

Dell PowerStore: Virtualization Integration

Oktober 2022

H18152.9

Whitepaper

Zusammenfassung

In diesem Dokument werden die Virtualisierungsfunktionen und Integrationspunkte zwischen Dell PowerStore und VMware vSphere erläutert.

Dell Technologies

Copyright

Die Informationen in dieser Veröffentlichung werden ohne Gewähr zur Verfügung gestellt. Dell Inc. macht keine Zusicherungen und übernimmt keine Gewährleistung jedweder Art im Hinblick auf die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und schließt insbesondere jedwede implizite Gewährleistung für die Handelsüblichkeit und die Eignung für einen bestimmten Zweck aus.

Für das Nutzen, Kopieren und Verbreiten der in dieser Veröffentlichung beschriebenen Software ist eine entsprechende Softwarelizenz erforderlich.

Copyright © 2020-2022 Dell Inc. oder ihre Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Dell Technologies, Dell, EMC, Dell EMC und andere Marken sind Marken von Dell Inc. oder deren Tochtergesellschaften. Intel, das Intel Logo, das Intel Inside Logo und Xeon sind Marken der Intel Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken können Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein. Veröffentlicht in den USA [Oktober 2022 H18152.9](#)

Dell Inc. ist der Ansicht, dass die Informationen in diesem Dokument zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Diese Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Inhalt

Zusammenfassung.....	4
Einleitung.....	5
vCenter-Verbindung.....	7
Interne und externe ESXi-Hosts	10
vSphere Virtual Volumes	11
Virtuelle Maschinen.....	18
VMware-Datstores	27
PowerStore X-Modelle	28
Migration.....	40
Metro-Volume	40
vVol-Replikation	40
VMware-Plug-ins	41
Fazit.....	43
Anhang: Technischer Support und Ressourcen.....	44

Zusammenfassung

Übersicht

Die Virtualisierung bietet viele Vorteile wie Konsolidierung, Performance, Verfügbarkeit, Business Continuity, Lastenausgleich und Wartungsfreundlichkeit. Viele Anwendungen werden heutzutage aufgrund dieser Vorteile virtualisiert. Es ist wichtig, dass Komponenten in Rechenzentren Hypervisoren und virtualisierte Anwendungen nicht nur unterstützen, sondern auch ihre Integration ermöglichen. Dieses Dokument beschreibt die vielen Virtualisierungsfunktionen und Integrationspunkte, die auf Dell PowerStore verfügbar sind.

Zielgruppe

Dieses Dokument richtet sich an IT-Administratoren, Storage-Architekten, Partner und Mitarbeiter von Dell Technologies. Diese Zielgruppe umfasst auch alle Personen, die mithilfe von PowerStore-Systemen eine vernetzte Dell Storage-Umgebung evaluieren, erwerben, managen, betreiben oder entwerfen möchten.

Versionen

Datum	Beschreibung
April 2020	Erstausgabe: PowerStoreOS 1.0.0
August 2020	Kleinere Updates
September 2020	Kleinere Updates
Dezember 2020	Updates für PowerStore 1.0.3
April 2021	Updates für PowerStoreOS 2.0.0
Mai 2021	Kleinere Updates
Januar 2022	Updates für PowerStoreOS 2.1.0, Vorlagenaktualisierung
April 2022	Updates für PowerStoreOS 2.1.1
Juni 2022	Updates für PowerStoreOS 3.0.0
Oktober 2022	Updates für PowerStoreOS 3.2.0

Wir wissen Ihr Feedback zu schätzen

Dell Technologies und die Autoren dieses Dokuments freuen sich über Ihr Feedback zu diesem Dokument. Wenden Sie sich per [E-Mail](#) an das Dell Technologies Team.

Autor: Wei Chen

Mitwirkende: Ethan Stokes, Stephen Granger

Hinweis: Links zu anderen Dokumenten zu diesem Thema finden Sie im [PowerStore Info Hub](#).

Einleitung

Übersicht

PowerStore erreicht ein neues Niveau an operativer Einfachheit und Agilität. Mithilfe einer containerbasierten Microservices-Architektur, fortschrittlichen Storage-Technologien und integriertem maschinellen Lernen kann die volle Leistungsfähigkeit Ihrer Daten ausgeschöpft werden. PowerStore ist eine vielseitige Plattform mit einem leistungsorientierten Design, die mehrdimensionale Skalierung, ständige Datenreduzierung und Unterstützung für Datenträger der nächsten Generation bietet.

PowerStore bringt die Einfachheit der Public Cloud in die On-Premises-Infrastruktur und rationalisiert den Betrieb mit einer integrierten Engine für maschinelles Lernen und nahtloser Automatisierung. Zum Angebot zählen außerdem vorausschauende Analysen zur einfachen Überwachung, Analyse und Behebung von Fehlern in der Umgebung. PowerStore ist äußerst anpassungsfähig und so flexibel, dass spezielle Workloads direkt auf der Appliance gehostet und die Infrastruktur ohne Unterbrechung modernisiert werden kann. Ihre Investitionen werden geschützt durch flexible Zahlungslösungen und DIP-Upgrades.

Integration der PowerStore-Virtualisierung

PowerStore verfügt über mehrere Integrationspunkte mit VMware vSphere-Virtualisierungstechnologie, die derzeit in Rechenzentren verwendet wird. Viele dieser leistungsfähigen Integrationspunkte sind in das System integriert und wurden im Hinblick auf das Endnutzererlebnis entwickelt. Sie sind einfach direkt über die HTML5-basierte PowerStore Manager-Benutzeroberfläche zu managen. Zusätzlich zu den Integrationspunkten, die im System integriert sind, stehen Software außerhalb des Arrays und Plug-ins zur Verfügung. Mithilfe dieser Plug-ins kann PowerStore mit vorhandenen Tools genutzt und an die spezifischen Anforderungen jedes Unternehmens angepasst werden. Storage- und Virtualisierungs-Administratoren können mithilfe dieser Funktionen einfache, moderne, flexible und kostengünstige Lösungen erstellen.

PowerStore wird als eine PowerStore T-Modell- oder PowerStore X-Modell-Appliance angeboten. Beide Modelle sind für eine tiefe Integration mit VMware vSphere konzipiert. Diese Integrationen umfassen VAAI- und VASA-Support, Ereignisbenachrichtigungen, Snapshot-Management, Storage-Container für VMware vSphere Virtual Volumes (vVols) und die Ermittlung und Überwachung von virtuellen Maschinen in PowerStore Manager.

PowerStore X-Modelle sind flexibel und agil durch die Bereitstellung von AppsON-Funktionen. Mit dieser Funktion können Administratoren Anwendungen direkt auf dem Storage-System ausführen. Aufgrund des integrierten VMware ESXi Hypervisor auf den Nodes des PowerStore X-Modells sind andere Virtualisierungsfunktionen und die Automatisierung des Konfigurationsprozesses auf diesem Modell verfügbar. Der vSphere Hypervisor ist auf jedem der Nodes von PowerStore X integriert, sodass Anwendungen direkt auf der PowerStore-Appliance ausgeführt werden können. Gleichzeitig dient er als standardmäßiges externes Storage-Array, das über Fibre Channel, iSCSI oder NVMe-oF Zugriff auf Server bietet.

Terminologie

Die folgende Tabelle enthält Definitionen für einige der in diesem Dokument verwendeten Begriffe:

Table 1. Terminologie

Begriff	Definition
AppsON	Eine Funktion der PowerStore X-Appliance, die die Ausführung von Anwendungen als virtuelle Maschinen direkt auf PowerStore-Storage und -Compute ermöglicht. Durch diese Integration werden Anwendungen näher an den Storage herangebracht.
Controller-VMs	Virtuelle Maschinen, die eine virtualisierte Version von PowerStoreOS auf PowerStore X-Appliances ausführen. Jeder PowerStore X-Node verfügt über eine eigene Controller-VM. Jede Controller-VM reserviert 50 % der verfügbaren CPU und des Storage auf der Appliance, sodass die anderen 50 % für virtuelle Maschinen von Nutzern verwendet werden können.
Distributed Resource Scheduler (DRS)	Eine VMware-Funktion, die die Ressourcenauslastung überwacht und die Workloads der virtuellen Maschine über ESXi-Hosts in einem Cluster verteilt.
Fibre-Channel-Protokoll (FC)	Ein Protokoll zur Ausführung von IP- (Internet Protocol) und SCSI-Befehlen (Small Computer Systems Interface) über ein Fibre-Channel-Netzwerk.
Internet SCSI (iSCSI)	Ein Mechanismus für den Zugriff auf Daten-Storage auf Blockebene über Netzwerkverbindungen.
PowerStore Manager	Eine HTML5-Benutzeroberfläche für das Management von PowerStore-Systemen
Storage-Container	Ein VMware-Begriff für eine logische Entität, die aus einem oder mehreren Funktionsprofilen und ihren Storage-Limits besteht. Diese Entität wird als Datenspeicher für VMware vSphere Virtual Volumes (vVols) bezeichnet, wenn sie in vSphere gemountet ist.
SPBM (Storage Policy Based Management)	Policies zur Steuerung Storage-bezogener Funktionen für eine virtuelle Maschine und zur Sicherstellung der Compliance während des gesamten Lebenszyklus.
Nutzer-VM	Eine virtuelle Maschine, die vom Administrator bereitgestellt wird. Eine Nutzer-VM kann PowerStore-Storage mit externen Compute-Hosts verwenden. Eine Nutzer-VM kann auch mithilfe von PowerStore-Storage und internen Compute-Hosts durch die Verwendung von AppsON bereitgestellt werden.
Virtuelle Maschine (VM)	Ein Betriebssystem, das auf einem Hypervisor ausgeführt wird, der verwendet wird, um physische Hardware zu emulieren.
vCenter	Ein VMware-Server, der eine zentrale Plattform für die Verwaltung von VMware vSphere-Umgebungen bereitstellt.
VMware vSphere Virtual Volumes (vVols)	Ein VMware-Storage-Framework, mit dem VM-Daten auf einzelnen Virtual Volumes gespeichert werden können. Diese Funktion ermöglicht die Anwendung von Datendiensten auf der Ebene der Granularität einer virtuellen Maschine und gemäß SPBM. Virtual Volumes können sich auch auf die einzelnen Storage-Objekte beziehen, die zur Aktivierung dieser Funktion verwendet werden.
VAAI (vSphere API for Array Integration)	VMware-APIs, die die ESXi-Host-Auslastung verbessern, indem Storage-bezogene Aufgaben auf das Storage-System übertragen werden.

Begriff	Definition
VASA (vSphere APIs for Storage Awareness)	Eine VMware-definierte und anbieterneutrale APIs, die es vSphere ermöglicht, die Funktionen eines Storage-Systems zu bestimmen. Diese Funktion erfordert einen VASA-Anbieter auf dem Storage-System für die Kommunikation.
vSphere-Cluster	Eine Gruppe von ESXi-Hosts, die gruppiert werden, um hohe Verfügbarkeit, Lastenausgleich und Ressourcenmanagement zu ermöglichen.
vSphere-Rechenzentrum	Ein Container, der aus Hosts, Clustern und anderen Objekten besteht, die für den Betrieb von virtuellen Maschinen erforderlich sind.
vSphere Remote Office Branch Office (ROBO)	Eine VMware-Lizenz mit einem Limit von 25 virtuellen Maschinen.

vCenter-Verbindung

Übersicht

Zur Aktivierung der Ermittlung, Überwachung und des Snapshot-Managements virtueller Maschinen (VM) muss der vCenter Server in PowerStore Manager registriert sein. Durch diesen Schritt kann PowerStore die VM-Attribute, Kapazität, Storage und Rechnerleistung sowie Virtual Volumes überwachen. Außerdem kann PowerStore Ereignisbenachrichtigungen abonnieren, sodass PowerStore nicht kontinuierlich neue Informationen abfragen muss.

Bei PowerStore X-Appliances ist eine vCenter Server-Verbindung im Rahmen der Erstkonfiguration erforderlich. Diese Verbindung ermöglicht, dass die Registrierung beim VASA-Anbieter und die Erstellung des vVol-Datenspeichers automatisch erfolgt. Mithilfe dieser Funktion können Nutzer vVols unmittelbar nach der Bereitstellung des Systems ohne zusätzliche Einrichtung verwenden. Bei PowerStore X-Modellen muss der vCenter auf einem externen Server gehostet werden.

Bei PowerStore T-Modellen ist eine vCenter Server-Verbindung optional. Ab PowerStoreOS 2.0 umfasst die Erstkonfiguration einen Schritt, mit dem Sie die vCenter Server-Verbindung konfigurieren können. Diese Verbindung ist auf PowerStore X-Modell-Appliances erforderlich.

Bei PowerStore T-Appliances kann ein vCenter Server auch nach der Erstkonfiguration verbunden werden. Um eine vCenter Server-Verbindung herzustellen, öffnen Sie PowerStore Manager und suchen Sie nach **Compute > vCenter Server Connection**. Sie können ein vCenter verbinden, indem Sie die **vCenter Server-IP-Adresse** (oder FQDN), den **Nutzernamen** und das **Kennwort** für einen vorhandenen vCenter Server eingeben.

PowerStore T-Modelle können mit allen vCenter-Geräten verbunden werden, auf denen vCenter-Version 6.0 Update 2 oder höher ausgeführt wird. Informationen zu den unterstützten vCenter-Versionen der PowerStore X-Modelle finden Sie im Dokument *PowerStore: Simple Support Matrix* unter Dell.com/powerstoredocs.

Ab PowerStoreOS 2.0 können Sie die VASA-Registrierung über PowerStore Manager verwalten und überwachen. Durch diese Funktion müssen Sie sich nicht mehr bei vSphere anmelden, um die VASA-Registrierung anzuzeigen oder zu aktualisieren. Wenn Sie ein neues vCenter-Gerät registrieren, steht eine Option zur Eingabe der PowerStore-Zugangsdaten zur Verfügung. Sofern angegeben, werden diese Zugangsdaten verwendet, um den VASA-Anbieter automatisch bei vSphere zu registrieren. Die Zugangsdaten müssen für ein Konto mit der Rolle VM-Administrator, Storage-Administrator oder Administrator gelten.

Die folgende Abbildung zeigt die Seite für die vCenter Server-Registrierung:

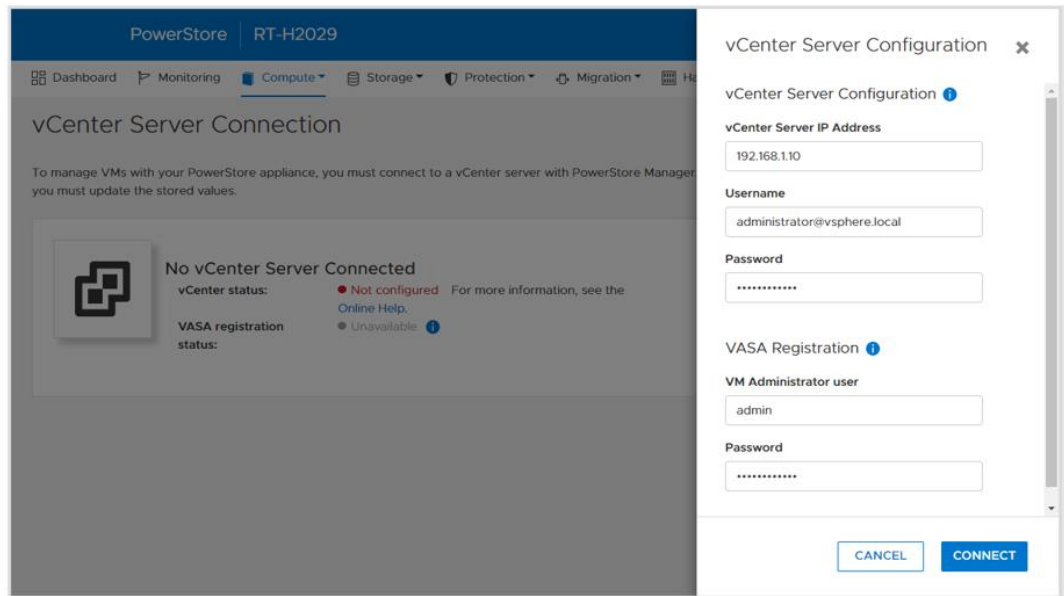


Figure 1. Registrieren eines vCenter-Servers

Nachdem eine vCenter Server-Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, wird die IP-Adresse oder der Hostname des verbundenen vCenter angezeigt und der Status ändert sich in **Verbunden**. Ab PowerStoreOS 2.0 wird die Option **VASA registration status** auf dieser Seite angezeigt. Wenn der VASA-Anbieter während der vCenter-Registrierung nicht verbunden war oder getrennt wird, wird dies im Status angezeigt. Außerdem werden die Schaltflächen **Launch vSphere**, **Update Connection** und **Disconnect** (nur PowerStore T-Modell) verfügbar, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

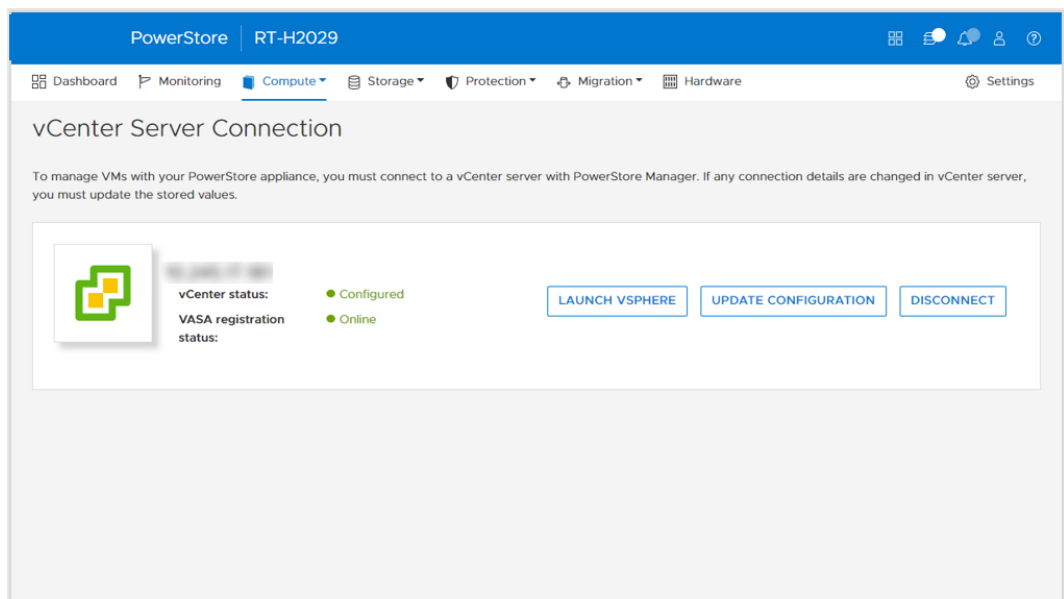


Figure 2. vCenter verbunden

Durch Klicken auf **Launch vSphere** wird eine neue Registerkarte für das verbundene vCenter geöffnet. Diese Funktion ermöglicht es dem Administrator, vCenter einfach zu durchsuchen.

Verwenden Sie die Schaltfläche **Update Connection**, um die Verbindung mit neuen Informationen zu aktualisieren, wenn sich die IP-Adresse, der Hostname oder die Zugangsdaten für vCenter ändern. Jedes PowerStore-Cluster kann jeweils nur mit einer einzelnen vCenter-Instanz registriert werden. Verwenden Sie nicht die Schaltfläche „Update“, um den PowerStore-Cluster mit einer separaten vCenter-Instanz zu verbinden. Bei PowerStore T-Modellen kann die vCenter-Verbindung getrennt und dann mit der neuen vCenter-Instanz verbunden werden. Auf PowerStore X-Modellen können Sie die vCenter-Verbindung zu einer anderen vCenter-Instanz nicht ändern. Diese Einschränkung ist darauf zurückzuführen, dass vSphere-Objekte wie Rechenzentrum, Cluster, ESXi-Nodes von PowerStore X, virtuell verteilte Switches und andere Konfigurationen auf dem vCenter vorhanden sind.

Ab PowerStoreOS 2.0 können Sie die Schaltfläche **Update Configuration** verwenden, um den VASA-Registrierungsstatus zu verwalten. Beispiel: Wenn der VASA-Anbieter versehentlich in vSphere gelöscht wird, wechselt der Status der VASA-Registrierung zu **Not configured**. In diesem Szenario können Sie die Schaltfläche **Update Configuration** verwenden, um den VASA-Anbieter direkt über PowerStore Manager neu zu registrieren. Wenn der Status der VASA-Registrierung **Online** lautet, wird der Administrator nicht zur Eingabe der PowerStore-Zugangsdaten aufgefordert. Die folgende Abbildung zeigt das Dialogfeld zum Aktualisieren der Konfiguration von vCenter Server:

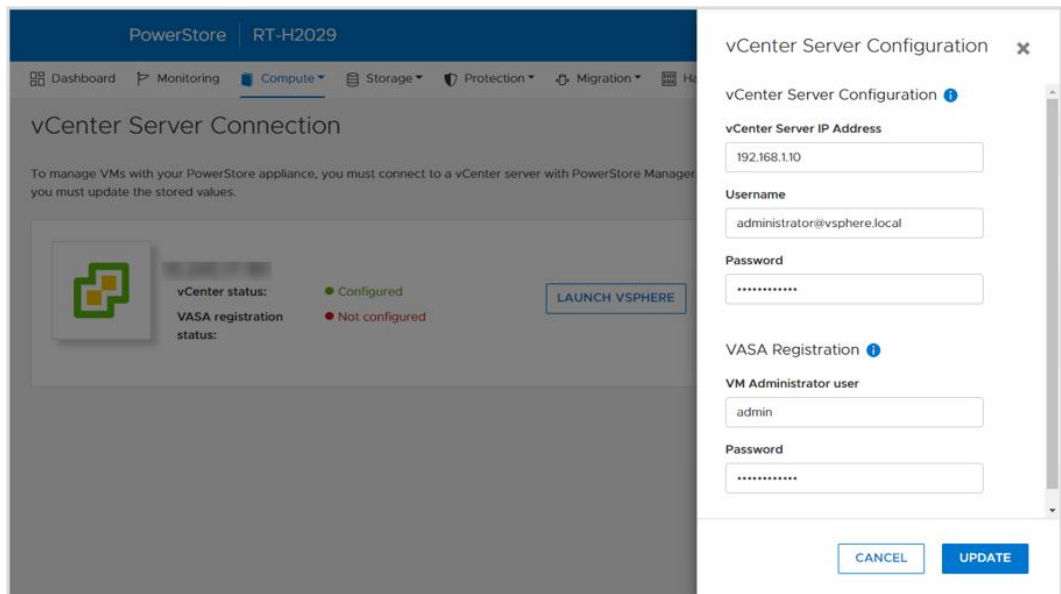


Figure 3. Aktualisieren der Konfiguration

Verwenden Sie die Schaltfläche **Disconnect**, um eine vCenter-Verbindung zu entfernen. Diese Funktion ist nur für PowerStore T-Modelle verfügbar, da die vCenter-Verbindung für PowerStore X-Modelle obligatorisch ist. Ab PowerStoreOS 2.0 hat der Administrator die Möglichkeit, die Registrierung des VASA-Anbieters zu entfernen, wenn ein vCenter Server getrennt wird. Die folgende Abbildung zeigt das Bestätigungsdialogfeld, das angezeigt wird, wenn Sie den vCenter-Server trennen:

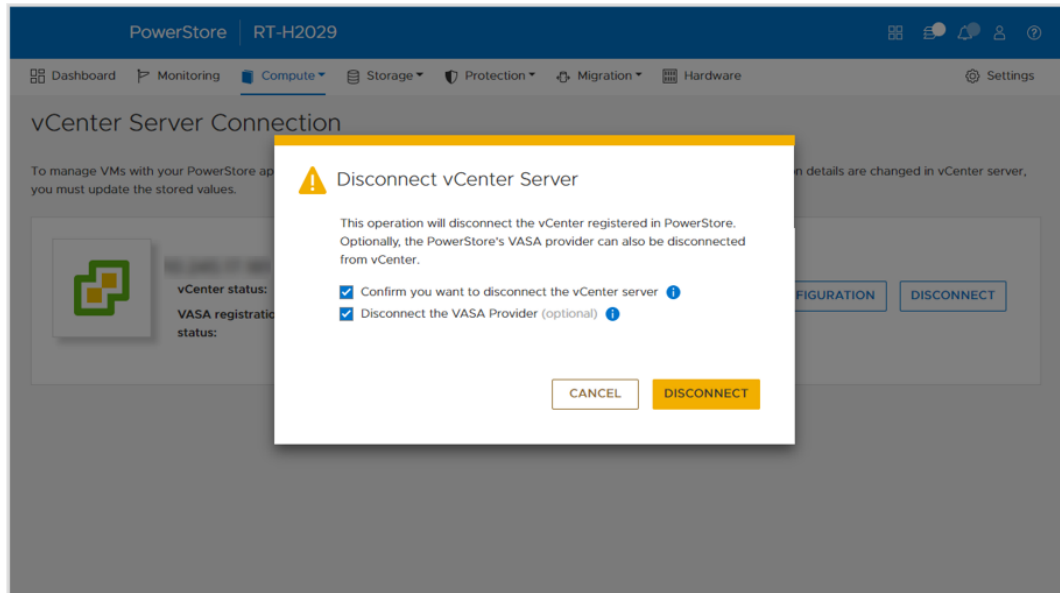


Figure 4. Bestätigungsdiaologfeld „Disconnect vCenter Server“

Interne und externe ESXi-Hosts

Übersicht

Externe Hosts können in PowerStore Manager registriert werden, um den Zugriff auf Storage-Ressourcen zu ermöglichen. Bei den internen Hosts handelt es sich um die ESXi-Nodes von PowerStore X. Ab PowerStoreOS 2.0 gibt es verbesserte Funktionen, um weitere Details anzuzeigen und die Sichtbarkeit sowohl für interne als auch externe ESXi-Hosts zu optimieren. Unter anderem wurden folgende Punkte verbessert:

- Sichtbarkeit des ESXi-Node von PowerStore X in PowerStore Manager:
 - Die internen ESXi-Nodes werden neben den externen Hosts angezeigt, die auf dem Cluster registriert sind.
 - Die Spalte **Host Type** gibt an, ob es sich um den internen oder externen Host handelt.
 - Diese internen ESXi-Nodes können auf den Seiten **Hosts & Host Groups** und **Storage Containers > ESXi Hosts** eingesehen werden.
- vSphere-Hostname:
 - Für interne und externe ESXi-Hosts wird in der Spalte „vSphere **Host Name**“ der Hostname angegeben, der auch im vSphere Web Client angezeigt wird.
 - Die Spalte **Host Name** ermöglicht es Administratoren, den Host leicht zu identifizieren, auch wenn er mit unterschiedlichen Namen in PowerStore Manager und vSphere registriert ist.
 - Diese Spalte befindet ist auf mehreren Seiten in PowerStore Manager verfügbar (**Hosts & Host Groups**, **Virtual Machines**, **Virtual Volumes** usw.).
- ESXi-Version:
 - Für interne und externe ESXi-Hosts wird die ESXi-Version auch in PowerStore Manager angezeigt.
 - Die ESXi-Nodes von PowerStore X in einem PowerStore X-Cluster müssen alle die gleiche ESXi-Version ausführen.
 - Die Spalte **ESXi Version** befindet sich auf der Seite **Hosts & Host Groups**.

Die folgende Abbildung zeigt die erweiterte Seite **Hosts & Host Groups**.

Name	vSphere Host Name	Host/Host Group	Host Type	OS	Initiator Type	Initiators	Volume Mappings	ESXi Version
Appliance-WX-H6209-nod--	10.245	Host	Internal	ESXi	iSCSI	1	--	VMware ESXi 6.7.0.17167...
Appliance-WX-H6209-nod--	10.245	Host	Internal	ESXi	iSCSI	1	--	VMware ESXi 6.7.0.17167...
ESXi	10.245	Host	External	ESXi	iSCSI	1	--	VMware ESXi 6.7.0.14320...

Figure 5. Sichtbarkeit des internen ESXi-Hosts, des vSphere-Hostnamens und der ESXi-Version

vSphere Virtual Volumes

Übersicht

PowerStore unterstützt das vVols-Framework (VMware vSphere Virtual Volumes) über das VASA 3.0-Protokoll. Diese Funktion ermöglicht granulare VM-Datendienste und SPBM (Storage Policy Based Management). In herkömmlichen Storage-Umgebungen werden Volumes oder Dateisysteme als VMFS- oder NFS-Datenspeichern für virtuelle Maschinen formatiert. Datendienste werden auf Volume- oder Dateisystemebene angewendet, was bedeutet, dass alle virtuellen Maschinen, die sich auf diesem Datenspeicher befinden, ebenfalls betroffen sind.

Mit vVols werden Daten von virtuellen Maschinen auf dedizierten Storage-Objekten gespeichert, die als Storage-Container bezeichnet werden, und die in vSphere zu vVol-Datenspeichern werden. Eine virtuelle Maschine umfasst mehrere vVols, je nach Konfiguration und Status. PowerStore verwendet vSphere, um nachzuverfolgen, welche vVols zu welcher virtuellen Maschine gehören.

Sie können Datendienste, wie etwa Snapshots und Clones virtueller Maschinen, mit einer Granularität auf VM-Ebene anwenden, da sie nur auf die relevanten vVols angewendet werden. Diese Datendienste werden auf PowerStore ausgelagert, um die Effizienz zu maximieren. Policies und Profile können verwendet werden, um sicherzustellen, dass virtuelle Maschinen mit den erforderlichen Storage-Funktionen bereitgestellt werden.

VASA-Provider

VASA (vSphere API for Storage Awareness) ist eine VMware-definierte und anbieterneutrale APIs, die es vSphere ermöglichen, die Funktionen eines Storage-Systems festzulegen. Die API fordert grundlegende Storage-Informationen von PowerStore an und verwendet diese für das Monitoring und Reporting von Storage-Details für den Nutzer in vSphere verwendet.

PowerStore enthält einen nativen Vasa 3.0-Provider, der das vVols-Storage-Framework aktiviert. Der VASA-Provider muss in vSphere registriert sein, um vVols verwenden zu können. Bei PowerStore X-Modellen wird der Storage-Anbieter bei der Erstkonfiguration automatisch in vSphere registriert.

Bei PowerStore T-Modellen ab PowerStoreOS 2.0 kann der Storage-Anbieter optional während der Erstkonfiguration registriert werden. Nach Abschluss der Erstkonfiguration kann diese Registrierung im Rahmen der vCenter Server-Verbindungsherstellung in PowerStore Manager oder manuell in vSphere erfolgen.

- Um den VASA-Anbieter direkt über PowerStore Manager zu registrieren, navigieren Sie zu **Compute > vCenter Server Connection**.
- Um den VASA-Anbieter in vSphere zu registrieren, navigieren Sie zu **vCenter > Storage Providers > Configure**. Klicken Sie auf **Add** und geben Sie die folgenden Informationen ein, wie in Figure 6 dargestellt.
 - Name: <Name>
 - URL: https://<Cluster_IP>:8443/version.xml
 - Nutzername: Nutzer mit Administrator- oder VM-Administratorrechten
 - Kennwort: <Kennwort>

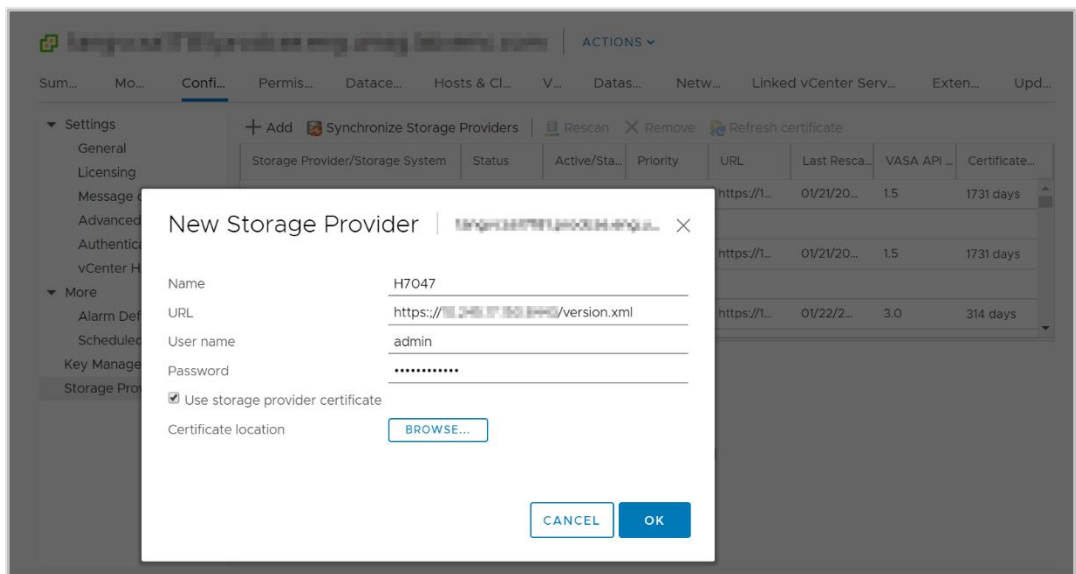


Figure 6. Seite „New Storage Pool“

Nachdem ein Storage-Anbieter erfolgreich registriert wurde, werden zusätzliche Details zum Anbieter angezeigt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

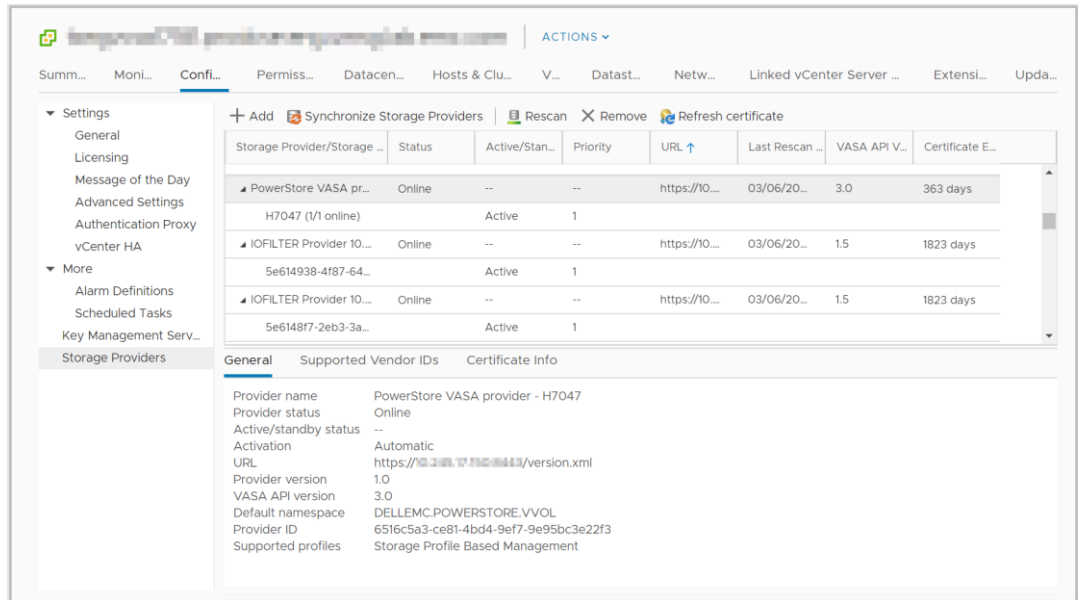


Figure 7. Registrierter Storage-Anbieter

Speichercontainer Ein Storage-Container wird verwendet, um vVol-Storage von PowerStore auf vSphere darzustellen. vSphere mountet den Storage-Container als vVol-Datenspeicher und stellt ihn für VM-Storage zur Verfügung. Bei Verwendung von AppsON sollten die virtuellen Maschinen von Nutzern **nur** auf den vVol-Datenspeichern bereitgestellt werden. Virtuelle Maschinen von Nutzern dürfen **nie** auf privaten PowerStore X-Modell-Datenspeichern bereitgestellt werden, da diese für die Controller VMs reserviert sind. PowerStore enthält einen Standard-Storage-Container mit dem Namen „PowerStore <Cluster_Name>“, wie in der folgenden Abbildung gezeigt:

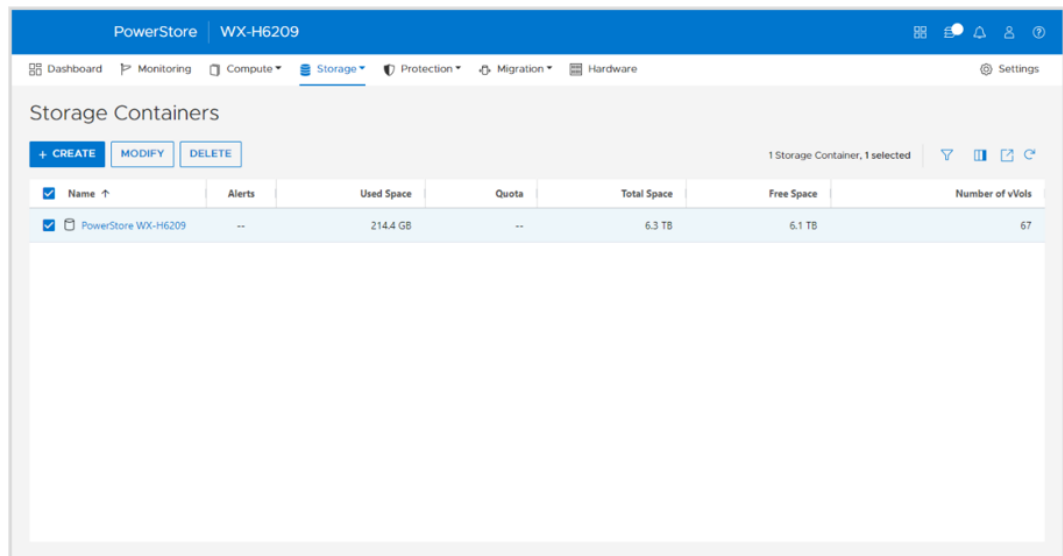


Figure 8. Standard-Storage-Container

Bei PowerStore X-Modellen wird der standardmäßige Storage-Container automatisch auf den internen ESXi-Nodes gemountet. PowerStore kann seine Storage-Container auch externen ESXi-Hosts zur Verfügung stellen, um die Bereitstellung von virtuellen Maschinen auf externen Rechnern mit PowerStore-vVol-Storage zu ermöglichen. Diese Funktion kann wie folgt aktiviert werden:

1. Registrieren Sie den PowerStore-VASA-Anbieters (siehe [VASA-Provider](#)).
2. Stellen Sie iSCSI-, Fibre Channel- oder NVMe/FC-Konnektivität zwischen dem externen ESXi-Host und PowerStore her.
3. Registrieren Sie den Host als ESXi-Host und wählen Sie seine Initiatoren in PowerStore Manager aus.
4. Initiieren Sie einen erneuten Scan in vSphere.
5. Fügen Sie den Storage-Container als vVol-Datenspeicher in vSphere hinzu.

Nach Schritt 4 werden automatisch zwei Protokollendpunkte auf dem ESXi-Host erstellt. Diese Protokollendpunkte werden auf der Seite „Storage Devices“ durch die LUN-IDs 254 und 255 identifiziert, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

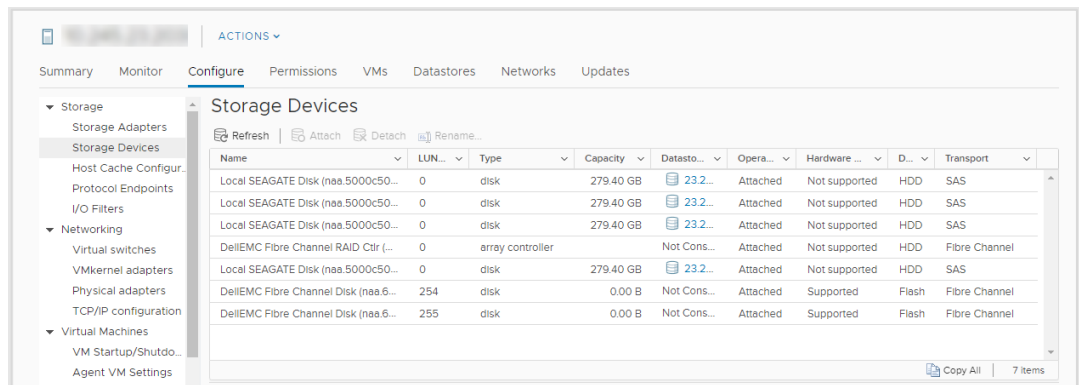


Figure 9. Protokollendpunkte mit LUN-IDs 254 und 255

Alle registrierten ESXi-Hosts erhalten automatisch Zugang zu allen Storage-Containern auf PowerStore. Diese ESXi-Hosts können den Datenspeicher in vSphere mounten, nachdem die Hostkonnektivität hergestellt wurde. Es ist keine weitere Zuordnung erforderlich. Die folgende Abbildung zeigt den vVol-Datenspeicher, der in vSphere gemountet ist.

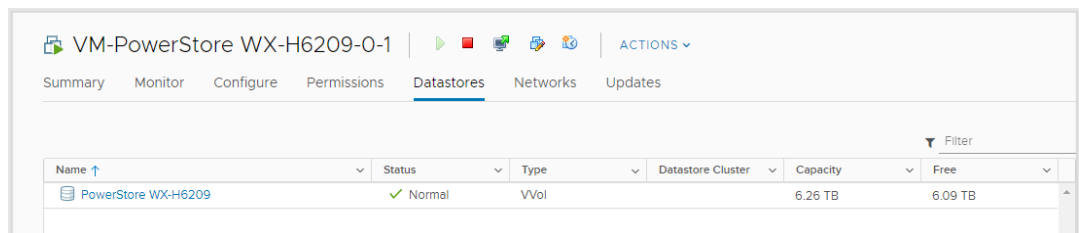


Figure 10. PowerStore-vVol-Datenspeicher

Neben dem Standard-Storage-Container können auch zusätzliche Storage-Container erstellt werden. Bei PowerStore X-Modellen werden diese zusätzlichen Storage-Container automatisch auf die internen ESXi-Nodes gemountet. Auf PowerStore T-Modellen können diese zusätzlichen Storage-Container als vVol-Datenspeicher in vSphere gemountet werden.

Standardmäßig stellt ein Storage-Container die gesamte frei verfügbare Kapazität auf dem Cluster zur Verfügung. Storage-Container können mit einer Quote konfiguriert werden, um weniger oder mehr Storage für vSphere verfügbar zu machen. Bei der Konfiguration einer Quote auf einem vorhandenen Storage-Container kann auch ein oberer Schwellenwert konfiguriert werden. Wenn die Auslastung des Storage-Containers den oberen Schwellenwert überschreitet, generiert das System eine Benachrichtigung. Wenn die Auslastung unter den oberen Schwellenwert fällt, wird die Benachrichtigung automatisch gelöscht. Standardmäßig ist der obere Schwellenwert auf 85 % festgelegt und kann vom Nutzer konfiguriert werden. Die folgende Abbildung zeigt das Festlegen einer Quote von 5 TB und eines oberen Schwellenwerts von 85 %.

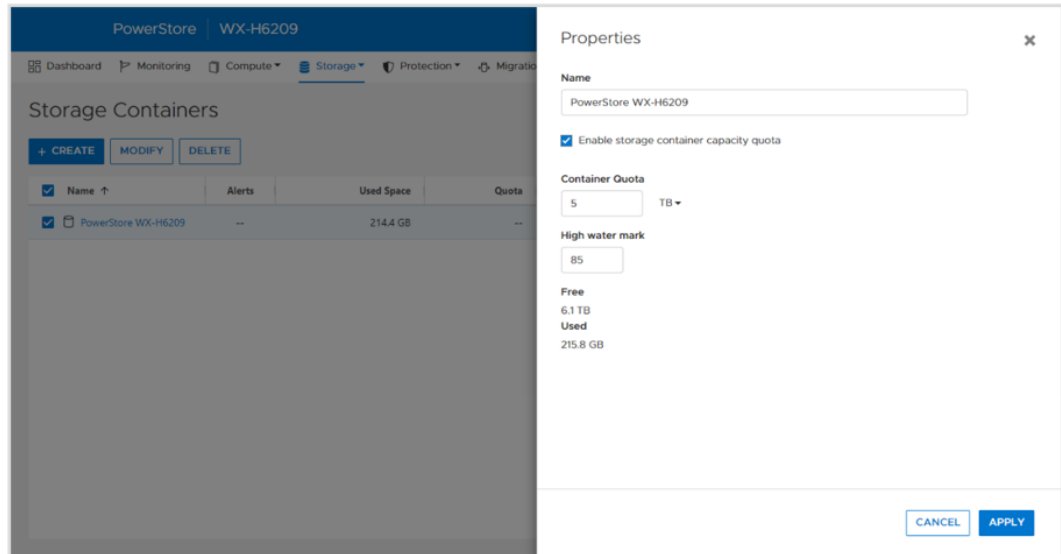
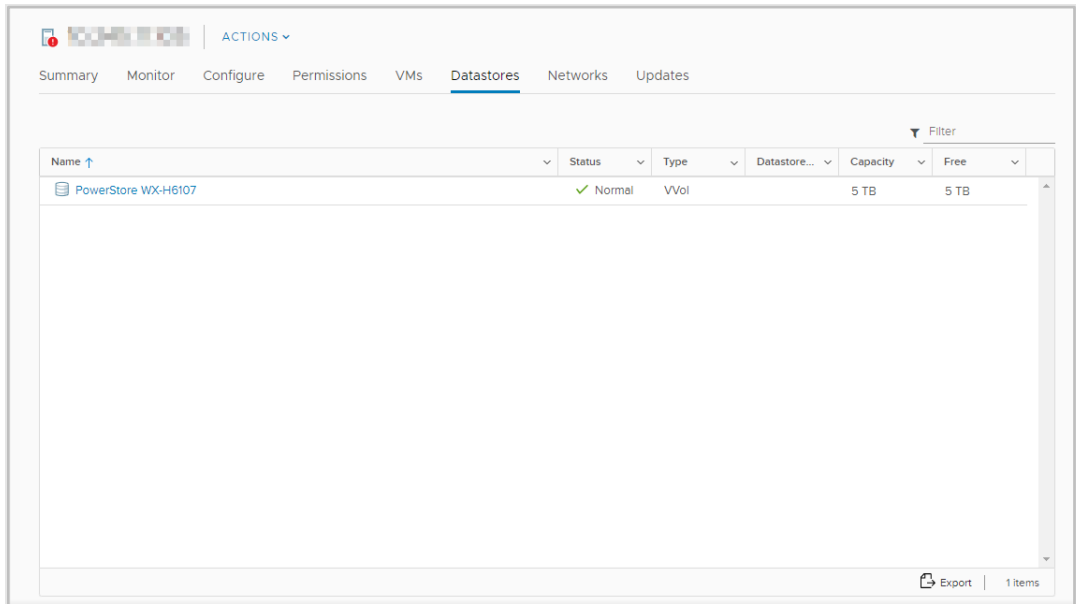


Figure 11. Storage-Container-Quoteneinstellungen

Wenn eine Quote für einen vorhandenen Storage-Container festgelegt wird, wird die Größe nicht sofort in vSphere aktualisiert. Klicken Sie, um eine Aktualisierung zu erzwingen, mit der rechten Maustaste auf den Datenspeicher und dann auf **Refresh Capacity Information**. Alternativ wird die Kapazität automatisch alle 15 Minuten aktualisiert. Die folgende Abbildung zeigt die aktualisierte Kapazität auf dem vVol-Datenspeicher, nachdem die Quote angewendet wurde.



Name	Status	Type	Datastore...	Capacity	Free
PowerStore WX-H6107	✓ Normal	vVol		5 TB	5 TB

Figure 12. vVol-Datenspeicherkapazität mit Quote

Bei einem Cluster mit mehreren Appliances erstellt der Cluster einen einzelnen Storage-Container, der sämtlichen Storage aller Appliances im Cluster zur Verfügung stellt. Bei der Bereitstellung einer virtuellen Maschine auf dem Storage-Container wird mithilfe des Ressourcenausgleichs ermittelt, auf welcher Appliance im Cluster ihre vVols gespeichert sind. Sie können ermitteln, auf welcher Appliance sich ein vVol befindet, indem Sie auf der Eigenschaftenseite der virtuellen Maschine oder des Storage-Containers die Virtual Volumes-Karte anzeigen. vVols können auch nach Bedarf zwischen Appliances migriert werden.

Storage-Container-Protokoll

Mit der Einführung von PowerStoreOS 3.0 unterstützt PowerStore die Erstellung von SCSI- oder NVMe-Storage-Containern. Vor dieser Version waren alle Storage-Container standardmäßig vom Typ SCSI. SCSI-Storage-Container unterstützen den Hostzugriff über SCSI-Protokolle, die iSCSI oder Fibre Channel umfassen. NVMe-Storage-Container unterstützen den Hostzugriff über das NVMe/FC-Protokoll.

Wenn Sie einen Storage-Container auf einem System erstellen, auf dem PowerStoreOS 3.0 oder höher ausgeführt wird, können Sie entweder **SCSI (unterstützt iSCSI- oder FC-Transportschicht)** oder **NVMe (unterstützt NVMe FC-Transportschicht)** auswählen. Diese Auswahl gibt den Protokolltyp für diesen Storage-Container an und alle Hosts, die den Storage-Container als vVol-Datenspeicher mounten, müssen über die entsprechende Konnektivität und Unterstützung verfügen.

Figure 13. Auswahl des Storage-Container-Protokolls

Auf der Seite **Storage-Containers** in PowerStore Manager wird standardmäßig eine neue Spalte angezeigt, die in PowerStoreOS 3.0, **Storage-Protokoll**, eingeführt wurde. In dieser Spalte wird das unterstützte Storage-Protokoll für einen bestimmten Storage-Container beschrieben. Ein Storage-Container kann entweder über SCSI oder NVMe verwendet werden. Es gibt keine Unterstützung für beide Protokolle auf demselben Storage-Container. Diese neue Funktion hat keine Auswirkungen auf vorhandene Storage-Container, die alle als SCSI klassifiziert sind.

Name	Storage Protocol	Used Space	Quota	Total Space	Free Space
<input type="checkbox"/> NVMe-SC	NVMe	0 GB	0 GB	31.5 TB	31.5 TB
<input type="checkbox"/> SCSI-SC	SCSI	0 GB	0 GB	31.5 TB	31.5 TB

Figure 14. Storage-Protokoll-Spalte für Storage-Container

Storage-Container können ihr Storage-Protokoll zwischen den beiden Typen konvertieren, obwohl dieser Vorgang unterbrechungsfrei ist. Sie müssen alle vVols im Storage-Container entfernen oder aufheben. Dieser Prozess erfordert das Anhalten aller virtuellen Maschinen auf dem zugehörigen vVol-Datenspeicher oder die Verwendung von vSphere Storage vMotion, um alle virtuellen Maschinen und vVols vorübergehend in eine andere Storage-Ressource zu verschieben. Wählen Sie dann auf der Seite **Storage Containers** in PowerStore Manager den Storage-Container aus und klicken Sie auf **MODIFY**. Schließen Sie den Prozess ab, indem Sie das neue Protokoll auswählen und auf **APPLY** klicken. Derzeit können virtuelle Maschinen über vSphere Storage vMotion neu gestartet oder wieder in den vVol-Datenspeicher verschoben werden.

Storage-Policy-basiertes Management

vVols nutzen SPBM (Storage Policy Based Management), um sicherzustellen, dass die virtuellen Maschinen über ihren gesamten Lebenszyklus die entsprechenden Storage-Funktionen haben. VM-Storage-Policies können optional erstellt werden, nachdem der Storage-Anbieter registriert wurde. Diese Policies werden verwendet, um die erforderlichen Storage-Funktionen zu ermitteln, wenn eine virtuelle Maschine bereitgestellt wird.

Wechseln Sie zum Erstellen einer Storage-Policy zur Seite **Policies and Profiles > VM Storage Policies** in vSphere. Klicken Sie auf **CREATE** und wählen Sie dann **Enable rules for „Dell EMC PowerStore“-Storage** aus.

Die Regel für die QoS Priorität bestimmt die Priorisierung der relativen Leistung für die virtuelle Maschine, wenn das System Ressourcenknappheit erfährt. Sie können **HIGH**, **MEDIUM** oder **LOW** als QoS-Priorität auswählen.

Mit der Regel „Snapshot-Zeitplan“ kann PowerStore Snapshots von virtuellen Maschinen mit einer bestimmten Häufigkeit erstellen. Die Regel „Snapshot-Zeitplan“ beim Erstellen einer VM-Storage-Policy zeigt automatisch alle Snapshot-Regeln an, die auf PowerStore erstellt wurden. Wenn Sie eine „Snapshot-Zeitplan“-Regel zuweisen möchten, müssen Sie die Snapshot-Regeln auf PowerStore erstellen, bevor Sie die VM-Storage-Policy in vSphere erstellen. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren PowerStore-Regeln beim Erstellen einer Storage-Policy:

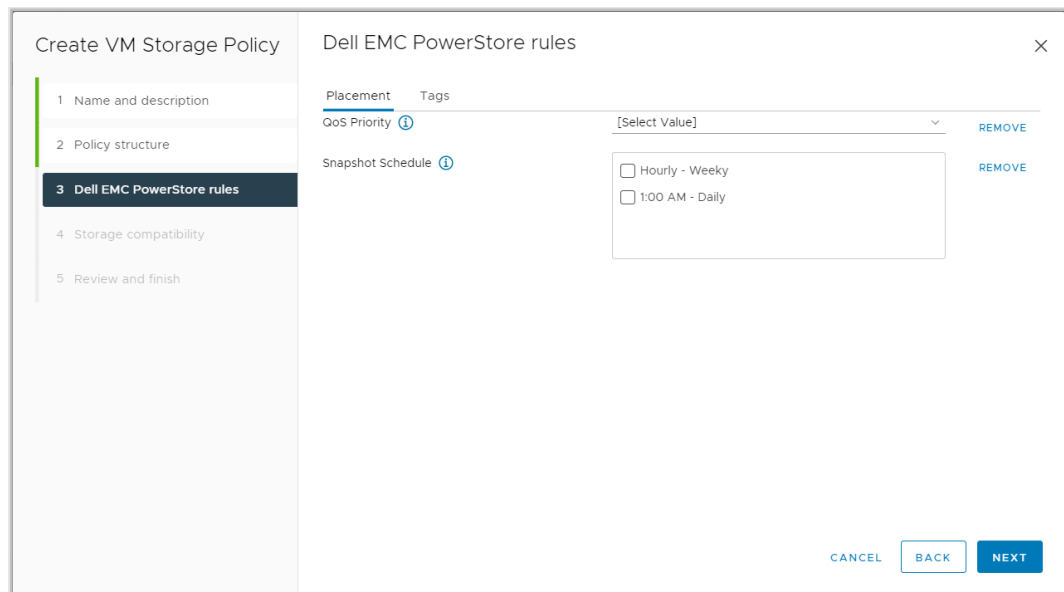


Figure 15. Seite „Create VM Storage Policy“

Virtuelle Maschinen

Übersicht

Virtuelle Maschinen, die auf PowerStore-vVol-Datenspeichern gespeichert sind, werden automatisch erkannt und in PowerStore Manager angezeigt. Alle virtuellen Maschinen, die auf den vVol-Datenspeichern gespeichert sind, werden angezeigt. Diese Liste umfasst virtuelle Maschinen mit internem Rechner auf PowerStore X und externem Rechner auf einem ESXi-Server. Diese Seite enthält eine Liste der virtuellen Maschinen, einschließlich Name, Betriebssystem, CPUs, Arbeitsspeicher und mehr, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

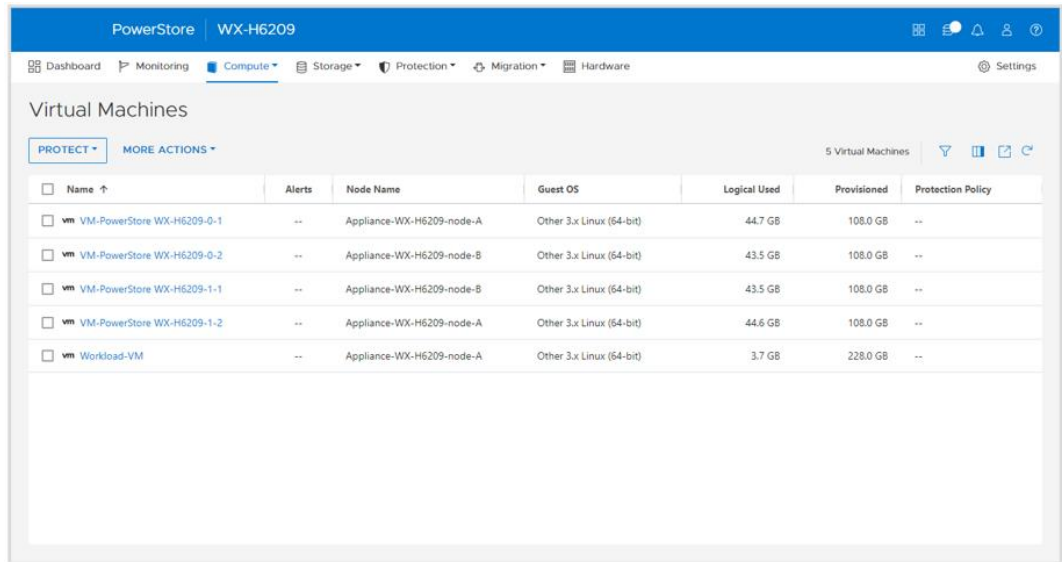


Figure 16. Seite „Virtual Machines“

Klicken Sie auf jede virtuelle Maschine, um weitere Details anzuzeigen, wie z. B. Kapazität, Compute- und Storage Performance, Warnmeldungen, Schutz und Virtual Volumes für diese virtuelle Maschine. Siehe folgende Abbildung:

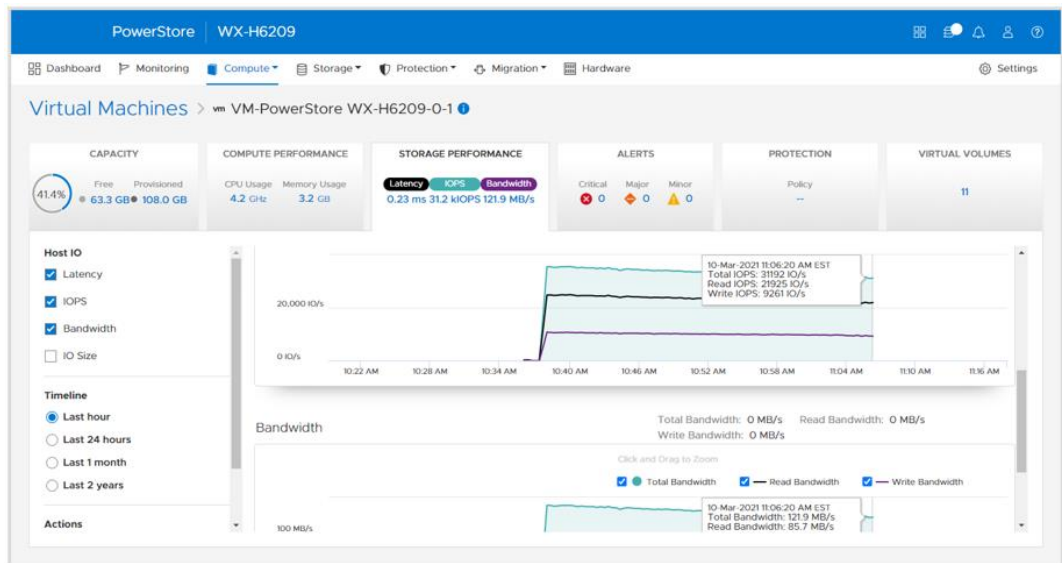


Figure 17. VM-Storage-Performance

Ab PowerStoreOS 3.0 können Sie den Typ des Backup-Storage für virtuelle Maschinen mit der neuen Spalte **Datastore Type** bestimmen (siehe Abbildung unten). In dieser Spalte wird angezeigt, ob die virtuelle Maschine vollständig auf NFS-, VMFS- oder vVol-Storage bereitgestellt wird, der auf dem PowerStore gehostet wird. Wenn die virtuelle Maschine Storage von zwei oder mehr Storage-Typen enthält, wird in dieser Spalte der **gemischte** Datenspeichertyp angezeigt.

Name	Alerts	Power State	Datastore Type	vSphere Host Name	Datastore	Guest OS
vm windows-mixed	-	Powered On	Mixed	10.245.11.101	psd-ds-nfs, psd-ds-vmfs, psd-ds-v...	Microsoft Windows Server 2016 or later (64...
vm windows-nfs	-	Powered On	NFS	10.245.11.101	psd-ds-nfs	Microsoft Windows Server 2016 or later (64...
vm windows-vmfs	-	Powered On	VMFS	10.245.11.101	psd-ds-vmfs	Microsoft Windows Server 2016 or later (64...
vm windows-vvol	-	Powered On	vVol	10.245.11.101	psd-ds-vvol	Microsoft Windows Server 2016 or later (64...

Figure 18. VM-Datastore-Typ

Virtuelle Maschinen, die auf einem Storage bereitgestellt werden, der als gemischter Datenspeichertyp klassifiziert ist, enthalten beim Anzeigen der Details nur die Registerkarten „Compute Performance“ und „Virtual Volumes“. Die Registerkarten „Capacity“, „Storage Performance“, „Alerts“ und „Protection“ sind für diese virtuellen Maschinen nicht verfügbar. Virtuelle Maschinen, die auf einem Storage bereitgestellt werden, der als Datastore-Typ NFS oder VMFS klassifiziert ist, zeigen nur die Registerkarte „Computer Performance“ an.

Protection

Die Karte **Protection** ermöglicht es Administratoren, Snapshots zu managen und Schutz-Policys für eine virtuelle Maschine zu konfigurieren. Auf dieser Seite können Sie einen manuellen Snapshot erstellen oder vorhandene Snapshots ändern und löschen. Vor PowerStoreOS 3.0 konnte eine Schutz-Policy auch auf die virtuelle Maschine angewendet werden, um automatisch Snapshots zu erstellen, wie für Volumes und Dateisysteme. Mit Version PowerStoreOS 3.0 werden Snapshot-Planungen nur über vSphere mithilfe von VM-Storage-Policies auf eine virtuelle Maschine angewendet. Weitere Informationen zu VM-Storage-Policies finden Sie im Abschnitt [Storage-Policy-basiertes Management](#).

Die folgende Abbildung zeigt die Seite „VM Protection“, auf der Sie Snapshots und Schutz-Policies konfigurieren können:

Figure 19. VM Protection

VM-Snapshots sind sowohl in PowerStore Manager als auch in vCenter sichtbar, unabhängig davon, wo Sie erstellt wurden. Sie können Informationen zu VM-Snapshots auf der Seite **Manage Snapshots** in vCenter anzeigen. Sie können von hier aus auch einen Zurücksetzungsvorgang starten, um die virtuelle Maschine mithilfe des Snapshot wiederherzustellen. Sie können zu jedem beliebigen Snapshot in der Snapshot-Struktur zurückkehren.

Snapshots, die von PowerStore erstellt wurden, enthalten **nicht** den Arbeitsspeicher der virtuellen Gastmaschine. Das bedeutet, dass die Arbeitsspeicherinhalte und der Stromversorgungsstatus der virtuellen Maschine nicht beibehalten werden, der Snapshot jedoch absturzkonsistent ist. Nachdem der Vorgang zur Wiederherstellung des Snapshot abgeschlossen ist, kehrt die virtuelle Maschine in einen ausgeschalteten Zustand zurück und kann wieder eingeschaltet werden. Die folgende Abbildung zeigt eine VM mit manuellen und geplanten Snapshots, die von PowerStore erstellt werden:

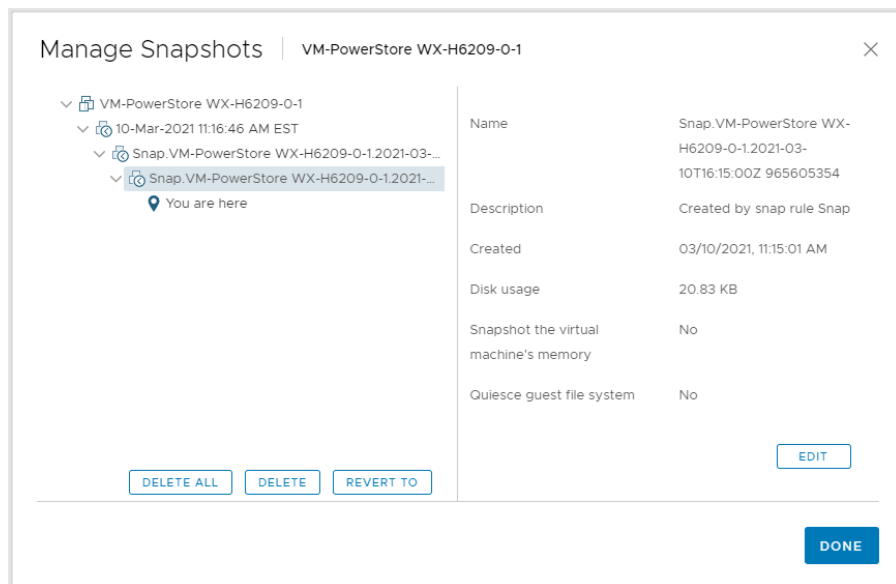


Figure 20. VM-Snapshots

vSphere erzwingt ein Limit von **31** Snapshots für jede VM. Wenn dieser Grenzwert erreicht ist, wird der älteste Snapshot automatisch gelöscht, wenn der nächste Snapshot von der Policy erstellt wird. Obwohl manuell erstellte Snapshots auf dieses Limit angerechnet werden, werden sie nie automatisch gelöscht, da sie kein Ablaufdatum haben.

In großen Umgebungen ist es möglich, mehrere Snapshot-Anforderungen gleichzeitig für vCenter zu initiieren. Damit vCenter nicht überlastet wird, sendet PowerStore maximal **fünf** gleichzeitige Vorgänge zur Erstellung von Snapshots an vCenter. Die verbleibenden Vorgänge werden in die Warteschlange gestellt und gestartet, sobald ein Vorgang zur Snapshot-Erstellung abgeschlossen ist. PowerStore sendet außerdem maximal **fünf** gleichzeitige Vorgänge zum Löschen von Snapshots an vCenter. Obwohl die Vorgänge zur Snapshot-Erstellung einzeln gesendet werden, können die Vorgänge zum Löschen von Snapshots in Batches bis zu einem Grenzwert von fünf gesendet werden. Da diese beiden Limits unterschiedlich sind, ist es möglich, dass gleichzeitig insgesamt fünf Snapshot-Vorgänge zum Erstellen und fünf zum Löschen auf verschiedenen virtuellen Maschinen ausgeführt werden.

Weitere Informationen zu Snapshots und Schutz-Policies finden Sie im [PowerStore: Snapshots and Thin Clones](#).

Virtuelle Volumes

Der Typ des bereitgestellten vVol hängt von der Art der Daten ab, die gespeichert werden:

- **Daten:** Speichert Daten wie z. B. VMDKs, Snapshots, vollständige Clones und schnelle Clones. Mindestens ein Daten-vVol ist pro virtuelle Maschine erforderlich, um die Festplatte zu speichern.
- **Konfiguration:** Speichert Standardkonfigurationsdaten virtueller Maschinen, wie z. B. VMX-Dateien, Protokolle und NVRAM. Mindestens ein Konfigurations-vVol ist pro virtuelle Maschine erforderlich, um die VMX-Konfigurationsdatei zu speichern.
- **Swap:** Speichert eine Kopie der Arbeitsspeicherseiten der virtuellen Maschine, wenn sie eingeschaltet ist. Swap-vVols werden automatisch erstellt und gelöscht, wenn virtuelle Maschinen eingeschaltet und ausgeschaltet werden. Die Größe des Swap-vVol entspricht der Größe des Arbeitsspeichers der virtuellen Maschine.
- **Arbeitsspeicher:** Speichert eine vollständige Kopie des Arbeitsspeichers der virtuellen Maschine auf der Festplatte, wenn sie angehalten wurde, oder für einen Snapshot mit Arbeitsspeicher.

Mindestens drei vVols sind für jede eingeschaltete virtuelle Maschine erforderlich: **Daten** für die Festplatte, **Konfiguration** für die Konfiguration und **Swap** für die Arbeitsspeicherseiten.

Die Karte **Virtual Volumes** enthält Details zu den vVols, die für die virtuelle Maschine verwendet werden. PowerStore verwendet das VASA-Protokoll für die Kommunikation mit vSphere, um vVols nach Bedarf automatisch zu erstellen und zu löschen, eine Bindung herzustellen und aufzuheben. Ein manuelles Management dieser vVols ist nicht erforderlich. Auf dieser Seite finden Sie auch Optionen für die Migration von vVols, zum Managen der Watchliste und zum Sammeln von Supportmaterialien.

Informationen zum vVol, wie Name Typ, Kapazität, Storage-Container, Appliance und I/O-Priorität werden angezeigt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

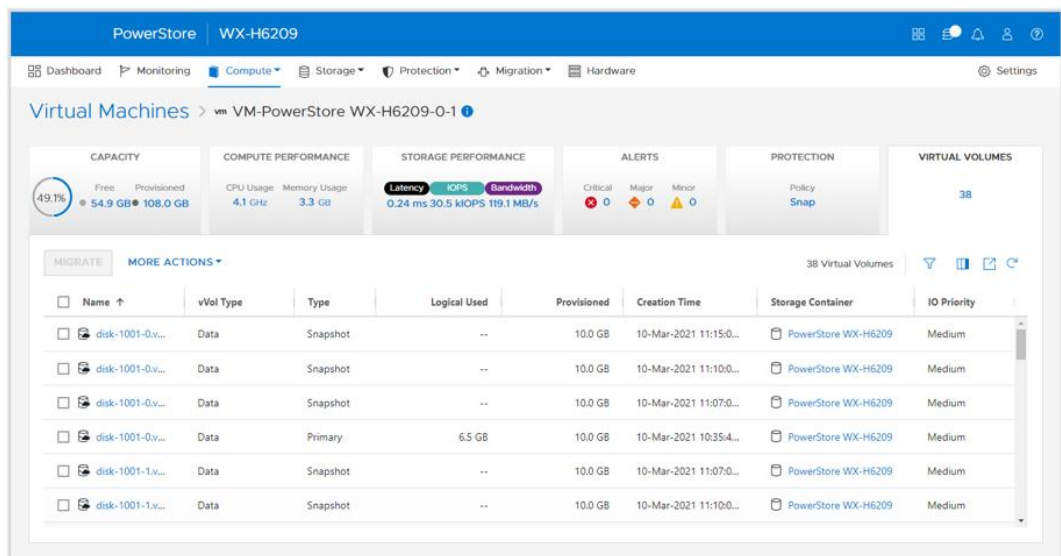


Figure 21. Virtuelle Volumes

Migration von Virtual Volumes

In PowerStoreOS 1.0 können vVols zwischen Appliances im Cluster migriert werden. Dies ist jedoch auf nicht verwendete vVols beschränkt. Daher muss die virtuelle Maschine ausgeschaltet werden, damit eine der zugehörigen vVols migriert werden kann. Ab PowerStoreOS 2.0 wird die vVol-Onlinemigration unterstützt. Mit dieser Funktion können vVols, die für eingeschaltete virtuelle Maschinen verwendet werden, zwischen Appliances im Cluster migriert werden.

Damit die vVol-Onlinemigration erfolgen kann, muss auf dem ESXi-Host VMware ESXi 6.7 P02 oder höher ausgeführt werden. Frühere Versionen von VMware ESXi unterstützen die vVol-Onlinemigration nicht, da diese Funktion die vVol-Bindungsorchestrierung von ESXi erfordert. In diesem Szenario muss die vVol-Bindung durch Ausschalten der virtuellen Maschine manuell aufgehoben werden oder der ESXi-Host muss auf die entsprechende Version aktualisiert werden.

Die Onlinemigration ist für die virtuelle Maschine transparent und es sind keine erneuten Scans erforderlich. Wie bei Volume-Migrationen sind sowohl manuelle als auch unterstützte Migrationen für vVols verfügbar. Der Migrationsdatenverkehr erfolgt über die ersten beiden Anschlüsse der 4-Anschluss-Karte mithilfe der IPv6-Netzwerke des clusterinternen Managements (ICM) und der clusterinternen Daten (ICD).

Es ist möglich, mehrere vVols für eine einzelne virtuelle Maschine über mehrere Appliances zu verteilen. Gemäß den aktuellen Best Practices wird empfohlen, dass sich alle vVols für eine virtuelle Maschine auf derselben Appliance befinden. Die vVol-Onlinemigration kann als unterbrechungsfreie Methode verwendet werden, um die vVols einer virtuellen Maschine auf einer einzigen Appliance zusammenzulegen.

vVol-Migrationen können über die Seiten **VM Details > Virtual Volumes** oder **Storage Container Details > Virtual Volumes** initiiert werden. Die folgende Abbildung zeigt den Migrationsvorgang:

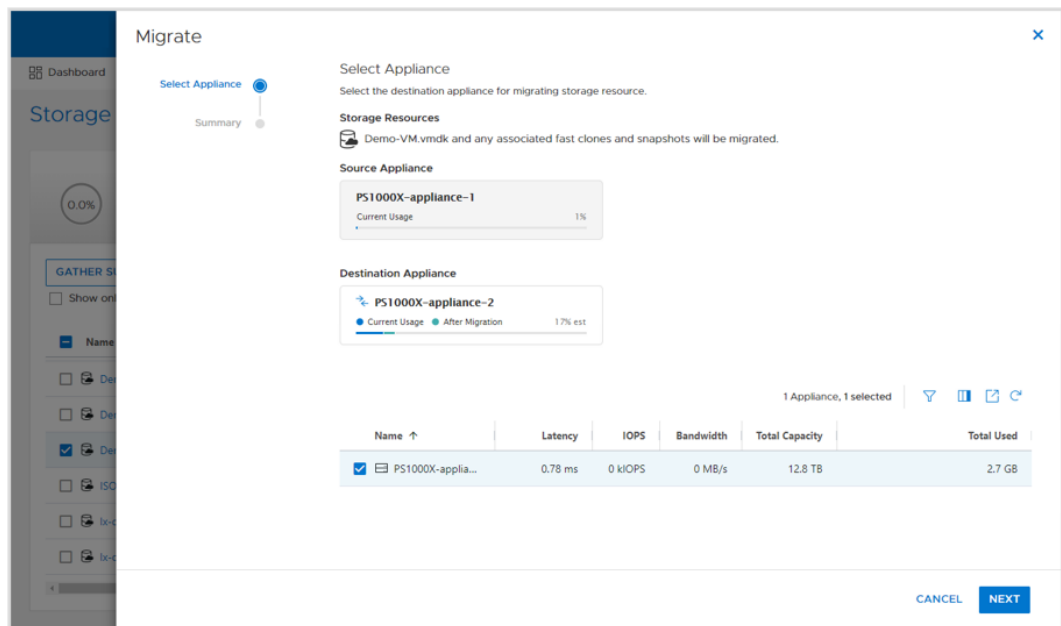


Figure 22. vVol-Migration

Im Folgenden ist der Workflow für eine vVol-Onlinemigration angegeben:

1. Der Administrator erstellt eine Migrationssitzung. Das System stellt eine Verbindung zwischen den Quell- und Ziel-Appliances her.
2. Erstsynchronisation: Die Daten der Quell-vVols, Fast Clones und Snapshots werden auf das Ziel migriert.
3. Deltasynchronisation und unterbrechungsfreie Umstellung.
 - a. Eine abschließende Deltakopie wird erstellt.
 - b. PowerStore und ESXi arbeiten zusammen, um Ereignisse erneut zu binden, sodass eine automatisierte und unterbrechungsfreie Umstellung auf die neue Appliance ermöglicht wird.

Weitere Informationen über manuelle und unterstützte Migrationen finden Sie im Dokument [Dell PowerStore: Clustering und hohe Verfügbarkeit](#).

Compute des vVol-Storage und der virtuellen Maschine

Für eine optimale Virtualisierungsperformance ist es wichtig, die Compute- und Storage-Platzierung einer virtuellen Maschine zu berücksichtigen. Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen für die Verwendung von PowerStore-Storage mit externem und internem Compute (AppsON).

vSphere Virtual Volumes-Storage mit externem Compute

Behalten Sie alle vVols für eine virtuelle Maschine auf einer einzigen Appliance bei, um eine optimale Performance zu erzielen. Bei der Bereitstellung einer neuen virtuellen Maschine gruppiert PowerStore alle zugehörigen vVols auf derselben Appliance. In einem Cluster mit mehreren Appliances wird die Appliance mit der höchsten freien Kapazität ausgewählt. Diese Auswahl wird auch dann beibehalten, wenn die Bereitstellung anschließend zu einem Kapazitätsungleichgewicht zwischen den Appliances führt. Wenn vVols für eine virtuelle Maschine aufgrund von Speicherplatz-, Systemlimit- oder Integritätsproblemen nicht auf eine einzelne Appliance passen, werden die verbleibenden vVols auf der Appliance mit der nächst höheren freien Kapazität bereitgestellt.

Bei der Bereitstellung einer VM anhand einer Vorlage oder beim Cloning einer vorhandenen VM platziert PowerStore die neuen vVols auf derselben Appliance wie die Quellvorlage oder -VM. Durch diese Aktion kann die neue virtuelle Maschine die Datenreduzierung nutzen, um die Storage-Effizienz zu steigern. Bei Vorlagen für häufig bereitgestellte virtuelle Maschinen empfiehlt es sich, eine Vorlage pro Appliance zu erstellen und die virtuellen Maschinen gleichmäßig zwischen den Appliances zu verteilen, indem Sie die entsprechende Vorlage auswählen.

Wenn Sie einen Snapshot einer vorhandenen virtuellen Maschine erstellen, werden neue vVols zum Speichern der Snapshot-Daten erstellt. Diese neuen vVols werden auf derselben Appliance gespeichert wie die Quell-vVols. In Fällen, in denen die Quell-vVols auf mehreren Appliances verteilt sind, werden die durch den Snapshot-Vorgang erstellten vVols ebenfalls verteilt. vVol-Migrationen können verwendet werden, um die vVols einer virtuellen Maschine auf derselben Appliance zusammenzulegen.

In dieser Konfiguration stellt PowerStore Storage und externen Hypervisor Compute bereit. Der externe Hypervisor stellt über ein IP- oder Fibre-Channel-Netzwerk eine Verbindung mit dem Storage-System her. Da der externe Hypervisor zum Kommunizieren mit dem Storage-System immer das SAN durchquert, sind keine weiteren Überlegungen hinsichtlich der Compute-Platzierung erforderlich.

vVol-Storage mit internem Compute (AppsON)

Auf PowerStore X-Appliances ermöglicht AppsON den Kunden die Ausführung ihrer Anwendungen mithilfe der internen ESXi-Nodes. Wenn Sie AppsON verwenden, werden durch die Nutzung derselben Appliance für Storage und Compute einer virtuellen Maschine die Latenz und der Netzwerkverkehr minimiert. In einem Cluster mit einer einzigen Appliance werden Compute und Storage für die virtuellen AppsON-Maschinen immer zusammengestellt und es sind keine weiteren Überlegungen hinsichtlich der Compute-Platzierung erforderlich.

Ab PowerStoreOS 2.0 können PowerStore X-Appliances in einem PowerStore-Cluster konfiguriert werden. Das Clustering sorgt für einfacheres Management durch die Bereitstellung einer zentralen Managementoberfläche und bietet die Möglichkeit, Volumes und vVols problemlos zwischen Appliances im Cluster zu migrieren. Ab PowerStoreOS 3.2 wird Multi-Appliance-Clustering auf PowerStore X nicht mehr unterstützt.

Wenn ein PowerStore X-Cluster mit mehreren Appliances konfiguriert wird, erstellt diese Aktion auch ein ESXi-Cluster in vSphere mit allen ESXi-Nodes von PowerStore X. In Bezug auf vSphere wird jeder ESXi-Node von PowerStore X gleichmäßig gewichtet, sodass Storage und Compute einer virtuellen Maschine getrennt werden können. Diese Konfiguration ist nicht ideal, da dies zur einer Zunahme der Latenz und des Netzwerkverkehrs führt. Beispiel: Wenn das Compute einer virtuellen Maschine auf Node A auf Appliance-1 ausgeführt wird, sich der Storage jedoch auf Appliance-2 befindet. Anschließend muss die I/O die Top-of-Rack(TOR)-Switches durchlaufen, damit der Compute-Node mit der Storage-Appliance kommunizieren kann.

Um eine optimale Performance zu erzielen, wird empfohlen, alle vVols für eine virtuelle Maschine auf einer einzigen Appliance beizubehalten. Bei der Bereitstellung einer neuen virtuellen Maschine gruppiert PowerStore alle zugehörigen vVols auf derselben Appliance. Diese Gruppierung wird auch dann beibehalten, wenn die Bereitstellung anschließend zu einem Kapazitätsungleichgewicht zwischen den Appliances führt. Wenn vVols für eine virtuelle Maschine aufgrund von Speicherplatz-, Systemlimit- oder Integritätsproblemen nicht auf eine einzelne Appliance passen, werden die verbleibenden vVols auf der Appliance mit der nächst höheren freien Kapazität bereitgestellt.

Bei der Bereitstellung einer neuen AppsON-VM kann der Administrator die vVol-Storage-Platzierung steuern. Bei der Bereitstellung einer virtuellen Maschine auf dem vSphere-Cluster werden die vVols der virtuellen Maschine auf der Appliance mit der höchsten freien Kapazität platziert. Wenn Sie eine virtuelle Maschine auf einem bestimmten Host im vSphere-Cluster bereitstellen, werden die zugehörigen vVols auf der Appliance gespeichert, zu der der Node gehört.

Beim Bereitstellen einer neuen virtuellen AppsON-Maschine anhand einer Vorlage oder beim Cloning einer vorhandenen virtuellen Maschine platziert PowerStore die neuen vSphere Virtual Volumes auf derselben Appliance wie die Quellvorlage oder die virtuelle Quellmaschine. Durch diese Aktion kann die neue virtuelle Maschine die Datenreduzierung nutzen, um die Storage-Effizienz zu steigern. Bei Vorlagen für häufig bereitgestellte virtuelle Maschinen empfiehlt es sich, eine Vorlage pro Appliance zu erstellen und die virtuellen Maschinen gleichmäßig zwischen den Appliances zu verteilen, indem Sie die entsprechende Vorlage auswählen.

Unabhängig davon, wie die virtuelle Maschine bereitgestellt wird, wird der Compute-Node immer von VMware DRS festgelegt, wenn die virtuelle Maschine zum ersten Mal eingeschaltet wird. Wenn DRS einen Compute-Node auswählt, der für die vVol-Storage-Appliance nicht lokal ist, werden Compute und Storage nicht zusammengestellt. Es ist auch möglich, dass DRS virtuelle Maschinen anschließend verschiebt, sodass deren Compute und Storage zu einem späteren Zeitpunkt getrennt werden.

Wenn Sie einen Snapshot einer vorhandenen virtuellen AppsON-Maschine erstellen, werden neue vVols zum Speichern der Snapshot-Daten erstellt. Diese neuen vVols werden auf derselben Appliance gespeichert wie die Quell-vVols. In Fällen, in denen die Quell-vVols auf mehreren Appliances verteilt sind, werden die durch den Snapshot-Vorgang erstellten vVols ebenfalls verteilt. vVol-Migrationen können genutzt werden, um die vVols einer virtuellen Maschine auf derselben Anwendung zusammenzulegen.

Um die Compute- und Storage-Colocation für eine virtuelle AppsON-Maschine zu bestätigen, navigieren Sie zu **Compute > Virtual Machines > Virtual Machine Details > Virtual Volumes**. In der Spalte **vSphere Host Name** wird der vSphere-Name des Compute-Node für dieses vVol angezeigt. Die Spalte **Appliance** gibt den Namen der Storage-Appliance an, auf der das vVol gespeichert wird. Die folgende Abbildung zeigt eine optimale Konfiguration:

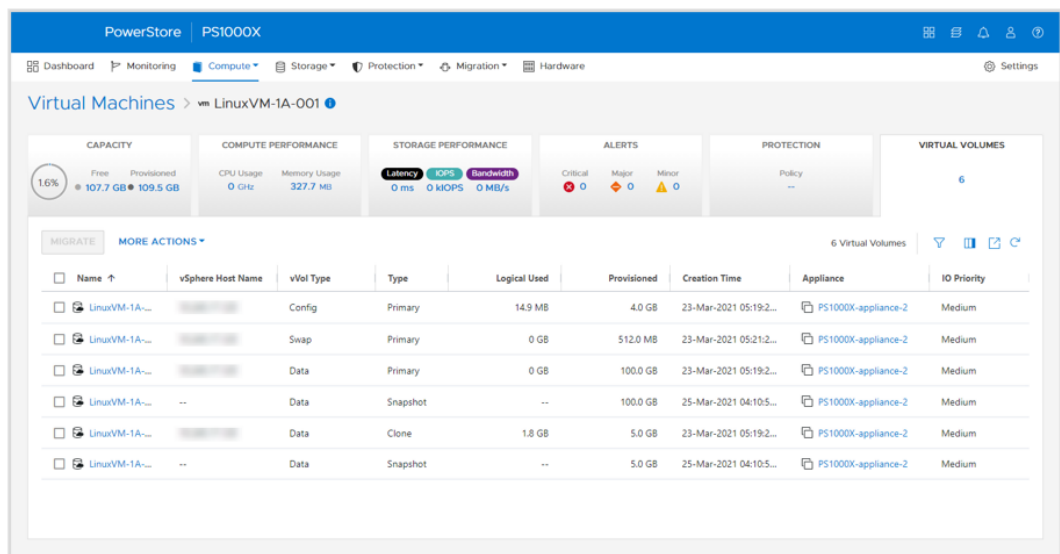


Figure 23. Seite „Virtual Volumes“ für eine virtuelle Maschine

Speichern Sie für eine optimale Konfiguration alle vVols einer bestimmten virtuellen Maschine auf einer einzigen Appliance. Außerdem sollte es sich beim Compute-Node für diese vVols um einen der beiden Nodes der Appliance handeln, die für den Storage verwendet wird. Wenn es Diskrepanzen gibt, kann die vSphere vMotion- und PowerStore-vVol-Migration zum Verschieben von Compute oder Storage verwendet werden, um eine ausgerichtete Konfiguration zu erstellen.

Ab PowerStoreOS 2.0 werden in PowerStore automatisch eine Hostgruppe, eine VM-Gruppe und eine VM/Hostaffinitätsregel erstellt, die sie in VMware vSphere miteinander verbindet. Die Hostgruppe enthält die beiden internen ESXi-Hosts. Pro Appliance wird eine Hostgruppe erstellt. Die VM-Gruppe ist zu Beginn leer. Pro Appliance wird eine VM-Gruppe erstellt.

Administratoren müssen die relevanten virtuellen Maschinen manuell zur VM-Gruppe hinzufügen, beruhend darauf, wo sich der zugehörige Storage befindet. Die Affinitätsregel besagt, dass die virtuellen Maschinen in der Gruppe auf der angegebenen Appliance ausgeführt werden müssen. Durch diese Regel wird sichergestellt, dass die virtuellen Maschinen auf einem Compute-Node ausgeführt werden, der direkten lokalen Zugriff auf den zugehörigen Storage hat. Diese Gruppen und Regeln werden automatisch hinzugefügt und entfernt, wenn Appliances zum Cluster hinzugefügt und daraus entfernt werden.

Um die Affinitätsregeln zu managen, navigieren Sie im vSphere Webclient zu **Cluster > Configure > VM/Host Rules**. Wenn eine Hostgruppe ausgewählt wird, werden die beiden internen ESXi-Nodes für diese Appliance in der Mitgliederliste unten angezeigt. Alle virtuellen Maschinen mit Storage auf dieser Appliance können der VM-Gruppe hinzugefügt werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Aktualisieren Sie diese Regeln entsprechend der neuen Konfiguration, wenn der VM-Storage zu einer anderen Appliance im Cluster migriert wird.

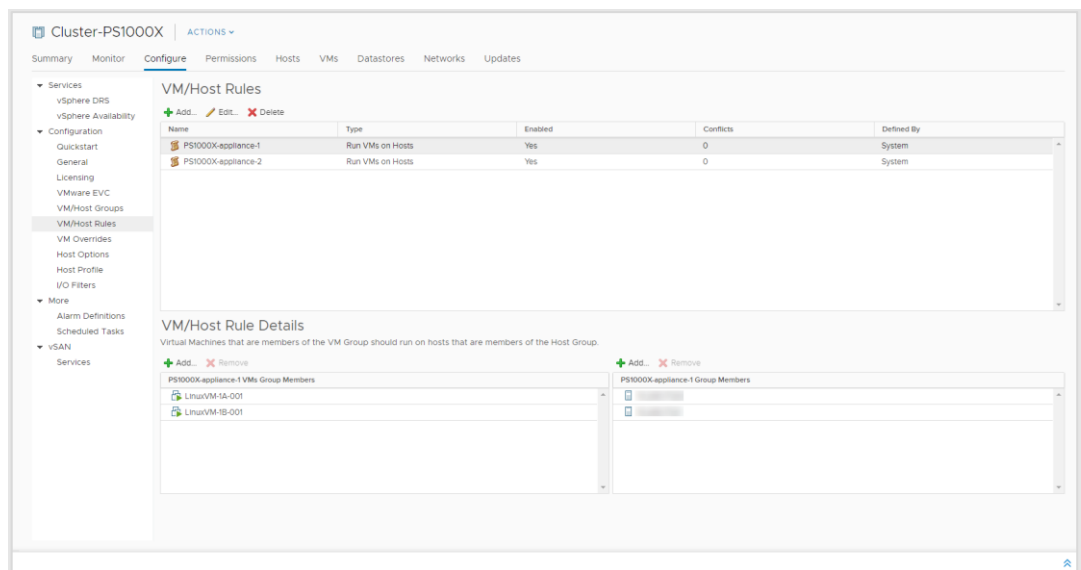


Figure 24. Host-/VM-Regeln

VMware-Datstores

Übersicht

PowerStore zeigt eine enge Integration in VMware an, die vVol-, VMFS- und NFS-Datenspeicher unterstützt, die durch Storage-Container, Volumes und das Dateisystem gesichert werden. PowerStore unterstützt nativ Transparenz in vVol-Datenspeichern und ruft alle virtuellen Maschinen, die auf PowerStore vVol-Datenspeichern gehostet werden, zur direkten Überwachung in PowerStore Manager ab. Mit der Einführung von PowerStoreOS 3.0 wird diese VMware-Sichtbarkeit um NFS- und VMFS-Datenspeicher erweitert, die durch PowerStore-Storage unterstützt werden.

vVols-Datenspeicher

vVol-Datenspeicher werden auf PowerStore vollständig unterstützt und durch Storage-Container-Objekte gesichert. Eine detaillierte Erläuterung der vVols und deren Unterstützung auf PowerStore finden Sie im Abschnitt [vSphere Virtual Volumes](#).

NFS-Datenspeicher

NFS-Datenspeicher verwenden das PowerStore-Dateisystem, eine 64-Bit-Dateisystemarchitektur, die mehrere Vorteile und eine maximale Größe von 256 TB umfasst. Weitere Funktionen umfassen Dateisystemverkleinerung, -erweiterung, -replikation, -Snapshots und mehr. Weitere Informationen zu PowerStore-Dateisystemen finden Sie im Dokument [Dell PowerStore: File Capabilities](#).

Erstellen Sie einen NFS-fähigen NAS-Server, bevor Sie NFS-Datenspeicher verwenden. Sie müssen ein diesem NAS-Server zugeordnetes Dateisystem und einen NFS-Export erstellen. VMware ESXi-Hosts benötigen Lese-/Schreib- und Root-Zugriff auf den NFS-Export. In vSphere müssen Administratoren einen NFS-Datenspeicher erstellen, der das PowerStore-Dateisystem verwendet.

Mit der Einführung von PowerStoreOS 3.0 wird ein neues **VMware**-Dateisystem auf PowerStore unterstützt. Dieses Dateisystem wurde für Anwendungsbeispiele für VMware NFS-Datenspeicher entwickelt und enthält mehrere Verbesserungen für VMware-Umgebungen. Weitere Informationen zu VMware-Dateisystemen auf PowerStore finden Sie im Dokument *Dell PowerStore: File Capabilities*.

VMFS-Datstores

Der Zugriff auf VMFS-Datenspeicher erfolgt über Blockprotokolle, und es ist eine Konnektivität vom Typ SCSI (Fibre Channel oder iSCSI) oder NVMe over Fabrics (NVMe/TCP oder NVMe/FC) erforderlich. Nachdem der Kommunikationspfad eingerichtet wurde, stellen Sie sicher, dass die VMware ESXi-Hosts für diese Datenspeicher registriert sind, indem Sie Hostobjekte auf PowerStore erstellen. Anschließend können Sie Block-Volumes erstellen und sie den VMware ESXi-Hosts zuordnen. In vSphere müssen Administratoren einen VMFS-Datenspeicher erstellen, der das PowerStore-Volume verwendet, das dem VMware ESXi-Host zugewiesen ist.

Mit der Einführung von PowerStoreOS 3.0 bietet PowerStore Manager Einblicke in VMFS-Datenspeicher, die auf PowerStore-Volumes erstellt werden. Wenn vCenter bei PowerStore registriert ist, können Sie PowerStore Manager verwenden, um die virtuellen Maschinen auf dem Datenspeicher zusammen mit ihren Compute- und Storage-Kennzahlen anzuzeigen. Die Seite **Volumes** verfügt über die neue Spalte „**Datastore**“ (standardmäßig ausgeblendet), in der die Zuordnung vom Volume zum VMFS-Datenspeicher angezeigt wird.

PowerStore X-Modelle

Lizenzierung von Auf jedem Node des PowerStore X-Modells ist VMware ESXi installiert. Für jeden Node ist eine VMware vSphere Enterprise Plus-Lizenz erforderlich, die nach der Installation der Appliance angewendet werden kann. Sie können Ihre eigene Lizenz bereitstellen oder eine zusammen mit der PowerStore X-Modell-Appliance erwerben.

Ab PowerStoreOS 1.0.3 können Lizenzen für vSphere ROBO (Remote Office Branch Office) auf Nodes des PowerStore X-Modells installiert werden. PowerStore X-Modelle unterstützen die Lizenzen sowohl für vSphere ROBO Advanced als auch für ROBO Enterprise. Die Lizenzen der ROBO-Version sind auf 25 virtuelle Maschinen beschränkt, inklusive der virtuellen Maschinen des PowerStore X-Controllers. Während der Erstkonfiguration der PowerStore X-Modell-Appliance aktiviert die Appliance automatisch Distributed Resource Scheduler (DRS) im teilweise automatischen Modus. Lizenzen für vSphere ROBO Advanced unterstützen DRS nicht. Lizenzen für vSphere ROBO Enterprise unterstützen DRS nur beim Wechsel in den Wartungsmodus. Vor der Installation einer

ROBO-Lizenz auf einem PowerStore X-Modell-Node muss DRS auf dem ESXi-Cluster deaktiviert werden. Bei Verwendung einer vSphere ROBO-Lizenz muss der Nutzer den VM-Lastenausgleich manuell initiieren.

Weitere Informationen zum ROBO-Lizenzsupport finden Sie im Dokument [Vmware vSphere Compute Virtualization: Licensing, pricing and packaging](#).

Ab PowerStoreOS 3.2.0 geben PowerStore X-Systeme Warnmeldungen zum Ablauf der internen ESXi-Lizenzierung aus. Das System gibt eine Warnmeldung auf Warnstufe aus, dass die zugrunde liegende interne ESXi-Hostlizenz in x Tagen abläuft. Sobald eine permanente Lizenz auf den internen ESXi-Host angewendet wurde, wird die Warnung automatisch gelöscht und das System gibt eine informative Warnmeldung aus, dass der interne ESXi-Host dauerhaft lizenziert ist. Die Warnmeldungen werden in PowerStore Manager unter **Monitoring > Alerts** angezeigt, wie in Figure 25 dargestellt.

The screenshot shows the Dell EMC PowerStore Manager interface. The top navigation bar includes 'Dashboard', 'Monitoring', 'Compute', 'Storage', 'Protection', 'Migration', and 'Hardware'. The 'Monitoring' section is active, and the 'Alerts' tab is selected. Below the navigation, there are buttons for 'ACKNOWLEDGE' and 'MORE ACTIONS'. A filter bar shows 'Severity', 'Resource Type: Host', 'Acknowledged: Unacknowledged', and 'Cleared: Active'. The main content area displays a table of alerts:

Severity	Code	Description	Resource Type
<input type="checkbox"/>	0x02300501	ESXi internal host license will expire in 40 days on 2022-10-12T13:47:25.	Host
<input type="checkbox"/>	0x02300501	ESXi internal host license will expire in 40 days on 2022-10-12T13:47:25.	Host

Figure 25. ESXi-Lizenzierungswarnmeldung

Best Practices für die Performance

Bei der Konfiguration einer neuen PowerStore X-Modell-Appliance wird dringend empfohlen, diese Best Practices anzuwenden, um die maximale Leistung zu ermöglichen. Diese Einstellungen sollten vor der Bereitstellung von Ressourcen auf der Appliance geändert werden, um Unterbrechungen zu vermeiden.

Ab PowerStoreOS 1.0.3 können diese Best Practices während der Ausführung des Assistenten für die Erstkonfiguration angewendet werden. Im Assistenten für die Erstkonfiguration wird ein optionaler Optimierungsschritt nach der Konfiguration des Clusters angezeigt. In diesem Schritt kann der Administrator die MTU-Größe anpassen und zusätzliche IP-Adressen bereitstellen, die als iSCSI-Ziele verwendet werden sollen. Ab PowerStoreOS 2.0 wird Clustering auf PowerStore X-Appliances unterstützt und die Anzahl der vom System angeforderten zusätzlichen IP-Adressen hängt von der Anzahl und dem Modell der Appliance ab. Es werden keine zusätzlichen IP-Adressen für PowerStore 1000X-Systeme im Cluster angefordert, da diese Modelle keine zusätzlichen iSCSI-Ziele benötigen. Das System konfiguriert dann automatisch den Cluster mit den in diesem Abschnitt beschriebenen Best Practices. Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die folgende Abbildung zeigt die Seite **Optimization** des ICW für einen PowerStore X-Modell-Cluster:

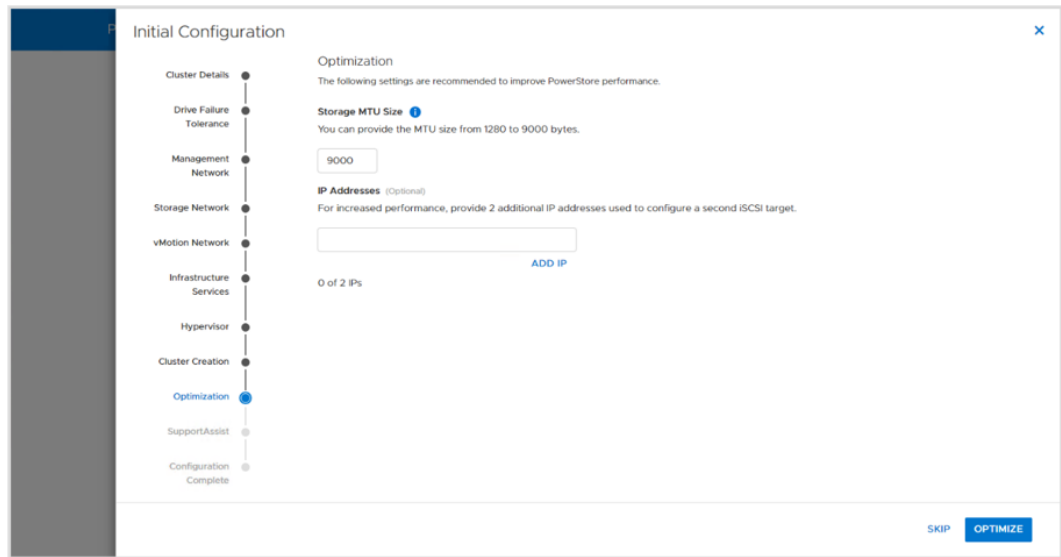


Figure 26. Optimierungsschritt im Assistenten für die Erstkonfiguration

Wir empfehlen, vor dem Hinzufügen einer PowerStore X-Modell-Appliance zu einem vorhandenen Cluster Best-Practices-Optimierungen durchzuführen. Ab PowerStoreOS 2.0 stellt der Assistent zum Hinzufügen von Appliances das Kontrollkästchen „Optimize Performance“ bereit. Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert wird, fordert der Assistent zum Hinzufügen von Appliances zusätzliche IP-Adressen für die neue Appliance an. Das System optimiert dann automatisch die neu hinzugefügte Appliance so, dass sie mit den anderen Appliances im Cluster übereinstimmt. Wenn das Cluster nicht optimiert ist und es keine Pläne gibt, diesen Status zu ändern, können Sie die neue Appliance hinzufügen, ohne **Optimize Performance** zu aktivieren. Die Kombination von optimierten und nicht optimierten Appliances in einem Cluster wird nicht unterstützt.

Wenn Sie beabsichtigen, diese Best Practices auf ein bereits konfiguriertes System anzuwenden, empfiehlt es sich, zunächst ein Upgrade des Systems auf PowerStoreOS 1.0.3 oder höher durchzuführen. Ab PowerStoreOS 1.0.3 sind weniger manuelle Schritte erforderlich, um die gleichen Einstellungen und Ergebnisse zu erzielen, da einige Schritte des Verfahrens automatisiert sind.

Weitere Informationen zum Anwenden der Best Practice-Optimierung für die PowerStore X-Performance finden Sie im Artikel HOW17288 auf Dell Support.

Bei der Implementierung der Best Practices in diesem Dokument wird auch empfohlen, die VMware vSphere-Einstellungen zu überprüfen und zu übernehmen, die im *PowerStore-Hostkonfigurationsleitfaden* unter [Dell.com/powerstoredocs](https://www.dell.com/powerstoredocs) und im *Dell PowerStore: Best-Practices-Leitfaden* im [PowerStore Info Hub](https://www.dell.com/powerstoreinfohub) beschrieben sind. Der Dell Technologies [Virtual Storage Integrator](https://www.dell.com/virtualstorageintegrator) kann auch genutzt werden, um diese Best Practices automatisch auf den Host anzuwenden.

Erstkonfiguration ICW fordert Sie auf, die vCenter Server-Details auf PowerStore X-Modell-Appliances anzugeben. Sie müssen die Details für einen vorhandenen vCenter Server angeben, der auf einem externen Server gehostet wird. Diese Seite wird nicht angezeigt, wenn Sie eine PowerStore T-Modell-Appliance konfigurieren.

Die vCenter-Informationen ermöglichen die Automatisierung während der Erstkonfiguration. Diese Schritte können die Einrichtung der vCenter-Verbindung, die Erstellung des vSphere-Clusters, die Konfiguration von Objekten wie virtuelle verteilte Switches und die Registrierung des VASA-Storage-Anbieters umfassen. Wenn ein vorhandener Rechenzentrumsname angegeben wird, wird das Cluster unterhalb dieses Rechenzentrums erstellt. Andernfalls wird automatisch ein neues Rechenzentrum mit dem angegebenen Namen für dieses Cluster erstellt.

Auf PowerStore X-Modellen können Sie die vCenter-Verbindung zu einer anderen vCenter-Instanz nicht ändern. Diese Einschränkung ist darauf zurückzuführen, dass Objekte wie Rechenzentrum, Cluster, PowerStore X-Modell ESXi-Nodes, virtuell verteilte Switches und andere Konfigurationen vorhanden sind. Die folgende Abbildung zeigt die Seite des ICW-Seite **Hypervisor** des PowerStore X-Modells:

Figure 27. PowerStore X-Modell-Erstkonfiguration > Hypervisor-Seite

AppsON

Die Integration der containerbasierten PowerStore-Architektur mit dem integrierten VMware ESXi führt zu einer neuen Konsolidierungsstufe für Enterprise Storage. Diese Fähigkeit kombiniert die Vorteile einer lokalen On-Array-Anwendungsumgebung mit einer nicht zugeordneten Integration in die vSphere Managementumgebung und Serverressourcen. Diese Integration ermöglicht es Nutzern, Anwendungen näher an den Storage zu bringen, indem sie als virtuelle Maschinen direkt auf PowerStore ausgeführt werden.

Zu den Vorteilen der AppsON-Funktion gehört eine neue Flexibilität für Anwendungsbereitstellungen. Diese Funktion ermöglicht eine nahtlose Verschiebung zwischen den PowerStore Appliances und VMware ESXi Servern. Sie trägt außerdem zur Verkleinerung des Stack bei, indem Server- und Netzwerkbedarf für platzsparende Edge- und Remotebereitstellungen eliminiert wird. AppsON ist hervorragend für datenintensive Anwendungen geeignet, die eine geringe Latenz oder eine Storage-intensive Verwendung im Vergleich zu Compute erfordern.

vCenter

Aufgrund des integrierten VMware ESXi-Hypervisor auf PowerStore X-Modell-Appliances können diese Nodes zusammen mit anderen ESXi-Hosts in vCenter gemanagt und überwacht werden. Für PowerStore X-Modelle muss der vCenter auf einem externen Server gehostet werden. Standard-vSphere-Konzepte wie Rechenzentrum, Cluster, Hosts und virtuell verteilte Switches werden auf die PowerStore X-Modellobjekte angewendet. Die folgende Abbildung zeigt diese Objekte zusammen mit den Controller VMs in vSphere.

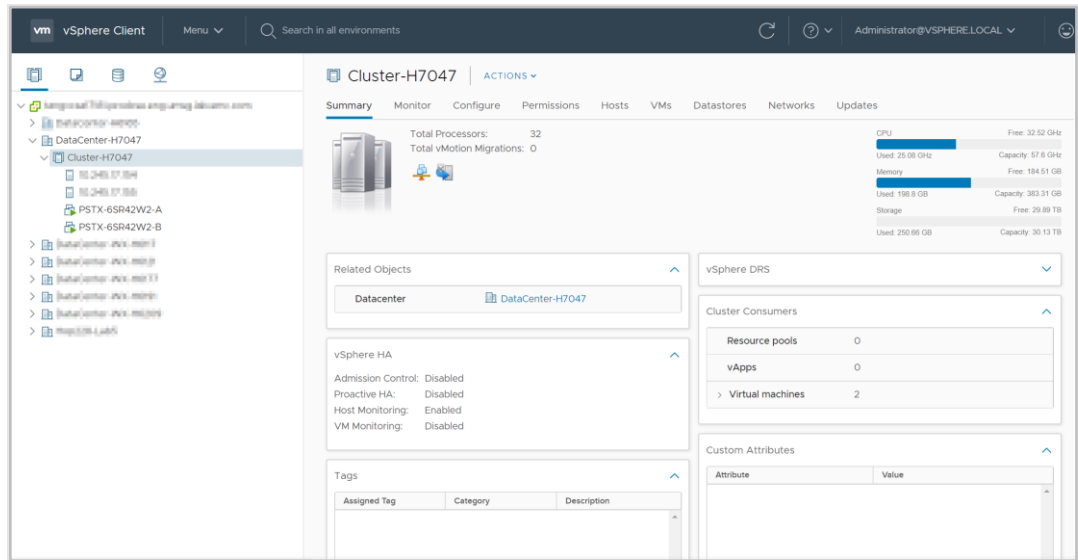


Figure 28. PowerStore X-Modellobjekte in vSphere

ESXi-Cluster

Während der Initialisierung der PowerStore X-Appliance erstellt das System einen ESXi-Cluster, der die ESXi-Nodes von PowerStore X enthält. Dieser ESXi-Cluster wird im vCenter unter einem neuen oder vorhandenen Rechenzentrum erstellt.

Hinzufügen eines externen ESXi-Hosts zu einem PowerStore X-Modell-ESXi Cluster

Externe ESXi-Hosts können auch zum PowerStore X-Modell-ESXi-Cluster hinzugefügt werden, das über eine zugelassene RPQ (Request for Product Qualification, Anforderung für Produktqualifikation) verfügt. Die RPQ ist aufgrund von Überlegungen zur Netzwerk- und CPU-Modellkompatibilität mit vSphere Enhanced vMotion Compatibility (EVC) erforderlich.

Durch das Hinzufügen eines externen ESXi-Hosts zum Cluster ist es möglich, externe Rechner für den VM-Lastenausgleich und hohe Verfügbarkeit zu verwenden. Der externe ESXi-Host muss sich nicht im selben Cluster befinden, um vMotion und Storage vMotion zwischen internen und externen ESXi-Hosts des PowerStore X-Modells zu aktivieren.

Non-Disruptive Upgrade (NDU) und externe ESXi-Hosts

Beim Upgrade von früheren Versionen von PowerStore auf PowerStoreOS 2.1.1 wird der vSphere Distributed Virtual Switch (DVS) des internen PowerStore X-ESXi-Clusters automatisch auf DVS 7 aktualisiert. Dieses Upgrade des DVS schlägt fehl, wenn externe ESXi-Hosts im internen PowerStore X-ESXi-Cluster vorhanden sind, auf denen vSphere 7 oder höher nicht ausgeführt wird.

Wenn das DVS-Upgrade fehlschlägt, wird eine Warnmeldung erzeugt, die den Nutzer darüber informiert, dass die externen ESXi-Hosts auf vSphere 7 oder höher aktualisiert und dann das DVS-Upgrade manuell abgeschlossen werden muss. Das PowerStoreOS-NDU kann auch dann erfolgreich abgeschlossen werden, wenn das DVS-Upgrade fehlschlägt und ein fehlgeschlagenes DVS-Upgrade für das Cluster unterbrechungsfrei ist. Weitere Informationen zu unterbrechungsfreien Upgrades finden Sie im *Dell PowerStore Softwareupgradehandbuch*.

Controller-VMs

Jede PowerStore X-Modell-Appliance umfasst zwei virtuelle Controller-Maschinen, eine für jeden Node. Diese virtuellen Maschinen führen eine virtualisierte Version des PowerStore-Betriebssystems aus. Jede Controller-VM reserviert 50 % der verfügbaren CPU und des Storage auf der Appliance, sodass die anderen 50 % für virtuelle Maschinen von Nutzern verwendet werden können. Ressourcen sind für die virtuelle Controller-Maschinen garantiert, sodass es keine Ressourcenkonflikte zwischen virtuellen Maschinen der Nutzer und virtuellen Controller-Maschinen gibt. Es ist normal, dass für diese virtuellen Controller-Maschinen in vCenter Warnmeldungen über hohe Auslastungen von CPU und Arbeitsspeicher generiert werden, da die Ressourcen für die virtuellen Controller-Maschinen garantiert sind.

Jede virtuelle Controller-Maschine befindet sich auf einem privaten Datenspeicher, der auf dem internen M.2-Gerät auf jedem physischen Node bereitgestellt wird. Diese privaten Datenspeicher sind für die virtuellen Controller-Maschinen reserviert und dürfen *nie* für virtuelle Maschinen der Nutzer verwendet werden. Die virtuelle Controller-Maschine muss sich immer auf dem zugehörigen Node befinden und darf *nicht* migriert werden. Da diese virtuellen Maschinen vollständig dediziert und für die Storage-Vorgänge des PowerStore X-Modells unerlässlich sind, ist es wichtig, *keine* Änderungen an den Controller VMs vorzunehmen. Die virtuellen Controller-Maschinen dürfen außerdem *nicht* repliziert noch dürfen Snapshots von ihnen erstellt werden.

Die virtuellen Controller-Maschinen haben den Namen **PSTX-<DST>-<A/B>**, wobei **DST** die Dell Service-Tag-Nummer für die Appliance ist. Sie werden in einem privaten lokalen VMFS6-Datenspeicher namens **PRIVATE-<DST>-<A/B>.INTERNAL** gespeichert. Diese privaten Datenspeicher sind nur für die virtuellen Controller-Maschinen reserviert und sollten nicht zum Speichern von virtuellen Maschinen für Nutzer verwendet werden. Alle virtuellen Maschinen für Nutzer sollten stattdessen im vVol-Datenspeicher gespeichert werden.

Netzwerk

PowerStore X-Modell-Appliances verfügen über einen vSphere-DVS (Verteilter Virtueller Switch), mehrere Anschlussgruppen und NIC-Teaming, die im Rahmen der Erstkonfiguration automatisch konfiguriert werden. Der DVS hat die Benennungskonvention **DVS-<Cluster_Name>**. Der DVS-Name wird jedem Portgruppennamen zusammen mit einem Gedankenstrich vorangestellt.

Der DVS lässt standardmäßig die folgenden Anschlussgruppen erstellen:

- PG_MGMT: PowerStore-Management
- PG_MGMT_ESXi: ESXi-Management
- PG_Storage_INIT1 - 2: VMkernel-Adapter für iSCSI-Konnektivität von ESXi zur virtuellen Controller-Maschine
- PG_Storage_TGT1 - 4: iSCSI-Ziele auf der virtuellen Controller-Maschine für interne und externe Konnektivität
- PG_vMotion1: vMotion-Netzwerk, das für die VM-Mobilität verwendet wird

Der vSphere-DVS gruppiert die physischen Adapter beider Nodes zusammen in Uplinks. Die Uplinks werden für jede der Anschlussgruppen verwendet, um anzugeben, welche Anschlüsse aktiv oder im Stand-by sind oder nicht verwendet werden. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung zwischen den Anschlussnamen von vSphere-Uplink, dem physischen vSphere-Adapter und PowerStore Manager.

Table 2. Zuordnung von Uplink zu physischen Anschlüssen

vSphere-Uplink	Physischer vSphere-Adapter	PowerStore-Manageranschluss
Uplink1	vmnic8	4PortCard-hFEPort1
Uplink2	vmnic9	4PortCard-hFEPort0
Uplink3	vmnic6	4PortCard-hFEPort3
Uplink4	vmnic7	4PortCard-hFEPort2

Die folgende Tabelle zeigt die Managementportgruppen an, die für die virtuelle Controller-Maschine und das ESXi-Management verwendet werden. Beide Managementnetzwerke sind mit Uplink1 und Uplink2 als aktiv für hohe Verfügbarkeit konfiguriert. Uplink3 und Uplink4 werden als Stand-by konfiguriert, für den Fall, dass die primären Uplinks nicht mehr verfügbar sind.

Die PowerStore X-Modell-ESXi Node-Managementschnittstelle ist auf einem VMkernel-Adapter namens **vmk0** konfiguriert. Da sich die PowerStore-Managementschnittstelle auf der virtuellen Controller-Maschine befindet, ist kein VMkernel-Adapter notwendig.

Table 3. Managementportgruppe-Uplinks

vSphere VMkernel-Adapter	vSphere-Anschlussgruppe	vSphere Aktive Uplinks	vSphere Stand-by-Uplinks
N/a	PG_MGMT	Uplink2 Uplink1	Uplink3 Uplink4
vmk0	PG_MGMT_ESXi	Uplink2 Uplink1	Uplink3 Uplink4

Die folgende Tabelle zeigt die VMkernel-Adapter, die für die Storage-Konnektivität erstellt werden. Die PowerStore X-Modell-ESXi-Nodes verwenden diese VMkernel-Adapter, um eine Verbindung mit den iSCSI-Zielen auf den Controller-VMs herzustellen. Es gibt zwei VMkernel-Adapter auf jedem Node für Multipathing-Zwecke. Die VMkernel-Adapter sind auf einem Uplink aktiv und es gibt keine Stand-by-Uplinks.

Die Kommunikation zwischen dem Node und der virtuellen Controller-Maschine wird verwendet, um iSCSI-Sitzungen einzurichten, Protokollendpunkte zu erstellen und I/O-Daten für den vVol-Datenspeicher auszuführen. Da die virtuelle Controller-Maschine auf dem Node selbst ausgeführt wird, bleibt der Datenverkehr in diesen Netzwerken lokal für den Node.

Table 4. VMkernel-Adapter

vSphere-VMkernel-Adapter	vSphere-Anschlussgruppe	Aktiver vSphere-Uplink
vmk1	PG_Storage_INIT1	Uplink1
vmk2	PG_Storage_INIT2	Uplink2

Die folgende Tabelle zeigt die iSCSI-Ziele der virtuellen Controller-Maschine, die erstellt werden. Diese Ziele ermöglichen es, dass sowohl der PowerStore X-Modell-ESXi-Node als auch externe Hosts iSCSI-Konnektivität herstellen. Mindestens einer ist pro Node erforderlich, was im Rahmen der Erstkonfiguration automatisch konfiguriert wird. Standardmäßig ist dieses Ziel auf Uplink1 auf jedem Node aktiv. Die verbleibenden Uplinks werden im Stand-by-Modus konfiguriert.

Table 5. iSCSI-Ziele der virtuellen Controller-Maschine

vSphere-Anschlussgruppe	Aktiver vSphere-Uplink	vSphere-Stand-by-Uplinks
PG_Storage_TGT1	Uplink1	Uplink2 Uplink3 Uplink4
PG_Storage_TGT2	Uplink2	Uplink1 Uplink3 Uplink4
PG_Storage_TGT3	Uplink3	Uplink1 Uplink2 Uplink4
PG_Storage_TGT4	Uplink4	Uplink1 Uplink2 Uplink3

Das Storage-Netzwerk kann skaliert werden, um die Konnektivität auf den verbleibenden Anschlüssen auf der Karte mit 4 Anschlüssen zu aktivieren. Wenn diese Aktion durchgeführt wird, werden die zusätzlichen Uplinks aktiv, wie in in der Tabelle oben gezeigt. Je nach Modell-Appliance kann diese Aktion eine bewährte Methode für maximale Leistung sein.

Die folgende Tabelle zeigt Informationen zu den virtuellen Anschlüssen an, die auf der Appliance verfügbar sind. Die Seite „Virtuelle Anschlüsse“ kann verwendet werden, um zusätzliche Anschlüsse für das Storage-Netzwerk zuzuordnen oder zusätzliche Anschlüsse für das Replikationsnetzwerk zu markieren. Standardmäßig ist vFEPort1 für Storage und Replikation markiert.

Table 6. Virtuelle PowerStore-Anschlüsse

PowerStore Manager virtueller Anschluss	vSphere Networkadapter	vSphere-Anschlussgruppe	Zweck
vFEPort0	Netzwerkadapter 1	PG_MGMT	PowerStore-Management
vFEPort1	Netzwerkadapter 2	PG_Storage_TGT1	Storage- und Replikationsnetzwerk
vFEPort2	Netzwerkadapter 3	PG_Storage_TGT2	Storage- und Replikationsnetzwerk-Skalierung
vFEPort3	Netzwerkadapter 4	PG_Storage_TGT3	Storage- und Replikationsnetzwerk-Skalierung
vFEPort6	Netzwerkadapter 5	PG_Storage_TGT4	Storage- und Replikationsnetzwerk-Skalierung
vFEPort7	Netzwerkadapter 6	PG_Internal	Interne Systemnutzung

Die folgende Tabelle zeigt die VMkernel-Adapter, die für vMotion-Vorgänge erstellt werden. Dieses Netzwerk wird verwendet, wenn virtuelle Maschinen zwischen den beiden PowerStore X-Modell-ESXi-Nodes und von externen Hosts verschoben werden.

Table 7. vMotion-Anschlussgruppen-Uplink

vSphere-VMkernel-Adapter	vSphere-Anschlussgruppe	vSphere Aktive Uplinks	vSphere Stand-by-Uplinks
vmk3	PG_vMotion1	Uplink3	Uplink1 Uplink2 Uplink4

Die folgende Abbildung zeigt diese Netzwerke so, wie sie in vCenter angezeigt werden.

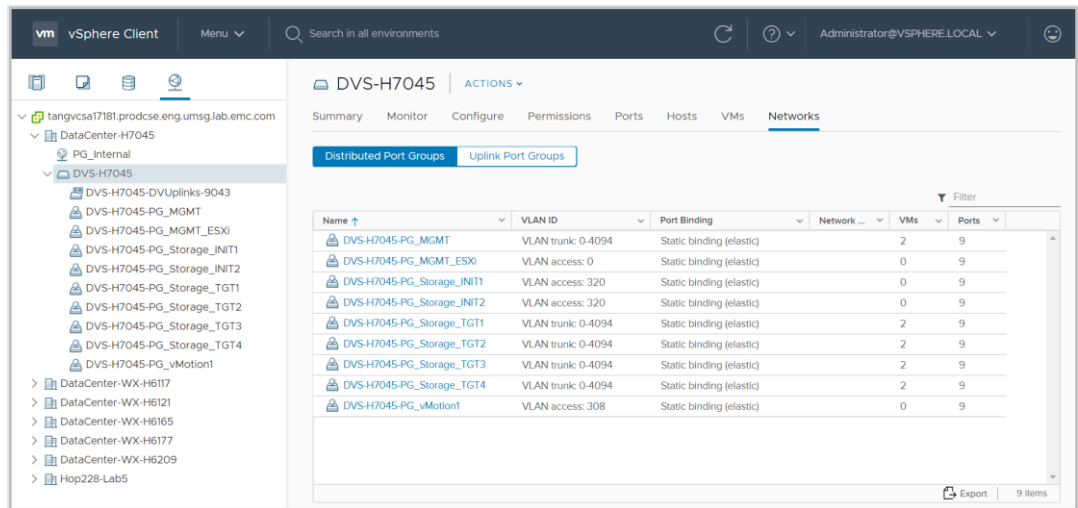


Figure 29. vSphere-Netzwerke

Vor der Bereitstellung einer Nutzer-VM auf den internen ESXi-Nodes muss eine neue Portgruppe für das externe Netzwerk erstellt werden. Dieser Prozess wird abgeschlossen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf **DVS > Distributed Port Group > New Distributed Port Group** klicken. Geben Sie die Informationen für die neue Anschlussgruppe ein und konfigurieren Sie gegebenenfalls ein VLAN. Nach der Konfiguration der neuen Anschlussgruppe können die virtuellen Maschinen für Nutzer bereitgestellt werden und diese Portgruppe kann für die Netzwerkverbindung verwendet werden.

Wenn die Schnittstellen für PowerStore X-Modell-ESXi Node, iSCSI oder vMotion geändert werden müssen, müssen Sie in PowerStore Manager aktualisiert werden. Mit dieser Aktion wird die Konfiguration aktualisiert und die erforderlichen Änderungen werden automatisch an vSphere weitergegeben. Die direkte Änderung dieser Schnittstellen in vSphere wird **nicht unterstützt**.

Volumes

PowerStore X-Modell-Appliances können Volumes und Volume-Gruppen für externe Hosts bereitstellen. Sie können z. B. Volumes für externe ESXi-Nodes für VMFS (Virtual Machine File System)-Datenspeicher oder RDM (RAW Disk Mappings) bereitstellen.

Standardmäßig verwenden virtuelle AppsON-Maschinen die effiziente vVol-Implementierung von PowerStore aufgrund ihrer einfachen Art, Designoptimierungen und Integration in PowerStore Manager. Dank dieser Vorteile wird empfohlen, vVols für alle virtuellen AppsON-Maschinen zu verwenden. Ab PowerStoreOS 2.0 unterstützen PowerStore X-Appliances auch VMFS-Datenspeicher für den Storage von virtuellen Maschinen in AppsON. Dieser Prozess wird durchgeführt, indem Block-Volumes mithilfe der REST API und/oder der CLI von PowerStore den internen ESXi-Hosts von PowerStore zugeordnet werden können. Weitere Informationen zum Konfigurieren von VMFS auf den internen Nodes der PowerStore X-Appliance finden Sie im Artikel KB182913 auf Dell Support.

Monitoringdienst für verteilte Ressourcenplanung

PowerStore X-Modell-ESXi-Nodes sind für die Zusammenarbeit mit VMware DRS (Distributed Resource Scheduler) konzipiert. Während der Erstkonfiguration der PowerStore X-Modell-Appliance aktiviert die Appliance automatisch DRS im teilweise automatischen Modus. Der teilweise automatische Modus wendet DRS automatisch für die anfängliche Platzierung der virtuellen Maschine an und nimmt Empfehlungen für den Lastenausgleich vor, die der Administrator initiieren kann.

Da die Appliance für diese Konfiguration optimiert ist und sie erwartet, wird die Änderung der DRS-Automatisierungsstufe **nicht unterstützt**. Der DRS-Monitoringdienst fragt vSphere alle 15 Sekunden ab und bestätigt, dass die DRS-Automatisierungsstufe auf „partially automated“ festgelegt wurde. Wenn eine Änderung erkannt wird, wird automatisch eine Fehlerkorrektur durchgeführt, indem Sie die Automatisierungsstufe auf „partially automated“ zurücksetzen.

Ab PowerStoreOS 1.0.3 können vSphere ROBO-Lizenzen auf PowerStore X-Nodes installiert werden. Lizenzen für vSphere ROBO Advanced unterstützen DRS nicht und Lizenzen für vSphere ROBO Enterprise unterstützen DRS nur beim Wechsel in den Wartungsmodus. Bevor Sie eine ROBO-Lizenz auf einem PowerStore X-Modell-Node installieren, muss DRS auf dem ESXi-Cluster deaktiviert werden. Bei Verwendung einer vSphere ROBO-Lizenz muss der Nutzer den VM-Lastenausgleich manuell initiieren.

Betriebsfähigkeit

Auf einer PowerStore T-Modell-Appliance kann ein Node in PowerStore Manager neu gestartet oder ausgeschaltet werden. Auf einer PowerStore X-Modell-Appliance sind diese Vorgänge in PowerStore Manager nicht verfügbar. Nachdem Sie das PowerStore X-Modell in den Wartungsmodus versetzt haben, starten Sie stattdessen einen Neustart oder schalten Sie das System aus. Dies verhindert versehentliche Neustarts von PowerStore X-Modell-ESXi-Nodes, auf denen virtuelle Maschinen ausgeführt werden. Die folgende Abbildung zeigt, dass diese Vorgänge auf einer PowerStore X-Modell-Appliance nicht verfügbar sind:

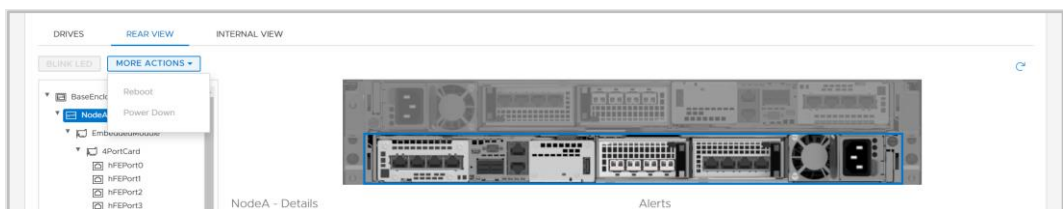


Figure 30. Vorgänge des PowerStore X-Modells

Wartungsmodusdienst

Da Controller-VMs nicht von DRS migriert werden können, umfassen PowerStore X-Modell-Appliances den Maintenance Mode Service (MMS), der die Controller-

VMs während der Wartungsmodusvorgänge managt. Anstatt die Controller VM zu verschieben, wird sie ordnungsgemäß ausgeschaltet.

Versetzen Sie den PowerStore X-Modell-ESXi-Node zuerst in den Wartungsmodus, bevor Sie ihn herunterfahren oder neu starten. Durch den Wechsel in den Wartungsmodus wird sichergestellt, dass keine virtuellen Maschinen auf diesem Node ausgeführt werden, bevor er heruntergefahren oder neu gestartet wird. Nach dem Wechsel in den Wartungsmodus migriert DRS alle ausgeführten virtuellen Maschinen auf den Peer-Node im vSphere-Cluster. Die folgende Abbildung zeigt die Wartungsmodusvorgänge, die in vCenter verfügbar sind:

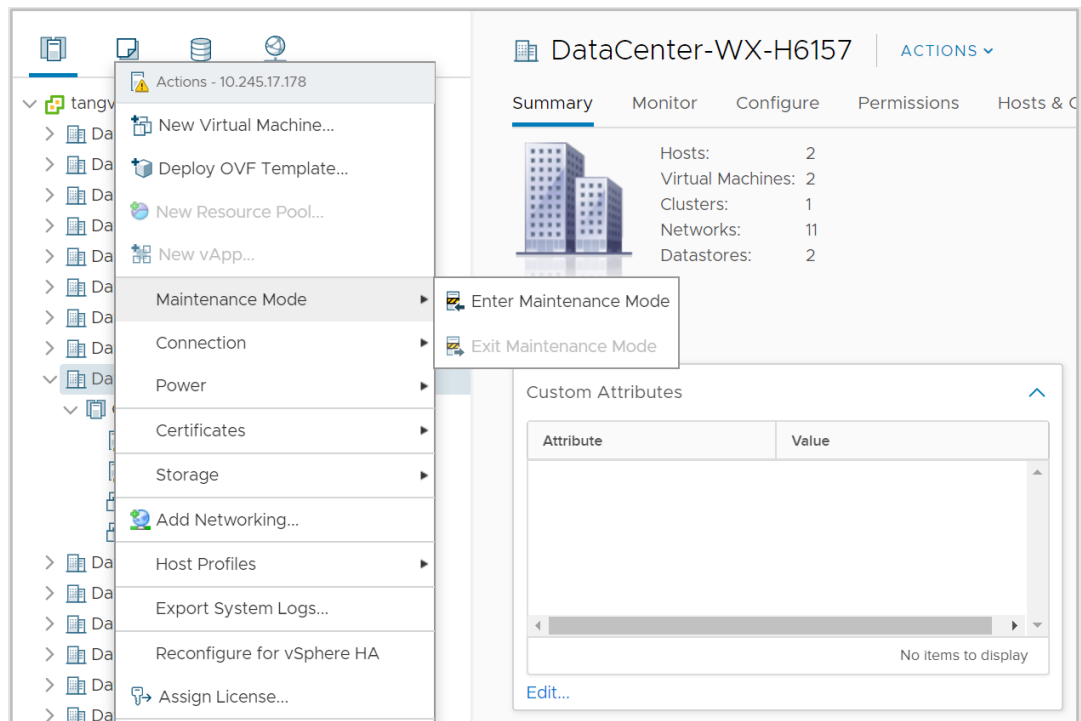


Figure 31. Wartungsmodus

Wenn der Wartungsmodus auf einem PowerStore X-Modell-ESXi Node initiiert wird, initiiert MMS automatisch das Herunterfahren der virtuellen Node-Controller-Maschine. Das Herunterfahren der virtuellen Controller-Maschine wird nach Abschluss der Migration aller virtuellen Maschinen von Nutzern gestartet. Nachdem die Controller VM erfolgreich ausgeschaltet wurde, wechselt der ESXi-Node in den Wartungsmodus. Nach dem Wechsel in den Wartungsmodus kann der ESXi-Node neu gestartet oder von vCenter ohne Auswirkung heruntergefahren werden.

Wenn eine der virtuellen Controller-Maschinen ausgeschaltet oder neu gestartet wird, führen die Services ein Failover auf die andere virtuelle Controller-Maschine durch. Wechseln Sie zur Vermeidung von Unterbrechungen immer nur einen einzelnen Node der Appliance in den Wartungsmodus. Der Wartungsmodus auf dem Node muss beendet werden, um hohe Verfügbarkeit wiederherzustellen. Wenn der Administrator den Wartungsmodus beendet, fährt MMS die virtuelle Controller-Maschine automatisch hoch. Wenn die Controller VM vollständig hochgefahren ist, wird die Redundanz der Controller VM wiederhergestellt.

Nachdem der PowerStore X-Modell-ESXi-Node in den Wartungsmodus gewechselt oder ihn verlassen hat, warten Sie einige Minuten, bevor Sie einen weiteren

Wartungsmodusvorgang starten. Dieser Zeitraum bietet virtuellen Controller-Maschinen ausreichend Zeit, um vollständig ein Failover aller Ressourcen und Services durchzuführen, bevor sie den nächsten Vorgang starten.

Upgrades

Sie können das Upgrade-Image des PowerStore X-Modells verwenden, um den PowerStore X-Modell-Cluster auf die neueste Softwareversion zu aktualisieren. Allerdings können die PowerStore X-Modell-ESXi-Nodes nur ESXi-Versionen verwenden, die von Dell Technologies validiert und auf [Dell Support](#) verfügbar sind. Informationen zu den unterstützten ESXi-Versionen für jede PowerStore-Version finden Sie in Tabelle 12 in der PowerStore Simple Support Matrix. **Verwenden Sie keine ESXi-Update-Images, die Sie von VMware oder einer anderen Quelle erhalten haben.** Wenn eine neue Version zum Update verfügbar ist, erhalten Sie eine Benachrichtigung. Weitere Informationen zum Upgradeverfahren finden Sie im *Dell PowerStore-Virtualisierungshandbuch* im [PowerStore-Infohub](#).

Überblick über VMware VAAI

VAAI (vSphere API for Array Integration) verbessert die Auslastung des ESXi-Hosts durch Auslagerung Storage-bezogener Aufgaben nach PowerStore. Da das Array diese Aufgaben verarbeitet, werden die CPU-, Arbeitsspeicher- und Netzwerkauslastung des ESXi-Hosts reduziert. Ein Vorgang wie die Bereitstellung von vollständigen Clones aus einer Vorlagen-VM kann beispielsweise an PowerStore ausgelagert werden. PowerStore verarbeitet diese Anfragen intern, führt die Schreibvorgänge durch und sendet eine Aktualisierung an den ESXi-Host, wenn die Anforderungen abgeschlossen sind.

Die folgenden Stammfunktionen werden von PowerStore unterstützt:

- **Block:**
 - **Atomic Test and Set (ATS):** Ermöglicht Arrays das Sperren auf Blockebene eines Volumes anstelle des gesamten Volumes, wodurch mehrere ESXi-Hosts gleichzeitig auf ein Volume zugreifen können. Dies wird auch als hardwaregestütztes Sperren bezeichnet.
 - **Block Zero:** Ermöglicht Arrays, viele Blöcke auf Null festzulegen, wodurch die VM-Bereitstellung beschleunigt wird, indem der Festplatten-Zeroing-Vorgang beschleunigt wird. Dies wird auch als hardwaregestütztes Zeroing oder Write Same bezeichnet.
 - **Full Copy:** Damit können Arrays vollständige Kopien von Daten innerhalb des Arrays erstellen, ohne dass der ESXi-Host die Daten lesen und schreiben muss. Dies ist beim Cloning von VMs nützlich und wird auch als hardwaregestützte Verschiebung oder XCOPY bezeichnet. (XCOPY ist in NVMe-Spezifikationen nicht standardisiert. NVMe/TCP und NVMe/FC unterstützen keinen Full-Copy-Offload.)
 - **Thin Provisioning – Unmap:** Ermöglicht es Arrays, ungenutzte Blöcke auf einer Thin-LUN zurückzugewinnen. Unmap wird auch als „Dead Space Reclamation“ (Rückgewinnung von inaktivem Speicherplatz) bezeichnet.
- **File:** Diese Stammfunktionen werden in PowerStoreOS 3.0 eingeführt und erfordern die Installation des VAAI-Plug-ins auf den ESXi-Hosts.
 - **Fast File Clone:** Ermöglicht die Erstellung von Snapshots virtueller Maschinen, die an das Array ausgelagert werden können.

- **Full File Clone:** Ermöglicht die Auslastung des Cloning virtueller Laufwerke auf das Array.
- **Reserve Space:** Ermöglicht die Bereitstellung virtueller Laufwerke mithilfe der Optionen Thick Lazy und Eager Zeroed über NFS.
- **Extended Statistics:** Ermöglicht Einblicke in die Speicherplatznutzung auf NAS-Datenspeichern und ist besonders nützlich für Thin-Provisioning-Datenspeicher.

Migration

Übersicht

PowerStore wurde für eine einfache und nahtlose Integration in eine bestehende VMware vSphere-Umgebung entwickelt. Native vSphere-Funktionen und -Tools können zwischen PowerStore und externen ESXi-Hosts verwendet werden.

Diese Funktion ermöglicht die Durchführung von schnellen und einfachen Migrationen mithilfe von Tools wie vMotion und Storage vMotion. Mithilfe von vMotion kann VM-Compute vom aktuellen ESXi-Host auf einen PowerStore X-Modell-Node verschoben werden. Mithilfe von Storage vMotion kann der VM-Storage vom aktuellen Datenspeicher auf den PowerStore-vVol-Datenspeicher verschoben werden. Sie haben außerdem die Möglichkeit, vMotion und Storage vMotion gleichzeitig auszuführen, wie in der folgenden Abbildung gezeigt:

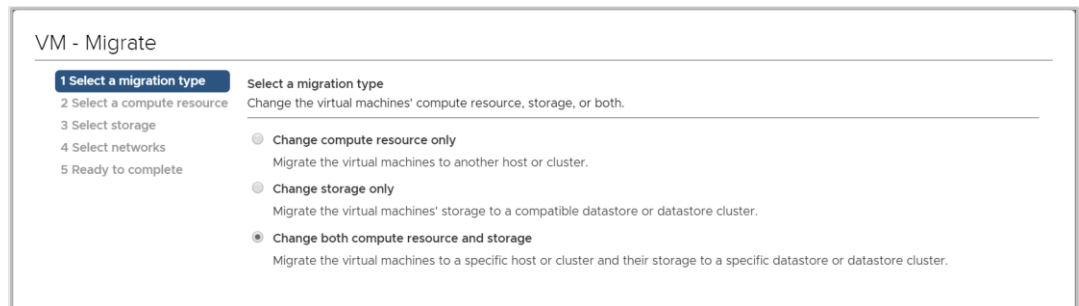


Figure 32. Compute und Storage vMotion

Metro-Volume

Übersicht

Metro-Volume ist eine Hochverfügbarkeits- und Datenmobilitätsfunktion für PowerStore-Storage und VMware vSphere. Sie bietet symmetrischen Aktiv-Aktiv-Datenzugriff auf Metro-Volumes für proaktive Anwendungsbeispiele zwischen PowerStore-Clustern. Die Architektur bildet außerdem die Grundlage für VMware vSphere Metro-Storage-Cluster-Designs. Eine detaillierte Überprüfung des Metro Volume finden Sie im Dokument [Dell PowerStore: Metro Volume](#).

vVol-Replikation

Übersicht

PowerStoreOS-Versionen 3.0 und höher unterstützen die native Storage-basierte asynchrone VASA 3.0-Replikation für vVol-basierte VMs. Diese Funktion verwendet VMware Storage-Policies und erfordert VMware Site Recovery Manager-Instanzen an beiden Standorten. Die asynchrone Replikation von vVol-basierten VMs ist ohne zusätzliche Kosten für unterstützte PowerStore-Cluster enthalten. Weitere Informationen finden Sie im Dokument [Dell PowerStore: VMware Site Recovery](#)

[Manager Best Practices](#) oder in der VMware Site Recovery Manager-Produktdokumentation.

VMware-Plug-ins

Einleitung

Zur weiteren Verbesserung der VMware-Integration, die im System integriert ist, stehen Plug-ins für die arrayexterne Software zur Verfügung. Diese Plug-ins bieten Flexibilität und ermöglichen eine einfache Integration von PowerStore in Ihre Umgebung mithilfe vorhandener Tools.

Virtual Storage Integrator

VSI (Virtual Storage Integrator) bietet Funktionen wie Storage-Bereitstellung, Management und Monitoring für die VMware vSphere Standard-Client-Benutzeroberfläche. Das Anzeigen und Ausführen allgemeiner Storage-Aufgaben kann direkt von vSphere erfolgen, ohne dass PowerStore Manager gestartet werden muss. Das VSI-Plug-in bietet außerdem Einblicke in das Storage-System, sodass Administratoren den zugrunde liegenden Storage sehen können, auf dem die virtuellen Maschinen ausgeführt werden. Wenn Sie externe ESXi-Hosts mit PowerStore verbinden, verwenden Sie VSI zum Scannen des Hosts und wenden Sie Best Practices für Leistung und Verfügbarkeit an. Die folgende Abbildung zeigt den Assistenten zum Erstellen von Datenspeichern in VSI:

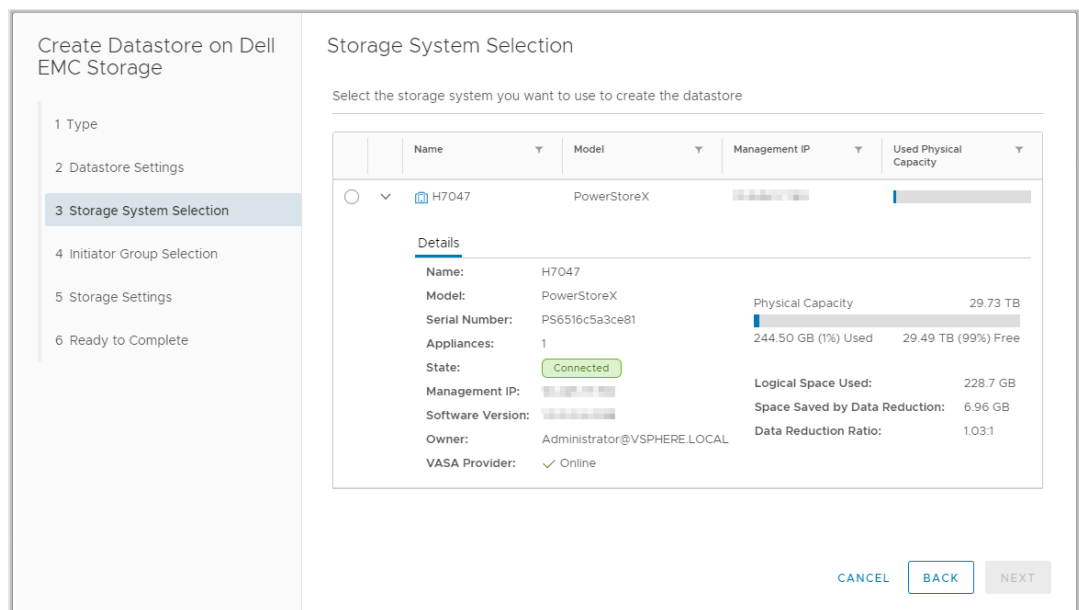


Figure 33. Erstellen eines Datenspeichers mithilfe von VSI

vRealize Orchestrator

VMware vRealize Orchestrator (vRO) ermöglicht die Erstellung von Automatisierungsworkflows zur Rationalisierung von VMware- und PowerStore-Aufgaben. Das PowerStore-Plug-in umfasst zahlreiche Workflows wie die Bereitstellung von Storage, das Management von Hosts, die Konfiguration des Schutzes und das Anzeigen von Ressourcendetails.

Mit dem vRO-Framework können einzelne Workflows zusammengestellt werden, um einen benutzerdefinierten Workflow zu erstellen. Sie können beispielsweise einen benutzerdefinierten vRO-Workflow erstellen, der einen ESXi-Host mit dem iSCSI-

Ziel auf der PowerStore-Appliance verbindet und dann den Host auf der Appliance registriert. Die vRO-Workflow-Engine kann zusammen mit vRealize Automation zum Erstellen einer Policy-basierten Selfservice-Umgebung verwendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt einige der Workflows, die in vRO mit dem PowerStore-Plug-in verfügbar sind.

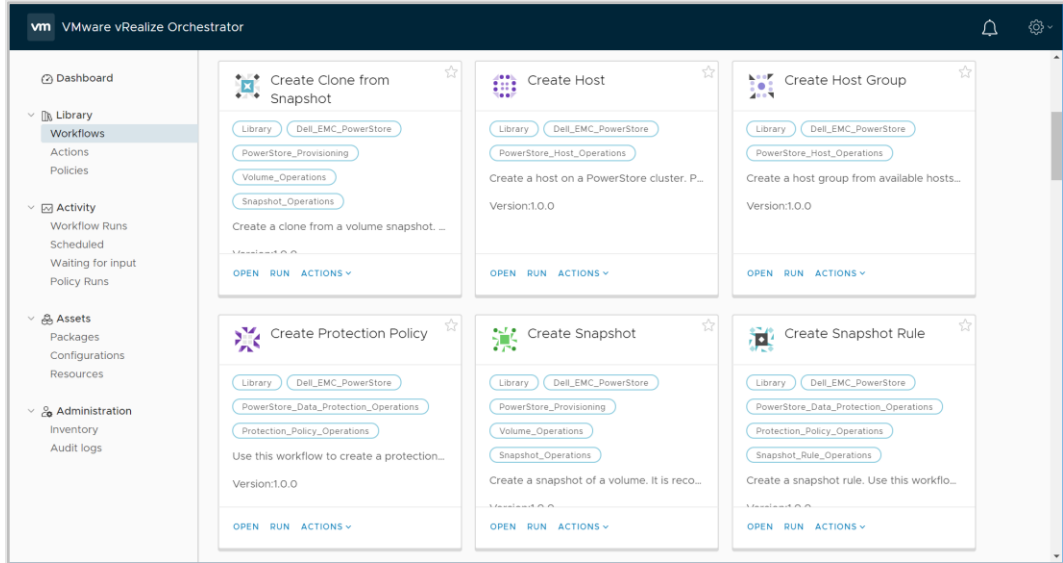


Figure 34. vRealize Orchestrator

Storage Replication Adapter

Ein PowerStore Storage Replication Adapter (SRA) ist für Kunden verfügbar, die arraybasierte Replikation und VMware Site Recovery Manager (SRM) für Disaster Recovery verwenden. Damit SRM die PowerStore-Replikation ordnungsgemäß managen kann, muss SRA auf den SRM-Serverhosts an den Recovery- und den geschützten Standorten installiert sein. Die folgende Abbildung zeigt PowerStore SRA in SRM:

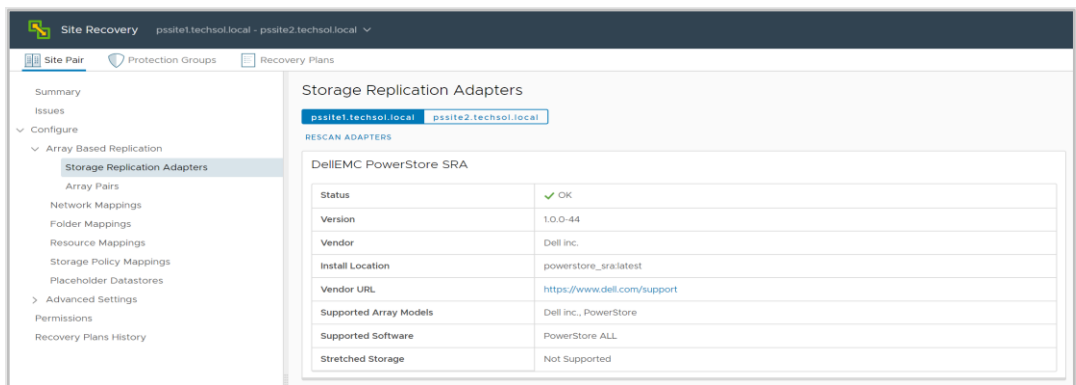


Figure 35. PowerStore-SRA

Best Practices

Site Recovery Manager wird mit einer Standardkonfiguration ausgeliefert, die auf einen großen Querschnitt der Umgebungen abgestimmt ist. Jede Umgebung ist jedoch einmalig in puncto Architektur, Infrastruktur, Größe und RTO (Recovery Time

Objective). Größere und komplexere SRM-Umgebungen müssen eventuell angepasst werden, damit SRM ordnungsgemäß funktioniert. Weitere Informationen finden Sie im Dokument [Dell PowerStore: Site Recovery Manager Best Practices](#).

RecoverPoint for Virtual Machines

PowerStore unterstützt auch granulare VM-Replikationsdienste mithilfe von RecoverPoint for Virtual Machines. RecoverPoint for virtuelle Maschinen ist eine reine Softwarereplikationslösung, die asynchronen und synchronen Schutz für jeden beliebigen Zeitpunkt für jede virtuelle Maschine bereitstellt. Es ist Storage-unabhängig und arbeitet auf der Hypervisor-Ebene mit allen Storage-Arten, die von VMware unterstützt werden, einschließlich vVols. Weitere Informationen zu RecoverPoint für virtuelle Maschinen finden Sie im Dokument *RecoverPoint für virtuelle Maschinen – Administratorhandbuch* unter [Dell Support](#).

Fazit

Übersicht

PowerStore wurde entwickelt, um einen umfassenden Satz an Integrationspunkten mit VMware-Virtualisierungstechnologie einzubeziehen. Da viele dieser leistungsfähigen Integrationspunkte im System integriert sind, können Sie über den HTML5-basierten PowerStore Manager und vCenter verwaltet werden. PowerStore X-Modell-Appliances verfügen über eine tiefere Integration, da Anwendungen direkt auf der Appliance ausgeführt und nahtlos in die virtualisierte Umgebung integriert werden können. Die Software und-Plug-ins außerhalb des Arrays sind auch verfügbar, um die Verwendung von PowerStore mit ihren bestehenden Tools zu ermöglichen. Storage- und Virtualisierungsadministratoren können PowerStore verwenden, um eine Lösung zu erstellen, die Anforderungen erfüllt und die heutigen Geschäftsanforderungen für maximale Infrastrukturflexibilität unterstützt.

Anhang: Technischer Support und Ressourcen

Ressourcen

Die Website [Dell Technologies Info Hub](#) > [Storage](#) bietet entsprechendes Fachwissen, mit dessen Hilfe Kunden Dell Technologies Storage-Plattformen erfolgreich einführen können.

Unter Dell.com/powerstoredocs finden Sie eine ausführliche Dokumentation zur Installation, Konfiguration und Verwaltung von PowerStore-Systemen.