützung für das Service Location Protocol (SLP, srvloc). Hierbei handelt es sich um ein Protokoll für die Ermittlung von Services, mit dem Computer und andere Geräte nach Services in einem LAN ohne vorherige Konfiguration suchen können. SLP kann unter allen Betriebssystemen verwendet werden und erfordert keine formelle Lizenzierung.

SLP basiert auf dem User Datagram Protocol (UDP) und kann bei Bedarf das Transmission Control Protocol (TCP) verwenden. SLP überwacht den Port 427. Wenn ein Client oder Benutzeragent (User Agent, UA) eine Verbindung mit einem Netzwerk herstellt, fragt der Client Verzeichnisagenten (Directory Agents, DA) im Netzwerk ab. Wenn kein Verzeichnisagent antwortet, geht der Client von einem Netzwerk ohne Verzeichnisagenten aus und sendet eine Multicast-UDP-Abfrage. Alle Serviceagenten (SA), die Abfrageübereinstimmungen enthalten, senden eine UDP-Antwort an den Client. Wenn die Antwortnachricht zu groß ist, kann der Client die Abfrage mithilfe von TCP wiederholen.

In einem Netzwerk mit Verzeichnisagenten muss jeder Serviceagent alle Services mit einem Verzeichnisagenten registrieren. Anschließend fragen die Clients die Verzeichnisagenten ab, die auf die Abfrage mit zwischengespeicherten SA-Informationen antworten.

Durch Verwendung von Verzeichnisagenten kann SLP auch über das LAN bis hin zu großen Unternehmensnetzwerken skaliert werden, was ein IT-Problem für Großunternehmen ist. Lesen Sie dazu IETF RFC2165.

Wenn SLP aktiviert ist, kündigt das Speichersystem die Schnittstellen an, die in Von SLP angekündigte Schnittstellen auf Seite 182 enthalten sind, und füllt die Konfigurationsattribute, die in Für ein Speichersystem angezeigte SLP-Attribute auf Seite 182 enthalten sind.

Sie können den SLP-Service im PowerVault Manager, wie unter Aktivieren oder Deaktivieren der Systemverwaltungseinstellungen auf Seite 50 beschrieben, oder durch Verwendung des CLI-Befehls `set protocols` gemäß der Beschreibung im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell EMC PowerVault ME4-Serie* aktivieren oder deaktivieren.

Wenn der SLP-Service aktiviert ist, können Sie ihn durch Verwendung eines Open-Source-Tools wie slptool von www.openslp.org testen.

Tabelle 39. Von SLP angekündigte Schnittstellen

Schnittstellenbeschreibung (Protokoll)	Ankündigungszeichenfolge
HTTP	`service:api:http`
HTTPS	`service:api:https`
Telnet	`service:ui:telnet`
SSH	`service:ui:ssh`
FTP/SFTP (Firmware-Upgrade)	`service:firmware-update:ftp/sftp`
SNMP	`service:api:snmp`

Tabelle 40. Für ein Speichersystem angezeigte SLP-Attribute

SLP-Attribut	Entsprechende Eigenschaft, die durch den CLI-Befehl „show systemdetail“ im XML-API-Modus angezeigt wird
`x-system-name`	`system-name`
`x-system-contact`	`system-contact`
`x-system-location`	`system-location`
`x-system-information`	`system-information`
`x-midplane-serial-number`	`midplane-serial-number`
`x-vendor-name`	`vendor-name`
`x-product-id`	`product-id`
`x-product-brand`	`product-brand`
`x-wwnn`	`current-node-wwn`
`x-platform-type`	`platform-type`
`x-bundle-version`	no correspondingproperty
`x-build-date`	no correspondingproperty
`x-mac-address`	no correspondingproperty
`x-top-level-assembly-part-number`	no correspondingproperty
`x-top-level-assembly-serial-number`	no correspondingproperty

B

Verwalten eines Systems für die Protokollerfassung

Ein System für die Protokollerfassung empfängt Protokolldaten, die inkrementell von einem Speichersystem übertragen werden, für das die Funktion für verwaltete Protokolle aktiviert ist. Es wird verwendet, um diese Daten für die Anzeige und Analyse zu integrieren. Weitere Informationen zu den Funktionen für verwaltete Protokolle finden Sie unter Informationen zu verwalteten Protokollen.

Im Laufe der Zeit empfängt ein System für die Protokollerfassung zahlreiche Protokolldateien von einem oder mehreren Speichersystemen. Der Administrator organisiert und speichert diese Protokolldateien im System für die Protokollerfassung. Wenn es dann zu einem Problem mit einem Speichersystem kommt, das analysiert werden muss, können die aktuellen Protokolldaten des Systems erfasst und mit den gespeicherten Verlaufsprotokolldaten kombiniert werden, um eine langfristige Ansicht des Systembetriebs für die Analyse bereitzustellen.

Die Funktion für verwaltete Protokolle überwacht die folgenden Controller-spezifischen Protokolldateien:

- Expander Controller (EC)-Protokoll, das die EC-Debugging-Daten, EC-Revisionen und PHY-Statistiken umfasst
- Storage Controller (SC)-Debugging-Protokoll und Controller-Ereignisprotokoll
- SC-Absturzprotokolle, einschließlich des SC-Boot-Protokolls
- Management Controller (MC)-Protokoll

Jeder Protokolldateityp enthält darüber hinaus Systemkonfigurationsinformationen.

Themen:

Übertragen und Identifizieren von Protokolldateien

Protokolldateien können abhängig davon, ob die Funktion für verwaltete Protokolle für den Betrieb im `push mode` oder Pull-Modus konfiguriert ist, an das System für die Protokollerfassung auf zwei Arten übertragen werden:

- Wenn die angesammelten Protokolldaten eine beträchtliche Größe im Push-Modus erreicht haben, sendet das Speichersystem Benachrichtigungsereignisse mit den angehängten Protokolldateien per E-Mail an das System für die Protokollerfassung. Die Benachrichtigung beinhaltet Informationen zum Speichersystemnamen, Standort, Kontakt und IP-Adresse sowie ein einzelnes Protokollsegment in einer komprimierten ZIP-Datei. Das Protokollsegment ist eindeutig benannt und gibt den Protokolldateityp, Datum und Uhrzeit der Erstellung und das Speichersystem an. Diese Informationen sind auch im Betreff der E-Mail enthalten. Das Dateinamenformat lautet wie folgt: `logtype_yyyy_mm_dd__hh_mm_ss.zip`.
- Wenn im Pull-Modus Protokolldaten eine erhebliche Größe erreicht haben, sendet das System Benachrichtigungsereignisse per E-Mail, SMI-S oder SNMP-Traps an das System für die Protokollerfassung. Die Benachrichtigung beinhaltet Informationen zum Speichersystemnamen, Standort, Kontakt und IP-Adresse und den Protokolldateityp (Region), der übertragen werden soll. Die FTP-/SFTP-Schnittstelle des Speichersystems kann für die Übertragung der entsprechenden Protokolle an das System für die Speichererfassung wie unter Übertragen von Protokolldaten an ein System für die Protokollerfassung beschrieben verwendet werden.

Protokolldateidetails

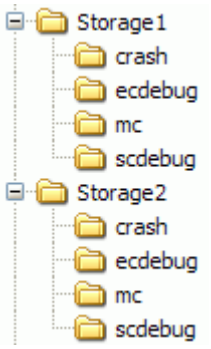
- SC-Debug-Protokolldatensätze enthalten Datum/Zeitstempel im Format *mm/tt hh:mm:ss*.
- SC-Absturzprotokolle (Diagnose-Speicherauszüge) werden generiert, wenn die Firmware fehlschlägt. Beim Neustart sind solche Protokolle sowie das Startprotokoll des Neustarts verfügbar. Die vier letzten Absturzprotokolle werden im Speichersystem aufbewahrt.
- Wenn EC-Debug-Protokolle abgerufen werden, werden auch EC-Versionsdaten und SAS-PHY-Statistiken zur Verfügung gestellt.

- MC-Debug-Protokolle, die von der Funktion für verwaltete Protokolle übertragen werden, betreffen die fünf folgenden internen Komponenten: . `appsv, mccli, logc, web, and snmpd`. Bei den enthaltenen Dateien handelt es sich um Protokolldateisegmente für diese internen Komponenten und sie sind fortlaufend nummeriert.

Speichern von Protokolldateien

Es wird empfohlen, Protokolldateien hierarchisch nach Speichersystemname, Protokolldateityp sowie Datum und Uhrzeit zu speichern. Falls eine Verlaufsanalyse notwendig ist, können Sie die entsprechenden Protokolldateisegmente einfach finden und in einem vollständigen Datensatz zusammenfassen.

Nehmen Sie zum Beispiel einmal an, dass der Administrator eines Systems für die Protokollerfassung die folgende Hierarchie für Protokolle von zwei Speichersysteme mit dem Namen „Storage1“ und „Storage2“ erstellt hat:



Im Push-Modus, bei dem der Administrator eine E-Mail mit einer angehängten ecdebug-Datei von Storage1 erhält, öffnet der Administrator den Anhang und entpackt ihn in das Unterverzeichnis `ecdebug` des Verzeichnisses `Storage1` .

Im Pull-Modus, bei dem der Administrator die Benachrichtigung erhält, dass ein SC-Debugging-Protokoll von `Storage2` übertragen werden muss, verwendet der Administrator die FTP-/SFTP-Schnittstelle des Speichersystems, um das Protokoll abzurufen und es im scdebug-Unterverzeichnis des Storage2-Verzeichnisses zu speichern.

C

Optimale Geschäftsabläufe

Dieser Anhang beschreibt die Best Practices für die Konfiguration und Bereitstellung von Speichersystemen.

Themen:

Pool-Einrichtung

Versuchen Sie in einem Speichersystem mit zwei Controller-Modulen die Arbeitsauslastung der beiden Controller auszugleichen. Jeder Controller kann einen eigenen virtuellen Pool haben. Wenn jeder Pool über die gleiche Anzahl von Laufwerksgruppen und Volumes verfügt, ist die Arbeitsauslastung ausgeglichen und die Leistung verbessert sich.

RAID-Auswahl

Ein Pool wird erstellt, indem Laufwerksgruppen hinzugefügt werden. Laufwerksgruppen basieren auf RAID-Technologie.

In der folgenden Tabelle werden die Merkmale und Anwendungsbeispiele für die einzelnen RAID-Level beschrieben:

RAID-Level	Protection (Schutz)	Leistungsfähigkeit	Kapazität	Anwendungsfälle	Vorgeschlagene Laufwerksgeschwindigkeit
RAID 1/RAID 10	Schützt vor bis zu einem Festplattenausfall pro gespiegeltem Satz	Sehr gute zufällige E/A-Leistung	Schlecht: 50 % Fehlertoleranz bei Kapazitätsverlust	Datenbanken, OLTP, Exchange Server	10K, 15K, 7K
RAID-5	Schützt vor bis zu einem Festplattenausfall pro RAID-Satz	Gute sequenzielle E/A-Leistung, moderate zufällige E/A-Leistung	Sehr gut: Ein-Laufwerk-Fehlertoleranz bei Kapazitätsverlust	Große Datenmengen, Medien und Unterhaltung (Erfassung, Broadcast und Postproduktion)	10K, 15K, 7K mit geringerer Kapazität
RAID-6	Schützt vor bis zu zwei Festplattenausfällen pro RAID-Satz	Moderate sequenzielle E/A-Leistung, schlechte zufällige E/A-Leistung	Moderat: Zwei-Laufwerke-Fehlertoleranz bei Kapazitätsverlust	Archivierung, paralleles verteiltes Dateisystem	7K mit hoher Kapazität

Laufwerksanzahl pro RAID-Level

Der Controller teilt virtuelle Volumes in Seiten mit 4 MB auf, die referenzierte Seitentabellen im Speicher sind. Die Seite mit 4 MB ist eine feste Einheit der Zuweisung. Aus diesem Grund werden 4-MB-Dateneinheiten in eine Laufwerksgruppe verschoben werden. Einbußen bei der Schreibleistung treten in RAID-5- oder RAID-6-Laufwerksgruppen auf, wenn die Stripe-Größe der Laufwerksgruppe nicht einem Vielfachen der Seite mit 4 MB entspricht.

- Beispiel 1: Wir haben eine RAID-5-Laufwerksgruppe mit fünf Laufwerken. Vier Laufwerke bieten die nutzbare Kapazität und ein Laufwerk wird für die Parität verwendet. Parität wird auf die Laufwerke verteilt. Bei den vier Laufwerken, die die nutzbare Kapazität bieten, handelt es sich um die Datenlaufwerke und bei dem einen Laufwerk, das Parität bietet, handelt es sich um das Paritätslaufwerk. In Wahrheit wird die Parität auf alle Laufwerke verteilt, eine solche Darstellung ist jedoch für den Zweck dieses Beispiels hilfreich.

  Beachten Sie, dass die Anzahl der Laufwerke eine Potenz von zwei ist (2, 4 und 8). Der Controller verwendet die Stripe-Einheitsgröße von 512 KB, wenn die Datenlaufwerke eine Potenz von zwei sind. Dies führt dazu, dass eine 4-MB-Seite gleichmäßig auf die zwei Stripes verteilt wird. Dies ist ideal für Leistung.

- Beispiel 2: Wir verwenden eine RAID-5-Laufwerksgruppe mit sechs Laufwerken. Jetzt bieten fünf Laufwerke die nutzbare Kapazität. Annahme: Der Controller verwendet erneut die Stripe-Einheit von 512 KB. Wenn eine 4-MB-Seite in eine Laufwerksgruppe verschoben wird, enthält ein Stripe die gesamte Seite, der Controller muss jedoch alte Daten und alte Parität der Laufwerke sowie die neuen Daten lesen, um die neue Parität zu berechnen. Dies wird als Read-Modify-Write (RMW, Lesen-Ändern-Schreiben) bezeichnet und hat Auswirkungen auf die Leistung mit sequenziellen Arbeitslasten. Im Wesentlichen kommt es bei jedem Verschieben einer Seite in eine Laufwerksgruppe zu einem RMW-Vorgang.

  Um dieses Problem zu beheben, verwenden die Controller eine Stripe-Einheit von 64 KB, wenn eine RAID-5- oder RAID-6-Laufwerksgruppe nicht mit einer Potenz von zwei Datenlaufwerken erstellt wurde. Dies führt zu vielen weiteren vollständigen Stripe-Vorgängen, jedoch auf Kosten von viel mehr E/A-Transaktionen pro Laufwerk, die zum Verschieben der gleichen 4-MB-Seite erforderlich sind.

Die folgende Tabelle zeigt die empfohlene Laufwerksanzahl für RAID-6- und RAID-5-Laufwerksgruppen. Jeder Eintrag gibt die Gesamtanzahl der Laufwerke und die entsprechende Anzahl der Daten- und Paritätslaufwerke in der Laufwerksgruppe. Beachten Sie, dass Parität tatsächlich auf alle Laufwerke verteilt wird.

Tabelle 41. Empfohlene Größen von Laufwerksgruppen

RAID-Level	Gesamtzahl der Laufwerke	(entsprechende) Datenlaufwerke	(entsprechende) Paritätslaufwerke
RAID-6	4	2	2
	6	4	2
	10	8	2
RAID-5	3	2	1
	5	4	1
	9	8	1

Um eine optimale Leistung mit sequenziellen Arbeitslasten und RAID-5- und RAID-6-Laufwerksgruppen zu gewährleisten, sollte die Anzahl der Datenlaufwerke eine Potenz von zwei sein.

Laufwerksgruppen in einem Pool

Verwenden Sie in einem Pool für eine bessere Effizienz und Leistung ähnliche Laufwerksgruppen.

- Ausgewogene Laufwerksanzahl: Bei 20 Laufwerken ist es zum Beispiel besser, zwei 8+2-RAID-6-Laufwerksgruppen als eine 10+2-RAID-6-Laufwerksgruppe und eine 6+2-RAID-6-Laufwerksgruppe zu verwenden.
- RAID-Ausgewogenheit: Es ist besser, zwei RAID-5-Laufwerksgruppen als eine RAID-5-Laufwerksgruppe und eine RAID-6-Laufwerksgruppe zu verwenden.
- Was die Schreibrate betrifft, sind aufgrund des breiten Stripings die Tiers und Pools so langsam wie die langsamsten Laufwerksgruppen.
- Alle Laufwerke in einer Tier müssen den gleichen Typ aufweisen. Verwenden Sie beispielsweise in einer Standard-Tier nur 10K-Laufwerke oder nur 15K-Laufwerke.

Erstellen von mehrere kleine Laufwerksgruppen anstatt wenige große Laufwerksgruppen.

- Jede Laufwerksgruppe hat einen Grenzwert für die Schreib-Warteschlangentiefe von 100. Dies bedeutet, dass bei schreibintensiven Anwendungen diese Architektur innerhalb der Latenzanforderungen größere Warteschlangentiefen unterstützen kann.
- Die Verwendung kleinerer Laufwerksgruppen beansprucht mehr Rohkapazität. Bei Anwendungen, für die die Leistung keine zu große Rolle spielt, sollten Sie größere Laufwerksgruppen verwenden.

Tier-Setup

In der Regel sollten anstelle von drei, zwei Tiers verwendet werden. Die höchste Tier wird sich fast füllen, bevor die unterste Tier verwendet wird. Die höchste Tier muss zu 95 % voll sein, bevor der Controller kalte Seiten in eine niedrigere Tier verdrängt werden, um Speicherplatz für eingehende Schreibvorgänge zu schaffen.

In den meisten Fällen sollten Tiers mit SSDs und Laufwerken mit 10.000/15.000 RPM oder Tiers mit SSDs und Laufwerken mit 7.000 RPM verwendet werden. Eine Ausnahme ist möglicherweise, wenn Sie sowohl SSDs als auch schnellere Spinning-Laufwerke verwenden müssen, um ein bestmögliches Preis-/Leistungsverhältnis zu erzielen, Sie Ihren Kapazitätsanforderungen jedoch nicht ohne Laufwerke mit 7.000 RPM gerecht werden können. Dies sollte selten der Fall sein.

Multipath configuration

ME4 Series storage systems comply with the SCSI-3 standard for Asymmetrical Logical Unit Access (ALUA).

ALUA compliant storage systems will provide optimal and non-optimal path information to the host during device discovery, but the operating system must be directed to use ALUA. You can use the following procedures to direct Windows and Linux systems to use ALUA.

Use one of the following procedures to enable MPIO.

Enabling MPIO on Windows

1. Start Server Manager if it is not already running.
2. In the Manage menu, select **Add Roles and Features**.
3. In the Add Roles and Features Wizard, select **Role-based or Feature Based Installation**.
4. Click **Next**.
5. Select the server from the pool and then click **Next**.
6. Click **Next** again to go to the feature selection window.
7. Select the **Multipath IO** checkbox and then click **Next**.
8. Click **Install**.
9. When prompted, reboot the system.

   When the reboot is complete, MPIO is ready to use.

Enabling MPIO on Linux

1. Run the following command to ensure that the multipath daemon is installed and set to start at run-time:

   ```
   chkconfig multipathd on
   ```

2. Ensure the correct entries exist in the /etc/multipath.conf file on each OSS/MDS host. Create a separate device entry for the ME4 Series storage system. The following table specifies four attributes that should be set. Run the following command to obtain the exact vendor and product ID values:

   ```
   multipath -v3
   ```

Attribute	Value
prio	alua
failback	immediate
vendor	*vendor-name*
product	*product-ID*

3. Run the following command to reload the multipath.conf file:

   ```
   service multipathd reload
   ```

4. Run the following command to determine if the multipath daemon used ALUA to obtain the optimal/non-optimal paths:

```
multipath -v3 | grep alua
```

You should see output stating that ALUA was used to configure the path priorities. For example:

```
Oct 01 14:28:43 | sdb: prio = alua (controller setting) Oct 01 14:28:43 | sdb: alua prio =
130
```

Auswählen des physischen Ports

Verwenden Sie in einem System, das zur Verwendung aller FC- oder iSCSI-Ports konfiguriert ist, die Ports in der folgenden Reihenfolge:

1. A0, B0
2. A2, B2
3. A1, B1
4. A3, B3

Der Grund dafür ist, dass jedes Port-Paar (A0, A1 oder A2, A3) mit einem dedizierten CNC-Chip verbunden ist. Wenn Sie auf einem Controller nicht alle vier Ports verwenden, sollten Sie am besten einen Port von jedem Paar (A0, A2) verwenden, um so ein besseres E/A-Gleichgewicht am Front-End sicherzustellen.

D

Systemkonfigurationsgrenzwerte

In der folgenden Tabelle sind die Systemkonfigurationsgrenzwerte für Speichersysteme der ME4 Series aufgeführt:

Tabelle 42. Systemkonfigurationsgrenzwerte für ME4 Series

Funktion	Value
Gehäuse und Laufwerke	
Maximale Gehäuse und Laufwerke pro 2U-12-System	Unterstützte Konfigurationen: • 2U-12-Controllergehäuse + neun 2U-12-Erweiterungsgehäuse = 120 • 2U-12-Controllergehäuse + neun 2U-24-Erweiterungsgehäuse = 228 • 2U-12-Controllergehäuse + drei 5U-84-Erweiterungsgehäuse = 264 • 2U-24-Controllergehäuse + neun 2U-12-Erweiterungsgehäuse = 132 • 2U-24-Controllergehäuse + neun 2U-24-Erweiterungsgehäuse = 240 • 2U-24-Controllergehäuse + drei 5U-84-Erweiterungsgehäuse = 276 • 5U-84-Controllergehäuse + drei 5U-84-Erweiterungsgehäuse = 336
Laufwerksgruppen und -pools	
Maximale virtuelle Pools pro Controller-Modul	1
Maximal nutzbare virtuelle Poolgröße pro Controller-Modul	512 TiB bei in der CLI deaktivierter Funktion für große Pools; 1 PB bei in der CLI aktivierter Funktion für große Pools
Maximale Laufwerksgruppengröße	Unbeschränkt (nicht-ADAPT); 1 PB (ADAPT)
Maximale Laufwerksgruppen pro Pool	16
Maximale virtuelle Laufwerksgruppen pro Controller-Modul	16
Maximale lineare Laufwerksgruppen pro Controller-Modul	32
Minimale/maximale Laufwerke pro virtueller Laufwerksgruppe	• NRAID (nicht-RAID): 1/1 (Nur-Lesen-Cache) • RAID 0: 2/2 (Nur-Lesen-Cache) • RAID 1: 2/2 • RAID 3: Nicht unterstützt • RAID 5: 3/16 • RAID 6: 4/16 • RAID 10: 4/16 • RAID 50: Nicht unterstützt • ADAPT: 12/128
Minimale/maximale Laufwerke pro linearer Laufwerksgruppe	• NRAID (nicht-RAID): 1/1 • RAID 0: 2/16 • RAID 1: 2/2 • RAID 3: 3/16 • RAID 5: 3/16 • RAID 6: 4/16 • RAID 10: 4/16 • RAID 50: 6/32

Tabelle 42. Systemkonfigurationsgrenzwerte für ME4 Series (fortgesetzt)

Funktion	Value
	• ADAPT:12/128
Maximale dedizierte Ersatzlaufwerke pro linearer Laufwerksgruppe	4
Maximale globale Ersatzlaufwerke pro System	64
Maximale ADAPT-Gruppen pro Controller-Modul	4
Maximale Größe einzelner ADAPT-Laufwerke	64 TiB
Maximale Größe der ADAPT-Laufwerksgruppe	1 PiB
ADAPT-Streifenbreite	8+2
Volumes, Initiatoren, Hosts und Zuweisung	
Maximale virtuelle Volumes pro System	1024
Maximale lineare Volumes pro System	512 (empfohlen)
Maximale Volume-Größe eines virtuellen Volumes	128 TiB (etwa 140 TB)
Maximale Volume-Größe eines linearen Volumes	Entspricht der maximalen Größenbeschränkung der Laufwerksgruppe
Maximal zuordenbare Volumes (LUNs) pro Laufwerksgruppe	128
Maximal zuordenbare virtuelle Volumes (LUNs) pro Pool	512
Maximal zuordenbare lineare Volumes (LUNs) pro Pool	128
Maximal zuordenbare Volumes (LUNs) pro Controller-Modul	512
Maximale virtuelle Volumes pro Pool	1024 (512 Basisvolumes und 512 Snapshots)
Maximale lineare Volumes pro Pool	1024
Maximale virtuelle Volumes pro Volume-Gruppe	1024
Maximale Volume-Gruppen pro Controller-Modul	256
Maximale Anzahl von Volumes pro Replikations-Volume-Gruppe	16
Maximale Volumes pro Hostport	1024 (Microsoft Windows beschränkt den Zugriff auf 256)
Maximale Initiatoren pro Volume	128
Maximale Initiatoren pro Hostport	1024
Maximale Initiatoren pro Controller-Modul	4096
Maximale Initiatoren pro Host	128
Maximale Hosts pro Hostgruppe	256
Maximale Hostgruppen pro System	32
Maximale Befehle pro LUN (bevorzugter Pfad)	4096
Maximale Warteschlangentiefe pro Hostport	1024
Maximale Hostport-Verbindungsgeschwindigkeit	• 16-Gb-FC mit fähigem, qualifiziertem SFP+-Transceiver • 10-GbE-iSCSI mit fähigem, qualifiziertem SFP+-Transceiver (nur CNC) • 12 GBit/s SAS
Unterstützte FC/iSCSI-Modul-Hostportkonfigurationen, pro Controller-Modul	• 4 Ports FC • 4 Ports iSCSI • 2 Ports FC und 2 Ports iSCSI
Virtuelle Volume-Snapshots	

Tabelle 42. Systemkonfigurationsgrenzwerte für ME4 Series (fortgesetzt)

Funktion	Value
Maximale Snapshots pro Pool	512
Maximale Basisvolumes pro System	1024
Maximale Basissnapshots pro Snapshot-fähigem Volume	• 254 in der Snapshotstruktur des Volumes bei in der CLI deaktivierten Funktion für große Pools • 8 in der Snapshotstruktur des Volumes mit in der CLI deaktivierten Funktion für große Pools
Maximal zuordenbare Snapshots pro System	1024
Virtuelle Volume-Replikation	
Maximale Anzahl von Peer-Verbindungen pro System	4
Maximale Anzahl der replizierten Volumes pro System	32
Maximale Anzahl von Replikationssätzen für ein Volume	1
Maximale Anzahl von Volumes für eine replizierte Volume-Gruppe	16, wenn keine anderen Volumes zu einem Replikationssatz gehören
Minimale Replikationshäufigkeit, die geplant werden kann	1
Integrierter SMI-S Provider	
Maximale Zuordnungspfade (wobei ein Pfad ein Volume ist, das über einen Hostport einem Initiator präsentiert wird) **ANMERKUNG:** SMI-S wird für ein System mit 5U84-Gehäusen nicht unterstützt.	250
Verschiedenes	
Maximale SCSI-Reservierungen	• Pro Controller-Modul: 1024 • Pro LUN: 1
Maximale SCSI-Registrierungen für virtuellen Speicher	• Pro System: 32768 • Pro LUN: 4096
Maximale SCSI-Registrierungen für linearen Speicher	• Pro System: 32768 • Pro FC-LUN: 128 • Pro iSCSI-LUN: 85-128, je nach IQN-Länge • Pro SAS-LUN: 128

E

Begriffsglossar

Die folgende Tabelle enthält Definitionen der verwendeten Begriffe in Veröffentlichungen der ME4 Series.

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series

Begriff	Definition
2U12	Ein Gehäuse mit einer Höhe von zwei Rack-Einheiten und kann 12 Datenträger enthalten.
2U24	Ein Gehäuse mit einer Höhe von zwei Rack-Einheiten und kann 24 Datenträger enthalten.
5U84	Ein Gehäuse mit einer Höhe von fünf Rack-Einheiten und kann 84 Datenträger enthalten.
AES	erweiterter Verschlüsselungsstandard
AFA	All-Flash-Array. Ein Speichersystem, das nur SSDs ohne Tiering verwendet.
All-Flash-Array	Siehe auch AFA.
Zugewiesene Seite	Eine Seite des virtuellen Speicherpool-Platzes, der zur Speicherung von Daten einem Volume zugewiesen wurde.
Zuweisungsrate	Die Rate, in Seiten pro Minute, mit der ein virtueller Speicherpool Seiten zu seinem Volume zuweist, da mehr Speicherplatz für das Speichern von Daten benötigt wird.
ALUA	Asymmetric Logical Unit Access.
Array	Siehe Speichersystem.
ASC/ASCQ	Zusätzliche Erkennungsregeln/zusätzlicher Erkennungsregel-Kennzeichner. Informationen über Erkennungsdaten, die von einem SCSI-Gerät zurückgegeben werden.
automatisierte mehrstufige Speicherung	Eine Funktion für die virtuelle Lagerung, die automatisch die für die Datenspeicherung entsprechende Datenträgerebene auswählt, basierend darauf, wie häufig auf die Daten zugegriffen wird. So werden auf teuren und schnelleren Datenträgern nur häufig verwendete Daten gespeichert, während auf günstigeren und langsameren Datenträgern gelagert werden.
Automatisiertes durchgängiges Schreiben	Siehe AWT
Verfügbarer Datenträger	Ein Laufwerk, das kein Mitglied einer Laufwerksgruppe ist, wird nicht als Ersatzdatenträger konfiguriert und befindet sich nicht im Verbleibszustand. Es steht Ihnen zur Konfiguration als Teil einer Laufwerksgruppe oder als Ersatzdatenträger zur Verfügung. Siehe auch kompatible Datenträger, dedizierter Ersatzdatenträger, dynamischer Ersatzdatenträger, globaler Ersatzdatenträger.
AWT	Automatisiertes durchgängiges Schreiben. Diese Einstellung legt fest, wann der Cache-Modus des RAID-Controllers automatisch von Rückschreiben zu Durchschreiben wechselt.
Basislaufwerk	Ein virtuelles Volume ist kein Snapshot eines anderen Volumes und ist das Stammverzeichnis einer Snapshot-Struktur. Siehe IOM.
CAPI	Configuration Application Programming Interface. Ein proprietäres Protokoll, das für die Kommunikation zwischen dem Massenspeicher-Controller und dem Management-Controller in einem Controller-Modul verwendet wird. CAPI ist immer aktiviert.
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol.
Gehäuse	Das Metallgehäuse eines Gehäuses.
untergeordnetes Volume	Der Snapshot eines übergeordneten Volumes in einer Snapshot-Struktur. Siehe übergeordnetes Volume.
Blockgröße	Die Menge der zusammenhängenden Daten, die auf ein Mitglied einer Datenträgergruppe geschrieben werden, bevor sie auf ein anderes Mitglied der Datenträgergruppe verschoben werden.

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
Allgemeines Informationsmodell (CIM)	Das Datenmodell für WBEM. Es bietet eine allgemeine Definition von Verwaltungsinformationen für Systeme, Netzwerke, Anwendungen und Dienste, und berücksichtigt Erweiterungen des Herstellers.
CIMOM (Common Information Model Object Manager)	Eine Komponente in CIM, welche die Interaktionen zwischen Verwaltungsanwendungen und Anbieter regelt.
CNC (Converged Network Controller)	Ein Controller-Modul, dessen Hostports so eingerichtet werden können, dass sie im FC- oder iSCSI-Modus, mithilfe der qualifizierten SFP- und Kabeloptionen betrieben werden können. Das Ändern des Hostport-Modus ist auch bekannt als das Ändern des Port-Charakters.
Kompatibler Datenträger	Ein Datenträger, der zum Ersetzen eines fehlerhaften Datenträgers einer Datenträgergruppe verwendet werden kann, da er über mindestens die gleiche Kapazität verfügt und vom gleichen Typ ist (Enterprise SAS, zum Beispiel) wie der fehlerhafte Datenträger. Siehe auch verfügbarer Datenträger, dedizierter Ersatzdatenträger, dynamischer Ersatzdatenträger, globaler Ersatzdatenträger.
Controller A (oder B)	Ein Kurzverweis auf Controller-Modul A (oder B). Controller-Gehäuse Ein Gehäuse, das ein oder zwei Controller-Module enthält.
Controller-Modul	Eine FRU, die die folgenden Untersysteme und -geräte enthält: einen Massenspeicher-Controller-Prozessor; ein Management Controller Prozessor; ein SAS-Expander- und Expander Controller-Prozessor; Verwaltungsschnittstellen; einen Cache geschützt durch ein Superkondensator-Pack und einen Flash-Speicher; Host, Erweiterung, Netzwerk und Service-Ports; und Konnektivität mit Mittelplatine.
CPLD	Complex Programmable Logic Device (CPLD, komplex programmierbares Logikgerät).
CQL	CIM-Abfragesprache.
CRC	Zyklische Redundanzprüfung (CRC)
CRU vom Kunden austauschbare CRU-Einheit	Ein Produktmodul, das als SKU bestellt werden und durch den Kunden oder durch qualifiziertes Service-Personal in einem Gehäuse ersetzt werden kann, ohne dass das Gehäuse an eine Reparatureinrichtung gesendet werden muss. Siehe auch FRU.
CSV-Datei mit kommagetrennten Werten	Ein Format zum Speichern tabellarischer Daten in Nur-Text-Form.
Direct Attached Storage (DAS)	Ein dediziertes Speichergerät zur direkten Verbindung mit einem Host ohne Verwendung eines Switch.
Rate der aufgelösten Zuweisungen	Die Rate, in Seiten pro Minute, mit der ein virtueller Speicherpool die Zuweisung von Seiten zu seinem Volume auflöst, da der Speicherplatz für das Speichern von Daten nicht mehr benötigt wird.
Dedizierter Ersatzdatenträger	Ein Datenträger, der für die Verwendung durch eine bestimmte Datenträgergruppe reserviert ist, um einen fehlerhaften Datenträger auszutauschen. Siehe auch verfügbarer Datenträger, kompatibler Datenträger, dynamischer Ersatzdatenträger, globaler Ersatzdatenträger.
Standardzuordnung	Einstellungen für den Hostzugriff, die für alle Initiatoren gelten, die diesem Volume nicht explizit zugeordnet sind, und andere Einstellungen verwenden. Siehe auch explizite Zuordnung, Masking.
DES	Data Encryption Standard.
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (Dynamisches Host-Konfigurationsprotokoll). Ein Netzwerkkonfigurations-Protokoll für Hosts in IP-Netzwerken.
Datenträgergruppe	Eine Gruppe von Datenträgern, die so konfiguriert ist, dass sie ein bestimmtes RAID-Level verwendet und Storage-Kapazität für einen Speicherpool bietet. Siehe auch lineare Datenträgergruppe, virtuelle Laufwerksgruppe, Cache lesen.
Fluss	Die automatische Bewegung der aktiven Volume-Daten aus einer virtuellen Datenträgergruppe auf andere Mitglieder der Datenträgergruppe innerhalb des gleichen Speicherpools.
Schublade	Eine von zwei FRUs in einem 5U84-Gehäuse, die je 42 Datenträger enthalten. Datenträgergehäuse Siehe Erweiterungsgehäuse. Siehe auch EBOD, JBOD.
Datenträger-Spin-Down	Siehe DSD.

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
DSD	Datenträger-Spin-Down. Eine Energiesparfunktion für lineare nicht-ADAPT Datenträgergruppen, die die Datenträgeraktivität im Speichersystem überwacht und inaktive rotierenden Datenträger basierend auf nutzerdefinierten Richtlinien herunterfährt. Datenträger-Spin-Down ist nicht auf Datenträger in der virtuellen Speicherpools anwendbar.
DSP	Digital Signal Processor.
Dual-Port-Datenträger	Eine Festplatte, die mit beiden Controllern verbunden ist, sodass Sie über zwei Datenpfade verfügt, wodurch eine Fehlertoleranz erzielt wird.
dynamisches Ersatzlaufwerk	Eine verfügbare kompatible Festplatte, die automatisch zugewiesen wird, wenn die Option für dynamische Ersatzlaufwerke aktiviert ist, um eine fehlerhafte Festplatte in einer Laufwerksgruppe durch ein fehlertolerantes RAID-Level zu ersetzen. Siehe auch verfügbare Festplatte, kompatible Festplatte, dedizierte Festplatte, globales Ersatzlaufwerk.
EBOD	Erweiterter Bunch of Disks. Erweiterungsgehäuse, das an ein Controller-Gehäuse angeschlossen wird.
EC	Expander-Controller. Ein Prozessor (in der SAS-Erweiterung in jedem Controller-Modul und Erweiterungsmodul) der den SAS-Expander steuert und SES-Funktionen bietet. Siehe auch EMP.
EEPROM	Electrically Erasable Programmable ROM.
EMP	Gehäuseverwaltungsprozessor. Ein Untersystem des Expander-Controllers, das SES-Daten wie Temperatur, Stromversorgung und Lüfterstatus sowie die An- oder Abwesenheit von Datenträgern liefert.
Gehäuse	Ein physisches Speichergerät, das I/O-Module, Festplattenlaufwerke und anderer FRUs beinhaltet. Siehe auch Controller-Gehäuse, Erweiterungsgehäuse.
Gehäuseverwaltungsprozessor	Siehe EMP.
ESD	Elektrostatische Entladung.
ESM	Umgebungsdienst-Modul. Siehe IOM.
Expander-Controller	Siehe EC.
Erweiterungsgehäuse	Ein Gehäuse, das ein oder zwei Erweiterungsmodule enthält. Erweiterungsgehäuse können mit einem Controller-Gehäuse verbunden sein, um zusätzliche Storage-Kapazität zu bieten. Siehe auch EBOD, JBOD.
Erweiterungsmodul	Eine FRU, die die folgende Untersysteme und -Geräte enthält: einen SAS-Erweiterungs- und Expander-Controller-Prozessor; Host, Erweiterungs- und Service-Ports; und Konnektivität mit Mittelplatine.
explizite Zuordnung	Zugriffseinstellungen für einen Initiator auf ein Volume, welche die Standardzuordnung des Volumes überschreiben. Siehe auch Standardzuordnung, Masking.
Failback	Siehe Wiederherstellung.
Failover	In einer aktiv-aktiv Konfiguration, ist ein Failover die Handlung der vorübergehenden Übertragung der Eigentumsrechte an den Controller-Ressourcen von einem offline Controller auf seinen Partner-Controller, der weiterhin in Betrieb ist. Zu den Ressourcen zählen Speicherpools, Volumes, Cache-Daten, Host-ID-Informationen und LUNs und WWNs. Siehe auch Wiederherstellung.
Lüftermodul	Die in 5U84-Gehäusen verwendete Lüfter-FRU. Es gibt fünf in jedem Gehäuse, und zwar getrennt von den Netzteilen. FC Fibre Channel.
FC-AL	Fibre Channel Arbitrated Loop. Die FC-Topologie in der Geräte in einer eindirektionalen Schleife verbunden sind.
FDE	Vollständige Datenträgerverschlüsselung. Eine Funktion, die alle Nutzerdaten auf einem Speichersystem sichert. Siehe auch Sperrtaste, Passphrase, Neuzuweisung, SED.
FPGA	Feld-Programmable Gate Array. Eine integrierte Schaltung deren Konfiguration nach der Herstellung vorgesehen ist.
FRU	Vor Ort austauschbare Einheit. Ein Produktmodul, das in einem Gehäuse nur von qualifiziertem Personal ausgetauscht werden kann, ohne dass das Gehäuse zum Kundendienst gebracht werden

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
	muss. Produktschnittstellen verwenden den Begriff "FRU" sowohl für FRUs als auch für CRUs. Siehe CRU.
Vollständige Datenträgerverschlüsselung	Siehe FDE.
GEM	Allgemeine Gehäuseverwaltung. Die Firmware, die für die Verwaltung der Gehäuseelektronik und der Umgebungsparameter. GEM wird vom Expander Controller verwendet.
globaler Ersatzdatenträger	Ein kompatibler Datenträger, der für die Verwendung durch eine Datenträgergruppe mit fehlertolerantem RAID-Level reserviert ist, um einen fehlerhaften Datenträger auszutauschen. Siehe auch verfügbarer Datenträger, kompatibler Datenträger, dedizierter Ersatzdatenträger, dynamischer Ersatzdatenträger.
HBA	Hostbusadapter. Ein Gerät, das die I/O-Verarbeitung und die physische Konnektivität zwischen einem Host und dem Speichersystem erleichtert.
Host	Eine nutzerdefinierte Gruppe von Initiatoren, die einen Server darstellt.
Host-Gruppe	Eine nutzerdefinierte Gruppe von Hosts zur Vereinfachung der Verwaltung wie z. B. Zuordnungsvorgänge. Hostport Ein Port auf einem Controller Modul, das eine Schnittstellen zu einem Hostcomputer herstellt, entweder direkt oder über einen Netzwerkswitch.
Initiator	Ein externer Port, mit dem das Speichersystem verbunden ist. Der externe Port kann ein Port in einem I/O-Adapter in einem Server sein oder ein Port in einem Netzwerkswitch.
I/O-Manager	Eine SNMP-MIB-Begriff für ein Controller-Modul.
I/O-Modul	Siehe IOM
EAM	Input/Output-Modul oder I/O-Modul. Ein I/O-Modul kann entweder ein Controller-Modul oder ein Erweiterungsmodul sein.
IOPS	I/O-Vorgänge pro Sekunde.
IQN	iSCSI Qualified-Name
iSCSI	Internet SCSI.
iSNS	Internet Storage Name Service.
JBOD	"Just a Bunch of Disks." Siehe Erweiterungsgehäuse.
LBA	Logische Blockadresse. Die Adresse, die zum Angeben des Speicherorts eines Datenblocks verwendet wird.
Verbleibend	Der Status eines Datenträgers, den das System aus einer Datenträgergruppe ausgeschlossen hat, weil der Zeitstempel in den Metadaten des Datenträgers älter ist als die Zeitstempel von anderen Datenträgern in der Datenträgergruppe, oder weil der Datenträger bei einem erneuten Scan nicht erfasst wurde. Ein verbleibender Datenträger kann erst in einer anderen Datenträgergruppe verwendet werden, wenn die Metadaten des Datenträgers gelöscht wurden. Weitere Informationen und Vorsichtshinweise für dieses Verfahren, finden Sie in den Dokumentationsthemen über das Löschen von Datenträgermetadaten.
LFF	Großer Formfaktor (Large Form Factor).
Linear	Die Storage-Klassenbezeichnung für logische Komponenten wie z. B. Volumes, die keine Massenspeichertechnologie mit Paging zur Visualisierung der Datenspeicherung unterstützen. Die lineare Methode speichert Nutzerdaten in aufeinanderfolgenden, vollständig zugewiesen physikalischen Blöcken, indem eine feste (statische) Zuordnung zwischen den logischen Daten, die den Hosts präsentiert werden, und dem physischen Speicher, wo diese gespeichert werden, verwendet wird.
Lineare Datenträger	gruppe Eine Gruppe von Datenträgern, die für die lineare Speicherung so konfiguriert ist, dass sie ein bestimmtes RAID-Level verwendet. Die Anzahl der Datenträger, die eine lineare Datenträgergruppe enthalten kann, richtet sich nach ihrem RAID-Level. Jedes unterstützte RAID-Level kann verwendet werden. Wenn eine lineare Datenträgergruppe erstellt wird, wird auch ein linearer Speicherpool

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
	mit dem gleichen Namen erstellt, um die Eigenschaften der Volume-Eindämmung für die Datenträgergruppe darzustellen. Siehe auch linearer Speicherpool.
Linearer Speicherpool	Ein Container für Volumes bei der linearen Speicherung, der aus einer linearen Datenträgergruppe besteht.
LIP	Loop Initialization Primitive. Ein FC-Primitive, das zur Bestimmung der Loop-ID für einen Controller verwendet wird. Sperrtaste Ein vom System generierter Wert, der die Ver- und Entschlüsselung von Daten auf FDE-fähigen Datenträgern steuert. Siehe auch FDE, Passphrase.
Schleife	Siehe FC-AL.
LUN	Logical Unit Number. Eine Zahl, durch die ein zugeordnetes Volume mit einem Hostsystem identifiziert wird.
MAC-Adresse	Media Access Control-Adresse. Eine eindeutige Kennung, die Netzwerkschnittstellen zur Kommunikation in einem Netzwerk zugewiesen wird.
Management Controller	Siehe MC.
Zuweisen/Zuweisung	Einstellungen, die festlegen, ob ein Volume einem Hostsystem als Speichergerät präsentiert wird, und wie ein Hostsystem auf das Volume zugreifen kann. Einstellungen für die Zuordnung umfassen einen Zugriffstyp (Lese-/Schreibzugriff oder Kein Zugriff), Controller-Hostports, über welche Initiatoren auf das Volume zugreifen können, und eine LUN, durch die das Volume mit dem Hostsystem identifiziert wird. Siehe auch Standardzuordnung, eindeutige Zuordnung, Masking.
Masking	Eine Einstellung für die Volumen-Zuordnung, die keinen Zugriff durch Hosts gewährt. Siehe auch Standard-Zuordnung, explizite Zuordnung.
MC	Management-Controller. Ein Prozessor (der sich in einem Controller-Modul befindet), der für Schnittstellen zwischen Mensch und Computer zuständig ist, wie z. B. PowerVault Manager, und für Schnittstellen zwischen Computern, z. B. SNMP, und mit dem Massenspeicher-Controller interagiert. Siehe auch EC, SC.
Metadaten	Daten im ersten Sektor eines Datenträgers, der bestimmte Informationen über Datenträger, Datenträgergruppen und Volumes speichert, die Folgendes umfassen: Zugehörigkeit zu einer Datenträgergruppe oder Identifizierung eines Ersatzdatenträgers, Besitzverhältnisse einer Datenträgergruppe, Volumes und Snapshots in der Datenträgergruppe, Host-Zuordnung für Volumes und Ergebnisse des letzten Medien-Scrubs.
MIB	Management Information Base. Eine Datenbank, die für die Verwaltung der Entitäten im SNMP verwendet wird. Mittelplatine Die gedruckte Leiterplatine, mit der Komponenten in der Mitte des Gehäuses verbunden sind. Halterung Ermöglicht den Zugriff auf ein Volume über ein Host-Betriebssystem. Siehe auch Host, Zuordnen/Zuordnung, Volume.
Mittelplatine	Die gedruckte Leiterplatine mit der Komponenten in der Mitte der Gehäuses verbunden sind.
mount (Einbinden)	Ermöglicht den Zugriff auf ein Volume über ein Host-Betriebssystem. Siehe auch Host, Zuordnen/Zuordnung, Volume.
Netzwerkanschluss	Der Ethernet-Port auf einem Controller-Modul über den ein Management-Controller mit dem Netzwerk verbunden ist.
NTP	Netzwerkzeitprotokoll
NV-Gerät	Nichtflüchtiges Gerät. Die CompactFlash-Speicherkarte in einem Controller-Modul. OID Object Identifier. Eine Kennung im SNMP für ein Objekt in einer MIB.
Verwaiste Daten	Siehe nicht schreibbare Cache-Daten.
Überbelegung	Eine Einstellung, die steuert, ob ein virtueller Speicherpool über Volumes verfügen darf, deren Gesamtgröße die physische Kapazität des Speicherpools überschreiten.
Überbelegt	Die Storage-Kapazität, die virtuellen Volumes zugeordnet ist, überschreitet die physikalische Kapazität des Speichersystems.
Seite	Eine Vielzahl von zusammenhängenden LBAs in einer virtuellen Datenträgergruppe.

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
Storage mit Paging	Eine Methode zur Zuordnung von logischen Host-Anfragen zu einem physischen Speicher, der die Anfrage zur Speicherung virtualisierten "Seiten" zuordnet, die wiederum einem physischen Speicher zugeordnet sind. Dies bietet mehr Flexibilität für die Erweiterung der Kapazität und für das automatische Verschieben von Daten als die herkömmliche lineare Methode, bei der Anfragen direkt dem Speichergerät zugeordnet werden. Storage mit Paging wird auch als virtuelles Storage bezeichnet.
Übergeordnetes Volume	Ein virtuelles Volume, das Snapshots aufweist (kann entweder als das Basis-Volume oder ein Basis-Snapshot-Volume sein). Das übergeordnete Element eines Snapshots ist sein direkter Vorläufer in der Snapshot-Struktur.
Partner-Firmwareupdate	Siehe PFU.
Passphrase	Eine vom Nutzer erstelltes Kennwort, das dem Nutzer das Verwalten von Sperrtasten in einem FDE-fähigen System ermöglicht. Siehe auch FDE, Sperrtaste.
PCB	Printed Circuit Board (Gedruckte Leiterplatine)
PCBA	Baugruppe der gedruckten Leiterplatine.
PCM	Netzteil- und Lüfterkühlungsmodul FRU. Ein Stromversorgungsmodul, das über einen integrierten Lüfter verfügt. Siehe auch Netzteil.
PDU	Power Distribution Unit (Stromverteiler). Die Rack-Stromverteilungsquelle, mit der ein PCM oder PSU eine Verbindung herstellt. Peer-Verbindung Die konfigurierbaren Einheit, die eine Peer-to-Peer-Beziehung zwischen zwei Systemen definiert, zum Ermitteln einer asynchronen Replikationsbeziehung. Siehe auch Peer-System.
Peer-System	Ein Remote-Speichersystem, auf das durch das lokale System zugegriffen werden kann und das vermutlich asynchrone Replikationen enthält. Beide Systeme in einer Peer-Verbindung gelten als Peer-Systeme voneinander, und beide halten eine Peer-Verbindung mit dem jeweils anderen aufrecht. Eine asynchrone Replikation von Volumes kann in beiden Richtungen zwischen den festgelegten Peer-Systemen einer Peer-Verbindung auftreten. Siehe auch Peer-Verbindung.
PFU	Partner-Firmwareupdate. Die automatische Aktualisierung der Partner-Controller, wenn der Nutzer Firmware auf einem Controller aktualisiert.
PGR	Dauerhafte Gruppenreservierung.
PHY	Eine von zwei Hardwarekomponenten, die eine physische Verbindung zwischen Geräten in einem SAS-Netzwerk herstellen, das die Übertragung von Daten ermöglicht.
Punkt-zu-Punkt	Fibre-Channel Punkt-zu-Punkt-Topologie, in der zwei Ports direkt miteinander verbunden sind. Pool Siehe linearer Speicherpool, virtueller Speicherpool.
POST	Einschaltselbsttest. Tests, die unmittelbar nach dem Einschalten des Geräts durchgeführt werden.
Primäres System	Das Speichersystem, welches das primäre Volume eines Replikationssatzes enthält. Siehe auch Replikationssatz, sekundäres System.
Primärvolume	Das Volume, welches die Quelle der Daten in einem Replikationsatz darstellt und welches Hosts zugeordnet werden kann. Das primäre Volume befindet sich in einem primären Speicher (lineares Storage) oder in einem Speicherpool (virtuelles Storage) im primären Speichersystem.
Netzteil	Netzteil
Schelle Neuerstellung	Eine Funktion im virtuellen Storage, welche die Zeit reduziert, in der Nutzerdaten nach dem Ausfall eines Datenträgers in einer Datenträgergruppe nicht vollständig fehlertolerant sind. Beim Prozess der schnellen Neuerstellung werden nur Datenstränge neu erstellt, die Nutzerdaten enthalten. Datenstränge, die keinen Nutzerdaten zugewiesen sind, werden im Hintergrund neu erstellt.
RAID-Kopf	Siehe Controller-Gehäuse.
RBOD	"RAID Bunch of Disks." Siehe Controller-Gehäuse.
Lese-Cache	Eine spezielle aus SSDs zusammengesetzte Datenträgergruppe, die einem virtuellen Speicherpool hinzugefügt werden kann, um den Lesezugriff auf Daten zu beschleunigen, die an einer anderen

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
	Stelle im Speicherpool auf rotierenden Datenträgern gespeichert sind. Der Lese-Cache wird auch als Lese-Flash-Cash bezeichnet.
Lese-Flash-Cache	Siehe Lese-Cache.
recovery	In einer aktiv-aktiv Konfiguration ist eine Wiederherstellung die Handlung der Rückgabe der Eigentumsrechte an den Controller-Ressourcen von einem Partner-Controller an einen Controller (der offline war). Zu den Ressourcen zählen Volumes, Cache-Daten, Host-ID-Informationen und LUNs und WWNs. Siehe auch Lese-Cache.
Remote-Syslog-Support	Siehe Syslog.
Replikation	Asynchrone Replikation von Daten auf Blockebene von einem Volume in einem primären System zu einem Volume in einem sekundären System, indem ein interner Snapshot des primären Volumes erstellt wird und die Snapshotdaten via Fibre-Channel oder iSCSI-Links auf das sekundäre System kopiert werden.
Replikationssatz	Ein Container, der bei der virtuellen Replikation die Infrastruktur enthält, auf der Replikationen durchgeführt werden. Er legt eine Beziehung zwischen einem primären und einem sekundären Volumen fest, damit eine Remotekopie des primären Volumes in einem Peer-System erhalten bleibt. Siehe primäres Volume, sekundäres Volume.
Snapshot-Verlauf für Replikation	Als Teil der Verarbeitung einer Replikation, erstellt der Replikationssatz automatisch einen Snapshot des primären und/oder sekundären Volumes, wodurch ein Verlauf von Daten erstellt wird, die im Laufe der Zeit repliziert wurden. Diese Funktion kann für ein sekundäres oder ein primäres und dessen sekundäres Volume aktiviert werden, nicht jedoch für eine Volume-Gruppe.
Neuzuweisung	Eine Methode, mit der alle Daten auf einem System oder einem Datenträger in einem FDE-fähigen System gelöscht werden. Durch eine Neuzuweisung werden das System und die Datenträger entsichert, ohne dass die korrekte Passphrase benötigt wird. Siehe auch FDE, Passphrase.
RFC	Lese-Flash-Cache. Siehe Lese-Cache.
SAS	Serial Attached SCSI (Serielles SCSI).
SBB	Storage Bridge Bay. Eine Spezifikation, die physikalische, elektrische und Gehäuse-Management Aspekte Speichergehäuse Design.
SC	Massenspeicher-Controller. Ein Prozessor (der sich in einem Controller-Modul befindet), der für RAID-Controller-Funktionen zuständig ist. Der SC wird auch als RAID-Controller bezeichnet. Siehe auch EC, MC.
Sekundäres System	Das Speichersystem, welches das sekundäre Volume eines Replikationssatzes enthält. Siehe auch Replikationssatz, primäres System.
Sekundäres Volume	Das Volume, welches das Ziel der Daten in einem Replikationsatz darstellt und welches nicht für Hosts verfügbar ist. Das sekundäre Volume befindet sich in einem sekundären Speicher (lineares Storage) oder in einem Speicherpool (virtuelles Storage) im sekundären Speichersystem.
Geheimnis	Ein Kennwort, das bei der Verwendung mit CHAP zur Authentifizierung von einem Initiator und einem Ziel geteilt wird.
SED	Selbstverschlüsselnde Festplatte. Ein Festplattenlaufwerk, das eine hardwarebasierte Datenverschlüsselung bietet und die Verwendung der Funktion für vollständige Datenträgerverschlüsselung des Speichersystems unterstützt. Siehe auch FDE.
SEEPROM	Serial Electrically Erasable Programmable ROM. Eine Art von nichtflüchtigem Computer-Speicher (flüchtig, wenn die Stromversorgung getrennt wird), der als FRU-ID-Geräte verwendet wird.
SES	SCSI Enclosure Services. Das Protokoll, das dem Initiator die Kommunikation mit dem Gehäuse über SCSI-Befehle ermöglicht.
SFCB	Small Footprint CIM Broker.
SFF	Small Form Factor.

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
SFTP	SSH File Transfer Protocol. Eine sichere sekundäre Schnittstelle für die Installation von Firmwareupdates, den Download von Protokollen und die Installation von Sicherheitszertifikaten und Schlüsseln. Alle zwischen dem Client und dem Server gesendeten Daten werden verschlüsselt.
SHA	Secure-Hash-Algorithmus
Fach	Siehe Gehäuse.
Seitenwandplatine	Eine gedruckte Leiterplatine, mit der Komponenten längs innerhalb eines Gehäuses verbunden sind.
SLP	Service Location Protocol. Ermöglicht Computern und anderen Geräten Services ohne vorherige Konfiguration in einem lokalen Netzwerk zu finden.
SMART	Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology. Ein Überwachungssystem für Festplattenlaufwerke, das Zuverlässigkeitsanzeigen überwacht, um Datenträgerausfälle vorherzusehen und potenzielle Ausfällt zu melden.
SMC	Storage Management Console. Die Webanwendung, die in jedes Controller-Modul eingebettet ist, und die primäre Verwaltungsschnittstelle des Speichersystems darstellt.
SMI-S	Storage Management Initiative – Spezifikation. Der SNIA-Standard, der die interoperabele Verwaltung von Speichernetzwerken und Speichergeräten ermöglicht. Die Bedeutung der CIM für Storage. Es bietet eine konsistente Definition und Struktur der Daten, unter Verwendung von objektorientierten Techniken. SMI-S wird für ein System mit 5U84-Gehäusen nicht unterstützt.
Snapshot	Eine zeitgenaue Kopie der Daten in einem Quell-Volume, die den Zustand der Daten beim Erstellen des Snapshots bewahrt. Die mit einem Snapshot verknüpften Daten werden sowohl im Quell-Volume als auch im zugehörigen Snapshotpool aufgezeichnet. Ein Snapshot kann zugeordnet und beschrieben werden. Snapshots, die Hosts zugeordnet werden können, werden anders als vorübergehende und nicht zuordenbare Snapshots vom Grenzwert für Snapshots abgezogen.
Snapshot-Struktur	Eine Gruppe virtueller Volumes, die aufgrund der Erstellung von Snapshots zueinander in Beziehung stehen. Da Snapshots von bestehenden Snapshots erstellt werden können, können Zwischenbeziehungen von Volumes als Baumstruktur eines Volumes gesehen werden. Eine Struktur kann 254 Ebenen umfassen. Siehe auch Basis-Volume, untergeordnetes Volume, übergeordnetes Volume, Quell-Volume.
SNIA	Storage Networking Industry Association. Eine Vereinigung für Technologien und Anwendungen von Storage-Netzwerken.
Quell-Volume	Ein Volume, das Snapshots aufweist. Wird als Synonym für übergeordnetes Volume verwendet. SSD Solid State Drive.
SSH	Secure Shell. Ein Netzwerkprotokoll für sichere Datenkommunikation.
SSL	Secure Sockets Layer. Ein kryptografisches Protokoll, das Sicherheit über das Internet bietet.
Standardvolume	Ein Volume, das Initiatoren zugeordnet werden kann und einem Hostsystem als Speichergerät zur Verfügung steht, aber nicht für Snapshots aktiviert ist.
Speichercontroller	Siehe SC.
Speichersystem	Ein Controller-Gehäuse mit mindestens einem verbundenen Erweiterungsgehäuse. Produktdokumentation und Schnittstellen verwenden die Begriffe Speichersystem und System synonym.
syslog	Ein Protokoll zum Senden von Ereignismeldungen über ein IP-Netzwerk an einen Protokollierungs-Server. Diese Funktion unterstützt UDP (User Datagram Protocol), aber nicht Transmission Control Protocol (TCP).
Thin Provisioning	Eine Funktion des virtuellen Storage, die die Zuweisung der tatsächlichen Speicherung eins virtuellen Volumes zulässt, während die Daten geschrieben werden, anstatt die Speicherung direkt für die letztendliche Größe des Volumes zuzuweisen. Dies ermöglicht dem Storage-Administratoren eine Überbelegung des physischen Speichers, die es wiederum dem verbundenen Hostsystem ermöglicht, so zu arbeiten, als stünde ihm mehr Speicher als der physische Speicher zur Verfügung, der

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
	ihm tatsächlich zugeordnet ist. Wenn sich physische Ressourcen anhäufen, kann der Storage-Administrator nach Bedarf Storage-Kapazität hinzufügen.
Tier	Eine homogenen Gruppe von Datenträgern, die in der Regel über die gleiche Kapazität und Leistung verfügen, die aus einer oder mehreren virtuellen Datenträgergruppen im gleichen Speicherpool besteht. Tiers unterscheiden sich in Leistung, Kapazität und Kostenmerkmalen, was die Grundlage für Entscheidungen in Bezug darauf bildet, welche Daten in welchem Tier platziert werden. Vordefinierte Tiers sind: ● Leistung, Verwendung von SSDs (hohe Geschwindigkeit) ● Standard, Verwendung eines rotierenden SAS-Datenträgers der Enterprise-Klasse (10.000/15.000 U/min, höherer Kapazität) ● Archiv, Verwendung eines rotierenden SAS-Datenträgers auf der Mittelplatine (< 10.000 U/min, hohe Kapazität)
Tier-Migration	Die automatische Verschiebung von Datenblöcken, die einem einzelnen virtuellen Volume zugeordnet sind, zwischen Tiers basierend auf Zugriffsmustern, die für die Daten in diesem Volume erkannt wurden.
Träger	Siehe Gehäuse.
ULP	Unified LUN Presentation. Eine RAID-Controller-Funktion, die es einem Hostsystem ermöglicht über einen beliebigen Controller-Hostport auf zugewiesene Volumes zuzugreifen. ULP beinhaltet ALUA-Erweiterungen.
Unterbelegung	Die Storage-Kapazität, die virtuellen Volumes zugeordnet ist, ist geringer als die physikalische Kapazität des Speichersystems.
Demontage	Zur Entfernung des Zugriffs auf ein Volume durch ein Host-Betriebssystem.
nicht schreibbare Cache-Daten	Cache Daten, die noch nicht auf den Datenträger geschrieben wurden, und einem Volume zugeordnet sind, das nicht mehr existiert oder deren Datenträger nicht online ist. Wenn die Daten benötigt werden, muss der Datenträger des Volumes online sein. Wenn die Daten nicht benötigt werden, können sie gelöscht werden, wodurch sie verloren gehen und sich die Daten im Hostsystem und auf dem Datenträger voneinander unterscheiden. Nicht schreibbare Cache-Daten werden auch als verwaiste Daten bezeichnet.
UPS	Uninterruptible Power Supply (unterbrechungsfreie Stromversorgung).
UTC	Coordinated Universal Time.
UTF-8	UCS-Transformationsformat – 8-Bit. Eine Verschlüsselung der Variablenbreite, die jedes Zeichen im Zeichensatz des Unicodes darstellen kann, der für PowerVault Manager und CLI verwendet wird.
vdisk	Siehe lineare Datenträgergruppe.
Virtuell	Die Storage-Klassenbezeichnung für logische Komponenten, wie z. B. Volumes, welche die Storage-Technologie mit Paging verwenden, um die Datenspeicherung zu visualisieren. Siehe Storage mit Paging.
Virtuelle Laufwerksgruppe	Eine Gruppe von Datenträgern, die so konfiguriert ist, dass sie ein bestimmtes RAID-Level verwendet. Die Anzahl der Datenträger, die eine virtuelle Laufwerksgruppe enthalten kann, wird durch ihr RAID-Level bestimmt. Eine virtuelle Laufwerksgruppe kann zu einem neuen oder einem vorhandenen virtuellen Speicherpool hinzugefügt werden. Siehe auch virtueller Speicherpool.
Virtueller Speicherpool	Einen Container für Volumes, der aus einer oder mehreren virtuellen Datenträgergruppen besteht.
Lautstärke	Eine logische Repräsentation eines zusammenhängenden Speicherbereichs von festgelegter Größe, der dem Hostsystem zur Speicherung von Daten zur Verfügung steht.
Volume-Kopie	Eine unabhängige Kopie der Daten in einem linearen Volume. Die Fähigkeit zum Kopieren von Volumes nutzt die Snapshot-Funktion.
Volume-Gruppe	Eine nutzerdefinierte Gruppe von Volumes zur Vereinfachung der Verwaltung, wie z. B. für Zuordnungvorgänge.
VPD	Wichtige Produktdaten. Daten auf einem EEPROM in einem Gehäuse oder einer FRU, die von GEM zur Ermittlung und Kontrolle von Komponenten verwendet werden.

Tabelle 43. Glossar der Begriffe der ME4 Series (fortgesetzt)

Begriff	Definition
WBEM	Webbasiertes Unternehmens-Management.
WBI	Webbrowser-Schnittstelle namens PowerVault Manager. Die primäre Schnittstelle zum Verwalten des Speichersystems. Ein Nutzer kann für eine erhöhte Sicherheit die Verwendung von HTTP oder HTTPS aktivieren, oder beides.
WWN	World Wide Name. Eine globale, eindeutige 64-Bit-Zahl zur Identifizierung eines Geräts in der Massenspeichertechnologie.
WWNN	World Wide Node Name. Eine globale, eindeutige 64-Bit-Zahl zur Identifizierung eines Geräts.
WWPN	World Wide Port Name. Eine globale, eindeutige 64-Bit-Zahl zur Identifizierung eines Ports.