

Dell PowerVault ME5 Series

Administratorhandbuch

Anmerkungen, Vorsichtshinweise und Warnungen

 **ANMERKUNG:** HINWEIS enthält wichtige Informationen, mit denen Sie Ihr Produkt besser nutzen können.

 **VORSICHT: ACHTUNG** deutet auf mögliche Schäden an der Hardware oder auf den Verlust von Daten hin und zeigt, wie Sie das Problem vermeiden können.

 **WARNUNG: WARNUNG** weist auf ein potenzielles Risiko für Sachschäden, Verletzungen oder den Tod hin.

Kapitel 1: Erste Schritte	8
Systemanforderungen der ME5-Serie.....	8
Web-Browser-Anforderungen.....	8
SupportAssist Direct-Verbindungsanforderungen.....	9
Produktmerkmale.....	9
Konfigurieren und Bereitstellen eines neuen Speichersystems.....	10
Verwenden von PowerVault Manager.....	11
Bereiche der Oberfläche.....	11
Tipps zur Verwendung von PowerVault Manager.....	13
Tipps zur Verwendung von Tabellen.....	13
Exportieren von Daten in eine CSV-Datei.....	14
Darstellungen der Größe.....	14
Anmelden und Abmelden.....	15
Kapitel 2: Systemkonzepte	16
Speicherumgebung.....	16
Virtueller Speicher.....	17
Linearer Speicher.....	17
Datenträgergruppen.....	17
Festplattensektorformat.....	18
Konfiguration von virtuellen Laufwerksgruppen.....	18
Entfernen von Laufwerksgruppen aus virtuellen Pools.....	19
Konfiguration einer linearen Laufwerksgruppe.....	19
Lesecache-Laufwerksgruppen.....	20
RAID-Level.....	20
ADAPT.....	22
Dienstprogramme für Laufwerksgruppen.....	23
Erweiterung einer virtuellen Laufwerksgruppe.....	23
Laufwerksgruppenbereinigung.....	24
SSDs.....	24
Messung des Prozentsatzes der verbleibenden Lebensdauer für SSDs.....	25
Anzeigen von I/O-Workload-Aktivitäten.....	25
SSD-Verwaltung.....	26
SSD-Lesecache.....	27
Reservelaufwerke.....	27
Pools.....	28
Virtuelle Pools und Laufwerksgruppen.....	28
Lineare Pools und Laufwerksgruppen.....	29
Ändern der Pooleinstellungen.....	29
Volumes und Volume-Gruppen.....	30
Virtuelle Volumes.....	30
Volume-Gruppen.....	30
Lineare Volumes.....	30
Volume-Cache-Optionen.....	30

Verwenden von Rückschreib- oder Durchschreib-Caching.....	31
Cache-Optimierungsmodus.....	31
Optimierung von Read-Ahead-Cache.....	31
Überbelegung von Volumes.....	32
Informationen über automatische mehrstufige Speicherung.....	32
Volume-Tier-Affinität.....	33
Initiatoren, Hosts und Hostgruppen.....	33
CHAP.....	33
Hostports.....	34
Verbinden von Volumes mit Hosts.....	34
Betrieb mit einem einzigen Controller.....	35
Snapshots.....	35
Snapshot-Strukturen.....	36
Rollback-Funktion und Zurücksetzen von Snapshots.....	36
Kopieren von Volumes oder Snapshots.....	36
Wiederherstellung.....	37
ADAPT-Rekonstruktion.....	37
Schelle Neuerstellung.....	38
Aktualisieren der Firmware.....	38
Verwaltete Protokolle.....	38
Speichern von Protokolldaten in einer Datei.....	39
LDAP.....	39
Funktionsübersicht.....	40
Protokolle und Services.....	41
LDAP-Server-/Clientdetails.....	41
Wiederherstellung.....	42
DNS-Einstellungen.....	42
Peer-Verbindungen.....	43
Replikation.....	43
Voraussetzungen für die Replikation.....	44
Replikationsvorgang.....	44
Erstellen eines virtuellen Pools für die Replikation.....	47
Einrichten von Snapshot-Speicherplatzmanagement im Zusammenhang mit der Replikation.....	47
Replikation und leere zugewiesene Seiten.....	48
Notfallwiederherstellung.....	48
Erstellen eines Replikationssatzes.....	50
CHAP und Replikation.....	52
Vollständige Datenträgerverschlüsselung.....	52
Erneutes Erfassen von Festplatten.....	53
Löschen von Festplattenmetadaten.....	53
Datenschutz während des Failover auf einen einzigen Controller.....	54
SupportAssist.....	55
SupportAssist-Daten.....	55
Informationen über CloudIQ.....	55
Ereignisverlauf.....	55
Auditprotokolle.....	56
Systemkennzahlen.....	56
Auswirkungen von Failover auf Metriken.....	57

Kapitel 3: Instrumententafel..... 58

Warnungsbereich.....	58
Kompakte Ansicht.....	58
Erweiterte Ansicht.....	58
Panel "Kapazität".....	59
Kompakte Ansicht.....	59
Erweiterte Ansicht.....	60
Bereich „Performance“.....	60
Kompakte Ansicht.....	60
Erweiterte Ansicht.....	61
Leistungsmetriken.....	61
Aktivitätsbereich.....	63
Kompakte Ansicht.....	63
Erweiterte Ansicht.....	64

Kapitel 4: Provisioning (Bereitstellung).....65

Arbeiten mit Volumes.....	65
Tabelle „Volumes“.....	65
Tabelle „Data Protection“.....	66
Erstellen von Volumes.....	67
Ändern von Volumes.....	68
Löschen von Volumes und Snapshots.....	68
Verbinden von Volumes mit Hosts.....	69
Trennen von Volumes von Hosts.....	69
Erweitern von Volumes.....	69
Rollback virtueller Volumes.....	69
Erstellen von Snapshots.....	70
Zurücksetzen von Snapshots.....	70
Kopieren von Volumes oder Snapshots.....	70
Abbrechen einer Volume-Kopie.....	70
Hinzufügen von Datensicherung.....	71
Erstellen eines Replikationssatzes.....	71
Ändern eines Replikationssatzes.....	71
Löschen eines Replikationssatzes.....	72
Initiiieren oder Planen einer Replikation.....	72
Anhalten einer Replikation.....	73
Abbrechen eines Replikationssatzes.....	73
Wiederaufnahme der Replikation.....	74
Verwalten von Replikationszeitplänen.....	74
Arbeiten mit Hosts.....	74
Erstellen von Hosts.....	75
Verbinden von Hosts mit Volumes.....	75
Trennen von Hosts von Volumes.....	75
Entfernen von Initiatoren von einem Host.....	75
Entfernen von Hosts aus einer Hostgruppe.....	76
Hinzufügen von Hosts zu einer Hostgruppe.....	76
Löschen von Hosts.....	76
Löschen von Hostgruppen.....	76
Hinzufügen von Initiatoren zu einem Host.....	76
Umbenennen von Hosts.....	76
Ändern eines Hostprofils.....	77

Umbenennen einer Hostgruppe.....	77
Umbenennen von Initiatoren.....	77
Kapitel 5: Einstellungen.....	78
Netzwerkeinstellungen.....	78
Konfigurieren der Controller-Netzwerkports.....	78
DNS-Einstellungen konfigurieren.....	79
Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungsservices.....	79
Anzeigen von Zertifikatinformationen.....	80
Benutzereinstellungen.....	80
Verwalten von lokalen Benutzern.....	80
Verwalten von LDAP-Benutzern.....	81
Verwalten von SNMPv3-Benutzern.....	82
Systemeinstellungen.....	83
Einstellen der Systemidentifikationsinformationen.....	83
Ändern von Datum und Uhrzeit.....	83
Sichern des Systems mit FDE.....	83
Festlegen von Systemeigenschaften.....	85
Benachrichtigungseinstellungen.....	86
E-Mail-Benachrichtigungen.....	86
SNMP-Benachrichtigungen.....	86
Syslog-Benachrichtigungen.....	86
iSCSI-Hostport-Einstellungen.....	86
Konfigurieren von iSCSI-CHAP-Einstellungen.....	87
Ändern der iSCSI-Konfigurationseinstellungen.....	87
Peer-Verbindungseinstellungen.....	88
Abfragen von Peer-Verbindungen.....	88
Ändern von Peer-Verbindungseinstellungen.....	88
Löschen einer Peer-Verbindung.....	88
Kapitel 6: Maintenance (Wartung).....	89
Bereich „Storage“	89
Anzeigen von Informationen zu einem Pool.....	90
Ändern der Pooleinstellungen.....	90
Anzeigen von Informationen zu Volumes für jede Laufwerksgruppe in einem Pool.....	90
Hinzufügen einer Laufwerksgruppe zu einem Pool.....	91
Umbenennen einer Laufwerksgruppe.....	91
Löschen einer Laufwerksgruppe aus einem Pool.....	91
Erweitern einer ADAPT-Laufwerksgruppe.....	91
Bereinigen einer Laufwerksgruppe.....	91
Verwalten von Reservelaufwerken.....	91
Bereich „Hardware“	91
Bereich „Firmware“	93
Anzeigen von Informationen zu installierten und aktiven Systemfirmware-Bundles.....	93
Aktualisieren der Systemfirmware.....	93
Aktualisieren der Festplattenfirmware.....	95
Best Practices für die Firmware-Aktualisierung.....	95
Infobereich.....	95
Support-Bereich.....	96

Konfigurieren von SupportAssist.....	96
SupportAssist aktivieren.....	97
Aktivieren oder Deaktivieren von CloudIQ.....	99
Anhang A: Andere Verwaltungsschnittstellen.....	100
SNMP-Referenz.....	100
Unterstützte SNMP-Versionen.....	100
Standardmäßiges MIB-II-Verhalten.....	100
Enterprise-Traps.....	101
SNMP-Verhalten von FA MIB 2.2.....	101
Externe Details für bestimmte FA MIB 2.2-Objekte.....	107
Konfigurieren von SNMP-Ereignisbenachrichtigungen im PowerVault Manager.....	109
SNMP-Verwaltung.....	110
Verwenden von FTP und SFTP.....	110
Herunterladen von Systemprotokollen.....	110
Übertragen von Protokolldaten in ein System für die Protokollerfassung.....	111
Herunterladen von Verlaufsstatistiken zur Laufwerksleistung.....	112
Aktualisieren der Firmware.....	113
Installieren eines Sicherheitszertifikats.....	117
Herunterladen von System-Heat-Map-Daten.....	119
Verwenden von SLP.....	119
Anhang B: Verwalten eines Systems zur Protokollerfassung.....	121
Wie Protokolldateien übertragen und identifiziert werden.....	121
Details zur Protokolldatei.....	121
Speichern von Protokolldateien.....	122
Anhang C: Durch Wiederherstellen der Standardeinstellungen geänderte Einstellungen.....	123
Anhang D: Systemkonfigurationsgrenzwerte.....	127
Anhang E: Best Practices – Bewährte Verfahren.....	130
Pooleinrichtung.....	130
RAID-Auswahl.....	130
Laufwerksanzahl pro RAID-Level.....	131
Laufwerksgruppen in einem Pool.....	132
Tier-Setup.....	132
Multipath-Konfiguration.....	132
Anhang F: Begriffsglossar.....	134

Erste Schritte

PowerVault Manager ist eine webbasierte Anwendung zum Konfigurieren, Überwachen und Verwalten des Speichersystems. Der PowerVault Manager wird auch als Webbrowser-Schnittstelle (WBI) bezeichnet.

Jedes Controller-Modul im Speichersystem enthält einen Webserver, auf den zugegriffen wird, wenn Sie sich beim PowerVault Manager anmelden. Sie können auf alle Funktionen der beiden Controller in einem System mit zwei Controllern zugreifen. Wenn 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 die folgenden Schnittstellen: SNMP, FTP, SFTP, SLP, CLI, API. Weitere Informationen zur Verwendung der CLI und API finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

ANMERKUNG: SMI-S wird auf Speichersystemen der ME5-Serie nicht unterstützt.

Themen:

- [Systemanforderungen der ME5-Serie](#)
- [Produktmerkmale](#)
- [Konfigurieren und Bereitstellen eines neuen Speichersystems](#)
- [Verwenden von PowerVault Manager](#)

Systemanforderungen der ME5-Serie

In den folgenden Abschnitten sind die Browser- und Netzwerkanforderungen für das System der ME5-Serie aufgeführt.

Web-Browser-Anforderungen

PowerVault Manager unterstützt die unten aufgeführten Browser.

- Apple Safari 11 und höher (Mac)
- Google Chrome 70 und höher
- Microsoft Internet Explorer 11
- Mozilla Firefox 68 und höher

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, befolgen Sie die folgenden Richtlinien:

- Die empfohlene Auflösung für den Seitenanzeigebereich im Browser beträgt 1360 x 768 Pixel.
- 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):
 - Wenn PowerVault Manager für die Verwendung von HTTPS konfiguriert ist, stellen Sie sicher, dass Ihr Browser auf die Verwendung von TLS 1.2 eingestellt ist.
 - Stellen Sie sicher, dass der Browser so eingestellt ist, dass er Cookies erlaubt, zumindest für die IP-Adressen der Netzwerkports des Speichersystems.
 - Legen Sie bei Internet Explorer die Sicherheitsoption „Lokales Intranet“ des Browsers auf „Mittel“ oder „Niedrig“ fest.
 - Fügen Sie bei Internet Explorer die Netzwerk-IP-Adresse für jedes Controller-Modul als vertrauenswürdige Website hinzu.
- Zum Anzeigen des Hilfefensters müssen Sie Pop-up-Fenster aktivieren.

ANMERKUNG: Standardmäßig wird Ihr System mit selbstsignierten Zertifikaten geladen. Erzeugen Sie neue selbstsignierte Zertifikate auf jedem Controller mithilfe des CLI-Befehls `create certificate`. Browsermeldungen, die Sie vor Sicherheits- oder Datenschutzbedenken aufgrund von selbstsignierten oder nicht vertrauenswürdigen Zertifikaten oder ungültigen Zertifizierungsstellen warnen, sind zu erwarten und Warnungen können ohne Bedenken umgangen werden, wenn Sie darauf vertrauen, dass Sie den richtigen Controller in Ihrem Netzwerk kontaktieren. Je nach Browser und seinen Einstellungen wird nach der Navigation durch die Browserwarnung möglicherweise eine Sicherheitsausnahmeregelung erstellt und die Warnung wird nicht mehr angezeigt. Ihre Browser-Adressleiste zeigt weiterhin an, dass die Verbindung nicht vertrauenswürdig oder nicht sicher ist. Sie können dies ignorieren, wenn Sie darauf vertrauen, dass Sie auf den richtigen Controller in Ihrem Netzwerk zugreifen.

SupportAssist Direct-Verbindungsanforderungen

Die folgenden Netzwerkanforderungen müssen erfüllt sein, um eine direkte Verbindung für SupportAssist zu verwenden.

- Es muss mindestens ein DNS-Server konfiguriert sein.
- Das lokale System muss eine Verbindung zu den folgenden Zielen herstellen, um die Konnektivität zu den globalen Servern sicherzustellen:
 - esrs3-core.emc.com
 - esrs3-core.dr.emc.com

Verwenden Sie den folgenden Befehl, um die Verbindungen zu überprüfen:

```
# check support-assist-connection mode direct
```

Wenn die Verbindung funktioniert, wird eine HTTP-Statusmeldung 200 zurückgegeben:

```
SupportAssist Connection
-----
Connection State: Connected

Endpoint
-----
Mode: direct
Endpoint: https://esrs3-core.emc.com
Status: success
HTTP Status: 200
Message: OK
Status Detail: Success
Proxy Type: none

Endpoint
-----
Mode: direct
Endpoint: https://esrs3-core.dr.emc.com
Status: success
HTTP Status: 200
Message: OK
Status Detail: Success
Proxy Type: none
Success: Command completed successfully. (2022-01-08 18:04:00)
```

Um die Verbindungsintegrität zu gewährleisten, dürfen Proxyserver und Geräte außerhalb Ihrer demilitarisierten Zone (DMZ) keine SSL-Entschlüsselungsmethode für ausgehenden oder eingehenden Datenverkehr für die sicheren Dell Remote-Server durchführen. Die SSL-Entschlüsselung, die bei ausgehender Kommunikation durchgeführt wird, führt zu einem Verlust der Konnektivität zum Back-End. Die SSL-Entschlüsselung umfasst die Entschlüsselung durch Ihre Firewall, Proxys, Filter-Appliances oder Cloudservices für Webdatenverkehr, Web-Datenverkehrsformung oder Lastenausgleich, Zertifikatsüberprüfung, Zertifikatsproxy oder Intrusion Detection Services (IDS).

Falls die SSL-Entschlüsselung auf den Proxy-Servern und anderen Geräten aktiviert ist, stellen Sie sicher, dass `esrs3-core.emc.com` und `esrs3-core.dr.emc.com` zur Ausschlussliste für die SSL-Entschlüsselung auf den Proxy-Servern und Geräten hinzugefügt werden.

Tabelle 1. Portanforderungen

Verbindungstyp	Ports, die offen sein müssen	Verwendetes Protokoll	Kommunikation
Direkte Verbindung	443	TCP	Ausgehend
Verbindung über Gateway-Server	9443	TCP	Ausgehend

Produktmerkmale

Der PowerVault Manager bietet Zugriff auf viele Funktionen, mit denen Sie das Speichersystem verwalten können.

Einige der wichtigsten Funktionen sind:

- **Speichersystem-Setup:** Die Funktion zum ersten Herstellen einer Verbindung zu einem System mithilfe von PowerVault Manager. Der PowerVault Manager verwendet intuitive Preboarding- und Onboarding-Schritte, um Sie durch die Ersteinrichtung Ihres Speichers zu führen, wie unter [Konfigurieren und Bereitstellen eines neuen Speichersystems](#) beschrieben.
- **SupportAssist:** Die Möglichkeit, den Zustand Ihres Speichersystems der ME5-Serie zu überwachen und proaktiv aufrechtzuerhalten. SupportAssist ist auch erforderlich, um CloudIQ zu verwenden, eine kostenlose Cloud-basierte Storage Analytics-Anwendung.
- **ADAPT Data Protection:** RAID-basiertes Datenschutzniveau, das auf Effizienz Wert legt, wie in [ADAPT](#) beschrieben.
- **Replikation:** Die Möglichkeit, Daten auf Blockebene von einem Volume in einem primären System auf ein Volume in einem sekundären System zu replizieren, wie unter [Replikation](#) beschrieben.
- **Firmware aktualisieren:** Die Fähigkeit, Benutzer über verfügbare Firmware-Aktualisierungen an Controller-Modulen, Erweiterungsmodulen und Festplattenmodulen mit neueren und kompatiblen Firmware-Versionen zu informieren, sobald sie verfügbar werden, wie unter [Aktualisieren der Firmware](#) beschrieben.
- **Leistungsmetriken:** Die Möglichkeit, die Performance und Statistiken des Speichersystems mithilfe von Diagrammen zu überwachen, die live oder aus verlaufsbezogenen Daten erzeugt wurden, wie im [Bereich „Performance“](#) beschrieben.
- **Warnmeldungen:** Ein robustes Funktionszustands- und Benachrichtigungssystem des Speichergehäuses, das darauf ausgelegt ist, verwertbare Bedingungen zu identifizieren und Best Practices zu fördern, wie im [Bereich „Warnmeldungen“](#) beschrieben.
- **LDAP-Integration:** Die Möglichkeit, die externen Lightweight Directory Access Protocol-Services auf Windows-Systemen für die Benutzerauthentifizierung und -autorisierung zu verwenden, wie unter [LDAP](#) beschrieben.
- **SSDs:** Die Möglichkeit, Solid-State-Laufwerke zu verwenden, um die Leistung des Speichersystems zu verbessern, wie in [SSDs](#) beschrieben. Die Möglichkeit, Daten von einer Laufwerksklasse automatisch auf eine andere zu verschieben, basierend auf Datenzugriffsmustern, wird unter [Automatisierte mehrstufige Speicherung](#) beschrieben.
- **Virtueller Speicher:** Ein Speichermodell, das logische Komponenten physischen Medien mithilfe von ausgelagerten Speichertechnologien zuordnet, um den Datenspeicher zu virtualisieren, wie unter [Virtueller Speicher](#) beschrieben.
- **Linearer Speicher:** Ein Speichermodell, das logische Komponenten physischen Medien zuordnet, wie unter [Linearer Speicher](#) beschrieben.
- **IPv6-Unterstützung:** Die Funktion für das Speichersystem zur Unterstützung der IPv6-Funktion (Internet Protocol Version 6) (zusätzlich zu IPv4), wie unter [Konfigurieren von Controller-Netzwerkports](#) beschrieben.
- **Redfish REST API-Unterstützung:** Die Redfish REST-API (Representational State Transfer) stellt die Managementdaten in einer zustandslosen, cachefähigen Datendarstellung bereit. Der schreibgeschützte Zugriff wird auf physische und logische Komponenten im Zusammenhang mit dem Speicher-Provisioning-Modell bereitgestellt, einschließlich Festplatten, Speicherpools, Volumes und Gehäusen. Die öffentlichen APIs namens DMTF Redfish und SNIAFish werden unterstützt:
 - Technische Informationen zu DMTF Redfish finden Sie unter <https://www.dmtf.org/standards/redfish>.
 - Technische Informationen zu SNA Swordfish finden Sie unter <https://www.snia.org/forums/smi/swordfish>.
 - Die Basis-URL für den Zugriff auf die Redfish-API-Funktion ist `https://<controller-modul-IP-adresse>/redfish` (geben Sie den Teil der URL-Zeichenfolge ohne Anführungszeichen mit einer gültigen Controller-Modul-IP-Adresse anstelle des Variablenplatzhalters in Ihr Browseradressfeld ein).
 - Informationen zum Abrufen eines plattformübergreifenden Open-Source-Python-Tools für das Provisioning und die Verwaltung von Speichersystemen mithilfe der RESTful Redfish/Swordfish API finden Sie unter <https://github.com/Seagate/SystemsRedfishPy>.
- Unterstützung für VMware SRA und SRM: Ermöglicht die Integration des Storage Replication Adapter (SRA) in Site Recovery Manager (SRM), um die Replikationsfunktionen für das Speichersystem über die Managementschnittstellen zu verwalten.

Konfigurieren und Bereitstellen eines neuen Speichersystems

Wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zum System herstellen, führt Sie ein Assistent im PowerVault Manager durch die erstmalige Einrichtung Ihres Systems. Dieser Prozess wird als Preboarding und Onboarding bezeichnet.

Weitere Informationen zu den Optionen, die im Assistenten für die geführte Einrichtung angezeigt werden, finden Sie im [Bereitstellungshandbuch für Speichersysteme der ME5-Serie](#).

Während des Preboardings werden Sie durch die Schritte geführt, um das System für die Verwendung vorzubereiten, und Sie werden aufgefordert, Folgendes zu tun:

- Der EULA zustimmen
- Erstellen Sie einen Benutzernamen und ein Passwort und wählen Sie eine Sprache aus (sobald Sie fertig sind, werden Sie als dieser Benutzer beim System angemeldet).
- **ANMERKUNG:** Der Benutzer, der während des Preboarding-Prozesses erstellt wird, verfügt über Verwaltungsfunktionen und kann die Systemeinstellungen ändern.
- Firmware aktualisieren

Während des Onboardings werden Sie durch die Schritte zum Konfigurieren und Bereitstellen des Systems geführt. Diese Schritte umfassen:

- Konfigurieren der Systemeinstellungen:
 - Netzwerkeinstellungen (IPv4, IPv6, DNS)
 - Datum und Uhrzeit (NTP)
 - Benutzerdefinitionen (lokal, LDAP, SNMPv3)
 - Benachrichtigungen (E-Mail, SNMP, Syslog)
- Konfigurieren von SupportAssist:
 - Lizenz
 - Verbindung
 - Supportkontakte
 - Zusammenfassung
- Konfigurieren von Speichereinstellungen:
 - Speichertyp (Linear|Virtuell)
 - Automatische Erstellung von Laufwerksgruppen und Pools
- Manuelle (erweiterte) Erstellung von Laufwerksgruppen und Pools
- Speicherbereitstellung:
 - Erstellen von Hosts und Hostgruppen (Benennen von Initiatoren, Zuweisen von Initiatoren zu Hosts, Erstellen eines einzelnen Hosts)
 - Erstellen von Volumes und Anhängen von Volumes an Hosts
 - Zusammenfassung
 - Wiederholen

Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Einrichtung des Systems abzuschließen. Sobald Sie die Schritte für Preboarding und Onboarding abgeschlossen haben, gelangen Sie zum PowerVault Manager-Dashboard, in dem Sie das Speichersystem überwachen, verwalten und bereitstellen.

Verwenden von PowerVault Manager

In diesem Abschnitt wird die Benutzeroberfläche von PowerVault Manager beschrieben und Tipps für deren Verwendung gegeben.

Bereiche der Oberfläche

Die Hauptbereiche der PowerVault Manager-Schnittstelle sind das Banner, der Menübereich und der Verwaltungsbereich, wie in der folgenden Tabelle dargestellt. Für weitere Informationen zu einem Element im Banner- oder Menübereich klicken Sie auf seinen Namen in der Tabelle.

- **Banner** – Das Banner enthält Links zur PowerVault Manager, zum [Festlegen von Datum und Uhrzeit](#), zu [Benutzereinstellungen](#) und zur Logout-Option.
- **Menübereich** – Durch Klicken auf eine Option im Menübereich auf der linken Seite wird eine Dropdown-Liste der Menüoptionen erweitert. Wenn Sie auf eine Menüoption klicken, werden die entsprechenden Inhalte im Verwaltungsbereich angezeigt. Die Optionen im Menübereich umfassen [Dashboard](#), [Provisioning](#) (Bereitstellung), [Settings](#) (Einstellungen) und [Maintenance](#) (Wartung).
- **Verwaltungsbereich** – Der Verwaltungsbereich zeigt den Systemstatus in Bezug auf das ausgewählte Menü in einem Zusammenfassungsformat an, sodass Sie das System überwachen und mit diesem interagieren können. Falls zutreffend, können Sie Zusammenfassungsabschnitte erweitern, indem Sie auf die Pfeile klicken, um weitere Informationen über den Systemstatus anzuzeigen und entsprechende Änderungen an den Systemeinstellungen und der Konfiguration vorzunehmen. Sie können auf das Informationssymbol klicken, um Inhalte anzuzeigen, die weitere Informationen zu einer Funktion/Option definieren oder erklären.

Symbole auf der Benutzeroberfläche

Die folgende Tabelle zeigt eine Liste der gängigsten Symbole im PowerVault Manager.

Tabelle 2. PowerVault Manager-Symbole

Symbol	Name	Verwendung
	Abrechnen/Stornieren	Bricht einen Vorgang ab oder storniert ihn.

Tabelle 2. PowerVault Manager-Symbole (fortgesetzt)

Symbol	Name	Verwendung
	Übernehmen	Wendet einen bearbeiteten Vorgang oder eine bearbeitete Auswahl an.
	Kritisch	Zeigt an, dass der Funktionszustand des Elements kritisch ist oder dass eine Warnmeldung oder ein Ereignis den Schweregrad Kritisch hat.
	Ausblenden	Blendet eine Tabellenzeile aus, um Informationen zu einem Objekt auszublenden.
	„Erweitern“	Erweitert eine Tabellenzeile, um weitere Details zu einem Objekt bereitzustellen.
	Instrumententafel	Zeigt an, dass das Dashboard-Menü ausgewählt ist.
	Herabgesetzt	Zeigt an, dass der Funktionszustand des Elements heruntergestuft ist oder dass eine Warnmeldung oder ein Ereignis den Schweregrad „Fehler“ aufweist.
	Löschen	Ermöglicht das Löschen eines Werts oder Objekts.
	Laufwerk	Gibt an, dass ein Vorgang auf einer Festplatte durchgeführt wurde.
	Datenträgergruppe	Gibt an, dass ein Vorgang für eine Laufwerksgruppe durchgeführt wurde.
	Bearbeiten	Ermöglicht das Bearbeiten eines einzelnen Werts oder von Optionen innerhalb einer ganzen Zeile oder Tabelle.
	Error/Fehler	Zeigt an, dass ein Fehler im System vorliegt.
	Export/Upload	Ermöglicht das Exportieren oder Hochladen einer Datei.
	Favoriten	Zeigt an, dass das ausgewählte Diagramm ein Favorit ist und in der kompakten Ansicht des Dashboards angezeigt wird.
	Fehlerfrei/OK-Meldung	Zeigt an, dass der Funktionszustand des Elements gut ist oder eine Warnmeldung oder ein Ereignis behoben oder bestätigt wurde.
	Host	Identifiziert einen Host.
	Host-Gruppe	Identifiziert eine Hostgruppe.
	Informationen	Öffnet ein kleines Fenster, in dem weitere Informationen zu einer Funktion oder Option definiert oder angezeigt werden.
	Informativ	Zeigt an, dass eine Warnmeldung oder ein Ereignis informativ ist.
	Initiator	Identifiziert einen Initiator.
	Maintenance	Zeigt an, dass das Menü „Maintenance“ (Wartung) ausgewählt ist.
	Wartungsaufgaben	Gibt an, dass entweder eine Wartung durchgeführt werden muss oder bereits für das angegebene Element durchgeführt wurde.
	Primäres Replikations-Volumen	Identifiziert das primäre Replikations-Volumen.
	Bereitstellen	Zeigt an, dass das Menü „Provisioning“ (Bereitstellung) ausgewählt ist.
	Fortsetzen	Setzt einen angehaltenen Vorgang fort.
	Zeitplan	Gibt an, dass eine bestimmte Aufgabe zu definierten Zeiten ausgeführt wird.
	Sekundäres Replikations-Volumen	Identifiziert das sekundäre Replikations-Volumen.

Tabelle 2. PowerVault Manager-Symbole (fortgesetzt)

Symbol	Name	Verwendung
	Gesichert	Zeigt an, dass das System mit FDE gesichert ist.
	Einstellungen	Zeigt an, dass das Menü „Settings“ (Einstellungen) ausgewählt ist.
	Slide-Over-Pfeile	Öffnet oder schließt einen Bereich, der detaillierte Informationen zu einem Objekt enthält.
	Snapshot	Gibt an, dass ein Snapshot des Volumes erstellt wurde.
	Unterbrechen	Hält einen laufenden Vorgang an (pausiert).
	Ungesichert	Zeigt an, dass das System nicht mit FDE gesichert ist.
	Volume	Identifiziert das primäre Volume.
	Volume-Kopie	Gibt an, dass das Volume auf ein neues Volume kopiert wird.
	Warnung	Zeigt an, dass eine Warnmeldung oder ein Ereignis den Schweregrad „Warnung“ aufweist.

Tipps zur Verwendung von PowerVault Manager

Die folgende Liste enthält Tipps zur Verwendung von PowerVault Manager.

- Verwenden Sie nicht die Browser-Schaltflächen „Zurück“ oder „Vorwärts“. Der PowerVault Manager enthält eine einzelne Seite, deren Inhalt sich während der Durchführung von Aufgaben ändert und automatisch aktualisiert, um die aktuellen Daten anzuzeigen.
- 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 Sie Optionen in Fensterbereichen festlegen, informiert Sie der PowerVault Manager darüber, ob ein Wert ungültig oder eine erforderliche Option nicht festgelegt ist.
- Bestätigungsschaltflächen werden erst aktiv, nachdem Sie alle erforderlichen Optionen festgelegt haben.
- Ein rotes Sternchen (*) identifiziert eine erforderliche Einstellung.
- Klicken Sie auf , um einen Bereich zu erweitern und zusätzliche Details anzuzeigen oder Aktionen durchzuführen. Klicken Sie auf , um einen Bereich zu reduzieren und zusammenfassende Informationen anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um das Informationsfenster zu öffnen, um mehr über eine Option zu erfahren. Klicken Sie erneut auf das Symbol, um das Informationsfenster zu schließen.
- Klicken Sie auf , um Inhalte in einem Textfeld oder einer Tabelle zu bearbeiten.
- Klicken Sie im Bereich „Hardware“ (**Maintenance > Hardware**) auf eine Komponente, z. B. ein Gehäuse oder eine Festplatte, um Informationen über diese Komponente anzuzeigen.

Tipps zur Verwendung von Tabellen

Verwenden Sie die folgenden Steuerelemente, um mit PowerVault Manager-Tabellen zu arbeiten.

- Klicken Sie auf , um eine Tabelle zu erweitern und zusätzliche Details anzuzeigen oder Aktionen durchzuführen. Klicken Sie auf , um eine Tabelle zu reduzieren und detaillierte Informationen auszublenden.
- Das Vorhandensein eines Pfeilsymbols  am Ende einer Tabellenzeile weist darauf hin, dass Sie weitere Informationen über die Option anzeigen und Aktionen durchführen können.
- Verwenden Sie die Suchleiste in der Tabellenüberschrift, um nach bestimmtem Inhalt in der Tabelle zu suchen. Nicht alle Tabellen verfügen über eine Suchoption.
- Tabellenelemente werden nach der hervorgehobenen Spaltenüberschrift sortiert.

- Um Elemente nach einer bestimmten Spalte zu sortieren, klicken Sie auf das Pfeilsymbol in der Spaltenüberschrift, um die Elemente von niedrig nach hoch neu zu sortieren. Klicken Sie erneut auf das Pfeilsymbol, um die Elemente von hoch nach niedrig neu zu sortieren.
- Um Elemente in einer Tabelle zu filtern, wählen Sie den Filterinhalt aus der Filter-Dropdown-Liste aus. Nicht alle Tabellen verfügen über eine Filteroption.
- Um Elemente in einer Tabelle auszuwählen, verwenden Sie die Kontrollkästchen in der linken Spalte. Deaktivieren Sie die Kontrollkästchen, um die Auswahl der Elemente aufzuheben.

Exportieren von Daten in eine CSV-Datei

Sie können Leistungsdaten in eine herunterladbare CSV-Datei (kommagetrennte Datei) exportieren, die Sie zur weiteren Analyse in einer Tabelle anzeigen können. Die exportierte CSV-Datei enthält den gesamten Inhalt des Diagramms.



Um Leistungsdaten zu exportieren, klicken Sie auf . Weitere Informationen finden Sie unter:

- [Herunterladen von Verlaufsstatistiken zur Laufwerksleistung](#)
- [Herunterladen von Heatmapdaten des Systems](#)

Darstellungen der Größe

Parameter wie Namen von Benutzern und Volumes haben eine maximale Länge in Byte.

Wenn sie in UTF-8 codiert sind, kann ein einzelnes Zeichen mehrere Byte belegen. Normalerweise:

- 1 Byte pro Zeichen für Englisch, Niederländisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch
- 3 Byte pro Zeichen für Chinesisch, Japanisch und Koreanisch

Betriebssysteme zeigen in der Regel die Volume-Größe in Basis 2 an. Festplatten zeigen in der Regel die Größe in Basis 10 an. Die Größe des Arbeitsspeichers (RAM und ROM) wird immer in Basis 2 angezeigt. Im PowerVault Manager kann die Basis für die Eingabe und Anzeige von Speicherplatzgrößen pro Benutzer festgelegt werden. Wenn Sie nur Speicherplatzgrößen eingeben, können entweder Base-2- oder Base-10-Einheiten angegeben werden. Die Gebietsschemaeinstellung bestimmt das Zeichen, das für den Dezimalpunkt (Radix) verwendet wird.

Tabelle 3. Darstellungen der Speichergröße in Basis 2 und Basis 10

Basis 2		Basis 10	
Einheit	Größe in Byte	Einheit	Größe in Byte
KiB (Kibibyte)	1.024	KB (Kilobyte)	1.000
MiB (Mebibyte)	1.024 ²	MB (Megabyte)	1.000 ²
GiB (Gibibyte)	1.024 ³	GB (Gigabyte)	1.000 ³
TiB (Tebibyte)	1.024 ⁴	TB (Terabyte)	1.000 ⁴
PiB (Pebibyte)	1.024 ⁵	PB (Petabyte)	1.000 ⁵
EiB (Exbibyte)	1.024 ⁶	EB (Exabyte)	1.000 ⁶

Die Gebietsschemaeinstellung bestimmt das Zeichen, das für den Dezimalpunkt (Radix) verwendet wird, wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 4. Dezimalpunktzeichen (Radix) nach Gebietsschema

Sprache	Zeichen	Beispiele:
Englisch, Chinesisch, Japanisch, Koreanisch	Punkt (.)	146.81 GB 3.0 Gbit/s
Niederländisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch	Komma (,)	146,81 GB 3,0 Gbit/s

Anmelden und Abmelden

Es können mehrere Benutzer gleichzeitig bei einem Controller angemeldet sein.

Info über diese Aufgabe

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:** Wenn der Erstbenutzer nicht erstellt wurde, finden Sie unter [Konfigurieren und Bereitstellen eines neuen Speichersystems](#) Anweisungen zum erstmaligen Anmelden beim System. Andernfalls finden Sie weitere Informationen im folgenden Verfahren.

Schritte

1. Geben Sie in das Webbrowser-Adressfeld `https://<IP-Adresse eines Controller-Netzwerkports>` ein und drücken Sie die **Eingabetaste**. (Geben Sie keine führende Null in eine IP-Adresse ein. Geben Sie beispielsweise 10.1.4.33 und nicht 10.1.4.033 ein.)

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 Benutzernamen und das Kennwort eines autorisierten Benutzers ein.
 - **Benutzername** – Bei einem Benutzernamen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 29 Byte umfassen. Der Name darf nicht bereits im System vorhanden sein, keine Leerzeichen enthalten oder eines der folgenden Zeichen umfassen: " , < \
 - **Kennwort** – Bei einem Kennwort wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und es kann zwischen 8 und 32 druckbare Zeichen enthalten. Wenn das Kennwort nur ASCII-Zeichen enthält, muss es mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben, ein numerisches Zeichen und ein nicht alphanumerisches Zeichen enthalten. Ein Passwort kann UTF-8-Zeichen enthalten, mit Ausnahme der folgenden Zeichen: ein Leerzeichen oder " ' , < > \
3. 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.
4. Klicken Sie auf **Anmelden**.

Die Hauptseite der Systemkonfiguration oder das PowerVault Manager-Dashboard wird angezeigt.

Wenn Sie bereit sind, Ihre Sitzung zu beenden, klicken Sie im Banner auf **Log Out** (Abmelden). Schließen Sie nicht einfach das Browserfenster.

Systemkonzepte

Dieser Abschnitt enthält Übersichten über Systemfunktionen und -konzepte.

Themen:

- Speicherumgebung
- Virtueller Speicher
- Linearer Speicher
- Datenträgergruppen
- RAID-Level
- ADAPT
- Dienstprogramme für Laufwerksgruppen
- SSDs
- Reservelaufwerke
- Pools
- Ändern der Pooleinstellungen
- Volumes und Volume-Gruppen
- Volume-Cache-Optionen
- Überbelegung von Volumes
- Informationen über automatische mehrstufige Speicherung
- Initiatoren, Hosts und Hostgruppen
- CHAP
- Hostports
- Verbinden von Volumes mit Hosts
- Betrieb mit einem einzigen Controller
- Snapshots
- Kopieren von Volumes oder Snapshots
- Wiederherstellung
- Schelle Neuerstellung
- Aktualisieren der Firmware
- Verwaltete Protokolle
- LDAP
- DNS-Einstellungen
- Peer-Verbindungen
- Replikation
- Vollständige Datenträgerverschlüsselung
- Erneutes Erfassen von Festplatten
- Löschen von Festplattenmetadaten
- Datenschutz während des Failover auf einen einzigen Controller
- SupportAssist
- Informationen über CloudIQ
- Ereignisverlauf
- Auditprotokolle
- Systemkennzahlen

Speicherumgebung

Dieses Produkt verwendet zwei verschiedene Speichertechnologien, die eine gemeinsame Benutzeroberfläche nutzen: virtueller Speicher und linearer Speicher.

Virtueller Speicher

Virtueller Speicher ist eine Methode zum Zuordnen von logischen Speicheranforderungen zum physischen Speicher (Festplatten). Dies fügt eine Virtualisierungsebene ein, sodass logische Host-E/A-Anforderungen Seiten des Speichers zugeordnet werden. Jede Seite wird dann dem physischen Speicher zugeordnet. Auf jeder Seite ist die Zuordnung linear, aber es gibt keine direkte Beziehung zwischen benachbarten logischen Seiten und ihrem physischen Speicher.

Eine Seite ist ein Bereich zusammenhängender Logical Block Addresses (LBAs) in einer Laufwerksgruppe, d. h. einer von bis zu 16 RAID-Sätzen, die in einem Pool gruppiert sind. Daher stellt ein virtuelles Volume, das von einem Host gesehen wird, einen Teil des Speichers in einem Pool dar. Mehrere virtuelle Volumes können in einem Pool erstellt werden, die seine Ressourcen gemeinsam nutzen. Dies ermöglicht ein hohes Maß an Flexibilität und die effizienteste Nutzung der verfügbaren physischen Ressourcen.

Einige Vorteile der Verwendung von virtuellem Speicher sind:

- Ermöglicht eine Skalierung der Performance, wenn die Anzahl der Festplatten im Pool steigt.
- Virtualisiert physischen Speicher, sodass Volumes die verfügbaren Ressourcen auf äußerst effiziente Weise gemeinsam nutzen können.
- Ermöglicht, dass ein Volume aus mehr als 16 Festplatten besteht.
- Ermöglicht, Speicher im laufenden Betrieb einfach hinzuzufügen.

Virtueller Speicher bildet die Grundlage für Datenmanagementfunktionen wie:

- [Automatisierte mehrstufige Speicherung](#)
- [Lesecache-Laufwerksgruppen](#)
- [Replikation](#)
- [Schnelle Neuerstellung](#)
- [Snapshots](#)
- [Überbelegung von Volumes](#)
- [Kopieren von Volumes oder Snapshots](#)

Linearer Speicher

Linearer Speicher ist eine Methode zur direkten Zuordnung von logischen Speicheranforderungen zum physischen Speicher.

In einigen Fällen ist die Zuordnung 1:1, während die Zuordnung in den meisten Fällen über Gruppen von physischen Speichergeräten oder Teile davon erfolgt. Diese lineare Zuordnungsmethode ist äußerst effizient. Die negative Seite der linearen Zuordnung ist mangelnde Flexibilität. Dies macht es schwierig, das physische Layout zu ändern, nachdem es eingerichtet wurde.

Datenträgergruppen

Eine Laufwerksgruppe ist eine Aggregation von Festplatten desselben Typs, die zum Speichern von Volume-Daten ein bestimmtes RAID-Level verwenden. Laufwerksgruppen werden sowohl in virtuellen als auch in linearen Speicherumgebungen verwendet und zu Pools hinzugefügt, um Speicher zu konfigurieren.

Ein Pool ist eine Aggregation von einer oder mehreren Laufwerksgruppen, die als Container für Volumes dienen. Laufwerksgruppen und Pools schließen sich gegenseitig ein. Ein Pool kann nicht ohne mindestens eine Laufwerksgruppe vorhanden sein und Sie können keine Laufwerksgruppe erstellen, ohne den Pool auszuwählen, in dem er sich befinden soll.

i ANMERKUNG: Klärung der Begriffe „Pool“ und „Laufwerksgruppe“:

- Bei linearer Speicherung kann ein Speicherpool nur eine Laufwerksgruppe enthalten, daher ist die Laufwerksgruppe auch der Pool und die beiden Begriffe sind austauschbar.
- Für virtuellen Speicher kann ein Pool mehrere Laufwerksgruppen enthalten. Daher unterscheiden sich die Begriffe „Pool“ und „Laufwerksgruppe“.
- Für Hybridspeicher wird Unterstützung für lineare und virtuelle Speicherparadigmen bereitgestellt. Daher gilt jede der oben genannten Definitionen für den entsprechenden Speichertyp innerhalb des Systems.

Alle Festplatten in einer Laufwerksgruppe müssen vom gleichen Typ sein (SSD, Enterprise-SAS oder Midline-SAS). Eine Laufwerksgruppe kann Festplatten mit unterschiedlichen Kapazitäten, Sektorformaten und Modellen enthalten. Wenn Sie Festplatten mit unterschiedlichen Kapazitäten kombinieren, bestimmt die kleinste Festplatte die logische Kapazität aller anderen Festplatten in der Laufwerksgruppe, unabhängig von RAID-Leveln außer ADAPT. Beispielsweise entspricht die Kapazität einer Laufwerksgruppe, die aus einer 1,2-

TB-Festplatte und einer 2,4-TB-Festplatte besteht, einer Laufwerksgruppe, die aus zwei 1,2-TB-Festplatten besteht. Um die Festplattenauslastung zu maximieren, verwenden Sie Laufwerke ähnlicher Größe.

Die angezeigten PowerVault Manager-Konfigurationsoptionen, wenn Sie Laufwerksgruppen und Pools erstellen, hängen davon ab, ob Sie in einer virtuellen Speicherumgebung oder einer linearen Speicherumgebung arbeiten.

ANMERKUNG: Nachdem Sie eine Laufwerksgruppe mit einer Speicherumgebung erstellt haben, verwendet das System diese Speicherumgebung für alle weitere Laufwerksgruppen. Um auf eine andere Speicherumgebung zu wechseln, müssen Sie zunächst alle Laufwerksgruppen entfernen.

Zugehörige Informationen

[Entfernen von Laufwerksgruppen aus virtuellen Pools](#)

[ADAPT](#)

[Festplattensektorformat](#)

[Konfiguration von virtuellen Laufwerksgruppen](#)

[Lesecache-Laufwerksgruppen](#)

[Konfiguration einer linearen Laufwerksgruppe](#)

[Erweiterung einer virtuellen Laufwerksgruppe](#)

[Laufwerksgruppenbereinigung](#)

[Ändern der Pooleinstellungen](#)

Festplattensektorformat

Das System unterstützt Festplatten mit native 512-Byte-Sektorgröße, emulierte Festplatten mit 512-Byte-Sektorgröße oder eine Kombination dieser Sektorformate.

Das System identifiziert das Sektorformat, das von einer Festplatte, Laufwerksgruppe oder einem Pool verwendet wird, wie folgt:

- **512n** – Alle Festplatten verwenden die native Sektorgröße von 512 Byte. Jeder logische Block und physische Block umfasst 512 Byte.
- **512e** – Alle Festplatten verwenden eine nach 512 Byte emulierte Sektorgröße. Jeder logische Block umfasst 512 Byte und jeder physische Block 4.096 Byte. Acht logische Blöcke werden sequenziell in jedem physischen Block gespeichert. Logische Blöcke können an physischen Blockgrenzen ausgerichtet sein oder nicht.
- **Gemischt** – Die Laufwerksgruppe enthält eine Mischung aus 512n- und 512e-Laufwerken. Für eine konsistente und vorhersehbare Leistung dürfen keine Festplatten unterschiedlicher Sektorgrößentypen (512n, 512e) gemischt werden.

⚠ VORSICHT: Die Emulation für 512e-Festplatten unterstützt Abwärtskompatibilität für viele Anwendungen und Legacy-Betriebssysteme, die keine nativen 4K-Festplatten unterstützen. Ältere Versionen der Anwendungssoftware, z. B. Virtualisierungssoftware, die sich zwischen dem Betriebssystem und Ihrer Speicher-Firmware befindet, unterstützen jedoch möglicherweise die 512e-Festplattenemulation nicht vollständig. In diesem Fall kann es zu einer Leistungsverschlechterung kommen. Stellen Sie sicher, dass Sie ein Upgrade auf die neueste Version der betroffenen Software durchgeführt haben. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation.

Konfiguration von virtuellen Laufwerksgruppen

Eine virtuelle Laufwerksgruppe erfordert die Auswahl eines Pools (A oder B) zusammen mit einer bestimmten Anzahl von verfügbaren Laufwerken, RAID-Level und Reservegröße. Wenn der virtuelle Pool zum Zeitpunkt des Hinzufügens der Laufwerksgruppe nicht vorhanden ist, erstellt das System ihn automatisch.

Mehrere Laufwerksgruppen (bis zu 16) können zu einem einzigen virtuellen Pool hinzugefügt werden. Um Laufwerksgruppen zu einem Pool hinzuzufügen (**Maintenance > Storage**), erweitern Sie den Abschnitt „Disk Groups“ (Laufwerksgruppen) für den angegebenen Pool (A oder B) und wählen Sie dann **Add Disk Group** (Laufwerksgruppe hinzufügen), um auf den Bereich zuzugreifen. Der Inhalt des Bereichs ist dynamisch und zeigt Optionen basierend auf dem ausgewählten Schutzlevel (RAID) und den verfügbaren Festplatten an.

Für die Festplattengruppenkonfiguration müssen Sie ein Schutzlevel auswählen. Je nach ausgewähltem Level können zusätzliche Konfigurationsoptionen angezeigt werden. Nur fehlertolerante Schutzlevel sind für die Erstellung virtueller Laufwerksgruppen verfügbar. Unterstützte Schutzlevel für virtuelle Laufwerksgruppen sind: RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10 und ADAPT. Wenn RAID 10 angegeben ist, muss die Laufwerksgruppe über mindestens zwei Untergruppen verfügen.

Verfügbare Festplatten werden im mittleren Bereich aufgelistet und der Zusammenfassungsbereich wird aktualisiert, wenn Sie Festplatten auswählen. Die Laufwerksgruppe wird dem Pool hinzugefügt, sobald Sie Ihre Auswahl abgeschlossen haben und **Add Disk Group** (Laufwerksgruppe hinzufügen) auswählen.

Das Erstellen von Laufwerksgruppen, die nur SSDs enthalten, in Kombination mit Laufwerksgruppen, welche nur rotierende Festplatten umfassen, ermöglicht das Tiering innerhalb eines Pools. Weitere Informationen finden Sie unter [Automatisierte mehrstufige Speicherung](#).

Wenn eine aus rotierenden Festplatten bestehende virtuelle Laufwerksgruppe erstellt wird, können Sie eine Lesecache-Laufwerksgruppe erstellen, die aus SSDs besteht. Ein Pool kann entweder eine Lesecache-Laufwerksgruppe oder eine virtuelle Laufwerksgruppe mit SSDs enthalten, aber nicht beides. Weitere Informationen finden Sie unter [Lesecache-Laufwerksgruppen](#).

ANMERKUNG: Für eine optimale Performance sollten alle virtuellen Laufwerksgruppen in derselben Schicht das gleiche RAID-Level, die gleichen Kapazitätsfestplatten und die physische Anzahl von Laufwerken haben.

Wenn der Eigentümer-Controller ausfällt, übernimmt der Partner-Controller temporäre Eigentumsrechte an dem Pool und den Ressourcen, die dem ausgefallenen Controller gehören. Wenn die fehlertolerante Hostverkabelungskonfiguration mit entsprechender Zuordnung verwendet wird, um die Controller mit Hosts zu verbinden, sind LUNs für beide Controller über den Partner-Controller zugänglich, sodass E/A-Vorgänge für Volumes ohne Unterbrechung fortgesetzt werden können.

Entfernen von Laufwerksgruppen aus virtuellen Pools

Sie können eine oder mehrere Laufwerksgruppen, aber nicht alle, aus einem virtuellen Pool entfernen, ohne Daten zu verlieren, solange in den verbleibenden Laufwerksgruppen genügend Speicherplatz verfügbar ist, in den die Daten verschoben werden können.

Wenn eine virtuelle Laufwerksgruppe, die aktive Volume-Daten enthält, entfernt wird, werden diese Volume-Daten zu anderen Laufwerksgruppenmitgliedern innerhalb des Pools (falls vorhanden) verschoben (abgeleitet). Wenn der Pool über genügend Speicherplatz verfügt, um die Daten aufzunehmen, wird die Laufwerksgruppe entfernt. Wenn der Pool nicht über genügend Speicherplatz für die Daten verfügt, wird die Laufwerksgruppe nicht entfernt. Sobald die letzte Laufwerksgruppe entfernt wird, hört der Pool auf zu existieren und wird automatisch vom System gelöscht. Alternativ kann der gesamte Pool gelöscht werden, wodurch automatisch alle Volumes und Laufwerksgruppen gelöscht werden, die sich in diesem Pool befinden.

ANMERKUNG: Das Entfernen von Laufwerksgruppen (mit Datenableitung) kann je nach einer Reihe von Faktoren im System sehr lange dauern, einschließlich, aber nicht beschränkt auf: die Menge des E/A-Datenverkehrs an das System (z. B. aktive E/A-Seiten zur abzuleitenden Laufwerksgruppe); der Typ der Festplattengruppen-Seitenmigration (Enterprise-SAS, Midline-SAS, SSD); die Größe der abgeleiteten Laufwerksgruppe(n) im System; und die Anzahl der Laufwerksgruppen, die gleichzeitig abgeleitet werden.

ANMERKUNG: Wenn Sie die letzte Laufwerksgruppe in einem virtuellen Pool entfernen, wird eine Warnung angezeigt, in der Sie aufgefordert werden, das Entfernen der Laufwerksgruppe zu bestätigen. Wenn die Antwort „Yes“ lautet, wird der Pool entfernt. Wenn die Antwort „No“ lautet, bleiben die Laufwerksgruppe und der Pool erhalten.

Entfernen einer Laufwerksgruppe aus einem Pool

Suchen Sie im Bereich **Maintenance > Storage** die zu entfernende Laufwerksgruppe, klicken Sie auf das Symbol und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Konfiguration einer linearen Laufwerksgruppe

Eine lineare Laufwerksgruppe erfordert die Spezifikation eines Satzes von Laufwerken, RAID-Level, Laufwerkstyp und eines Namens.

Wenn das System eine lineare Laufwerksgruppe erstellt, erstellt es gleichzeitig auch einen identisch benannten linearen Pool. Es können keine weiteren Laufwerksgruppen zu einem linearen Pool hinzugefügt werden.

Während des Onboardings konnten Sie die lineare Version des Modus „Add Disk Group“ (Laufwerksgruppe hinzufügen) verwenden, um Laufwerksgruppen zu konfigurieren. Wenn Sie die Option für die Laufwerksgruppenkonfiguration während des Onboardings zurückgestellt haben, ist eine manuelle Konfiguration verfügbar.

Die Aktion „Add Disk Group“ (Laufwerksgruppe hinzufügen) unter **Maintenance > Storage > Pool Configuration** ermöglicht die manuelle Konfiguration von Laufwerksgruppen. Bei der Konfiguration der Laufwerksgruppe müssen Sie einen angegebenen Namen, zugewiesenen Controller und Schutzlevel (RAID) eingeben.

Der Bereich **Add Disk Group** ist dynamisch und zeigt Konfigurationsoptionen basierend auf dem ausgewählten RAID-Level und den verfügbaren Festplatten auf dem System an. Verfügbare Festplatten werden im mittleren Bereich aufgelistet und der Zusammenfassungsbereich wird aktualisiert, wenn Sie Festplatten auswählen. Die Laufwerksgruppe wird dem Pool hinzugefügt, sobald Sie Ihre Auswahl abgeschlossen haben und **Add Disk Group** (Laufwerksgruppe hinzufügen) auswählen.

Die RAID-Level für lineare Laufwerksgruppen, die über PowerVault Manager erstellt werden, müssen fehlertolerant sein. Die unterstützten RAID-Level für lineare Laufwerksgruppen in der Schnittstelle sind: RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10, ADAPT. RAID 10 wird in

der Schnittstelle nur dann angezeigt, wenn die Systemfestplattenkonfiguration dies unterstützt. Wenn RAID 10 angegeben ist, hat die Laufwerksgruppe mindestens zwei Untergruppen. Darüber hinaus können Sie nicht-fehlertolerante NRAID- oder RAID-0-Laufwerksgruppen über die CLI erstellen.

Für maximale Leistung müssen alle Festplatten in einer linearen Laufwerksgruppe dieselbe Klassifizierung aufweisen, die durch Festplattentyp, Größe und Geschwindigkeit bestimmt wird. Dies bietet eine konsistente Performance für die Daten, auf die über diese Laufwerksgruppe zugegriffen wird.

Jedes Mal, wenn das System eine lineare Laufwerksgruppe hinzufügt, erstellt es auch einen entsprechenden Pool für die Laufwerksgruppe. Sobald eine lineare Laufwerksgruppe und ein Pool vorhanden sind, können Volumes zum Pool hinzugefügt werden. Die Volumes in einem linearen Pool werden linear/sequenziell zugewiesen, sodass die Festplattenblöcke sequenziell in der Laufwerksgruppe gespeichert werden.

Linearer Speicher ordnet logische Hostanforderungen direkt dem physischen Speicher zu. In einigen Fällen ist die Zuordnung 1-zu-1, während die Zuordnung in den meisten Fällen über Gruppen von physischen Speichergeräten oder Slices erfolgt.

Um eine lineare Laufwerksgruppe zu entfernen, löschen Sie die Laufwerksgruppe, und die enthaltenen Volumes werden automatisch gelöscht. Die Laufwerke, aus denen sich diese lineare Laufwerksgruppe zusammensetzt, können dann für andere Zwecke verwendet werden.

Wenn der Eigentümer-Controller ausfällt, übernimmt der Partner-Controller temporäre Eigentumsrechte an den Festplattengruppen und Ressourcen, die dem ausgefallenen Controller gehören. Wenn eine fehlertolerante Verkabelungskonfiguration mit entsprechender Zuordnung verwendet wird, um die Controller mit Hosts zu verbinden, sind LUNs für beide Controller über den Partner-Controller zugänglich, sodass E/A-Vorgänge für Volumes ohne Unterbrechung fortgesetzt werden können.

Lesecache-Laufwerksgruppen

Eine Lesecache-Laufwerksgruppe ist ein spezieller Typ einer virtuellen Laufwerksgruppe, die verwendet wird, um virtuelle Seiten zwischenspeichern und so die Leseleistung zu verbessern.

Es kann nur eine einzige Lesecache-Laufwerksgruppe in einem Pool vorhanden sein. Der Lesecache trägt nicht zur Gesamtkapazität des Pools bei, dem er hinzugefügt wurde. Sie können ihn ohne negative Auswirkungen auf die Volumes und ihre Daten für den Pool hinzufügen oder aus dem Pool entfernen, mit Ausnahme der Lesezugriffsleistung.

Sie können eine Lesecache-Laufwerksgruppe für einen virtuellen Pool unter den folgenden Bedingungen erstellen:

- das System umfasst verfügbare SSDs und
- der Pool enthält keine virtuelle Laufwerksgruppe, die aus SSDs besteht (auch als Performance-Tier bezeichnet).

Um die Größe des Lesecache in einem Pool zu erhöhen, müssen Sie die Lesecache-Laufwerksgruppe entfernen und dann eine größere Lesecache-Laufwerksgruppe hinzufügen. Es ist möglich, eine Lesecache-Laufwerksgruppe zu haben, die aus einem oder zwei Festplatten besteht. Weitere Informationen zum Lesecache finden Sie unter [SSD-Lesecache](#).

RAID-Level

Mit den Controllern können Sie Laufwerksgruppen einrichten und verwalten, deren Speicher auf mehrere Festplatten verteilt sein kann.

Dies wird durch Firmware erreicht, die sich im Controller befindet. RAID bezieht sich auf Laufwerksgruppen, in denen ein Teil der Speicherkapazität verwendet werden kann, um Fehlertoleranz zu erreichen, indem redundante Daten gespeichert werden. Die redundanten Daten ermöglichen es dem System, Daten zu rekonstruieren, wenn ein Laufwerk in der Laufwerksgruppe ausfällt.

Eine Beschreibung des Schutzlevels für ADAPT-Daten finden Sie unter [ADAPT](#).

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

Im PowerVault Manager können Sie ADAPT-, RAID-1-, RAID-5-, RAID-6- und RAID-10-Laufwerksgruppen erstellen. Um eine NRAID- oder RAID-0-Laufwerksgruppe (nur linear) zu erstellen, müssen Sie den CLI-Befehl `add disk-group` verwenden, wie im CLI-Referenzhandbuch beschrieben.

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.

Tabelle 5. 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
Netzwerkbetriebssystem, Datenbanken, Anwendungen mit hoher Verfügbarkeit, Arbeitsgruppenserver	5
Geschäftskritische Umgebungen, in denen hohe Verfügbarkeit und die Verwendung großer sequenzieller Rechenlasten erforderlich ist.	6
Bietet flexiblen Speicher und schnelle Wiederherstellungen. Gut geeignet für die meisten Workloads außer denen, die nur sehr wenige Festplatten verwenden oder eine hohe Anzahl von Schreibvorgängen benötigen.	ADAPT

Tabelle 6. 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 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.
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
ADAPT	12	Verteiltes Erasure Coding (EC) mit Dual-Disk-Ausfallschutz	Sehr schnelle Neuerstellungen, keine Reservelaufwerke (integrierte Reservekapazität),	Mindestens 12 Laufwerke erforderlich

Tabelle 6. RAID-Level-Vergleich (fortgesetzt)

RAID-Level	Min. Anz. Laufwerke	Beschreibung	Stärken	Schwächen
		unterstützt 16+2- oder 8+2-Stripe-Breite	große Speicherpools, vereinfachte erste Bereitstellung und Erweiterung	

Tabelle 7. 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 (8 Datenlaufwerke, 1 Paritätslaufwerk)
6	Insgesamt 4 (2 Datenlaufwerke, 2 Paritätslaufwerke); insgesamt 6 (4 Datenlaufwerke, 2 Paritätslaufwerke); insgesamt 10 (8 Datenlaufwerke, 2 Paritätslaufwerke)
10	Insgesamt 4 bis 16
ADAPT	Insgesamt 12 bis 128

i ANMERKUNG: RAID 5- und RAID 6-Laufwerksgruppen mit Paritätsfestplatten sollten mithilfe der „Potenz von 2“-Methode erstellt werden, um sie korrekt an virtuellen Seiten auszurichten. Wenn Sie diese Methode nicht befolgen, kann dies zu einer erheblichen Verschlechterung der sequenziellen Schreibleistung führen.

RAID 5-Laufwerksgruppen sollten mit 3, 5 oder 9 Laufwerken erstellt werden. RAID 6-Laufwerksgruppen sollten mit 4, 6 oder 10 Laufwerken erstellt werden.

Tabelle 8. Erweiterung der linearen Laufwerksgruppe nach RAID-Level

RAID-Level	Erweiterungskapazität	Maximale Anzahl an Laufwerken
NRAID	Kann nicht erweitert werden.	1
0, 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
ADAPT	Sie können jeweils bis 68 Laufwerke hinzufügen.	128

ADAPT

ADAPT ist ein RAID-basiertes Data-Protection-Level, das Folgendes bietet:

- Maximale Flexibilität
- Integrierte Reservekapazität
- Optimierte Performance
- Sehr schnelle Neuerstellungen, große Speicherpools und vereinfachte Erweiterung

Wenn ein Laufwerk in einer ADAPT-Laufwerksgruppe ausfällt und das ausgefallene Laufwerk durch ein neues Laufwerk im selben Steckplatz ersetzt wird, wird das Reservelaufwerk automatisch zur Laufwerksgruppe hinzugefügt. Alle Laufwerke in der ADAPT-Laufwerksgruppe müssen vom gleichen Typ sein (z. B. Enterprise-SAS), können aber unterschiedliche Kapazitäten haben, vorausgesetzt, der Unterschiedsbereich überschreitet nicht den Faktor 2. Beispielsweise ist das Mischen einer 600-GB-Festplatte und einer 1,2-TB-Festplatte akzeptabel, aber das Mischen einer 6-TB-Festplatte und einer 16-TB-Festplatte könnte sich als problematisch erweisen. Es ist erkennbar, dass ein angepasster Unterschied zwischen gemischten Laufwerkskapazitäten (Verhältnis größer als zwei) den Verbrauch von Speicherplatz auf Festplatten aufgrund von unzureichend verteiltem Speicherplatz verhindern kann, der zur Unterstützung von Striping erforderlich ist.

ANMERKUNG: Kombinieren Sie keine Festplatten, wenn das Verhältnis zwischen der größten Festplatte und der kleinsten Festplatte größer als zwei ist.

Alle Festplatten in einer ADAPT-Laufwerksgruppe werden verwendet, um Benutzerdaten zu speichern, aber nicht alle Festplatten werden von jeder Datenseite verwendet. Um die Fehlertoleranz zu erhöhen, kann jede verfügbare Kapazität auf Festplatten zu Rekonstruktionszwecken als Reservelaufwerk zugewiesen werden. Wenn neue Daten oder neue Festplatten hinzugefügt werden oder das System erkennt, dass die Daten nicht gleichmäßig über Festplatten verteilt sind, verschiebt das System die Daten, um den Ausgleich über die Laufwerksgruppe hinweg aufrechtzuerhalten.

Ersatzfestplatten werden nicht von ADAPT-Laufwerksgruppen verwendet, da das RAID-Design integrierte Reservekapazität bietet, die auf alle Festplatten in der Laufwerksgruppe verteilt ist. Im Falle eines Festplattenausfalls werden die Daten auf viele Laufwerke in der Laufwerksgruppe neu verteilt, sodass schnelle Neuerstellungen und minimale Unterbrechungen der E/A möglich sind.

Das System wird automatisch auf eine standardmäßige Zielreservekapazität eingestellt, die der Summe der zwei größten Laufwerke in der ADAPT-Laufwerksgruppe entspricht. Diese ist groß genug ist, um die Fehlertoleranz nach dem Verlust von zwei beliebigen Laufwerken in der Laufwerksgruppe vollständig wiederherzustellen. Der tatsächliche Wert der Reservekapazität kann sich je nach der aktuell verfügbaren Reservekapazität in der Laufwerksgruppe ändern. Die Reservekapazität wird vom System ermittelt, wenn Laufwerke einer Laufwerksgruppe hinzugefügt oder wenn Laufwerksgruppen erstellt, erweitert oder erneut ausgeglichen werden.

ANMERKUNG: Wenn ein Laufwerk in einer ADAPT-Laufwerksgruppe ausfällt und durch ein neues Laufwerk im selben Steckplatz wie das ausgefallene Laufwerk ersetzt wird, integriert die Laufwerksgruppe automatisch das Reservelaufwerk in die Laufwerksgruppe.

ANMERKUNG: Weitere Informationen zum manuellen Festlegen der Reservegröße finden Sie im Befehl `add disk-group` im CLI-Referenzhandbuch. Der Parameter `spare-capacity` ermöglicht die Einstellung der Ziel-Reservekapazität für eine ADAPT-Laufwerksgruppe.

ADAPT-Laufwerksgruppen können erweitert werden, um entweder die aktuelle Zielreservekapazität aufzufüllen oder die nutzbare Kapazität zu erhöhen. Sie können eine ADAPT-Laufwerksgruppe im Bereich **Maintenance > Storage** erweitern.

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

Dienstprogramme für Laufwerksgruppen

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu Dienstprogrammen für Laufwerksgruppen.

Erweiterung einer virtuellen Laufwerksgruppe

Sie können die Kapazität einer vorhandenen linearen Laufwerksgruppe erweitern. Das RAID-Schutzlevel bestimmt, ob die Laufwerksgruppe erweitert werden kann und die maximale Anzahl von Festplatten, die die Laufwerksgruppe haben kann. Diese Aufgabe kann nicht für eine NRAID- oder RAID-1-Laufwerksgruppe durchgeführt werden. Host-E/A für die Laufwerksgruppe kann fortgesetzt werden, während die Erweiterung durchgeführt wird.

Die Erweiterung der virtuellen Laufwerksgruppe ist nur mit dem ADAPT-Schutzlevel verfügbar. Eine virtuelle ADAPT-Laufwerksgruppe kann aus 12 bis 128 Laufwerken des gleichen Typs bestehen. Host-E/A für die Laufwerksgruppe kann fortgesetzt werden, während die Erweiterung durchgeführt wird. Diese Aufgabe kann nicht für eine Nicht-ADAPT-fähige virtuelle Laufwerksgruppe durchgeführt werden.

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 [Laufwerksgruppen](#).

ANMERKUNG: Um einen virtuellen Pool zu erweitern, fügen Sie eine Laufwerksgruppe wie unter „Laufwerksgruppen“ beschrieben hinzu oder erweitern Sie eine virtuelle ADAPT-Laufwerksgruppe.

ADAPT-Laufwerksgruppen werden erweitert, wenn Festplatten zur Gruppe hinzugefügt werden. Der Controller legt fest, wie die zusätzlichen Laufwerke verwendet werden, entweder um die Reservekapazität entsprechend der Zielkapazität aufzufüllen, um die nutzbare Kapazität zu erhöhen oder beides.

Für ADAPT-Laufwerksgruppen geht die Erweiterung sehr schnell. Der Controller ruft den Neuausgleich auf, um die freie Kapazität gleichmäßig über alle Festplattenmitglieder der Gruppe hinweg neu zu verteilen, um eine einheitlich verteilte nutzbare Kapazität zu ermöglichen. Aufgrund der möglichen Notwendigkeit eines erneuten Ausgleiches und zur Aufrechterhaltung der Fehlertoleranz und der Ziel-Reservekapazität ist möglicherweise die neue nutzbare Kapazität nicht sofort verfügbar. Überwachen Sie den Bereich „Activity“ (Aktivität) auf den Fortschritt dieser Aktivitäten und suchen Sie nach Abschluss der Aktivitäten nach aktualisierter nutzbarer Kapazität.

Wenn die Standardreservekapazität festgelegt ist, versucht das System, die Reservekapazität aufzufüllen, um der Summe der größten beiden Laufwerke in der Gruppe zu entsprechen.

Suchen Sie im Bereich **Maintenance > Storage** die zu erweiternde ADAPT-Laufwerksgruppe, greifen Sie auf den entsprechenden Slide-Over-Bereich zu, klicken Sie auf **Expand Disk Group** (Laufwerksgruppe erweitern) und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Erweitern linearer Nicht-ADAPT-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.

Suchen Sie im Bereich **Maintenance > Storage** die zu erweiternde Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppe, zeigen Sie den entsprechenden Slide-Over-Bereich an, klicken Sie auf **Expand Disk Group** (Laufwerksgruppe erweitern) und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Um die Erweiterung der Laufwerksgruppe abzubrechen, klicken Sie auf das Symbol .

Laufwerksgruppenbereinigung

Das Dienstprogramm zur Laufwerksgruppenbereinigung analysiert bestimmte Laufwerksgruppen, um Fehler zu finden und zu beheben. Es können Medienfehler für jeden Schutzlevel und für eine Lesecache-Laufwerksgruppe gefunden werden. Standardmäßig ist das Dienstprogramm für die regelmäßige Ausführung aktiviert.

Das Dienstprogramm für die Laufwerksgruppenbereinigung funktioniert auf allen Festplatten in der Laufwerksgruppe, aber nicht auf den übrig gebliebenen Festplatten. Das Dienstprogramm zur Laufwerksgruppenbereinigung führt die folgenden Aufgaben aus:

- Prüft Redundanzdaten (Parität) und korrigiert sie auf Schutzlevel 5, 6 und ADAPT.
- Findet Spiegelungskonflikte für Schutzlevel 1 und 10, korrigiert diese jedoch nicht.
 - Das System liest beide Kopien der Spiegelungsdaten, um Nichtübereinstimmungen zu finden.
- Findet und behebt Medienfehler für alle redundanten Schutzlevel.
 - Medienfehler treten auf, wenn das System eine der Kopien der Spiegelungsdaten aufgrund eines Festplattenfehlers, z. B. eines nicht behebbaren Lesefehlers (URE), nicht lesen kann.
 - (RAID-1 und RAID-10). Überprüft, ob alle Blöcke lesbar sind (NRAID und RAID-0).

Eine Laufwerksgruppenbereinigung kann je nach Größe der Laufwerksgruppe, Dienstprogrammpriorität und der Menge der I/O-Aktivität weit über eine Stunde dauern. Sie können eine Laufwerksgruppe verwenden, während sie bereinigt wird. Während die Bereinigung ausgeführt wird, können Sie den Fortschritt überwachen und bei Bedarf abbrechen. Sobald die Bereinigung abgeschlossen ist, wird Ereignis 207 protokolliert.

Informationen zum Ausführen des Bereinigungsdienstprogramms finden Sie unter [Bereinigen einer Laufwerksgruppe](#).

 **ANMERKUNG:** CLI-Befehle im Zusammenhang mit der Laufwerksgruppenbereinigung:

- Sie können die Dauer der Laufwerkbereinigung (Stunden) mithilfe des Parameters `scrub-duration-goal` des CLI-Befehls `set disk-group` festlegen.
- Sie können die Eigenschaften der Laufwerksgruppe im Zusammenhang mit dem Dienstprogramm für die Datenträgerbereinigung mithilfe des Parameters `scrub-status` des CLI-Befehls `show disk-groups` abfragen.

Weitere Informationen finden Sie im CLI-Handbuch.

SSDs

Die Verwendung von SSDs (Solid-State-Laufwerken) kann die Leistung eines Systems erheblich verbessern. Da die SSDs keine beweglichen Teile haben, kann viel schneller auf zufällig angeordnete Daten zugegriffen werden.

Sie können SSDs für virtuelle Laufwerksgruppen in einem System verwenden, das nur SSDs enthält, oder in einem System, das SSDs in Kombination mit rotierenden Festplatten verwendet. In Kombination mit virtuellen Laufwerksgruppen, die aus anderen Laufwerksklassen bestehen, ist eine verbesserte Lese- und Schreibleistung durch automatisierte mehrstufige Speicherung möglich. Alternativ können Sie ein oder zwei SSDs in Lesecache-Laufwerksgruppen verwenden, um die Leseleistung für Pools ohne Leistungsstufe zu erhöhen. Die Anwendungs-Workload eines Systems bestimmt den Prozentsatz der SSDs der gesamten Festplattenkapazität, der für eine optimale Leistung benötigt wird.

Die Verwendung von SSDs kann auch die Leistung eines linearen Systems aus denselben Gründen erheblich verbessern, von denen auch ein virtuelles System profitiert. Sie können SSDs in Kombination mit rotierenden Festplatten einsetzen. Die Anwendungs-Workload eines Systems bestimmt den Prozentsatz der SSDs der gesamten Festplattenkapazität, der für eine optimale Leistung benötigt wird.

Befolgen Sie diese Empfehlungen für die Verwendung von SSDs und rotierenden Festplatten:

- Wenn die erste Laufwerksgruppe mit SSDs bereitgestellt wird, erwartet das System, dass dies als All-Flash-Array bereitgestellt wird und lässt nur SSDs in allen anderen Laufwerksgruppen zu.
- Wenn die erste Laufwerksgruppe mit rotierenden Festplatten bereitgestellt wird, kann das System nur bereitgestellt werden, um rotierende Festplatten in virtuellen Laufwerksgruppen zu verwenden und SSDs als Lesecache zu verwenden.
- Wenn die erste Laufwerksgruppe mit rotierenden Festplatten oder SSDs bereitgestellt wird, kann das System bereitgestellt werden, um rotierende Festplatten in virtuellen Laufwerksgruppen zu verwenden und SSDs entweder in virtuellen Laufwerksgruppen oder als Lesecache zu verwenden.

Zugehörige Informationen

[Lesecache-Laufwerksgruppen](#)

[Messung des Prozentsatzes der verbleibenden Lebensdauer für SSDs](#)

[SSD-Verwaltung](#)

[SSD-Lesecache](#)

Messung des Prozentsatzes der verbleibenden Lebensdauer für SSDs

Wie häufig eine SSD beschrieben und gelöscht werden kann, ist begrenzt.

Über die Festplatteeigenschaft „SSD Life Left“ können Sie den Prozentsatz der verbleibenden Festplattenlebensdauer messen. Dieser Wert wird alle 5 Minuten abgefragt. Wenn der Wert auf 20 % absinkt, wird ein Ereignis mit dem Schweregrad „Information“ protokolliert. Dieses Ereignis wird erneut mit dem Schweregrad „Warnung“ protokolliert, wenn der Wert auf 5 %, 2 % oder 1 % und 0 % abnimmt. Wenn eine Festplatte während eines Abfragezeitraums mehr als einen Prozentschwellenwert überschreitet, wird nur der niedrigste Prozentsatz gemeldet. Wenn der Wert auf 0 % sinkt, ist die Integrität der Daten nicht garantiert. Um Datenintegritätsprobleme zu vermeiden, ersetzen Sie die SSD, wenn der Wert auf 5 % der verbleibenden Lebensdauer abnimmt.

Wählen Sie die SSD unter **Maintenance > Hardware** im PowerVault Manager aus. Sehen Sie sich die Beschriftung „SSD Life Left“ links unter den Festplatteninformationen an, um den Prozentsatz der verbleibenden SSD-Lebensdauer anzuzeigen. Um den Prozentsatz der verbleibenden SSD-Lebensdauer mithilfe der CLI anzuzeigen, geben Sie den CLI-Befehl `show disks` mit dem Parameter `detail` ein, wie im CLI-Referenzhandbuch beschrieben.

Anzeigen von I/O-Workload-Aktivitäten

PowerVault Manager stellt das I/O-Workload-Diagramm bereit, mit dem Sie die Ziel-SSD-Größe konfigurieren können, um die beste Performance für Ihre Workloads zu erhalten. Dieses Diagramm zeigt eine Heatmap der Systemaktivität.

Das I/O-Workload-Diagramm zeigt die Beziehung zwischen dem Workload und der Menge der genutzten Speicherkapazität an. Diese Daten zeigen, wie viel Kapazität im Laufe der Zeit häufig abgerufen wird („heiß“ bzw. aktiv). Bei den meisten Workloads ist das Diagramm ein guter Indikator für Daten, welche der Tiering-Algorithmus auf SSDs abgelegt hätte, wenn ausreichend SSD-Kapazität vorhanden wäre.

Sie können diese Informationen verwenden, um zu bestimmen, wie die Systemleistung von der Implementierung eines Tier mit schnellen SSDs profitieren kann, anstatt langsamerer rotierender Festplatten für einen Teil oder die gesamte Kapazität. Nutzer sehen oft die größten Leistungsvorteile, wenn der SSD-Tier 80 % oder mehr der I/O-Workload verarbeiten kann.

Berechnungen basieren auf benutzerdefinierten Einstellungen und bis zu acht Tagen nutzungsbasierten Daten, die vom System erfasst wurden.

ANMERKUNG: Die vorgeschlagenen Kapazitäten gelten möglicherweise nicht für starke Streaming-Workloads.

Greifen Sie über das Dashboard auf das Diagramm für I/O-Workloads zu:

1. Wählen Sie den Slide-Over-Bereich „Capacity“ (Kapazität) aus.
2. Wählen Sie im Pool-Detailbereich für den entsprechenden Pool die Option **View I/O Workload** aus.

ANMERKUNG: Da auf das I/O-Workload-Diagramm über einen bestimmten Pool (A oder B) im Kapazitätsbereich zugegriffen wird, sind diese Informationen nur verfügbar, wenn das System für virtuellen Speicher bereitgestellt wird. Pools werden für linearen Speicher nicht angezeigt.

Sie können die folgenden Einstellungen vornehmen:

- **Values** (Werte) – Wählen Sie aus, ob die Berechnungen auf den in den Nutzungsdaten gespeicherten Spitzenwerten oder den Durchschnittswerten basiert. Bei Berechnungen ist der Pool in die gleichen „Bins“ (Behälter) von LBAs unterteilt. Jedes Beispiel enthält Messwerte für alle Bins. Es werden mehrere Samples pro Tag genommen. Zur Berechnung des Durchschnittswerts wird die Summe der Messwerte eines Bins durch die Anzahl der Sample geteilt. Um den Spitzenwert zu berechnen, wird der größte Bin-Wert aus der Sample-Sammlung entnommen. Bei diesem Prozess verbleibt ein Wert für jeden Bin, unabhängig davon, ob der Durchschnitt oder der Spitzenwert ausgewählt ist. Von dort aus werden Workload-Berechnungen mithilfe der Bin-Zahlen als Eingabe durchgeführt.
- **Show** (Anzeigen) – Wählen Sie aus, ob die für Berechnungen verwendeten Daten auf schreibgeschützte I/O-Vorgänge, nur I/O-Schreibvorgänge oder die kombinierte Gesamtanzahl von Lese- und Schreib-I/Os beschränkt werden sollen.
- **Workload** – Wählen Sie zwischen 1 und 3 Workload-Berechnungen aus, die angezeigt werden sollen. Die Standardberechnungen basieren auf niedrigen, mittleren und hohen Prozentsätzen der Kapazität: 50 %, 80 % und 100 %. Anstelle von 50 % können Sie einen benutzerdefinierten Prozentsatz eingeben, der eine ganze Zahl sein muss.

Lesen des Diagramms

Das Diagramm enthält eine Linie, die die Kapazität und ein Liniendiagramm für jeden ausgewählten Workload widerspiegelt.

- Wenn sich die diagrammbasierten Elemente über der SSD-Kapazitätlinie befinden (oder wenn keine SSDs vorhanden sind), werden die Daten auf mehr Kapazität im Gesamtsystem verteilt, als von der SSD-Kapazität bedient werden kann. Das Diagramm kann Ihnen eine Ziel-SSD-Größe geben, die Sie verwenden sollten.
- Wenn die diagrammbasierten Elemente unter der SSD-Kapazitätlinie liegen, gibt es eine ausreichende SSD-Kapazität für aktive Daten und Sie erhalten einen guten Nutzwert von Ihren SSDs.

Wenn Sie dieses Diagramm interpretieren, müssen Sie Ihre Erwartungen hinsichtlich Kosten und Leistung abwägen. Beispielsweise nehmen Sie möglicherweise in Kauf, dass an ein paar Tagen die Spitzenauslastung weit über der Kapazitätsgrenze liegt, da es angesichts der Kosten akzeptabel ist, in diesen Zeiten eine langsamere Leistung zu haben. Oder Sie können Ihr System so entwerfen, dass es während dieser Zeiten gut funktioniert, sodass das System jederzeit eine gute E/A-Leistung aufweist.

Kumulative Heatmap-Daten können auch bei der Support-Fallanalyse nützlich sein. Weitere Informationen finden Sie unter [Herunterladen von Heatmap-Daten des Systems](#).

SSD-Verwaltung

SSDs verwenden mehrere Algorithmen, um SSD-Langlebigkeitsfunktionen zu verwalten. Dazu gehören Wear-Leveling zur Verlängerung der Nutzungsdauer, Unterstützung für Unmap-Befehle und Overprovisioning zur Minimierung der Schreibverstärkung. SSDs verwenden Datenaufbewahrungsalgorithmen, um Engpässe auf Zellebene zu überwachen und zu minimieren.

Wear-Leveling

Wear-Leveling ist eine Technik zur Verlängerung der Lebensdauer einiger Arten von löschbaren Computerspeichermedien, z. B. des Flash-Speichers, der in SSDs verwendet wird. Es wird versucht, sicherzustellen, dass alle Flash-Zellen so gleichmäßig wie möglich beschrieben oder genutzt werden, um Hotspots zu vermeiden, an denen einige Zellen schneller verbraucht werden als an anderen Stellen. Es gibt verschiedene Wear-Leveling-Mechanismen, die in Flash-Speichersystemen verwendet werden, die jeweils unterschiedliche Erfolgslevel aufweisen.

Anbieter verfügen über verschiedene Algorithmen, um ein optimales Wear-Leveling zu erzielen. Die Wear-Leveling-Verwaltung erfolgt intern auf der SSD. Die SSD verwaltet Wear-Leveling automatisch, was keine Benutzerinteraktion erfordert.

Overprovisioning

Der Schreibverstärkungsfaktor einer SSD ist definiert als das Verhältnis der Datenmenge, die tatsächlich von der SSD geschrieben wird, zu der Menge der Host-/Benutzerdaten, die geschrieben werden sollen. Der Schreibverstärkungsfaktor wirkt sich auf Wear-Leveling-Berechnungen aus und wird von den Eigenschaften der Daten beeinflusst, die auf SSDs geschrieben und von ihnen gelesen werden.

Daten, die in sequenziellen LBAs geschrieben werden, die auf 4-KB-Grenzen ausgerichtet sind, führen zum besten Schreibverstärkungsfaktor. Der schlechteste Schreibverstärkungsfaktor tritt in der Regel bei zufällig geschriebenen LBAs mit Übertragungsgrößen von weniger als 4 KB auf, die von LBAs ohne 4-KB-Grenzen stammen. Versuchen Sie, Ihre Daten an 4-KB-Grenzen auszurichten.

UNMAP-Befehl

Mit dem Befehl `UNMAP` im SCSI-Befehlssatz kann ein Betriebssystem eine SSD über die Datenblöcke informieren, die nicht mehr verwendet werden und intern gelöscht werden können.

Datenaufbewahrung

Die Datenaufbewahrung ist ein weiteres wichtiges Merkmal von SSDs, das alle SSD-Algorithmen bei der Ausführung berücksichtigen.

Während des Hochfahrens wird die Datenaufbewahrung von SSD-Zellen überwacht und neu geschrieben, wenn die Zellenlevel unerwartet absinken. Die Datenaufbewahrung, wenn das Laufwerk ausgeschaltet ist, wird durch die Programm- und Löschyklen (PE) und die Temperatur des Laufwerks beim Speichern beeinflusst.

Laufwerkschreibvorgänge pro Tag (DWPD)

Festplattenanbieter bewerten die SSD-Lebensdauer über die Anzahl der Schreibvorgänge über die Lebensdauer einer SSD. Sobald kostengünstigere SSDs verfügbar werden, die weniger Laufwerksschreibvorgänge pro Tag unterstützen, hängt die Kosten-Nutzen-Analyse, welche SSDs verwendet werden sollen, in hohem Maße von Ihren Anwendungen und I/O-Workloads ab, zusammen mit dem Verhältnis von SSDs zu herkömmlichen Festplatten.

Da der Tiering-Algorithmus des Speichersystems „heiße“ (aktive) Daten automatisch auf SSDs verschiebt und weniger verwendete „kalte“ Daten auf herkömmliche Laufwerke, könnte für Anwendungen und Umgebungen, die eine geschäftskritische Verschiebung häufig aufgerufenen „heiße“ Daten erfordern, ein höheres Verhältnis von SSDs zu herkömmlichen Festplatten erforderlich sein.

Da Daten alle fünf Sekunden charakterisiert und auf das entsprechende Speichergerät verschoben werden, wird keine feste Regel verwendet, um zu bestimmen, welche SSDs verwendet werden. Aus diesem Grund wird empfohlen, SSDs mit denselben DWPD-Werten zu verwenden.

SSD-Lesecache

Im Gegensatz zum Tiering, bei dem sich eine einzelne Kopie bestimmter Datenblöcke auf rotierenden Festplatten oder SSDs befindet, verwendet die Lesecache-Funktion eine SSD-Lesecache-Laufwerksgruppe pro Pool als Lesecache nur für "aktive" Seiten. Wenn ein virtueller Pool einen Flash-Tier enthält, ist Lesecache nicht zulässig.

Jede Lesecache-Laufwerksgruppe besteht aus einem oder zwei SSDs mit einer maximal nutzbaren Kapazität von 4 TB. Eine separate Kopie der Daten wird auch in rotierenden Festplatten aufbewahrt. Lesecache-Inhalte gehen verloren, wenn ein Controller neu gestartet oder ein Failover durchgeführt wird. Dies führt nicht zu Datenverlust oder -beschädigung, da der Lesecache nur den Inhalt dupliziert, der in den fehlertoleranten Laufwerksgruppen vorhanden ist. Zusammengefasst haben diese Attribute mehrere Vorteile:

- Die Performancekosten für das Verschieben von Daten in Lesecache sind niedriger als bei einer vollständigen Migration von Daten von einem niedrigeren Tier auf einen höheren Tier.
- Der Lesecache ist nicht fehlertolerant und senkt möglicherweise die Systemkosten.
- Der Controller-Lesecache wird effektiv um zwei Größenordnungen oder mehr erweitert.
- Wenn eine Lesecachegruppe aus einer SSD besteht, verwendet sie automatisch NRAID. Wenn eine Lesecachegruppe aus zwei SSDs besteht, verwendet sie automatisch RAID 0.

Weitere Informationen finden Sie unter [SSDs](#).

Reservelaufwerke

Reservelaufwerke sind nicht verwendete Festplatten in Ihrem System, die automatisch ein ausgefallenes Laufwerk ersetzen, wodurch die Fehlertoleranz für Laufwerksgruppen im System wiederhergestellt wird. Legen Sie Reservelaufwerke über den Bereich **Maintenance > Storage** oder über den CLI-Befehl `add spares` fest. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Es gibt folgende Arten von Reservelaufwerken:

- **Dediziertes Reservelaufwerk** – Reserviert für die Verwendung durch eine bestimmte lineare Laufwerksgruppe zum Ersetzen eines ausgefallenen Laufwerks. Die sicherste Möglichkeit, Reservelaufwerke für Laufwerksgruppen bereitzustellen, aber es ist teuer, ein Laufwerk für jede Laufwerksgruppe zu reservieren.
- **Globales Reservelaufwerk** – Reserviert für die Verwendung durch eine fehlertolerante Laufwerksgruppe, um ein ausgefallenes Laufwerk zu ersetzen.

- **Dynamisches Reservelaufwerk** – Verfügbare kompatible Festplatte, die automatisch zugewiesen wird, um ein ausgefallenes Laufwerk in einer fehlertoleranten Laufwerksgruppe zu ersetzen.

ANMERKUNG: ADAPT-Laufwerksgruppen verwenden keine globalen oder dynamischen Reservelaufwerke. Informationen dazu, wie ADAPT-Laufwerksgruppen Reserven verwalten, finden Sie unter [ADAPT](#).

Ein Controller rekonstruiert automatisch eine fehlertolerante Laufwerksgruppe (RAID 1, 5, 6, 10), wenn eine oder mehrere Festplatten ausfallen und ein kompatibles Reservelaufwerk verfügbar ist. Ein Laufwerk ist kompatibel, wenn es über genügend Kapazität zum Ersetzen des ausgefallenen Laufwerks verfügt und derselbe Typ ist (z. B. Enterprise-SAS). Wenn die Festplatten im System FDE-fähig sind und das System sicher ist, müssen Reservelaufwerke ebenfalls FDE-fähig sein.

ANMERKUNG: Es müssen genügend Laufwerke in der Laufwerksgruppe verbleiben, damit eine Rekonstruktion möglich ist.

Wenn ein Laufwerk ausfällt, sucht das System zuerst nach einem dedizierten Reservelaufwerk. Wenn kein dediziertes Reservelaufwerk gefunden wird, sucht es nach einem globalen Reservelaufwerk. Wenn kein kompatibles globales Reservelaufwerk gefunden wird und die Option für dynamische Reservelaufwerke aktiviert ist, werden alle verfügbaren kompatiblen Laufwerke benötigt. Wenn keine kompatible Festplatte verfügbar ist, kann die Rekonstruktion nicht gestartet werden.

Bei einem 5HE84-Gehäuse sucht das System zunächst nach Reservelaufwerken in derselben Schublade wie das fehlerhafte Laufwerk, dann in einer anderen Schublade im selben Gehäuse und dann in einem anderen Gehäuse innerhalb desselben Systems.

ANMERKUNG: Eine Best Practice besteht darin, Reservelaufwerke für den Ausfall von Laufwerken festzulegen. Die dedizierte Zuweisung von Reservelaufwerken zu Laufwerksgruppen ist die sicherste Methode, aber es ist auch teuer, Reservelaufwerke für jede Laufwerksgruppe zu reservieren. Alternativ können Sie dynamische Reservelaufwerke aktivieren oder globale Reservelaufwerke zuweisen.

Pools

Virtuelle und lineare Speichersysteme verwenden jeweils Pools. Ein Pool ist eine Aggregation von einer oder mehreren Laufwerksgruppen, die als Container für Volumes dienen.

Eine Laufwerksgruppe ist eine Gruppe von Festplatten des gleichen Typs, die ein bestimmtes RAID-Level verwenden. Bei virtuellen Pools werden die Daten beim Hinzufügen von Volumes zum Pool über die Laufwerksgruppen im Pool verteilt. Bei linearen Pools, die nur eine Laufwerksgruppe haben, werden die Daten linear über den Pool verteilt. Wenn der Eigentümer-Controller ausfällt, übernimmt der Partner-Controller temporäre Eigentumsrechte an dem Pool und den Ressourcen, die dem ausgefallenen Controller gehören. Wenn eine fehlertolerante Verkabelungskonfiguration mit entsprechender Zuordnung verwendet wird, um die Controller mit Hosts zu verbinden, sind LUNs für beide Controller über den Partner-Controller zugänglich, sodass E/A-Vorgänge für Volumes ohne Unterbrechung fortgesetzt werden können.

ANMERKUNG: Entsprechend den beiden Speichermethoden gibt es sowohl virtuelle als auch lineare Pools und Laufwerksgruppen. Es gibt einen anderen Typ von Laufwerksgruppe – die Lesecache-Laufwerksgruppe – die sich auch auf virtuellen Speicher bezieht. Lesecache-Laufwerksgruppen bestehen aus SSDs. Wenn Ihr System keine SSDs verwendet, können Sie keine Lesecache-Laufwerksgruppen erstellen.

Wenn im virtuellen und linearen Speicher der Eigentümer-Controller ausfällt, übernimmt der Partner-Controller temporäre Eigentumsrechte an dem Pool und den Ressourcen, die dem ausgefallenen Controller gehören. Wenn eine fehlertolerante Verkabelungskonfiguration mit entsprechender Zuordnung verwendet wird, um die Controller mit Hosts zu verbinden, sind LUNs für beide Controller über den Partner-Controller zugänglich, sodass E/A-Vorgänge für Volumes ohne Unterbrechung fortgesetzt werden können.

Sie können Festplatten in Laufwerksgruppen bereitstellen. Weitere Informationen darüber, wie das Provisioning von Festplatten funktioniert, finden Sie unter [Hinzufügen einer Laufwerksgruppe zu einem Pool](#).

Virtuelle Pools und Laufwerksgruppen

Die Volumes in einem virtuellen Pool werden virtuell (in Seiten mit fester Größe aufgegliedert, wobei jede Seite entsprechend dem Algorithmus innerhalb der Tiers und Laufwerksgruppen im Speicherpool zugewiesen wird) und Thin (d. h., dass sie anfänglich als Entität vorhanden sind, ihnen jedoch kein physischer Speicher zugewiesen ist) zugewiesen. Sie werden außerdem nach Bedarf zugewiesen (werden Daten auf eine Seite geschrieben, werden sie zugewiesen).

ANMERKUNG: Die physische Kapazitätsgrenze für einen virtuellen Pool beträgt 4 PiB.

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. Das Löschen eines Pools mit Daten führt zu dauerhaftem Verlust der Daten.

Wenn das System über mindestens zwei SSD-Laufwerke verfügt, kann jeder virtuelle Pool auch über eine Lesecache-Laufwerksgruppe verfügen. Im Gegensatz zu anderen Laufwerksgruppentypen werden Lesecache-Laufwerksgruppen vom System intern verwendet, um die Leseleistung zu verbessern, und erhöhen nicht die verfügbare Kapazität des Pools. Weitere Informationen erhalten Sie unter [Lesecache-Laufwerksgruppen](#).

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

Wenn Sie eine virtuelle Laufwerksgruppe, ein Laufwerk mit einer virtuellen Laufwerksgruppe oder ein Laufwerk, das aktiv Teil einer virtuellen Laufwerksgruppe war, von einem System in ein anderes System einsetzen, versucht das letztere System, einen virtuellen Pool für diese Laufwerksgruppe zu erstellen.

Wenn dieses System bereits über einen virtuellen Pool mit demselben Namen verfügt, ist der Pool für die eingefügte Laufwerksgruppe offline. Wenn NewSystem beispielsweise Pool A hat und Sie eine Laufwerksgruppe einfügen, die aus OldSystem-Pool A stammt, ist die aus OldSystem-Pool A importierte Laufwerksgruppe offline.

ANMERKUNG: Sie können nicht gleichzeitig auf die beiden Sätze von Pool A-Daten (OldSystem und NewSystem) auf einem einzigen Speichersystem zugreifen.

ANMERKUNG: 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 für die Unterstützung bei Offline-Laufwerksgruppen an den technischen Support.

Lineare Pools und Laufwerksgruppen

Jedes Mal, wenn das System eine lineare Laufwerksgruppe hinzufügt, erstellt es auch einen entsprechenden Pool für die Laufwerksgruppe. Sobald eine lineare Laufwerksgruppe und ein Pool vorhanden sind, können Volumes zum Pool hinzugefügt werden. Die Volumes in einem linearen Pool werden linear/sequenziell zugewiesen, sodass die Festplattenblöcke sequenziell in der Laufwerksgruppe gespeichert werden.

Linearer Speicher ordnet logische Hostanforderungen direkt dem physischen Speicher zu. In einigen Fällen ist die Zuordnung 1-zu-1, während die Zuordnung in den meisten Fällen über Gruppen von physischen Speichergeräten oder Slices erfolgt.

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.

Sie können im Bereich „Pools“ Einstellungen anzeigen und ändern, die den Betrieb jedes virtuellen Pools steuern (**Maintenance > Storage**): Um Informationen zu Laufwerksgruppen in einem Pool anzuzeigen, erweitern Sie die Zeile. Um die Pooleinstellungen zu ändern, klicken Sie auf das Symbol  in der Poolzeile. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- **Low Threshold** (Unterer Schwellenwert): Wenn dieser Prozentsatz der virtuellen Poolkapazität verwendet wurde, erzeugt das System eine Warnmeldung und ein Informationsereignis 462, um den Administrator zu benachrichtigen. Dieser Wert muss kleiner oder gleich dem mittleren Schwellenwert sein. Der Standardwert ist 50 %.
- **Middle Threshold** (Mittlerer Schwellenwert): Wenn dieser Prozentsatz der Kapazität des virtuellen Pools verwendet wurde, erzeugt das System eine Warnmeldung und ein Ereignis 462, um den Administrator zu benachrichtigen, dass dem Pool Kapazität hinzugefügt werden soll. Dieser Wert muss zwischen dem unteren und dem oberen Schwellenwert liegen. Der Standardwert ist 75 %. Wenn der Pool nicht überbelegt ist, hat die Warnmeldung den Informations-Schweregrad. Wenn der Pool überbelegt ist, hat die Warnmeldung den Schweregrad „Warnung“.
- **High Threshold** (Oberer Schwellenwert): Wenn dieser Prozentsatz der Kapazität des virtuellen Pools verwendet wurde, erzeugt das System eine Warnmeldung und ein Ereignis 462, um den Administrator darauf hinzuweisen, dass dem Pool Kapazität hinzugefügt werden soll. Dieser Wert wird automatisch basierend auf der verfügbaren Kapazität des Pools abzüglich 200 GB reserviertem Speicherplatz berechnet. Wenn der Pool nicht überbelegt ist, hat die Warnmeldung den Informations-Schweregrad. Wenn der Pool überbelegt ist, hat die Warnmeldung den Schweregrad „Warnung“ und das System verwendet den Durchschreib-Cachemodus, bis die Nutzung des virtuellen Pools unter diesen Schwellenwert fällt.

- **Pool Overcommit** (Poolüberbelegung): Dieses Kontrollkästchen steuert, ob Überbelegung aktiviert ist und ob die Kapazität des Speicherpools die physische Kapazität der Festplatten im System überschreiten kann. Weitere Informationen zum Überbelegung finden Sie unter [Überbelegung von Volumes](#).

i ANMERKUNG: Weitere Informationen zu Ereignissen finden Sie im Bereich „Event History“ (Ereignisverlauf) (**Maintenance > Support > Event History**).

i ANMERKUNG: Wenn Ihr System über einen Replikationssatz verfügt, wird der Pool aufgrund der Größe der internen Snapshots des Replikationssatzes möglicherweise unerwartet überbelegt.

i ANMERKUNG: Wenn der Pool überbelegt ist und seinen oberen Schwellenwert überschritten hat, wird seine Integrität im Bereich „Storage“ (**Maintenance > Storage**) als heruntergestuft angezeigt. Wenn Sie versuchen, die Überbelegung zu deaktivieren und der Gesamtspeicherplatz, der Thin-Provisioning-Volumes zugewiesen ist, die physische Kapazität ihres Pools überschreitet, wird ein Fehler angezeigt, dass nicht genügend freier Speicherplatz vorhanden ist, um den Vorgang abzuschließen, und die Überbelegung bleibt aktiviert.

Um zu überprüfen, ob der Pool überbelegt ist, gehen Sie zu **Maintenance > Storage** und erweitern Sie dann die Poolzeile. Wenn der Wert für „Pool Overcommitted“ **true** ist, ist der Pool überbelegt. Wenn der Wert **false** ist, ist der Pool nicht überbelegt.

Volumes und Volume-Gruppen

Ein Volume ist eine logische Unterteilung eines virtuellen oder linearen Pools und kann mit Hosts verbunden werden.

Ein verbundenes Volume bietet adressierbaren Speicher für einen Host (z. B. eine Dateisystempartition, die Sie mit Ihrem Betriebssystem oder Drittanbietertools erstellen). Weitere Informationen finden Sie unter [Verbinden von Volumes mit Hosts](#). Wenn bei virtuellen Pools Volumes zu einem Pool hinzugefügt werden, werden die Daten über die Laufwerksgruppen im Pool verteilt. Bei linearen Pools, die nur eine Laufwerksgruppe pro Pool haben können, werden auch Volumes zum Pool hinzugefügt, der die Volume-Daten enthält.

Virtuelle Volumes

Virtuelle Volumes verwenden eine Methode zum Speichern von Benutzerdaten auf virtualisierten Seiten. Diese Seiten können über den gesamten zugrunde liegenden physischen Speicher verteilt sein und nach Bedarf zugewiesen werden. Virtualisierter Speicher verfügt daher über eine dynamische Zuordnung zwischen logischen und physischen Blöcken.

Pro System können maximal 1.024 virtuelle Volumes vorhanden sein.

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.

i ANMERKUNG: Volume-Gruppen werden nur über die CLI unterstützt.

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.

Lineare Volumes

Lineare Volumes verwenden eine Methode zum Speichern von Benutzerdaten in sequenziellen, vollständig zugewiesenen physischen Blöcken. Die Zuordnung zwischen den logischen Daten, die Hosts präsentiert werden, und dem physischen Speicherort, an dem sie gespeichert sind, ist fest oder statisch. Diese Blöcke verfügen über eine feste (statische) Zuordnung zwischen den logischen Daten, die Hosts präsentiert werden, und dem physischen Speicherort, an dem sie gespeichert werden.

Volume-Cache-Optionen

Sie können Optionen festlegen, die Lese- und Schreibvorgänge für jedes Volume optimieren. Es wird empfohlen, dass Sie die Standardeinstellungen verwenden.

Weitere Informationen stehen in folgenden Themen zur Verfügung:

- [Verwenden von Rückschreib- oder Durchschreib-Caching](#)
- [Cache-Optimierungsmodus](#)
- [Optimierung von Read-Ahead-Cache](#)

Verwenden von Rückschreib- oder Durchschreib-Caching

Sie können die Cache-Richtlinieneinstellung eines Volumes in einem System mit zwei Controllern ändern.

⚠ VORSICHT: Deaktivieren Sie in einem System mit zwei Controllern das Rückschreib-Caching nur, wenn Sie vollständig verstehen, wie das Hostbetriebssystem, die Anwendung und der Adapter Daten verschieben. Die Systemleistung kann beeinträchtigt werden, wenn das Caching-Profil falsch verwendet wird.

Rückschreiben ist eine Cache-Schreibstrategie, bei der der Controller die Daten empfängt, die auf Festplatten geschrieben werden sollen, sie im Speicherpuffer speichert und dem Hostbetriebssystem sofort ein Signal sendet, dass der Schreibvorgang abgeschlossen ist, ohne zu warten, bis die Daten auf die Festplatte geschrieben werden. Der Rückschreib-Cache wird im Falle eines Stromausfalls in einem nicht flüchtigen Speicher gespeichert. Daten im Cache werden von einem Controller-Modul-Cache in den anderen gespiegelt. Wenn ein Controller ausfällt, schließt der verbleibende Controller den Schreibvorgang auf die Festplatten ab. Der Rückschreib-Cache verbessert die Performance von Schreibvorgängen und den Durchsatz des Controllers.

Im Durchschreib-Caching-Modus schreibt der Controller die Daten auf die Festplatten, bevor er dem Hostbetriebssystem signalisiert, dass der Prozess abgeschlossen ist. Der Durchschreib-Cache verfügt über einen niedrigeren Schreibdurchsatz als das Rückschreiben, ist aber die sicherere Strategie mit minimalem Risiko eines Datenverlusts beim Stromausfall. Der Durchschreib-Cache erfordert keine Spiegelung der Schreibdaten, da die Daten auf die Festplatte geschrieben werden, bevor signalisiert wird, dass der Befehl abgeschlossen ist. Sie können Bedingungen festlegen, die dazu führen, dass der Controller vom Rückschreib-Caching zum Durchschreib-Cache wechselt.

In beiden Caching-Strategien wird das Aktiv-Aktiv-Failover der Controller aktiviert.

Sie können den Rückschreib-Cache für jedes Volume aktivieren und deaktivieren:

- In einem System mit zwei Controllern, auf dem beide Controller ausgeführt werden, ist der Volume-Rückschreib-Cache standardmäßig aktiviert. Da der Controller-Cache durch die Superkondensatortechnologie gesichert wird, gehen die Daten nicht verloren, wenn das System die Stromversorgung verliert. Bei Systemen mit zwei Controllern ist das Rückschreiben die bevorzugte Einstellung.
- In einem System mit einem einzigen Controller oder wenn ein Controller in einem System mit zwei Controllern ausfällt, ist der Durchschreib-Cache standardmäßig aktiviert.

ⓘ ANMERKUNG: Die Best Practice für eine fehlertolerante Konfiguration ist die Verwendung von Write-Back-Caching (Rückschreibcache).

Cache-Optimierungsmodus

⚠ VORSICHT: Das Ändern der Cache-Optimierungseinstellung, während I/O aktiv ist, kann zu Datenbeschädigung oder -verlust führen. Legen Sie vor dem Ändern dieser Einstellung die I/O von allen Initiatoren still.

Sie können den Cache-Optimierungsmodus in einen der folgenden Betriebsmodi ändern.

- **standard:** In diesem Betriebsmodus legt der Controller Volume-Cache-Parameter fest, um sowohl sequenzielle I/O- als auch zufällige I/O-Aufgaben zu bewältigen. Diese Optimierung ist die Wahl für die meisten Workloads. In diesem Modus bleibt der Cache mit dem Partner-Controller kohärent. Dieser Modus bietet hohe Leistung und hohe Redundanz und ist die Standardeinstellung.
- **cache-hit:** Dieser Controller-Cache-Betriebsmodus ist für lokalisierte Workloads optimiert, d. h. ein erheblicher Prozentsatz aller Zugriffe sind Treffer im Controller-Cache. In diesem Modus bleibt der Cache mit dem Partner-Controller kohärent.
- **standard-atomic-write:** Dieser Controller-Cache-Betriebsmodus fügt atomare Schreibvorgänge zum Standardmodus hinzu. Ein atomarer Schreibvorgang garantiert, dass, wenn ein Hostschreibvorgang aus irgendeinem Grund unterbrochen wird, die beim nachfolgenden Lesevorgang zurückgegebenen Daten entweder die „alten“ Daten sind, die vor dem unterbrochenen Schreiben akzeptiert werden, oder die „neuen“ Daten aus dem unterbrochenen Schreibvorgang.
- **cache-hit-atomic-write:** Dieser Controller-Cache-Betriebsmodus fügt atomare Schreibvorgänge zum Cachetreffermodus hinzu. Ein atomarer Schreibvorgang garantiert, dass, wenn ein Hostschreibvorgang aus irgendeinem Grund unterbrochen wird, die beim nachfolgenden Lesevorgang zurückgegebenen Daten entweder die „alten“ Daten sind, die vor dem unterbrochenen Schreiben akzeptiert werden, oder die „neuen“ Daten aus dem unterbrochenen Schreibvorgang.

Optimierung von Read-Ahead-Cache

Sie können ein Volume für sequenzielle Lese- oder Streamingdaten optimieren, indem Sie seine Read-Ahead-Cache-Einstellungen ändern.

VORSICHT: Ändern Sie die Read-Ahead-Cache-Einstellungen nur dann, wenn Sie vollständig verstehen, wie das Hostbetriebssystem, die Anwendung und der Adapter Daten verschieben, damit Sie die Einstellungen entsprechend anpassen können.

Sie können die Menge der im Voraus gelesenen Daten ändern. Die Erhöhung der Read-Ahead-Cachegröße kann die Performance für mehrere sequenzielle Lesestreams erheblich verbessern.

- Die Option **Adaptive** funktioniert für die meisten Anwendungen gut: sie ermöglicht adaptives Vorauslesen, wodurch der Controller die optimale Read-Ahead-Größe für den aktuellen Workload dynamisch berechnen kann.
- Die Option **Stripe** legt die Vorauslese-Größe auf einen Stripe fest. Die Controller behandeln NRAID- und RAID-1-Laufwerksgruppen intern so, als ob sie eine Stripe-Größe von 512 KB haben, obwohl sie keine Stripes sind.
- Mit bestimmten Größenoptionen können Sie eine Datenmenge für alle Zugriffe auswählen. Die Optionen umfassen 512 KB, 1 MB, 2 MB, 4 MB, 8 MB, 16 MB, 32 MB.
- Die Option **Disabled** (Deaktiviert) schaltet den Read-Ahead-Cache aus. Dies ist nützlich, wenn der Host Read-Ahead für zufällige Zugriffe auslöst. Dies kann der Fall sein, wenn der Host die zufälligen I/O-Vorgänge in zwei kleinere Lesevorgänge unterteilt, wodurch das Vorauslesen ausgelöst wird.

Überbelegung von Volumes

Überbelegung (Overcommitting) ist eine virtuelle Speicherfunktion, die es einem Systemadministrator ermöglicht, physische Speicherressourcen zu überbelegen. Auf diese Weise kann das Hostsystem so betrieben werden, als ob mehr Speicher verfügbar wäre, als ihm tatsächlich zugewiesen ist. Wenn sich physische Ressourcen füllen, kann der Administrator physischen Speicher hinzufügen, indem er zusätzliche Laufwerksgruppen hinzufügt oder eine ADAPT-Laufwerksgruppe erweitert.

Paging ist erforderlich, um die mangelnde Flexibilität im Zusammenhang mit linearer Zuordnung zu beseitigen. Die lineare Zuordnung schränkt die Möglichkeit ein, den physischen Speicher über das übermäßig bereitgestellte Volume hinaus einfach zu erweitern. Mit der ausgelagerten Zuordnung können physische Ressourcen unterschiedlich und unzusammenhängend sein, wodurch das Hinzufügen von Speicher im laufenden Betrieb viel einfacher ist.

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. Automatische mehrstufige Speicherung funktioniert wie folgt:

- 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:
 - **Performance** (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 [SSDs](#).
 - **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.

ANMERKUNG: Wenn das System nur SSDs verwendet, werden die Daten auf einen anderen fehlertoleranten SSD-Tier mit freier Kapazität verschoben.

Ein automatisierter mehrstufiger Speicherausgleich erfolgt beim Hinzufügen oder Entfernen einer Laufwerksgruppe in einem System.

Volume-Tier-Affinität

Die Volume-Tier-Affinitätsfunktion ermöglicht das Tuning des Tier-Migrationsalgorithmus für ein virtuelles Volume bei der Erstellung oder Änderung des Volumes, sodass die Volume-Daten nach Möglichkeit automatisch auf einen bestimmten Tier verschoben werden. Wenn im bevorzugten Tier kein Speicherplatz verfügbar ist, wird ein anderer Tier verwendet.

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

- **No Affinity** (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 Tier-Speicherplatz in leistungsfähigere Tiers verschoben.
- **Archive** (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.
- **Performance** (Leistung) – Diese Einstellung priorisiert Volume-Daten auf die Tiers mit höherer Performance. Wenn kein Speicherplatz verfügbar ist, wird Speicherplatz mit niedrigerer Performance verwendet. Leistungsaffinitäts-Volume-Daten werden basierend auf der Zugriffshäufigkeit oder der Bereitstellung von Speicherplatz in höhere Tiers verschoben.

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 HBA in einem Server.

Für ein einfaches Management können Sie 1 bis 128 Initiatoren, die einen Server darstellen, in einem Host gruppieren. Ein Host ist ein benutzerdefiniertes Objekt, das einen Server darstellt, mit dem das Speichersystem verbunden ist, und das verwendet wird, um eine Zuordnungsbeziehung zum Speicher zu definieren.

Darüber hinaus können Sie auch 1 bis 256 Hosts in einer Hostgruppe gruppieren. Eine Hostgruppe ist ein benutzerdefinierter Satz Hosts. Auf diese Weise können Sie alle gruppierten Initiatoren in einem Host oder alle Initiatoren und Hosts in einer Gruppe verbinden, anstatt jeden Initiator oder Host einzeln.

Die Controller erkennen automatisch Initiatoren, die einen SCSI-Befehl `INQUIRY` oder einen `REPORT LUNS`-Befehl an das Speichersystem gesendet haben. Dies geschieht in der Regel, wenn ein Host hochfährt oder erneut nach Geräten sucht. Sobald der Befehl empfangen wird, speichert das System die Initiator-ID. Sie können auch manuell Einträge für Initiatoren erstellen, wie im CLI-Referenzhandbuch beschrieben, indem Sie einen Nickname auf eine bestimmte eindeutige ID festlegen. Beispielsweise können Sie einen Initiator definieren, bevor ein Controller-Port physisch über einen Switch mit einem Server verbunden ist.

Im PowerVault Manager müssen Sie einem Initiator einen Nickname zuweisen, damit er einem Host hinzugefügt werden kann. Ein Initiator kann nur Mitglied eines Hosts sein. Ein Host kann nur Mitglied einer Gruppe sein. Ein Host kann nicht denselben Namen wie ein anderer Host haben, aber denselben Namen wie ein Initiator haben. Eine Hostgruppe kann nicht denselben Namen wie eine andere Hostgruppe haben, aber denselben Namen wie ein Host. Es können maximal 32 Hostgruppen vorhanden sein. Nachdem Sie einen Host erstellt haben, können Sie das für das Betriebssystem spezifische Profil für diesen Initiator bearbeiten.

CHAP

Ein Speichersystem mit iSCSI-Ports kann durch Aktivieren des Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) vor unbefugtem Zugriff über iSCSI geschützt werden.

Die CHAP-Authentifizierung erfolgt während des Versuchs eines Hosts, sich beim System anzumelden. Diese Authentifizierung erfordert eine Kennung für den Host und einen gemeinsamen Geheimschlüssel zwischen dem Host und dem System. Optional kann das Speichersystem auch erforderlich sein, um sich beim Host zu authentifizieren. Dies wird als gegenseitiges CHAP bezeichnet. Sie werden aufgefordert, während des Onboarding-Vorgangs optional CHAP-Einstellungen zu konfigurieren. Sobald das Onboarding abgeschlossen ist, können Sie CHAP aktivieren oder deaktivieren und neue CHAP-Datensätze über den Bereich **Settings > iSCSI** erstellen. Folgende Schritte sind erforderlich, um CHAP zu aktivieren:

- Entscheiden Sie sich für Host-Node-Namen (Kennungen) und Geheimschlüssel. Der Host-Node-Name ist sein IQN. Ein Geheimschlüssel muss 12 bis 16 Zeichen lang sein und enthält Leerzeichen sowie druckbare UTF-8-Zeichen außer " oder <
Diese Authentifizierung erfordert eine Kennung für den Host und einen gemeinsamen Geheimschlüssel zwischen dem Host und dem System. Der CHAP-Schlüssel ist eine Textzeichenfolge, die sowohl dem Initiator als auch dem Speicherarray bekannt ist, bevor eine Kommunikationsverbindung ausgehandelt wird. Gegenseitiges CHAP authentifiziert das Ziel beim Initiator. Ohne gegenseitiges CHAP wird nur der Initiator am Ziel authentifiziert.
- Definieren Sie CHAP-Einträge im Speichersystem.

- Aktivieren Sie CHAP auf dem Speichersystem (während des Onboardings oder über **Settings > iSCSI > Configuration**). 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 einen CHAP-Datensatz für den Host-iSCSI-Initiator auf dem Host.
- Stellen Sie unter Verwendung von CHAP eine neue Verbindung mit dem Speichersystem her. Der Host sollte vom Speichersystem angezeigt werden können, ebenso wie die Ports, über die Verbindungen hergestellt wurden.

⚠ VORSICHT: Durch das Ändern der iSCSI-Konfigurationseinstellungen nach dem Onboarding können die CHAP-Einstellungen ungültig werden. Dies kann die Konnektivität zwischen dem Host und dem Speichersystem unterbrechen.

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. Wird 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 vom Speicher-Array auf LUNs zugreifen können. Informationen zur Verwendung von CHAP zwischen Peers in einem Replikationssatz finden Sie unter [CHAP und Replikation](#).

Hostports

Controller-Gehäuse unterstützen FC-, iSCSI- und SAS-Hostschnittstellenprotokolle. FC- und SAS-Controller-Hostporteinstellungen sind im PowerVault Manager nicht konfigurierbar.

Die Hostporteinstellungen des iSCSI-Controllers sollten vorzugsweise während des Onboarding konfiguriert werden, damit das System mit iSCSI-Hosts kommunizieren kann. Dieser Prozess umfasst die Auswahl des iSCSI-Netzwerktyps des Systems (entweder IPv4 oder IPv6), die Eingabe der IP-Adresse von mindestens einem Hostport auf jedem Controller und die Bereitstellung der Netzmaske und des Gateways für zugewiesene Port-IP-Adressen. Wenn die anfängliche iSCSI-Konfiguration abgeschlossen ist, können Sie die Hostporteinstellungen anzeigen und ändern.

⚠ VORSICHT: Wenn Sie die Hostporteinstellungen ändern, während Initiatoren verwendet werden, können Host-zu-LUN-Verbindungen unterbrochen werden.

Verbinden von Volumes mit Hosts

Ein Volume muss mit einem oder mehreren Hosts (oder Hostgruppen) verbunden sein, damit diese auf das Volume zugreifen können.

Sie können ein Volume im Rahmen der Erstellung des Volumes oder danach an Hosts anhängen. Beim Anhängen eines Volumes können Sie auswählen, ob neue Hosts erstellt oder vorhandene Hosts verwendet werden sollen. Weitere Informationen zum Erstellen von Hosts finden Sie unter [Verbinden von Volumes mit Hosts](#). Wenn eine Verbindung erstellt wird, weist das System dem Volume automatisch eine eindeutige LUN zu, legt den Standardberechtigungszugriff auf Lese-/Schreibzugriff und den Portzugriff auf alle Ports fest. Nachdem eine Verbindung erstellt wurde, können Sie die LUN, den Portzugriff und die Zugriffsberechtigungen ändern. Beide Controller verwenden einen Satz von LUNs und alle verfügbaren LUNs können einem Volume zugewiesen werden. Das Speichersystem verwendet ULP (Unified LUN Presentation), mit dem alle LUNs über alle Hostports auf beiden Controllern zur Verfügung gestellt werden können. Die Verbindungsinformationen werden von der Controller-Firmware verwaltet. ULP erscheint dem Host als Aktiv-Aktiv-Speichersystem, in dem der Host einen beliebigen verfügbaren Pfad für den Zugriff auf eine LUN auswählen kann, unabhängig davon, welcher Controller Eigentümer des Speicherpools ist, auf dem sich das Volume befindet. Bei ULP wird der Betriebs-/Redundanzmodus der Controller als Aktiv-Aktiv-ULP angezeigt. ULP verwendet die T10 Technical Committee of INCITS Asymmetric Logical Unit Access (ALUA)-Erweiterungen in SPC-3, um Pfade mit entsprechenden Hostsystemen auszuhandeln. Hostsysteme, die dies nicht wissen, sehen alle Pfade als gleich an.

i ANMERKUNG: LUN 0 wird nicht für SAS-Hosts verwendet.

Das System legt außerdem Eigenschaften fest, die angeben, ob das Volume mit mindestens einem Host verbunden ist, ob der Host erkannt wurde und ob das Volume über redundante Pfade zugänglich ist (über Hostports in jedem Controller-Modul).

i ANMERKUNG: Das sekundäre Volume eines Replikationssatzes kann nicht mit Hosts verbunden werden. Um einen solchen Zugriff zu aktivieren, erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes und hängen Sie den Snapshot an den Host an.

i ANMERKUNG: Um zu vermeiden, dass mehrere Hosts das Volume mounten und Datenintegritätsprobleme verursachen, müssen die Hostcomputersysteme kooperativ verwaltet werden, z. B. durch die Verwendung von Clustersoftware. Wenn mehrere Hosts ein Volume mounten, ohne kooperativ verwaltet zu werden, sind Volume-Daten für Datenintegritätsfehler anfällig.

VORSICHT: Volume-Verbindungsänderungen werden sofort wirksam. Nehmen Sie Änderungen an Volumes vor, wenn die Volumes nicht verwendet werden. Stellen Sie vor dem Ändern einer LUN sicher, dass Sie das Volume unmounten.

Sie können folgende Verbindungsaktionen ausführen:

- Anzeigen von Informationen zu Hosts, die mit einem Volume verbunden sind (**Provisioning > Volumes**)
- Verbinden von Volumes mit Hosts oder Hostgruppen (**Provisioning > Volumes > Attach to Hosts**)
- Trennen von Volumes von Hosts oder Hostgruppen (**Provisioning > Volumes > Detach from Hosts**)
- Anzeigen von Informationen zu Volumes, die mit einem Host verbunden sind (**Provisioning > Hosts**)
- Verbinden von Hosts mit Volumes (**Provisioning > Hosts > Attach to Volumes**)
- Trennen von Hosts von Volumes (**Provisioning > Hosts > Detach from Volumes**)

Betrieb mit einem einzigen Controller

Ein ME5 mit einem einzigen Controller-Modul bietet keine redundante Konfiguration. Wenn der Controller ausfällt, besteht für das System das Risiko der Nichtverfügbarkeit von Daten.

Ein System mit einem einzigen Controller verwendet standardmäßig den Durchschreib-Cachemodus, bei dem Daten direkt auf Festplatten statt in nicht flüchtigen Speicher geschrieben werden. Diese Einstellung kann in einem System mit einem Controller nicht geändert werden.

ANMERKUNG: Wenn Sie ein System mit einem einzigen Controller betreiben, sind einige der in der Dokumentation beschriebenen Funktionen möglicherweise nicht verfügbar oder nicht auf Ihr System anwendbar. Beispielsweise kann nur ein Speicherpool vorhanden sein und Informationen über Controller-Failover und -Recovery sind nicht anwendbar.

Snapshots

Das System kann Snapshots virtueller Volumes bis zur maximalen von Ihrem System unterstützten Anzahl erstellen. Snapshots dienen der Datensicherung, da sie Ihnen das Erstellen und Speichern von Daten über den Status des Quell-Volumens 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-Volumen erweitert werden, aber das Snapshot-Volumen nicht.

ANMERKUNG: Data-Protection- und Kopierservices werden nur für virtuellen Speicher unterstützt. Diese Funktionen werden nicht unterstützt, wenn der Speichertyp auf linear eingestellt ist.

Informationen zum Anzeigen der maximalen Anzahl von Snapshots für Ihr System finden Sie unter [Systemkonfigurationsgrenzwerte](#).

Wenn Sie die maximale Anzahl von Snapshots für Ihr System erreichen, müssen Sie einen vorhandenen Snapshot löschen, bevor Sie einen neuen Snapshot erstellen können.

Das System behandelt einen Snapshot wie jedes andere Volume.

- Snapshots werden standardmäßig an Hosts mit Lese-/Schreibzugriff angebunden. Sie können dann die Berechtigungen je nach Zweck des Snapshots auf schreibgeschützten Zugriff oder keinen Zugriff ändern.
- Snapshots verwenden die Rollback-Funktion, mit der die Daten eines Quell-Volumens 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 Grenzwertrichtlinie festlegen, die ausgeführt wird, wenn der Snapshot-Speicherplatz den Prozentsatz erreicht. Sie können die Richtlinie so festlegen, dass Sie entweder über ein Ereignis 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 die automatische Löschung von Snapshots ausgelöst wird. Wenn die automatische Löschung ausgelöst wird, werden Snapshots gemäß ihrer konfigurierten Aufbewahrungspriorität gelöscht.

Das Erstellen von Snapshots ist ein schneller und effizienter Prozess, der lediglich darin besteht, auf dieselben Daten zu verweisen, auf die das Quell-Volume oder der Snapshot verweist. (Ein Snapshot nimmt keinen Speicherplatz in Anspruch, es sei denn, er wird direkt geändert oder das Quell-Volume oder der Quell-Snapshot, auf den sich der Snapshot bezieht, wird geändert.) Speicherplatz muss nicht für Snapshots reserviert werden, da der gesamte Speicherplatz im Pool basierend auf der festgelegten Grenzwertrichtlinie für sie verfügbar ist. Es ist einfach, Snapshots von Snapshots auf die gleiche Weise zu erstellen und zu verwenden, wie Sie jedes Volume verwenden würden. Da Snapshots die gleiche Struktur wie Volumes haben, behandelt das System sie auf die gleiche Weise.

Snapshot-Strukturen

Da ein Snapshot die Quelle für andere Snapshots sein kann, kann ein einzelnes Volume der Ursprung vieler Snapshot-Ebenen sein.

Ausgehend von einem ursprünglichen Basisvolume erstellen die Snapshot-Level eine Snapshot-Struktur, die bis zu 254 Snapshots enthalten kann, von denen jeder auch als Zweig der Struktur betrachtet werden kann. Wenn Snapshots in der Struktur die Quelle zusätzlicher Snapshots sind, erstellen sie einen neuen Zweig der Snapshot-Struktur und werden als übergeordneter Snapshot der untergeordneten Snapshots betrachtet, welche die Zweige darstellen.

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 löschen, die keine untergeordneten Snapshots haben. Sie können das Basisvolume einer Snapshot-Struktur erweitern, aber Sie können keine Snapshots in der Struktur erweitern.

Rollback-Funktion und Zurücksetzen von Snapshots

Wenn sich bei Verwendung der Rollback-Funktion der Inhalt des ausgewählten Snapshot seit seiner Erstellung geändert hat, überschreibt der geänderte Inhalt die Inhalte des Quell-Volumes oder Snapshots während eines Rollbacks. Da Snapshots Kopien eines Point-in-Time sind, kann ein geänderter Snapshot nicht zurückgesetzt werden. Wenn Sie möchten, dass ein virtueller Snapshot die Möglichkeit bietet, den Inhalt des Quell-Volumes oder Snapshots auf den Zeitpunkt zurückzusetzen, an dem der Snapshot erstellt wurde, erstellen Sie einen Snapshot zu diesem Zweck und archivieren Sie ihn, damit Sie den Inhalt nicht ändern. Weitere Informationen finden Sie unter [Rollback virtueller Volumes](#).

Als Alternative zum Erstellen eines neuen Snapshots eines Volumes können Sie die Daten in einem Standard-Snapshot durch die aktuellen Daten im Quell-Volume ersetzen. Der Snapshot-Name und die Hostverbindungen werden nicht geändert. Für Snapshots wird die Funktion zum Zurücksetzen von Snapshots für alle Snapshots in einer Hierarchiestruktur unterstützt. Ein Snapshot kann jedoch nur auf das unmittelbare übergeordnete Volume oder den Snapshot zurückgesetzt werden, aus dem er erstellt wurde.

 **VORSICHT: Um Probleme mit der Datenintegrität zu vermeiden, unmounten Sie einen Snapshot von den Hosts, bevor Sie den Snapshot zurücksetzen.**

Sie können einen Snapshot entweder sofort zurücksetzen oder das Zurücksetzen planen. Weitere Informationen finden Sie unter [Zurücksetzen von Snapshots](#).

Kopieren von Volumes oder Snapshots

Mit der Volume-Kopierfunktion (**Provisioning > Volumes > Volume-Slide-Over > Copy Volume**) können Sie ein Basisvolume oder einen Snapshot auf ein neues Volume kopieren. Es wird eine vollständige „physische“ Kopie eines Basisvolumes oder Snapshots in einem Speichersystem erstellt. Die Kopie ist ein exaktes Duplikat der Quelle, wie sie zum Zeitpunkt der Initiierung des Kopiervorgangs vorhanden war, belegt die gleiche Menge an Speicherplatz wie die Quelle und ist aus I/O-Perspektive unabhängig. Im Gegensatz dazu erstellt die Snapshot-Funktion eine „logische“ Point-in-Time-Kopie eines Volumes, die vom Quell-Volume abhängig bleibt.

Die Funktion für das Kopieren des Volumes bietet die folgenden Vorteile:

- Zusätzliche Datensicherung: Eine unabhängige Kopie eines Volumes bietet zusätzliche Datensicherung vor einem vollständigen Ausfall des Quell-Volumes. Wenn das Quell-Volume ausfällt, kann die Kopie dazu verwendet werden, das Volume auf den Zeitpunkt wiederherzustellen, an dem die Kopie erstellt wurde.
- Unterbrechungsfreie Nutzung von Produktionsdaten: mit einer eingebundenen, unabhängigen Kopie des Volumes werden Ressourcenkonflikte und die potenziellen Auswirkungen auf die Performance der Produktions-Volumes verringert. Datenblöcke zwischen der Quelle und den kopierten Volumes sind unabhängig voneinander, im Gegensatz zu Snapshots, sodass die I/O-Daten für jeden Satz von Blöcken verwendet werden. Anwendungs-I/O-Transaktionen konkurrieren nicht miteinander, wenn auf die gleichen Datenblöcke zugegriffen wird.

Der Kopiervorgang wird direkt von der Quelle aus durchgeführt. Diese Quelldaten können sich ändern, wenn geänderte Daten in die Kopie aufgenommen werden sollen und Snapshots angebonden und verwendet werden. Sie müssen das Volume trennen, bevor Sie es kopieren. Es wird dringend empfohlen, es zuerst auf dem Host zu unmounten, damit der Host seinen Cache leeren kann, bevor er ihn trennt. Das Volume steht erst dann für Lese- oder Schreibzugriff zur Verfügung, wenn die Kopie abgeschlossen ist. Dann können Sie das Volume erneut anbinden.

Wiederherstellung

Wenn ein oder mehrere Laufwerke in einer Laufwerksgruppe ausfallen, dabei ausreichend Festplatten in der Laufwerksgruppe verbleiben, um die Datenintegrität zu gewährleisten, und ausreichend Reservekapazität verfügbar ist, verwendet das Speichersystem automatisch die Reservekapazität, um die Laufwerksgruppe zu rekonstruieren. Die Neuerstellung der Laufwerksgruppe erfordert nicht, dass die I/O gestoppt wird, sodass Volumes weiterhin verwendet werden können, während die Rekonstruktion durchgeführt wird.

Wenn keine ausreichend freie Kapazität verfügbar ist, wird die Rekonstruktion nicht automatisch gestartet. Ersetzen Sie für andere RAID-Level als ADAPT zum manuellen Starten der Rekonstruktion jedes ausgefallene Laufwerk durch ein kompatibles Laufwerk. Wenn die Funktion für dynamische Reservelaufwerke nicht aktiviert ist, legen Sie jede Ersatzfestplatte als Reservelaufwerk fest. Wenn die Funktion für dynamische Reservelaufwerke aktiviert ist, scannt das Speichersystem den Bus erneut, findet das neue Laufwerk, weist es automatisch als Reservelaufwerk zu und beginnt mit der Neuerstellung der Laufwerksgruppe (wie unter [Reservelaufwerke](#) beschrieben).

Für den virtuellen Speicher wird bei der Rekonstruktion aller Laufwerksgruppen eine schnelle Neuerstellungsfunktion verwendet. Weitere Informationen finden Sie unter [Schnelle Neuerstellung](#).

Beschreibungen der LED-Zustände, z. B. für Festplattenfehler und -rekonstruktion, finden Sie in der zugehörigen Hardwareokumentation.

ANMERKUNG: Die Wiederherstellung kann Stunden oder Tage in Anspruch nehmen, je nach Festplattengruppen-RAID-Stufe und -Größe, Festplattengeschwindigkeit, 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.

ADAPT-Rekonstruktion

Die Rekonstruktion einer ADAPT-Laufwerksgruppe ähnelt der Rekonstruktion einer RAID-6-Laufwerksgruppe und kann von Host-E/A-Aktivitäten und anderen Prozessen, die auf dem Speichersystem ausgeführt werden, beeinflusst werden.

Die ADAPT-Rekonstruktion unterscheidet sich wie folgt von der Rekonstruktion einer RAID-6-Laufwerksgruppe:

- Wenn ein Laufwerk ausgefallen ist, werden nicht alle Stripes heruntergestuft: Es gibt eine Mischung aus fehlertoleranten und heruntergestuften Stripes.
- Wenn zwei Festplatten ausgefallen sind, sind nicht alle Stripes kritisch: Es gibt eine Mischung aus fehlertoleranten, heruntergestuften und kritischen Stripes.
- Die Rekonstruktion wird in der Regel schneller abgeschlossen als bei RAID-6.
- Die Rekonstruktion wird sofort gestartet, ohne auf den Austausch des ausgefallenen Laufwerks zu warten.

ANMERKUNG: Wenn ein Laufwerk in einer ADAPT-Laufwerksgruppe ausfällt und durch ein neues Laufwerk im selben Steckplatz wie das ausgefallene Laufwerk ersetzt wird, integriert die Laufwerksgruppe automatisch das Reservelaufwerk in die Laufwerksgruppe.

- Die Rekonstruktion wird bei bereits verfügbarer Reservekapazität in der ADAPT-Laufwerksgruppe gestartet.
- Wenn kritische Stripes (und ausreichend freier Speicherplatz) vorhanden sind, gibt es zwei separate Rekonstruktionsphasen: eine erste Phase zur Reparatur kritischer Stripes (im heruntergestuften Zustand) und eine zweite Phase zur Reparatur der heruntergestuften Stripes. Jede Phase hat eigene Start- und Endereignisse. Aufgrund der zweiphasigen Neuerstellung kann ADAPT länger in Anspruch nehmen, um in einen fehlertoleranten Zustand zu rekonstruieren, als bei einem kritischen RAID-6, auf dem zwei Laufwerke rekonstruiert werden. Die erste Phase der Rekonstruktion von ADAPT vom kritischen zum heruntergestuften Zustand wird jedoch viel schneller sein. Sie können den Rekonstruktions- und Ausgleichsfortschritt über den Bereich „Aktivität“ überwachen.

Wenn die ADAPT-Laufwerksgruppe über keinen freien Speicherplatz verfügt, wird das Dienstprogramm REFT (Rebalance Fault Tolerant Stripes) ausgeführt. Da der freie Speicherplatz vollständig belegt ist, sind einige Stripes kritisch, einige sind fehlertolerant und die meisten sind heruntergestuft. Dieses Dienstprogramm versucht, den Stripe-Funktionszustand vom kritischen Zustand in Richtung des heruntergestuften Zustands auszugleichen. Fehlertolerante Stripes geben eine ihrer Festplatten auf, wodurch sie heruntergestuft werden. Diese Festplattenkapazität wird dann verwendet, um eine kritische Stripe-Zone heruntergestuft bereitzustellen. Es wird empfohlen, dem Pool freien Speicherplatz hinzuzufügen, indem Sie entweder ausgefallene Laufwerke ersetzen oder die ADAPT-Laufwerksgruppe erweitern und niemals zulassen, dass der freie Speicherplatz knapp wird. Wenn jedoch freier Speicherplatz verloren geht, versucht das REFT-Dienstprogramm, der ADAPT-Laufwerksgruppe die beste Redundanz für die gesamte Laufwerksgruppe zu geben.

ANMERKUNG: Der Ausgleich (nur für ADAPT anwendbar) beginnt auf dem neu ausgetauschten Laufwerk. Anwendungsbeispiele für den erneuten Ausgleich werden nachfolgend beschrieben:

- Wenn das ausgefallene Laufwerk sofort ausgetauscht wird, sodass alle Stripe-Zonen fehlertolerant sind, erfolgt nur ein erneuter Ausgleich.

- Wenn das ausgefallene Laufwerk später ausgetauscht wird und mehrere Laufwerke ausgefallen sind (sodass begrenzter oder kein freier Speicherplatz vorhanden ist), sind mehrere Stripe-Zonen wahrscheinlich heruntergestuft oder kritisch. Der Rekonstruktion folgt ein erneuter Ausgleich.
- Wenn kein standardmäßiger Reservespeicherplatz ausgewählt wurde, erfolgt die Rekonstruktion ohne nachfolgenden erneuten Ausgleich.

Schelle Neuerstellung

Die schnelle Neuerstellung ist eine Methode zum Rekonstruieren von virtuellen Laufwerksgruppen, die die Zeit reduziert, in der Benutzerdaten nach einem Laufwerksausfall in einer Laufwerksgruppe weniger als vollständig fehlertolerant sind. Durch die Nutzung der Kenntnisse über den virtuellen Speicher, wo Nutzerdaten geschrieben werden, werden bei einer schnellen Neuerstellung zunächst die Daten-Stripes neu erstellt, die Benutzerdaten enthalten.

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

Die schnelle Neuerstellung gilt für alle RAID-Level, einschließlich ADAPT. Bei einer ADAPT-Laufwerksgruppe kann die schnelle Neuerstellung, je nachdem, wie viel Speicherplatz tatsächlich zugewiesen ist, schneller sein als die RAID-Neuerstellung.

Innerhalb weniger Minuten nach Abschluss einer schnellen Neuerstellung wird eine Bereinigung für die Laufwerksgruppe gestartet. Weitere Informationen zur Rekonstruktion von Laufwerksgruppen finden Sie unter [Rekonstruktion](#).

Aktualisieren der Firmware

Controller-Module, Erweiterungsmodule und Festplattenmodule enthalten Firmware. Benutzer müssen über die Verwaltungsrolle verfügen, um die Festplatten- oder Systemfirmware zu aktualisieren. Der PowerVault Manager bietet Optionen für die Aktualisierung der Systemfirmware, der Festplattenfirmware und die Verwendung eines Aktualisierungsservers (**Maintenance > Firmware**).

Zugehörige Informationen

[Aktualisieren der Systemfirmware](#)

[Aktualisieren der Festplattenfirmware](#)

[Bereich „Firmware“](#)

[Best Practices für die Firmware-Aktualisierung](#)

Verwaltete Protokolle

Während das Speichersystem arbeitet, zeichnet es Diagnosedaten in verschiedenen Arten von Protokolldateien auf. Die Größe jeder Protokolldatei ist begrenzt, sodass sich diese Protokolle im Laufe der Zeit und in Zeiten hoher Aktivität füllen und mit dem Überschreiben ihrer ältesten Daten beginnen. Durch Aktivieren der Funktion für verwaltete Protokolle (**Settings > System > Properties > Managed Logs Properties**) können Protokolldaten an ein Protokollerfassungssystem übertragen und für einen späteren Abruf gespeichert werden, bevor Daten verloren gehen. Das Protokollerfassungssystem ist ein Hostcomputer, der für den Empfang der vom Speichersystem übertragenen Protokolldaten vorgesehen ist. Bei der Übertragung werden keine Daten aus den Protokollen im Speichersystem entfernt. Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert.

Die verwaltete Protokollfunktion kann so konfiguriert werden, dass sie im *Push*- oder *Pull-Modus* betrieben wird:

- Im Push-Modus sendet das Speichersystem Benachrichtigungen mit angehängten Protokolldateien per E-Mail an das Protokollerfassungssystem, wenn sich Protokolldaten in einer signifikanten Größe angesammelt haben. Die Benachrichtigung gibt den Namen, den Speicherort, den Kontakt und die IP-Adresse des Speichersystems an und enthält ein einziges Protokollsegment in einer komprimierten ZIP-Datei. Das Protokollsegment wird eindeutig benannt, um den Typ der Protokolldatei, den Controller (A oder B) und das Datum/die Uhrzeit der Erstellung anzugeben. Das Dateiformat ist *protokolltyp_iiii_mm_tt_ _hh_mm_ss.zip*. Um den Push-Modus zu aktivieren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Include Logs** (Protokolle einschließen) im Bereich **Settings > System > Properties > Managed Logs Properties**.
- Im Pull-Modus sendet das System Benachrichtigungen per E-Mail oder SNMP an das Protokollerfassungssystem, das dann FTP oder SFTP verwenden kann, um die entsprechenden Protokolle vom Speichersystem zu übertragen, wenn sich Protokolldaten in einer signifikanten Größe angesammelt haben. Die Benachrichtigung gibt den Namen, den Standort, die Kontakt- und IP-Adresse des Speichersystems und den Protokolldateityp (Region) an, der übertragen werden muss. Um den Pull-Modus zu aktivieren, deaktivieren

Sie das Kontrollkästchen **Include Logs** (Protokolle einschließen) im Bereich **Settings > System > Properties > Managed Logs Properties**.

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

- Expander Controller (EC)-Protokoll, das EC-Debug-Daten, EC-Versionen und PHY-Statistiken enthält
- Debug-Protokoll des Speicher-Controllers (SC) und Controller-Ereignisprotokolls
- SC-Absturzprotokolle, die das SC-Startprotokoll enthalten
- Management Controller (MC)-Protokoll

Jeder Protokolldateityp enthält auch Informationen zur Systemkonfiguration. Der Kapazitätsstatus jeder Protokolldatei wird beibehalten und der Status der bereits übertragenen Daten. Für jede Protokolldatei werden drei Kapazitätsstatuslevel definiert:

- **Need to transfer** (Übertragung erforderlich) – Die Protokolldatei ist bis zum Schwellenwert gefüllt, ab dem Inhalte übertragen werden müssen. Dieser Schwellenwert variiert für verschiedene Protokolldateien. Wenn diese Stufe erreicht ist, gilt:
 - Im Push-Modus werden das Informationsereignis 400 und alle nicht übertragenen Daten an das Protokollerfassungssystem gesendet.
 - Im Pull-Modus wird das Informationsereignis 400 an das Protokollerfassungssystem gesendet, das dann die nicht übertragenen Protokolldaten anfordern kann. Das Protokollerfassungssystem kann Protokolldateien einzeln nach Controller abrufen.
- **Warning** (Warnung) – Die Protokolldatei ist fast voll mit nicht übertragenen Daten. Wenn diese Stufe erreicht ist, wird das Warnereignis 401 an das Protokollerfassungssystem gesendet.
- **Wrapped** (Von vorn) – Die Protokolldatei ist mit nicht übertragene Daten gefüllt und hat begonnen, ihre ältesten Daten zu überschreiben. Wenn diese Stufe erreicht ist, wird das Informationsereignis 402 an das Protokollerfassungssystem gesendet.

Nach der Übertragung von Protokolldaten im Push- oder Pull-Modus wird der Status der Protokollkapazität auf Null zurückgesetzt, um anzuzeigen, dass keine nicht übertragenen Daten vorhanden sind.

ANMERKUNG: Im Push-Modus, wenn ein Controller offline ist, sendet der Partner die Protokolle, die er vom Offline-Controller abgerufen hat, zusammen mit seinen eigenen Protokollen.

Speichern von Protokolldaten in einer Datei

Um Servicemitarbeiter bei der Diagnose eines Systemproblems zu unterstützen, werden Sie möglicherweise aufgefordert, Systemprotokolldaten bereitzustellen.

Mithilfe von PowerVault Manager können Sie die folgenden Protokolldaten in einer komprimierten ZIP-Datei speichern:

- Zusammenfassung des Gerätestatus, die grundlegende Status- und Konfigurationsdaten für das System enthält
- Das Ereignisprotokoll von jedem Controller
- Das Debug-Protokoll von jedem Controller
- Das Startprotokoll, das die Startsequenz von jedem Controller anzeigt
- Kritische Fehler-Dumps von jedem Controller, wenn kritische Fehler aufgetreten sind

Protokolle enthalten keine Benutzerdaten.

ANMERKUNG: Die Controller nutzen einen Speicherpuffer für die Erfassung von Protokolldaten und für das Laden der Firmware. Führen Sie nicht mehr als einen Protokollspeichervorgang gleichzeitig und keinen Firmwareaktualisierungsvorgang durch, während Sie einen Protokollspeichervorgang durchführen. Versuchen Sie außerdem nicht, Leistungsmetriken zu erfassen, während Sie einen Protokollspeichervorgang durchführen.

Alternative Methoden zum Abrufen von Protokolldaten sind die Verwendung der Collect Logs-Aktion (**Maintenance > Support**) oder des Befehls `get_logs` in der FTP- oder SFTP-Schnittstelle. Mit diesen Methoden wird der gesamte Inhalt einer Protokolldatei übertragen, ohne die Kapazitätsstausebene zu ändern. Die Verwendung von „Collect Logs“ (Protokolle erfassen) oder `get_logs` wird als Teil der Bereitstellung von Informationen für eine technische Support-Anfrage erwartet.

Weitere Informationen zur Verwendung der FTP- oder SFTP-Schnittstelle finden Sie unter [Verwenden von FTP und SFTP](#).

LDAP

Sie können das Speichersystem für die Verwendung externer LDAP-Services (Lightweight Directory Access Protocol) konfigurieren, die von Windows Server 2016, 2019 oder 2022 Active Directory für die Benutzerauthentifizierung und -autorisierung bereitgestellt werden.

Funktionsübersicht

Es gibt zwei Quellen von Nutzerzugangsdaten für das Speichersystem. Die primäre Quelle sind lokale Benutzer, die mithilfe der Optionen im Bereich „Lokale Benutzer“ von PowerVault Manager (Settings > Users > Local) oder mithilfe des CLI-Befehls `create user` erstellt werden. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell PowerVault ME5-Serie*. Weitere Informationen zum Hinzufügen lokaler Benutzer mit PowerVault Manager finden Sie unter [Verwalten von lokalen Benutzern](#). Obwohl lokale Benutzer Standard- oder SNMPv3-Benutzer sein können, unterstützt die LDAP-Funktion nur Standardbenutzer.

Die sekundäre Quelle für Nutzerzugangsdaten ist ein Windows 2016-, 2019- oder 2022-Active Directory-LDAP-Server, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Benutzer, die sich mit ihren LDAP-Zugangsdaten anmelden, müssen sich mit diesen Zugangsdaten authentifizieren und Mitglieder einer Gruppe sein, die für den Zugriff auf das Speichersystem autorisiert ist. Die Gruppe ist auf dem LDAP-Server vorhanden und wird unter dem `memberOf`-Attribut für das Benutzerkonto aufgeführt. Derselbe Gruppenname muss auch im Speichersystem vorhanden sein und kann im Bereich „LDAP-Benutzer“ von PowerVault Manager (Settings > Users > LDAP) oder mit dem CLI-Befehl `create user-group` erstellt werden. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im *CLI-Referenzhandbuch für das Speichersystem der Dell PowerVault ME5-Serie*. Benutzer, die sich mit dieser Methode anmelden, werden nicht explizit im Speichersystem registriert oder gespeichert. Ihre Anmeldung, Abmeldung und Aktivität werden in einem Auditprotokoll aufgezeichnet, das in jedem Controller-Modul gespeichert ist. Weitere Informationen zu Auditprotokollen finden Sie unter [Auditprotokolle](#).

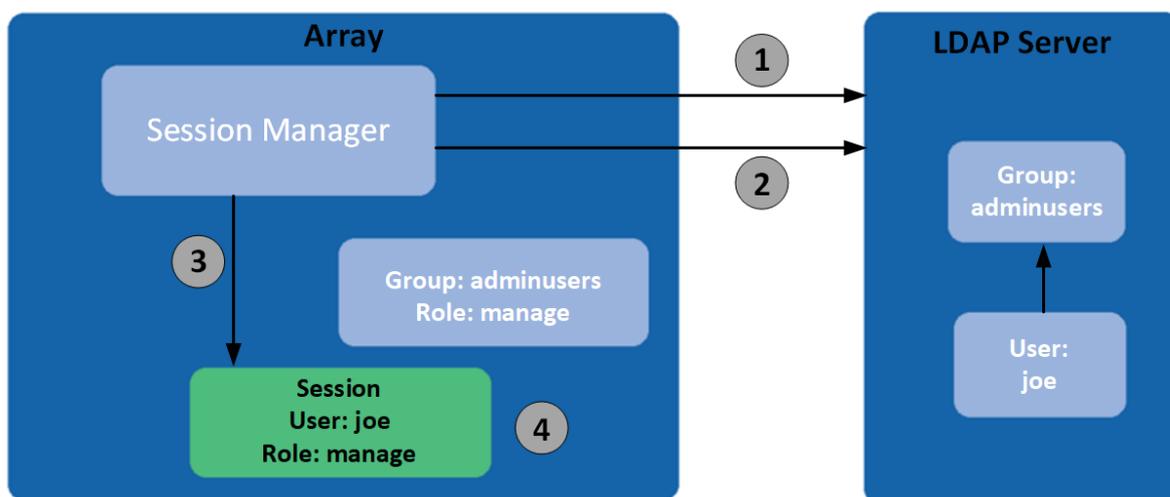


Abbildung 1. LDAP-Übersicht

1. Benutzerauthentifizierung ausführen
2. Gruppenmitgliedschaft überprüfen
3. Sitzung mit `userid` erstellen, Rolle von Gruppe übernehmen
4. Benutzername besteht nur als Teil der Sitzung.

Das System unterstützt maximal fünf Benutzergruppen, um unterschiedliche Berechtigungen und/oder Benutzereinstellungsoptionen zu ermöglichen. Benutzergruppenberechtigungen werden durch Zuweisen von Rollen definiert, wie für lokale Benutzer. Zu den Optionen für Benutzergruppeneinstellungen, die im PowerVault Manager festgelegt werden können, gehören Temperaturskala und Timeout. Benutzergruppen-Einstellungsoptionen, die nur in der CLI festgelegt werden können, umfassen die Basis, Genauigkeit und Einheiten der Speichergröße. Benutzergruppen können unabhängig davon erstellt werden, ob die LDAP-Funktion aktiviert oder deaktiviert ist, haben aber keinen Zweck, wenn LDAP nicht aktiviert ist.

Individuelle Benutzervoreinstellungen werden für LDAP-authentifizierte Benutzer nicht im Speichersystem gespeichert. Einstellungen, die an der Anmeldesitzung vorgenommen werden, werden nach dem Beenden der Sitzung nicht beibehalten. Wenn der Benutzer Einstellungen für die Sitzung beibehalten möchte, müssen diese als Teil der Benutzergruppe gespeichert werden. Alle Änderungen an einer Benutzergruppe wirken sich auf alle Mitglieder dieser Gruppe aus.

LDAP-Benutzer mit der Rolle `manage` können sowohl lokale Benutzer als auch Benutzergruppen erstellen, ändern und löschen. LDAP-Benutzer mit einer `standard`-Rolle können die Einstellungen für die aktuelle Benutzergruppe mit Ausnahme des Benutzertyps und der Rolle ändern. LDAP-Benutzer mit einer `standard`-Rolle können auch die Einstellungen anderer Benutzergruppen nicht ändern.

Der eingegebene Benutzername/das eingegebene Passwort wird zuerst mit lokalen Benutzern innerhalb des Systems authentifiziert. Wenn die lokale Authentifizierung fehlschlägt und LDAP aktiviert ist, wird der Benutzername anhand der LDAP-Server überprüft.

Protokolle und Services

Vor der Aktivierung der LDAP-Funktion müssen ungesicherte Protokolle und Services (Telnet, HTTP, FTP und Debug) deaktiviert werden.

Wenn die LDAP-Funktion aktiviert ist, können nur sichere Protokolle und Services (SSH, HTTPS, SFTP) aktiviert werden. Die LDAP-Funktion muss deaktiviert werden, bevor ungesicherte Protokolle erneut aktiviert werden können.

HTTPS, SSH und SFTP sind die einzigen Schnittstellen, die LDAP unterstützen. Der Versuch, eine LDAP-Anmeldung über eine andere Schnittstelle zu verwenden, schlägt fehl.

LDAP-Server-/Clientdetails

Der LDAP-Server muss ein Active Directory-Server sein, auf dem Windows 2016, 2019 oder 2022 ausgeführt wird. Der Server muss die Standardauthentifizierung über einen LDAP over SSL (LDAPS)-Schnittstellenport 636, d. h. eine TLS v1.2-Verbindung, zulassen. Sie können LDAP over SSL (LDAPS) aktivieren, indem Sie ein ordnungsgemäß formatiertes Zertifikat von einer Microsoft-Zertifizierungsstelle (CA) oder einer Nicht-Microsoft-Zertifizierungsstelle installieren, da dies standardmäßig nicht aktiviert ist. Artikel zu diesem Thema finden Sie unter <https://social.technet.microsoft.com/>.

Das Clientspeichersystem ermöglicht die Konfiguration eines primären Servers und Ports sowie eines alternativen Servers und Ports. Bei der Anmeldung stellt das Speichersystem nur eine Verbindung über TLS her. Wenn das Speichersystem keine Verbindung zum primären Server herstellen kann, versucht es automatisch den alternativen Server. Das Speichersystem stellt nur eine Verbindung zu einer einzigen Active Directory-Gesamtstruktur her.

Der Client prüft den Common Name (CN) auf den Distinguished Name (DN) der LDAP-Gruppe. Die Gruppe kann Teil einer beliebigen Organisationseinheit (OU) oder Active Directory-Gesamtstruktur sein, solange der CN-Wert mit dem Gruppennamen des Clients übereinstimmt.

Angenommen, die Domain `bigco2.com.local` enthält die OU `colo`, wobei der Benutzer `alice` ein Mitglied der Gruppe `ArrayAdmins` in derselben OU ist. Der DN der Gruppe lautet: `cn=ArrayAdmins,ou=colo,dc=bigco2,dc=com,dc=local`

Wenn der PowerVault LDAP-Client eine Suche auf dem Server durchführt, fragt er das `UserObject` ab, das die Benutzerin `alice` darstellt. Der Client beschränkt die Antwort auf maximal 100 Gruppen, die vom Server gelesen werden sollen. Die erste gefundene Gruppe, die mit einer auf dem Speichersystem erstellten Gruppe übereinstimmt, wird verwendet, um die Benutzerin `alice` zu authentifizieren. Auf dem Client tritt ein Timeout auf, wenn er innerhalb von 20 Sekunden keine Antwort erhalten hat.

Im obigen Beispiel wurde die Benutzergruppe `ArrayAdmins` auf dem Speichersystem erstellt. Wenn die Benutzerin `alice` versucht, sich entweder über den PowerVault Manager oder über die CLI beim Speichersystem anzumelden, entspricht die Gruppe aus Active Directory der Speichersystem-Benutzergruppe und `alice` erhält Zugriff.

Es wird Folgendes empfohlen:

- Ein Benutzer sollte nur Mitglied einer einzigen Gruppe sein, die im Speichersystem vorhanden ist. Bei einem Benutzer, der Mitglied mehrerer LDAP-Gruppen im Speichersystem ist, könnten inkonsistente Berechtigungen oder Konfigurationsparameter auftreten.
- Der LDAP-Benutzer sollte sich in maximal 100 LDAP-Gruppen befinden.

Das folgende Beispiel zeigt die Daten, die im Bereich „LDAP-Konfiguration“ eingegeben werden müssen, um ein Speichersystem für die oben genannten Aufgaben zu konfigurieren.

1. Konfigurieren Sie das Speichersystem für die Verbindung mit dem primären LDAP-Server und einem alternativen LDAP-Server. Es können IP-Adressen oder FQDN (Fully Qualified Domain Name) verwendet werden. In diesem Beispiel wird die primäre Verbindung mit `10.235.217.52` über den standardmäßigen TLS-Port 636 konfiguriert. Die alternative Verbindung wird mit `10.235.217.51` über denselben Port konfiguriert. Wenn die primäre Verbindung fehlschlägt, versucht das System die alternative Verbindung. Wenn die alternative Verbindung fehlschlägt, schlägt die Authentifizierung fehl. Die Benutzersuchbasis definiert die Domain und die OU.
 - a. Greifen Sie über **Settings > Users > LDAP** auf den Abschnitt LDAP-Einstellungen zu.
 - b. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Enable LDAP** (LDAP aktivieren).
 - c. Geben Sie im Feld **User Search Base** (Benutzersuchbasis) den Wert `ou=colo,dc=bigco2,dc=com,dc=local` ein.
 - d. Geben Sie im Feld **Server** den Wert `10.235.217.52` ein.
 - e. Geben Sie im Feld **Port** den Wert `636` ein.
 - f. Geben Sie im Feld **Alternate Server** den Wert `10.235.217.51` ein.
 - g. Geben Sie im Feld **Alternate Port** den Wert `636` ein.
 - h. Wählen Sie **Set LDAP** (LDAP festlegen) aus.
2. Erstellen Sie eine LDAP-Benutzergruppe mit dem Namen `ArrayAdmins` (entsprechend dem Gruppennamen auf dem LDAP-Server) mit der Rolle „Standard“ und Zugriff auf die PowerVault Manager- und CLI-Schnittstellen.
 - a. Klicken Sie auf **Add New User Group** (Neue Benutzergruppe hinzufügen).
 - b. Geben Sie im Feld **User Group Name** (Name der Benutzergruppe) `ArrayAdmins` ein.

- c. Wählen Sie **WBI** und **CLI** aus, um die Schnittstellen zu definieren.
- d. Wählen Sie **Standard** und **Monitor** aus, um die Rollen zu definieren.
- e. Wählen Sie die Temperaturvoreinstellung und die Timeout-Optionen aus.
- f. Wählen Sie **Create User Group** (Benutzergruppe erstellen) aus. Wenn die Benutzerin *alice* versucht, eine SSH-Anmeldung beim Speichersystem durchzuführen, stellt das System eine Verbindung zum konfigurierten LDAP-Server her. Dabei werden die angegebenen Zugangsdaten verwendet, um die Authentifizierung durchzuführen.

Es gibt zwei Anmeldeformate, die das Speichersystem zum Herstellen der Verbindung mit einem Active Directory-LDAP-Server zulässt. Bei Verwendung von SSH sind möglicherweise zwei umgekehrte Schrägstriche für bestimmte Clients erforderlich, z. B. für den OpenSSH-Client.

- E-Mail-Adressformat. Beispiel:
ssh alice@bigoc2.com.local@10.235.212.161
- Format "Domäne\Benutzername". Beispiel:
ssh bigco2\alice@10.235.212.161

Bei Verwendung des Formats "Domäne\Benutzername" gilt folgende Einschränkung: Der Benutzername darf nicht mehr als 20 Zeichen enthalten, um abwärtskompatibel mit Windows-Clients vor Windows 2000 zu sein. Weitere Informationen zu Einschränkungen für diese Attribute finden Sie in der Microsoft Active Directory-Dokumentation.

ANMERKUNG: Standardmäßig werden beim Erstellen eines neuen Benutzerobjekts in Windows Server 2016 oder 2019 sowohl die Attribute `sAMAccountName` als auch `userPrincipalName` ausgefüllt.

Wiederherstellung

Wenn der LDAP-Server dauerhaft nicht verfügbar ist oder keine Benutzer in der LDAP-Datenbank vorhanden sind und Kennwörter für lokale Benutzerkonten vergessen oder kompromittiert werden, ist ein physischer Zugriff auf den seriellen Anschluss eines Controller-Moduls erforderlich. Wenden Sie sich in diesem Fall an den technischen Support, um Unterstützung zu erhalten.

DNS-Einstellungen

Sie können einen Domainhostnamen für jedes Controller-Modul festlegen, um es für Verwaltungszwecke zu identifizieren, indem Sie die Einstellungen im DNS-Bereich (**Settings > Network > DNS**) konfigurieren. Der DNS-Servername 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 Unterbrechungsbenachrichtigungen an die Benutzer sendet.

Der Controller kündigt den DNS-Servern den Domainhostnamen an. 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. Der Hostname muss für jeden Controller eindeutig sein.

ANMERKUNG: Regeln für einen gültigen Domainnamen:

- Die maximale Länge des Domainnamens beträgt 63 Zeichen.
- Der Domainname kann alphanumerische Zeichen und Bindestriche enthalten, jedoch keine Punkte.
- Der Domainname darf nicht mit einer Zahl, einem Bindestrich oder einem Punkt beginnen und sollte nicht mit einem Bindestrich enden.
- Bei dem Domainnamen wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

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 verwenden, um DNS-Parameter zu konfigurieren, bevor Sie Systemparameter in Umgebungen konfigurieren, in denen DNS Servernamen auflösen muss.

Wenn der Controller in der Lage ist, den Domainnamen von einem DNS-Server zu suchen, wird auch der FQDN für jeden Controller angezeigt.

Peer-Verbindungen

Eine Peer-Verbindung ermöglicht die bidirektionale Kommunikation zwischen einem lokalen System und einem Remotesystem, um Daten zwischen den beiden Systemen zu übertragen. Das Erstellen einer Peer-Verbindung erfordert einen Namen für die Peer-Verbindung und entweder eine IP-Adresse eines einzelnen verfügbaren iSCSI-Hostports auf dem Remotesystem oder einen WWN eines einzigen verfügbaren FC-Hostports auf dem Remotesystem. Nur iSCSI- und FC-Hostports werden für die Peer-Verbindung verwendet. Die Einrichtung einer Peer-Verbindung für virtuellen Speicher ist für die Replikation erforderlich. SAS-Hostports unterstützen keine Peer-Verbindungen.

Die Peer-Verbindung wird durch die Ports definiert, die die beiden Peer-Systeme verbinden, sowie den Namen der Peer-Verbindung. Das lokale System verwendet die Remoteadresse, um den CLI-Befehl `peer-connection` für die Abfrage der Peer-Verbindung intern auszuführen. Die Ergebnisse der Abfrage werden verwendet, um die Peer-Verbindung zu konfigurieren.

Die Voraussetzungen zum Erstellen einer Peer-Verbindung sind:

- Beide Systeme müssen über iSCSI- oder FC-Hostports verfügen. Ports an beiden Enden der Verbindung müssen dasselbe Protokoll verwenden.
- Beide Systeme müssen über einen Switch mit demselben Fabric oder Netzwerk verbunden sein. Direkte Verbindung zwischen Speichersystemen wird nicht unterstützt.
- Alle Hostportadressen in beiden Systemen müssen eindeutig sein, selbst für Ports, die nicht verwendet werden.
- Wenn iSCSI-CHAP für die Peer-Verbindung konfiguriert ist, muss die Authentifizierung gültig sein.

Sie können maximal vier Peer-Verbindungen pro Speichersystem erstellen. Allerdings ist nur eine Peer-Verbindung zu einem bestimmten Remotesystem zulässig. Der Versuch, eine zweite Peer-Verbindung zum gleichen System zu erstellen, schlägt fehl. Beim Erstellen der Peer-Verbindung erhält das lokale System Informationen über alle Hostports auf dem Remote-System sowie die Portintegrität auf Remote-Systemen. Außerdem werden Hostports des ausgewählten Hostporttyps auf dem lokalen System mit denen verknüpft, die auf dem Remote-System erreichbar sind, sodass alle Ports dieses Typs als Teil der Peer-Verbindung verfügbar sind. Nach der Erstellung ist die Peer-Verbindung sowohl auf dem lokalen als auch auf dem Remote-System vorhanden.

Replikationen verwenden einen bidirektionalen Kommunikationspfad zwischen den Systemen, wenn Informationen ausgetauscht und replizierte Daten übertragen werden. Da die Peer-Verbindung bidirektional ist, können Replikationssätze von beiden Systemen erstellt werden, wobei die Replikation aus beiden Richtungen erfolgt. Aufgrund der Beziehung zwischen Peer-Verbindungen und Replikationssätzen ist die Erstellung einer Peer-Verbindung Teil des Erstellungsprozesses eines Replikationssatzes.

Um eine Peer-Verbindung zu erstellen, erstellen Sie einen Replikationssatz unter **Provisioning > Volumes > Data Protection > Add Data Protection > Remote Replication**. Wählen Sie ein oder mehrere Volumes aus, die dem Replikationssatz hinzugefügt werden sollen, und befolgen Sie dann die Anweisungen auf dem Bildschirm, um eine Peer-Verbindung zwischen dem primären und dem sekundären System herzustellen. Anweisungen umfassen Schritte zur Eingabe der Portadresse für das sekundäre System, des Verbindungsnamens sowie des Benutzernamens und Passworts eines Benutzers mit einer Verwaltungsrolle auf dem Remotesystem.

Wenn ein einzelner Hostport die Verbindung verliert, wird Ereignis 112 protokolliert. Da eine Peer-Verbindung wahrscheinlich mehreren Hostports zugeordnet ist, kann der Verlust eines einzigen Hostports die Leistung beeinträchtigen, führt jedoch in der Regel nicht dazu, dass auf die Peer-Verbindung nicht zugegriffen werden kann.

Zugehörige Informationen

[Hinzufügen von Datensicherung](#)

[Replikation](#)

[CHAP und Replikation](#)

[Peer-Verbindungseinstellungen](#)

Replikation

Die Replikation für virtuellen Speicher stellt eine Remotekopie eines Volumes, einer Volume-Gruppe oder eines Snapshots auf einem Remotesystem bereit, indem die Remotekopie regelmäßig aktualisiert wird, um ein konsistentes Point-in-Time-Image eines Quell-Volumes zu enthalten. Nachdem ein erstes Image repliziert wurde, senden nachfolgende Replikationen nur geänderte Daten an das Remotesystem. Alle Replikationen, einschließlich der ersten, replizieren nur geschriebene Daten, anstatt alle Daten aus der Quelle zu replizieren. Die Replikation kann für die Disaster Recovery, zum Beibehalten von Daten und zum Sichern von Daten an externen Standorten verwendet werden. Sie kann auch verwendet werden, um Daten zu verteilen.

Weitere Informationen zur Replikation für virtuellen Speicher finden Sie unter [CHAP und Replikation](#).

Voraussetzungen für die Replikation

Um ein Volume zu replizieren, müssen Sie zuerst eine Peer-Verbindung erstellen bzw. eine vorhandene nutzen 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 Hostport auf dem lokalen System mit einer vom Benutzer festgelegten Hostport 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.

Um zu überprüfen, ob eine Hostportadresse verfügbar ist, bevor Sie eine Peer-Verbindung im PowerVault Manager erstellen, geben Sie eine Peer-System-IP-Adresse an und wählen Sie dann **Query Peer Connection** (Peer-Verbindung abfragen) (**Settings > Peer Connections**). Alternativ können Sie den CLI-Befehl für die Abfrage von `peer-connection` verwenden. Dieser Befehl enthält Informationen über das Remotesystem, z. B. die Interkonnektivität zwischen den beiden Systemen und die Poolkonfiguration. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Im PowerVault Manager ist das Erstellen einer Peer-Verbindung oder das Auswählen einer vorhandenen Verbindung Teil der Erstellung eines Replikationssatzes. Nachdem Sie eine Peer-Verbindung erstellt oder ausgewählt haben, können Sie mit der Erstellung eines Replikationssatzes fortfahren. Ein Replikationssatz gibt ein oder mehrere Volumes, mehrere Volumes in einer Volume-Gruppe oder Snapshots auf einem System der Peer-Verbindung an, das im Kontext der Replikation als primäres System bezeichnet wird und über die Peer-Verbindung repliziert werden soll. Wenn Sie einen Replikationssatz erstellen, werden die entsprechenden Volumes automatisch auf dem anderen System der Peer-Verbindung, dem sogenannten sekundären System, zusammen mit der für die Replikation erforderlichen Infrastruktur erstellt. Die Infrastruktur besteht aus internen Snapshots, die für Replikationsvorgänge verwendet werden. Ein Replikationssatz für ein Volume verbraucht je zwei interne Snapshots für das primäre und das sekundäre Volume, wenn die Warteschlangenrichtlinie auf Discard“ (Verwerfen) festgelegt ist, oder jeweils drei, wenn die Warteschlangenrichtlinie auf Warteschlangenueuest eingestellt ist. Ein Replikationssatz für eine Volume-Gruppe verbraucht zwei interne Volume-Gruppen, wenn die Warteschlangenrichtlinie auf Verwerfen festgelegt ist, oder drei, wenn die Warteschlangenrichtlinie auf „Queue Latest“ (Neueste in die Warteschlange) eingestellt ist. Jede interne Volume-Gruppe enthält eine Anzahl von Volumes, die der Anzahl der Volumes in der Basis-Volume-Gruppe entspricht.

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 *primär* auf das Quell-Volume und das System, in dem es sich befindet, und der Begriff *sekundär* 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.

Obwohl Sie das sekundäre Volume nicht ändern können, können Sie einen Snapshot des sekundären Volumes erstellen, den Sie zuordnen, mounten, zurücksetzen und anderweitig wie jedes Volume oder jeden Snapshot behandeln können. Sie können regelmäßig Snapshots erstellen, um einen Verlauf der Replikationen für Backup oder Archivierung beizubehalten oder den Snapshot-Verlauf für den Replikationssatz zu aktivieren. Diese Snapshots können auch für Disaster Recovery verwendet werden.

i ANMERKUNG: Auf beiden Systemen in einer Peer-Beziehung sollte dieselbe Firmware-Version ausgeführt werden. Wenn Sie eine Peer-Verbindung zwischen einem System mit neuerer Firmware und einem System mit älterer Firmware erstellen möchten, melden Sie sich beim neueren System an und führen Sie Befehle aus, um Peers von diesem System zu erstellen und zu ändern.

Zugehörige Informationen

[Peer-Verbindungen](#)

[Peer-Verbindungseinstellungen](#)

[Löschen einer Peer-Verbindung](#)

Replikationsvorgang

Nachdem Sie eine Peer-Verbindung und einen Replikationssatz erstellt haben, können Sie Volumes zwischen den Systemen replizieren. Die anfängliche Replikation unterscheidet sich geringfügig von allen nachfolgenden Replikationen, da sie alle zugewiesenen Seiten des primären Volumes auf das sekundäre Volume kopiert. Je nachdem, wie groß Ihr Quell-Volume ist und wie schnell die Netzwerkverbindung ist, kann diese anfängliche Replikation einige Zeit dauern.

Jede nachfolgende Replikation wird abgeschlossen, indem einer der internen Snapshots der primären Volumes zurückgesetzt wird, sodass er die zuletzt replizierten Inhalte enthält, und dann der andere interne Snapshot auf den aktuellen Inhalt des primären Volumes

zurückgesetzt und die Änderungen verglichen werden. Das System schreibt alle auf dem internen primären Snapshot gefundenen Änderungen auf den internen sekundären Snapshot, woraufhin das sekundäre Volume aktualisiert wird, sodass es den Inhalt des sekundären Snapshots enthält. (Dieser interne Prozess wird automatisch durchgeführt und ist nicht für Benutzersteuerung zugänglich.)

Fortschritt und Status der ersten und nachfolgenden Replikationen werden nachverfolgt und angezeigt. Die Zeitstempel für die Replikation spiegeln die Zeitzonen der jeweiligen Systeme wider. Wenn sie beispielsweise auf einem sekundären System in einer anderen Zeitzone angezeigt werden, spiegeln Replikationsinformationen die Zeitzone des sekundären Systems wider.

Sie können eine Replikation manuell oder mithilfe eines Zeitplans initiieren. Wenn Sie einen Zeitplan für einen Replikationssatz erstellen, können Sie nicht angeben, dass die Replikation häufiger als einmal pro Stunde durchgeführt werden soll.

Zugehörige Informationen

- [Abbrechen eines Replikationssatzes](#)
- [Initiieren oder Planen eines Replikationssatzes](#)
- [Anhalten einer Replikation](#)

Erste Replikation

Die folgende Abbildung zeigt die internen Prozesse, die während der ersten Replikation eines einzelnen Volumes stattfinden.

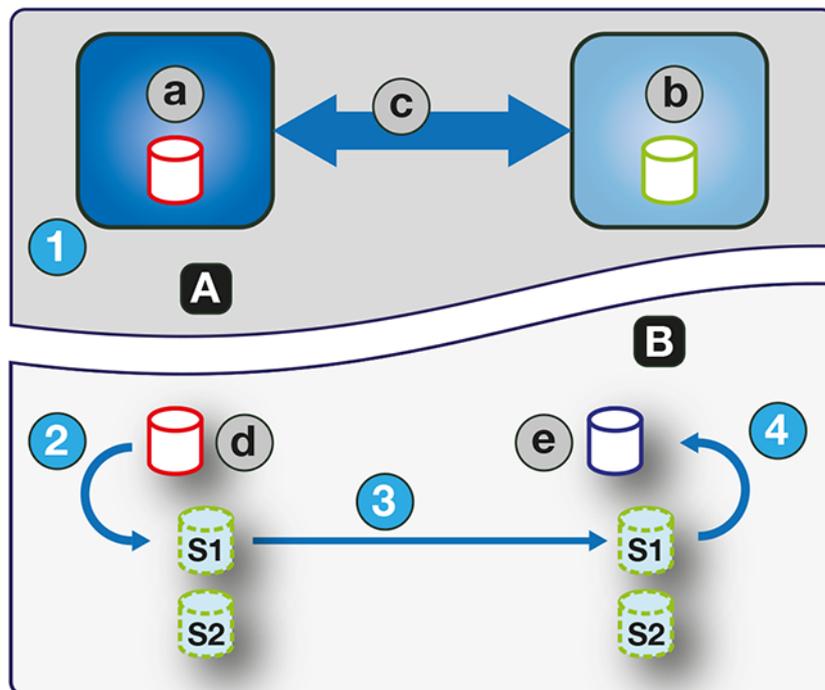


Abbildung 2. Prozess für die erste Replikation

A	Benutzeransicht	c	Peer-Verbindung
B	Innenansicht	d	Primäres Volume
a	Primäres System	e	Sekundäres Volume
b	Sekundäres System	-	-

Die beiden internen Snapshots für jedes Volume auf dem primären und sekundären System haben alle unterschiedliche Rollen. Für beide Systeme sind sie in den beiden Abbildungen oben und unten mit S1 (Snapshot 1) und S2 (Snapshot 2) gekennzeichnet. Wenn ein Replikationssatz erstellt wird, enthalten das primäre Volume und seine internen Snapshots alle dieselben Daten. Das sekundäre Volume und seine internen Snapshots enthalten keine Daten. Zwischen der Erstellung des Replikationssatzes und der ersten Replikation ist es möglich, dass Hosts zusätzliche Daten auf das primäre Volume geschrieben haben.

Die erste Replikation findet in der folgenden Reihenfolge statt.

1. Der Benutzer initiiert die Replikation auf dem primären System.

- Der Snapshot S1 des Inhalts des primären Volumes, der sich möglicherweise von der ursprünglichen Erstellung des Replikationsatzes unterscheidet, wird auf den aktuellen Inhalt des Volumes zurückgesetzt.
- Die S1-Daten, die mit denen des primären Volumes übereinstimmen, werden vollständig auf das S1-Gegenstück auf dem sekundären System repliziert und ersetzen die Daten, die das sekundäre System S1 enthält.
- Die S1-Inhalte auf dem sekundären System ersetzen den Inhalt des sekundären Volumes. Der Inhalt des primären und sekundären Volumes wird nun synchronisiert.

Nachfolgende Replikationen

Die folgende Abbildung zeigt die internen Prozesse, die bei Replikationen stattfinden, die auf die erste Replikation eines einzelnen Volumes folgen.

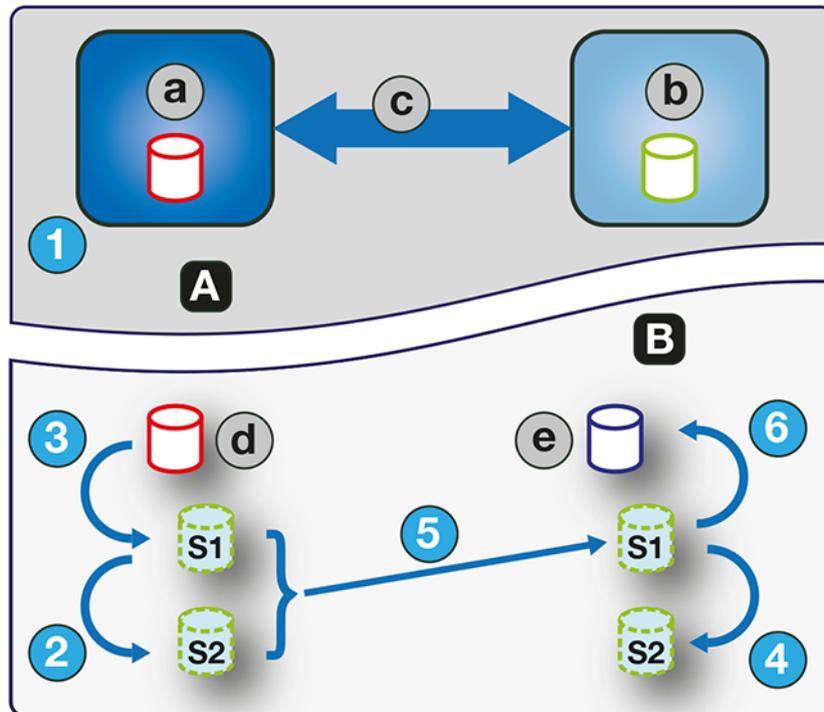


Abbildung 3. Prozess für nachfolgende Replikationen

A	Benutzeransicht	c	Peer-Verbindung
B	Innenansicht	d	Primäres Volume
a	Primäres System	e	Sekundäres Volume
b	Sekundäres System	-	-

Während der ersten Replikation werden die gesamten Inhalte des primären Volumes auf dem sekundären 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.

Replikationen nach der ersten Replikation finden in der folgenden Reihenfolge statt.

- Der Benutzer initiiert die Replikation auf dem primären System.
- Auf dem primären System wird S2 auf den aktuellen Inhalt von S1 zurückgesetzt. (Die S2-Inhalte können dann in Schritt 5 zum Vergleich verwendet werden.)
- S1 wird auf den aktuellen Inhalt des primären Volumes auf dem primären System zurückgesetzt.
- Auf dem sekundären System wird S2 auf den aktuellen Inhalt von S1 zurückgesetzt.
- Die S1-Inhalte auf dem primären System, die mit denen des primären Volumes zum Zeitpunkt der Replikationsinitiiierung übereinstimmen, werden mit den S2-Inhalten auf dem primären System verglichen. Nur die Daten, die das Delta zwischen S1 und

S2 sind, werden auf das S1-Gegenstück auf dem sekundären System repliziert, das mit den Delta-Daten aktualisiert wird. Der Datenvergleich und die Replikation erfolgen zusammen.

- Die S1-Inhalte auf dem sekundären System ersetzen den Inhalt des sekundären Volumes. Der Inhalt des primären und sekundären Volumes wird nun synchronisiert.

Interne Snapshots

Bei der ersten Erstellung über das primäre Volume belegen die internen Snapshots nur sehr wenig Speicherplatz, wachsen aber, wenn Daten auf das Volume geschrieben werden. Genau wie bei jedem virtuellen Snapshot hängt die Menge des Speicherplatzes, der von einem internen Snapshot verwendet wird, von der Differenz in der Anzahl der gemeinsam genutzten und eindeutigen Seiten zwischen sich selbst und dem Volume ab. Der Snapshot überschreitet nicht die Menge des Speicherplatzes, der vom primären Volume verwendet wird. Höchstens können die beiden internen Snapshots für jedes Volume doppelt so viel Speicherplatz verbrauchen wie das primäre Volume, von dem sie erfasst werden.

Obwohl die internen Snapshots für den Benutzer ausgeblendet sind, verbrauchen sie Snapshot-Speicherplatz (und damit Poolspeicherplatz) aus dem virtuellen Speicherpool. Wenn das Volume das Basisvolume für eine Snapshot-Struktur ist, kann die Anzahl der maximalen Snapshots in der Snapshot-Struktur die internen Snapshots dafür enthalten, auch wenn sie nicht aufgeführt sind. Interne Snapshots und interne Volume-Gruppen werden zu den Systemlimits gezählt, aber nicht angezeigt.

Erstellen eines virtuellen Pools für die Replikation

Wenn Sie einen virtuellen Speicherpool erstellen, konfigurieren Sie die Größe so, dass sie das Vierfache der erwarteten Größe des primären Volumes zulässt. Diese Größe berücksichtigt das primäre Volume sowie die gleiche Menge an Speicherplatz für jeden der beiden internen Snapshots und eine mögliche Replikation in der Warteschlange. Dies ist die maximale Menge an Speicherplatz, die Sie für die Replikation benötigen. Lassen Sie für einen Pool auf dem primären System außerdem zusätzlichen Speicherplatz für andere Verwendungszwecke des Pools zu.

Einrichten von Snapshot-Speicherplatzmanagement im Zusammenhang mit der Replikation

Snapshot-Speicherplatzmanagement ist die Möglichkeit, die Anzahl der Snapshots und die Menge des Speicherplatzes zu steuern, den sie in einem Pool verbrauchen können.

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, welche Snapshots (falls überhaupt) gelöscht werden sollen. Snapshots gelten als zum Löschen vorgesehen, wenn sie eine andere Aufbewahrungspriorität als `never-delete` haben. Snapshots sind so konfiguriert, dass sie nach Priorität und Alter gelöscht werden können. Die ältesten Snapshots mit der niedrigsten Priorität werden zuerst gelöscht. Interne Replikations-Snapshots und Snapshots, die zugeordnet sind oder zu keiner Volume-Snapshot-Struktur gehören, können nicht gelöscht werden. Weitere Informationen zu den CLI-Befehlen `create volume` und `create volume-set` finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Es gibt mehrere Faktoren, die bei der Verwaltung von Snapshot-Speicherplatz für das primäre und sekundäre System zu berücksichtigen sind, insbesondere bei der Einrichtung des Snapshot-Speicherplatzes und der Richtlinien für den Pool:

- Stellen Sie sicher, dass genügend Speicherplatz im Pool für die Anforderungen des Basisvolumes und des Replikationssatzes vorhanden ist. Weitere Informationen finden Sie unter [Erstellen eines virtuellen Pools für die Replikation](#).
- Um den Snapshot-Speicherplatz des Pools anzupassen, erhöhen Sie den Wert des Grenzwertparameters des CLI-Befehls `set snapshot-space` zum Festlegen von Snapshot-Speicherplatz. Weitere Informationen zum CLI-Befehl `set snapshot-space` finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.
- Um mehr Snapshot-Speicherplatz zu erstellen, erhöhen Sie die Größe des Pools, fügen Sie Laufwerksgruppen zum Pool hinzu oder erweitern Sie vorhandene ADAPT-Gruppen. Es kann erforderlich sein, zusätzliche Festplatten einzusetzen, wenn das System keine zur Verfügung hat.

Wenn die Snapshots mehr Speicherplatz als erwartet beanspruchen, sollten Sie die folgenden Ansätze in Betracht ziehen, um das Problem zu beheben:

- Begrenzen Sie die Anzahl der Snapshots, die vom Replikationssatz erstellt werden.
- Optimieren Sie die allgemeine Snapshot-Speicherplatzzuweisung und -richtlinien für den Pool.

Die Begrenzung der Anzahl der erstellten Snapshots ist der einfachste Ansatz. Sie können die Anzahl der Snapshots, die von der Snapshot-Verlaufsfunktion erstellt wurden, über die CLI festlegen. Verwenden Sie den CLI-Befehl `set replication-set` und geben

Sie den Parameter `snapshot-count` an. Durch die Reduzierung der Anzahl der Snapshots wird Speicherplatz gespart. Weitere Informationen zum CLI-Befehl `set replication-set` finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Eine Feinabstimmung der allgemeinen Snapshot-Speicherplatzzuweisung und -richtlinien für den Pool ist der andere Ansatz. Sie können die Snapshot-Speicherplatz-Parameter `limit` und `limit-policy` des Pools anpassen, um die Anzahl der aufbewahrten Snapshots zu reduzieren, oder Sie können den Parameter `snapshot-retention-priority`, der mit dem CLI-Befehl `set replication-set` verwendet wird, lockern. Durch die Lockerung des Parameters `snapshot-retention-priority` kann der Pool aggressiver beim Löschen älterer, weniger wichtiger Snapshots vorgehen, wenn der Pool unter Druck steht, Snapshot-Speicherplatz freizusetzen. Weitere Informationen zum CLI-Befehl `set replication-set` finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Um den Snapshot-Speicherplatz für virtuelle Pools zu überwachen, verwenden Sie den CLI-Befehl `show snapshot-space`. Um die Größe der internen Snapshots zu überwachen, verwenden Sie den CLI-Befehl `show snapshots` mit seinem Parameter `type` auf `replication` festgelegt. Weitere Informationen zum CLI-Befehl „show snapshots“ finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Replikation und leere zugewiesene Seiten

Das Löschen von Daten von einem Volume kann zu einer Auflösung der Zuweisung von Seiten auf diesem Volume führen. Diese Seiten belegen Speicherplatz im Volume und im Pool. Seiten, die vor der ersten Replikation zugewiesen wurden, werden nicht auf das sekundäre Volume kopiert. Seiten, die seit der letzten Replikation zugewiesen wurden, führen dazu, dass eine Seite, die aus Nullen besteht, während der Replikation auf das sekundäre Volume geschrieben wird.

Dies kann zu einem Unterschied bei der Anzahl der zugewiesenen Seiten zwischen dem primären und dem sekundären Volume führen. Bei einer Hintergrundaufgabe für virtuellen Speicher werden Seiten, die komplett aus Nullen bestehen, automatisch zurückgewonnen, wodurch schließlich der Snapshot-Speicherplatz des sekundären Volumes freigegeben wird, den diese zurückgewonnenen Seiten verbraucht haben. Das Freigeben dieses Speicherplatzes erfolgt nicht sofort, sondern über einen bestimmten Zeitraum.

Notfallwiederherstellung

Die Replikationsfunktion unterstützt nur manuelle Disaster Recovery (Notfallwiederherstellung). Sie ist nicht in Disaster-Recovery-Software von Drittanbietern integriert. Da Replikationssätze von virtuellen Volumes die Richtung der Replikation nicht umkehren können, überlegen Sie sorgfältig, wie am sekundären Backupstandort bei einem Ausfall auf die replizierten Daten zugegriffen wird.

i ANMERKUNG: Die Verwendung einer Volume-Gruppe in einem Replikationssatz sorgt für konsistente, gleichzeitige Kopien der Volumes in der Volume-Gruppe. Das bedeutet, dass der Status aller replizierten Volumes bekannt sein kann, wenn ein Notfall eintritt, da die Volumes zum selben Point-in-Time synchronisiert werden.

Zugriff auf Daten unter intakter Beibehaltung des Replikationssatzes

Um weiterhin geänderte Daten vom primären Rechenzentrumssystem zu replizieren, müssen Sie den Replikationssatz intakt halten.

Während das Rechenzentrumssystem inaktiv ist, können Sie auf die Daten im sekundären Backupssystem zugreifen, indem Sie einen Snapshot des sekundären Volumes erstellen oder den Snapshotverlaufs-Snapshot verwenden. Der Snapshot kann entweder schreibgeschützt oder mit Lese-/Schreibzugriff zugeordnet werden (aber Sie können die darauf geschriebenen Änderungen nicht mithilfe des vorhandenen Replikationssatzes wieder auf das Rechenzentrumssystem replizieren).

i ANMERKUNG: Wenn ein System ausfällt, aber wiederhergestellt wird, sollten die Daten, die Peer-Verbindung und die Replikationssätze intakt sein und die Replikation kann normal fortgesetzt werden.

Vorübergehender Zugriff auf Daten am Backupstandort

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um vorübergehend auf Daten am Backupstandort zuzugreifen.

Schritte

1. Erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes oder verwenden Sie einen Snapshotverlaufs-Snapshot.
2. Ordnen Sie den 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 der Meinung sind, dass das Rechenzentrumssystem nicht rechtzeitig oder überhaupt wiederhergestellt werden kann, sollten Sie vorübergehend auf die Daten aus dem Backupsystem zugreifen, als wäre es das primäre System.

Sie können erneut einen Snapshot des sekundären Volumes erstellen und diesen Hosts zuordnen oder den Replikationssatz löschen, damit das sekundäre Volume direkt Hosts zugewiesen werden kann. Das Löschen des Replikationssatzes bedeutet, dass das sekundäre Volume zu einem Basisvolume wird und nicht mehr das Ziel einer Replikation ist. Wenn das primäre Volume verfügbar wird und Sie es als Vorbereitung auf einen weiteren Notfall verwenden möchten, muss ein neuer Replikationssatz mit einem neuen sekundären Volume erstellt werden. Das Löschen des Replikationssatzes ermöglicht auch die Bereinigung aller übrigen Artefakte des Replikationssatzes.

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 in der CLI-Dokumentation. 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.

Disaster-Recovery-Verfahren

In einer Disaster-Recovery-Situation können Sie die Aufgaben in der Regel in der folgenden Reihenfolge ausführen:

Schritte

1. Übertragung von Vorgängen vom Rechenzentrumssystem auf das Backupsystem (Failover).
2. Wiederherstellungsvorgänge auf dem Rechenzentrumssystem, sobald es verfügbar wird (Failback).
3. Vorbereiten des sekundären Systems für die Disaster Recovery.

Manuelle Übertragung von Vorgängen vom Rechenzentrumssystem auf das Backupsystem

Schritte

1. Erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes, verwenden Sie einen Snapshot-Verlaufs-Snapshot oder löschen Sie den Replikationssatz.
2. Ordnen Sie den Snapshot oder das sekundäre Volume je nach der in Schritt 1 ausgewählten Option Hosts zu.

Wiederherstellungsvorgänge auf dem Rechenzentrumssystem

Schritte

1. Wenn das alte primäre Volume noch auf dem Rechenzentrumssystem vorhanden ist, löschen Sie es. Das Volume kann nicht als Ziel verwendet werden – ein neues „sekundäres“ Volume wird erstellt und durch das Löschen wird verfügbarer Speicherplatz freigegeben.
2. Erstellen Sie bei Bedarf eine Peer-Verbindung zwischen dem Backupsystem und dem Rechenzentrumssystem.
3. Erstellen Sie einen Replikationssatz mit dem Volume oder Snapshot auf dem Backupsystem als primäres Volume und dem Rechenzentrumssystem als sekundäres System.
4. Replizieren Sie das Volume vom Backupsystem auf das Rechenzentrumssystem.

Vorbereiten des Backupsystems für die Disaster Recovery nach Abschluss der Replikation

Schritte

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, der das Volume auf dem Rechenzentrumssystem als primäres Volume und das Backupsystem als sekundäres System verwendet.

4. Replizieren Sie das Volume vom Rechenzentrumssystem auf das Backupsystem.

Erstellen eines Replikationssatzes

Ein Replikationssatz gibt die Komponenten einer Replikation an. Sie erstellen Replikationssätze mithilfe des Data Protection-Konfigurationsassistenten für die Datensicherungs-Konfiguration.

Sie können über den Bereich **Provisioning > Volumes** auf diesen Assistenten zugreifen. Weitere Informationen finden Sie unter [Hinzufügen von Datensicherung](#).

Durch die Durchführung dieser Aktion werden der Replikationssatz und die Infrastruktur für den Replikationssatz erstellt. Für ein ausgewähltes Volume, einen Snapshot oder eine Volume-Gruppe erstellt die Aktion ein sekundäres Volume oder eine Volume-Gruppe und die internen Snapshots, die zur Unterstützung von Replikationen erforderlich sind. Standardmäßig werden das sekundäre Volume oder die Volume-Gruppe und die Infrastruktur im Pool erstellt, der dem für das primäre Volume oder die Volume-Gruppe (A oder B) entspricht. Optional können Sie den anderen Pool auswählen.

Wenn noch keine Peer-Verbindung erstellt wurde, werden Sie vom Data Protection Configuration-Assistenten aufgefordert, eine zu erstellen. Ein Replikationssatz kann nur eine Peer-Verbindung und einen Peer-Pool angeben. Beim Erstellen eines Replikationssatzes muss die Kommunikation zwischen den Peer-Verbindungssystemen während des gesamten Prozesses betriebsbereit sein.

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 die primären und sekundären Volumes wie alle anderen Basisvolumes oder Volume-Gruppen verwendet werden.

Primäre Volumes und Volume-Gruppen

Das Volume, die Volume-Gruppe oder der Snapshot, der repliziert wird, wird als primäres Volume oder als Volume-Gruppe bezeichnet. Es kann nur zu einem Replikationssatz gehören.

Durch Verwendung einer Volume-Gruppe für einen Replikationssatz kann sichergestellt werden, dass der Inhalt für mehrere Volumes gleichzeitig synchronisiert wird. 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

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 nicht zugeordnet, verschoben, erweitert, gelöscht werden oder an einem Rollback-Vorgang teilnehmen. Wenn Sie Zugriff auf die Daten auf sekundären Volumes benötigen, erstellen Sie einen Snapshot des sekundären Volumes oder der Volume-Gruppe und verwenden Sie den Snapshot für die Zuordnung und den Zugriff auf Daten.

Warteschlange für Replikationen

Sie können die Aktion angeben, die ausgeführt werden soll, wenn eine Replikation ausgeführt wird und eine neue Replikation angefordert wird.

- **Discard** (Verwerfen) – Verwerfen der neuen Replikationsanforderung.
- **Queue Latest** (Neueste in die Warteschlange) – Erstellen Sie einen Snapshot des primären Volumes und stellen Sie die neue Replikationsanforderung in die Warteschlange. Wenn die Warteschlange eine ältere Replikationsanforderung enthielt, wird diese ältere Anforderung verworfen. Es kann maximal eine Replikation in die Warteschlange eingereiht werden. Dies ist die Standardeinstellung.

Wenn die Warteschlangenrichtlinie auf **Queue Latest** (Neueste in die Warteschlange) eingestellt ist und eine Replikation ausgeführt wird, während eine andere in die Warteschlange gestellt wird, können Sie die Warteschlangenrichtlinie nicht ändern, um diese zu verwerfen. Sie müssen die Replikation in der Warteschlange manuell entfernen, bevor Sie die Richtlinie mit dem CLI-Befehl `clear replication-queue` ändern können. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Verwalten des Replikations-Snapshot-Verlaufs

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.
- Sie legen den Basisnamen des Snapshot fest. Die Snapshots werden `basename_SNnnnn` benannt, wobei SN den Snapshot kennzeichnet und `_nnnn` bei 0001 beginnt und sich für jeden nachfolgenden Snapshot inkrementell erhöht. Wenn Snapshots des primären Volumes aktiviert sind, sind Snapshots mit demselben Namen auf dem primären und sekundären System vorhanden. Die Snapshot-Nummer wird jedes Mal erhöht, wenn eine Replikation angefordert wird, unabhängig davon, ob die Replikation abgeschlossen ist oder nicht, z. B. wenn die Replikation in die Warteschlange eingereicht 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.
- Wenn Sie beginnen, einen Snapshot-Verlauf zu erstellen, nachdem eine Reihe von Replikationen stattgefunden hat, spiegelt die Snapshot-Nummer im Namen die Gesamtzahl der Replikationen wider, die durchgeführt wurden.
- Beim manuellen Erstellen eines Snapshots wird die Snapshotanzahl, die dem Snapshotverlauf zugewiesen ist, nicht erhöht. Manuell erstellte Snapshots werden nicht von der Snapshotverlaufsverwaltung verwaltet. Die Snapshotverlaufsverwaltung 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 Snapshotverlaufsverwaltung 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.
- Die Snapshot-Speicherplatzmanagementfunktion, auf die nur über die CLI zugegriffen werden kann, ermöglicht es Benutzern, den Speicherplatz zu überwachen und zu steuern, den Snapshots in einem Pool verbrauchen können. Zusätzlich zur Konfiguration eines Snapshot-Speicherplatzlimits können Sie auch eine Begrenzungsrichtlinie festlegen, die in Kraft treten soll, wenn der Snapshot-Speicherplatz das konfigurierte Limit erreicht. Ein Ereignis wird protokolliert und wenn die Richtlinie auf „Löschen“ festgelegt ist, erfolgt das automatische Löschen von Snapshots. Sobald das automatische Löschen ausgelöst wird, werden Snapshots gemäß ihrer konfigurierten Aufbewahrungspriorität gelöscht.
- Sie können die Aufbewahrungspriorität für Snapshots auf die folgenden Optionen festlegen. In einer Snapshotstruktur können nur Snapshots in Verzweigungen automatisch gelöscht werden.
 - **never-delete** (niemals 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.
 - **high** (hoch): Wenn der Snapshot-Speicherplatz erschöpft ist, können aufbewahrte Snapshots gelöscht werden, nachdem alle berechtigten Snapshots mit mittlerer Priorität (systemweit) gelöscht wurden.
 - **medium** (mittel): Wenn der Snapshot-Speicherplatz erschöpft ist, können aufbewahrte Snapshots gelöscht werden, nachdem alle berechtigten Snapshots mit niedriger Priorität (systemweit) gelöscht wurden, unabhängig vom Aufbewahrungsplan.
 - **low** (niedrig): Wenn der Snapshot-Speicherplatz erschöpft ist, können aufbewahrte Snapshots jederzeit gelöscht werden, unabhängig vom Aufbewahrungsplan.

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.

CHAP und Replikation

Wenn Sie das Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) für die iSCSI-Verbindung zwischen Peer-Systemen verwenden möchten, lesen Sie das folgende Verfahren zum Einrichten von CHAP. Stellen Sie sicher, dass Sie beide Systeme auf diese Weise konfigurieren. In einer Peer-Verbindung fungieren beide Systeme abwechselnd als Absender (Initiator) und Empfänger (Ziel) einer Anmeldeanforderung.

Wenn nur ein System CHAP aktiviert hat und die beiden Systeme keine CHAP-Datensätze füreinander haben oder die CHAP-Datensätze unterschiedliche Schlüssel haben, kann das System mit aktiviertem CHAP die Peer-Verbindung ändern. Es ist jedoch nicht in der Lage, andere Replikationsvorgänge durchzuführen, z. B. das Erstellen von Replikationssätzen, das Initiieren von Replikationen, das Replizieren von Snapshots oder das Anhalten von Replikationsvorgängen. Das System, auf dem CHAP nicht aktiviert ist, kann keine Replikationsvorgänge durchführen, einschließlich Ändern und Löschen der Peer-Verbindung. Richten Sie CHAP für eine Peer-Verbindung ein, um die vollständige Replikationsfunktion für beide Systeme zu erreichen.

Wenn die beiden Systeme über CHAP-Datensätze füreinander mit demselben Geheimschlüssel verfügen, können sie alle Replikationsvorgänge durchführen, unabhängig davon, ob CHAP auf beiden Systemen aktiviert ist oder nicht. Mit anderen Worten: Selbst wenn CHAP auf keinem System, nur einem System oder beiden Systemen aktiviert ist, kann jedes System mit Peer-Verbindungen, Replikationssätzen und Replikationen arbeiten.

Wenn Sie CHAP für die iSCSI-Verbindung zwischen Peer-Systemen verwenden möchten, lesen Sie das folgende Verfahren zum Einrichten von CHAP. In einer Peer-Verbindung fungieren beide Systeme abwechselnd als Initiator und Ziel einer Anmeldeanforderung. Peer-Verbindungen unterstützen nur unidirektionales CHAP.

Einrichten von CHAP für eine Peer-Verbindung mithilfe der CLI

So richten Sie CHAP für eine Peer-Verbindung ein (über die CLI):

Schritte

1. Wenn Sie CHAP noch nicht konfiguriert haben, führen Sie `query peer-connection` entweder vom lokalen System oder vom Remotesystem aus, um sicherzustellen, dass sie über Konnektivität verfügen.
2. Wenn Sie über eine vorhandene Peer-Verbindung verfügen, beenden Sie die E/A-Vorgänge.
3. Verwenden Sie auf dem lokalen System den Befehl `create chap-record`, um einen CHAP-Datensatz für unidirektionales CHAP zu erstellen und den Zugriff durch das Remotesystem zu ermöglichen.
4. Verwenden Sie auf dem Remote-System den Befehl `create chap-record`, um einen CHAP-Datensatz für unidirektionales CHAP zum lokalen System zu erstellen. Beachten Sie, dass derselbe CHAP-Datensatz, der vom lokalen System verwendet wird, auch hier verwendet werden kann, aber die Konfiguration ist immer noch unidirektionales CHAP.
5. Aktivieren Sie CHAP auf jedem System, indem Sie Folgendes ausführen: `set iscsi-parameters chap on`

 **VORSICHT: Das Aktivieren oder Deaktivieren von CHAP führt dazu, dass alle iSCSI-Hostports im System zurückgesetzt und neu gestartet werden. Dies kann verhindern, dass iSCSI-Hosts die Verbindung wiederherstellen können, wenn 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 `query peer-connection` vom lokalen System und dann vom Remotesystem aus, um sicherzustellen, dass die Kommunikation von beiden Systemen initiiert werden kann.
 - Wenn beides erfolgreich ist, können Sie die Replikation mit dieser Peer-Verbindung erstellen, einrichten oder durchführen.
 - Wenn einer der beiden fehlschlägt, ist es wahrscheinlich, dass Sie ein CHAP-Konfigurationsproblem beheben und dann diese Schritte nach Bedarf wiederholen müssen. Wenn Sie einen CHAP-Datensatz ändern müssen, verwenden Sie den Befehl `set chap-record`.

Vollständige Datenträgerverschlüsselung

Full Disk Encryption (FDE) ist eine Methode, mit der Sie die auf den Festplatten gespeicherten Daten sichern können. Dies verwendet selbstverschlüsselnde Laufwerke (Self-Encrypting Drives, SED), die auch als FDE-fähige Festplatten bezeichnet werden. Wenn FDE-fähige Festplatten gesichert und aus einem gesicherten System entfernt werden, können sie nicht von anderen Systemen gelesen werden.

Die Fähigkeit, eine Festplatte und ein System zu sichern, basiert auf Passphrasen und Sperrschlüsseln. Eine Passphrase ist ein vom Benutzer erstelltes Passwort, mit dem Benutzer Sperrschlüssel verwalten können. Sie können den FDE-Schutz aktivieren, indem Sie die FDE-Passphrase festlegen, die das System verwendet, um auf FDE-fähige Festplatten zu schreiben und sie zu lesen (**Settings > System > Security**). Über die Passphrase erzeugt das System die Sperrschlüssel-ID, die zum Sichern der FDE-fähigen Festplatten verwendet

wird. Wenn das System den Sperrschlüssel auf der FDE-fähigen Festplatte nicht interpretieren kann, ist der Zugriff auf die verschlüsselten Daten auf der Festplatte nicht möglich.

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

Ein Sperrschlüssel wird vom System basierend auf der Passphrase erzeugt und verwaltet die Verschlüsselung und Entschlüsselung von Daten auf den Festplatten. Ein Sperrschlüssel bleibt auf dem Speichersystem erhalten und ist außerhalb des Speichersystems nicht verfügbar.

Daten, die auf dem System vorhanden waren, bevor sie gesichert wurden, sind auf die gleiche Weise zugänglich wie zu dem Zeitpunkt, als das System nicht gesichert war. Wenn jedoch eine Festplatte an ein ungesichertes System oder ein System mit einer anderen Passphrase übertragen wird, kann nicht auf die Daten zugegriffen werden.

Durch das Löschen der Sperrschlüssel und das Aus- und Einschalten des Systems wird der Zugriff auf die Daten auf den Festplatten verweigert. Löschen Sie Sperrschlüssel nur, wenn das System nicht unter Ihrer physischen Kontrolle ist.

Wenn die Sperrschlüssel gelöscht werden, während das System gesichert ist, wechselt das System in den FDE-Sperrzustand, um das System auf das Herunterfahren und den Transport vorzubereiten. Nachdem das System transportiert und eingeschaltet wurde, gelangen das System und die Festplatten in den gesicherten, gesperrten Zustand. Festplatten befinden sich im Status UNUSABLE. Pools und Laufwerksgruppen sind nicht verfügbar. Auf sämtliche Daten auf den Festplatten kann nicht zugegriffen werden, bis das System mit der ursprünglichen Passphrase und der Sperrschlüssel-ID gesichert ist.

Ein System und die FDE-fähigen Festplatten im System sind anfänglich nicht sicher, können aber jederzeit gesichert werden. Bis das System gesichert ist, funktionieren FDE-fähige Festplatten genau wie Festplatten, die FDE nicht unterstützen.

FDE arbeitet pro System, nicht pro Laufwerksgruppe. Um FDE verwenden zu können, müssen alle Festplatten im System FDE-fähig sein.

△ VORSICHT: Ändern Sie die FDE-Konfigurationseinstellungen während der Ausführung von I/O nicht. Dies kann eine vorübergehende Nichtverfügbarkeit von Daten zur Folge haben und die korrekte Einstellung von Sperrschlüsseln aus der Passphrase kann möglicherweise beeinträchtigt werden.

Gesicherte Festplatten und Systeme können neu verwendet werden. Sie können ein System neu verwenden, um alle Daten auf dem System zu löschen und seinen FDE-Status auf ungesichert zurückzusetzen. Sie können eine Festplatte, die nicht mehr Teil einer Laufwerksgruppe ist, neu verwenden. Nachdem eine Festplatte in einem gesicherten System neu verwendet wurde, wird die Festplatte mit der Systemsperrschlüssel-ID und dem neuen Verschlüsselungsschlüssel auf der Festplatte gesichert, sodass die Festplatte für das System nutzbar ist. Durch die neue Verwendung einer Festplatte in einem ungesicherten System werden alle zugehörigen Sperrschlüssel entfernt und diese Festplatte für jedes System verfügbar.

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

i ANMERKUNG: Wenn Sie eine FDE-Festplatte in ein gesichertes System einsetzen und die Festplatte nicht im erwarteten Zustand angezeigt wird, führen Sie einen manuellen erneuten Scan durch. Siehe [Erneutes Erfassen von Festplatten](#).

Erneutes Erfassen von Festplatten

Ein erneuter Scan (**Maintenance > Hardware > Actions**) erzwingt eine Neuerfassung von Festplatten bzw. Laufwerken und Gehäusen im Speichersystem. Wenn beide Speicher-Controller online sind und mit beiden Erweiterungsmodulen in jedem angeschlossenen Gehäuse kommunizieren können, weist ein erneuter Scan auch Gehäuse-IDs neu zu, um der Gehäuseverkabelungsreihenfolge von Controller A zu folgen. Weitere Informationen zur Verkabelung finden Sie in der Produkthardwareokumentation.

Möglicherweise müssen Sie die Laufwerkskanäle nach dem Hochfahren des Systems erneut scannen, um Gehäuse in der richtigen Reihenfolge anzuzeigen. Der erneute Scan hält vorübergehend alle E/A-Prozesse an und nimmt dann den normalen Betrieb wieder auf. Es kann bis zu zwei Minuten dauern, bis Gehäuse-IDs korrigiert werden.

Sie müssen nach dem Einsetzen oder Entfernen von Nicht-FDE-Laufwerken keinen manuellen erneuten Scan durchführen. Die Controller erkennen diese Änderungen automatisch. Wenn Festplatten eingesetzt werden, werden sie nach einer kurzen Verzögerung erkannt, wodurch die Festplatten hochgefahren werden können.

Löschen von Festplattenmetadaten

Sie können Metadaten von einer übrig gebliebenen (verbleibenden) Festplatte löschen, um sie zur Verwendung zur Verfügung zu stellen. Auf diese Aktion kann über **Maintenance > Hardware > Disk > Actions** zugegriffen werden, wenn eine übrig gebliebene Festplatte

(LEFTOVR) ausgewählt ist. Wenn Sie diese Aktion auswählen, werden Metadaten nur von den übrig gebliebenen Festplatten gelöscht. Wenn Sie Festplatten angeben, die nicht übrig geblieben sind, werden die Festplatten nicht geändert.

⚠ VORSICHT: Berücksichtigen Sie die folgenden Punkte, bevor Sie Festplattenmetadaten löschen:

- **Verwenden Sie diese Aktion nur, wenn alle Laufwerksgruppen online sind und übrig gebliebene Festplatten vorhanden sind. Eine unsachgemäße Verwendung dieser Aktion kann zu Datenverlust führen.**
- **Verwenden Sie diese Aktion nicht, wenn eine Laufwerksgruppe offline ist und ein oder mehrere übrig gebliebene Festplatten vorhanden sind.**
- **Verwenden Sie diese Aktion nicht auf Festplatten, die aufgrund von Festplattenfehlern übrig geblieben sind.**
- **Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob Sie diese Aktion verwenden sollten, wenden Sie sich an den technischen Support, um Unterstützung zu erhalten.**

Jede Festplatte in einer Laufwerksgruppe verfügt über Metadaten, die die Eigentümer-Laufwerksgruppe, die anderen Festplatten in der Laufwerksgruppe und den letzten Zeitpunkt identifizieren, an dem Daten in den virtuellen Pool geschrieben wurden. Die folgenden Situationen führen dazu, dass ein Laufwerk übrig bleibt (LEFTOVR).

- Die Zeitstempel der Festplatten stimmen nicht überein, sodass das System Mitglieder mit einem älteren Zeitstempel als übrig geblieben markiert.
- Ein Laufwerk wird während eines erneuten Scans nicht erkannt und anschließend erkannt.
- Eine Festplatte in einer Laufwerksgruppe wird logisch oder physisch aus dem System entfernt und später zurückgegeben, nachdem das System festgestellt hat, dass es entfernt wurde.

Wenn eine Festplatte übrig bleibt, treten die folgenden Änderungen auf:

- Der Festplattenzustand wird heruntergestuft und der Nutzungswert wird zu LEFTOVR.
- Die Festplatte wird automatisch von der Laufwerksgruppe ausgeschlossen, was je nach RAID-Level dazu führt, dass der Funktionszustand der Laufwerksgruppe heruntergestuft oder fehlerhaft wird.
- Die Fehler-LED an der Festplatte leuchtet gelb.

Wenn eine kompatible Ersatzfestplatte verfügbar ist und der Funktionszustand der Laufwerksgruppe „Heruntergestuft“ oder „Kritisch“ lautet, verwendet die Laufwerksgruppe diese, um die Rekonstruktion zu starten. Sobald die Rekonstruktion abgeschlossen ist, können Sie die übrigen Metadaten auf der Festplatte löschen. Durch das Löschen der Metadaten werden alle Daten auf der Festplatte gelöscht und der Funktionszustand der Festplatte in OK und der Nutzungswert in AVAIL (Verfügbar) geändert. Die Festplatte steht möglicherweise für die Verwendung in einer neuen Laufwerksgruppe zur Verfügung.

i ANMERKUNG:

- Wenn keine Ersatzfestplatte verfügbar ist, um mit der Rekonstruktion zu beginnen, oder wenn die Rekonstruktion noch nicht abgeschlossen ist, behalten Sie die übrig gebliebene Festplatte bei, damit Sie ggf. die Daten wiederherstellen können.
- ADAPT-Laufwerksgruppen verwenden keine Reservelaufwerke für die Rekonstruktion.

i ANMERKUNG: Überlegungen zum Festplattenzustand:

- Bevor Sie Metadaten von einer LEFTOVR-Festplatte löschen, um diese wiederzuverwenden, überprüfen Sie, ob die Festplatte zuvor übermäßige Medienfehler gemeldet hat. Wenn dies der Fall ist, ist die Festplatte wahrscheinlich nicht sicher verwendbar und sollte ersetzt werden.
- Wenn die Metadaten auf der Festplatte gelöscht wurden, überprüfen Sie, ob der Funktionszustand der Festplatte OK ist.
- Verwenden Sie bei der Neuerstellung einer Laufwerksgruppe keine fehlerhafte Festplatte, von der Metadaten gelöscht wurden.

Datenschutz während des Failover auf einen einzigen Controller

Das System kann mit einem einzigen Controller betrieben werden, wenn sein Partner offline gegangen ist oder entfernt wurde, aber diese Konfiguration bietet keine Redundanz mehr.

Wenn das ME5 auf einen einzigen Controller umschaltet, wechselt das System in den Durchschreib-Caching-Modus. Im Durchschreibmodus wartet der Controller auf die Benachrichtigung des Hosts, dass er einen Schreibvorgang erhalten hat, nachdem die Daten auf die Festplatte geschrieben wurden. Diese Konfiguration schützt vor Datenverlust während des Failover.

Wenn Sie die Caching-Policy auf den Rückschreibmodus festlegen, werden die zu schreibenden Daten im NVM-Cache gespeichert. Wenn der verbleibende Controller im Rückschreibmodus ausfällt, sind wahrscheinlich ungeschriebene Cachedaten vorhanden. Dasselbe gilt, wenn der Controller oder das Gehäuse des Zielvolumens ohne ordnungsgemäßes Herunterfahren ausgeschaltet ist. Die Daten verbleiben im Controller-Cache und zugehörigen Volumens fehlen diese 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.

Weitere Informationen zu Volume-Cache-Optionen finden Sie unter [Volume-Cache-Optionen](#). Um Volume-Cache-Optionen zu bearbeiten, wählen Sie **Provisioning > Volumes** aus und zeigen Sie den Volume-Slide-Over-Bereich an.

SupportAssist

SupportAssist bietet eine verbesserte Supporterfahrung für Speichersysteme der ME5-Serie, indem es Konfigurations- und Diagnoseinformationen an den technischen Support sendet.

Persönliche oder geschäftliche Daten werden in diesem Prozess nicht erfasst. SupportAssist erfasst nur Systemstatusinformationen, einschließlich Konfiguration, Ereignisbenachrichtigungen und Systemdiagnoseinformationen. Mit SupportAssist sind Ihre Informationen während des Transports und der Speicherung sicher. Daten werden sicher mit 256-Bit-Verschlüsselung, sicheren Webports und über eine Firewall mit geschützter einseitiger Kommunikation von Ihrem Standort zu Dell transportiert, während Ihre Gerätenutzung und Anmeldedaten niemals erfasst werden noch Ihren Standort verlassen.

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 helfen und muss nicht erst darauf warten, dass Konfigurations- und Diagnosedaten erfasst und gesendet werden.

SupportAssist-Daten

Die von SupportAssist übermittelten Konfigurations- und Diagnoseinformationen umfassen Folgendes:

- Systemprotokolle
- Ereignisse
- Topologie
- Konnektivität testen
- CloudIQ-Konfiguration
- CloudIQ-Statistiken

ANMERKUNG: Die über SupportAssist gesendeten Daten vermitteln dem technischen Support nicht die Informationen, die für eine Verbindung zu einem Speichersystem ME5-Serie erforderlich sind, da keine Kennwörter übertragen werden.

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, Leistungsmetriken und aktuelle Kapazität sowie Trends.

CloudIQ erfordert Folgendes:

- SupportAssist muss auf dem Speichersystem der ME5-Serie aktiviert sein.
- Das Speichersystem der ME5-Serie muss so konfiguriert sein, dass Daten an CloudIQ gesendet werden.

ANMERKUNG: Weitere Informationen über CloudIQ erhalten Sie beim technischen Support oder auf der [CloudIQ-Produktseite](#).

Ereignisverlauf

Wenn Sie ein Problem mit dem System haben, überprüfen Sie den Ereignisverlauf (**Maintenance > Support > Event History**), um Ereignisdetails und empfohlene Maßnahmen anzuzeigen, bevor Sie den technischen Support anrufen. Mit den angezeigten Informationen können Sie möglicherweise das Problem beheben.

Alle Ereignisse werden protokolliert, unabhängig von den Benachrichtigungseinstellungen. Weitere Informationen zu Benachrichtigungseinstellungen finden Sie unter [Benachrichtigungseinstellungen](#). Die Ereignisverlaufstabelle listet eine reduzierte Ansicht der letzten Ereignisse auf, die von beiden Controller-Modulen protokolliert wurden, bis zu 1.000. Für jedes Ereignis zeigt die Tabelle das Datum und die Uhrzeit an, zu der das Ereignis aufgetreten ist (mit einer Granularität von einer Sekunde), den Schweregrad, welches Controller-Modul das Ereignis protokolliert hat, den Ereigniscode und eine Meldung. Weitere Informationen zur Verwendung von Tabellen finden Sie unter [Tipps für die Verwendung von Tabellen](#).

Tabelle 9. Symbole und Bedeutungen des Ereignisschweregrads

Symbol	Schweregrad	Bedeutung
	Kritisch	Es ist ein Fehler aufgetreten, der die Datenintegrität, die Systemstabilität beeinträchtigen oder den Controller herunterfahren kann. Beheben Sie das Problem sofort.
	Fehler	Ein Fehler ist aufgetreten, der die Datenintegrität oder Systemstabilität beeinträchtigen kann. Beheben Sie das Problem schnellstmöglich.
	Warnung	Ein Problem ist aufgetreten, das die Systemstabilität, aber nicht die Datenintegrität beeinträchtigen kann. Bewerten Sie das Problem und beheben Sie es gegebenenfalls.
	Informativ	Es ist zu einer Änderung der Konfiguration oder des Zustands gekommen oder ein Problem ist aufgetreten, das vom System behoben wurde. Maßnahmen sind nicht erforderlich.
	Behoben	Eine Bedingung, die dazu führte, dass ein Ereignis protokolliert wurde, wurde behoben. Es ist keine Aktion erforderlich.

Suchen Sie beim Überprüfen des Ereignisverlaufs nach aktuellen kritischen, Fehler- oder Warnungseignissen. Klicken Sie jeweils auf das Symbol , um zusätzliche Informationen und empfohlene Maßnahmen anzuzeigen. Befolgen Sie die empfohlenen Maßnahmen, um die Probleme zu beheben. Informationen zum Ergreifen von Maßnahmen zum Korrigieren eines Ereignisses finden Sie im [Warnungsbereich](#).

Auditprotokolle

Benutzeranmeldung, Abmeldung und Aktionen über alle Schnittstellen für lokale und LDAP-Benutzer werden in einem Auditprotokoll aufgezeichnet, auf das über **Maintenance > Support > Audit Log Activity** zugegriffen werden kann. Für Aktionen, die Speichersystemparameter ändern, enthält das Auditprotokoll den Zeitstempel, den Benutzernamen und die ausgeführten Aktionen sowie den von dieser Aktion zurückgegebenen Statuscode.

Das Auditprotokoll umfasst Vorgänge, die mithilfe von PowerVault Manager, CLI und FTP/SFTP-Protokolle durchgeführt werden, enthält jedoch keine spezifischen Wertänderungen, wie z. B. alte und neue Einstellungen.

Auditprotokolle zeichnen Host-IP-Adressinformationen für alle Schnittstellen sowie SNMP SET-Anforderungen auf. Jeder Controller verwaltet ein eigenes Auditprotokoll und jedes Auditprotokoll kann bis zu 2 MB Daten enthalten. Das System verwaltet 2 MB Auditprotokolldaten pro Controller und das Protokoll beginnt wieder von vorn, sobald das 2-MB-Limit erreicht wurde.

Auditprotokolldaten bleiben erhalten, nachdem der CLI-Befehl für „restore defaults“ ausgeführt wurde und nicht auf den Partner-Controller gespiegelt wird. In einem Failover-Szenario kann das Auditprotokoll des fehlgeschlagenen Controllers nicht abgerufen werden. Auditprotokolldaten werden während der Werksneueinrichtung gelöscht.

Wenn Sie Controller-Protokolle herunterladen, werden Auditprotokolle einbezogen. Auditprotokolle sind nicht mit der Funktion für verwaltete Protokolle verknüpft.

Systemkennzahlen

Es gibt zwei Arten von Kennzahlen (Metriken): Verlauf und dynamisch.

Das Sampling-Intervall für eine dynamische Metrik beträgt 5 Sekunden, während das einer Verlaufsmetrik 5 Minuten beträgt. Das System erfasst jede Metrik in einem dynamischen Sampling-Intervall. Die Samples der letzten Minuten werden im Cache aufbewahrt und der Cache wird automatisch in verlaufsbasierten Sampling-Intervallen geleert, wobei berechnete maximale, minimale und durchschnittliche Datenpunkte in der Verlaufsdatenbank beibehalten werden. Es werden nur wenige dynamisch abgetastete, vom Benutzer ausgewählte Datenreihen beibehalten. Für solche vom Benutzer ausgewählten Datenreihen sind Datenpunkte über mehrere Stunden verfügbar. Der Bereich Performance bietet Diagrammerstellungs- und Datenvergleichsfunktionen für Metriken, die im System verwaltet werden. Weitere Informationen finden Sie im [Performance-Bereich](#).

Auswirkungen von Failover auf Metriken

Controller A ist standardmäßig der aktive Metrikserver. Er verfügt über die einzige aktive Metrikdatenbank auf dem Speichersystem. Controller B verfügt nicht über eine Metrikdatenbank und leitet einfach Sample an Controller A weiter, wenn sie von Speicher-Controller B empfangen werden. Diese Einzelmetrikdatenbank ist nur im RAM vorhanden. Sie wird nicht redundant gewartet und geht verloren, wenn Controller A offline geht.

Wenn Controller A offline geht, gehen alle aktuellen Metrik-Samples verloren. Controller B wird aktiv, erstellt eine leere Metrikdatenbank auf der Speicherkarte und beginnt mit der Speicherung und Persistierung von Samples für Controller A. Wenn Controller A wieder online ist, kloniert Controller B seine aktuelle Datenbank auf Controller A. Controller A initialisiert dann seine Metrikdatenbank mit dem Inhalt dieser Dateien.

Instrumententafel

Verwenden Sie das PowerVault Manager-Dashboard, um das System zu überwachen und eine Übersicht über den Systemstatus anzuzeigen.

Jeder Bereich im Dashboard verfügt über eine kompakte Ansicht, d. h. die zusammenfassenden Informationen, die auf dem Dashboard selbst angezeigt werden, und eine erweiterte Ansicht, die detailliertere Informationen über das Thema bereitstellt und Ihnen ermöglicht, bestimmte Aktionen basierend auf den Informationen zu ergreifen.

Themen:

- [Warnungsbereich](#)
- [Panel "Kapazität"](#)
- [Bereich „Performance“](#)
- [Aktivitätsbereich](#)

Warnungsbereich

Verwenden Sie den Warnungsbereich, um Systemintegritäts- und Leistungsprobleme zu überwachen und die Behebung dieser Probleme nachzuverfolgen und zu bestätigen.

Die Bedeutungen des Schweregrads der Warnmeldungen finden Sie unter [Bereiche der Oberfläche](#).

Kompakte Ansicht

Die kompakte Ansicht auf dem Dashboard bietet einen Snapshot des Gesamtfunktionszustands des Systems, einschließlich der Anzahl der Integritätswarnmeldungen, Informationswarnmeldungen und nicht bestätigten Warnmeldungen.

- Klicken Sie auf **System Health | Health Alerts** (Integritätswarnmeldungen) zum Anzeigen einer bildlauffähigen Liste ungelöster Integritätswarnmeldungen, die sich auf die Systemintegrität auswirken.
- Klicken Sie auf **Information Alerts**, um eine bildlauffähige Liste ungelöster Informationswarnmeldungen anzuzeigen, die Sie über Maßnahmen zur Verbesserung der Systemleistung informieren.
- Klicken Sie auf **Alerts to Acknowledge** (Warnungen zur Bestätigung), um eine bildlauffähige Liste aller behobenen und ungelösten Integritäts- und Informationswarnmeldungen anzuzeigen, die quittiert werden müssen. Warnmeldungen werden aus der Liste entfernt, nachdem sie bestätigt und behoben wurden.
- Klicken Sie auf **Acknowledge** (Bestätigen) oder den Slide-Over-Pfeil daneben, um die erweiterte Ansicht des Warnungsbereichs zu öffnen.

Erweiterte Ansicht

Die erweiterte Ansicht zeigt die Tabelle mit scrollbaren aktiven Warnmeldungen und listet detaillierte Warnmeldungsinformationen auf. Die angezeigten Warnmeldungen sind dynamisch und basieren auf dem Typ der Warnmeldungen, die Sie anzeigen möchten (Integritätswarnmeldungen, Informationswarnungen, zu bestätigende Warnmeldungen oder Verlauf).

Klicken Sie auf den Namen eines Warnungstyps, um weitere Informationen anzuzeigen. Für jede Warnmeldung zeigt die Tabelle Folgendes an:

- Wie lange die Warnung aktiv war
- Der Warnungsschweregrad
- Die betroffene Systemkomponente
- Eine Beschreibung des Problems
- Ob die Warnmeldung behoben wurde (Tabelle der zu bestätigenden Warnmeldungen)
- Gibt an, ob die Warnmeldung bestätigt wurde (Tabellen „Integritätswarnungen“, „Informationswarnungen“ und „Warnmeldungen zur Bestätigung“).

In der Ansicht „Zu bestätigende Warnmeldungen“ werden nur Warnmeldungen angezeigt, bei denen der Hinweis bestätigt wurde.

Klicken Sie hier , um weitere Details anzuzeigen:

- Das Datum und die Uhrzeit, wann das Problem entdeckt wurde
- Datum und Uhrzeit, zu der das Problem behoben wurde, falls zutreffend
- Eine detailliertere Beschreibung des Problems, falls verfügbar
- Eine oder mehrere empfohlene Maßnahmen zur Behebung des Problems, falls zutreffend
- Ein Link „Auf System anzeigen“, um Komponentendetails für bestimmte Ereignistypen anzuzeigen

Um eine Warnmeldung zu bestätigen, klicken Sie auf **Acknowledge** (Bestätigen). Sobald die Warnmeldung behoben wurde, wird der Eintrag aus der Tabelle „Alerts to Acknowledge“ entfernt und nur in der Verlaufstabelle angezeigt. Ungelöste Warnmeldungen bleiben in der Liste der Integritätswarnmeldungen oder Informationswarnmeldungen, bis sie behoben sind.

Um alle Warnmeldungen zu bestätigen, klicken Sie in der Tabelle Warnungen zur Bestätigung auf **Acknowledge All Alerts** (Alle Warnungen bestätigen). Dadurch werden alle aktuellen Warnmeldungen aus der Liste entfernt und in der Verlaufstabelle platziert. Ungelöste Warnmeldungen bleiben in der Liste der Integritätswarnmeldungen oder Informationswarnmeldungen, bis sie behoben sind.

Klicken Sie auf **History** (Verlauf), um ein bildauffähiges, schreibgeschütztes Protokoll von Bedingungen anzuzeigen, die dazu geführt haben, dass das System Warnmeldungen erzeugt hat. Verwenden Sie es, um Komponenten zu identifizieren, die wiederholt Warnmeldungen verursachen. Diese Informationen können wertvolle Informationen zur Fehlerbehebung bereitstellen. Historische Warnmeldungen bleiben in der Verlaufstabelle, bis sie die Schwellenwertgrenze von 512 erreicht haben. Wenn dies erreicht ist, beginnt sie wieder von vorn.

Panel "Kapazität"

Verwenden Sie den Bereich „Capacity“ (Kapazität), um Trends bei der Speichernutzung auf Festplatten-, Laufwerksgruppen- und Volume-Ebene zu überwachen.

Kompakte Ansicht

Der für diese Ansicht angezeigte Inhalt hängt vom ausgewählten Speichertyp ab.

Linearer Speicher

Die kompakte Ansicht auf dem Dashboard zeigt die Objektanzahl für Volumes, Festplatten und Laufwerksgruppen im oberen Abschnitt. Der untere Abschnitt enthält einen Platzmesswert mit einem Kapazitätsdiagramm für die Festplattennutzung und einem Kapazitätsdiagramm für die Volume-Nutzung. Jedes Kapazitätsdiagramm verwendet einen segmentierten horizontalen Balken.

- Die Festplattennutzung ist mit Text gekennzeichnet und als „Verwendet“ (grün), „Nicht verwendbar“ (gelb) oder „Verfügbar“ (grau) kodiert.
- Die Volume-Nutzung wird mit Text gekennzeichnet und als „Zugewiesen“ (grün), „Nicht zugewiesen“ (grau) oder „Nicht verfügbar“ (diagonal verlaufende Grauton-Streifen) kodiert.
- Reservelaufwerke werden nur angezeigt, wenn die Zahl nicht null ist.

 **ANMERKUNG:** Der verfügbare Speicherplatz für die Volume-Zuweisung entspricht der Größe der Laufwerksgruppe(n) minus Overhead. Der Overhead umfasst Reservelaufwerke, RAID-Overhead und nicht nutzbare oder nicht verwendete Festplatten. In Bezug auf die beiden Kapazitätsdiagramme entspricht die Textbezeichnung für die Festplattennutzung (Verwendet) der Textbezeichnung für die Volume-Nutzung (Gesamtgröße).

Virtueller Speicher

Die kompakte Ansicht auf dem Dashboard zeigt ein Kapazitätsdiagramm für jeden konfigurierten Pool an. Jedes Kapazitätsdiagramm verwendet einen segmentierten Balken.

Die Segmente der Balken sind wie folgt farbcodiert:

- Grün: Poolspeicherplatz, der den Volumes im Pool zugewiesen ist.
- Grau: Nicht zugewiesener Poolspeicherplatz, der für das System verfügbar bleibt.

Allgemein

Textbezeichnungen in jedem Kapazitätsdiagramm bieten Erläuterungen und melden Metriken für Kapazitätsnutzung und Verfügbarkeit.

Klicken Sie auf , um die erweiterte Ansicht anzuzeigen.

Erweiterte Ansicht

Der für diese Ansicht angezeigte Inhalt hängt vom ausgewählten Speichertyp ab.

Linearer Speicher

Für linearen Speicher zeigt die erweiterte Ansicht Folgendes an:

- Laufwerksgruppenzuweisung (klicken Sie auf den Pfeil, um die Zeile zu erweitern), wobei die Farbcodierung auf dem Bildschirm definiert ist. Die Laufwerksgruppenzuweisung wird als segmentierte horizontale Leiste dargestellt. Die Textbeschriftungen für gemeldete Metriken unterscheiden sich je nach angegebenen Platzmesswert:
 - Platzmesswert für ADAPT-Laufwerksgruppenzuordnung: Zugewiesen, Freie Kapazität, Overhead und Verfügbar.
 - Platzmesswert für Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppenzuordnung: Zugewiesen, Overhead und Verfügbar. Ein Wert für dedizierte Reservelaufwerke gibt die Anzahl der dedizierten Reservelaufwerke für die jeweilige Laufwerksgruppe an.
- Volumes für jede definierte Laufwerksgruppe (klicken Sie auf den Pfeil, um die Zeile zu erweitern). Für jedes konfigurierte Volume wird im Bereich Folgendes angezeigt:
 - Ein Filterfeld mit Dropdown-Auswahl.
 - Eine Tabelle mit Daten für jedes Volume: Name, Größe, Prozentsatz der Laufwerksgruppe und verbundene Hosts.

Virtueller Speicher

Für virtuellen Speicher zeigt die erweiterte Ansicht Folgendes an:

- Anzahl der Volumes, Snapshots und Festplatten auf Systemebene, die verwendet werden, im Vergleich zu Systemkonfigurationslimits.
- Für jeden konfigurierten Pool zeigt der Bereich Folgendes an:
 - Das Kapazitätsdiagramm mit einem Link zum Anzeigen der **I/O-Workloads**.
 - Anzahl der Volumes und Snapshots, die in diesem Pool verwendet werden, im Vergleich zu Systemkonfigurationslimits.
 - Ein Diagramm zur Poolzuweisung mit auf dem Bildschirm definierter Farbcodierung. Die Poolzuweisung wird als segmentierte horizontale Leiste dargestellt. Textbezeichnungen auf dem Diagramm für die Poolzuweisung melden Metriken für zugewiesenes Volume, zugewiesene Snapshots, zugewiesene Gesamtpoolzuweisung und ungenutzte Kapazität.
 - Ein Tiering-Kapazitätsdiagramm mit auf dem Bildschirm definierter Farbcodierung. Die Tiering-Kapazität wird als segmentierte horizontale Leiste dargestellt. Textbezeichnungen auf dem Tiering-Kapazitätsdiagramm melden Metriken für die zugewiesene und verfügbare Kapazität auf jedem verfügbaren Tier.
- Volumes für jeden definierten Pool (klicken Sie auf den Pfeil, um die Zeile zu erweitern). Für jedes konfigurierte Volume wird im Bereich Folgendes angezeigt:
 - Ein Filterfeld mit Dropdown-Auswahl.
 - Eine Tabelle mit Daten für jedes Volume: Name, angeschlossene Hosts, Erstellungsdatum, Strukturgröße und Kapazitätsauslastung.

Bereich „Performance“

Verwenden Sie den Bereich „Performance“, um die Systemleistung und Statistiken zu überwachen.

 **ANMERKUNG:** PowerVault Manager zeigt den Performance-Bereich nur dann an, wenn virtuelle Pools vorhanden sind. Lineare Pools werden im Bereich „Performance“ nicht unterstützt.

Kompakte Ansicht

Die kompakte Ansicht auf dem Dashboard zeigt konsolidierte Metriken für bis zu acht Diagramme, die in der erweiterten Ansicht als Favoriten ausgewählt wurden. Standardmäßig werden drei Diagramme angezeigt: System-IOPS (Lesen und Schreiben), Systemlatenz (Lesen und Schreiben) und Systemdurchsatz (Lesen und Schreiben).

ANMERKUNG: In der kompakten Ansicht werden keine Live-Metriken angezeigt. Wenn die Live-Option in der erweiterten Ansicht ausgewählt ist, zeigen die Diagramme in der kompakten Ansicht die neuesten Verlaufsdaten für den Zeitraum der letzten vier Stunden an.

Klicken Sie auf , um die erweiterte Ansicht anzuzeigen.

Erweiterte Ansicht

Die erweiterte Ansicht zeigt detailliertere Informationen und bietet Optionen zum Anzeigen von Metriken innerhalb eines ausgewählten Zeitbereichs, zum Hinzufügen von Diagrammen, zum Konfigurieren vorhandener Diagramme und zum Auswählen von bis zu acht Diagrammen als Favoriten, die in der kompakten Ansicht angezeigt werden sollen. Sie können auch Live-Daten aus den letzten 15 Minuten anzeigen.

ANMERKUNG: Das Anzeigen von Live-Daten ist nur in der erweiterten Ansicht verfügbar. Dies wird nicht in der kompakten Ansicht angezeigt.

Sie können Datenpunktwerte anzeigen und vergleichen, indem Sie den Mauszeiger über das Diagramm bewegen, das die Werte in einer Pop-up-Tabelle anzeigt. Um Durchschnitts- und Spitzenwerte für Daten in einem Diagramm anzuzeigen, klicken Sie auf .

Leistungsmetriken

Die folgenden System-Leistungsmetriken und -statistiken werden im Performance-Bereich angezeigt.

Tabelle 10. Verfügbare Leistungsmetriken

Metrik	Beschreibung	Speicherobjekt ^{1,2}				
		Controller	Hostport	Pool	System	Volume
IOPS	<ul style="list-style-type: none"> Total (Gesamt) – Summe der Lese-IOPS und Schreib-IOPS Read (Lesen) – Anzahl der I/Os pro Sekunde Write (Schreiben) – Anzahl der I/Os pro Sekunde 	✓	✓	Befehlszeile (CLI)	✓	✓
Datendurchsatz	<ul style="list-style-type: none"> Total (Gesamt) – Summe der Lesebytes pro Sekunde und Schreibbytes pro Sekunde Read (Lesen) – Anzahl der Bytes, die pro Sekunde gelesen werden Write (Schreiben) – Anzahl der Bytes, die pro Sekunde geschrieben werden 	✓	✓	Befehlszeile (CLI)	✓	✓
Latency (Latenzzeit)	<ul style="list-style-type: none"> Average Response time – Durchschnittliche Antwortzeit eines Vorgangs in Mikrosekunden. Vorgänge umfassen Lese- und Schreibvorgänge. Max Response time (Max. Antwortzeit) – Summe der maximalen Antwortzeit des Lesevorgangs und des Schreibvorgangs. Total (Gesamt) – Summe der durchschnittlichen Lese- und Schreibantwortzeit in Mikrosekunden. Read Average (Lesedurchschnitt) – Durchschnittliche E/A-Leseantwortzeit in Mikrosekunden. Write Average (Schreibdurchschnitt) – Durchschnittliche E/A-Schreibantwortzeit in Mikrosekunden. Total (Gesamt) – Summe der maximalen Lese- und Schreibantwortzeit in Mikrosekunden. Read Max (Max. Lesezeit) – Maximale E/A-Leseantwortzeit in Mikrosekunden. 	✓	✓	Befehlszeile (CLI)	✓	✓

Tabelle 10. Verfügbare Leistungsmetriken (fortgesetzt)

Metrik	Beschreibung	Speicherobjekt ^{1,2}				
		Controller	Hostport	Pool	System	Volume
	<ul style="list-style-type: none"> • Write Max (Max. Schreibzeit) – Maximale E/A-Schreibantwortzeit in Mikrosekunden. 					
Average Queue Depth (Durchschnittliche Warteschlangentiefe)	<ul style="list-style-type: none"> • Read (Lesen) – Durchschnittliche Anzahl der ausstehenden Lesevorgänge, die seit der letzten Sampling-Zeit bedient wurden. Dieser Wert steht nur für Zeiträume der Aktivität und schließt Zeiträume der Inaktivität aus. • Write (Schreiben) – Durchschnittliche Anzahl der ausstehenden Schreibvorgänge, die seit der letzten Sampling-Zeit bedient wurden. Dieser Wert steht nur für Zeiträume der Aktivität und schließt Zeiträume der Inaktivität aus. 	–	✓	Befehlszeile (CLI)	–	✓
Cache	<ul style="list-style-type: none"> • Read Ahead Ops – Gibt an, wie oft vorab abgerufene Daten für Hostlesevorgänge gelesen wurden. • Small Destages – Anzahl der partiellen Stripe-Destages. (Diese sind im Vergleich zu Full-Stripe-Schreibvorgängen in der Regel sehr ineffizient.) • Write Cache Percent – Prozentsatz des Schreibcache, der derzeit verwendet wird, in Zehnteln von einem Prozent. • Write Cache Space – Aktuelle Größe des Schreibcache in 16-KB-Blöcken. 	✓	–	Befehlszeile (CLI)	–	✓

¹ Metriken für das Poolspeicherobjekt werden nicht im PowerVault Manager dargestellt, sondern sind über die CLI zugänglich.

² Metriken für das Systemobjekt werden aus Daten abgeleitet, die von Controller-Speicherobjekten im Speichersystem erfasst wurden.

Erfassen von Leistungsdaten

Zeigen Sie Leistungsmetriken für einen bestimmten Zeitraum an, indem Sie eine Option aus der Dropdown-Liste „Timeframe“ (Zeitraum) auswählen. Ihre Auswahl bestimmt Ihr Anzeigefenster.

Live-Leistungsmetriken zeigen die aktuelle Systemleistung innerhalb der letzten 15 Minuten an und werden alle fünf Sekunden abgefragt. Mit den verbleibenden Optionen können Sie die verlaufsbasierte Performance bis zu den letzten acht Tagen anzeigen. Diese werden alle fünf Minuten abgefragt.

Die Erfassung von Metriken wird nie beendet, außer in Fällen, in denen das System zurückgesetzt wird. Die Liste der erfassten Metriken wird für das System und nicht für einen einzelnen Benutzer definiert. Wenn ein Benutzer die zu verfolgenden Metriken neu definiert, sind alle Benutzersitzungen betroffen.

Controller A behält alle Metriken im Speicher bei, unabhängig davon, ob Sie bei PowerVault Manager angemeldet sind. Wenn Controller A neu gestartet wird, gehen alle Metriken verloren. Wenn Controller B neu gestartet wird, sind weiterhin Metriken verfügbar.

Anzeigen von Leistungsdaten

Leistungsmetriken werden in Diagrammen angezeigt, was eine einfache Diagrammerstellung, Datenvergleich und einfache Analyse ermöglicht. Die Datenpunkte in jedem Diagramm sind von oben nach unten gereiht, sodass Sie Datenpunkte zwischen Diagrammen problemlos vergleichen können, wenn Sie den Mauszeiger über sie bewegen.

 **ANMERKUNG:** Durch Klicken auf ein Objekt in der Legende eines Diagramms werden die Objektdaten hervorgehoben, indem andere Objekte ausgeblendet werden.

Die folgenden Optionen sind in der erweiterten Ansicht verfügbar:

- Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Data Timeframe** (Datenzeitfenster), um die Metriken innerhalb eines ausgewählten Zeitbereichs anzuzeigen. **Last 1 day** (Letzter 1 Tag) ist die Standardeinstellung.

ANMERKUNG: Wenn Sie „Live“ auswählen, werden die Diagramme alle fünf Sekunden in der erweiterten Ansicht aktualisiert und die Daten bis zu den letzten 15 Minuten in Schritten von fünf Sekunden angezeigt. Das Anzeigen von Live-Diagrammen kann nur in der erweiterten Ansicht durchgeführt werden. Die in einer kompakten Ansicht dargestellten Diagramme spiegeln den in der erweiterten Ansicht ausgewählten Datenbereich wider, *mit Ausnahme der Live-Option*. Wenn Live ausgewählt ist, werden statische Diagramme mit den neuesten Verlaufsdaten der letzten vier Stunden angezeigt, wenn Sie zur kompakten Ansicht zurückkehren.

- Klicken Sie auf , um die Durchschnitts- und Spitzendatenwerte anzuzeigen.
- Klicken Sie auf **Add Graph** (Diagramm hinzufügen), um ein Diagramm zu erstellen, indem Sie Metriken aus einer vordefinierten Liste auswählen. Diagrammeinstellungen sind für jedes Diagramm eindeutig. Die maximale Anzahl der Objekte, die in einem einzigen Diagramm enthalten sein können, beträgt vier (Volumes, Hostports usw.). Darüber hinaus kann jedes Objekt bis zu dreimal im selben Diagramm für einen Vergleich dargestellt werden (z. B. Lese- und Schreibvorgänge im Vergleich zu Gesamtvorgängen).
- Klicken Sie auf , um die Favoriten der Leistungsmetriken festzulegen (in kompakter Ansicht angezeigt). Zu den Standardfavoriten zählen System-IOPS, Systemdurchsatz und Systemlatenz (Anzeige von Lese- und Schreibvorgängen).
- Klicken Sie auf  oder , um das Diagramm in der Anzeige nach oben oder unten zu verschieben.
- Klicken Sie auf , um auf die Konfigurationsoptionen für das Diagramm zuzugreifen.
- Klicken Sie auf , um historische Leistungsmetriken im CSV-Format herunterzuladen.
- Klicken Sie auf , um das Diagramm aus der Ansicht zu entfernen. (Das Diagramm kann erneut hinzugefügt werden.)

Das System speichert verlaufsbasierte Daten für eine Woche oder seit dem letzten Controller-Neustart, wenn dies aktueller ist. Standardmäßig zeigen die Diagramme die neuesten 100 Datenpunkte an. Wenn ein Zeitbereich oder eine Anzahl von Stichproben mehr als 100 Datenpunkte zurückgibt, werden benachbarte Datenbeispiele kombiniert, sodass nur 100 Datenpunkte angezeigt werden. Diese kombinierten Datenpunkte werden im Diagramm angezeigt.

ANMERKUNG: Wenn ein Volume, das einem Leistungsmetrik-Diagramm hinzugefügt wurde, gelöscht wird, muss die Diagrammkonfiguration manuell bearbeitet werden, um dieses Volume zu entfernen. Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt, die Sie anweist, die Diagrammeinstellungen zu überprüfen und zu aktualisieren.

Aktivitätsbereich

Verwenden Sie den Bereich „Activity“ (Aktivität), um Systemaktivitäten zu überwachen, die derzeit ausgeführt werden, die geplanten und diejenigen, die vor Kurzem abgeschlossen wurden. Zu den Aktivitäten zählen geplante Aufgaben, Jobs und Dienstprogramme.

Kompakte Ansicht

Die kompakte Ansicht auf dem Dashboard zeigt die letzten Systemaktivitäten an, die derzeit ausgeführt werden, geplant sind oder abgeschlossen wurden.

- **In Progress** (In Bearbeitung) – Aktivitäten, die begonnen haben, aber noch nicht abgeschlossen sind. Dies umfasst Festplattengruppenjobs wie Initialisierung und Bereinigung sowie lang andauernde Anwendungsaktivitäten wie das Replizieren von Volumes. Ein Fortschrittsbalken zeigt den Status mithilfe von grünem Füllstand und Textangaben zum abgeschlossenen Prozentsatz an.
- **ANMERKUNG:** Der PowerVault Manager verwendet die letzten 1000 Ereignisse, um den Aktivitätsfortschritt anzuzeigen. Wenn ein lange laufendes Startereignis der Anwendungsaktivität nicht gefunden wird, wird **Timestamp Unavailable** (Zeitstempel nicht verfügbar) gemeldet.
- **Scheduled** (Geplant) – Aktivitäten, die Benutzer für die Ausführung geplant haben. Dazu gehört das Aktivieren und Deaktivieren des Datenträger-Spin-Down (DSD); Snapshots erstellen und zurücksetzen; Kopieren von Volumes und Replizieren von Volumes.
- **Recent** (Letzte) – Systemaktivitäten und Benutzeraktionen, die bereits abgeschlossen wurden. Beispiel: Ein

Laufwerksgruppenbereinigungsjob wurde abgeschlossen oder ein Volume wurde gelöscht. Klicken Sie auf , um die erweiterte Ansicht anzuzeigen.

Erweiterte Ansicht

Mit der erweiterten Ansicht können Sie laufende, geplante oder kürzlich durchgeführte Aktivitäten in tabellarischer Form anzeigen und entsprechend handeln.

- Tabelle **In Progress** (In Bearbeitung): Zeigt standardmäßig alle laufenden Aktivitäten in umgekehrter chronologischer Reihenfolge nach Startzeit an. Für eine ausgewählte Aktivität, basierend auf ihrem Typ, können Sie zusätzliche Informationen oder Konfigurationen im Zusammenhang mit der Aktivität anzeigen; Zeitpläne anzeigen oder ändern; oder Aktionen wie Anhalten, Wiederaufnehmen oder Abbrechen durchführen.
- Tabelle **Scheduled** (Geplant): Zeigt alle Aktivitäten an, die für die Ausführung geplant sind. Für eine ausgewählte Aktivität kann der Zeitplan angezeigt oder geändert werden und die für den geplanten Vorgang spezifische Konfiguration kann geändert werden.
- Tabelle **Recent** (Aktuelle): Zeigt einen Verlauf der Aktivitäten auf dem System an, einschließlich erfolgreicher und nicht erfolgreicher Vorgänge. Wenn Fehler auftreten und weitere Informationen dazu erfasst werden, können Sie einen Eintrag auswählen und Details anzeigen.

Die Dropdown-Liste **Filter by** (Filtern nach) ermöglicht die Auswahl der anzuzeigenden und zu überwachenden Aktivitäten.

Verwendungstipps zu Tabellen finden Sie unter [Tipps zur Verwendung von Tabellen](#).

Provisioning (Bereitstellung)

Verwenden Sie den Bereich Provisioning, um Volumes und Hosts, Replikationssätze und Snapshots anzuzeigen, zu erstellen und zu verwalten.

Themen:

- [Arbeiten mit Volumes](#)
- [Arbeiten mit Hosts](#)

Arbeiten mit Volumes

Der Bereich „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**) bietet Optionen zum Erstellen von Volumes, zum Hinzufügen von Datensicherung zu Volumes und zum Anzeigen einer Liste vorhandener Volumes und Snapshots auf dem System.

Weitere Informationen zum Erstellen von Volumes finden Sie unter [Erstellen von Volumes](#).

Wenn kein Speicher konfiguriert ist, zeigt der Bereich eine Aufforderung zum Hinzufügen von Speicher an. Je nach ausgewähltem Speichertyp:

- Falls virtueller Speicher konfiguriert ist, zeigt der obere Teil des Bereichs ein farbcodiertes Diagramm für jeden Pool an, das die Menge an Speicherplatz auf dem System anzeigt, die dem Basisvolume zugewiesen ist, den Snapshots zugewiesen ist, die Gesamtsumme, die für Volumes festgelegt wurde (reserviert für das System, aber nicht beschrieben) und nicht verwendeter Speicherplatz. Jedes benannte Volume wird in der Tabelle Volumes mit Spalten für Typ, Pool, Größe, verbundene Hosts, Kapazität und einem Slide-Over für den Zugriff auf zusätzliche Details und Aktionen angezeigt.
- Falls linearer Speicher konfiguriert ist, wird jedes benannte Volume in der Tabelle Volumes mit Spalten für Typ, Laufwerksgruppe, Größe, verbundene Hosts und einem Slide-Over für den Zugriff auf zusätzliche Details und Aktionen angezeigt.

Tabelle „Volumes“

Um eine Aktion auf einem vorhandenen Volume oder Snapshot durchzuführen, wählen Sie ein oder mehrere Volumes oder Snapshots aus und wählen Sie eine Option aus der Dropdown-Liste aus.

Klicken Sie auf den Volume-Slide-Over , um Volume- oder Snapshot-Details anzuzeigen und weitere Aktionen für ein Volume oder einen Snapshot durchzuführen.

- Die Registerkarte „Overview“ (Übersicht) zeigt die Volume-Kapazitätsauslastung, die Volume-Kopieraktivität und alle Volume-Einstellungen an. Klicken Sie auf , um Änderungen an diesen Einstellungen vorzunehmen. Klicken Sie auf **Expand Volume**, um die Größe des Volumes zu erweitern. Klicken Sie auf **Copy Volume**, um das Volume zu kopieren. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um weitere Informationen zu erhalten.
- Die Registerkarte „Snapshot“ zeigt die Snapshots an, die dem Volume zugeordnet sind, zusammen mit allen zugehörigen Planungen. Klicken Sie auf , um Snapshot-Zeitpläne zu bearbeiten. Die Snapshot-Strukturtable listet eine hierarchische Tabelle der Snapshot-Struktur für das ausgewählte Volume auf. Klicken Sie auf ein Volume oder einen Snapshot des Volumes und wählen Sie dann eine Option aus der Dropdown-Liste aus, um eine Aktion durchzuführen. Klicken Sie auf das übergeordnete Volume oder den Snapshot, wählen Sie dann **Add Data Protection** (Datensicherung hinzufügen) aus und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um lokale Snapshots zu erstellen.
- Auf der Registerkarte „Attached Hosts“ (Verbundene Hosts) wird eine Tabelle mit den Hosts angezeigt, die mit dem ausgewählten Volume oder Snapshot verbunden sind. Hier können Sie das Volume oder den Snapshot mit einem Host oder einer Hostgruppe verbinden. Bewegen Sie den Mauszeiger über Symbole in der Liste, um weitere Informationen anzuzeigen. Klicken Sie auf , um Berechtigungen, LUN-IDs und Ports zu bearbeiten. Die Tabelle zeigt die folgenden Informationen zu jedem verbundenen Host an:
 - **Name** – Der Name des verbundenen Hosts.
 - **Discovered** (Erkannt) – Zeigt an, ob der Host derzeit beim System angemeldet ist.
 - **Redundant** – Zeigt an, ob der Host bei beiden Controllern des Systems angemeldet ist.
 - **Mapped** (Zugeordnet) – Zeigt an, ob das Volume beiden Controllern angezeigt wird.
 - **Permissions** (Berechtigungen) – Zeigt die Volume-Zugriffsberechtigungen an.

- **LUN** – Zeigt die ID an, mit der das Volume auf dem Host identifiziert wird.
- **Ports** – Zeigt die Ports an, denen die LUN angezeigt wird (der Standardwert ist alle Ports).
- **Unmap** – Eine anklickbare Option, mit der Sie den Host vom Volume trennen können.
- Auf der Registerkarte „Replications“ werden die dem Volume zugeordneten Replikationssätze sowie alle zugehörigen Zeitpläne angezeigt. Klicken Sie auf **Add Data Protection** (Datensicherung hinzufügen), um auf den Data Protection-Assistenten zuzugreifen. Klicken Sie auf **Start Replication** (Replikation starten), **Suspend Replication** (Replikation anhalten) oder **Remove Replication** (Replikation entfernen), um die Aktion durchzuführen. Klicken Sie auf , um Replikationszeitpläne und Replikationsdetails zu bearbeiten.

Zugehörige Informationen

[Löschen von Volumes und Snapshots](#)
[Kopieren von Volumes oder Snapshots](#)
[Abbrechen einer Volume-Kopie](#)
[Erweitern von Volumes](#)
[Ändern von Volumes](#)
[Hinzufügen von Datensicherung](#)
[Cache-Optimierungsmodus](#)
[Optimierung von Read-Ahead-Cache](#)
[Volume-Tier-Affinität](#)
[Verbinden von Volumes mit Hosts](#)
[Trennen von Volumes von Hosts](#)
[Rollback virtueller Volumes](#)
[Erstellen von Snapshots](#)
[Zurücksetzen von Snapshots](#)
[Replikation](#)
[Initiatoren, Hosts und Hostgruppen](#)

Tabelle „Data Protection“

Klicken Sie in der Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**) auf **Data Protection**, um eine Liste der vorhandenen Volumes auf dem virtuellen Speichersystem anzuzeigen, die durch einen Replikationssatz oder einen Snapshot geschützt sind. Klicken Sie auf **Add Data Protection** (Datensicherung hinzufügen), um auf den Data Protection-Assistenten zuzugreifen und Ihre Volumes mithilfe von Remotereplikation oder lokalen Snapshots zu schützen.

Um eine Aktion auf einem oder mehreren Volumes in der Tabelle durchzuführen, wählen Sie die Volumes aus und wählen Sie dann eine Option aus der Dropdown-Liste aus:

 **ANMERKUNG:** Einige Optionen erfordern, dass nur ein Volume ausgewählt ist.

Klicken Sie auf den Slide-Over , um weitere Aktionen für ein Volume oder einen Snapshot durchzuführen.

- Auf der Registerkarte „Overview“ (Übersicht) werden die Volume-Einstellungen angezeigt. Klicken Sie auf , um Änderungen an diesen Einstellungen vorzunehmen. Klicken Sie auf **Copy Volume**, um das Volume zu kopieren. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um weitere Informationen zu erhalten.

 **ANMERKUNG:** Snapshots können nicht erweitert werden.

- Auf der Registerkarte „Snapshots“ werden die dem Volume zugeordneten Snapshots sowie alle zugehörigen Pläne angezeigt. Klicken Sie auf , um Snapshot-Zeitpläne zu bearbeiten. Die Tabelle „Snapshot Tree“ (Snapshot-Struktur) listet eine hierarchische Ansicht der Snapshots für das ausgewählte Volume auf. Klicken Sie auf einen Snapshot, wählen Sie dann **Add Data Protection** aus und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um lokale Snapshots zu erstellen, oder wählen Sie eine Option aus der Dropdown-Liste aus, um eine Aktion durchzuführen:

 **ANMERKUNG:** Beim Erstellen eines Snapshots werden Sie aufgefordert, einen Snapshot-Zeitplan festzulegen. Dies ist der einzige Ort, an dem Sie einen Snapshot mithilfe von PowerVault Manager planen können. Wenn Sie bei dieser Aufforderung keinen Snapshot-Zeitplan festlegen, können Sie dies nicht mit PowerVault Manager nachholen, nachdem der Snapshot erstellt wurde. Weitere Informationen zum Erstellen eines Snapshot-Zeitplans mit dem CLI-Befehl `set schedule` finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

- Auf der Registerkarte „Attached Hosts“ (Verbundene Hosts) wird eine Tabelle mit den Hosts angezeigt, die mit dem ausgewählten Volume oder Snapshot verbunden sind. Hier können Sie das Volume oder den Snapshot mit einem Host oder einer Hostgruppe

verbinden. Bewegen Sie den Mauszeiger über Symbole in der Liste, um weitere Informationen anzuzeigen. Klicken Sie auf , um Berechtigungen, LUN-IDs und Ports zu bearbeiten. Die Tabelle zeigt die folgenden Informationen zu jedem verbundenen Host an:

- **Name** – Der Name des verbundenen Hosts.
 - **Discovered** (Erkannt) – Zeigt an, ob der Host derzeit beim System angemeldet ist.
 - **Redundant** – Zeigt an, ob der Host bei beiden Controllern des Systems angemeldet ist.
 - **Mapped** (Zugeordnet) – Zeigt an, ob das Volume beiden Controllern angezeigt wird.
 - **Permissions** (Berechtigungen) – Zeigt die Volume-Zugriffsberechtigungen an.
 - **LUN** – Zeigt die ID an, mit der das Volume auf dem Host identifiziert wird.
 - **Ports** – Zeigt die Ports an, denen die LUN angezeigt wird (der Standardwert ist alle Ports).
 - **Unmap** – Eine anklickbare Option, mit der Sie den Host vom Volume trennen können.
- Auf der Registerkarte „Replications“ wird der dem Volume zugeordnete Replikationssatz zusammen mit allen zugehörigen Zeitplänen angezeigt. Wenn kein vorhandener Replikationssatz für das Volume vorhanden ist, klicken Sie auf **Add Data Protection** (Datensicherung hinzufügen), um auf den Assistenten für die Data Protection-Konfiguration zuzugreifen. Wenn ein Replikationssatz für das Volume vorhanden ist, klicken Sie auf **Start Replication** (Replikation starten), **Suspend Replication** (Replikation anhalten) oder **Remove Replication** (Replikation entfernen), um die Aktion durchzuführen. Klicken Sie auf , um Replikationszeitpläne und Replikationsdetails zu bearbeiten.

 **ANMERKUNG:** Die Bezeichnung „Status“ zeigt den Status der Replikationsaktivität an. Weitere Informationen zu den möglichen Replikationsstatus finden Sie im Tool-Tipp auf dem Bildschirm neben dem aktiven Status.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie **Start Replication** oder **Remove Replication** auswählen, wird die Aktion ohne Warnung gestartet.

Zugehörige Informationen

[Löschen von Volumes und Snapshots](#)

[Kopieren von Volumes oder Snapshots](#)

[Hinzufügen von Datensicherung](#)

[Rollback virtueller Volumes](#)

[Erstellen von Snapshots](#)

[Zurücksetzen von Snapshots](#)

[Replikation](#)

[Initiatoren, Hosts und Hostgruppen](#)

[Snapshots](#)

[Volumes und Volume-Gruppen](#)

[Datensicherung mit einem einzigen Controller](#)

Erstellen von Volumes

Sie können Volumes zu virtuellen Pools und linearen Laufwerksgruppen hinzufügen. Klicken Sie auf **Create Volumes (Provisioning > Volumes)**, um den Assistenten zum Erstellen von Volumes zu öffnen und Volumes zu einem Pool (virtuell) oder ein Volume zu einer Laufwerksgruppe (linear) hinzuzufügen.

Je nach Speichertyp gilt:

- Der obere Teil des Bereichs zeigt ein farbcodiertes Diagramm für jeden Pool auf dem System oder die Volume-Nutzung nach Laufwerksgruppe an.
- Das Diagramm zeigt Folgendes an:
 - Menge des Speicherplatzes auf dem System, der Volumes zugewiesen ist
 - Insgesamt festgelegte Volumes (reserviert für das System, aber nicht beschrieben) (virtuell)
 - Speicherplatz, der von hinzugefügten Volumes belegt wird
 - Erforderlicher Speicherplatz für das neue Volume, das Sie erstellen
 - Ungenutzter verfügbarer Speicherplatz (linear)
 - Speicherplatz, der überbelegt ist, falls die Einstellung „Pool Overcommit“ aktiviert ist (virtuell)

Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um ein oder mehrere neue Volumes zu erstellen, um sie der Tabelle hinzuzufügen. Felder mit einem roten Sternchen sind erforderlich. Wählen Sie **Continue** aus, wenn Sie die Erstellung von Volumes abgeschlossen haben. Der Assistent fordert Sie auf, das Volume mit einem Host oder einer Hostgruppe zu verbinden, oder ermöglicht es Ihnen, die Volumes zu erstellen und Hosts oder Hostgruppen später zu verbinden. Wählen Sie die erste Option aus, um die Volumes mit neuen oder vorhandenen Hosts oder Hostgruppen zu verbinden. Wählen Sie die letztere Option aus, um Volumes zu erstellen, die nicht mit Hosts oder Hostgruppen verbunden sind. Neue Volumes werden in der Tabelle Volumes aufgeführt.

Sie können ein einzelnes oder mehrere Volumes erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter:

- [Volumes und Volume-Gruppen](#)
- [Initiatoren, Hosts und Hostgruppen](#)

i ANMERKUNG: Die Größen virtueller Volumes sind an 4,2-MB-Grenzen (4-MiB) ausgerichtet. Wenn ein Volume erstellt oder erweitert wird und die resultierende Größe weniger als 4,2 MB beträgt, wird es auf 4,2 MB erhöht. Wenn die resultierende Größe größer als 4,2 MB ist, wird sie auf die nächste Grenze von 4,2 MB verringert. Informationen zur maximalen Volume-Größe, die vom System unterstützt wird, finden Sie unter Systemkonfigurationsgrenzwerte.

i ANMERKUNG: PowerVault Manager unterstützt lineare Volumes mit Stripe-Ausrichtung und lineare Volumes, die nicht auf Stripes ausgerichtet sind. Rundungsregeln für Schutzlevel sind zusammengefasst:

- Das ADAPT-Schutzlevel rundet sich auf die nächste Stripe-Zone-Größe von 8 GiB für 8+2 und 16-GiB für 16+2-Stripe-Breite ab.
- RAID 5/6/10/0 Schutzlevel rund um eine Stripe-Grenze. Ein Stripe ist definiert als (*AnzahlDatenlaufwerke* x *Blockgröße*):
 - $\text{AnzahlDatenlaufwerke} = \text{LaufwerkeInLaufwerksgruppe} - \text{AnzahlParitätslaufwerke}$
 - AnzahlParitätslaufwerke beträgt sind 1 für RAID 5 und 2 für RAID 6.
 - Blockgröße wird vom Benutzer definiert, wenn die Laufwerksgruppe erstellt wird.

Ändern von Volumes

Ändern Sie die Volume-Einstellungen in der Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**), indem Sie das Volume-Slide-Over auswählen, um auf den Bereich „Overview“ (Übersicht) zuzugreifen. Hier können Sie Volumes erweitern, Volumes kopieren, den Volume-Namen ändern und Cache-Einstellungsoptionen und Tier-Affinitätseinstellungen auswählen. Wenn es sich bei dem Volume nicht um einen Snapshot oder ein sekundäres Volume handelt, das an der Replikation beteiligt ist, können Sie die Volume-Größe erweitern.

⚠ VORSICHT: Ändern Sie die Volume-Cache-Einstellungen nur, wenn Sie vollständig verstehen, wie das Hostbetriebssystem, die Anwendung und der Hostadapter Daten verschieben, damit Sie die Einstellungen entsprechend anpassen können.

Zugehörige Informationen

[Volume-Cache-Optionen](#)

[Volume-Tier-Affinität](#)

Löschen von Volumes und Snapshots

Sie können Volumes und Snapshots aus der Tabelle „Volumes“ löschen:

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**)
- Tabelle „Data Protection“ (Datensicherung) (**Provisioning > Volumes > Data Protection**)
- Bereich "Snapshots" (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Snapshots**)

Über den Slide-Over können Sie nur das ausgewählte Volume (das Volume, für das der Slide-Over geöffnet wird) und seine untergeordneten Elemente löschen. Wenn Sie auf den Slide-Over für das Basisvolume klicken, wird das Löschen der gesamten Struktur ermöglicht.

⚠ VORSICHT: Das Löschen eines Volumes oder Snapshots entfernt seine Hostverbindungen und Zeitpläne und löscht die zugehörigen Daten.

Wählen Sie ein Volume oder einen Snapshot aus und wählen Sie dann **Delete Volumes** (Volumes löschen) aus der Dropdown-Liste aus. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen. Es gelten die folgenden Regeln:

- Sie können zwischen 1 und 100 Elemente (Volumes, Snapshots oder beides) zum Löschen auswählen.
- Sie können kein Volume löschen, das Teil eines Replikationssatzes ist.
- Stellen Sie sicher, dass Hosts nicht auf die zu löschenden Volumes oder Snapshots zugreifen.

i ANMERKUNG: Um ein Volume mit untergeordneten Snapshots zu löschen, löschen Sie zuerst alle untergeordneten Snapshots.

i ANMERKUNG: Um ein Volume zu löschen, das Teil eines Replikationssatzes ist, löschen Sie zuerst den Replikationssatz.

Verbinden von Volumes mit Hosts

Verbinden Sie Volumes über eine der folgenden Optionen mit Hosts:

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**): Wählen Sie das Volume aus und wählen Sie in der Dropdown-Liste **Attach to Hosts** (Mit Hosts verbinden) aus. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.
- Bereich „Attached Hosts“ (Verbundene Hosts) (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Attached Hosts**) – Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

ANMERKUNG: Vom Slide-Over aus können Sie nur das ausgewählte Volume verbinden (das Volume, für das der Slide-Over geöffnet wird).

Trennen von Volumes von Hosts

Sie können Volumes von Hosts auf eine der folgenden Arten trennen:

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**): Wählen Sie ein Volume aus und wählen Sie in der Dropdown-Liste **Detach from Hosts** (Von Hosts trennen) aus.
- Bereich „Attached Hosts“ (**Provisioning > Volumes > Slide-Over zu > Attached Hosts > unmap**)
- Tabelle „Data Protection“ (**Provisioning > Volumes > Data Protection > Slide-Over zu > Attached Hosts > unmap**): Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

ANMERKUNG: Vom Slide-Over aus können Sie nur das ausgewählte Volume trennen (das Volume, für das der Slide-Over geöffnet wird).

Erweitern von Volumes

Sie können die Größe eines Volumes wie folgt erweitern:

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**): Wählen Sie das Volume aus und wählen Sie **Expand Volumes** (Volumes erweitern) aus der Dropdown-Liste aus.
- Bereich „Overview“ (Übersicht) (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Overview > Expand Volume**)
- Tabelle „Data Protection“ (Datensicherung) (**Provisioning > Volumes > Data Protection > Slide-Over > Overview > Expand Volume**) – Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

ANMERKUNG: Vom Slide-Over aus können Sie nur das ausgewählte Volume erweitern (das Volume, für das der Slide-Over geöffnet wird).

Der obere Teil des Bereichs zeigt ein farbcodiertes Diagramm für jeden Pool auf dem System oder die Volume-Nutzung nach Laufwerksgruppe an. Das Diagramm zeigt die Menge an Speicherplatz auf dem System an, die Volumes zugewiesen ist; die insgesamt festgelegten Volumes (reserviert für das System, aber nicht beschrieben); den Speicherplatz, der von hinzugefügten Volumes belegt wird; den erforderlichen Speicherplatz für das neue Volume, das Sie erstellen; ungenutzten verfügbaren Speicherplatz; und den überbelegten Speicherplatz, wenn die Einstellung „Overcommit“ (Überbelegung) für den Pool aktiviert ist.

Volume-Größen sind an 4,2-MB-Grenzen (4-MiB) ausgerichtet. Wenn ein Volume erstellt oder erweitert wird, wird die resultierende Größe auf die nächste 4,2-MB-Grenze reduziert.

ANMERKUNG: Wenn die Überbelegung der physischen Kapazität des Systems aktiviert ist, warnt das System Sie über Warnmeldungen (und Ereignis 462), bevor der physische Speicher des Pools komplett belegt ist.

ANMERKUNG: Sie können das Basisvolume einer Snapshot-Struktur erweitern, aber Sie können keine Snapshots in der Struktur erweitern.

Rollback virtueller Volumes

Sie können mit einer der unten beschriebenen Methoden die Daten eines Quell-Volumes oder eines virtuellen Snapshots durch die Daten eines Snapshots ersetzt werden, der daraus erstellt wurde.

WICHTIG: 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.

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**)
- Tabelle „Data Protection“ (Datensicherung) (**Provisioning > Volumes > Data Protection**)

- Bereich „Snapshots“ (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Snapshots**)

Wählen Sie das Volume oder den Snapshot aus und wählen Sie dann **Rollback Volumes** aus der Dropdown-Liste aus. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

 **ANMERKUNG:** Volumes, die durch einen Snapshot geschützt sind, verfügen über ein Symbol  unter dem Schutztyp auf der Registerkarte „Data Protection“ (Datensicherung).

Weitere Informationen finden Sie unter [Snapshots](#).

Erstellen von Snapshots

Sie können Snapshots eines Volumes erstellen, indem Sie auf eine der folgenden Optionen zugreifen:

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**): Wählen Sie das Volume aus und wählen Sie **Add Data Protection** (Datensicherung hinzufügen) aus der Dropdown-Liste aus.
- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes > Data Protection > Add Data Protection**)
- Bereich „Snapshots“ (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Snapshots**)

Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen. Weitere Informationen finden Sie unter [Snapshots](#).

Zurücksetzen von Snapshots

Sie können die Daten eines Standard-Snapshots durch die aktuellen Daten aus dem übergeordneten Volume ersetzen, indem Sie auf eine der folgenden Optionen zugreifen:

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**)
- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes > Data Protection**)
- Bereich „Snapshots“ (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Snapshots**)

Wählen Sie das Volume aus und wählen Sie **Reset Snapshot** (Snapshot zurücksetzen) aus der Dropdown-Liste aus. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

Kopieren von Volumes oder Snapshots

Sie können ein Volume oder einen Snapshot auf ein neues Volume kopieren, indem Sie auf eine der folgenden Optionen zugreifen:

- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes**)
- Tabelle „Volumes“ (**Provisioning > Volumes > Data Protection**)
- Bereich „Overview“ (Übersicht) (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Overview**)
- Bereich „Snapshots“ (**Provisioning > Volumes > Slide-Over > Snapshots**)

Wählen Sie das Volume und dann **Copy Volume** (Volume kopieren) aus der Dropdown-Liste aus. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

Weitere Informationen finden Sie unter [Kopieren von Volumes oder Snapshots](#).

 **ANMERKUNG:** Sie müssen das Volume trennen, bevor Sie es kopieren.

Abbrechen einer Volume-Kopie

Sie können einen Volume-Kopiervorgang (**Provisioning > Volumes**) abbrechen, indem Sie das Slide-Over des kopierten Volumes auswählen.

Klicken Sie im Bereich „Overview“ (Übersicht) neben der Fortschrittsanzeige auf . Befolgen Sie die Anweisungen, um den Vorgang abzubrechen.

Hinzufügen von Datensicherung

Wenn Sie **Add Data Protection** (Datensicherung hinzufügen) auswählen, wird der Assistent Data Protection-Konfiguration geöffnet, der Sie durch den Prozess des Hinzufügens von Data Protection zu einem ausgewählten Volume führt, indem Sie entweder lokale Snapshots erstellen oder einen Remotereplikationssatz erstellen.

Welche Optionen im Assistenten angezeigt werden, hängt davon ab, wie auf den Assistenten zugegriffen wird:

- Menüliste **Provisioning > Volumes > > Add Data Protection**
- **Provisioning > Volumes > Data Protection > Add Data Protection**
- **Provisioning > Volumes > Slide-Over > Snapshots**
- **Provisioning > Volumes > Slide-Over > Replications** – Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

ANMERKUNG: Beim Erstellen einer Remotereplikation oder von lokalen Snapshots werden Sie aufgefordert, einen Zeitplan festzulegen. Dies ist der einzige Ort, an dem Sie eine Replikation oder einen Snapshot-Zeitplan mithilfe von PowerVault Manager festlegen können. Wenn Sie bei dieser Aufforderung keinen Zeitplan festlegen, können Sie dies nicht mit PowerVault Manager nachholen, nachdem der Replikationssatz oder Snapshot erstellt wurde. Weitere Informationen zum Erstellen eines Zeitplans mithilfe des CLI-Befehls `create schedule` finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Zugehörige Informationen

[Replikation](#)

[Snapshots](#)

[Ändern eines Replikationssatzes](#)

[Löschen eines Replikationssatzes](#)

[Initiieren oder Planen eines Replikationssatzes](#)

[Abbrechen eines Replikationssatzes](#)

[Anhalten einer Replikation](#)

[Wiederaufnahme der Replikation](#)

[Verwalten von Replikationszeitplänen](#)

Erstellen eines Replikationssatzes

Wenn Sie **Add Data Protection** (Datensicherung hinzufügen) auswählen, wird der Assistent zur Data Protection-Konfiguration geöffnet, der Sie durch den Prozess der Erstellung eines Replikationssatzes für ein ausgewähltes Volume führt.

Welche Optionen im Assistenten angezeigt werden, hängt davon ab, wie auf den Assistenten zugegriffen wird:

- Menüliste **Provisioning > Volumes > > Add Data Protection**
- **Provisioning > Volumes > Data Protection > Add Data Protection**
- **Provisioning > Volumes > Slide-Over > Replications** – Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

ANMERKUNG: Beim Erstellen einer Remotereplikation werden Sie aufgefordert, einen Replikationszeitplan festzulegen. Dies ist der einzige Ort, an dem Sie einen Replikationssatz mithilfe von PowerVault Manager planen können. Wenn Sie bei dieser Aufforderung keinen Replikationszeitplan festlegen, können Sie dies nicht mit PowerVault Manager nachholen, nachdem der Replikationssatz erstellt wurde. Weitere Informationen zum Erstellen eines Zeitplans mithilfe des CLI-Befehls `create schedule` finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Ändern eines Replikationssatzes

Sie können den Namen eines Replikationssatzes, eine Warteschlangenrichtlinie, Snapshot-Verlaufseinstellungen und die zugehörigen Zeitpläne ändern (**Provisioning > Volumes**), indem Sie die Slide-Over-Funktion auswählen, um auf den Bereich „Replications“ (Replikationen) zuzugreifen.

Klicken Sie im Abschnitt „Replication Details“ (Replikationsdetails) auf  neben den Optionen, die Sie ändern möchten.

ANMERKUNG: Das Ändern eines Replikationssatznamens wirkt sich nicht auf den Zeitplan aus.

ANMERKUNG: Berücksichtigen Sie die folgenden Punkte, bevor Sie einen Replikationssatz ändern:

- Wenn Sie den Snapshot-Basisnamen ändern, während eine Replikation ausgeführt wird, wirkt sich dies für die aktuelle Replikation auf den Namen des Snapshots auf dem sekundären System aus. Nur für diese Replikation unterscheiden sich die Namen der Snapshots auf dem primären und sekundären System.
- Wenn Sie die Einstellung für die Snapshot-Anzahl auf einen Wert reduzieren, der kleiner als die aktuelle Anzahl von Snapshots ist, schlägt der Vorgang fehl. Daher müssen Sie die überschüssigen Snapshots manuell löschen, bevor Sie die Einstellung für die Snapshot-Anzahl reduzieren. Wenn Sie diesen Parameter ändern, während eine Replikation ausgeführt wird, wirkt sich dies für die aktuelle Replikation nur auf das sekundäre System aus. In diesem Fall kann der Wert nur erhöht werden, sodass Sie möglicherweise einen Snapshot weniger als erwartet auf dem primären System haben als auf dem sekundären System.

Zugehörige Informationen

[Warteschlange für Replikationen](#)

[Verwalten des Replikations-Snapshot-Verlaufs](#)

Löschen eines Replikationssatzes

Sie können einen Replikationssatz (**Provisioning > Volumes**) löschen, indem Sie die Slide-Over-Funktion auswählen, um auf den Replikationsbereich zuzugreifen.

Klicken Sie auf **Remove Replication** (Replikation entfernen). Der Replikationssatz wird gelöscht.

Wenn Sie einen Replikationssatz löschen, wird auch die gesamte vom System erstellte Infrastruktur (interne Snapshots, die zur Unterstützung von Replikationen erforderlich sind) gelöscht. Die primären und sekundären Volumes haben keine Einschränkungen mehr und funktionieren wie alle anderen Basis-Volumes und Snapshots.

Wenn Sie einen Replikationssatz löschen möchten, für den eine Replikation ausgeführt wird, müssen Sie die Replikation für diesen Replikationssatz zunächst anhalten und dann abbrechen. Wenn ein Replikationssatz gelöscht wird, werden die aus der Snapshotverlaufsfunktion erstellten Snapshots nicht gelöscht. Der Zeitplan für den Replikationssatz wird jedoch gelöscht, falls einer erstellt wurde. Sie können diese Snapshots wie alle anderen Snapshots verwalten.

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 in der CLI-Dokumentation.

Zugehörige Informationen

[Abbrechen eines Replikationssatzes](#)

[Anhalten einer Replikation](#)

[Verwalten des Replikations-Snapshot-Verlaufs](#)

Initiieren oder Planen einer Replikation

Nachdem Sie einen Replikationssatz erstellt haben, können Sie das ausgewählte Volume auf dem primären System auf das sekundäre System kopieren, indem Sie die Replikation initiieren (**Provisioning > Volumes**). Wählen Sie den Slide-Over zum Bereich „Replications“ (Replikationen) aus und klicken Sie dann auf **Start Replication** (Replikation starten).

- Wenn keine Replikation durchgeführt wird, beginnt das lokale System mit der Replikation des Inhalts des Replikationssatz-Volumes auf das Remotesystem und eine Fortschrittsleiste zeigt den Status des Replikationssatzes an.
- Wenn bereits ein Replikationssatz ausgeführt wird, hängt das Ergebnis dieser Replikationsanforderung von der festgelegten Einstellung für die Warteschlangenrichtlinie ab. Weitere Informationen zum Festlegen der Warteschlangenrichtlinie finden Sie unter [Warteschlange für Replikationen](#).

Beim ersten Initiieren der Replikation wird eine vollständige Kopie der zugewiesenen Seiten für das Volume auf dem sekundären System erstellt. Danach sendet das primäre System nur die Inhalte, die sich seit der letzten Replikation geändert haben.

Sie können die Replikation manuell initiieren, nachdem Sie einen Replikationssatz erstellt haben. Sie können eine geplante Aufgabe erstellen, um die Replikation automatisch über den Data Protection Configuration-Assistenten zu initiieren, wenn Sie den Replikationssatz erstellen. Sie können nur über das primäre System eines Replikationssatzes Replikationen initiieren und Replikationszeitpläne verwalten.

ANMERKUNG: Beim Erstellen einer Remotereplikation werden Sie aufgefordert, einen Replikationszeitplan zu erstellen. Dies ist die einzige Zeit, in der Sie einen Replikationssatz mithilfe von PowerVault Manager planen können. Wenn Sie keinen Replikationszeitplan

festlegen, wenn Sie dazu aufgefordert werden, können Sie dies nicht im PowerVault Manager tun, nachdem der Replikationssatz erstellt wurde. Weitere Informationen zum Erstellen eines Zeitplans mithilfe des CLI-Befehls für Zeitplan erstellen finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

- i ANMERKUNG:** Wenn Sie die Zeitzone des sekundären Systems in einem Replikationssatz ändern, dessen primäre und sekundäre Systeme sich in unterschiedlichen Zeitzonen befinden, müssen Sie das sekundäre System zurücksetzen, damit Verwaltungsschnittstellen die richtigen Zeitwerte für Replikationsvorgänge anzeigen können, z. B. die Start-, End- und geschätzte Abschlusszeit der Replikation. Um die Zeitwerte zurückzusetzen, melden Sie sich bei einem der Controller auf dem sekundären System an und starten Sie nur einen der Speicher-Controller neu, indem Sie entweder `restart sc a` oder `restart sc b` verwenden.

Wenn bei einem Replikationsvorgang ein Problem auftritt, hält das System den Replikationssatz an. Es wird versucht, den Replikationsvorgang fortzusetzen, wenn mehr als 10 Minuten vergangen sind, seit der Replikationssatz angehalten wurde. Wenn der Vorgang nach sechs Versuchen im 10-Minuten-Intervall nicht erfolgreich war, wird der Versuch der Wiederaufnahme erst nach einer Stunde wiederholt, wenn die Peer-Verbindung ordnungsgemäß funktioniert.

- i ANMERKUNG:** Die Hostport-Evaluierung erfolgt zu Beginn oder bei der Wiederaufnahme jedes Replikationsvorgangs.
- Es werden höchstens zwei Ports verwendet.
 - Ports mit optimierten Pfaden werden zuerst verwendet. Ports mit nicht optimierten Pfaden werden verwendet, wenn kein optimierter Pfad vorhanden ist. Wenn nur ein Port über einen optimierten Pfad verfügt, wird nur dieser Port verwendet.
 - Ports mit zwei optimierten Pfaden nutzen den Replikationsdatenverkehr zwischen den beiden Ports gemeinsam. Die Menge des Replikationsdatenverkehrs, den jeder Port verschiebt, hängt von den anderen Vorgängen ab, die auf jedem Port ausgeführt werden.
 - Die Replikation verwendet keinen anderen verfügbaren Port, bis alle derzeit verwendeten Ports nicht mehr verfügbar sind.
- i ANMERKUNG:** Wenn ein einzelner Hostport die Verbindung verliert, wird Ereignis 112 protokolliert. Da eine Peer-Verbindung wahrscheinlich mehreren Hostports zugeordnet ist, kann der Verlust eines einzigen Hostports die Leistung beeinträchtigen, führt jedoch in der Regel nicht dazu, dass auf die Peer-Verbindung nicht zugegriffen werden kann.

Anhalten einer Replikation

Sie können Replikationsvorgänge für einen bestimmten Replikationssatz (**Provisioning > Volumes**) anhalten, indem Sie die Slide-Over-Funktion auswählen, um auf den Bereich „Replications“ (Replikationen) zuzugreifen.

Während die Replikation ausgeführt wird, klicken Sie neben der Fortschrittsanzeige auf . Wenn sich die Replikation in einem nicht synchronisierten oder funktionsbereiten Status befindet, klicken Sie auf **Suspend Replication** (Replikation anhalten).

Sie können Replikationen nur vom primären System eines Replikationssatzes aus anhalten.

Wenn Sie einen Replikationssatz anhalten, werden alle laufenden Replikationen angehalten und es dürfen keine neuen Replikationen durchgeführt werden. Der Replikationssatz verbleibt in einem angehaltenen Zustand, bis Sie ihn fortsetzen, indem Sie auf  klicken oder die Replikation abbrechen, indem Sie auf  klicken.

Durch die Wiederaufnahme des Replikationssatzes werden die laufenden Replikationen fortgesetzt und es können neue Replikationen durchgeführt werden. Durch Abbrechen des Replikationssatzes wird die Replikation abgebrochen. Weitere Informationen finden Sie unter [Abbrechen eines Replikationssatzes](#) oder [Wiederaufnahme der Replikation](#).

Wenn Replikationen versucht werden, während der Vorgang angehalten ist, z. B. manuelle oder geplante Replikationen, schlagen die Replikationen fehl.

Abbrechen eines Replikationssatzes

Durch das Abbrechen eines Replikationssatzes wird die Replikation abgebrochen. Sie können ausgeführte oder angehaltene Replikationsvorgänge für einen bestimmten Replikationssatz (**Provisioning > Volumes**) abbrechen, indem Sie die Slide Over-Funktion auswählen, um auf den Bereich „Replications“ (Replikationen) zuzugreifen.

Klicken Sie neben der Fortschrittsanzeige auf .

Sie können Replikationen nur vom primären System eines Replikationssatzes aus abbrechen.

ANMERKUNG: Wenn Sie die anfängliche Replikation für einen Replikationssatz abrechnen, 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.

Wiederaufnahme der Replikation

Sie können die Replikationsvorgänge eines bestimmten angehaltenen Replikationssatzes (**Provisioning > Volumes**) fortsetzen, indem Sie die Slide-Over-Funktion auswählen, um auf den Bereich „Replications“ zuzugreifen.

Klicken Sie neben der Fortschrittsanzeige auf .

Wenn ein Replikationssatz angehalten wird, werden alle laufenden Replikationen angehalten und es dürfen keine neuen Replikationen durchgeführt werden. Wenn Sie Replikationen fortsetzen, werden alle angehaltenen Replikationen wieder aufgenommen und neue Replikationen können je nach Warteschlangenrichtlinien-Einstellung durchgeführt werden. Weitere Informationen zum Festlegen der Warteschlangenrichtlinie finden Sie unter [Warteschlange für Replikationen](#).

Verwalten von Replikationszeitplänen

Sie können geplante Replikationsaufgaben vom primären System (**Provisioning > Volumes**) ändern oder löschen, indem Sie die Slide-Over-Funktion auswählen, um auf den Replikationsbereich zuzugreifen.

Klicken Sie in der Tabelle „Replication Schedules“ (Replikationszeitpläne) auf  und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Zeitplan zu ändern. Klicken Sie auf , um den Zeitplan zu löschen.

ANMERKUNG: Diese Option ist nicht verfügbar, wenn kein Zeitplan für einen Replikationssatz definiert ist. Weitere Informationen finden Sie unter [Hinzufügen von Datensicherung](#).

Arbeiten mit Hosts

Der Bereich „Hosts“ (**Provisioning > Hosts**) bietet Optionen zum Erstellen von Hosts und Hostgruppen, zum Anzeigen einer Liste vorhandener Hosts, Hostgruppen sowie Initiatoren, die Teil eines vorhandenen Hosts oder einer vorhandenen Hostgruppe sind, und zum Anzeigen einer Liste aller Initiatoren.

Weitere Informationen zum Erstellen von Hosts finden Sie unter [Erstellen von Hosts](#). Um eine Aktion auf einem vorhandenen Host oder einer vorhandenen Hostgruppe durchzuführen, wählen Sie einen oder mehrere Hosts, Hostgruppen oder Initiatoren aus der Tabelle aus und wählen Sie dann eine Option aus der Dropdown-Liste aus:

- [Verbinden von Hosts mit Volumes](#)
- [Trennen von Hosts von Volumes](#)
- [Entfernen von Initiatoren von einem Host](#)
- [Entfernen von Hosts aus einer Hostgruppe](#)
- [Hinzufügen von Hosts zu einer Hostgruppe](#)
- [Löschen von Hosts](#)
- [Löschen von Hostgruppen](#)

Weitere Maßnahmen, die auf dieser Registerkarte zu ergreifen sind, sind:

- [Umbenennen von Hosts](#)
- [Ändern eines Hostprofils](#)
- [Umbenennen von Hostgruppen](#)
- [Umbenennen von Initiatoren](#)

Klicken Sie auf , um die Hostzeile zu erweitern und Initiatordetails anzuzeigen. Wählen Sie einen Host oder Initiator aus, um eine Aktion aus der Dropdown-Liste durchzuführen.

Klicken Sie auf den Host-Slide-Over, um die Registerkarte „Overview“ (Übersicht) anzuzeigen, auf der Sie den Namen des Hosts und den Nickname jedes Initiators bearbeiten können. Klicken Sie auf die Registerkarte **Attached Volumes**, um Informationen zu verbundenen Volumes anzuzeigen, ein Volume mit dem Host zu verbinden und die Zuweisung von Volumes zum Host zu aufheben. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um weitere Informationen zu erhalten.

Klicken Sie auf den Initiator-Slide-Over , um die Registerkarte „Overview“ mit Details zum Initiator anzuzeigen. Klicken Sie auf die Registerkarte **Attached Volumes**, um Informationen über Volumes anzuzeigen, die mit dem Initiator verbunden sind.

Klicken Sie auf die Registerkarte **All Initiators**, um eine Liste der vorhandenen Initiatoren auf dem System anzuzeigen. Um eine Aktion durchzuführen, wählen Sie einen oder mehrere Initiatoren aus der Tabelle aus und wählen Sie dann eine Option aus der Dropdown-Liste aus:

- [Hinzufügen von Initiatoren zu einem Host](#)
- [Entfernen von Initiatoren von einem Host](#)

Weitere Informationen zu Hosts und Initiatoren finden Sie unter [Initiatoren, Hosts und Hostgruppen](#).

Erstellen von Hosts

Klicken Sie auf **Provisioning > Hosts > Create Hosts**, um den Assistenten zum Erstellen von Hosts zu öffnen und Hosts sowie Hostgruppen von vorhandenen Initiatoren zu erstellen.

Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um einen oder mehrere neue Hosts zu erstellen und diese Hosts oder Hostgruppen mit Initiatoren zu verbinden. Felder mit einem roten Sternchen sind erforderlich. Der Assistent fordert Sie auf, einen neuen Host oder eine neue Hostgruppe zu erstellen, Initiatoren hinzuzufügen und ein Volume zu erstellen oder auszuwählen, das mit dem Host oder der Hostgruppe verbunden werden soll. Alle ausgewählten Volumes werden mit dem neu erstellten Host verbunden.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie nur einen kleinen Monitor haben, müssen Sie möglicherweise zum Ende des Assistenten blättern, um alle verfügbaren Optionen anzuzeigen.

 **ANMERKUNG:** Wenn Ihre Speicherkonfiguration über virtuelle Pools mit mehr als 2 PB verfügt, verwenden Sie hostseitige Treibereinstellungen, um das Host-E/A-Timeout-Intervall (Block Device Timeout) auf 80 Sekunden zu erhöhen.

Zugehörige Informationen

[Volumes und Volume-Gruppen](#)
[Initiatoren, Hosts und Hostgruppen](#)

Verbinden von Hosts mit Volumes

Verbinden Sie Hosts mit Volumes aus der Tabelle Hosts (**Provisioning > Hosts**), indem Sie den Host und die Option **Attach Volumes** (Volumes verbinden) aus der Dropdown-Liste oder im Bereich „Attached Volumes“ auswählen (mit Slide-Over aufrufen **> Attached Volumes**). Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

Trennen von Hosts von Volumes

Trennen Sie Hosts von Volumes aus der Tabelle Hosts (**Provisioning > Hosts**), indem Sie den Host auswählen und die Option **Detach Volumes** (Volumes trennen) aus der Dropdown-Liste oder aus dem Bereich „Attached Volumes“ auswählen (mit Slide-Over aufrufen **> Attached Volumes**). Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktion abzuschließen.

Entfernen von Initiatoren von einem Host

Sie können Initiatoren von einem Host oder aus einer Hostgruppe über die Tabelle Hosts (**Provisioning > Hosts > All Initiators**) entfernen, indem Sie den Initiator auswählen und aus der Dropdown-Liste **Remove From Host** (Von Host entfernen) auswählen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Vorgang abzuschließen.

Durch das Entfernen eines Initiators von einem Host wird die Gruppierung des Initiators aufgehoben, er wird jedoch nicht gelöscht oder seine Zuordnung geändert. Diese Aktion ist unter folgenden Bedingungen deaktiviert:

- Der ausgewählte Initiator ist der Einzige, der mit dem Host verbunden ist. Sie müssen den Host löschen, um den Initiator freizugeben.
- Der ausgewählte Initiator ist derzeit nicht mit einem Host verbunden.

Entfernen von Hosts aus einer Hostgruppe

Sie können Hosts aus einer Hostgruppe entfernen (**Provisioning > Hosts**), indem Sie den Host aus der Tabelle Hosts auswählen und in der Dropdown-Liste **Remove From Host Group** (Aus Hostgruppe entfernen) auswählen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Vorgang abzuschließen.

Durch das Entfernen eines Hosts aus einer Hostgruppe wird die Gruppierung des Hosts aufgehoben, er wird jedoch nicht gelöscht oder seine Zuordnung geändert. Informationen zum Löschen einer Hostgruppe finden Sie unter [Löschen von Hostgruppen](#).

Hinzufügen von Hosts zu einer Hostgruppe

Sie können Hosts in der Tabelle Hosts (Provisioning > Hosts) zu einer neuen oder vorhandenen Hostgruppe hinzufügen, indem Sie den Host oder die Hostgruppe auswählen und in der Dropdown-Liste **Add to Host Group** (Zu Hostgruppe hinzufügen) auswählen. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Vorgang abzuschließen.

Beachten Sie beim Hinzufügen von Hosts zu einer Hostgruppe die folgenden Regeln:

- Der Host muss mit denselben Zugriffs-, Port- und LUN-Einstellungen auf denselben Volumes wie jeder andere Host in der Hostgruppe verbunden sein.
- Eine Hostgruppe kann maximal 256 Hosts enthalten.

Löschen von Hosts

Sie können Hosts löschen, die nicht gruppiert sind (**Provisioning > Hosts**), indem Sie den Host aus der Tabelle Hosts auswählen und in der Dropdown-Liste **Delete Host** (Host löschen) auswählen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Vorgang abzuschließen.

Durch das Löschen eines Hosts wird die Gruppierung der Initiatoren aufgehoben, aber sie sind immer noch sichtbar, wenn sie physisch mit dem System verbunden sind. Der Host trennt sich von allen verbundenen Volumes und das Hostgerät verliert den Zugriff auf alle Volume-Daten.

Löschen von Hostgruppen

Sie können Hostgruppen (**Provisioning > Hosts**) löschen, indem Sie die Hostgruppe aus der Tabelle Hosts auswählen und in der Dropdown-Liste **Delete Host Group** auswählen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Vorgang abzuschließen.

Durch das Löschen einer Hostgruppe wird die Gruppierung der Hosts aus der Gruppe aufgehoben, sie werden jedoch nicht gelöscht. Sie verlieren den Zugriff auf alle Volumes, die mit der Hostgruppe verbunden waren. Sie behalten den Zugriff auf alle Volumes bei, die mit Hosts in der Gruppe verbunden waren.

Hinzufügen von Initiatoren zu einem Host

Sie können vorhandene Initiatoren zu einem vorhandenen Host über die Tabelle Hosts (**Provisioning > Hosts > All Initiators**) hinzufügen, indem Sie den Initiator auswählen und in der Dropdown-Liste **Add to Existing Host** (Zu vorhandenem Host hinzufügen) auswählen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Vorgang abzuschließen.

Beachten Sie beim Hinzufügen von Initiatoren zu einem Host die folgenden Regeln:

- Der Initiator muss mit denselben Zugriffs-, Port- und LUN-Einstellungen auf denselben Volumes wie jeder andere Initiator auf dem Host verbunden sein. Ein Initiator muss benannt sein (Nickname), damit er einem Host hinzugefügt werden kann. Wenn er nicht bereits benannt ist, wird ein Standardname zugewiesen. Klicken Sie auf den Initiator-Slide-Over , um einen Initiator-Nickname zu bearbeiten/hinzuzufügen.
- Ein Host kann maximal 128 Initiatoren enthalten.

Umbenennen von Hosts

Sie können Hosts im Bereich „Overview“ (Übersicht) umbenennen (**Provisioning > Hosts > Hosts and Host Groups > Slide-Over**). Klicken Sie auf  neben dem Hostnamen, um ihn zu ändern.

Ändern eines Hostprofils

Sie können das Profil für die Initiatoren von Hosts im Bereich „Overview“ (Übersicht) ändern (**Provisioning > Hosts > Hosts and Host Groups > Slide-Over**). Klicken Sie in der Tabelle Hosts auf  und wählen Sie dann eine Option aus dem Dropdown-Menü Profil aus.

Umbenennen einer Hostgruppe

Sie können Hostgruppen im Bereich „Overview“ (Übersicht) umbenennen (**Provisioning > Hosts > Hosts and Host Groups > Slide-Over**). Klicken Sie auf  neben der Hostgruppe, um sie zu ändern.

Umbenennen von Initiatoren

Sie können Initiator-Nicknames im Bereich „Overview“ (Übersicht) umbenennen (**Provisioning > Hosts > Hosts and Host Groups > Slide-Over**). Klicken Sie auf  neben dem Initiatornamen, um ihn zu ändern.

Sie können einen Initiator-Nickname auch über (**Provisioning > All Initiators > Slide-Over**) bearbeiten. Klicken Sie auf  neben dem Initiatornamen, um ihn zu ändern.

Einstellungen

Verwenden Sie den Bereich „Settings“ (Einstellungen), um Systemkonfigurationseinstellungen anzuzeigen und zu verwalten.

Themen:

- [Netzwerkeinstellungen](#)
- [Benutzereinstellungen](#)
- [Systemeinstellungen](#)
- [Benachrichtigungseinstellungen](#)
- [iSCSI-Hostport-Einstellungen](#)
- [Peer-Verbindungseinstellungen](#)

Netzwerkeinstellungen

Im Bereich Netzwerk (**Einstellungen > Netzwerk**) können Sie IPv4- und IPv6-Netzwerkporteneinstellungen konfigurieren, einen DNS-Server konfigurieren, Systemverwaltungsservices aktivieren oder deaktivieren und Zertifikate anzeigen.

Konfigurieren der Controller-Netzwerkports

Das System bietet gleichzeitige Unterstützung für IPv4- und IPv6-Protokolle. Beide Protokolle können gleichzeitig eingerichtet werden, indem Sie die Netzwerkparameter konfigurieren.

Sie können statische IP-Adressparameter für Netzwerkports manuell festlegen oder sie automatisch festlegen, indem Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) für IPv4 oder DHCPv6 oder SLAAC (Stateless Address Auto-Configuration) für IPv6 verwenden.

i ANMERKUNG: SLAAC basiert auf dem NDP-Protokoll (Neighbor Discovery Protocol) und ist die einfachste Möglichkeit, einem Client eine IPv6-Adresse bereitzustellen.

Wenn (**Settings > Network > IPv6 > (Controller A|B) > Source > Auto**) ausgewählt ist, verwendet das System eine automatisierte Methode, die über die Netzwerkconfiguration definiert ist: DHCPv6 oder SLAAC, um die Adresse automatisch zu konfigurieren. Die Auto-Einstellung zeigt eine einzelne IPv6-Adresse an. Wenn eine DHCPv6-Adresse verfügbar ist, stellt DHCPv6 die Schnittstellenadresse bereit. Andernfalls wird die SLAAC-Adresse verwendet.

Beim Festlegen von IP-Adresswerten können Sie für jeden Controller IPv4-Formatierung, IPv6-Formatierung oder beides auswählen. Darüber hinaus können Sie den Adressierungsmodus und die IP-Adressversion für jeden Controller anders einstellen und gleichzeitig verwenden. Sie können beispielsweise IPv4 auf Controller A auf manuell festlegen, um die statische IP-Adressierung zu aktivieren, und IPv6 auf Controller A auf Auto, um die automatische IP-Adressierung zu aktivieren. Da die Netzwerkparametereinstellungen zwischen den beiden Protokollen unabhängig sind, können Sie sie nach Bedarf für die IP-Adressierung auf Controller B festlegen.

Bei Verwendung des DHCP-Modus ruft das System Werte für die IP-Adresse des Netzwerkports, die Subnetzmaske und das Gateway von einem DHCP-Server ab, sofern verfügbar. Wenn kein DHCP-Server verfügbar ist, verwendet das System die Standardwerte. Sie müssen über eine Möglichkeiten verfügen, um zu bestimmen, welche Adressen zugewiesen wurden, z. B. die Liste der Bindungen auf dem DHCP-Server. Sie können die DHCP-zugewiesenen IP-Adressen entweder über die Anmeldeseite der seriellen USB-Konsole abrufen, auf der IPv4 und IPv6 aufgeführt sind; über CLI-Befehle; oder von der DHCP-Serverliste der MAC-Adresse zu IP-Adressen-Leases. Bei Verwendung des automatischen Modus werden Adressen sowohl von DHCP als auch von SLAAC abgerufen. DNS-Einstellungen werden auch automatisch aus dem Netzwerk abgerufen.

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

- IP-Adressenquelle: Manuell
- IP-Adresse von Controller A: 10.0.0.2
- IP-Adresse von Controller B: 10.0.0.3
- IP-Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Gateway-IP-Adresse: 10.0.0.1

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, and 169.254.255.4. Da diese Adressen routingfähig sind, verwenden Sie sie nirgendwo in Ihrem 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 von Controller A: fd6e:23ce:fed3:19d1::1
- IP-Adresse von Controller B: fd6e:23ce:fed3:19d1::2
- Gateway-IP-Adresse: fd6e:23ce:fed3:19d1::3

VORSICHT: Das Ändern der IP-Adresseinstellungen kann dazu führen, dass der zur Verwaltung genutzte Hosts den Zugang zum Speichersystem verliert, sobald die Änderungen im Bestätigungsschritt angewendet werden.

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 [DNS-Einstellungen](#).

DNS-Einstellungen konfigurieren

Konfigurieren Sie Domainnamen mithilfe von DNS (**Settings > Network > DNS**), nachdem Sie den Typ der zu verwendenden Controller-Netzwerkports (IPv4 und/oder IPv6) festgelegt haben.

Beachten Sie bei der Konfiguration von DNS-Einstellungen Folgendes:

- Das System unterstützt maximal drei DNS-Server pro Controller.
- Der DNS-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.
- Geben Sie in den DNS-Serverfeldern für jeden Controller bis zu drei benannte Serveradressen an, die in Ihrem Netzwerk erkannt werden und vom DNS-Resolver abgefragt werden sollen. Der Resolver fragt das Netzwerk in der angegebenen Reihenfolge ab, bis eine gültige Zieladresse erreicht wird. Alle gültigen Einstellungen werden als Aktivieren der DNS-Auflösung für das System behandelt.
- Geben Sie in den Feldern DNS-Suchdomains für jeden Controller bis zu drei Domainnamen an, die beim Auflösen der im Speichersystem konfigurierten Hostnamen gesucht werden sollen. Der Resolver fragt das Netzwerk in der angegebenen Reihenfolge ab, bis eine Übereinstimmung gefunden wird.
- Um einen Hostnamen für einen Controller auf seine Standardeinstellung zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Reset Host Name** (Hostnamen zurücksetzen) für diesen Controller.
- Um einen DNS-Server zu löschen oder eine Domain nach einem Controller zu durchsuchen, klicken Sie für diese Einstellung auf .
- Um alle konfigurierten DNS-Server zu löschen und Domains nach einem Controller zu durchsuchen, klicken Sie auf die Schaltfläche **CLEAR DNS** für diesen Controller. Weitere Informationen über die DNS-Funktion finden Sie unter [DNS-Einstellungen](#).

Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungsservices

Sie können Verwaltungsschnittstellenservices aktivieren oder deaktivieren, um die Art und Weise einzuschränken, wie benutzer- und hostbasierte Managementanwendungen auf das Speichersystem zugreifen können. Netzwerkmanagementservices arbeiten außerhalb des Datenpfads und wirken sich nicht auf die Host-I/O-Vorgänge für das System aus. Informationen zum Zugriff bestimmter Benutzer auf PowerVault Manager, CLI oder andere Schnittstellen finden Sie unter Benutzereinstellungen.

Weitere Informationen zum Festlegen von Optionen zur Steuerung des CLI-Verhaltens – einschließlich der Einstellung des Ausgabemodus – finden Sie unter dem Befehl `set cli-parameters` im CLI-Referenzhandbuch.

Aktivieren Sie die Services, die Sie zur Verwaltung des Speichersystems verwenden möchten, und deaktivieren Sie andere, indem Sie im Bereich „Services“ Optionen auswählen (**Settings > Network > Services**).

- Web und API
 - **HTTPS** – Aktivieren Sie die Verwendung von HTTPS, um sicheren Zugriff auf PowerVault Manager bereitzustellen, die Webanwendung, die die primäre Schnittstelle für die Verwaltung des Systems ist.
 - **HTTP** – Aktivieren Sie die Verwendung von HTTP, um den Zugriff auf PowerVault Manager bereitzustellen.
- Befehlszeilenschnittstelle
 - **SSH** – Ermöglicht die Verwendung von SSH, um sicheren Zugriff auf die CLI, eine erweiterte Benutzeroberfläche, die zum Managen des Systems und zum Schreiben von Skripten oder zum Ausführen von Skripten verwendet wird, bereitzustellen. Standardmäßig ist SSH aktiviert.

- **Telnet** – Ermöglicht die Verwendung von Telnet für den Zugriff auf die CLI, um das System zu verwalten und Skripte zu schreiben oder Skripte auszuführen. Standardmäßig ist Telnet deaktiviert.
- **SSH Port** – Wenn Sie SSH aktivieren, geben Sie die zu verwendende Portnummer an. Der Standardwert ist 22.
- FTP (Dateiübertragungsprotokoll)
 - **FTP** – Eine sekundäre Schnittstelle zum Hochladen von Firmwareupdates und Herunterladen von Protokollen.
 - **SFTP** – Eine sichere sekundäre Schnittstelle zum Hochladen von Firmwareupdates, Herunterladen von Protokollen und Installieren von Sicherheitszertifikaten und -schlüsseln. Alle zwischen Client und Server gesendeten Daten werden verschlüsselt. SFTP ist standardmäßig aktiviert.
 - **SFTP Port** – Wenn Sie SFTP aktivieren, geben Sie die zu verwendende Portnummer an. Der Standardwert ist 1022.
- Andere Schnittstellen
 - **SNMP** – Aktiviert oder deaktiviert SNMP (Simple Network Management Protocol). SNMP wird für die Remote-Überwachung des Systems über Ihr Netzwerk verwendet.
 - **SLP** – Aktiviert oder deaktiviert die SLP-Schnittstelle (Service Location Protocol). SLP ist ein Ermittlungsprotokoll, mit dem Computer und andere Geräte Dienste in einem LAN ohne vorherige Konfiguration finden können. Dieses System verwendet SLP v2.

Anzeigen von Zertifikatinformationen

Sie können Informationen zum Controller-Zertifikat im Bereich „Certificates“ (Zertifikate) anzeigen (**Settings > Network > Certificates**). Standardmäßig erzeugt das System ein eindeutiges SSL-Zertifikat für jeden Controller. Um die höchste Sicherheit zu erzielen, ersetzen Sie das vom System generierte Standardzertifikat durch ein Zertifikat, das von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde.

Im Bereich „Certificates“ werden Informationen zu den aktiven SSL-Zertifikaten angezeigt, die auf dem System für jeden Controller gespeichert sind. Die Registerkarten von Controller A und Controller B enthalten unformatierten Zertifikatstext für jeden der entsprechenden Controller. Der Bereich zeigt außerdem einen der folgenden Statuswerte sowie das Erstellungsdatum für jedes Zertifikat an:

- **Customer-supplied** (Vom Kunden bereitgestellt) – Zeigt an, dass der Controller ein Zertifikat verwendet, das Sie hochgeladen haben.
- **System-generated** (Vom System generiert) – Zeigt an, dass der Controller ein aktives Zertifikat und einen Schlüssel verwendet, die vom Controller erstellt wurden.
- **Unknown status** (Unbekannter Status) – Zeigt an, dass das Controller-Modulzertifikat nicht gelesen werden kann. Diese Situation tritt in den meisten Fällen auf, wenn ein Controller neu gestartet wird oder noch ein Zertifikataustausch läuft oder Sie die Registerkarte für einen Partner-Controller in einem System mit einem einzigen Controller ausgewählt haben.

Sie können Ihre eigenen Zertifikate verwenden, indem Sie sie über SFTP hochladen oder indem Sie den Inhaltsparameter des CLI-Befehls `create certificate` verwenden, um Zertifikate mit Ihrem eigenen eindeutigen Zertifikatinhalt zu erstellen. Damit ein neues Zertifikat wirksam wird, müssen Sie den betroffenen Management Controller neu starten. Um einen Controller neu zu starten, wählen Sie **Maintenance > Hardware > Rear View > Enclosure Actions > Restart/Shutdown System > Restart MC** aus und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Um zu überprüfen, ob das Ersetzen des Zertifikats erfolgreich war und der Controller das von Ihnen bereitgestellte Zertifikat verwendet, stellen Sie sicher, dass der Zertifikatsstatus „Customer-supplied“ (Vom Kunden bereitgestellt) lautet, das Erstellungsdatum korrekt ist und der Zertifikatinhalt der erwartete Text ist.

Weitere Informationen zu unterstützten Zertifikatkriterien finden Sie unter [Installieren eines Sicherheitszertifikats](#).

Benutzereinstellungen

Im Bereich „Benutzer“ (**Settings > Users**) können Sie lokale Benutzer, LDAP-Benutzer und -Benutzergruppen sowie SNMPv3-Benutzer verwalten. Mit den Optionen in diesem Bereich können Sie Benutzer hinzufügen, ändern und löschen; Benutzerberechtigungen festlegen und Systemeinstellungen basierend auf individuellen Benutzerprofilen festlegen.

Verwalten von lokalen Benutzern

Der Bereich für lokale Benutzer (**Einstellungen > Benutzer > Lokal**) bietet Optionen zum Hinzufügen neuer Benutzer und zum Ändern von Systemberechtigungen für vorhandene Benutzer. Der erste Benutzer, der den Onboarding-Prozess während des System-Setups abschließt, hat die Rolle „Verwalten“ (Manage). Ein Benutzer mit der Verwaltungsrolle kann bis zu neun zusätzliche Benutzer hinzufügen (SNMPv3-Benutzer werden auf dieses Limit angerechnet), Benutzer ändern und jeden anderen Benutzer als den aktuellen Benutzer löschen.

Benutzer, denen die Standard- oder Überwachungsrolle (Monitor) zugewiesen ist, können ihren eigenen Benutzernamen, ihr Kennwort, ihre Sprache und Temperaturvoreinstellung sowie die Timeout-Einstellung ändern. Standard- und Überwachungsbenutzer können ihren Zugriff auf Benutzeroberflächen oder Rollen nicht ändern und sie können die Einstellungen anderer Benutzer nicht ändern.

Verwaltungs- und Standardbenutzer können auf eine oder mehrere der folgenden Verwaltungsschnittstellen zugreifen: PowerVault Manager, CLI oder FTP und SFTP. Überwachungsbenutzer können nur auf PowerVault Manager und die CLI-Verwaltungsschnittstellen zugreifen.

 **ANMERKUNG:** Um das System zu sichern, sollte jeder Benutzer über einen eindeutigen Benutzernamen und ein eindeutiges Kennwort verfügen.

Lokale Benutzeroptionen

Die folgenden Optionen sind für Benutzer mit einer Verwaltungs- oder Standardrolle beim Hinzufügen oder Ändern von Benutzern verfügbar. Um neue Benutzer hinzuzufügen, klicken Sie auf **Add New Users** (Neue Benutzer hinzufügen). Um Benutzer zu ändern, klicken Sie auf .

- **Benutzername** – Bei einem Benutzernamen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 29 Byte umfassen. Der Name darf nicht bereits im System vorhanden sein, keine Leerzeichen enthalten oder eines der folgenden Zeichen umfassen: " , < \
- **Kennwort** – Bei einem Kennwort wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und es kann zwischen 8 und 32 druckbare Zeichen enthalten. Wenn das Kennwort nur ASCII-Zeichen enthält, muss es mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben, ein numerisches Zeichen und ein nicht alphanumerisches Zeichen enthalten. Ein Passwort kann UTF-8-Zeichen enthalten, mit Ausnahme der folgenden Zeichen: ein Leerzeichen oder " ' , < > \
- **Language** (Sprache): Wählen Sie eine Anzeigesprache für den Benutzer aus. Der Standardwert ist Englisch. Die installierten Sprachen umfassen Chinesisch (vereinfacht), Englisch, Französisch, Deutsch, Japanisch, Koreanisch und Spanisch. Das Gebietsschema bestimmt das Zeichen, das für den Dezimalpunkt (Radix) verwendet wird. Die Gebietsschemaeinstellung wird durch die Spracheinstellung bestimmt, auf die zugegriffen werden kann, indem Sie das Bleistiftsymbol für einen Benutzer in der Tabelle auswählen.
- **Temperature Preference** (Temperaturvoreinstellung): Wählen Sie aus, ob die Celsius- oder Fahrenheit-Skala für die Anzeige von Temperaturen verwendet werden soll. Der Standardwert ist Celsius.
- **Timeout:** Wählen Sie die Zeitdauer aus, wie lange die Benutzersitzung inaktiv sein kann, bevor der Benutzer automatisch abgemeldet wird (von 2 bis 720 Minuten). Der Standardwert ist 30 Minuten.

Die folgenden Optionen sind für Benutzer mit einer Verwaltungsrolle beim Hinzufügen oder Ändern von Benutzern verfügbar:

- **Interfaces** (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.
 - **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.
- **Roles** (Rollen): Wählen Sie eine oder mehrere der folgenden Rollen aus:
 - **Manage** (Verwalten): Ermöglicht es dem Nutzer, Systemeinstellungen zu ändern.
 - **Monitor** (Überwachen): Ermöglicht es dem Benutzer, den Systemstatus und die Einstellungen anzuzeigen, aber nicht zu ändern.

Verwalten von LDAP-Benutzern

Der Bereich „LDAP-Konfiguration“ (Settings > Users > LDAP) bietet Optionen für Benutzer mit einer Verwaltungsrolle, um bis zu fünf Benutzergruppen zu erstellen, die über unterschiedliche Berechtigungen und/oder Benutzereinstellungsoptionen verfügen können. Benutzergruppenberechtigungen werden durch Zuweisen von Rollen definiert. Zu den Optionen für Benutzergruppeneinstellungen zählen die Auswahl von Schnittstellen, die Rolle, die Temperaturvoreinstellung und eine Timeout-Einstellung.

Benutzer, die sich mit ihren LDAP-Zugangsdaten beim PowerVault Manager anmelden, müssen sich mit diesen Zugangsdaten authentifizieren und Mitglieder einer Gruppe sein, die für den Zugriff auf das Speichersystem autorisiert ist. Der eingegebene Benutzername und das eingegebene Kennwort werden zunächst mit lokalen Benutzern innerhalb des Systems authentifiziert. Wenn die lokale Authentifizierung fehlschlägt, wird der Benutzername anhand der LDAP-Server überprüft.

Individuelle Benutzervoreinstellungen werden für LDAP-authentifizierte Benutzer nicht im Speichersystem gespeichert. Einstellungen, die an der Anmeldesitzung vorgenommen werden, werden nach dem Beenden der Sitzung nicht beibehalten. Wenn der Benutzer Einstellungen für die Sitzung beibehalten möchte, müssen diese als Teil der Benutzergruppe gespeichert werden. Alle Änderungen an einer Benutzergruppe wirken sich auf alle Mitglieder dieser Gruppe aus.

Um LDAP zu aktivieren, müssen Sie das Kontrollkästchen „LDAP aktivieren“ aktivieren und die Benutzersuchbasis, die Serveradresse und den Port eingeben. Wenn der Port leer bleibt, wird standardmäßig 636 verwendet. Weitere Informationen zu diesen Optionen finden Sie unter [LDAP](#).

LDAP-Benutzergruppenoptionen

Benutzer mit der Verwaltungsrolle können jede beliebige Benutzergruppe ändern oder löschen. Benutzer mit einer Standard- oder Überwachungsrolle können Einstellungen für die aktuelle Benutzergruppe mit Ausnahme von Benutzerrollen und Schnittstellen ändern. Sie können auch die Einstellungen anderer Benutzergruppen nicht ändern.

- **User Group Name** (Benutzergruppenname): Bei einem Benutzergruppennamen muss die Groß- und Kleinschreibung beachtet werden und er kann maximal 29 Byte umfassen. Der Name darf weder bereits im System vorhanden sein noch eines der folgenden Zeichen enthalten: " , < \
- **Interfaces** (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.
 - **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.
- **Roles** (Rollen): Wählen Sie eine oder mehrere der folgenden Rollen aus:
 - **Manage** (Verwalten): Ermöglicht es dem Nutzer, Systemeinstellungen zu ändern.
 - **Standard**: Ermöglicht dem Nutzer das Ändern der Systemeinstellungen mit Ausnahme von: Erstellen oder Löschen lokaler Nutzer, Ändern von Benutzerrollen und Schnittstellen, Konfigurieren von LDAP, Durchführen von Schreibvorgängen über FTP oder SFTP, Durchführen von Dateiaploads vom PowerVault Manager oder Verwenden des CLI-Befehls `restore defaults`.
 - **Monitor** (Überwachen): Ermöglicht es dem Benutzer, den Systemstatus und die Einstellungen anzuzeigen, aber nicht zu ändern.
- **Temperature Preference** (Temperaturvoreinstellung): Wählen Sie aus, ob die Celsius- oder Fahrenheit-Skala für die Anzeige von Temperaturen verwendet werden soll. Der Standardwert ist Celsius.
- **Timeout**: Wählen Sie die Zeitdauer aus, wie lange die Benutzersitzung inaktiv sein kann, bevor der Benutzer automatisch abgemeldet wird (von 2 bis 720 Minuten). Der Standardwert ist 30 Minuten.

Verwalten von SNMPv3-Benutzern

Der Bereich „SNMPv3 Users“ (SNMPv3-Benutzer) (**Settings > Users > SNMPv3**) bietet Optionen zum Erstellen von SNMPv3-Benutzern, die entweder auf die Management Information Base (MIB) zugreifen oder Trap-Benachrichtigungen empfangen können. SNMPv3-Benutzer verwalten SNMPv3-Sicherheitsfunktionen wie Authentifizierung und Verschlüsselung.

Weitere Informationen zur MIB finden Sie unter [SNMP-Referenz](#). Beim Erstellen eines SNMPv3-Benutzers überprüft das System, ob die SNMP-Einstellung aktiviert ist (**Settings > Network > Services**). Wenn sie nicht aktiviert ist, wird eine Warnung angezeigt, dass die SNMP-Einstellung automatisch aktiviert wird, wenn der SNMPv3-Benutzer auf dem Speichersystem erstellt wird.

 **ANMERKUNG:** Die Engine-ID wird verwendet, um SNMPv3-Entitäten eindeutig zu identifizieren. Die Engine-ID wird von der Controller-MAC-Adresse erzeugt.

SNMPv3-Benutzeroptionen

Die folgenden Optionen sind für SNMPv3 verfügbar:

- **Benutzername** – Bei einem Benutzernamen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und er darf maximal 29 Byte umfassen. Der Name darf nicht bereits im System vorhanden sein, keine Leerzeichen enthalten oder eines der folgenden Zeichen umfassen: " , < \
- **Kennwort** – Bei einem Kennwort wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und es kann zwischen 8 und 32 druckbare Zeichen enthalten. Wenn das Kennwort nur ASCII-Zeichen enthält, muss es mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben, ein numerisches Zeichen und ein nicht alphanumerisches Zeichen enthalten. Ein Passwort kann UTF-8-Zeichen enthalten, mit Ausnahme der folgenden Zeichen: ein Leerzeichen oder " ' , < > \
- **Authentication Type** (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.
- **Privacy Type** (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.

- **Privacy Password** (Datenschutzkennwort): Wenn der Datenschutztyp auf Verschlüsselung eingestellt ist, geben Sie ein Verschlüsselungskennwort an. Bei diesem Kennwort wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden und es kann zwischen 8 und 32 druckbare Zeichen enthalten. Wenn das Kennwort nur ASCII-Zeichen enthält, muss es mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben, ein numerisches Zeichen und ein nicht alphabetisches Zeichen enthalten. Ein Passwort kann UTF-8-Zeichen enthalten, mit Ausnahme der folgenden Zeichen: ein Leerzeichen oder " ' , < > \
- **Trap Host Address** (Trap-Hostadresse): Geben Sie die Netzwerkadresse des Hostsystems an, das SNMP-Traps empfängt. Der Wert kann eine IPv4-Adresse, eine IPv6-Adresse oder ein FQDN sein.

Systemeinstellungen

Im Bereich „System“ (**Settings > System**) können Sie Systemidentifikationsinformationen festlegen, Datum und Uhrzeit des Systems festlegen, das System mit FDE sichern und Systemeigenschaften festlegen.

Einstellen der Systemidentifikationsinformationen

Der Bereich „Identification“ (Identifizierung) (**Settings > System > Identification**) bietet Optionen, mit denen Sie Informationen zur Identifizierung des Systems angeben können.

Geben Sie den Namen des Systems, den Namen der Person oder des Teams, die das System verwalten, den Standort des Systems und alle zusätzlichen Informationen zur Verwendung oder Konfiguration des Systems ein. Der Systemname wird in der Titelleiste oder Registerkarte des PowerVault Manager-Browsers angezeigt und ist in Benachrichtigungs-E-Mails enthalten. Alle Informationen sind in den Debug-Protokollen des Systems als Referenz für Servicemitarbeiter enthalten.

Ändern von Datum und Uhrzeit

Legen Sie Datum und Uhrzeit fest (**Einstellungen > System > Datum und Uhrzeit**), sodass Einträge in Systemprotokollen und Benachrichtigungen die richtigen Zeitstempel aufweisen. Das Banner zeigt das Datum und die Uhrzeit des Systems im Format <Jahr>-<Monat>-<Tag> <Stunden>:<Minuten>:<Sekunden> an.

Greifen Sie auf den Bereich „Datum und Uhrzeit“ zu, indem Sie auf das im Banner angezeigte Datum und die Uhrzeit klicken oder auf **Einstellungen > System > Datum und Uhrzeit** klicken.

Sie können Datum und Uhrzeit manuell festlegen oder das System so konfigurieren, dass es das Network Time Protocol (NTP) verwendet, um Datum und Uhrzeit von einem verfügbaren Network Attached Server abzurufen. Mit NTP können mehrere Speichergeräte, Hosts, Protokolldateien usw. synchronisiert werden. Der Wert der NTP-Serveradresse kann eine IPv4-Adresse, eine IPv6-Adresse oder ein FQDN sein. Wenn NTP aktiviert ist, aber kein NTP-Server vorhanden ist, werden Datum und Uhrzeit so beibehalten, als ob NTP nicht aktiviert wäre.

Die NTP-Serverzeit wird in der UTC-Zeitskala angegeben, was mehrere Vorteile bietet:

- Um die Zeiten und Protokolle zwischen Speichergeräten zu synchronisieren, die in mehreren Zeitzonen installiert sind, legen Sie alle Speichergeräte zur Verwendung von UTC fest.
- Um die lokale Zeit für ein Speichergerät zu verwenden, legen Sie den Zeitzonen-Offset fest.
- Wenn ein Zeitserver die Ortszeit statt der UTC-Zeit bereitstellt, konfigurieren Sie die Speichergeräte für die Verwendung dieses Zeitservers ohne weitere Zeitanpassung.

i ANMERKUNG: Unabhängig davon, ob NTP aktiviert oder deaktiviert ist, nimmt das Speichersystem nicht automatisch Zeitanpassungen für die Sommerzeit vor. Sie müssen diese Anpassungen manuell vornehmen, indem Sie den Zeitzonen-Offset ändern.

i 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, wie Start, Ende und geschätzter Abschluss der Replikation.

Sichern des Systems mit FDE

Der Bereich „Full Disk Encryption“ (Vollständige Datenträgerverschlüsselung) unter **Einstellungen > System > Sicherheit** bietet Optionen, mit denen Sie den FDE-Schutz aktivieren können, um alle Benutzerdaten auf einem Speichersystem zu sichern. Um das System zu sichern, müssen alle Festplatten FDE-fähig sein.

Der Bereich „Security“ (Sicherheit) zeigt an, ob das System gesichert ist oder nicht. Um das System zu sichern, klicken Sie auf **Secure System** (System sichern), um eine Passphrase einzugeben, mit der das System auf FDE-fähige Festplatten schreiben und diese lesen kann. Das System verwendet die Passphrase, um eine Sperrschlüssel-ID zu erzeugen, die zum Sichern der FDE-fähigen Festplatten verwendet wird. Wenn das System die Sperrtaste auf der FDE-fähigen Festplatte nicht interpretieren kann, ist der Zugriff auf die verschlüsselten Daten auf der Festplatte nicht möglich.

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

Sobald die Passphrase eingegeben und bestätigt wurde, zeigt der Systemstatus an, dass das System gesichert ist, und der Bereich „Security“ (Sicherheit) bietet folgende Optionen:

- Ändern der Passphrase: Geben Sie eine neue Passphrase ein.
- Sperren des Systems für den Transport: Sperren Sie die Festplatten zur Vorbereitung auf den Transport. Verwenden Sie diese Option, wenn das System nicht unter Ihrer physischen Kontrolle ist. Nachdem das System transportiert und eingeschaltet wurde, gelangen das System und die Festplatten in den gesicherten, gesperrten Zustand. Festplatten befinden sich im Status UNUSABLE:
 - Für virtuelle Konfigurationen sind Pools und Laufwerksgruppen nicht verfügbar. Um den Zugriff auf verschlüsselte Daten wiederherzustellen, geben Sie die Passphrase für die Sperrschlüssel-ID des Systems ein. Festplattengruppen werden aus der Quarantäne entfernt, die Poolintegrität wird wiederhergestellt und Volumes werden zugänglich.
 - Bei linearen Konfigurationen sind Laufwerksgruppen nicht verfügbar. Um den Zugriff auf verschlüsselte Daten wiederherzustellen, geben Sie die Passphrase für die Sperrschlüssel-ID des Systems ein. Festplattengruppen werden aus der Quarantäne entfernt, die Integrität wird wiederhergestellt und Volumes werden zugänglich.

Sperrschlüssel werden aus der Passphrase erzeugt und verwalten das Sperren und Entsperren der FDE-fähigen Festplatten im System. Durch das Löschen der Sperrschlüssel und das Aus- und Einschalten des Systems wird der Zugriff auf verschlüsselte Daten auf den Festplatten verweigert. Wenn die Sperrschlüssel gelöscht werden, während das System gesichert ist, wechselt das System in den FDE-Sperrzustand, um das heruntergefahren und transportierte System vorzubereiten.

⚠ VORSICHT: Ändern Sie die FDE-Konfigurationseinstellungen während der Ausführung von I/O nicht. Dies kann eine vorübergehende Nichtverfügbarkeit von Daten zur Folge haben und die korrekte Einstellung von Sperrschlüsseln aus der Passphrase kann möglicherweise beeinträchtigt werden.

Neuverwendung gesicherter Laufwerke

Klicken Sie auf **Repurpose Secured Disks** (Gesicherte Laufwerke neu verwenden), um ein Laufwerk, das nicht mehr Teil einer Laufwerksgruppe ist, neu zu verwenden.

Beim Festlegen einer neuen Verwendung eines Laufwerks werden der Chiffrierschlüssel auf dem Laufwerk zurückgesetzt und alle Daten auf dem Laufwerk effektiv 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.

Diese Aktion ist auch über **Maintenance > Hardware** verfügbar. Sobald Sie die gesicherten Laufwerke aus der Grafikanzeige ausgewählt haben, wählen Sie „Repurpose Secured Disks“ aus der Dropdown-Liste „Related Health Actions“ (Zugehörige Zustandsaktionen) aus und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

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

Die Aktion „Repurpose Secured Disks“ ist nicht zulässig, wenn sich das System im gesicherten, gesperrten Zustand befindet.

Weitere Informationen zur Verwendung von FDE finden Sie unter [Vollständige Datenträgerverschlüsselung](#).

Festlegen von Importsperrschlüssel-IDs

Sie können die mit einem Importsperrschlüssel verknüpfte Passphrase festlegen, um FDE-gesicherte Festplatten zu entsperren, die mithilfe einer von zwei Methoden von einem anderen sicheren System in das Speichersystem eingesetzt werden.

- **Settings > System > Security > Full Disk Encryption > Import Secured Disks.** Verwenden Sie die Tooltips und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Passphrase einzugeben und gesperrte Festplatten in das System zu integrieren.
- **Maintenance > Hardware.** Sobald Sie die gesicherten Festplatten aus der Grafikanzeige ausgewählt haben, wählen Sie im Dropdown-Menü **Related Health Actions** die Option **Import Secured Disks** (Gesicherte Festplatten importieren) aus und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Passphrase einzugeben und gesperrte Festplatten in das System zu integrieren.

Wenn nicht die richtige Passphrase eingegeben wird, kann das Speichersystem nicht auf die Daten auf der Festplatte zugreifen. Nach dem Importieren von Festplatten in das System werden sie der Systemsperrschlüssel-ID zugeordnet und die Daten sind nicht mehr über den Importsperrschlüssel zugänglich. Dadurch wird die Sicherheit effektiv an die Passphrase des lokalen Systems übertragen.

Festlegen von Systemeigenschaften

Verwenden Sie den Bereich „System Properties“ (Systemeigenschaften), um die Eigenschaften des Systemcache, die Laufwerkseigenschaften, die Bereinigungseigenschaften, die Eigenschaften der verwalteten Protokolle und die Firmware-Eigenschaften zu ändern.

Weitere Informationen zum Festlegen erweiterter Systemkonfigurationsparameter finden Sie im CLI-Befehl `set advanced-settings` im CLI-Referenzhandbuch.

Festlegen der Eigenschaften des Systemcache

Im Bereich „Cache Properties“ (Cache-Eigenschaften) (**Settings > System > Properties > Cache Properties**) können Sie den Synchronisations-Cachemodus, die fehlende LUN-Antwort, die Hoststeuerung der Rückschreib-Cacheeinstellung des Systems und die Auslöser für den automatischen Durchschreib-Cache festlegen.

Wenn Leistungsprobleme auftreten, überprüfen Sie, ob die Cache-Eigenschaften so eingestellt sind, dass die Systemleistung optimiert ist. Spezifische Informationen zu den einzelnen Optionen finden Sie in den Hilfetipps im Bereich.

i ANMERKUNG: Sie können die Cacheparameter für ein bestimmtes Volume auf der Registerkarte „Overview“ (Übersicht) der Tabelle Volumes ändern (**Provisioning > Volumes > Slide-Over**). Weitere Informationen zu Performance-Cache-Optionen finden Sie im CLI-Referenzhandbuch unter dem CLI-Befehl `set volume-cache-parameters`.

Festlegen der Eigenschaften der Systemfestplatte

Im Bereich „Disk Properties“ (Festplatteneigenschaften) (**Settings > System > Properties > Disk Properties**) können Sie Folgendes tun:

- Aktivieren der Festplattenüberwachung und Fehleranalyse (SMART)
- Ändern der Abfragehäufigkeit, um Sie auf Temperaturänderungen, Netzteil- und Lüfterstatus und das Vorhandensein oder Fehlen von Festplatten zu warnen
- Aktivieren der dynamischen Reservefunktion
- Aktivieren des Festplatten-Spin-Downs

Spezifische Informationen zu den einzelnen Optionen finden Sie in den Hilfetipps im Fensterbereich. Weitere Informationen zu dynamischen Reservelaufwerken finden Sie unter [Reservelaufwerke](#).

Festlegen der Systembereinigungseigenschaften

Der Bereich „Scrub Properties“ Bereinigungseigenschaften (**Settings > System > Properties > Scrub Properties**) bietet Optionen zum Aktivieren von Bereinigungsvorgängen zum Untersuchen und Beheben von Fehlern, die auf Festplatten und in Laufwerksgruppen gefunden wurden. Dell empfiehlt, beide Optionen zu aktivieren. Spezifische Informationen zu den einzelnen Optionen finden Sie in den Hilfetipps im Bereich.

i ANMERKUNG: Wenn die Bereinigungsoptionen deaktiviert sind, können Sie trotzdem eine ausgewählte Laufwerksgruppe bereinigen. Siehe [Laufwerksgruppenbereinigung](#).

Festlegen der Eigenschaften von systemverwalteten Protokollen

Durch Aktivieren der Funktion für verwaltete Protokolle (**Settings > System > Properties > Managed Logs Properties**) werden Systemprotokolldateien, die Diagnosedaten enthalten, zur Aufbewahrung an ein externes Protokollerfassungssystem übertragen.

Weitere Informationen finden Sie unter [Verwaltete Protokolle](#).

Durch die Eingabe einer E-Mail-Adresse im Textfeld Protokollziel-E-Mail kann das System Protokolldateien an die vom Protokollerfassungssystem gesendeten verwalteten Protokoll-E-Mail-Benachrichtigungen anhängen. Spezifische Informationen zu den einzelnen Optionen finden Sie in den Hilfetipps im Fensterbereich.

Einstellen des Partner-Firmwareupdates

Wenn das Partner-Firmwareupdate (PFU) aktiviert ist (**Settings > System > Properties > Firmware Properties**), wird die Firmware auf dem Partner-Controller automatisch aktualisiert, sobald die Firmware auf dem primären Controller aktualisiert wird.

 **ANMERKUNG:** PFU sollte aktiviert sein. Deaktivieren Sie diese Option nur, wenn Sie von einem Servicetechniker dazu aufgefordert werden.

Benachrichtigungseinstellungen

Der Bereich „Notifications“ (Benachrichtigungen) (**Settings > Notifications**) bietet Optionen zum Senden von Warnmeldungsbenachrichtigungen des Systems an Benutzer per E-Mail, SNMP-Trap-Hosts oder einen Remote-Syslog-Server.

Weitere Informationen zu Warnmeldungen finden Sie unter [Warnungsbereich](#).

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

E-Mail-Benachrichtigungen

Sie können auswählen, per E-Mail benachrichtigt zu werden, wenn Systemwarnmeldungen auftreten.

Warnmeldungsbenachrichtigungen können an maximal drei E-Mail-Adressen gesendet werden. Wöchentliche Warnmeldungen zu Systemintegritätsproblemen werden ebenfalls gesendet, bis Korrekturmaßnahmen ergriffen wurden und der Systemintegritätswert auf OK zurückgesetzt wurde.

Geben Sie Informationen in die Textfelder ein, um Warnmeldungsbenachrichtigungen zu erhalten. Weitere Informationen zu den Bedienfeldoptionen finden Sie in den Tool-Tipps auf dem Bildschirm. Weitere Informationen zu SMTP-Benachrichtigungsparametern für Ereignisse und verwaltete Protokolle finden Sie im Befehl `set email-parameters` im CLI-Referenzhandbuch.

 **ANMERKUNG:** Wenn sich der Mailserver nicht im lokalen Netzwerk befindet, stellen Sie sicher, dass die Gateway-IP-Adresse unter [Konfigurieren von Controllernetzwerkports](#) festgelegt wurde.

SNMP-Benachrichtigungen

Der SNMP-Bereich bietet Optionen zum Senden von Warnmeldungsbenachrichtigungen an SNMP-Trap-Hosts.

Sie müssen SNMP aktivieren, damit das System Warnmeldungsbenachrichtigungen an SNMP-Benutzer senden kann. Geben Sie Informationen in die Textfelder ein, um Warnmeldungsbenachrichtigungen zu erhalten. Detaillierte Informationen zu den Bedienfeldoptionen finden Sie in den Tool-Tipps auf dem Bildschirm. Weitere Informationen finden Sie unter [Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungsservices](#).

Syslog-Benachrichtigungen

Im Bereich „Syslog“ können Sie Remote-Syslog-Benachrichtigungen festlegen, damit Warnmeldungen vom Syslog eines bestimmten Hostcomputers protokolliert werden können.

Syslog ist ein Protokoll zum Senden von Warnmeldungen über ein IP-Netzwerk an einen Protokollierungsserver. Diese Funktion unterstützt UDP (User Datagram Protocol), aber nicht TCP (Transmission Control Protocol). Weitere Informationen zu den Bereichsoptionen finden Sie in den Tool-Tipps auf dem Bildschirm.

iSCSI-Hostport-Einstellungen

Verwenden Sie die Optionen im Bereich der iSCSI-Hostports (**Settings > iSCSI > Host Ports**), um Hostlinks zurückzusetzen und die iSCSI-IP-Adresse, die Netzmaske und das Gateway für jeden Port auf jedem Controller zu ändern.

Der Bereich umfasst die folgenden Optionen:

- **Reset Host Links** (Hostlinks zurücksetzen) – Wenn Sie eine Konfigurations- oder Verkabelungsänderung auf einem Host vornehmen, kann dies dazu führen, dass das Speichersystem keine I/O-Anforderungen von diesem Host mehr akzeptiert. Dieses Problem kann

beispielsweise auftreten, nachdem Hostkabel von einem HBA zu einem anderen auf dem Host verschoben wurden. Um dies zu beheben, müssen Sie möglicherweise Controller-Host-Links (Kanäle) zurücksetzen.

- IP Address (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 1: 10.10.10.100
 - Controller A, Port 2: 10.11.10.120
 - Controller B, Port 1: 10.10.10.110
 - Controller B, Port 2: 10.11.10.130

 **VORSICHT: Das Ändern der IP-Adresseinstellungen kann dazu führen, dass Daten-Hosts den Zugang zum Speichersystem verlieren.**

- Netmask (Netzmaske) – Geben Sie für IPv4 die Subnetzmaske für die zugewiesene Port-IP-Adresse ein. Der Standardwert ist 255.255.255.0.
- Gateway – Geben Sie für IPv4 die Gateway-IP-Adresse für die zugewiesene Port-IP-Adresse ein. Der Standardwert ist 0.0.0.0.
- Default Router (Standardrouter) – Geben Sie für IPv6 den Standardrouter für die zugewiesene Port-IP-Adresse ein. Wenn das Gateway für IPv4 festgelegt wurde und die Ports dann auf IPv6 umgeschaltet wurden, lautet der Standardwert :: IPv4-Adresse. Andernfalls lautet der Standardwert :: (die Kurzform für alles Nullen).

 **ANMERKUNG:** Weitere Informationen zum Festlegen von Hostparametern finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

Konfigurieren von iSCSI-CHAP-Einstellungen

Für iSCSI können Sie CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) verwenden, um eine Authentifizierung zwischen dem Initiator und dem Ziel einer Anmeldeanforderung durchzuführen. Um diese Authentifizierung durchzuführen, muss eine Datenbank mit CHAP-Datensätzen auf dem Initiator und dem Ziel vorhanden sein. Jeder CHAP-Datensatz kann ein Name-Schlüssel-Paar angeben, um nur den Initiator zu authentifizieren (unidirektionales CHAP) oder zwei Paare, um sowohl den Initiator als auch das Ziel (gegenseitiges CHAP) zu authentifizieren. Für eine Anmeldeanforderung von einem iSCSI-Host zu einem Controller-iSCSI-Port ist der Host der Initiator und der Controller-Port das Ziel.

Während des Onboardings werden Sie aufgefordert, CHAP zu aktivieren, neue Datensätze hinzuzufügen und zuvor definierte Datensätze zu bearbeiten und zu löschen. Wenn CHAP aktiviert ist und das Speichersystem der Empfänger einer Anmeldeanforderung von einem bekannten Absender (Initiator) ist, fordert das System einen bekannten Geheimschlüssel an. Sobald der Absender den Schlüssel liefert, ist die Verbindung zulässig.

Um die CHAP-Konfigurationseinstellungen nach Abschluss des Onboardings zu aktivieren oder zu deaktivieren, aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen CHAP-Authentifizierung (**Settings > iSCSI > Configuration**).

Unabhängig davon, ob CHAP aktiviert ist, können Sie CHAP-Datensätze hinzufügen, löschen oder bearbeiten (**Settings > iSCSI > CHAP**).

 **VORSICHT: Das Bearbeiten oder Löschen von CHAP-Datensätzen kann die Verbindung zum Host unter Verwendung dieses Datensatzes unterbrechen.**

Besondere Überlegungen gelten, wenn CHAP in einem System mit einer Peer-Verbindung verwendet wird, die in der Replikation verwendet wird. In einer Peer-Verbindung kann ein Speichersystem als Absender oder Empfänger einer Anmeldeanforderung fungieren. Wenn beim Absender CHAP aktiviert ist, beim Empfänger jedoch nicht, kann der Absender die Peer-Verbindung ändern, um CHAP beim Empfänger zu aktivieren. Wenn die beiden Systeme CHAP-Datensätze füreinander haben und denselben Schlüssel gemeinsam nutzen, kann der Empfänger die Peer-Verbindung authentifizieren.

Zugehörige Informationen

[Peer-Verbindungen](#)

[CHAP und Replikation](#)

[Initiatoren, Hosts und Hostgruppen](#)

Ändern der iSCSI-Konfigurationseinstellungen

Im Bereich für die iSCSI-Konfiguration (**Settings > iSCSI > Configuration**) können Sie die Systemkonfiguration anzeigen oder ändern, wenn die Netzwerkkonfiguration geändert wurde. Die Bereichsoptionen umfassen die Möglichkeit, die IP-Version zu ändern und Jumbo-Frames zu aktivieren/deaktivieren, um größere Datenübertragungen, CHAP und iSNS zu ermöglichen. IPv4 verwendet 32-Bit-Adressen, IPv6 verwendet 128-Bit-Adressen.

 **VORSICHT:** Seien Sie äußerst vorsichtig, wenn Sie nach dem Onboarding iSCSI-Konfigurationsänderungen vornehmen. Änderungen unterbrechen die Konnektivität zum Host und trennen das System vom Netzwerk.

Peer-Verbindungseinstellungen

Der Bereich „Peer Connections“ (Peer-Verbindungen) (**Settings > Peer Connections**) bietet Optionen zum Abfragen einer Peer-Verbindung und zum Ändern und Löschen von Peer-Verbindungen.

Abfragen von Peer-Verbindungen

Sie können eine Peer-Verbindung abfragen, um Informationen über Systeme anzuzeigen, die Sie möglicherweise in einer Peer-Verbindung verwenden, bevor Sie die Peer-Verbindung erstellen, oder um Informationen über Systeme anzuzeigen, die sich derzeit in einer Peer-Verbindung befinden, bevor Sie die Peer-Verbindung ändern oder löschen. Um ein System abzufragen, geben Sie eine IP-Adresse des Peer-Systems an und wählen Sie dann **Query Peer Connection** (Peer-Verbindung abfragen).

Ändern von Peer-Verbindungseinstellungen

Klicken Sie im Abschnitt „Current Peer Connections“ (Aktuelle Peer-Verbindungen) des Bereichs auf , um den Namen einer aktuellen Peer-Verbindung oder die Portadresse des Remotesystems vom lokalen System oder Remotesystem zu ändern, ohne den Peer-Verbindungstyp oder die Einstellungen für den lokalen Port zu ändern. Sie können beispielsweise eine Peer-Verbindung konfigurieren und dann einen der Peers in ein anderes Netzwerk verschieben.

Das Ändern des Peer-Verbindungsnamens wirkt sich nicht auf die Netzwerkverbindung aus, sodass laufende Replikationen nicht unterbrochen werden.

 **ANMERKUNG:** Durch Ändern der Remoteportadresse wird die Netzwerkverbindung geändert, was nur zulässig ist, wenn keine Replikationen ausgeführt werden und die Ausführung neuer Replikationen verhindert wird. Brechen Sie für die Peer-Verbindung alle laufenden Replikationen ab und unterbrechen Sie entweder die Replikationssätze oder stellen Sie sicher, dass die Netzwerkverbindung offline ist. Nachdem Sie die Peer-Verbindung geändert haben, können Sie die Replikationssätze fortsetzen.

Wenn CHAP auf einem System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie sicher, 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](#).

Löschen einer Peer-Verbindung

Klicken Sie im Abschnitt „Current Peer Connections“ (Aktuelle Peer-Verbindungen) des Bereichs auf , um eine Peer-Verbindung zu löschen, wenn keine Replikationssätze zur Peer-Verbindung gehören. Wenn Replikationssätze vorhanden sind, die zur Peer-Verbindung gehören, müssen Sie diese 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 System innerhalb einer Peer-Verbindung aktiviert ist, stellen Sie sicher, 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](#).

Maintenance (Wartung)

Verwenden Sie den Bereich „Maintenance“ (Wartung), um die Speicherkonfiguration, Hardware und Firmware des Systems zu verwalten. Sie können auch Informationen über das Speichersystem anzeigen und supportbezogene Aktionen durchführen.

Themen:

- [Bereich „Storage“](#)
- [Bereich „Hardware“](#)
- [Bereich „Firmware“](#)
- [Infobereich](#)
- [Support-Bereich](#)

Bereich „Storage“

Wenn der Speicher noch nicht konfiguriert und für das System bereitgestellt wurde, bietet dieser Bereich Konfigurationsoptionen für die Konfiguration Ihres Speichers. Die Konfigurationsoptionen umfassen den Speichertyp, die Einrichtung von SupportAssist und die Speicherkonfiguration.

Um den Speicher erstmalig zu konfigurieren, wählen Sie den Speichertyp mithilfe der Optionsschaltfläche **Virtual** oder **Linear** aus. Eine Kurzinformation, die diese beiden Einstellungen beschreibt, finden Sie im Bereich „Storage“ (Speicher).

Wenn Sie „Virtual“ als Speichertyp ausgewählt haben, können Sie **Auto Storage Setup** auswählen, um Speicher mithilfe des Assistenten einfach zu konfigurieren. Wenn Sie „Linear“ als Speichertyp ausgewählt haben, ist die Option **Auto Storage Setup** nicht verfügbar.

Die Schaltfläche **Auto Storage Setup (Maintenance > Storage)** öffnet das Dialogfeld „Auto Storage Setup“ zur automatischen Speichereinrichtung. Dieses Dialogfeld enthält Informationen zum ausgewählten Speichertyp, einschließlich der Konfigurationsvorschläge.

Bei virtuellen Pools ist das Dialogfeld in separate Abschnitte unterteilt:

- Festplattenzustand mit Link zum erneuten Erfassen
- Tabelle „Disk Groups“ (Laufwerksgruppen) (mit entsprechenden Konfigurationseinstellungen)
- Tabelle „Spare“ (Reservelaufwerke)
- Nicht verwendete Festplatten (falls vorhanden)

Die Aktionen **Apply Configuration** (Konfiguration anwenden) und **Cancel** (Abbrechen) ermöglichen die Kontrolle über den automatisierten Konfigurationsprozess.

Für linearen Speicher enthält ein einziger Speicherpool alle Laufwerksgruppen. Das Speichersystem stellt einen Pool-Container mit Laufwerksgruppen und einen Reserve-Container bereit.

Der Bereich „Storage“ (Speicher) (**Maintenance > Storage**) zeigt die Speicherkonfiguration des Systems an, einschließlich Pools, Laufwerksgruppen und Reservelaufwerke (nur Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppen) und ermöglicht das Ändern der Konfiguration. Siehe auch [Pools](#) und [Reservelaufwerke](#).

Ein Speichersystem kann über einen virtuellen Pool pro Controller-Modul verfügen. In diesem Bereich werden eine Pooltabelle für jeden Pool und eine Reservelaufwerk-Tabelle angezeigt. In diesem Bereich haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Anzeigen von Informationen zu einem Pool
- Ändern der Pooleinstellungen
- Anzeigen von Informationen zu Laufwerksgruppen in einem Pool
- Hinzufügen einer Laufwerksgruppe zu einem Pool
- Umbenennen einer Laufwerksgruppe
- Löschen einer Laufwerksgruppe aus einem Pool
- Erweitern einer ADAPT-Laufwerksgruppe
- Überprüfen einer Laufwerksgruppe
- Bereinigen einer Laufwerksgruppe
- Anzeigen von Informationen zu Laufwerken in einer Gruppe
- Anzeigen von Informationen über Volumes, die mit Hosts verbunden sind

Anzeigen von Informationen zu einem Pool

Wenn ein Pool mindestens eine Laufwerksgruppe enthält, dann enthält die Pooltabelle diese grundlegenden Informationen:

- Größe (Gesamtkapazität)
- Integrität
- Verfügbar (ungenutzte Kapazität)
- Überbelegungsgröße

Erweitern Sie die Poolzeile, um diese zusätzlichen Informationen anzuzeigen:

- Ob Überbelegung (Overcommit) aktiviert ist
- Ob der Pool überbelegt ist
- Unterer, mittlerer und oberer Schwellenwert
- Seriennummer des Pools

Ändern der Pooleinstellungen

Klicken Sie zum Ändern der Pooleinstellungen in der Poolzeile auf . Klicken Sie für weitere Informationen zu den einzelnen Einstellungen auf .

Anzeigen von Informationen zu Volumes für jede Laufwerksgruppe in einem Pool

Um Informationen zu Laufwerksgruppen in einem Pool anzuzeigen, erweitern Sie in einer Pooltabelle die Zeile „Disk Groups“.

Für jede Laufwerksgruppe werden in der Tabelle „Disk Groups“ die folgenden grundlegenden Informationen angezeigt:

- Name
- Controller (Controller-Eigentümer)
- Ebene (Laufwerkschutzlevel)
- Integrität
- Anzahl der Festplatten
- Größe
- Job (Typ und Prozentsatz des Fortschritts)

Im Slide-Over-Bereich der Laufwerksgruppe werden diese Informationen auf der Registerkarte „Overview“ (Übersicht) angezeigt:

- Fortschritt aller aktuellen Jobs in der Laufwerksgruppe
- Name der Laufwerksgruppe
- Seriennummer
- Blockgröße
- Eigentümer (bevorzugt und aktuell)
- Sektorformat
- Erstellungsdatum
- Minimale Laufwerksgröße
- Spin-Down des aktiven Laufwerks:
- Größe
- Frei
- Schutzlevel
- Anzahl der Festplatten
- Ziel-Reservekapazität (ADAPT)
- Tatsächliche Reservekapazität (ADAPT)
- Status
- ADAPT-Stripe-Breite (16+2- oder 8+2-Optionen)

Im Slide-Over-Bereich der Laufwerksgruppe werden auf der Registerkarte „Disks“ (Laufwerke) Informationen zu den einzelnen Laufwerken angezeigt. Die Position des Laufwerks wird im Format `<Gehäusenummer>.<Laufwerk-Steckplatznummer>` angezeigt.

Hinzufügen einer Laufwerksgruppe zu einem Pool

Klicken Sie im Bereich **Maintenance > Storage** in dem Pool, in dem Sie die Laufwerksgruppe hinzufügen möchten, auf **Add Disk Group** (Laufwerksgruppe hinzufügen) und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Weitere Informationen zu den verfügbaren Schutzleveln finden Sie unter [RAID-Level](#).

Umbenennen einer Laufwerksgruppe

Suchen Sie im Bereich **Maintenance > Storage** die umzubenennende Laufwerksgruppe, zeigen Sie diese im Slide-Over-Fenster an, klicken Sie auf  und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Löschen einer Laufwerksgruppe aus einem Pool

Suchen Sie im Bereich **Maintenance > Storage** die zu löschende Laufwerksgruppe, klicken Sie auf  und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Erweitern einer ADAPT-Laufwerksgruppe

Suchen Sie im Bereich **Maintenance > Storage** die zu überprüfende Laufwerksgruppe, zeigen Sie diese im Slide-Over-Fenster an, klicken Sie auf **Expand Disk Group** (Laufwerksgruppe erweitern) und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Bereinigen einer Laufwerksgruppe

Suchen Sie im Bereich **Maintenance > Storage** die zu bereinigende Laufwerksgruppe, zeigen Sie diese im Slide-Over-Fenster an, klicken Sie auf **Scrub Disk Group** (Laufwerksgruppe bereinigen) und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Klicken Sie zum Abbrechen einer Bereinigung auf .

Verwalten von Reservelaufwerken

Die Tabelle „Spare“ (Reservelaufwerke) (**Maintenance > Storage**) zeigt eine Liste der aktuellen Reservelaufwerke an und ermöglicht das Hinzufügen und Entfernen globaler Reservelaufwerke für virtuelle und lineare Laufwerksgruppen sowie dedizierte Reservelaufwerke für lineare Laufwerksgruppen. Die im Bereich angezeigten Optionen hängen vom Typ der ausgewählten Laufwerksgruppe ab.

Bereich „Hardware“

Im Hardware-Bereich (**Maintenance > Hardware**) wird die Hardwarekonfiguration des Systems angezeigt.

Der Bereich umfasst drei Abschnitte:

- Der obere Abschnitt enthält grundlegende Informationen zu jedem Gehäuse: ID, Rack-Nummer, Rack-Position, Festplattensteckplätze (verwendet und insgesamt).
- Für das ausgewählte Gehäuse zeigt der mittlere Abschnitt eine Vorder- oder Rückansicht der Position der Komponenten im Gehäuse:
 - Die Vorderansicht des 2HE12 oder des 2HE24 zeigt Festplatten mit Steckplatznummerierung an, die von der Frontblende des Gehäuses aus zugänglich sind.
 - Die Vorderansicht des 5HE84 zeigt Laufwerke mit Steckplatznummerierung für die beiden Schubladen, die von der Vorderseite des Gehäuses aus zugänglich sind.
- Das Dropdown-Menü unter einer dieser Gehäuseansichten ist kontextsensitiv. Die Textbezeichnung zeigt standardmäßig das Gehäuse an und das Dropdown-Menü enthält Aktionen im Zusammenhang mit dem Gehäuse. Wenn Sie eine Komponente in der Ansicht auswählen, wird die Dropdown-Textbezeichnung aktualisiert, um diese Komponente anzuzeigen, und enthält komponentenspezifische Aktionen (falls verfügbar).
- Für das ausgewählte Gehäuse oder die ausgewählte Komponente enthält der untere Abschnitt zusätzliche Informationen. Der untere linke Fensterbereich enthält Gerätedetails. Im unteren rechten Fensterbereich werden der Funktionszustand und die verfügbaren Aktionen im Zusammenhang mit dem Gehäuse oder der ausgewählten Komponente angezeigt.

In dieser Tabelle sind die verfügbaren Aktionen für ein bestimmtes Gerät aufgeführt.

Tabelle 11. Verfügbare Aktionen für ein bestimmtes Gerät

Ansicht	Gerät	Verfügbare Maßnahmen
Vorder- oder Rückseite	Gehäuse	<ul style="list-style-type: none"> • System neu starten/herunterfahren • Erneutes Scannen aller Festplatten • Positions-LED einschalten
Vorder- oder Rückseite	Festplatte (fehlerfrei)	Positions-LED einschalten
	Festplatte (übrig)	<ul style="list-style-type: none"> • Positions-LED einschalten • Festplattenmetadaten löschen
Rückseite	Netzteil	Keine
	Controller-Modul (CM)	Positions-LED einschalten
	Hostport	Hostport zurücksetzen
	Netzwerkanschluss	Keine

In dieser Tabelle sind die für ein bestimmtes Gerät angezeigten Informationen aufgeführt.

Tabelle 12. Angezeigte Geräteinformationen

Gerät	Angezeigte Informationen
Gehäuse	Gehäuse-ID, Positions-LED Ein/Aus-Taste, Status, Hersteller, Modell, Festplattenanzahl, WWN, Seriennummer der Mittelplatine, Revision, Teilenummer, Herstellungsdatum, Fertigungsstandort, Mittelplatinentyp, Gehäuseleistung (Watt), PCIE 2-fähig, EMP A-Revision, EMP B-Revision, EMP A-Bus-ID, EMP B-Bus-ID, EMP A-Ziel-ID, EMP B-Ziel-ID
Laufwerksmodul	Position, Positions-LED Ein/Aus-Taste, LED-Status, Seriennummer, Hersteller, Modell, Revision, Beschreibung, Nutzung, Aktueller Job, Unmap-Unterstützung, SMART, U/Min (RPM), Größe, Sektorformat, Übertragungsrage, Einzelpfad, Recon-Status, Copyback-Status, Datenträger-Spin-Countdown, Temperatur, Status, Betriebsstunden, FDE-Status, FDE-Sperrschlüssel
Netzteil	Status, Hersteller, Modell, Seriennummer, Revision, Standort, Teilenummer, Herstellungsdatum, Fertigungsstandort. Die beiden Netzteile (PSU) mit den Nummern 0-1 befinden sich in den PSU-Steckplätzen, auf die von der Rückseite des Gehäuses zugegriffen wird.
Stromkühlungsmodul	Status, Hersteller, Modell, Seriennummer, Revision, Standort, Teilenummer, Herstellungsdatum, Fertigungsstandort. Die beiden Stromkühlungsmodule (PCM) mit den Nummern 0-1 befinden sich in den PCM-Steckplätzen, auf die von der Rückseite des Gehäuses zugegriffen wird.
Controller-Modul (CM)	Controller-ID, IP-Adresse, Beschreibung, Status, Modell, Seriennummer, System-Cachespeicher, Revision, CPLD-Version, Speicher-Controller-Version, Speicher-Controller-CPU-Typ, Teilenummer, Position, Hardwareversion, Herstellungsdatum, Fertigungsstandort. Die beiden CMs mit der Bezeichnung Controller A/B befinden sich in den CM-Steckplätzen und der Zugriff erfolgt über die Rückseite des Gehäuses.
FC-Hostport	Name, Porttyp, Status, Topologie, konfigurierte Geschwindigkeit, tatsächliche Geschwindigkeit, primäre Loop-ID, Ziel-ID, SFP-Status, Teilenummer, unterstützte Geschwindigkeiten (8G, 16G, 32G)
iSCSI-Hostport	Name, Porttyp, Status, Gateway, Netzmaske, MAC-Adresse, IP-Adresse, IP-Version, ID, SFP-Status, Teilenummer, konfigurierte Geschwindigkeit, tatsächliche Geschwindigkeit, 10G-Compliance, Kabellänge, Kabeltechnologie, Ethernet-Compliance
SAS-Hostport	Name, Porttyp, Status, tatsächliche Geschwindigkeit, Topologie, erwartete Lanes, aktive Lanes, deaktivierte Lanes, ID
Netzwerkanschluss	ID, IPv4-Adressmodus, IPv4-Adresse, IPv4-Netzwerkmaske, IPv4-Gateway, MAC-Adresse, IPv6-Autokonfiguration, IPv6-Gateway, autom. IPv6-Adresse, manuelle IPv6-Adresse (1 bis 4)
Erweiterungsport	Gehäuse-ID, Controller-ID, Name, Status
Lüftermodul	Modulname, Position, Modulstatus (OK/nicht OK), Lüftername (2 Lüfter), Lüfterstatus (an/aus), Lüftergeschwindigkeit. Die fünf Lüftermodule mit den Nummern 0-4 befinden sich in den Lüftersteckplätzen, auf die von der Rückseite des Gehäuses aus zugegriffen wird.

Bereich „Firmware“

Im Fensterbereich „Firmware“ (**Maintenance > Firmware**) werden Informationen über die Firmware-Versionen des Systems und der Festplatte angezeigt und Sie können Firmware-Aktualisierungen durchführen.

Das System kann mehrere System-Firmware-Bundles speichern, darunter:

- **Factory firmware** (Werkseitige Firmware) – Das ursprüngliche Firmware-Bundle für Wiederherstellungszwecke oder eine Kopie der späteren Firmware, wenn Downgrades auf die ursprüngliche Firmware untersagt sind.
- **Active firmware** (Aktive Firmware) – Das Firmware-Bundle, das aktiviert ist und verwendet wird.
- **Installed / Not Active firmware** (Installierte/nicht aktive Firmware) – Ein weiteres Firmware-Bundle, das installiert ist und aktiviert werden kann. Dieses Bundle kann ein neueres oder ein älteres, zuvor aktives Bundle sein.

In diesem Fensterbereich können Sie Folgendes ausführen:

- Anzeigen von Informationen über das aktuelle Firmware-Bundle
- Anzeigen, ob die Option „Partner Firmware Update“ aktiviert ist
- Anzeigen von Informationen zu installierten und aktiven Systemfirmware-Bundles
- Installieren eines neuen Firmware-Bundles
- Aktivieren eines installierten Firmware-Bundles
- Anzeigen von Informationen zur aktuellen Festplattenfirmware und verfügbaren Updates

 **ANMERKUNG:** Um die erfolgreiche Installation und Aktivierung der Systemfirmware zu unterstützen, lesen Sie unbedingt die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Siehe auch [Best Practices für die Firmware-Aktualisierung](#).

Anzeigen von Informationen zu installierten und aktiven Systemfirmware-Bundles

Die Registerkarte „System“ zeigt zu jeder installierten Bundle-Version die folgenden grundlegenden Informationen:

- Bundle-Version
- Builddatum
- Status

Die erweiterte Ansicht zeigt folgende Informationen zur Bundle-Komponentenversion:

- GEM-Version (GEM-Paketversion)
- MC-Firmware (Management Controller)
- MC-Lader
- MC-Betriebssystemversion
- CPLD-Revision (Complex Programmable Logic Device)
- ASIC-Controller-Version
- SC-Firmware (Speicher-Controller)

Aktualisieren der Systemfirmware

Bevor Sie eine Firmware-Aktualisierung durchführen, lesen Sie [Best Practices für die Firmware-Aktualisierung](#). Auf beiden Controllern muss dieselbe Firmware-Version ausgeführt werden. Speichersysteme mit Peer-Verbindungen sollten dieselben oder kompatible Firmware-Versionen ausführen.

Die Partner-Firmware-Aktualisierung (PFU) ist auf dem System standardmäßig aktiviert. Wenn PFU aktiviert ist und Sie die Firmware auf einem Controller aktualisieren oder einen Controller ersetzen, aktualisiert das System den Partner-Controller automatisch. Deaktivieren Sie PFU nur, wenn dies von einem Servicetechniker angefordert wird. Verwenden Sie den PowerVault Manager oder die CLI, um die PFU-Einstellung zu ändern.

Für ein System mit zwei Controllern steuert die Einstellung für das Partner-Firmwareupdate (PFU) (**Einstellungen > System > Eigenschaften > Firmware-Eigenschaften**) die Auswirkungen von Updates auf den Partner-Controller:

- **Automatisch** – PFU ist aktiviert (Standardeinstellung). Wenn Sie die Firmware aktivieren, wird die Firmware automatisch kopiert und zuerst auf dem Partner-Controller aktiviert und dann auf dem aktuellen Controller aktiviert. PFU bietet eine ähnliche Aktualisierung der Erweiterungsmodul-Firmware.

ANMERKUNG: Dell empfiehlt, die PFU-Option für Controller-Firmware-Aktualisierungen zu aktivieren. PFU ist standardmäßig aktiviert und sollte aktiviert bleiben. Deaktivieren Sie diese Option nur, wenn Sie von einem qualifizierten Servicetechniker dazu aufgefordert werden.

- **Manual** (Manuell) – PFU ist deaktiviert. Wenn Sie die Controller-Modul- oder Gehäuse-EAM-Firmware auf einem Controller aktualisieren, müssen Sie sich beim Partner-Controller anmelden und dieselben Aktualisierungen manuell durchführen.

Wenn ein Controller-Modul werkseitig in einem Gehäuse installiert ist, werden die Seriennummer der Gehäuse-Mittelplatine und der Zeitstempel der Firmware-Aktualisierung für jede Firmware-Komponente im Controller-Flash-Speicher aufgezeichnet. Diese Informationen werden nicht gelöscht, wenn die Konfiguration geändert wird oder auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt wird. Diese beiden Daten sind nicht in Controller-Modulen vorhanden, die nicht werkseitig installiert wurden und als Ersatz verwendet werden.

Durch das Aktualisieren der Controller-Firmware mit aktivierter PFU-Option wird sichergestellt, dass die gleiche Firmware-Version in beiden Controller-Modulen installiert ist. PFU verwendet den folgenden Algorithmus, um zu bestimmen, welches Controller-Modul seinen Partner aktualisieren wird:

- Wenn auf beiden Controllern dieselbe Firmware-Version ausgeführt wird, wird keine Änderung vorgenommen.
- Der installierte Controller sendet zunächst seine Konfiguration und Einstellungen an den Partner-Controller. Auf ähnliche Weise erhält ein Controller, wenn er ersetzt wird, Konfigurationsinformationen vom Partner-Controller. In beiden Fällen bestimmt die PFU-Einstellung das nachfolgende Firmware-Aktualisierungsverhalten für beide Controller.
- Wenn beide Controller bereits im System installiert waren, sendet der Controller mit installierter Firmware zuerst seine Konfiguration und Einstellungen an den Partner-Controller.
- Wenn beide Controller neu installiert sind, wird Controller A an Controller B übertragen.

So installieren Sie ein Firmware-Bundle:

1. Laden Sie die Firmware von Dell.com herunter.
2. Navigieren Sie zu **Maintenance > Firmware > System**.
3. Klicken Sie auf **Browse For File** (Datei suchen) und navigieren Sie zum heruntergeladenen Firmware-Bundle.
4. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Firmware zu installieren.

So aktivieren Sie ein Firmware-Bundle:

1. Gehen Sie zu **Maintenance > Firmware > System** und klicken Sie auf den Link **Activate this Version** (Diese Version aktivieren), um das Dialogfeld zum Firmware aktivieren anzuzeigen.
2. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Aktivierung zu starten.

Im Rahmen des Aktivierungsprozesses führt das System die folgenden Schritte aus: Überprüfen der Bundle-Integrität, Überprüfen des Systemzustands, Aktualisieren der Firmware auf dem Partner-Controller-Modul, Neustart des Partner-Controller-Moduls, Aktualisieren der Firmware auf dem lokalen Controller-Modul und Neustart des lokalen Controller-Moduls.

Nachdem das lokale Controller-Modul neu gestartet wurde, wird der Anmeldebildschirm von PowerVault Manager angezeigt. Melden Sie sich wieder an und rufen Sie den Bereich **Maintenance > Firmware** auf und überprüfen Sie, ob die neue Firmware auf dem System aktiv ist. Außerdem wird eine Warnmeldung erzeugt, die Sie darüber informiert, dass die Firmware aktualisiert wurde.

Wenn die Firmware-Aktivierung fehlschlägt, gehen Sie zu **Maintenance > Support > Collect Logs** (Protokolle erfassen), füllen Sie die erforderlichen Felder aus und erfassen Sie die Protokolle. Solche Protokolle werden für alle Supportanfragen benötigt, die durch diesen Fehler erzeugt werden.

ANMERKUNG: Berücksichtigen Sie die folgenden Punkte, bevor Sie die Systemfirmware aktualisieren:

- Eine Firmware-Aktualisierung dauert in der Regel 5 Minuten für einen Controller mit aktueller CPLD-Firmware oder bis zu 20 Minuten für einen Controller mit einer Downlevel-CPLD-Firmware. Erweitern Sie die Firmwarezeile, um die CPLD-Version (**Maintenance > Firmware**) anzuzeigen.
- Wenn der Speicher-Controller nicht aktualisiert werden kann, wird der Aktualisierungsvorgang abgebrochen. Überprüfen Sie, ob Sie die richtige Firmware-Datei angegeben haben, und wiederholen Sie die Aktualisierung. Führen Sie den CLI-Befehl `firmware-upgrade-health` aus, um festzustellen, ob Probleme behoben werden müssen, bevor Sie versuchen, die Firmware zu aktualisieren. Wenn dieses Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den technischen Support.
- Wenn die Firmware-Aktualisierung auf dem lokalen Controller abgeschlossen ist, wird der Management Controller neu gestartet. Bis zum Abschluss des Neustarts wird auf den Anmeldeseiten die Meldung angezeigt, dass das System nicht verfügbar ist. Sobald die Meldung nicht mehr angezeigt wird, können Sie sich erneut anmelden.
- Wenn PFU aktiviert ist, beträgt der Zeitaufwand für die Aktualisierung beider Controller weniger als 10 Minuten.
- Wenn PFU aktiviert ist, prüfen Sie nach Abschluss der Firmware-Aktualisierung auf beiden Controllern den Systemzustand. Wenn der Systemzustand „Heruntergestuft“ ist, überprüfen Sie den Grund dafür. Wenn angegeben ist, dass die Firmware-Version falsch ist, stellen Sie 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.

- Wenn PFU deaktiviert ist, müssen Sie kompatible Firmware auf dem Ersatzerweiterungsmodul suchen, installieren und aktivieren.

Aktualisieren der Festplattenfirmware

Auf der Registerkarte „Disks“ (Laufwerke) werden Informationen zu den einzelnen Laufwerken im System und deren Firmware angezeigt und ob Firmware-Aktualisierungen verfügbar sind.

Die Position des Laufwerks wird im Format `<Gehäusenummer>.<Laufwerk-Steckplatznummer>` angezeigt.

Der Vorgang zum Aktualisieren der Festplattenfirmware besteht darin, eine Firmware-Datei vom Hersteller hochzuladen, die zu aktualisierenden Festplatten auszuwählen und dann die Aktualisierung auf diese Festplatten anzuwenden. Ein Festplattenlaufwerk mit zwei Ports kann von beiden Controllern aktualisiert werden. Weitere Informationen finden Sie in den Anweisungen auf dem Bildschirm und unter [Best Practices für die Firmware-Aktualisierung](#).

⚠ VORSICHT: Stoppen Sie vor der Firmware-Aktualisierung 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.

Best Practices für die Firmware-Aktualisierung

- Überprüfen Sie im Bereich „Alerts“ (Warnungen) auf dem Dashboard, ob die Systemintegrität OK ist. Wenn der Systemzustand nicht OK ist, erweitern Sie die Ansicht, um die aktiven Integritätswarnmeldungen anzuzeigen und alle Probleme zu beheben, bevor Sie die Firmware aktualisieren. Weitere Informationen zu aktiven Warnmeldungen finden Sie im [Warnungsbereich](#).
- Führen Sie den CLI-Befehl `check firmware-upgrade-health` aus, bevor Sie die Firmware aktualisieren. Dieser Befehl führt eine Reihe von Integritätsprüfungen durch, um festzustellen, ob Bedingungen vorhanden sind, die vor dem Upgrade der Firmware behoben werden müssen. Alle erkannten Bedingungen werden mit ihren potenziellen Risiken aufgeführt. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.
- Wenn ungeschriebene Cache-Daten vorhanden sind, kann die Firmware-Aktualisierung nicht fortgesetzt werden. Ungeschriebene 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.

⚠ VORSICHT: Das Entfernen ungeschriebener Daten kann zu Datenverlust führen. Wenden Sie sich an den technischen Support, um Unterstützung zu erhalten.

- Wenn sich eine Laufwerksgruppe in Quarantäne befindet, beheben Sie das Problem, das der Grund für die Quarantäne ist, bevor Sie die Firmware-Aktualisierung durchführen.
- CPLD-Version (Complex Programmable Logic Device)
- 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.
- Bestätigen Sie, dass PFU aktiviert ist, indem Sie auf **Settings > System > Properties > Firmware Properties** klicken.
- 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.

Infobereich

Im Bereich „About“ (Info) (**Maintenance > About**) werden Informationen über das System, seine Hardware und seine Speicherkonfiguration angezeigt.

Allgemeine Systeminformationen umfassen:

- Systemname
- Systemkontakt
- Systemstandort
- Systeminformationen
- Produktmarke
- Produkt-ID

- Plattformtyp
- Firmware Controller A
- Firmware Controller B
- Gehäuse <ID>: Zeigt die Service-Tag-Nummer für das angegebene Gehäuse an, falls festgelegt

Hardwareinformationen zeigen die Gehäusenummer, die SKU-Teilenummer und die SKU-Seriennummer für jedes Gehäuse an (Laufwerke ausgeschlossen). Erweitern Sie die Tabelle, um Folgendes für jede Kunden-FRU in jedem Gehäuse anzuzeigen:

- FRU-Name
- Beschreibung
- Teilenummer
- Seriennummer
- Seriennummer der Konfiguration
- Speicherort

Speicherinformationen umfassen Folgendes für jede Laufwerksgruppe im Pool:

- Name der Laufwerksgruppe
- Pool-ID
- Total size (Gesamtgröße)
- Verfügbare Größe
- Snapshot-Größe
- Überbelegungsstatus
- Datenträgergruppen
- Volumes
- Sektorformat
- Integrität

ANMERKUNG: Die tatsächlich angezeigten Einstellungen für Speicherinformationen hängen vom Speichertyp ab, der für die Systemkonfiguration ausgewählt wurde.

Support-Bereich

Verwenden Sie den Bereich „Support“ (**Maintenance > Support**), um diese supportbezogenen Aktionen durchzuführen:

- Aktivieren Sie SupportAssist und passen Sie die zurückgesendeten Informationen an:
 - Verbindungstyp auswählen oder ändern
 - Kontaktinformationen für Ihren primären und sekundären Kontakt ein oder aktualisieren
 - Zugriff auf zusätzliche erweiterte SupportAssist-Optionen
- Protokolle erfassen
- Systemereignisverlauf anzeigen
- Auditprotokolle des Controller-Moduls anzeigen; Weitere Informationen finden Sie in den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Konfigurieren von SupportAssist

SupportAssist muss aktiviert sein, um Konfigurations- und Diagnoseinformationen von einem Speichersystem der ME5-Serie an den technischen Support zu senden. Je nach Servicevertrag automatisiert SupportAssist auch die Erstellung von Supportanfragen für Probleme, die auf dem Speichersystem erkannt werden.

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.

Tabelle 13. Funktionen nach Servicevertragstyp

Funktion	Beschreibung	Basic Hardware	ProSupport	ProSupport Plus
Automatisierte Erfassung von Systeminformationen	Die für die Fehlerbehebung erforderlichen Systeminformationen werden automatisch vom	✓	✓	✓

Tabelle 13. Funktionen nach Servicevertragstyp (fortgesetzt)

Funktion	Beschreibung	Basic Hardware	ProSupport	ProSupport Plus
	überwachten Gerät erfasst und sicher an das Back-End gesendet.			
Proaktive Erkennung von Hardwarefehlern	Empfängt Warnungen für Hardwareereignisse, auf überwachten Geräten auftreten, und bestimmt proaktiv, ob die Warnungen einen Hardwarefehler anzeigen.	✓	✓	✓
Automatische Support-Fall-Erstellung	Wenn ein Hardwarefehler entweder proaktiv oder vorausschauend erkannt wird, wird automatisch ein Support-Fall für den technischen Support erstellt.	✗	✓	✓
Automatisierte E-Mail-Benachrichtigung	Eine E-Mail-Benachrichtigung zum Support-Fall oder Problem wird automatisch an die primären und sekundären Kontakte gesendet.	✗	✓	✓
Proaktiver Kontakt des technischen Supports	Ein Mitarbeiter des technischen Supports kontaktiert Sie proaktiv bezüglich des Support-Falls und ist Ihnen bei der Behebung der Störung behilflich.	✗	✓	✓
Proaktiver Teileversand	Wenn der Mitarbeiter des technischen Supports nach der Analyse der erfassten Systeminformationen feststellt, dass ein Teil ausgetauscht werden muss, um das Problem zu beheben, wird Ihnen basierend auf den Dispatch-Einstellungen ein Ersatzteil zugestellt.	✗	✓	✓
Vorausschauende Erkennung von Hardwarefehlern	Eine intelligente Analyse der erfassten Systeminformationen von einem überwachten Gerät wird verwendet, um Hardwarefehler vorherzusagen, die in der Zukunft auftreten können.	✗	✗	✓

Tabelle 14. Portanforderungen

Verbindungstyp	Ports, die offen sein müssen	Verwendetes Protokoll	Kommunikation
Direkte Verbindung	443	TCP	Ausgehend
Verbindung über Gateway-Server	9443	TCP	Ausgehend

SupportAssist aktivieren

Wenn Sie SupportAssist während der geführten Einrichtung nicht aktiviert haben, können Sie es über den Bereich **Maintenance > Support** aktivieren.

Info über diese Aufgabe

Stellen Sie sicher, dass das Speichersystem der ME5-Serie die Netzwerkanforderungen für ein sicheres Gateway erfüllt. Siehe [SupportAssist Direct-Verbindungsanforderungen](#).

Schritte

- Gehen Sie zu **Maintenance > Support**.
- Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **SupportAssist**.
Die SupportAssist Software-Vereinbarung wird angezeigt.
- Lesen Sie die Vereinbarung durch und bestätigen Sie sie, indem Sie **I accept this agreement** (Ich akzeptiere diese Vereinbarung) auswählen und auf **ACCEPT AND CONTINUE** (AKZEPTIEREN UND FORTFAHREN) klicken.

4. Wählen Sie im Bereich **Connection Information** (Verbindungsinformationen) Ihre Konnektivitätsoptionen aus:
 - **Connection Type** (Verbindungstyp). Wählen Sie aus, ob direkt oder über ein Gateway verbunden werden soll.
 - **Proxy-Details**. Wählen Sie gegebenenfalls **Use a Proxy Server** (Proxyserver verwenden) aus und geben Sie dann die Servereinstellungen ein.
 - **Access key and PIN** (Zugriffsschlüssel und PIN). Geben Sie die angeforderten Informationen ein. Wenn Sie nicht über den Zugriffsschlüssel oder die PIN verfügen, klicken Sie auf **request a new Access Key and PIN** (Neuen Zugriffsschlüssel und neue PIN anfordern) und befolgen Sie die Anweisungen, um Ihnen neue Schlüsselinformationen per E-Mail zu senden.
5. Klicken Sie auf **Test and Enable Connectivity** (Verbindung testen und aktivieren). Die Testergebnisse werden angezeigt. Sie können entweder zurück gehen und Informationen erneut eingeben oder auf **Continue** (Weiter) klicken, um fortzufahren.
6. Geben Sie im Bereich **Contact Information** (Kontaktinformationen) die primären Kontaktinformationen ein und wählen Sie die bevorzugten Kontakteinstellungen aus. Sie können auch Informationen für einen sekundären Kontakt eingeben.
7. Klicken Sie auf **Apply Changes** (Änderungen übernehmen) und klicken Sie in der Bestätigungsaufforderung auf **OK**.
So deaktivieren Sie SupportAssist:
 - a. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **SupportAssist**.
Das Bestätigungsfenster für die Abmeldung von SupportAssist wird angezeigt.
 - b. Klicken Sie auf **Ja**.
 - c. Klicken Sie auf **Anwenden** oder **Übernehmen und Schließen**.
Das Bestätigungsfenster für Änderungen an SupportAssist wird angezeigt.
 - d. Klicken Sie auf **OK**.

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.

Info über diese Aufgabe

 **ANMERKUNG:** DNS muss auf jedem Controller konfiguriert sein, damit SupportAssist mit einem Web-Proxy funktionieren kann. Informationen zum Konfigurieren von DNS finden Sie unter [DNS-Einstellungen konfigurieren](#).

Schritte

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**.

Hinzufügen von Supportkontakten

Fügen Sie Supportkontakte über den Bereich SupportAssist hinzu.

Schritte

1. Gehen Sie zu **Maintenance > Support**.
2. Erweitern Sie **Support Contacts** (Supportkontakte).
3. Geben Sie die Informationen in die angegebenen Felder ein.
4. Um einen weiteren Kontakt hinzuzufügen, klicken Sie auf **Add Secondary Contact** (Sekundären Kontakt hinzufügen).
5. Klicken Sie auf **Apply Changes** (Änderungen übernehmen) und klicken Sie in der Bestätigungsaufforderung auf **OK**.

Erweiterte Supportoptionen festlegen

Der Abschnitt **Advanced** (Erweitert) der Registerkarte SupportAssist enthält Optionen für die Interaktion mit dem Support und für das Versetzen des Systems in den Wartungsmodus.

Schritte

1. Gehen Sie zu **Maintenance > Support**.
2. Erweitern Sie **Advanced**.
Die folgenden Optionen stehen zur Verfügung:
 - **Maintenance Mode** (Wartungsmodus) – Wählen Sie diese Option aus, um zu verhindern, dass Support-Fälle während Wartungsvorgängen wie Firmwareupdates erstellt werden.
 - **Automatic Case Creation** (Automatische Fallerstellung) – Wählen Sie diese Option aus, damit SupportAssist automatisch Support-Fälle erstellt, wenn bestimmte Ereignisse auftreten.
 - **Re-authenticate SupportAssist** (SupportAssist erneut authentifizieren) – Geben Sie Ihren Zugriffsschlüssel und Ihre PIN-Nummer ein, um Ihre Verbindung zu SupportAssist zu aktualisieren. Sie können auch einen neuen Zugriffsschlüssel und eine neue PIN über den angegebenen Link anfordern.
3. Klicken Sie auf **Apply Changes** (Änderungen übernehmen) und klicken Sie in der Bestätigungsaufforderung auf **OK**.

Aktivieren oder Deaktivieren von CloudIQ

CloudIQ ist auf Speichersystemen der ME5-Serie standardmäßig aktiviert. Um Daten an CloudIQ zu senden, müssen Sie ein Geschäftskonto auf dell.com haben. Darüber hinaus muss das Speichersystem der ME5-Serie in CloudIQ integriert sein und SupportAssist muss auf dem Speichersystem aktiviert sein.

Info über diese Aufgabe

Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Enable CloudIQ** (CloudIQ aktivieren), um das Senden von Daten an CloudIQ zu beenden, ohne das Speichersystem aus CloudIQ zu entfernen.

Schritte

1. Gehen Sie zu **Maintenance > Support**.
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie auf der Registerkarte **SupportAssist** das Kontrollkästchen **Enable CloudIQ** (CloudIQ aktivieren).
3. Klicken Sie auf **Apply Changes** (Änderungen übernehmen) und klicken Sie in der Bestätigungsaufforderung auf **OK**.

 **ANMERKUNG:** Es kann mehrere Stunden dauern, bis Änderungen an der CloudIQ-Einstellung in Kraft treten.

Andere Verwaltungsschnittstellen

Das System der ME5-Serie unterstützt SNMP-, FTP-, SFTP- und SLP-Protokolle für die Interaktion mit dem System.

Themen:

- [SNMP-Referenz](#)
- [Verwenden von FTP und SFTP](#)
- [Verwenden von SLP](#)

SNMP-Referenz

In diesem Anhang werden die SNMP-Funktionen (Simple Network Management Protocol) beschrieben, die von Dell Speichersystemen unterstützt werden. Dazu gehören standardmäßig MIB-II, die FibreAlliance SNMP Management Information Base (MIB)-Objekte der Version 2.2 und Enterprise-Traps.

Die Speichersysteme können ihren Status über SNMP melden. SNMP bietet eine grundlegende Erkennung mit MIB-II, einen detaillierteren Status mit der FA MIB 2.2 und asynchrone Benachrichtigung mithilfe von Enterprise-Traps.

SNMP ist ein weit verbreitetes Netzwerküberwachungs- und Steuerungsprotokoll. Es handelt sich um ein Protokoll auf Anwendungsebene, das den Austausch von Verwaltungsinformationen zwischen Netzwerkgeräten erleichtert. Sie ist Teil der TCP/IP-Protokollsuite (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Mit SNMP können Netzwerkadministratoren die Netzwerkleistung managen, Netzwerkprobleme finden und lösen sowie das Netzwerkwachstum planen. Daten werden von SNMP-Agenten, die Aktivitäten auf jedem Netzwerkgerät melden, an die Workstation-Konsole übergeben, die zur Überwachung des Netzwerks verwendet wird. Die Agenten geben Informationen zurück, die in einer MIB (Management Information Base) enthalten sind. Dabei handelt es sich um eine Datenstruktur, die definiert, was vom Gerät abgerufen werden kann und was gesteuert werden kann (ein- und ausgeschaltet usw.).

Unterstützte SNMP-Versionen

Die Speichersysteme ermöglichen die Verwendung von SNMPv2c oder SNMPv3. SNMPv2c verwendet ein communitybasiertes Sicherheitsschema. Zur Verbesserung der Sicherheit bietet SNMPv3 die Authentifizierung des Netzwerkmanagementsystems, das auf das Speichersystem zugreift, und die Verschlüsselung der zwischen dem Speichersystem und dem Netzwerkmanagementsystem übertragenen Informationen.

Wenn SNMPv3 deaktiviert ist, ist SNMPv2c aktiv. Wenn SNMPv3 aktiviert ist, hat SNMPv2c nur Zugriff auf die gemeinsamen MIB-II-Systeminformationen. Dies ermöglicht die Geräteerkennung.

Wenn SNMPv3 deaktiviert ist, ist SNMPv2c aktiv. Wenn SNMPv3 aktiviert ist, ist SNMPv2c inaktiv. Um SNMPv3 zu aktivieren, erstellen Sie einen Benutzer mit der snmpuser-Schnittstelle (**Settings > Users > SNMPv3 > Add New SNMPv3 User**). Um SNMPv3 zu deaktivieren, löschen Sie alle SNMPv3-Benutzer (**Settings > Users > SNMPv3 > **).

Unabhängig davon, ob Sie SNMPv2c oder v3 verwenden, beachten Sie, dass die einzigen SNMP-beschreibbaren Informationen der Kontakt, der Name und der Standort des Systems 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.

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 im Speichersystem erzeugt werden. Diese Ereignisse können nach Schweregrad und nach individuellem Ereignistyp ausgewählt werden. Es können maximal drei SNMP-Trap-Ziele pro IP-Adresse konfiguriert werden.

Enterprise-Ereignisschweregrade sind zur Information, geringfügig, schwerwiegend oder kritisch. Für jeden dieser Schweregrade gibt es einen anderen Trap-Typ. Das Trap-Format wird durch die Enterprise-Traps-MIB dargestellt. Die enthaltenen Informationen sind die Ereignis-ID, der Ereigniscodetyp und eine Textbeschreibung, die vom internen Ereignis erzeugt wird. Äquivalente Informationen können auch per E-Mail oder Pop-up-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 ME5-Serie eingestellten Wert auf. Sofern nicht anders angegeben, können die Objekte nicht festgelegt werden.

Tabelle 15. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2

Objekt	Beschreibung	Wert
<code>RevisionNumber</code>	Revisionsnummer für diese MIB	0220
<code>UNumber</code>	Anzahl der vorhandenen Konnektivitätseinheiten	1
<code>SystemURL</code>	Top-Level-URL für dieses Gerät, z. B. <code>http://10.1.2.3</code> . Wenn kein Webserver auf dem Gerät vorhanden ist, ist diese Zeichenkette entsprechend den Angaben der FA MIB 2.2 leer.	Standard: <code>http://10.0.0.1</code>
<code>StatusChangeTime</code>	<code>sysuptime</code> -Zeitstempel der letzten Statusänderung in Hundertstelsekunden. <code>sysuptime</code> beginnt bei 0, wenn der Speicher-Controller gestartet wird, und verfolgt die Betriebszeit. <code>statusChangeTime</code> wird immer dann aktualisiert, wenn ein Ereignis eintritt.	0 beim Start

Tabelle 15. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Wert
ConfigurationChangeTime	sysuptime-Zeitstempel der letzten Konfigurationsänderung in Hundertstelsekunden. sysuptime beginnt bei 0, wenn der Speicher-Controller gestartet wird, und verfolgt die Betriebszeit. configurationChangeTime wird immer dann aktualisiert, wenn ein Ereignis eintritt.	0 beim Start
ConnUnitTableChangeTime	sysuptime-Zeitstempel der letzten Aktualisierung der connUnitTable (ein Eintrag wurde hinzugefügt oder gelöscht) in Hundertstelsekunden.	Immer 0 (Einträge der connUnitTable werden weder hinzugefügt noch gelöscht)
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
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

Tabelle 15. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Wert
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)
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 Tabelle „connUnitRevsDescription“
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 Tabelle „connUnitRevsDescription“
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 die ConnUnitSensor-Tabelle
connUnitSensorName	Zeigt eine Zeichenfolge mit einer Textidentifizierung des Sensors an, hauptsächlich für die Verwendung durch den Nutzer	Siehe Externe Details für die ConnUnitSensor-Tabelle
connUnitSensorStatus	Vom Sensor angezeigter Status	OK (3), Warnung (4) oder Fehler (5), wie für die vorhandenen FRUs angemessen –

Tabelle 15. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Wert
		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 die ConnUnitSensor-Tabelle
connUnitSensorCharacteristic	Von diesem Sensor überwachte Merkmale	Siehe Externe Details für die ConnUnitSensor-Tabelle
connUnitPortTable	Enthält die folgenden Objekte gemäß den Angaben der FA MIB 2.2:	
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 I-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

Tabelle 15. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Wert
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 die connUnitPort-Tabelle
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:	
connUnitEventUnitId	connUnitId der Konnektivitätseinheit, die diesen Port enthält	Entspricht connUnitId
connUnitEventIndex	Indexierung in den Ereignispuffer der Konnektivitätseinheit, inkrementiert für jedes Ereignis	Startet bei 1, wenn 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, wenn 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	1
trapClientCount	Anzahl an aktuell aktivierten Trap-Clients	1, wenn Traps aktiviert sind; 0, wenn Traps nicht aktiviert sind

Tabelle 15. Objekte, Beschreibungen und Werte für FA MIB 2.2 (fortgesetzt)

Objekt	Beschreibung	Wert
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) 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 vorherigen Tabelle beschrieben wurden.

Tabelle 16. Index und Beschreibungswerte für connUnitRevsTable

connUnitRevsIndex	connUnitRevsDescription
1	CPU-Typ für Speicher-Controller (Controller A)
2	Bundleversion für Controller (Controller A)
3	Erstellungsdatum für Speicher-Controller (Controller A)
4	Codeversion für Speicher-Controller (Controller A)
5	Codebasisebene 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	Erstellungsdatum für Speicher-Controller (Controller B)
22	Codeversion für Speicher-Controller (Controller B)
23	Codebasisebene 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)
31	Hardwareversion (Controller B)
32	Hostschnittstellenmodul-Version (Controller B)
33	HIM-Version (Controller B)
34	Rückwandplatinentyp (Controller B)

Tabelle 16. Index und Beschreibungswerte für connUnitRevsTable (fortgesetzt)

connUnitRevsIndex	connUnitRevsDescription
35	Hostschnittstellen-Hardwareversion (Chip) (Controller B)
36	Laufwerkschnittstellen-Hardwareversion (Chip) (Controller B)

Externe Details für connUnitSensorTable

Tabelle 17. connUnitSensorTable-Index, Name, Typ und Eigenschaftswerte

connUnitSensorIndex	connUnitSensorName	connUnitSensorType	connUnitSensorCharacteristic
1	Integrierte Temperatur 1 (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
2	Integrierte Temperatur 1 (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
3	Integrierte Temperatur 2 (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
4	Integrierte Temperatur 2 (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
5	Integrierte Temperatur 3 (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
6	Integrierte Temperatur 3 (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
7	Festplatten-Controller-Temperatur (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
8	Festplatten-Controller-Temperatur (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
9	Temperatur des Speicher-Controllers (Controller A)	Platine(8)	Temperatur(3)
10	Speicher-Controller-Temperatur (Controller B)	Platine(8)	Temperatur(3)
11	Kondensatorpaketspannung (Controller A)	Platine(8)	Energie(9)
12	Kondensatorpaketspannung (Controller B)	Platine(8)	Energie(9)
13	Kondensatorzelle 1 Spannung (Controller A)	Platine(8)	Energie(9)
14	Kondensatorzelle 1 Spannung (Controller B)	Platine(8)	Energie(9)
15	Kondensatorzelle 2 Spannung (Controller A)	Platine(8)	Energie(9)
16	Kondensatorzelle 2 Spannung (Controller B)	Platine(8)	Energie(9)
17	Kondensatorzelle 3 Spannung (Controller A)	Platine(8)	Energie(9)
18	Kondensatorzelle 3 Spannung (Controller B)	Platine(8)	Energie(9)
19	Kondensatorzelle 4 Spannung (Controller A)	Platine(8)	Energie(9)
20	Kondensatorzelle 4 Spannung (Controller B)	Platine(8)	Energie(9)
21	Kondensatorladung in Prozent (Controller A)	Platine(8)	Sonstige(2)
22	Kondensatorladung in Prozent (Controller B)	Platine(8)	Sonstige(2)
23	Gesamtstatus	Gehäuse(7)	Sonstige(2)
24	Obere IOM-Temperatur (Controller A)	Gehäuse(7)	Temperatur(3)
25	Untere IOM-Temperatur (Controller B)	Gehäuse(7)	Temperatur(3)
26	Temperatur des Netzteils 1 (links)	Netzteil(5)	Temperatur(3)

Tabelle 17. connUnitSensorTable-Index, Name, Typ und Eigenschaftswerte (fortgesetzt)

connUnitSensorIndex	connUnitSensorName	connUnitSensorType	connUnitSensorCharacteristic
27	Temperatur des Netzteils 2 (rechts)	Netzteil(5)	Temperatur(3)
28	Obere IOM-Spannung, 12 V (Controller A)	Gehäuse(7)	Energie(9)
29	Obere IOM-Spannung, 5 V (Controller A)	Gehäuse(7)	Energie(9)
30	Untere IOM-Spannung, 12 V (Controller B)	Gehäuse(7)	Energie(9)
31	Untere IOM-Spannung, 5 V (Controller B)	Gehäuse(7)	Energie(9)
32	Spannung Netzteil 1 (links), 12 V	Netzteil(5)	Energie(9)
33	Spannung Netzteil 1 (links), 5 V	Netzteil(5)	Energie(9)
34	Spannung Netzteil 1 (links), 3,3 V	Netzteil(5)	Energie(9)
35	Spannung Netzteil 2 (rechts), 12 V	Netzteil(5)	Energie(9)
36	Spannung Netzteil 2 (rechts), 5 V	Netzteil(5)	Energie(9)
37	Spannung Netzteil 2 (rechts), 3,3 V	Netzteil(5)	Energie(9)
38	Obere IOM-Spannung, 12 V (Controller A)	Gehäuse(7)	AktuellerWert(6)
39	Untere IOM-Spannung, 12 V (Controller B)	Gehäuse(7)	AktuellerWert(6)
40	Strom Netzteil 1 (links), 12 V	Netzteil(5)	AktuellerWert(6)
41	Strom Netzteil 1 (links), 5 V	Netzteil(5)	AktuellerWert(6)
42	Strom Netzteil 2 (rechts), 12 V	Netzteil(5)	AktuellerWert(6)
43	Strom Netzteil 2 (rechts), 5 V	Netzteil(5)	AktuellerWert(6)

Externe Details für connUnitPortTable

Tabelle 18. 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

Schritte

1. Überprüfen Sie, ob der SNMP-Dienst auf dem Speichersystem aktiviert ist. Siehe [Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungsservices](#).
2. Konfigurieren und aktivieren Sie SNMP-Traps. Siehe [Verwalten von SNMPv3-Benutzern](#).
3. Konfigurieren Sie optional ein Benutzerkonto für den Empfang von SNMP-Traps. Siehe [Verwalten von SNMPv3-Benutzern](#).

SNMP-Verwaltung

Sie können Speichergeräte mithilfe von SNMP mit einem Netzwerkmanagementsystem wie HPE Systems Insight Manager (SIM) oder HP Instant Support Enterprise Edition (ISEE) verwalten. Informationen zum Laden von MIBs, zum Konfigurieren von Ereignissen und zum Anzeigen und Festlegen von Gruppenobjekten finden Sie in der Dokumentation.

Um Systemgruppenobjekte anzeigen und festlegen zu können, muss SNMP im Speichersystem aktiviert sein. Siehe [Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungsservices](#). 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 [Benutzereinstellungen](#) 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 Verlaufsstatistiken zur Laufwerksleistung ist, können Sie auch FTP und SFTP verwenden, um diese Aufgaben durchzuführen und Sicherheitszertifikate und -schlüssel zu installieren. FTP und SFTP können ebenfalls für die Aktualisierung der Firmware und die Installation von Sicherheitszertifikaten und -schlüsseln verwendet werden.

ANMERKUNG: Dell empfiehlt die Verwendung von SFTP anstelle von FTP, da SFTP ein sicheres Protokoll ist.

ANMERKUNG: Versuchen Sie nicht, mehr als einen der Vorgänge in diesem Anhang gleichzeitig auszuführen. Diese können sich gegenseitig stören und die Vorgänge können fehlschlagen. Versuchen Sie insbesondere nicht, mehr als eine Firmware-Aktualisierung gleichzeitig durchzuführen oder während einer Firmware-Aktualisierung Systemprotokolle herunterzuladen.

Herunterladen von Systemprotokollen

Um Servicemitarbeiter bei der Diagnose eines Systemproblems zu unterstützen, werden Sie möglicherweise aufgefordert, 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 unabhängig vom Betriebsmodus online sind, wird mit `get_logs` eine einzelne komprimierte ZIP-Datei heruntergeladen, die Folgendes umfasst:

- Zusammenfassung des Gerätestatus, die grundlegende Status- und Konfigurationsdaten für das System enthält
- MC-Protokolle von jedem Controller
- Ereignisprotokoll von jedem Controller
- Debug-Protokoll von jedem Controller
- Startprotokoll von jedem Controller, das die Startreihenfolge anzeigt
- Kritische Fehler-Dumps von jedem Controller, wenn 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:

Schritte

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. Die gleiche Einstellung ermöglicht es einem Nutzer, Dateien über FTP und SFTP zu übertragen. Siehe [Benutzereinstellungen](#).
2. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie zum Zielverzeichnis der Protokolldatei.

3. Verwenden Sie den FTP-/SFTP-Port, der in den Einstellungen des Systems angegeben ist, und geben Sie Folgendes ein:

```
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. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:

Binärdatei

6. Geben Sie Folgendes ein:

```
get logs <filename>.zip
```

Dabei steht <filename> für die Datei, die die Protokolle enthält. Dell 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.

7. 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 Protokollverwaltungsfunktion im Pull-Modus konfiguriert ist, kann ein Protokollerfassungssystem auf die FTP- oder SFTP-Schnittstelle auf dem Speichersystem zugreifen und den Befehl `get managed-logs` verwenden, um nicht übertragene Daten aus einer Systemprotokolldatei abzurufen.

Mit diesem Befehl werden die nicht übertragenen Daten aus dem angegebenen Protokoll in eine komprimierte ZIP-Datei auf dem Protokollerfassungssystem abgerufen. Nach der Übertragung der Protokolldaten wird der Status der Protokollkapazität auf Null zurückgesetzt, was darauf hinweist, dass keine nicht übertragenen Daten vorhanden sind. Protokolldaten sind Controller-spezifisch.

Eine Übersicht über die Protokollverwaltungsfunktion finden Sie unter [Verwaltete Protokolle](#).

Verwenden Sie einen befeilszeilenbasierten 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:

Schritte

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 [Benutzereinstellungen](#).
2. Öffnen Sie im System für die Protokollerfassung eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie zum Zielverzeichnis für die Protokolldatei.
3. Geben Sie Folgendes ein:

```
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. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:
Binärdatei

6. Geben Sie Folgendes ein:

```
get managed-logs:<log-type> <filename>.zip wobei:
```

- `log-type` den Typ der zu übertragenden Protokolldateien angibt:
 - `crash1`, `crash2`, `crash3`, or `crash4`: Eines der vier Absturzprotokolle auf dem Speicher-Controller.
 - `ecdebug`: Expander-Controller-Protokoll.
 - `mc`: Management-Controller-Protokoll.
 - `scdebug`: Speicher-Controller-Protokoll.
- `<filename>` ist die Datei, die die übertragenen Daten enthält. Dell 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.

7. 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- oder 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 Abschnitt zum `disk-hist-statistics`-Basistyp im CLI-Referenzhandbuch.

```
"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 befehlenszeilenbasierten 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:

Schritte

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 [Benutzereinstellungen](#).
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. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:


```
Binärdatei
```
5. Melden Sie sich als ein Nutzer an, der die Berechtigung zum Verwenden der FTP-/SFTP-Schnittstelle hat.
6. Geben Sie Folgendes ein:


```
get perf:<date/time-range> <filename.csv> where:
```

 - *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 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.
7. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.

Aktualisieren der Firmware

Als Benutzer mit `Verwaltungsrolle` können Sie die Versionen der Firmware in Controller-Modulen, Erweiterungsmodulen in Laufwerksgehäusen und Festplatten aktualisieren.

i ANMERKUNG: 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.

i ANMERKUNG: Berücksichtigen Sie die folgenden Punkte, bevor Sie eine Firmware-Aktualisierung durchführen:

- 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.
- 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.
- Wenn der Funktionszustand des Systems `fehlerhaft` ist, kann die Firmware-Aktualisierung nicht fortgesetzt werden. Bevor Sie die Firmware aktualisieren können, müssen Sie das Problem beheben, das für den Wert „Health Reason“ (Grund) im Bereich „System Overview“ angegeben ist.

Aktualisieren der Controller-Modul-Firmware

In einem System mit zwei Controllern sollten beide Controller dieselbe Firmware-Version ausführen. Speichersysteme in einem Replikationssatz sollten dieselben oder kompatible Firmware-Versionen ausführen. Sie können die Firmware in jedem Controller-Modul aktualisieren, indem Sie eine Firmware-Datei laden, die Sie vom Gehäuseanbieter erhalten haben.

Wenn Sie über ein System mit zwei Controllern verfügen und die Option für Partner Firmware Update (PFU) aktiviert ist, wird beim Aktualisieren eines Controllers der Partner-Controller automatisch aktualisiert. Wenn die PFU-Option deaktiviert ist, müssen Sie sich

nach der Aktualisierung der Firmware auf einem Controller über die IP-Adresse des Partner-Controllers anmelden und die Firmware-Aktualisierung auf diesem Controller ebenfalls durchführen.

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, stellen Sie sicher, dass sich das Speichersystem in einem fehlerfreien Zustand befindet, bevor Sie mit der Firmware-Aktualisierung beginnen.

 **ANMERKUNG:** Weitere Informationen zu unterstützten Versionen für die Firmware-Aktualisierung finden Sie in den Versionshinweisen.

Aktualisieren der Controller-Modul-Firmware

Gehen Sie wie folgt vor, um die Firmware für die Controller-Module zu aktualisieren:

Schritte

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 Controller des Systems.
 - b. Überprüfen Sie, ob der FTP-/SFTP-Service auf dem System aktiviert ist.
 - c. Überprüfen Sie, ob der Nutzer, als der Sie sich anmelden, über die Berechtigung zur Verwendung der FTP/SFTP-Schnittstelle verfügt. Die gleiche Einstellung ermöglicht es einem Nutzer, Dateien über FTP und SFTP zu übertragen.
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. Geben Sie Folgendes ein:

```
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. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:
Binärdatei
7. Geben Sie Folgendes ein:

```
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 der Firmware-Aktualisierung ein clientseitiger FTP-/SFTP-Anwendungsfehler oder eine Zeitüberschreitungseinstellung 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 PFU-Funktion (Partner Firmware Update) aktiviert ist, werden beide Controller aktualisiert. Wenn der PowerVault Manager geöffnet ist, wird ein Pop-up-Fenster mit dem Aktualisierungsfortschritt angezeigt. Der Fortschritt kann auch mit dem CLI-Befehl `show firmware-update-status` überwacht werden. Weitere Informationen zu diesem Befehl finden Sie im CLI-Referenzhandbuch.

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.

Aktualisieren der Firmware für Erweiterungsmodul und Schublade

Die ME5-Serie unterstützt zwei Erweiterungsmodule. Jedes Erweiterungsmodul enthält einen EMP (Enclosure Management Processor). In einem Gehäuse mit Schubladen enthält jede Schublade zwei EMPs, die auch als „Module“ bezeichnet werden. Alle Module desselben Produktmodells sollten dieselbe Firmware-Version ausführen.

Erweiterungsmodul- und Schubladen-Firmware wird auf zweierlei Weise aktualisiert:

- Wenn Sie die Controller-Modul-Firmware aktualisieren, werden alle Erweiterungsmodul- und Schubladen-EMPs automatisch auf eine kompatible Firmware-Version aktualisiert.
- Sie können die Firmware in jedem Erweiterungsmodul und in jedem Schubladen-EMP aktualisieren, indem Sie eine Firmware-Datei laden, die Sie vom Gehäuseanbieter erhalten haben.

Sie können angeben, dass alle Erweiterungsmodule oder nur bestimmte Erweiterungsmodule aktualisiert werden sollen. Wenn Sie angeben, dass alle Erweiterungsmodule aktualisiert werden sollen und das System mehr als einen Gehäusotyp enthält, wird die Aktualisierung auf allen Gehäusen im System versucht. Die Aktualisierung ist nur für Gehäuse erfolgreich, deren Typ mit der Datei übereinstimmt, und schlägt bei Gehäusen anderer Typen fehl.

Aktualisieren der Firmware für Erweiterungsmodul und Schublade

Gehen Sie wie folgt vor, um die Firmware für Erweiterungsmodul und Schublade zu aktualisieren:

Schritte

1. Als Benutzer mit einer `Verwaltungsrolle` rufen Sie die entsprechende Firmware-Datei ab und laden Sie sie auf Ihren Computer oder Ihr Netzwerk herunter.
2. 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 Bereich **Maintenance > Hardware** ein Laufwerksgehäuse aus.
 - b. Im Bereich der Gehäusedetails 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 empfiehlt, Aktualisierungen einheitlich über einen Controller durchzuführen, um Inkonsistenzen zu vermeiden.
3. Bereiten Sie im Bereich PowerVault Manager (**Settings > Network > Services**) die Verwendung von FTP vor:
 - a. Bestimmen Sie die Netzwerk-Port-IP-Adressen der Controller des Systems.
 - b. Überprüfen Sie, ob der FTP-Service auf dem System aktiviert ist.
 - c. Überprüfen Sie, ob der Benutzer, bei dem Sie sich anmelden, über die Berechtigung zur Verwendung der FTP-Schnittstelle verfügt. Wenn das System über einen einzigen Controller verfügt, stoppen Sie die E/A-Vorgänge für Laufwerksgruppen, bevor Sie die Firmware-Aktualisierung 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. Geben Sie Folgendes ein:

```
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 FTP-Benutzer an.
7. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:
Binärdatei
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.

Eine Festplatte mit zwei Ports kann 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.

Aktualisieren der Festplattenfirmware

Gehen Sie beim Aktualisieren der Festplattenfirmware folgendermaßen vor:

Schritte

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 führen Sie im PowerVault Manager für jede zu aktualisierende Festplatte Folgendes aus:
 - a. Bestimmen Sie die Gehäusenummer und die Steckplatznummer der Festplatte.
 - b. Wenn das Laufwerk einer Laufwerksgruppe zugeordnet ist und nur über einen Port verfügt, bestimmen Sie, welcher Controller Eigentümer der Laufwerksgruppe ist.
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-Service auf dem System aktiviert ist.
 - c. Überprüfen Sie, ob der Benutzer, den Sie verwenden möchten, über FTP-Schnittstellenberechtigungen verfügt. Dieselbe Einstellung ermöglicht es einem Benutzer, Dateien mit FT 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.
6. Öffnen Sie als Benutzer mit der Verwaltungsrolle eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie zu dem Verzeichnis, das die zu ladende Firmwaredatei enthält.
7. Geben Sie Folgendes ein:
- ```
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
```

8. Melden Sie sich als FTP-/SFTP-Benutzer an.
9. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:  
Binärdatei
10. 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.

**i 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.

11. Wenn Sie bestimmte Laufwerke aktualisieren, wiederholen Sie den vorherigen Schritt für jedes verbleibende Laufwerk, das aktualisiert werden muss.
12. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.
13. Wenn für die aktualisierten Laufwerke ein Power-Cycle (Neustart) durchgeführt werden muss:
  - a. Fahren Sie beide Controller über PowerVault Manager herunter.
  - b. Schalten Sie alle Gehäuse aus und wieder ein, wie im *Speichersystem-Bereitstellungshandbuch für die Dell PowerVault ME5 Series* beschrieben.
14. Stellen Sie sicher, dass jedes Laufwerk die richtige Firmwareversion aufweist.

## Installieren eines Sicherheitszertifikats

Das Speichersystem unterstützt die Verwendung eindeutiger Zertifikate für die sichere Datenkommunikation, um zu authentifizieren, dass die erwarteten Speichersysteme verwaltet werden. Die Verwendung von Authentifizierungszertifikaten gilt für das HTTPS-Protokoll, das vom Webserver in jedem Controller-Modul verwendet wird.

Als Alternative zur Verwendung der CLI zum Erstellen eines Sicherheitszertifikats auf dem Speichersystem können Sie FTP/SFTP verwenden, um ein benutzerdefiniertes Zertifikat auf dem System zu installieren. Ein Zertifikat besteht aus einer Zertifikatdatei und einer zugehörigen Schlüsseldatei. Das Zertifikat kann z. B. mit OpenSSL erstellt werden und muss gültig sein. Wenn Sie das Controller-Modul ersetzen, in dem ein benutzerdefiniertes Zertifikat installiert ist, installiert der Partner-Controller automatisch die Zertifikatdatei auf dem Ersatz-Controller-Modul.

**i ANMERKUNG:** Details zu Zertifikaten:

- Standardmäßig erzeugt das System ein eindeutiges SSL-Zertifikat für jeden Controller. Wenn Sie FTP/SFTP zum Installieren von Zertifikaten verwenden, müssen Sie das Zertifikat explizit auf dem Controller installieren, für den die Sitzung gilt. Beispielsweise können Sie während einer FTP-/SFTP-Sitzung mit Controller A kein Zertifikat auf Controller B installieren. Sie können kein Zertifikat von einer bestimmten Sitzung auf beiden Controllern installieren: die Installationsaufgaben sind separat.
- Das unterstützte Dateiformat für Zertifikate ist nur mit PEM (Privacy-Enhanced Mail) codiert.
- Unterstützte Zertifikatversionen sind x.509 v1 und v3. Vermeiden Sie die Verwendung nicht unterstützter Versionen von Zertifikaten.
- Erweiterungen werden unterstützt, wenn Zertifikate über FTP/SFTP hochgeladen werden. Erweiterungen werden jedoch nicht unterstützt, wenn Sie Zertifikate mit dem CLI-Befehl zum Erstellen von Zertifikaten hinzufügen.
- Variable Schlüssellängen werden unterstützt, wenn Zertifikate über FTP/SFTP hochgeladen werden. Es gilt jedoch eine feste Schlüssellänge von 2048 Bit, wenn Zertifikate mithilfe des CLI-Befehls zum Erstellen von Zertifikaten hinzugefügt werden.

Zwei Uploader-Rollen werden unterstützt:

- Die `usr`-Rolle ist die Standardrolle für die Verwendung durch den Client.
- Die `mfg`-Rolle ist nur für die Verwendung im Engineering-Modus reserviert.

## Installieren eines Sicherheitszertifikats

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein Sicherheitszertifikat zu installieren:

### Schritte

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 [Verwalten von lokalen Benutzern](#).
2. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie in das Verzeichnis mit den Zertifikatdateien.
3. Geben Sie Folgendes ein:

```
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. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:

```
Binärdatei
```
6. Geben Sie Folgendes ein:

```
put certificate-file-name cert-file:{usr |mfg}
```

Dabei ist `certificate-file-name` der Name der Zertifikatdatei für Ihr spezifisches System.
7. Geben Sie Folgendes ein:

```
put key-file-name cert-key-file:{usr |mfg}
```

wobei `key-file-name` für den Namen der Sicherheitsschlüsseldatei für Ihr System steht.
8. Das neue Sicherheitszertifikat wird wirksam.

## 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 `get logs` zum Abrufen von Protokollen mit der Option `heatmap` verwenden, um eine Protokolldatei im CSV-Format herunterzuladen. Die Datei beinhaltet Daten der vergangenen sieben Tage von beiden Controllern.

### Schritte

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 [Verwalten von lokalen Benutzern](#).
2. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Windows) oder ein Terminalfenster (UNIX) und navigieren Sie in das Zielverzeichnis der Protokolldatei.

3. Geben Sie Folgendes ein:

```
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. Stellen Sie sicher, dass sich der Client im Binärübertragungsmodus befindet. Geben Sie Folgendes ein:  
`Binärdatei`

6. Geben Sie Folgendes ein:

```
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.

7. Beenden Sie die FTP-/SFTP-Sitzung.

## Verwenden von SLP

Speichersysteme der ME5-Serie 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 und füllt die Konfigurationsattribute aus, wie in den folgenden Tabellen dargestellt.

Sie können den SLP-Service im PowerVault Manager aktivieren oder deaktivieren, wie unter [Aktivieren oder Deaktivieren von Systemverwaltungsservices](#) beschrieben, oder indem Sie den CLI-Befehl `set protocols` verwenden, wie im CLI-Referenzhandbuch beschrieben.

Wenn der SLP-Service aktiviert ist, können Sie ihn durch Verwendung eines Open-Source-Tools wie `slptool` von [www.openslp.org](http://www.openslp.org) testen.

**Tabelle 19. Von SLP angekündigte Schnittstellen**

| Schnittstellenbeschreibung (Protokoll) | Ankündigungszeichenfolge                      |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| HTTP                                   | <code>service:api:http</code>                 |
| HTTPS                                  | <code>service:api:https</code>                |
| Telnet                                 | <code>service:ui:telnet</code>                |
| SSH                                    | <code>service:ui:ssh</code>                   |
| FTP/SFTP (Firmware-Upgrade)            | <code>service:firmware-update:ftp/sftp</code> |
| SNMP                                   | <code>service:api:snmp</code>                 |

**Tabelle 20. Für ein Speichersystem angezeigte SLP-Attribute**

| SLP-Attribut                                    | Entsprechende Eigenschaft, die durch den CLI-Befehl <code>show systemdetail</code> im XML-API-Modus angezeigt wird |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>x-system-name</code>                      | <code>system-name</code>                                                                                           |
| <code>x-system-contact</code>                   | <code>system-contact</code>                                                                                        |
| <code>x-system-location</code>                  | <code>system-location</code>                                                                                       |
| <code>x-system-information</code>               | <code>system-information</code>                                                                                    |
| <code>x-midplane-serial-number</code>           | <code>midplane-serial-number</code>                                                                                |
| <code>x-vendor-name</code>                      | <code>vendor-name</code>                                                                                           |
| <code>x-product-id</code>                       | <code>product-id</code>                                                                                            |
| <code>x-product-brand</code>                    | <code>product-brand</code>                                                                                         |
| <code>x-wwnn</code>                             | <code>current-node-wwn</code>                                                                                      |
| <code>x-platform-type</code>                    | <code>platform-type</code>                                                                                         |
| <code>x-bundle-version</code>                   | keine entsprechende Eigenschaft                                                                                    |
| <code>x-build-date</code>                       | keine entsprechende Eigenschaft                                                                                    |
| <code>x-mac-address</code>                      | keine entsprechende Eigenschaft                                                                                    |
| <code>x-top-level-assembly-part-number</code>   | keine entsprechende Eigenschaft                                                                                    |
| <code>x-top-level-assembly-serial-number</code> | keine entsprechende Eigenschaft                                                                                    |

# Verwalten eines Systems zur Protokollerfassung

Ein Protokollerfassungssystem empfängt Protokolldaten, die inkrementell von einem Speichersystem übertragen werden, für das die Funktion für verwaltete Protokolle aktiviert ist, und wird verwendet, um die Daten für Anzeige und Analyse zu integrieren. Weitere Informationen über die Funktion für verwaltete Protokolle finden Sie unter [Verwaltete Protokolle](#). Im Laufe der Zeit kann ein Protokollerfassungssystem viele Protokolldateien von einem oder mehreren Speichersystemen empfangen. Der Administrator organisiert und speichert diese Protokolldateien auf dem Protokollerfassungssystem. Wenn bei einem Speichersystem dann ein Problem auftritt, das analysiert werden muss, können die aktuellen Protokolldaten dieses Systems erfasst und mit den gespeicherten historischen Protokolldaten 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 EC-Debug-Daten, EC-Versionen und PHY-Statistiken enthält
- Debug-Protokoll des Speicher-Controllers (SC) und Controller-Ereignisprotokolls
- SC-Absturzprotokolle, die das SC-Startprotokoll enthalten
- Management Controller (MC)-Protokoll

Jeder Protokolldateityp enthält auch Informationen zur Systemkonfiguration.

## Themen:

- [Wie Protokolldateien übertragen und identifiziert werden](#)
- [Details zur Protokolldatei](#)
- [Speichern von Protokolldateien](#)

## Wie Protokolldateien übertragen und identifiziert werden

Protokolldateien können auf zwei Arten an das Protokollerfassungssystem übertragen werden, je nachdem, ob die verwaltete Protokollfunktion für den Betrieb im Push- oder Pull-Modus konfiguriert ist.

- Push-Modus: Wenn sich Protokolldaten in einer signifikanten Größe angesammelt haben, sendet das Speichersystem Benachrichtigungsereignisse mit angehängten Protokolldateien per E-Mail an das Protokollerfassungssystem. Die Benachrichtigung gibt den Namen, den Standort, den Kontakt und die IP-Adresse des Speichersystems an und enthält ein einziges Protokollsegment in einer komprimierten ZIP-Datei. Das Protokollsegment wird eindeutig benannt, um den Protokolldateityp, Datum und Uhrzeit der Erstellung sowie das Speichersystem anzugeben. Diese Informationen befinden sich auch in der E-Mail-Betreffzeile. Das Dateinamenformat ist `protokolltyp_iii_mm_tt_hh_mm_ss.zip`.
- Pull-Modus: Wenn sich Protokolldaten in einer signifikanten Größe angesammelt haben, sendet das System Benachrichtigungsereignisse per E-Mail oder SNMP-Traps an das Protokollerfassungssystem. Die Benachrichtigung gibt die übertragenen Informationen wie den Namen, den Standort, die Kontakt- und IP-Adresse des Speichersystems sowie den Protokolldateityp (Region) an. Die FTP- oder SFTP-Schnittstelle auf dem Speichersystem kann verwendet werden, um die entsprechenden Protokolle an das Protokollerfassungssystem zu übertragen, wie unter [Übertragen von Protokolldaten in ein System für die Protokollerfassung](#) beschrieben.

## Details zur Protokolldatei

Protokolldateien enthalten die folgenden Informationen:

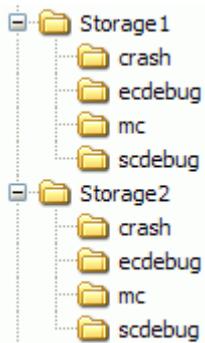
- SC-Debug-Protokolldatensätze enthalten Datums-/Zeitstempel der Form `MM/TT hh:mm:ss`.
- SC-Absturzprotokolle (Diagnose-Dumps) werden erstellt, wenn die Firmware ausfällt. Nach dem Neustart sind solche Protokolle verfügbar und das Neustart-Startprotokoll ist ebenfalls enthalten. Die vier letzten Absturzprotokolle werden im Speichersystem aufbewahrt.
- Wenn EC-Debug-Protokolle abgerufen werden, werden auch EC-Revisionsdaten und SAS PHY-Statistiken bereitgestellt.

- MC-Debug-Protokolle, die von der verwalteten Protokollfunktion übertragen werden, gelten für fünf interne Komponenten: `appsv`, `mccli`, `logc`, `web`, und `snmpd`. Die enthaltenen Dateien sind Protokolldateisegmente für diese internen Komponenten und sequenziell nummeriert.
- Das Kommentarfeld, das bei der Erfassung von Protokollen verwendet wird, ist auf 256 Zeichen beschränkt.

## Speichern von Protokolldateien

Es wird empfohlen, Protokolldateien hierarchisch nach Speichersystemname, Protokolldateityp und Datum/Uhrzeit zu speichern. Wenn dann eine verlaufsorientierte Analyse erforderlich ist, können die entsprechenden Protokolldateisegmente leicht gefunden und in einem vollständigen Datensatz verkettet werden.

Angenommen, der Administrator eines Systems zur Protokollfassung hat die folgende Hierarchie für Protokolle von zwei Speichersystemen namens Storage1 und Storage2 erstellt:



Wenn der Administrator im Push-Modus eine E-Mail mit einer angehängten `ecdebug`-Datei von Storage1 erhält, öffnet der Administrator den Anhang und entpackt ihn in das `ecdebug`-Unterverzeichnis des Storage1-Verzeichnisses.

Wenn der Administrator im Pull-Modus eine Benachrichtigung erhält, dass ein SC-Debug-Protokoll von Storage2 übertragen werden muss, verwendet der Administrator die FTP- oder SFTP-Schnittstelle auf dem Speichersystem, um das Protokoll abzurufen und es im `sdebug`-Unterverzeichnis des Storage2-Verzeichnisses zu speichern.

# Durch Wiederherstellen der Standardeinstellungen geänderte Einstellungen

In dieser Tabelle sind die Systemeinstellungen zusammengefasst, die sich aus der Verwendung des CLI-Befehls `restore defaults` ergeben.

| Einstellung                              | Wert                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Systeminformationseinstellungen</b>   |                                                                                                                                                                                                      |
| Systemname                               | Nicht initialisierter Name                                                                                                                                                                           |
| Systemkontakt                            | Nicht initialisierter Kontakt                                                                                                                                                                        |
| Systemstandort                           | Nicht initialisierter Speicherort                                                                                                                                                                    |
| <b>Verwaltungsprotokolleinstellungen</b> |                                                                                                                                                                                                      |
| CLI/Telnet                               | Deaktiviert                                                                                                                                                                                          |
| CLI/SSH                                  | Enabled (Aktiviert)                                                                                                                                                                                  |
| SLP                                      | Enabled (Aktiviert)                                                                                                                                                                                  |
| FTP                                      | Deaktiviert                                                                                                                                                                                          |
| SFTP                                     | Enabled (Aktiviert)                                                                                                                                                                                  |
| SNMP                                     | Deaktiviert                                                                                                                                                                                          |
| WBI/HTTP                                 | Deaktiviert                                                                                                                                                                                          |
| WBI/HTTPS                                | Enabled (Aktiviert)                                                                                                                                                                                  |
| Debug                                    | Deaktiviert                                                                                                                                                                                          |
| Chiffrierungseinstellung                 | Standardchiffrierungszeichenfolgen                                                                                                                                                                   |
| CLI-Sitzungs-Timeout                     | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |
| <b>Benutzer</b>                          | Alle konfigurierten Benutzer werden gelöscht und durch Standardbenutzerdefinitionen und Standardeinstellungen ersetzt:<br><br>Benutzer: <code>setup</code> ; Kennwort: Drücken Sie die Eingabetaste. |
| <b>Aufgaben und Zeitpläne</b>            | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |
| <b>Debug-Protokolleinstellungen</b>      |                                                                                                                                                                                                      |
| Management Controller-Debug-Protokolle   | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |
| Management Controller-Ereignisprotokolle | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |
| Speicher-Controller-Debug-Protokolle     | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |
| Speicher-Controller-Ereignisprotokolle   | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |
| <b>Netzwerkeinstellungen</b>             |                                                                                                                                                                                                      |
| Datum/Zeit- und NTP-Einstellungen        | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |
| Netzwerk-IP-Einstellungen                | Beibehalten                                                                                                                                                                                          |

| <b>Einstellung</b>                   | <b>Wert</b>                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| IPv6-Netzwerkeinstellungen           | Beibehalten                                                        |
| DNS-Verwaltungshostname              | Beibehalten                                                        |
| DNS-Namensserver                     | Beibehalten                                                        |
| DNS-Suchdomains                      | Beibehalten                                                        |
| <b>SNMP-Einstellungen</b>            |                                                                    |
| SNMP-Trap-Benachrichtigungsstufe     | Keine                                                              |
| SNMP-Trap-Host-IPs                   | 0.0.0.0                                                            |
| SNMP-Lesecommunity                   | Öffentlich                                                         |
| SNMP-Schreibcommunity                | Privat                                                             |
| <b>SMTP-Einstellungen</b>            |                                                                    |
| Benachrichtigung per E-Mail          | Deaktiviert                                                        |
| Filter für E-Mail-Benachrichtigungen | Keine                                                              |
| E-Mail-Adressen                      | Keine                                                              |
| E-Mail-Server                        | Keine                                                              |
| E-Mail-Domain                        | Keine                                                              |
| E-Mail-Absender                      | Keine                                                              |
| Protokollziel                        | Keine                                                              |
| Protokolle einschließen              | Deaktiviert                                                        |
| Warnmeldungsbenachrichtigung         | Alle                                                               |
| Proxy-Einstellung                    | Cleared (Gelöscht)                                                 |
| <b>LDAP</b>                          |                                                                    |
| LDAP-Parameter                       | Cleared (Gelöscht)                                                 |
| LDAP-Einstellungen                   | Deaktiviert (Server-IP wird standardmäßig auf 0.0.0.0 eingestellt) |
| Benutzergruppen                      | Beibehalten                                                        |
| Überwachungsprotokoll                | Beibehalten                                                        |
| <b>Syslog</b>                        |                                                                    |
| Sylog-Parameter                      | Cleared (Gelöscht)                                                 |
| Syslog-Einstellungen                 | Deaktiviert (Host-IP wird standardmäßig auf 0.0.0.0 eingestellt)   |
| <b>Warnungseinstellungen</b>         |                                                                    |
| Warnungsbedingungsverlauf            | Beibehalten                                                        |
| Warnungen                            | Beibehalten                                                        |
| <b>SSL/SSH-Zertifikate</b>           | Beibehalten                                                        |
| <b>Hostporteinstellungen</b>         |                                                                    |
| FC-Verbindungsgeschwindigkeit        | Automatisch                                                        |
| FC-Topologie                         | Punkt-zu-Punkt                                                     |
| <b>Festplatteneinstellungen</b>      |                                                                    |
| Laufwerksgruppen-Metadaten           | Beibehalten                                                        |
| Festplatten-Spin-down                | Deaktiviert                                                        |

| <b>Einstellung</b>                                      | <b>Wert</b>                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Erweiterte Einstellungen</b>                         |                                                  |
| Hintergrundbereinigung für Laufwerksgruppen             | Enabled (Aktiviert)                              |
| Hintergrundbereinigungsintervall für Laufwerksgruppen   | 24 Stunden                                       |
| Partner-Firmwareupgrade                                 | Enabled (Aktiviert)                              |
| Dienstprogramm-Priorität                                | Hoch                                             |
| SMART                                                   | Enabled (Aktiviert)                              |
| Dynamische Reservelaufwerk-Konfiguration                | Enabled (Aktiviert)                              |
| Gehäuseabfragerate                                      | 5 seconds (5 Sekunden)                           |
| Hoststeuerung des Caching                               | Deaktiviert                                      |
| Synchronisierungs-Cache-Modus                           | Sofort                                           |
| Fehlende LUN-Antwort                                    | Nicht bereit                                     |
| Controller-Fehler                                       | Deaktiviert                                      |
| Supercap-Fehler                                         | Enabled (Aktiviert)                              |
| Netzteilfehler                                          | Deaktiviert                                      |
| Lüfterfehler                                            | Deaktiviert                                      |
| Temperatur überschritten                                | Deaktiviert                                      |
| Partner benachrichtigen                                 | Deaktiviert                                      |
| Automatisches Rückschreiben                             | Enabled (Aktiviert)                              |
| Spin-Down inaktiver Laufwerke                           | Deaktiviert                                      |
| Verzögerung beim Spin-Down inaktiver Laufwerke          | 15 Minuten                                       |
| Hintergrundbereinigung für Laufwerke                    | Deaktiviert                                      |
| Verwaltete Protokolle                                   | Deaktiviert                                      |
| Einzel-Controller-Modus                                 | Deaktiviert                                      |
| Automatisches Ausbremsen der Recovery                   | Aktiviert (für Failover/Failback, nicht für I/O) |
| Neustart bei CAPI-Ausfall                               | Enabled (Aktiviert)                              |
| <b>FDE-Einstellungen</b>                                | Beibehalten                                      |
| <b>Replication settings (Replikationseinstellungen)</b> |                                                  |
| Peer-Verbindungen                                       | Beibehalten                                      |
| Replikationssätze                                       | Beibehalten                                      |
| CHAP-Datensätze                                         | Beibehalten                                      |
| <b>Gehäuseeinstellungen</b>                             |                                                  |
| Name                                                    | Cleared (Gelöscht)                               |
| Speicherort                                             | Cleared (Gelöscht)                               |
| Rack-Nummer                                             | 0                                                |
| Rack-Position                                           | 0.0.0.0                                          |
| <b>iSCSI-Porteinstellungen</b>                          |                                                  |
| IP                                                      | Beibehalten                                      |
| IP-Version                                              | Beibehalten                                      |

| <b>Einstellung</b>                             | <b>Wert</b>                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Netzmaske                                      | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Gateway                                        | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Router (nur IPv6)                              | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sonstige iSCSI-Einstellungen</b>            |                                                                                                                                                                                                                               |
| CHAP aktiviert                                 | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| iSNS                                           | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Jumbo-Frames                                   | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Hosteinstellungen</b>                       |                                                                                                                                                                                                                               |
| Nickname und Profile für Hosts und Initiatoren | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Hostgruppen                                    | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Hostportmodus                                  | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Volume-Einstellungen</b>                    |                                                                                                                                                                                                                               |
| Volume-Identifikationsinformationen            | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Volume-Gruppen                                 | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Pool-Einstellungen</b>                      |                                                                                                                                                                                                                               |
| Grenzwerte                                     | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Überbelegung                                   | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Limits und Richtlinien                         | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Schwellenwerte für Snapshot-Speicherplatz      | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Verschiedene Einstellungen</b>              |                                                                                                                                                                                                                               |
| CLI-Parameter                                  | CLI-Parameter werden pro Benutzer beibehalten. Alle konfigurierten Benutzer werden gelöscht und durch Standardbenutzerdefinitionen und Standardeinstellungen ersetzt, wie im Abschnitt „Benutzer“ dieser Tabelle beschrieben. |
| Debug-Protokollparameter                       | Jeder Parameter wird auf die Standardeinstellung zurückgesetzt, wie für den CLI-Befehl <code>set debug-log-parameters</code> dokumentiert.                                                                                    |
| Volume-Snapshot-Aufbewahrungspriorität         | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Volume-Cache-Einstellungen                     | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| Expander-PHY-Einstellungen                     | Die PHY-Einstellungen für den Root-Expander des Controller-Moduls werden gelöscht.                                                                                                                                            |
| Volume-Tier-Affinität                          | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |
| LED-Status zur Geräteidentifikation            | Beibehalten                                                                                                                                                                                                                   |

# Systemkonfigurationsgrenzwerte

In der folgenden Tabelle sind die Systemkonfigurationsgrenzwerte für Speichersysteme der ME5-Serie aufgeführt:

**Tabelle 21. Systemkonfigurationsgrenzwerte für ME5-Serie**

| Funktion                                                         | Wert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gehäuse und Laufwerke</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Maximale Gehäuse und Laufwerke pro System                        | Unterstützte Konfigurationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2U-12-Controllergehäuse + neun 2U-12-Erweiterungsgehäuse = 120</li> <li>● 2U-12-Controllergehäuse + neun 2U-24-Erweiterungsgehäuse = 228</li> <li>● 2U-12-Controllergehäuse + drei 5U-84-Erweiterungsgehäuse = 264</li> <li>● 2U-24-Controllergehäuse + neun 2U-12-Erweiterungsgehäuse = 132</li> <li>● 2U-24-Controllergehäuse + neun 2U-24-Erweiterungsgehäuse = 240</li> <li>● 2U-24-Controllergehäuse + drei 5U-84-Erweiterungsgehäuse = 276</li> <li>● 5U-84-Controllergehäuse + drei 5U-84-Erweiterungsgehäuse = 336</li> </ul> |
| <b>Laufwerksgruppen und -pools</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Speichermodell                                                   | Virtuell, linear (gegenseitig ausschließend)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Maximale virtuelle Pools pro Controller-Modul                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Maximal nutzbare Größe des virtuellen Pools                      | 4016 TiB (4 PB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Maximale Nicht-ADAPT-Laufwerksgruppe                             | 4016 TiB (4 PB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● NRAID (nicht-RAID): 1/1 (Nur-Lesen-Cache)</li> <li>● RAID 0: 2/2 (Nur-Lesen-Cache)</li> <li>● RAID 1: 2/2</li> <li>● RAID 5: 3/16</li> <li>● RAID 6: 4/16</li> <li>● RAID 10: 4/16</li> <li>● ADAPT: 12/128</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Minimale/maximale Laufwerke pro linearer Laufwerksgruppe         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● RAID 0: 2/16</li> <li>● RAID 1: 2/2</li> <li>● RAID 5: 3/16</li> <li>● RAID 6: 4/16</li> <li>● RAID 10: 4/16</li> <li>● ADAPT:12/128</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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                         | 1,5 PiB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ADAPT-Stripe-Breite (Daten + Parität)                            | 8+2, 16+2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Tabelle 21. Systemkonfigurationsgrenzwerte für ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Funktion</b>                                            | <b>Wert</b>                                                              |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Volumes, Initiatoren, Hosts und Zuweisung</b>           |                                                                          |
| Maximale virtuelle Volumes pro System                      | 1024                                                                     |
| Maximale lineare Volumes pro System                        | 1024 (512 empfohlen)                                                     |
| Maximale Größe des linearen Volumes (LUN)                  | Nur begrenzt durch 64-Bit-Adressierung, also 8 ZiB mit 512-Byte-Sektoren |
| Maximale Größe des virtuellen Volumes (LUN)                | 128 TiB                                                                  |
| 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 System                         | 256                                                                      |
| Maximale Anzahl von Volumes pro Replikations-Volume-Gruppe | 16                                                                       |
| Maximale Initiatoren pro Controller-Modul                  | 4096                                                                     |
| Maximale Initiatoren pro System                            | 8192                                                                     |
| Maximale Initiatoren pro Volume                            | 128                                                                      |
| Maximale Initiatoren pro Host                              | 128                                                                      |
| Maximale Hosts pro Hostgruppe                              | 256                                                                      |
| Maximale Hostgruppen pro System                            | 32                                                                       |
| Maximale Befehle pro LUN (bevorzugter Pfad)                | 1024 pro Port                                                            |
| Maximale Warteschlangentiefe pro Hostport                  | 1024                                                                     |
| Maximale FC-Hostport-Verbindungsgeschwindigkeit            | 32 Gb                                                                    |
| Maximale iSCSI-Hostport-Verbindungsgeschwindigkeit         | 25 Gb                                                                    |
| Maximale SAS-Hostport-Verbindungsgeschwindigkeit           | 12 Gb                                                                    |
| <b>Virtuelle Volume-Snapshots</b>                          |                                                                          |
| Maximale Snapshots pro System, mit einer Lizenz            | Nicht zutreffend                                                         |
| Maximale Snapshots pro Pool (netto nutzbar)                | 512                                                                      |
| Maximale Basisvolumes pro System                           | 1024                                                                     |
| Maximale Basisnapshots pro Basisvolume                     | 254 in der Volume-Snapshot-Struktur                                      |
| Maximal zuordenbare Snapshots pro System                   | 1024                                                                     |
| <b>Virtuelle Volume-Replikation</b>                        |                                                                          |
| Maximale Anzahl von Peer-Verbindungen pro System           | 4                                                                        |
| Maximale Anzahl der replizierten Volumes pro System        | 32                                                                       |
| Maximale Anzahl von Replikationssätzen für ein Volume      | 1                                                                        |

**Tabelle 21. Systemkonfigurationsgrenzwerte für ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Funktion</b>                                                | <b>Wert</b>                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maximale Anzahl von Volumes für eine replizierte Volume-Gruppe | 16, wenn keine anderen Volumes zu einem Replikationssatz gehören                                                         |
| Minimales Replikationszeitintervall                            | 30 Minuten                                                                                                               |
| <b>Verschiedenes</b>                                           |                                                                                                                          |
| Maximale SCSI-Reservierungen pro System                        | 1024                                                                                                                     |
| Maximale SCSI-Reservierungen pro LUN                           | 1                                                                                                                        |
| Maximale SCSI-Registrierungen pro System                       | 32768                                                                                                                    |
| Maximale SCSI-Reservierungen pro virtueller LUN                | 4096                                                                                                                     |
| Maximale SCSI-Reservierungen pro linearer LUN                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● FC: 85</li> <li>● iSCSI: 85–128 je nach IQN-Länge</li> <li>● SAS: 85</li> </ul> |

# Best Practices – Bewährte Verfahren

In diesem Anhang werden die Best Practices für die Konfiguration und Bereitstellung eines Speichersystems beschrieben.

## Themen:

- Pooleinrichtung
- RAID-Auswahl
- Laufwerksanzahl pro RAID-Level
- Laufwerksgruppen in einem Pool
- Tier-Setup
- Multipath-Konfiguration

## Pooleinrichtung

Versuchen Sie in einem Speichersystem mit zwei Controller-Modulen, die Workloads der Controller auszugleichen. Jeder Controller kann genau einen virtuellen Pool besitzen. Die gleiche Anzahl von Laufwerksgruppen und Volumes in jedem Pool trägt dazu bei, Workloads auszugleichen und die Performance zu steigern.

## 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:

**Tabelle 22. RAID-Level-Merkmale und Anwendungsbeispiele**

| RAID-Level     | Protection (Schutz)                                               | Leistungsfähigkeit                                                                                                                       | Kapazitätsnutzung                                           | 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, 7K                                 |
| RAID-5         | Schützt vor bis zu einem Festplattenausfall pro RAID-Satz         | Gute sequenzielle E/A-Leistung, gute E/A-Leistung bei zufälligen Lesevorgängen, moderate Leistung bei zufälligen Schreibvorgängen        | Sehr gut: Ein-Laufwerk-Fehlertoleranz bei Kapazitätsverlust | Große Datenmengen, Medien und Unterhaltung (Erfassung, Broadcast und Postproduktion) | 10K, 7K mit geringerer Kapazität        |
| RAID-6         | Schützt vor bis zu zwei Festplattenausfällen pro RAID-Satz        | Gute sequenzielle E/A-Leistung, gute E/A-Leistung bei zufälligen Lesevorgängen, moderate zufällige Schreibleistung (niedriger als RAID5) | Moderat: Kapazitätsverlust bei Zwei-Laufwerk-Fehlertoleranz | Archivierung, paralleles verteiltes Dateisystem                                      | 7K mit hoher Kapazität                  |
| ADAPT          | Verteiltes Erasure Coding (EC)                                    | Sehr schnelle Neuerstellungen,                                                                                                           | 0 % der Kapazität für Fehlertoleranz                        | Bietet flexiblen Speicher, gut                                                       | 7K mit hoher Kapazität                  |

**Tabelle 22. RAID-Level-Merkmale und Anwendungsbeispiele (fortgesetzt)**

| RAID-Level | Protection (Schutz)                                                      | Leistungsfähigkeit                                                                                                             | Kapazitätsnutzung                                                             | Anwendungsfälle                                                                                                                                | Vorgeschlagene Laufwerksgeschwindigkeit |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|            | mit Zwei-Laufwerk-Ausfallschutz unterstützt 16+2- oder 8+2-Stripe-Breite | keine Reserverlaufwerke (integrierte Reservekapazität), große Speicherpools, vereinfachte erste Bereitstellung und Erweiterung | für 8+2 verwendet; 11,1 % der Kapazität für Fehlertoleranz für 16+2 verwendet | geeignet für die meisten Workloads außer denen, die nur sehr wenige Festplatten verwenden oder eine hohe Anzahl von Schreibvorgängen benötigen |                                         |

## Laufwerksanzahl pro RAID-Level

Die Controller weisen virtuellen Volume-Speicher auf 4-MiB-Seiten zu, die referenzierte ausgelagerte Tabellen im Arbeitsspeicher sind. Es gibt eine sequenzielle Schreibleistungseinbuße, wenn RAID-5- oder RAID-6-Laufwerksgruppen in einem virtuellen Pool verwendet werden und die Stripe-Größe der Laufwerksgruppe nicht gut auf die Seite mit 4 MiB ausgerichtet ist.

- Beispiel 1: Betrachten Sie eine RAID-5-Laufwerksgruppe mit fünf Laufwerken. Das Äquivalent von vier Laufwerken bietet nutzbare Kapazität und das Äquivalent eines Laufwerks wird für die Parität verwendet (Parität wird auf Laufwerke verteilt). Die vier Laufwerke, die nutzbare Kapazität bereitstellen, sind die Datenlaufwerke und das eine Laufwerk, das Parität bereitstellt, ist das Paritätslaufwerk. In der Realität wird die Parität auf alle Laufwerke verteilt, aber diese Betrachtungsweise unterstützt das Beispiel.

**i ANMERKUNG:** Die Anzahl der Datenlaufwerke ist eine Potenz von zwei (2, 4 und 8). Der Controller verwendet eine Stripe Unit-Größe von 512 KiB, wenn die Datenlaufwerke eine Leistung von zwei haben. Dies führt dazu, dass eine 4-MiB-Seite gleichmäßig über zwei Stripes verteilt ist. Das ist gut für die Leistung. Noch besser wäre eine RAID-5-Laufwerksgruppe mit 9 Laufwerken mit insgesamt 8 Datenlaufwerken, sodass eine Seite genau in einen Stripe passt.

- Beispiel 2: Betrachten Sie eine RAID-5-Laufwerksgruppe mit sechs Festplatten. Das Äquivalent von fünf Laufwerken bietet jetzt nutzbare Kapazität. Angenommen, der Controller verwendet erneut eine Stripe-Einheit von 512 KiB. Wenn eine 4-MiB-Seite an die Laufwerksgruppe übertragen wird, enthält ein Stripe eine vollständige Seite, aber der Controller muss alte Daten und alte Parität von zwei der Laufwerke in Kombination mit den neuen Daten lesen, um die neue Parität zu berechnen. Dies wird als Read-Modify-Write bezeichnet und ist bei sequenziellen Workloads ein Leistungskiller. Im Wesentlichen würde jeder Seiten-Push zu einer Laufwerksgruppe zu einem Lese-/Änderungs-/Schreibvorgang führen.

Um dieses Problem zu beheben, verwenden die Controller eine Stripe-Einheit von 64 KiB, wenn keine RAID-5- oder RAID-6-Laufwerksgruppe mit Datenlaufwerken mit einer Potenz von zwei erstellt wird. Dies führt zu viel mehr Full-Stripe-Schreibvorgängen, aber auf Kosten von viel mehr I/O-Transaktionen pro Laufwerk, um dieselbe 4-MiB-Seite zu übertragen.

Die folgende Tabelle zeigt die empfohlene Laufwerksanzahl für RAID-6- und RAID-5-Laufwerksgruppen. Jeder Eintrag gibt die Gesamtzahl der Laufwerke und die entsprechende Anzahl von Daten- und Paritätslaufwerken in der Laufwerksgruppe an. Beachten Sie, dass die Parität tatsächlich auf alle Laufwerke verteilt ist.

**Tabelle 23. Empfohlene Laufwerksgruppengrößen**

| RAID-Level | Laufwerke insgesamt | Datenlaufwerke (äquivalent) | Paritätslaufwerke (äquivalent) |
|------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 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 bei sequenziellen Workloads und RAID-5- und RAID-6-Laufwerksgruppen zu gewährleisten, verwenden Sie Datenlaufwerke mit einer Potenz von zwei.

# Laufwerksgruppen in einem Pool

Verwenden Sie für mehr Effizienz und Leistung ähnliche Laufwerksgruppen in einem Pool.

- Ausgewogene Festplattenanzahl: Bei 20 Laufwerken ist es beispielsweise besser, zwei 8+2 RAID-6-Laufwerksgruppen als eine 10+2 RAID-6-Laufwerksgruppe und eine 6+2 RAID-6-Laufwerksgruppe zu haben.
- RAID-Ausgewogenheit: Es ist besser, zwei RAID-5-Laufwerksgruppen als eine RAID-5-Laufwerksgruppe und eine RAID-6-Laufwerksgruppe zu haben.
- In Bezug auf die Schreibgeschwindigkeit sind Tiers und Pools aufgrund des breiten Striping so langsam wie ihre langsamsten Laufwerksgruppen.
- Alle Festplatten in einem Tier sollten vom gleichen Typ sein.

## Tier-Setup

Im Allgemeinen ist es am besten, zwei statt drei Schichten (Tiers) zu haben. Der höchste Tier wird fast gefüllt, bevor der niedrigste Tier verwendet wird. Der höchste Tier muss zu 95 % voll sein, bevor der Controller „kalte“ Daten in einen niedrigeren Tier verschiebt, um Platz für eingehende Schreibvorgänge zu schaffen.

In der Regel sollten Sie Tiers mit SSDs und 10K-Festplatten oder Tiers mit SSDs und 7K-Festplatten verwenden. Eine Ausnahme kann sein, wenn Sie sowohl SSDs als auch schnellere rotierende Festplatten verwenden müssen, um eine Kombination aus preisgünstiger Leistung zu erzielen, aber Sie können Ihre Kapazitätsanforderungen ohne die 7K-Festplatten nicht erfüllen. Dies sollte selten vorkommen.

## Multipath-Konfiguration

Speichersysteme der ME5-Serie entsprechen dem SCSI-3-Standard für ALUA (Asymmetrical Logical Unit Access).

ALUA-konforme Speichersysteme bieten dem Host während der Geräteermittlung optimale und nicht optimale Pfadinformationen. Um ALUA zu implementieren, müssen Sie die Server für die Verwendung von Multipath-E/A (MPIO) konfigurieren.

Verwenden Sie eine der folgenden Vorgehensweisen zum Aktivieren von MPIO:

### Aktivieren von MPIO unter Windows

1. Starten Sie den Server-Manager, wenn er nicht bereits ausgeführt wird.
2. Wählen Sie im Verwaltungsmenü die Option **Rollen und Funktionen hinzufügen** aus.
3. Wählen Sie im Assistenten zum Hinzufügen von Rollen und Funktionen die Option **Rollenbasierte oder funktionsbasierte Installation** aus.
4. Klicken Sie auf **Weiter**.
5. Wählen Sie den Server aus dem Pool aus und klicken Sie dann auf **Weiter**.
6. Klicken Sie erneut auf **Weiter**, um das Fenster für die Funktionsauswahl zu öffnen.
7. Wählen Sie das Kontrollkästchen **Multipfad-I/O** aus und klicken Sie dann auf **Weiter**.
8. Klicken Sie auf **Installieren**.
9. Wenn die Installation abgeschlossen ist, klicken Sie auf **Schließen**.
10. Wählen Sie im Menü für Server Manager-Tools die Option **MPIO** aus.
11. Klicken Sie auf die Registerkarte **Multipfade suchen**.
12. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen für die Geräte, die Sie unterstützen möchten, und klicken Sie dann auf **Hinzufügen**.
13. Starten Sie das System neu, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Sobald der Neustart abgeschlossen ist, ist MPIO einsatzbereit.

### Aktivieren von MPIO unter Linux

Dieses Verfahren ist ein allgemeines Verfahren und geht nicht auf bestimmte Nuancen verschiedener Linux-Betriebssysteme ein.

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um sicherzustellen, dass der Multipath-Daemon installiert ist und zum Starten zur Laufzeit eingestellt ist:

```
systemctl status multipathd
```

2. Stellen Sie sicher, dass die korrekten Einträge in der Datei `/etc/multipath.conf` auf jedem OSS/MDS-Host vorhanden sind. Erstellen Sie einen separaten Geräteeintrag für das Speichersystem der ME5-Serie. Die folgende Tabelle enthält vier Attribute, die festgelegt werden sollten. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die genauen Hersteller- und Produkt-ID-Werte abzurufen:

```
multipath -v3
```

| Attribut   | Wert                  |
|------------|-----------------------|
| Prio       | ALUA                  |
| Failback   | Sofort                |
| Hersteller | <i>Herstellername</i> |
| Produkt    | <i>Produkt-ID</i>     |

Behalten Sie die Standardeinstellungen für die verbleibenden Attribute bei. Zum Beispiel:

```
devices
device {
 vendor "DellEMC"
 product "ME5"
 path_checker "tur"
 hardware_handler "1 alua"
 prio "alua"
 failback immediate
 rr_weight "uniform"
 path_selector "service-time 0"
}
```

3. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die Datei `multipath.conf` neu zu laden:

```
systemctl restart multipathd
```

4. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um festzustellen, ob der Multipath-Daemon ALUA verwendet hat, um die optimalen/nicht optimalen Pfade abzurufen:

```
multipath -v3 | grep alua
```

Sie sollten eine Ausgabe sehen, die besagt, dass ALUA für die Konfiguration der Pfadprioritäten verwendet wurde. Beispiel:

```
Oct 01 14:28:43 | sdb: prio = alua (controller setting) Oct 01 14:28:43 | sdb: alua prio = 130
```

# Begriffsglossar

Die folgende Tabelle enthält Definitionen der verwendeten Begriffe in Veröffentlichungen der ME5-Serie.

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie**

| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ADAPT                                   | Ein RAID-basiertes Datensicherungslevel, das die Flexibilität maximiert, integrierte freie Kapazität bietet und sehr schnelle Wiederherstellungen, große Speicherpools und eine vereinfachte Erweiterung ermöglicht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| AES                                     | erweiterter Verschlüsselungsstandard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| AFA                                     | All-Flash-Array. Ein Speichersystem, das nur SSDs ohne Tiering verwendet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| All-Flash-Array                         | All-Flash-Array (AFA). Ein Speichersystem, das nur SSDs ohne Tiering verwendet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Array                                   | Siehe Speichersystem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ASC/ASCQ                                | Zusätzliche Erkennungsregeln/zusätzlicher Erkennungsregel-Kennzeichner. Informationen über Erkennungsdaten, die von einem SCSI-Gerät zurückgegeben werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Atomarer Schreibvorgang                 | Ein Schreiboptimierungsmodus für Volume-Cache, der sicherstellt, dass bei einem Ausfall (z. B. E/A- oder Controller-Fehler), bei dem die Datenübertragung zwischen einem Hostsystem und dem Speichersystem unterbrochen wird, der Controller-Cache entweder alle alten oder alle neuen Daten enthält, nicht eine Mischung aus alten und neuen Daten. Diese Option hat geringe Performancekosten, da sie eine sekundäre Kopie der Daten im Cache beibehält, sodass die alten CACHEDATEN wiederhergestellt werden können, wenn eine Datenübertragung nicht abgeschlossen ist. |
| Automatisiertes durchgängiges Schreiben | Automatisiertes durchgängiges Schreiben (AWT). Diese Einstellung legt fest, wann der Cache-Modus des RAID-Controllers automatisch von Rückschreiben zu Durchschreiben wechselt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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.                                                                                                                                                                                                               |
| Verfügbare 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kanister                                | Synonym für EAM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>                   | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                                                                                                                         |
| 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.                                                                                                                                               |
| Controller A (oder B)            | Eine kurze Möglichkeit, sich auf Controller-Modul A (oder B) zu beziehen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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 nichtflüchtigen Speicher; Host, Erweiterung, Netzwerk und Service-Ports; und Konnektivität mit Mittelplatine. |
| CPLD                             | Complex Programmable Logic Device (CPLD, komplex programmierbares Logikgerät).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| CRC                              | Zyklische Redundanzprüfung (CRC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CRU                              | Vom Kunden austauschbare Einheit. Siehe Kunden-FRU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CSV                              | Durch Kommas getrennte Werte. Ein Format zum Speichern tabellarischer Daten in Klartextform.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kunden-FRU                       | 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.                                                                                                                                                                                |
| DAS                              | Direct Attached Storage. 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.                                                                                                                                     |
| DES                              | Data Encryption Standard.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| DHCP                             | Dynamic Host Configuration Protocol (Dynamisches Host-Konfigurationsprotokoll). Ein Netzwerkkonfigurations-Protokoll für Hosts in IP-Netzwerken.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Datenträgergruppe                | Eine Gruppe von Festplatten, die für die Verwendung eines bestimmten RAID-Levels konfiguriert ist und Speicherkapazität für einen Pool bereitstellt. Die Anzahl der Festplatten, die eine Laufwerksgruppe enthalten kann, richtet sich nach dem RAID-Level.                                                                                                                                                 |
| Festplatten-Spin-Down            | Festplatten-Spin-Down oder Datenträger-Spin-Down (DSD). Eine Energiesparfunktion für rotierende Festplatten, die die Laufwerksaktivität überwacht und inaktive Festplatten basierend auf vom Benutzer auswählbaren Richtlinien herunterfahren kann.                                                                                                                                                         |
| DNS                              | Domänennamensystem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ableiten                         | Das automatische Verschieben der aktiven Volume-Daten aus einer virtuellen Datenträgergruppe auf andere Mitglieder der Datenträgergruppe innerhalb des gleichen Speicherpools.                                                                                                                                                                                                                              |
| Schublade                        | In einem 5HE84-Gehäuse ist dies eine von zwei FRUs, die jeweils 42 Festplatten aufnehmen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Laufwerksgehäuse                 | Siehe Erweiterungsgehäuse. Siehe auch EBOD, JBOD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>              | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datenträger-Spin-Down       | Festplatten-Spin-Down oder Datenträger-Spin-Down (DSD). Eine Energiesparfunktion für rotierende Festplatten, die die Laufwerksaktivität überwacht und inaktive Festplatten basierend auf vom Benutzer auswählbaren Richtlinien herunterfahren kann.                                                                                                                               |
| DRM                         | Disaster-Recovery-Management (Notfallwiederherstellung). Speichersystem-Firmwarefunktionen, die bei aktivierter SRA-Funktion (Site Replication Adapter) die Verwendung von VMware Site Recovery Manager zur Automatisierung von Disaster-Recovery-Failover- und Failback-Aufgaben unterstützen. Siehe auch SRA.                                                                   |
| DSD                         | Festplatten-Spin-Down oder Datenträger-Spin-Down (DSD). Eine Energiesparfunktion für rotierende Festplatten, die die Laufwerksaktivität überwacht und inaktive Festplatten basierend auf vom Benutzer auswählbaren Richtlinien herunterfahren kann.                                                                                                                               |
| 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 Reservelaufwerk | Eine verfügbare kompatible Festplatte, die automatisch zugewiesen wird, wenn die Option für dynamische Reservelaufwerke aktiviert ist, um ein ausgefallenes Laufwerk in einer Laufwerksgruppe durch ein fehlertolerantes RAID-Level zu ersetzen.                                                                                                                                  |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| eMMC                        | Integrierte MultiMedia-Karte. Auch als Speicherkarte bezeichnet, nicht-flüchtiger Speicher.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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 E/A-Module, Festplattenlaufwerke und andere FRUs enthält.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Gehäuseverwaltungsprozessor | Gehäuseverwaltungsprozessor (EMP). Ein Untersystem des Expander-Controllers, das SES-Daten wie Temperatur, Stromversorgung und Lüfterstatus sowie die An- oder Abwesenheit von Datenträgern liefert.                                                                                                                                                                              |
| ESD                         | Elektrostatische Entladung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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 folgenden Subsysteme und Geräte enthält: einen SAS-Erweiterungs- und Expander-Controller-Prozessor; Host-, Erweiterungs- und Serviceports und Mittelplattenkonnektivität. In einem Erweiterungsgehäuse ist das obere Erweiterungsmodul mit A und das untere mit B gekennzeichnet.                                                                               |
| Failback                    | Synonym für 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 5HE84-Gehäusen verwendete Lüfter-FRU. Es gibt fünf in jedem Gehäuse, und zwar getrennt von den Netzteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| FC                          | Fibre-Channel-Schnittstellenprotokoll.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| FC-AL                       | Fibre Channel Arbitrated Loop. Die FC-Topologie in der Geräte in einer eindirektionalen Schleife verbunden sind.                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>                          | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| FQDN                                    | Fully Qualified Domain Name (Vollständig qualifizierter Domainname).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| FRU                                     | Vor Ort austauschbare Einheit. Siehe Service-FRU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Vollständige Datenträgerverschlüsselung | Vollständige Datenträgerverschlüsselung (FDE). Eine Funktion, die alle Nutzerdaten auf einem Speichersystem sichert. Siehe auch Sperrschlüssel, Passphrase, Neuzuweisung, SED.                                                                                                                                                                                                                                        |
| GEM                                     | Allgemeine Gehäuseverwaltung. Die Firmware, die für die Verwaltung der Gehäuseelektronik und der Umgebungsparameter. GEM wird vom Expander Controller verwendet.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| globaler Ersatzdatenträger              | Ein kompatibles Laufwerk, das für die Verwendung durch jede Laufwerksgruppe mit einem fehlertoleranten RAID-Level reserviert ist, um ein fehlerhaftes Laufwerk zu ersetzen.                                                                                                                                                                                                                                           |
| HBA                                     | Hostbusadapter. Ein Gerät, das die I/O-Verarbeitung und die physische Konnektivität zwischen einem Host und dem Speichersystem erleichtert.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| HDD (Festplatte)                        | Festplattenlaufwerk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Host                                    | Ein benutzerdefiniertes Objekt, das einen Server darstellt, mit dem das Speichersystem verbunden ist und zum Definieren einer Zuordnungsbeziehung zum Speicher verwendet wird.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Host-Gruppe                             | Eine nutzerdefinierte Gruppe von Hosts zur Vereinfachung der Verwaltung, wie z. B. für Zuordnungsvorgänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Hostport                                | Ein Port auf einem Controller-Modul, der eine Verbindung zu einem Hostcomputer entweder direkt oder über einen Netzwerk-Switch bereitstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| I/O-Manager                             | Eine SNMP-MIB-Begriff für ein Controller-Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| I/O-Modul                               | Input/Output-Modul (Eingabe/Ausgabe-Modul, IOM). Ein I/O-Modul kann entweder ein Controller-Modul oder ein Erweiterungsmodul sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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 Netzwerkschwitch.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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-Schnittstellenprotokoll                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ISE                                     | Sofortiges sicheres Löschen. Eine Funktion, die darauf ausgelegt ist, Daten auf Festplattenlaufwerken zu schützen, indem das Laufwerk sofort auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und der Verschlüsselungsschlüssel geändert wird, sodass alle auf dem Laufwerk verbleibenden Daten kryptografisch gelöscht werden. Das bedeutet, dass alle Daten auf dem Laufwerk bei Bedarf dauerhaft und sofort unlesbar sind. |
| iSNS                                    | Internet Storage Name Service.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| JBOD                                    | „Nur eine Menge Festplatten“. Ein Erweiterungsgehäuse, das an einen Server angeschlossen ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| LBA                                     | Logische Blockadresse. Die Adresse, die zum Angeben des Speicherorts eines Datenblocks verwendet wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| LDAP                                    | Lightweight Directory Access Protocol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| LDAPS                                   | LDAP over SSL.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Verbleibend/Übrig geblieben             | Der Status einer Festplatte, die das System aus einer Laufwerksgruppe ausgeschlossen hat, weil der Zeitstempel in den Metadaten der Festplatte älter ist als die Zeitstempel von anderen Festplatten in der Laufwerksgruppe, oder weil die Festplatte bei einem erneuten Scan nicht                                                                                                                                   |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>        | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | erfasst wurde. Eine übrig gebliebene Festplatte kann erst dann in einer anderen Laufwerksgruppe verwendet werden, wenn die Metadaten der Festplatte gelöscht wurden. Weitere Informationen und Vorsichtshinweise für dieses Verfahren finden Sie in den Dokumentationsthemen über das Löschen von Festplattenmetadaten.                                                                                             |
| LFF                   | Großer Formfaktor (Large Form Factor).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Linear                | Die Bezeichnung der Speicherklasse für logische Komponenten, z. B. Volumes, die Benutzerdaten in sequenziellen, vollständig zugewiesenen physischen Blöcken speichern, unter Verwendung einer festen (statischen) Zuordnung zwischen den logischen Daten, die Hosts präsentiert werden, und dem physischen Speicher, in dem sie gespeichert werden.                                                                 |
| LIP                   | Loop-Initialisierungs-Primitiv. Ein FC-Primitiv, mit dem die Loop-ID für einen Controller bestimmt wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sperrschlüssel        | Ein vom System generierter Wert, der die Verschlüsselung und Entschlüsselung von Daten auf FDE-fähigen Festplatten verwaltet. Siehe auch FDE, Passphrase.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Schleife              | Fibre Channel Arbitrated Loop. Die FC-Topologie in der Geräte in einer eindirektionalen Schleife verbunden sind.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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 | Management-Controller (MC). Ein Prozessor (der sich in einem Controller-Modul befindet), der für Schnittstellen zwischen Mensch und Computer zuständig ist, wie z. B. WBI, und für Schnittstellen zwischen Computern, z. B. SNMP, und mit dem Speicher-Controller interagiert.                                                                                                                                      |
| Zuordnung             | Einstellungen, die angeben, ob ein Volume einem Host als Speichergerät präsentiert wird und wie der Host auf das Volume zugreifen kann. Zuordnungseinstellungen umfassen einen Zugriffstyp und eine LUN, die das Volume für den Host identifiziert.                                                                                                                                                                 |
| 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 Speicher-Controller interagiert.                                                                                                                            |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NRAID                 | Nicht-RAID-, Nicht-Stripe-Zuordnung zu einem einzelnen Laufwerk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NTP                   | Netzwerkzeitprotokoll                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| OID                   | Objektkennung. In SNMP eine Kennung 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.                                                                                                                                                                                                                                                |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>         | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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 | Partner-Firmwareupdate (PFU). Die automatische Aktualisierung der Partner-Controller, wenn der Nutzer Firmware auf einem Controller aktualisiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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 Leiterplatte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PCBA                   | Baugruppe der gedruckten Leiterplatte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PCM                    | Netzteil- und Lüfterkühlungsmodul FRU. Ein Stromversorgungsmodul, das über einen integrierten Lüfter verfügt. Siehe auch Netzteil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| PDU                    | Stromverteilungseinheit. Die Stromverteilungsquelle des Racks, mit der ein PCM oder PSU verbunden ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Peer-Verbindung        | Die konfigurierbare Entität, die eine Peer-to-Peer-Beziehung zwischen zwei Systemen definiert, um eine asynchrone Replikationsbeziehung herzustellen. 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.                                                            |
| 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 verbunden sind.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Pool                   | Container für Volumes, der aus einer oder mehreren virtuellen Laufwerksgruppen besteht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| POST                   | Einschaltselbsttest. Tests, die unmittelbar nach dem Einschalten des Geräts durchgeführt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PowerVault Manager     | PowerVault Manager ist die Web-Browser-Schnittstelle (WBI), die Webanwendung, die in jedes Controller-Modul integriert ist und die primäre Verwaltungsschnittstelle für das Speichersystem ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Primäres System        | Das Speichersystem, das das primäre Volume eines Replikationssatzes enthält.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Primäres Volume        | Das Volume, welches die Quelle der Daten in einem Replikationssatz 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               | Netzteileneinheit-FRU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| RAID-Kopf              | Synonym für Controller-Gehäuse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| RBOD                   | "RAID Bunch of Disks." Siehe Controller-Gehäuse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>                   | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leseccache                       | Eine spezielle virtuelle Laufwerksgruppe, die aus SSDs besteht und zu einem Pool hinzugefügt werden kann, um den Lesezugriff auf Daten zu beschleunigen, die an anderer Stelle im Pool auf rotierenden Festplatten gespeichert sind.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 Failover.                                                                                                                                                                                          |
| 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 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.                                                                                                                                                                                                              |
| Replikationssatz-Failover        | Das sekundäre System eines Replikationssatzes hat direkten Zugriff auf das sekundäre Volume oder die Volume-Gruppe gewährt, da das primäre System nicht betriebsbereit ist. In diesem Zustand werden keine Replikationen durchgeführt, selbst wenn das primäre System betriebsbereit ist und die Kommunikation wiederhergestellt wird. Das sekundäre Volume kann zugewiesen und verwendet werden, einschließlich eines Rollback auf den Inhalt eines manuell erstellten Snapshots oder Snapshot-Verlaufs-Snapshots. |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                        |
| SAS                              | Serial Attached SCSI (Seriellles SCSI).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| SATA                             | Seriellles ATA-Laufwerk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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, das das sekundäre Volume eines Replikationssatzes enthält. Siehe auch Replikationssatz, primäres System.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sekundäres Volume                | Das Volume, welches das Ziel der Daten in einem Replikationssatz 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 Funktion für vollständige Datenträgerverschlüsselung 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Service-FRU                      | Ein Produktmodul, das nur von qualifizierten Servicemitarbeitern in einem Gehäuse ausgetauscht werden kann, ohne dass das Gehäuse an eine Reparaturreinrichtung gesendet werden muss.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Service-Tag-Nummer               | Eine alphanumerische Zeichenfolge, die das Produkt eindeutig identifiziert und verwendet wird, um Support-Fälle entsprechend weiterzuleiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>     | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SES                | SCSI Enclosure Services. Das Protokoll, das dem Initiator die Kommunikation mit dem Gehäuse über SCSI-Befehle ermöglicht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| SFF                | Small Form Factor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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               | Synonym für 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 Ausfälle zu melden.                                                                                                                                                                                                                |
| Snapshot           | Eine Point-in-Time-Kopie der Daten in einem Quell-Volumen, die den Status der Daten bei der Erstellung des Snapshots beibehält. Daten, die einem Snapshot zugeordnet sind, werden im Quellvolumen aufgezeichnet. Ein Snapshot kann zugeordnet und darin geschrieben werden. Snapshots, die Hosts zugeordnet werden können, werden für das Snapshot-Lizenzlimit gezählt, vorübergehende und nicht nutzbare Snapshots hingegen nicht. |
| 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-Volumen, untergeordnetes Volumen, übergeordnetes Volumen, Quell-Volumen.                                    |
| Quell-Volumen      | Ein Volumen mit Snapshots. Wird als Synonym für übergeordnetes Volumen verwendet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| SRA                | Speicherreplikationsadapter. Eine hostbasierte Softwarekomponente, die es VMware Site Recovery Manager ermöglicht, die Disaster-Recovery-Managementfunktionen (DRM) der Speichersystem-Firmware zu verwalten und Disaster-Recovery-Failover- und -Failback-Aufgaben zu automatisieren. Der SRA verwendet die CLI-XML-API, um das Speichersystem zu steuern. Siehe auch DRM.                                                         |
| SSD                | Solid-State-Laufwerk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| SSH                | Secure Shell. Ein Netzwerkprotokoll für sichere Datenkommunikation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| SSL                | Secure Sockets Layer. Ein kryptografisches Protokoll, das Sicherheit über das Internet bietet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Standardvolumen    | Ein Volumen, das Initiatoren zugeordnet werden kann und einem Hostsystem als Speichergerät zur Verfügung steht, aber nicht für Snapshots aktiviert ist.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Speichercontroller | 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.                                                                                                                                                                                                                       |
| 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).                                                                                                                                                                                                                      |
| TCP                | Transmission Control Protocol (Übertragungssteuerungsprotokoll).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Thin Provisioning  | Eine Funktion des virtuellen Storage, die die Zuweisung der tatsächlichen Speicherung eines 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.                                     |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b>                | <b>Definition</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | so zu arbeiten, als stünde ihm mehr Speicher als der physische Speicher zur Verfügung, der ihm tatsächlich zugeordnet ist. Wenn sich physische Ressourcen anhäufen, kann der Storage-Administrator nach Bedarf Storage-Kapazität hinzufügen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tier                          | Eine homogene Gruppe von Festplatten, die in der Regel die gleiche Kapazität und Performance aufweisen, die eine oder mehrere virtuelle Laufwerksgruppen im selben Pool umfasst. Tiers unterscheiden sich in ihren Performance-, Kapazitäts- und Kostenmerkmalen, was die Grundlage für die Entscheidungen bildet, die in Bezug darauf getroffen werden, welche Daten in welcher Schicht platziert werden. Die vordefinierten Tiers sind: Performance, unter Verwendung von SSDs; Standard, unter Verwendung von rotierenden SAS-Laufwerken der Enterprise-Klasse; Archiv, unter Verwendung von rotierenden SAS-Laufwerken der Midline-Klasse. |
| 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                        | Synonym für Gehäuse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| UDP                           | User Datagram Protocol (Protokoll für Benutzerdatagramme).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| unmounten                     | Entfernen des Zugriffs auf ein Volume von einem Hostbetriebssystem. Synonyme sind Zuordnung aufheben und unmap.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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-Schnittstellen verwendet wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Volume                        | 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 Hostverbindungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| VPD                           | Wichtige Produktdaten. Daten auf einem EEPROM in einem Gehäuse oder einer FRU, die von GEM zur Ermittlung und Kontrolle von Komponenten verwendet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| WBI                           | PowerVault Manager ist die Web-Browser-Schnittstelle (WBI), die Webanwendung, die in jedes Controller-Modul integriert ist und die primäre Verwaltungsschnittstelle für das Speichersystem ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Tabelle 24. Glossar der Begriffe der ME5-Serie (fortgesetzt)**

| <b>Begriff</b> | <b>Definition</b>                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| WWPN           | World Wide Port Name. Eine globale, eindeutige 64-Bit-Zahl zur Identifizierung eines Ports. |