



VMware vSphere Foundation

NetApp Solutions

NetApp
December 19, 2024

Inhalt

- VMware vSphere Foundation 1
- NFS Reference Guide für vSphere 8 1
- VMware Virtual Volumes mit ONTAP 80
- Implementierungsleitfaden für VMFS 102
- NetApp All-Flash SAN-Array mit VMware vSphere 8 125

VMware vSphere Foundation

NFS Reference Guide für vSphere 8

NFS v3 Reference Guide für vSphere 8

VMware vSphere Foundation (VVF) ist eine Plattform der Enterprise-Klasse, die verschiedene virtualisierte Workloads unterstützt. Core-to-vSphere sind VMware vCenter, der ESXi-Hypervisor, Netzwerkkomponenten und verschiedene Ressourcen-Services. In Kombination mit ONTAP weisen virtualisierte Infrastrukturen auf Basis von VMware bemerkenswerte Flexibilität, Skalierbarkeit und Leistungsfähigkeit auf.

Verwendung von NFS v3 mit vSphere 8 und ONTAP Storage-Systemen

Dieses Dokument enthält Informationen zu Storage-Optionen, die für VMware Cloud vSphere Foundation unter Verwendung von NetApp All-Flash-Arrays verfügbar sind. Unterstützte Storage-Optionen werden durch spezielle Anweisungen zur Implementierung von NFS-Datstores abgedeckt. Außerdem wird VMware Live Site Recovery für Disaster Recovery bei NFS-Datenspeichern vorgestellt. Und schließlich wird der autonome Ransomware-Schutz von NetApp für NFS-Storage überprüft.

Anwendungsfälle

Anwendungsfälle in dieser Dokumentation:

- Storage-Optionen für Kunden, die einheitliche Umgebungen sowohl in privaten als auch in öffentlichen Clouds benötigen.
- Implementierung einer virtuellen Infrastruktur für Workloads
- Skalierbare Storage-Lösung, die auf neue Anforderungen zugeschnitten ist, auch wenn sie nicht direkt auf die Anforderungen von Computing-Ressourcen ausgerichtet ist
- Sichern Sie VMs und Datstores mit dem SnapCenter Plug-in für VMware vSphere.
- Verwendung von VMware Live Site Recovery für Disaster Recovery von NFS-Datenspeichern.
- Ransomware-Erkennungsstrategie, die mehrere Schutzschichten auf ESXi Host- und Gast-VM-Ebene umfasst.

Zielgruppe

Diese Lösung ist für folgende Personen gedacht:

- Lösungsarchitekten, die flexiblere Storage-Optionen für VMware Umgebungen benötigen und ihre TCO maximieren möchten.
- Lösungsarchitekten, die auf der Suche nach VVF Storage-Optionen sind, die Datensicherungs- und Disaster Recovery-Optionen bei den großen Cloud-Providern bieten.
- Storage-Administratoren, die spezifische Anweisungen zur Konfiguration von VVVF mit NFS-Storage benötigen.
- Storage-Administratoren, die spezifische Anweisungen zum Schutz von VMs und Datenspeichern auf ONTAP Storage benötigen.

Technologischer Überblick

Das NFS v3 VVVVF Referenzhandbuch für vSphere 8 besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

VMware vSphere Foundation

VMware vCenter, eine zentrale Komponente von vSphere Foundation, ist eine zentralisierte Managementplattform für Konfiguration, Kontrolle und Administration von vSphere-Umgebungen. VCenter dient als Basis für das Management virtualisierter Infrastrukturen. Administratoren können so VMs, Container und ESXi-Hosts innerhalb der virtuellen Umgebung implementieren, überwachen und managen.

Die VVF Lösung unterstützt sowohl native Kubernetes-Workloads als auch Workloads, die auf Virtual Machines basieren. Wichtige Komponenten:

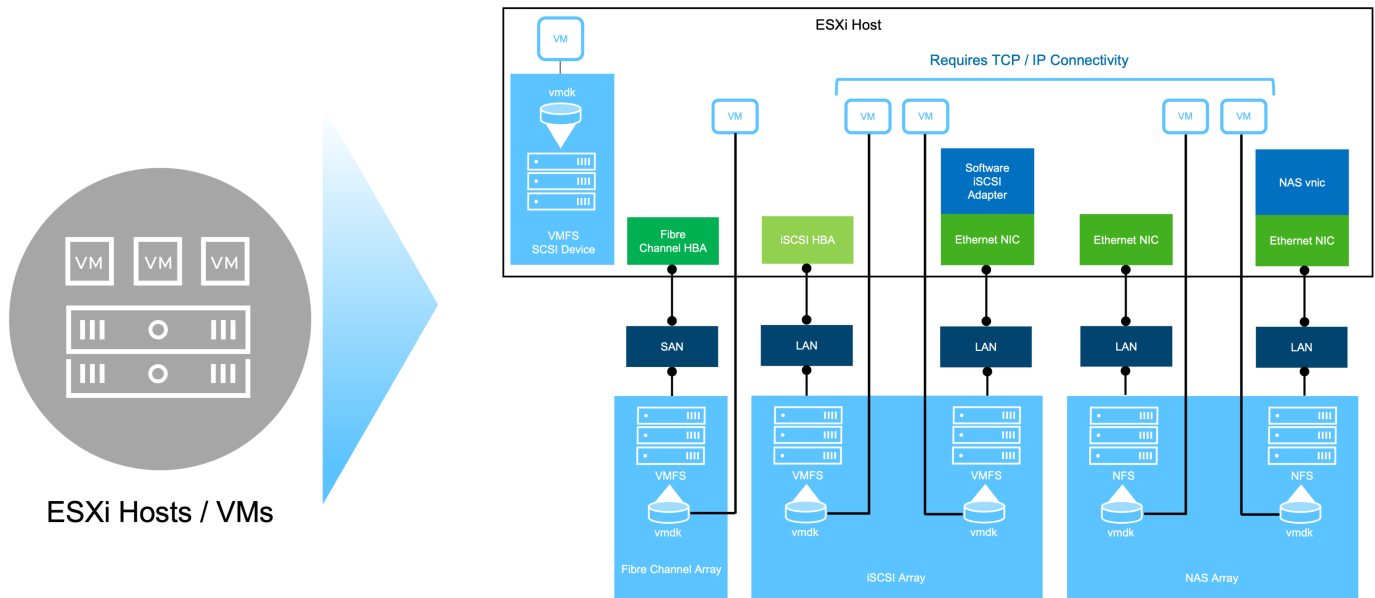
- VMware vSphere
- VMware vSAN
- Aria Standard
- VMware Tanzu Kubernetes Grid Service für vSphere
- vSphere Distributed Switch

Weitere Informationen zu VVF-enthaltenen Komponenten finden Sie unter Architektur und Planung. "[VMware vSphere Product Live Comparison](#)"

VVF Storage-Optionen

Im Mittelpunkt einer erfolgreichen und leistungsstarken virtuellen Umgebung steht Storage. Storage – ob mit VMware Datastores oder mit Gast verbundenen Anwendungsfällen – sorgt für die optimale Nutzung Ihrer Workloads, da Sie den besten Preis pro GB wählen können, der den größten Mehrwert bietet und gleichzeitig die Unterauslastung reduziert. ONTAP ist seit fast zwei Jahrzehnten eine der führenden Storage-Lösungen für VMware vSphere Umgebungen und wird kontinuierlich mit innovativen Funktionen erweitert, die nicht nur zur Vereinfachung des Managements, sondern auch zu Kostensenkungen beitragen.

VMware Storage-Optionen sind in der Regel als herkömmliche Storage- und softwaredefinierte Storage-Angebote organisiert. Herkömmliche Storage-Modelle umfassen lokalen und Netzwerk-Storage, während softwaredefinierte Storage-Modelle vSAN und VMware Virtual Volumes (VVols) umfassen.



<https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/8.0/vsphere-storage/GUID-F602EB17-8D24-400A-9B05-196CEA66464F.html> ["Einführung in Storage in einer vSphere Umgebung"] Weitere Informationen zu unterstützten Storage-Typen für VMware vSphere Foundation finden Sie unter.

NetApp ONTAP

Es gibt zahlreiche überzeugende Gründe, warum sich Zehntausende Kunden für ONTAP als primäre Storage-Lösung für vSphere entschieden haben. Hierzu zählen:

1. **Unified Storage System:** ONTAP bietet ein Unified Storage-System, das sowohl SAN- als auch NAS-Protokolle unterstützt. Diese Vielseitigkeit ermöglicht die nahtlose Integration verschiedener Storage-Technologien in einer einzigen Lösung.
2. **Robuste Datensicherung:** ONTAP bietet robuste Datensicherungsfunktionen durch platzsparende Snapshots. Diese Snapshots ermöglichen effiziente Backup- und Recovery-Prozesse und gewährleisten so die Sicherheit und Integrität von Applikationsdaten.
3. **Umfassende Verwaltungstools:** ONTAP bietet eine Fülle von Tools, die bei der effektiven Verwaltung von Anwendungsdaten helfen sollen. Diese Tools optimieren das Storage-Management, verbessern die betriebliche Effizienz und vereinfachen die Administration.
4. **Storage-Effizienz:** ONTAP enthält verschiedene standardmäßig aktivierte Storage-Effizienz-Funktionen, die zur Optimierung der Speicherauslastung, zur Senkung von Kosten und zur Verbesserung der Gesamtsystemleistung entwickelt wurden.

Die Verwendung von ONTAP mit VMware bietet ein hohes Maß an Flexibilität bei den gegebenen Applikationsanforderungen. Die folgenden Protokolle werden als VMware Datastore mit ONTAP unterstützt: * FCP * FCoE * NVMe/FC * NVMe/TCP * iSCSI * NFS v3 * NFS v4.1

Wenn Sie ein Storage-System getrennt vom Hypervisor verwenden, können Sie viele Funktionen verlagern und Ihre Investitionen in vSphere Host-Systeme optimal nutzen. Hierdurch wird sichergestellt, dass Ihre Host-Ressourcen schwerpunktmäßig für Applikations-Workloads verwendet werden. Darüber hinaus werden zufällige Auswirkungen auf die Performance von Applikationen aufgrund des Storage-Betriebs vermieden.

Die Kombination von ONTAP und vSphere ermöglicht Kosteneinsparungen für Host-Hardware und VMware Software. Schützen Sie Ihre Daten außerdem zu geringeren Kosten mit konstant hoher Performance. Da virtualisierte Workloads mobil sind, können Sie mit Storage vMotion verschiedene Ansätze nutzen, um VMs auf VMFS-, NFS- oder VVols-Datstores zu verschieben. Und das alles auf ein und demselben Storage-System.

Rein Flash-basierte NetApp Arrays

NetApp AFF (All Flash FAS) ist eine Produktreihe von All-Flash-Storage-Arrays. Es wurde für hochperformante Storage-Lösungen mit niedriger Latenz für Enterprise-Workloads entwickelt. Die AFF Series kombiniert die Vorteile der Flash-Technologie mit den Datenmanagementfunktionen von NetApp und bietet Unternehmen eine leistungsstarke und effiziente Storage-Plattform.

Die Produktpalette von AFF umfasst sowohl Die Modelle Der A-Serie als auch der C-Serie.

All-NVMe-Flash-Arrays der NetApp A-Serie wurden für hochperformante Workloads entwickelt und bieten eine äußerst niedrige Latenz und hohe Ausfallsicherheit. Dadurch sind sie für geschäftskritische Applikationen geeignet.

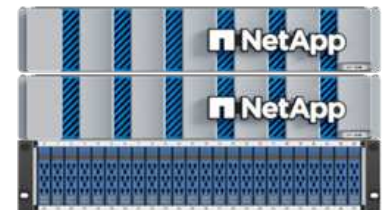
AFF A70



AFF A90



AFF A1K



QLC Flash-Arrays der C-Serie richten sich an Anwendungsfälle mit höherer Kapazität, die die Geschwindigkeit von Flash mit der Wirtschaftlichkeit von Hybrid Flash bieten.

AFF C250



AFF C400



AFF C800



Unterstützte Storage-Protokolle

Die AFF unterstützen alle Standardprotokolle, die bei der Virtualisierung verwendet werden, sowohl für Datstores als auch für Gast-verbundenen Storage. Hierzu zählen NFS, SMB, iSCSI, Fibre Channel (FC), Fibre Channel over Ethernet (FCoE), NVME over Fabrics und S3. Kunden können frei wählen, was für ihre Workloads und Applikationen am besten geeignet ist.

NFS - NetApp AFF bietet Unterstützung für NFS und ermöglicht den dateibasierten Zugriff auf VMware-Datstores. Mit dem NFS verbundene Datstores von vielen ESXi-Hosts übersteigen die für VMFS-Dateisysteme auferlegten Beschränkungen bei Weitem. Die Verwendung von NFS mit vSphere bietet einige Vorteile im Hinblick auf Benutzerfreundlichkeit und Storage-Effizienz. ONTAP umfasst Dateizugriffsfunktionen, die für das NFS-Protokoll verfügbar sind. Sie können einen NFS-Server aktivieren und Volumes oder qtrees exportieren.

Designberatung für NFS-Konfigurationen finden Sie im ["Dokumentation des NAS-Storage-Managements"](#).

iSCSI - NetApp AFF bietet robuste Unterstützung für iSCSI und ermöglicht den Zugriff auf Speichergeräte auf Blockebene über IP-Netzwerke. Die nahtlose Integration mit iSCSI-Initiatoren ermöglicht eine effiziente Bereitstellung und Verwaltung von iSCSI-LUNs. Die erweiterten Funktionen von ONTAP wie Multi-Pathing, CHAP-Authentifizierung und ALUA-Unterstützung

Designanleitungen zu iSCSI-Konfigurationen finden Sie im ["Referenzdokumentation zur SAN-Konfiguration"](#).

Fibre Channel - NetApp AFF bietet umfassende Unterstützung für Fibre Channel (FC), eine Hochgeschwindigkeits-Netzwerktechnologie, die häufig in Storage Area Networks (SANs) verwendet wird. ONTAP lässt sich nahtlos in FC-Infrastrukturen integrieren und bietet zuverlässigen und effizienten Zugriff auf Storage-Geräte auf Blockebene. Mit Funktionen wie Zoning, Multi-Pathing und Fabric Login (FLOGI) wird die Performance optimiert, die Sicherheit erhöht und die nahtlose Konnektivität in FC-Umgebungen sichergestellt.

Informationen zum Design von Fibre-Channel-Konfigurationen finden Sie im ["Referenzdokumentation zur SAN-Konfiguration"](#).

NVMe over Fabrics - NetApp ONTAP unterstützen NVMe over Fabrics. NVMe/FC ermöglicht die Verwendung von NVMe-Storage-Geräten über Fibre-Channel-Infrastruktur und NVMe/TCP über Storage-IP-Netzwerke.

Eine Anleitung zum Design für NVMe finden Sie unter ["Konfiguration, Support und Einschränkungen von NVMe"](#).

Aktiv/aktiv-Technologie

Rein Flash-basierte NetApp Arrays ermöglichen aktiv/aktiv-Pfade durch beide Controller. Dadurch muss das Host-Betriebssystem nicht auf einen Ausfall eines aktiven Pfads warten, bevor der alternative Pfad aktiviert wird. Das bedeutet, dass der Host alle verfügbaren Pfade auf allen Controllern nutzen kann und sicherstellen kann, dass immer aktive Pfade vorhanden sind, unabhängig davon, ob sich das System in einem stabilen Zustand befindet oder ob ein Controller Failover durchgeführt wird.

Weitere Informationen finden Sie in ["Datensicherung und Disaster Recovery"](#) der Dokumentation.

Storage-Garantien

NetApp bietet mit All-Flash-Arrays von NetApp eine einzigartige Auswahl an Storage-Garantien. Einzigartige Vorteile:

Storage-Effizienz-Garantie: mit der Storage-Effizienz-Garantie erzielen Sie eine hohe Performance bei gleichzeitiger Minimierung der Storage-Kosten. 4:1 für SAN-Workloads. **Ransomware Recovery-Garantie:** Garantierte Datenwiederherstellung im Falle eines Ransomware-Angriffs.

Ausführliche Informationen finden Sie im ["NetApp AFF Landing Page"](#).

NetApp ONTAP Tools für VMware vSphere

Eine leistungsstarke Komponente von vCenter ist die Möglichkeit, Plug-ins oder Erweiterungen zu integrieren, die die Funktionalität weiter verbessern und zusätzliche Funktionen bieten. Diese Plug-ins erweitern die Management-Funktionen von vCenter und ermöglichen Administratoren die Integration von Lösungen, Tools und Services von Drittanbietern in ihre vSphere-Umgebung.

NetApp ONTAP Tools for VMware ist eine umfassende Suite an Tools, die mithilfe der vCenter Plug-in-Architektur das Lifecycle Management von Virtual Machines in VMware Umgebungen vereinfachen. Diese Tools lassen sich nahtlos in das VMware Ecosystem integrieren und ermöglichen so eine effiziente Datastore-

Bereitstellung und unverzichtbaren Schutz für Virtual Machines. Mit den ONTAP Tools für VMware vSphere können Administratoren Storage-Lifecycle-Management-Aufgaben mühelos managen.

Umfassende ONTAP-Tools 10 Ressourcen finden Sie ["ONTAP Tools für VMware vSphere – Dokumentationsressourcen"](#).

Sehen Sie sich die Implementierungslösung ONTAP Tools 10 unter an ["Konfigurieren Sie NFS-Datastores für vSphere 8 mit den ONTAP-Tools 10"](#)

NetApp NFS Plug-in für VMware VAAI

Das NetApp NFS Plug-in für VAAI (vStorage APIs zur Array-Integration) optimiert Storage-Vorgänge, indem bestimmte Aufgaben an das NetApp Storage-System abgegeben werden. Dies führt zu einer verbesserten Performance und Effizienz. Dazu gehören Vorgänge wie das vollständige Kopieren, das Nullsetzen von Blöcken und die Hardware-gestützte Sperrung. Darüber hinaus optimiert das VAAI-Plug-in die Storage-Auslastung, indem die über das Netzwerk übertragene Datenmenge bei Bereitstellung und Klonvorgängen von Virtual Machines reduziert wird.

Das NetApp NFS-Plug-in für VAAI kann von der NetApp Support-Website heruntergeladen werden. Es wird mithilfe der ONTAP Tools für VMware vSphere auf ESXi Hosts hochgeladen und installiert.

Weitere Informationen finden Sie unter ["NetApp NFS Plug-in für VMware VAAI Dokumentation"](#) .

SnapCenter Plug-in für VMware vSphere

Das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere (SCV) ist eine Softwarelösung von NetApp, die umfassende Datensicherung für VMware vSphere Umgebungen bietet. Er vereinfacht und optimiert den Prozess des Schutzes und des Managements von Virtual Machines (VMs) und Datastores. SCV verwendet Storage-basierten Snapshot und Replikation zu sekundären Arrays, um kürzere Recovery Time Objectives zu erreichen.

Das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere bietet folgende Funktionen in einer einheitlichen Oberfläche, die in den vSphere Client integriert ist:

Policy-basierte Snapshots - mit SnapCenter können Sie Richtlinien für die Erstellung und Verwaltung von anwendungskonsistenten Snapshots von virtuellen Maschinen (VMs) in VMware vSphere definieren.

Automatisierung - automatisierte Snapshot-Erstellung und -Verwaltung auf Basis definierter Richtlinien unterstützen einen konsistenten und effizienten Datenschutz.

Schutz auf VM-Ebene - granularer Schutz auf VM-Ebene ermöglicht effizientes Management und Recovery einzelner virtueller Maschinen.

Funktionen zur Storage-Effizienz - durch die Integration in NetApp Storage-Technologien können Storage-Effizienz-Funktionen wie Deduplizierung und Komprimierung für Snapshots erzielt werden, was die Speicheranforderungen minimiert.

Das SnapCenter-Plug-in orchestriert die Stilllegung von Virtual Machines in Verbindung mit hardwarebasierten Snapshots auf NetApp Storage-Arrays. Die SnapMirror Technologie wird eingesetzt, um Backup-Kopien auf sekundäre Storage-Systeme einschließlich in der Cloud zu replizieren.

Weitere Informationen finden Sie im ["Dokumentation zum SnapCenter Plug-in für VMware vSphere"](#).

Die Integration von BlueXP ermöglicht 3-2-1-1-Backup-Strategien zur Erweiterung von Datenkopien auf Objekt-Storage in der Cloud.

Weitere Informationen zu 3-2-1-1-Backup-Strategien mit BlueXP finden Sie unter ["3-2-1 Datensicherung für VMware mit SnapCenter Plug-in und BlueXP Backup und Recovery für VMs"](#).

Anweisungen zur schrittweisen Bereitstellung des SnapCenter-Plug-ins finden Sie in der Lösung ["Schützen Sie VMs in VCF-Workload-Domänen mit dem SnapCenter Plug-in für VMware vSphere"](#).

Überlegungen zum Storage

Durch die Nutzung von ONTAP NFS-Datenspeichern mit VMware vSphere erhalten Sie eine hochperformante, einfach zu managende und skalierbare Umgebung, die mit blockbasierten Storage-Protokollen nicht erreichbar ist. Diese Architektur kann zu einer Verzehnfachung der Datastore-Dichte und einer entsprechenden Reduzierung der Datenspeicher führen.

NConnect for NFS: ein weiterer Vorteil der Nutzung von NFS ist die Möglichkeit, die **nConnect** Funktion zu nutzen. NConnect ermöglicht mehrere TCP Verbindungen für NFS v3 Datastore Volumes, wodurch ein höherer Durchsatz erzielt wird. Dies erhöht die Parallelität und bei NFS-Datastores. Kunden, die Datastores mit NFS Version 3 implementieren, können die Anzahl der Verbindungen zum NFS-Server erhöhen und so die Auslastung der ultraschnellen Netzwerkschnittstellenkarten maximieren.

Ausführliche Informationen zu nConnect finden Sie unter ["NFS nConnect Funktion mit VMware und NetApp"](#).

Session-Trunking für NFS: ab ONTAP 9.14.1 können Clients, die NFSv4.1 verwenden, Session-Trunking nutzen, um mehrere Verbindungen zu verschiedenen LIFs auf dem NFS-Server aufzubauen. Dies ermöglicht schnellere Datentransfers und verbessert die Ausfallsicherheit durch Multipathing. Das Trunking erweist sich besonders beim Export von FlexVol Volumes an Clients, die Trunking unterstützen, wie z. B. VMware und Linux Clients, oder bei der Verwendung von NFS über RDMA-, TCP- oder pNFS-Protokollen.

Weitere Informationen finden Sie unter ["Übersicht über NFS Trunking"](#).

FlexVol Volumen: NetApp empfiehlt die Verwendung von **FlexVol** Volumen für die meisten NFS Datastores. Obwohl größere Datastores die Storage-Effizienz und betriebliche Vorteile verbessern können, sollte mindestens vier Datastores (FlexVol Volumes) verwendet werden, um VMs auf einem einzelnen ONTAP Controller zu speichern. Administratoren implementieren normalerweise Datastores, die von FlexVol Volumes mit Kapazitäten von 4 TB bis 8 TB unterstützt werden. Diese Größe sorgt für ein gutes Gleichgewicht zwischen Performance, einfacher Verwaltung und Datensicherung. Administratoren können klein anfangen und den Datenspeicher nach Bedarf skalieren (bis zu maximal 100 TB). Kleinere Datastores ermöglichen ein schnelleres Recovery nach Backups oder Ausfällen und lassen sich innerhalb des Clusters zügig verschieben. Dieser Ansatz ermöglicht eine maximale Performance-Auslastung der Hardwareressourcen und ermöglicht Datenspeicher mit verschiedenen Recovery-Richtlinien.

FlexGroup Volumes: für Szenarien, die einen großen Datastore erfordern, empfiehlt NetApp die Verwendung von **FlexGroup** Volumes. FlexGroup Volumes weisen praktisch keine Beschränkungen hinsichtlich Kapazität und Anzahl der Dateien auf. Administratoren können so problemlos einen sehr großen Single Namespace bereitstellen. Die Verwendung von FlexGroup Volumes ist ohne zusätzlichen Wartungs- oder Managementaufwand verbunden. Für eine Performance mit FlexGroup Volumes sind keine diversen Datastores erforderlich, da sie sich per se skalieren lassen. Durch die Verwendung von ONTAP und FlexGroup Volumes mit VMware vSphere lassen sich einfache und skalierbare Datenspeicher erstellen, die die volle Leistung des gesamten ONTAP Clusters ausschöpfen.

Schutz durch Ransomware

Die NetApp ONTAP Datenmanagement-Software bietet eine umfassende Suite integrierter Technologien, die Sie vor Ransomware-Angriffen schützen, sie erkennen und bei Angriffen eine Wiederherstellung ermöglichen. Die in ONTAP integrierte NetApp SnapLock Compliance Funktion verhindert das Löschen von Daten, die auf einem aktivierten Volume mithilfe von WORM (Write Once, Read Many) Technologie mit erweiterter

Datenaufbewahrung gespeichert sind. Nachdem der Aufbewahrungszeitraum festgelegt ist und die Snapshot Kopie gesperrt ist, kann selbst ein Storage-Administrator mit vollständigen System-Privileges oder ein Mitglied des NetApp Supportteams die Snapshot Kopie nicht löschen. Noch wichtiger ist jedoch, dass ein Hacker mit kompromittierten Zugangsdaten die Daten nicht löschen kann.

NetApp garantiert, dass wir Ihre geschützten NetApp® Snapshot™ Kopien auf geeigneten Arrays wiederherstellen können, und wenn dies nicht der Fall ist, werden wir Ihre Organisation entschädigen.

Weitere Informationen über die Ransomware Recovery Garantie, siehe: "[Ransomware Recovery-Garantie](#)".

```
https://docs.netapp.com/us-en/ontap/anti-ransomware/["Autonome Ransomware-Schutz - Übersicht"]Weitere Informationen finden Sie im.
```

Sehen Sie sich die vollständige Lösung im Dokumentationscenter von NetApps Solutions an: "[Autonomer Ransomware-Schutz für NFS-Storage](#)"

Überlegungen zur Disaster Recovery

NetApp bietet den weltweit sichersten Storage. NetApp kann Sie dabei unterstützen, Ihre Daten- und Applikationsinfrastruktur zu schützen, Daten zwischen lokalem Storage und der Cloud zu verschieben und dafür zu sorgen, dass sie Cloud-übergreifend zur Verfügung stehen. ONTAP verfügt über leistungsstarke Datensicherungs- und Sicherheitstechnologien, die Kunden vor Notfällen schützen, indem sie Bedrohungen proaktiv erkennen und Daten und Applikationen schnell wiederherstellen.

VMware Live Site Recovery, früher als VMware Site Recovery Manager bekannt, bietet optimierte, richtlinienbasierte Automatisierung zum Schutz virtueller Maschinen innerhalb des vSphere Web-Clients. Über den Storage Replication Adapter als Teil der ONTAP Tools für VMware nutzt diese Lösung die erweiterten Datenmanagement-Technologien von NetApp. Durch die Nutzung der Funktionen von NetApp SnapMirror für die Array-basierte Replizierung können VMware Umgebungen von einer der zuverlässigsten und ausgereiftesten Technologien von ONTAP profitieren. SnapMirror sorgt für sichere und hocheffiziente Datentransfers, indem lediglich die geänderten File-Systemblöcke kopiert werden, und keine vollständigen VMs oder Datastores. Zudem profitieren diese Blöcke von platzsparenden Techniken wie Deduplizierung, Komprimierung und Data-Compaction. Mit der Einführung versionsunabhängiger SnapMirror in modernen ONTAP Systemen profitieren Sie von der flexiblen Auswahl Ihrer Quell- und Ziel-Cluster. SnapMirror hat sich wirklich zu einem leistungsstarken Tool für Disaster Recovery entwickelt und bietet in Kombination mit Live-Site-Recovery im Vergleich zu alternativen Lösungen für lokalen Storage verbesserte Skalierbarkeit, Performance und Kosteneinsparungen.

Weitere Informationen finden Sie im "[Überblick über VMware Site Recovery Manager](#)".

Sehen Sie sich die vollständige Lösung im Dokumentationscenter von NetApps Solutions an: "[Autonomer Ransomware-Schutz für NFS-Storage](#)"

BlueXP DRaaS (Disaster Recovery as a Service) für NFS ist eine kostengünstige Disaster-Recovery-Lösung für VMware-Workloads, die auf lokalen ONTAP-Systemen mit NFS-Datastores ausgeführt werden. Es nutzt die NetApp SnapMirror-Replizierung, um sich vor Standortausfällen und Datenbeschädigung, z. B. Ransomware-Angriffen, zu schützen. Dieser Service ist in die NetApp BlueXP Konsole integriert und ermöglicht das einfache Management und die automatische Erkennung von VMware vCenter und ONTAP Storage. Unternehmen können Disaster-Recovery-Pläne erstellen und testen und durch Replikation auf Blockebene eine Recovery Point Objective (RPO) von bis zu 5 Minuten erreichen. BlueXP DRaaS nutzt die FlexClone-Technologie von ONTAP für platzsparende Tests ohne Auswirkungen auf die Produktionsressourcen. Der Service orchestriert Failover- und Failback-Prozesse, sodass geschützte Virtual Machines mit minimalem Aufwand am designierten Disaster Recovery-Standort bereitgestellt werden können. Im Vergleich zu anderen

bekanntesten Alternativen bietet BlueXP DRaaS diese Funktionen zu einem Bruchteil der Kosten. Dies ist eine effiziente Lösung für Unternehmen, die Disaster-Recovery-Vorgänge für ihre VMware Umgebungen mit ONTAP Storage-Systemen einrichten, testen und durchführen.

Sehen Sie sich die vollständige Lösung im Dokumentationscenter von NetApp Solutions an: ["DR unter Verwendung von BlueXP DRaaS für NFS-Datastores"](#)

Lösungsübersicht

In dieser Dokumentation behandelte Lösungen:

- **NFS nConnect-Funktion mit NetApp und VMware.** Klicken Sie auf, ["Hier"](#) um die Bereitstellungsschritte anzuzeigen.
 - **Verwenden Sie ONTAP Tools 10, um NFS Datastores für vSphere 8 zu konfigurieren.** Klicken Sie auf, ["Hier"](#) um die Bereitstellungsschritte anzuzeigen.
 - **Deploy and use the SnapCenter Plug-in for VMware vSphere to protect and restore VMs.** Klicken Sie auf, ["Hier"](#) um die Bereitstellungsschritte anzuzeigen.
 - **Disaster Recovery von NFS-Datenspeichern mit VMware Site Recovery Manager.** Klicken Sie auf, ["Hier"](#) um die Bereitstellungsschritte anzuzeigen.
 - **Autonomer Ransomware-Schutz für NFS-Storage.** Klicken Sie auf, ["Hier"](#) um die Bereitstellungsschritte anzuzeigen.

NFS nConnect Funktion mit NetApp und VMware

Ab VMware vSphere 8.0 U1 (als Tech-Preview) ermöglicht die nconnect Funktion mehrere TCP-Verbindungen für NFS v3 Datastore Volumes für einen höheren Durchsatz. Kunden, die NFS-Datastore verwenden, können nun die Anzahl der Verbindungen zum NFS-Server erhöhen und so die Auslastung von Hochgeschwindigkeits-Netzwerkkarten maximieren.



Das Feature ist allgemein verfügbar für NFS v3 mit 8.0 U2, siehe Speicher Abschnitt auf ["Versionshinweise zu VMware vSphere 8.0 Update 2"](#). Die Unterstützung für NFS v4.1 wurde mit vSphere 8.0 U3 hinzugefügt. Weitere Informationen finden Sie unter ["Versionshinweise zu vSphere 8.0 Update 3"](#)

Anwendungsfälle

- Hosten Sie mehr virtuelle Maschinen pro NFS-Datastore auf demselben Host.
- Steigern Sie die Performance des NFS-Datastore.
- Sie können Services auf einem höheren Tier für VM- und Container-basierte Applikationen anbieten.

Technische Details

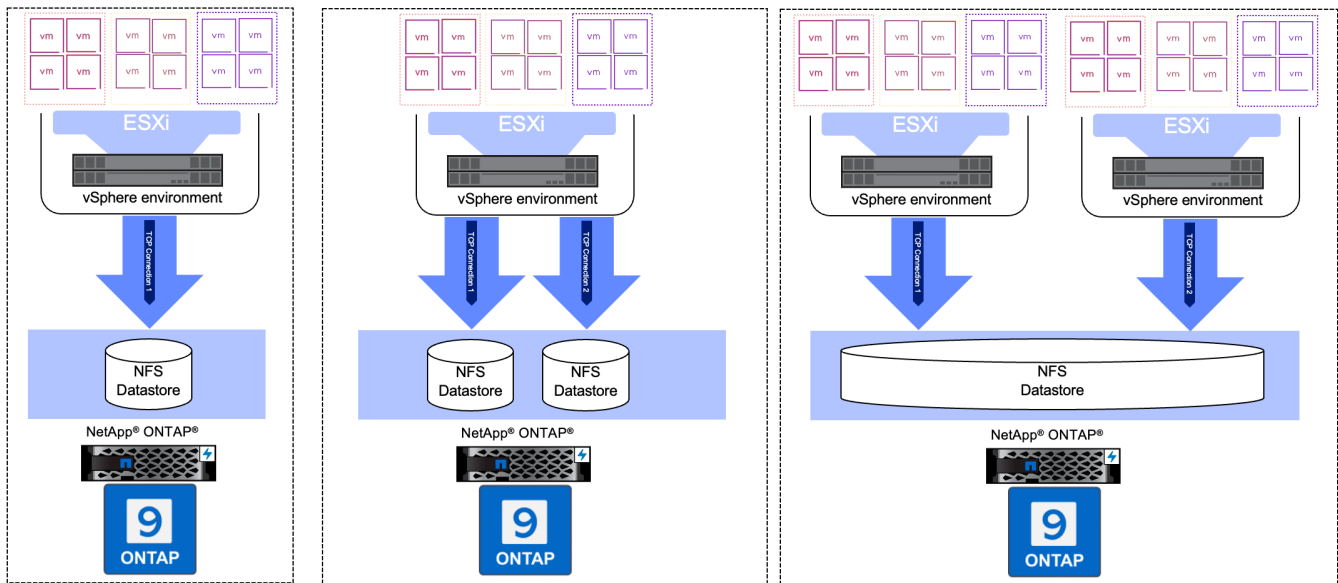
Der Zweck von nconnect besteht darin, mehrere TCP-Verbindungen pro NFS-Datastore auf einem vSphere-Host zur Verfügung zu stellen. Dadurch werden Parallelität und Performance von NFS-Datastores verbessert. Wenn in ONTAP ein NFS-Mount eingerichtet wird, wird eine Verbindungs-ID (CID) erstellt. Diese CID ermöglicht bis zu 128 gleichzeitige Operationen während des Fluges. Wenn diese Zahl vom Client überschritten wird, führt ONTAP eine Form der Flusskontrolle durch, bis sie einige verfügbare Ressourcen freisetzen kann, wenn andere Vorgänge abgeschlossen sind. Diese Pausen liegen in der Regel nur wenige Mikrosekunden, aber im Verlauf von Millionen von Operationen können sich diese summieren und

Performance-Probleme verursachen. Nconnect kann die 128-Grenze nehmen und sie mit der Anzahl der nconnect-Sitzungen auf dem Client multiplizieren, was mehr gleichzeitige Vorgänge pro CID ermöglicht und möglicherweise Leistungsvorteile bietet. Weitere Details finden Sie unter "[NFS Best Practice und Implementierungsleitfaden](#)"

Standard-NFS-Datenspeicher

Um die Performance-Einschränkungen einer einzelnen Verbindung mit einem NFS-Datenspeicher zu beheben, werden zusätzliche Datenspeicher gemountet oder weitere Hosts hinzugefügt, um die Verbindung zu erhöhen.

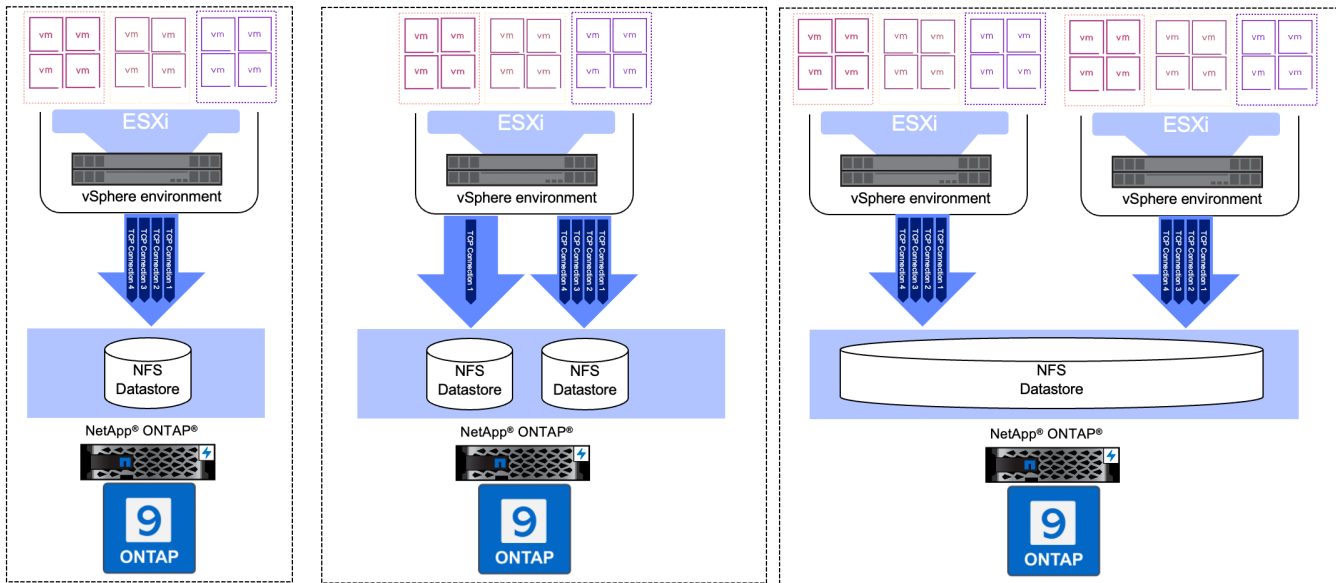
Without nConnect feature with NetApp and VMware



Mit nConnect NFS Datastore

Sobald der NFS-Datenspeicher mit ONTAP Tools oder mit anderen Optionen erstellt wurde, kann die Anzahl der Verbindungen pro NFS-Datenspeicher mithilfe von vSphere CLI, PowerCLI, govc Tool oder anderen API-Optionen geändert werden. Um Performance-Probleme zusammen mit vMotion zu vermeiden, halten Sie die Anzahl der Verbindungen für den NFS-Datenspeicher auf allen vSphere-Hosts, die Teil des vSphere-Clusters sind, unverändert.

With nConnect feature with NetApp and VMware



Voraussetzung

Um die nconnect-Funktion zu nutzen, sollten die folgenden Abhängigkeiten erfüllt sein.

ONTAP-Version	VSphere Version	Kommentare
9.8 oder höher	8 Update 1	Tech Preview mit Option zur Erhöhung der Anzahl der Verbindungen.
9.8 oder höher	8 Update 2	Allgemein verfügbar mit der Option, die Anzahl der Verbindungen zu erhöhen und zu verringern.
9.8 oder höher	8 Update 3	NFS 4.1 und Multi-Path-Unterstützung.

Aktualisieren Sie die Nummer der Verbindung zum NFS-Datenspeicher

Wenn ein NFS-Datenspeicher mit ONTAP Tools oder mit vCenter erstellt wird, wird eine einzelne TCP-Verbindung verwendet. Um die Anzahl der Verbindungen zu erhöhen, kann vSphere CLI verwendet werden. Der Referenzbefehl ist unten dargestellt.

```

# Increase the number of connections while creating the NFS v3 datastore.
esxcli storage nfs add -H <NFS_Server_FQDN_or_IP> -v <datastore_name> -s
<remote_share> -c <number_of_connections>
# To specify the number of connections while mounting the NFS 4.1
datastore.
esxcli storage nfs41 add -H <NFS_Server_FQDN_or_IP> -v <datastore_name> -s
<remote_share> -c <number_of_connections>
# To utilize specific VMkernel adapters while mounting, use the -I switch
esxcli storage nfs41 add -I <NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk1 -I
<NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk2 -v <datastore_name> -s <remote_share> -c
<number_of_connections>
# To increase or decrease the number of connections for existing NFSv3
datastore.
esxcli storage nfs param set -v <datastore_name> -c
<number_of_connections>
# For NFSv4.1 datastore
esxcli storage nfs41 param set -v <datastore_name> -c
<number_of_connections>
# To set VMkernel adapter for an existing NFS 4.1 datastore
esxcli storage nfs41 param set -I <NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk2 -v
<datastore_name> -c <number_of_connections>

```

Oder verwenden Sie PowerCLI ähnlich wie unten gezeigt

```

$datastoreSys = Get-View (Get-VMHost host01.vsphere.local).ExtensionData
.ConfigManager.DatastoreSystem
$nfSpec = New-Object VMware.Vim.HostNasVolumeSpec
$nfSpec.RemoteHost = "nfs_server.ontap.local"
$nfSpec.RemotePath = "/DS01"
$nfSpec.LocalPath = "DS01"
$nfSpec.AccessMode = "readWrite"
$nfSpec.Type = "NFS"
$nfSpec.Connections = 4
$datastoreSys.CreateNasDatastore($nfSpec)

```

Hier ist das Beispiel für die Erhöhung der Anzahl der Verbindung mit govc Tool.

```

$env.GOVc_URL = 'vcenter.vsphere.local'
$env.GOVc_USERNAME = 'administrator@vsphere.local'
$env.GOVc_PASSWORD = 'XXXXXXXXXX'
$env.GOVc_Datastore = 'DS01'
# $env.GOVc_INSECURE = 1
$env.GOVc_HOST = 'host01.vsphere.local'
# Increase number of connections while creating the datastore.
govc host.esxcli storage nfs add -H nfs_server.ontap.local -v DS01 -s
/DS01 -c 2
# For NFS 4.1, replace nfs with nfs41
govc host.esxcli storage nfs41 add -H <NFS_Server_FQDN_or_IP> -v
<datastore_name> -s <remote_share> -c <number_of_connections>
# To utilize specific VMkernel adapters while mounting, use the -I switch
govc host.esxcli storage nfs41 add -I <NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk1 -I
<NFS_Server_FQDN_or_IP>:vmk2 -v <datastore_name> -s <remote_share> -c
<number_of_connections>
# To increase or decrease the connections for existing datastore.
govc host.esxcli storage nfs param set -v DS01 -c 4
# For NFSv4.1 datastore
govc host.esxcli storage nfs41 param set -v <datastore_name> -c
<number_of_connections>
# View the connection info
govc host.esxcli storage nfs list

```

Siehe ["VMware KB-Artikel 91497"](#) Finden Sie weitere Informationen.

Designüberlegungen

Die maximale Anzahl von auf ONTAP unterstützten Verbindungen hängt vom Storage-Plattformmodell ab. Suchen Sie auf exec_ctx ["NFS Best Practice und Implementierungslaufplan"](#) Finden Sie weitere Informationen.

Wenn die Anzahl der Verbindungen pro NFSv3-Datastore erhöht wird, nimmt die Anzahl der NFS-Datastores, die auf diesem vSphere Host gemountet werden können, ab. Insgesamt werden pro vSphere-Host 256 Verbindungen unterstützt. Prüfen ["VMware KB-Artikel 91481"](#) Für Datastore-Begrenzungen pro vSphere-Host.



VVol Datastore unterstützt keine nConnect-Funktion. Protokollendpunkte werden jedoch auf die Verbindungsgrenze angerechnet. Bei der Erstellung von vVol Datastores wird für jeden Daten-LIF der SVM ein Protokollendpunkt erstellt.

Konfigurieren Sie NFS-Datastores für vSphere 8 mit den ONTAP-Tools 10

Die ONTAP Tools für VMware vSphere 10 verfügen über eine Next-Generation-Architektur, die native Hochverfügbarkeit und Skalierbarkeit für VASA Provider (und unterstützt iSCSI und NFS VVols) ermöglicht. Dies vereinfacht das Management mehrerer VMware vCenter Server und ONTAP Cluster.

In diesem Szenario werden wir die Implementierung und Verwendung von ONTAP Tools für VMware vSphere 10 und die Konfiguration eines NFS-Datenspeichers für vSphere 8 demonstrieren.

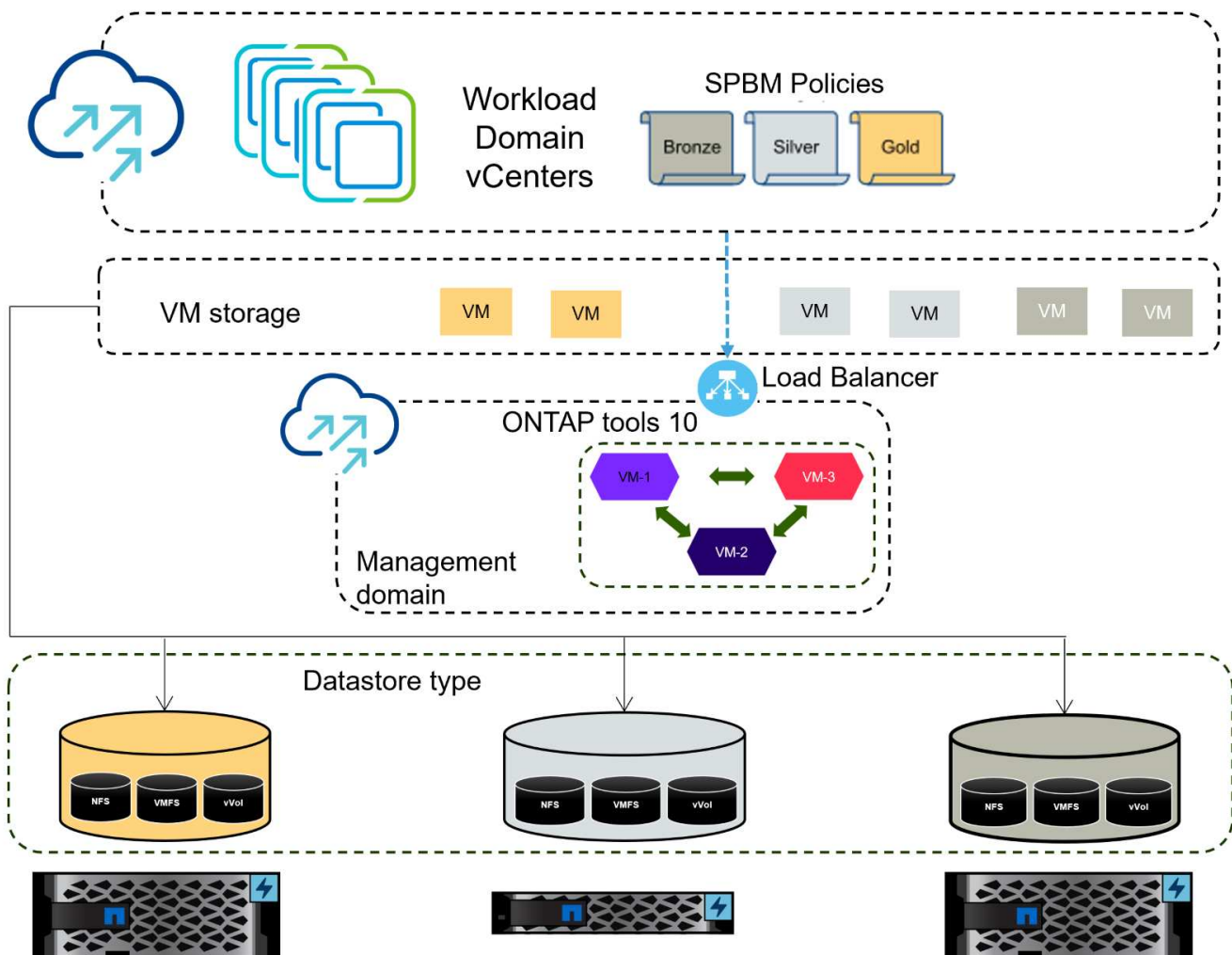
Lösungsüberblick

Dieses Szenario umfasst die folgenden grundlegenden Schritte:

- Storage Virtual Machine (SVM) mit logischen Schnittstellen (LIFs) für NFS-Traffic erstellen.
- Erstellen Sie eine verteilte Portgruppe für das NFS-Netzwerk auf dem vSphere 8-Cluster.
- Erstellen Sie auf den ESXi Hosts im vSphere 8-Cluster einen VMkernel-Adapter für NFS.
- Implementieren Sie die ONTAP Tools 10 und registrieren Sie sich beim vSphere 8 Cluster.
- Erstellen Sie einen neuen NFS-Datastore auf dem vSphere 8-Cluster.

Der Netapp Architektur Sind

Im folgenden Diagramm werden die Architekturkomponenten eines ONTAP Tools für die Implementierung von VMware vSphere 10 dargestellt.



Voraussetzungen

Diese Lösung erfordert die folgenden Komponenten und Konfigurationen:

- Ein ONTAP AFF Storage-System mit physischen Datenports an ethernet-Switches, die dediziert für Storage-Datenverkehr sind.
- Die vSphere 8-Cluster-Implementierung ist abgeschlossen, und der vSphere-Client ist verfügbar.
- Die ONTAP-Tools für VMware vSphere 10 OVA-Vorlage wurde von der NetApp Support-Website heruntergeladen.

NetApp empfiehlt ein redundantes Netzwerkdesign für NFS und liefert Fehlertoleranz für Storage-Systeme, Switches, Netzwerkadapter und Host-Systeme. Je nach den Architektur Anforderungen ist es üblich, NFS mit einem einzigen oder mehreren Subnetzen bereitzustellen.

Siehe "[Best Practices für die Ausführung von NFS mit VMware vSphere](#)" Für detaillierte Informationen speziell zu VMware vSphere.

Eine Anleitung zum Netzwerk mit ONTAP mit VMware vSphere finden Sie im "[Netzwerk Konfiguration – NFS](#)" Der Dokumentation zu NetApp Enterprise-Applikationen.

Umfassende ONTAP-Tools 10 Ressourcen finden Sie "[ONTAP Tools für VMware vSphere – Dokumentationsressourcen](#)".

Implementierungsschritte

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die ONTAP Tools 10 zu implementieren und sie zum Erstellen eines NFS-Datenspeichers in der VCF-Managementdomäne zu verwenden:

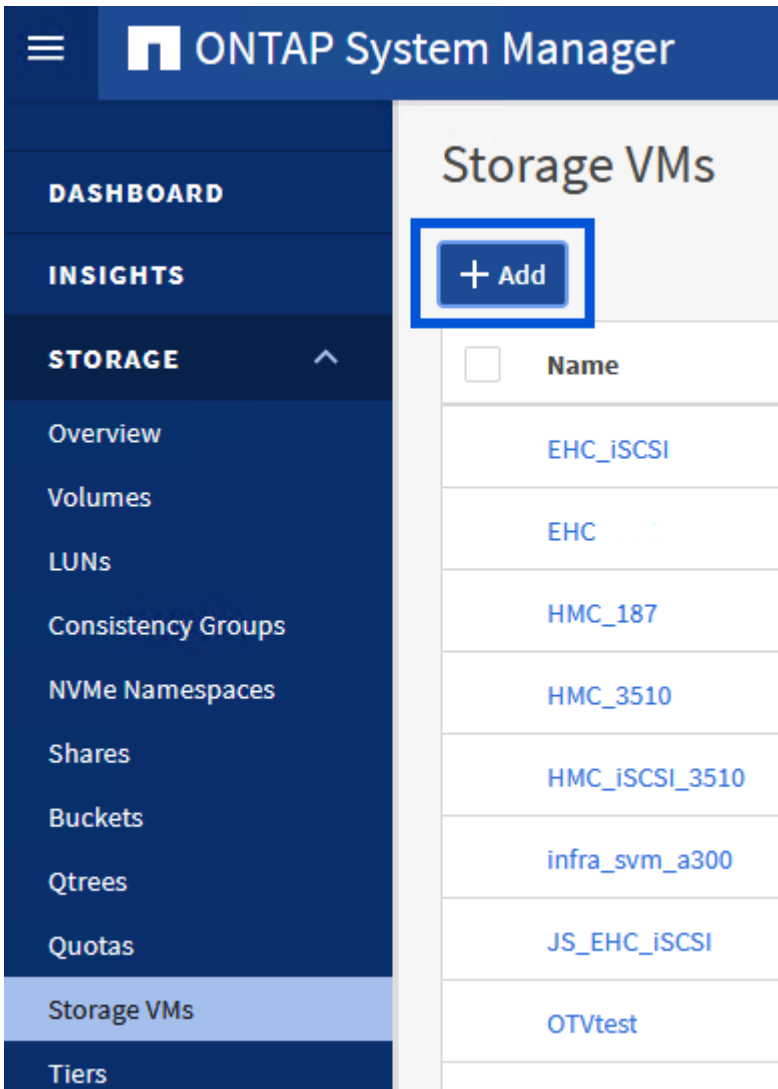
Erstellung der SVM und LIFs auf dem ONTAP Storage-System

Der folgende Schritt wird im ONTAP System Manager ausgeführt.

Storage-VM und LIFs erstellen

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine SVM sowie mehrere LIFs für NFS-Datenverkehr zu erstellen.

1. Navigieren Sie im ONTAP-Systemmanager im linken Menü zu **Speicher-VMs** und klicken Sie auf **+ Hinzufügen**, um zu starten.



2. Im **Add Storage VM** Wizard geben Sie einen **Namen** für die SVM an, wählen Sie den **IP Space** aus und klicken dann unter **Access Protocol** auf die Registerkarte **SMB/CIFS, NFS, S3** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **enable NFS**.

Add Storage VM



STORAGE VM NAME

VCF_NFS

IPSPACE

Default


Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3 iSCSI FC NVMe

Enable SMB/CIFS

Enable NFS

Allow NFS client access

 Add at least one rule to allow NFS clients to access volumes in this storage VM. [?](#)

EXPORT POLICY

Default

Enable S3

DEFAULT LANGUAGE [?](#)

c.utf_8



Es ist nicht notwendig, hier die Schaltfläche **NFS-Client-Zugriff zulassen** zu aktivieren, da ONTAP-Tools für VMware vSphere verwendet werden, um den Datastore-Bereitstellungsprozess zu automatisieren. Dazu gehört auch die Bereitstellung des Client-Zugriffs für die ESXi-Hosts.

3. Geben Sie im Abschnitt **Network Interface** die **IP-Adresse**, **Subnetzmaske** und **Broadcast Domain und Port** für die erste LIF ein. Für nachfolgende LIFs kann das Kontrollkästchen aktiviert sein, um allgemeine Einstellungen für alle verbleibenden LIFs zu verwenden oder separate Einstellungen zu verwenden.

NETWORK INTERFACE

Use multiple network interfaces when client traffic is high.

ntaphci-a300-01

SUBNET

Without a subnet

IP ADDRESS

172.21.118.119

SUBNET MASK

24

GATEWAY

[Add optional gateway](#)

BROADCAST DOMAIN AND PORT

NFS_iSCSI

Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces

ntaphci-a300-02

SUBNET

Without a subnet

IP ADDRESS

172.21.118.120

PORT

a0a-3374

4. Wählen Sie aus, ob das Storage VM Administration-Konto aktiviert werden soll (für mandantenfähige Umgebungen), und klicken Sie auf **Speichern**, um die SVM zu erstellen.

Storage VM Administration

Manage administrator account

Save

Cancel

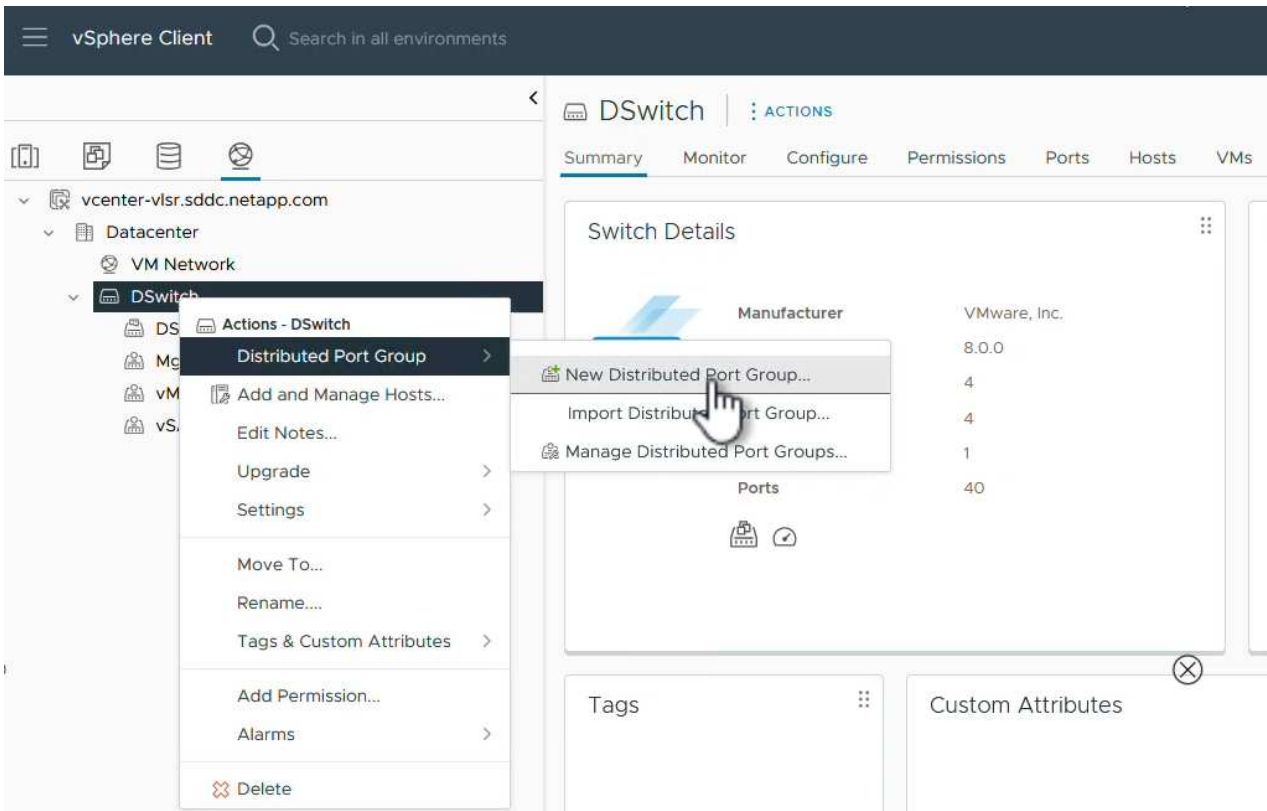
Richten Sie das Netzwerk für NFS auf ESXi-Hosts ein

Die folgenden Schritte werden für den VI Workload Domain Cluster mithilfe des vSphere Clients durchgeführt. In diesem Fall wird vCenter Single Sign-On verwendet, sodass der vSphere-Client in der Management- und Workload-Domäne einheitlich ist.

Erstellen Sie eine verteilte Portgruppe für NFS-Datenverkehr

Gehen Sie wie folgt vor, um eine neue verteilte Portgruppe für das Netzwerk zu erstellen, die NFS-Datenverkehr übertragen soll:

1. Navigieren Sie im vSphere-Client zu **Inventar > Netzwerk** für die Workload-Domäne. Navigieren Sie zum vorhandenen Distributed Switch und wählen Sie die Aktion zum Erstellen von **New Distributed Port Group...** aus.



2. Geben Sie im Assistenten **New Distributed Port Group** einen Namen für die neue Portgruppe ein und klicken Sie auf **Next**, um fortzufahren.
3. Füllen Sie auf der Seite **Configure settings** alle Einstellungen aus. Wenn VLANs verwendet werden, stellen Sie sicher, dass Sie die richtige VLAN-ID angeben. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Distributed Port Group

1 Name and location

2 **Configure settings**

3 Ready to complete

Configure settings

Set general properties of the new port group.

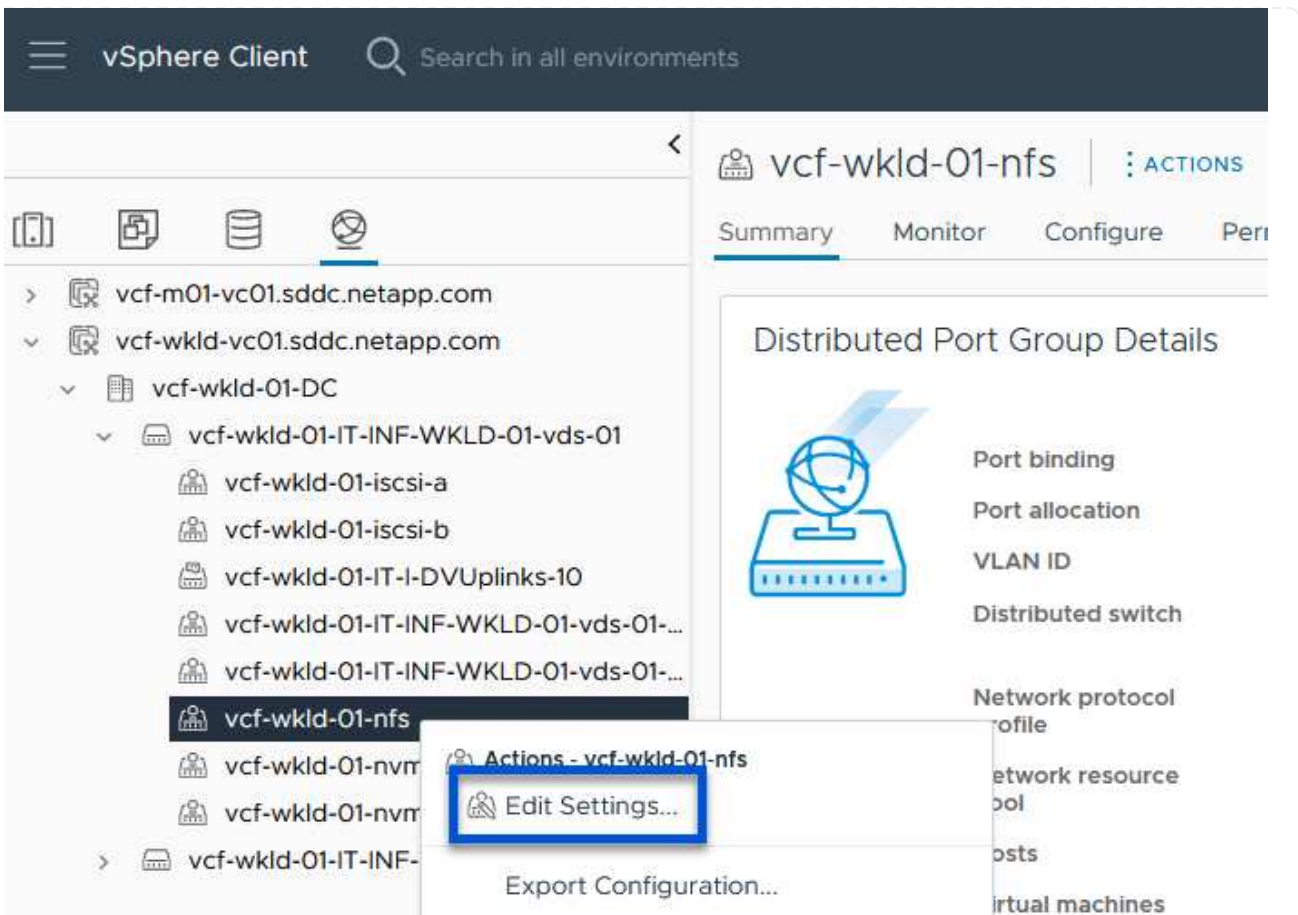
Port binding	Static binding
Port allocation	Elastic ?
Number of ports	8
Network resource pool	(default)
VLAN	
VLAN type	VLAN
VLAN ID	3374
Advanced	
<input type="checkbox"/> Customize default policies configuration	

CANCEL

BACK

NEXT

- Überprüfen Sie auf der Seite **Ready to Complete** die Änderungen und klicken Sie auf **Finish**, um die neue verteilte Portgruppe zu erstellen.
- Nachdem die Portgruppe erstellt wurde, navigieren Sie zur Portgruppe und wählen Sie die Aktion **Einstellungen bearbeiten...** aus.



6. Navigieren Sie auf der Seite **Distributed Port Group - Einstellungen bearbeiten** im linken Menü zu **Teaming und Failover**. Aktivieren Sie Teaming für die Uplinks, die für NFS-Verkehr verwendet werden sollen, indem Sie sicherstellen, dass sie sich im Bereich **Active Uplinks** befinden. Verschieben Sie alle nicht verwendeten Uplinks nach unten zu **unused Uplinks**.

General

Advanced

VLAN

Security

Traffic shaping

Teaming and failover

Monitoring

Miscellaneous

Load balancing

Route based on originating virtual port ▾

Network failure detection

Link status only ▾

Notify switches

Yes ▾

Failback

Yes ▾

Failover order ⓘ

MOVE UP MOVE DOWN

Active uplinks

Uplink 1

Uplink 2

Standby uplinks

Unused uplinks

CANCEL

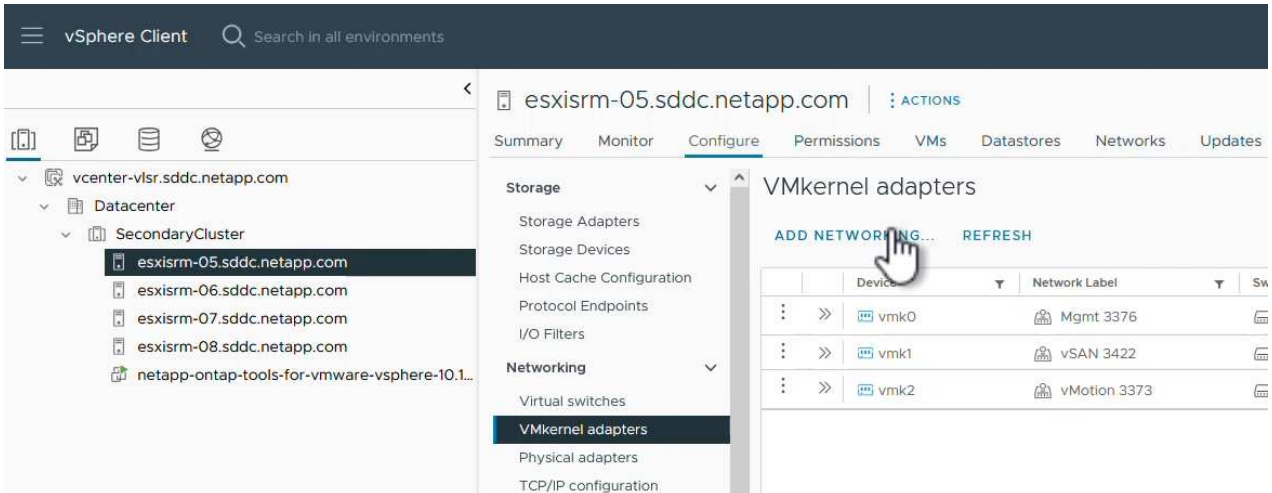
OK

7. Wiederholen Sie diesen Vorgang für jeden ESXi-Host im Cluster.

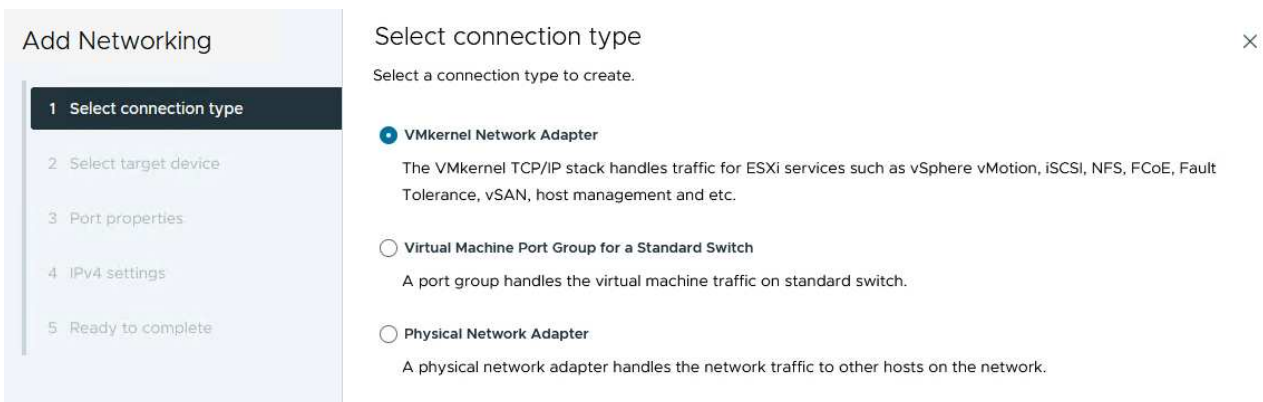
Erstellen Sie auf jedem ESXi-Host einen VMkernel-Adapter

Wiederholen Sie diesen Vorgang auf jedem ESXi-Host in der Workload-Domäne.

1. Navigieren Sie vom vSphere-Client zu einem der ESXi-Hosts in der Workload-Domäneninventarisierung. Wählen Sie auf der Registerkarte **Configure VMkernel Adapter** und klicken Sie auf **Add Networking...**, um zu starten.



2. Wählen Sie im Fenster **Verbindungstyp auswählen VMkernel Netzwerkadapter** und klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.



3. Wählen Sie auf der Seite **Zielgerät auswählen** eine der zuvor erstellten verteilten Portgruppen für NFS aus.

Add Networking

1 Select connection type

2 Select target device

3 Port properties

4 IPv4 settings

5 Ready to complete

Select target device

Select a target device for the new connection.

- Select an existing network
- Select an existing standard switch
- New standard switch

Quick Filter

Enter value

	Name	NSX Port Group ID	Distributed Switch
<input type="radio"/>	Mgmt 3376	--	DSwitch
<input checked="" type="radio"/>	NFS 3374	--	DSwitch
<input type="radio"/>	vMotion 3373	--	DSwitch
<input type="radio"/>	vSAN 3422	--	DSwitch

Manage Columns 4 items

CANCEL

BACK

NEXT

4. Behalten Sie auf der Seite **Port Properties** die Standardeinstellungen (keine aktivierten Dienste) bei und klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.
5. Geben Sie auf der Seite **IPv4 settings** die **IP-Adresse**, **Subnetzmaske** ein, und geben Sie eine neue Gateway-IP-Adresse ein (nur bei Bedarf). Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Add Networking

- 1 Select connection type
- 2 Select target device
- 3 Port properties
- 4 IPv4 settings**
- 5 Ready to complete

IPv4 settings



Specify VMkernel IPv4 settings.

- Obtain IPv4 settings automatically
- Use static IPv4 settings

IPv4 address

Subnet mask

Default gateway Override default gateway for this adapter

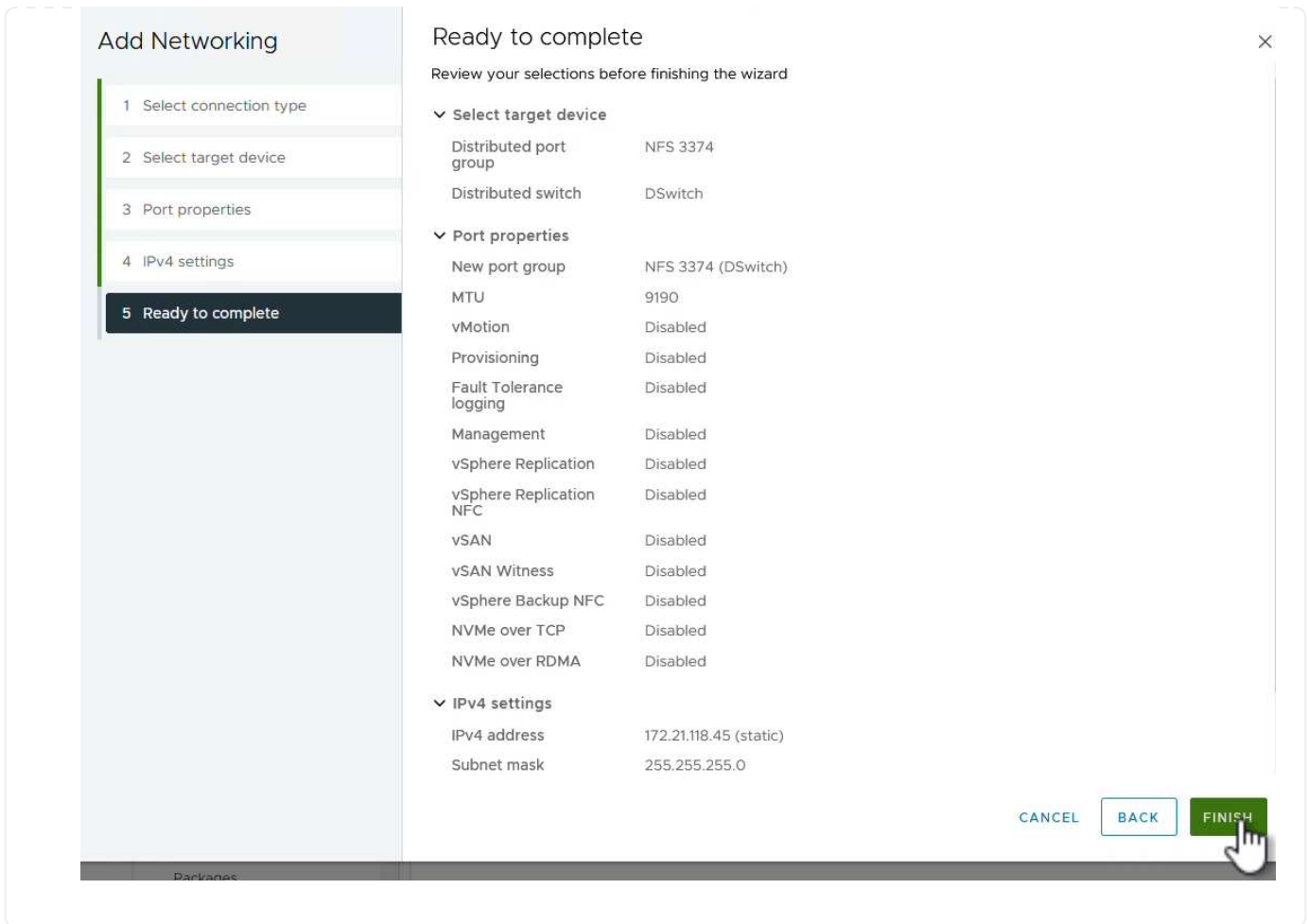
DNS server addresses

CANCEL

BACK

NEXT

6. Überprüfen Sie Ihre Auswahl auf der Seite **Ready to Complete** und klicken Sie auf **Finish**, um den VMkernel-Adapter zu erstellen.



Bereitstellung und Verwendung der ONTAP-Tools 10 zur Konfiguration des Speichers

Die folgenden Schritte werden auf dem vSphere 8-Cluster mit dem vSphere-Client durchgeführt. Dazu gehören die Implementierung von OTV, die Konfiguration des ONTAP Tools Manager und die Erstellung eines VVols NFS-Datastore.

Die vollständige Dokumentation zum Bereitstellen und Verwenden von ONTAP-Tools für VMware vSphere 10 finden Sie unter "[Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere](#)".

Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere 10

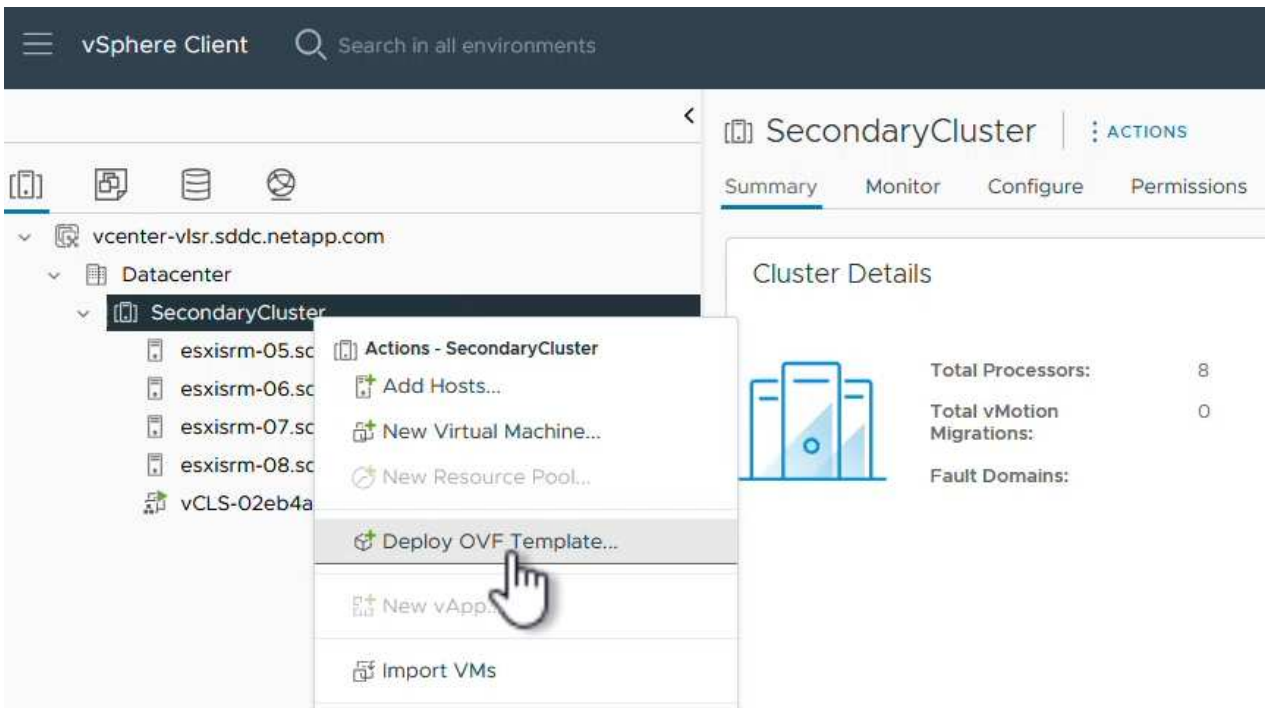
Die ONTAP Tools für VMware vSphere 10 werden als VM-Appliance implementiert und verfügen über eine integrierte vCenter UI zum Managen von ONTAP Storage. ONTAP Tools 10 verfügt über ein neues globales Management-Portal für das Management von Verbindungen zu mehreren vCenter Servern und ONTAP Storage Back-Ends.



In einem Szenario ohne Hochverfügbarkeit sind drei verfügbare IP-Adressen erforderlich. Dem Load Balancer wird eine IP-Adresse zugewiesen, eine weitere für die Kubernetes-Kontrollebene und die verbleibende Adresse für den Node. In einer HA-Implementierung sind zusätzlich zu den ersten drei für den zweiten und dritten Node zwei zusätzliche IP-Adressen erforderlich. Vor der Zuweisung sollten die Hostnamen den IP-Adressen in DNS zugeordnet werden. Es ist wichtig, dass sich alle fünf IP-Adressen im gleichen VLAN befinden, das für die Bereitstellung ausgewählt wird.

Füllen Sie die folgenden Schritte aus, um ONTAP Tools für VMware vSphere zu implementieren:

1. Rufen Sie das OVA-Image der ONTAP-Tools auf "[NetApp Support Website](#)", und laden Sie es in einen lokalen Ordner herunter.
2. Melden Sie sich bei der vCenter Appliance für den vSphere 8-Cluster an.
3. Klicken Sie in der vCenter-Appliance-Oberfläche mit der rechten Maustaste auf den Management-Cluster und wählen Sie **Deploy OVF Template...** aus



4. Klicken Sie im Assistenten **OVF-Vorlage bereitstellen** auf das Optionsfeld **Lokale Datei** und wählen Sie die im vorherigen Schritt heruntergeladene OVA-Datei für ONTAP-Tools aus.

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 Select storage
- 6 Ready to complete

Select an OVF template

Select an OVF template from remote URL or local file system

Enter a URL to download and install the OVF package from the Internet, or browse to a location accessible from your computer, such as a local hard drive, a network share, or a CD/DVD drive.

URL

Local file

netapp-ontap-tools-for-vmware-vsphere-9.13-9554.ova

5. Wählen Sie für die Schritte 2 bis 5 des Assistenten einen Namen und Ordner für die VM aus, wählen Sie die Rechenressource aus, überprüfen Sie die Details und akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung.
6. Wählen Sie zum Speicherort der Konfigurations- und Festplattendateien einen lokalen Datastore oder vSAN Datastore aus.

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage**
- 8 Select networks
- 9 Customize template
- 10 Ready to complete

Select storage

Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine ⓘ

Select virtual disk format

VM Storage Policy

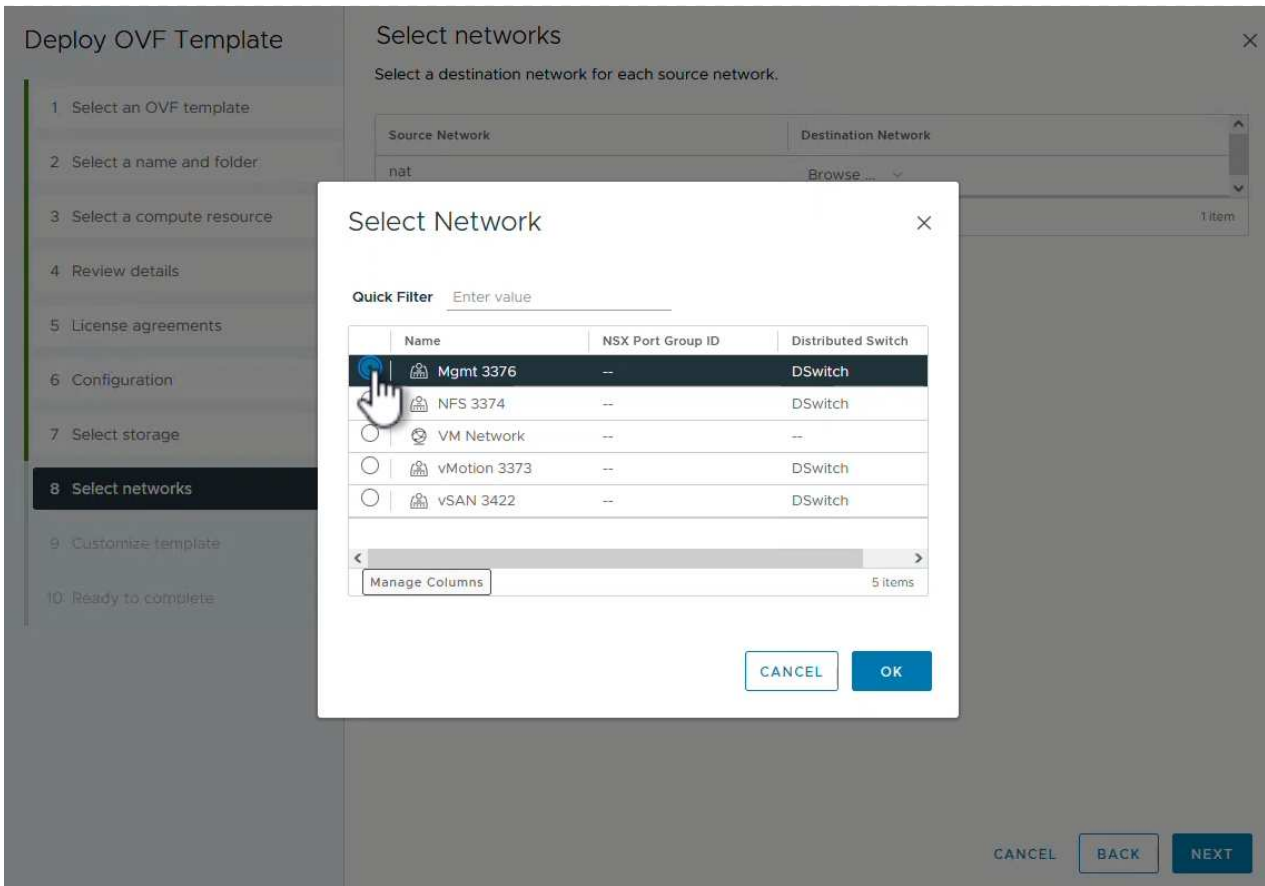
Disable Storage DRS for this virtual machine

Name	Storage Compatibility	Capacity	Provisioned	Free
vsanDatastore	--	799.97 GB	26.05 GB	783.98 GB

Items per page 10 1 item

Compatibility

7. Wählen Sie auf der Seite Netzwerk auswählen das Netzwerk aus, das für den Verwaltungsdatenverkehr verwendet wird.



8. Wählen Sie auf der Konfigurationsseite die zu verwendende Bereitstellungskonfiguration aus. In diesem Szenario wird die einfache Bereitstellungsmethode verwendet.



ONTAP Tools 10 umfasst verschiedene Implementierungskonfigurationen, einschließlich Hochverfügbarkeitsimplementierungen mit mehreren Nodes. Dokumentation zu allen Bereitstellungskonfigurationen und -Voraussetzungen finden Sie unter "[Voraussetzungen für die Bereitstellung von ONTAP-Tools für VMware vSphere](#)".

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration**
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template
- 10 Ready to complete

Configuration

Select a deployment configuration

<input checked="" type="radio"/> Easy deployment (S)	Description Deploy local provisioner Non-HA Small single node instance of ONTAP tools	
<input type="radio"/> Easy deployment (M)		
<input type="radio"/> Advanced deployment (S)		
<input type="radio"/> Advanced deployment (M)		
<input type="radio"/> High-Availability deployment (S)		
<input type="radio"/> High-Availability deployment (M)		
<input type="radio"/> High-Availability deployment (L)		
<input type="radio"/> Recovery		
8 Items		

CANCEL

BACK

NEXT

9. Geben Sie auf der Seite Vorlage anpassen alle erforderlichen Informationen ein:

- Anwendungsbenutzername zur Registrierung des VASA-Providers und SRA im vCenter-Server.
- Aktivieren Sie ASUP für automatisierten Support.
- ASUP Proxy-URL, falls erforderlich
- Administratorbenutzername und -Kennwort.
- NTP-Server.
- Wartungsbutzerpasswort für den Zugriff auf Managementfunktionen von der Konsole aus.
- Load Balancer-IP.
- Virtuelle IP für die K8s-Kontrollebene:
- Primäre VM zur Auswahl der aktuellen VM als primäre VM (für HA-Konfigurationen)
- Hostname für die VM
- Geben Sie die erforderlichen Felder für Netzwerkeigenschaften an.

Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template**
- 10 Ready to complete

Customize template

Customize the deployment properties of this software solution.

! 10 properties have invalid values X

System Configuration		8 settings
Application username(*)	Username to assign to the Application	<input type="text" value="vsphere-services"/>
Application password(*)	Password to assign to the Application	<input type="password" value="....."/>
	Confirm Password	<input type="password" value="....."/>
Enable ASUP	Select this checkbox to enable ASUP	<input checked="" type="checkbox"/>
ASUP Proxy URL	Proxy url (in case if egress is blocked in datacenter side), through which we can push the asup bundle.	<input type="text"/>
Administrator username(*)	Username to assign to the Administrator. Please use only a letter as the beginning. And only '@', '_', '-', '.', '!' special characters are supported	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>
Administrator password(*)	Password to assign to the Administrator	<input type="password"/>

CANCEL BACK NEXT

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template**
- 10 Ready to complete

Customize template

Maintenance user password(*)	Password to assign to maint user account	<input type="password" value="....."/>
	Confirm Password	<input type="password" value="....."/>
Deployment Configuration		3 settings
Load balancer IP(*)	Load balancer IP (*)	<input type="text" value="172.21.120.57"/>
Virtual IP for K8s control plane(*)	Provide the virtual IP address for K8s control plane	<input type="text" value="172.21.120.58"/>
Primary VM	Maintain this field as selected to set the current VM as primary and install the ONTAP tools.	<input checked="" type="checkbox"/>
Node Configuration		10 settings
HostName(*)	Specify the hostname for the VM	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>
IP Address(*)	Specify the IP address for the appliance	<input style="border: 1px solid red;" type="text"/>
IPv6 Address	Specify the IPv6 address on the deployed network only when you need dual stack.	<input type="text"/>

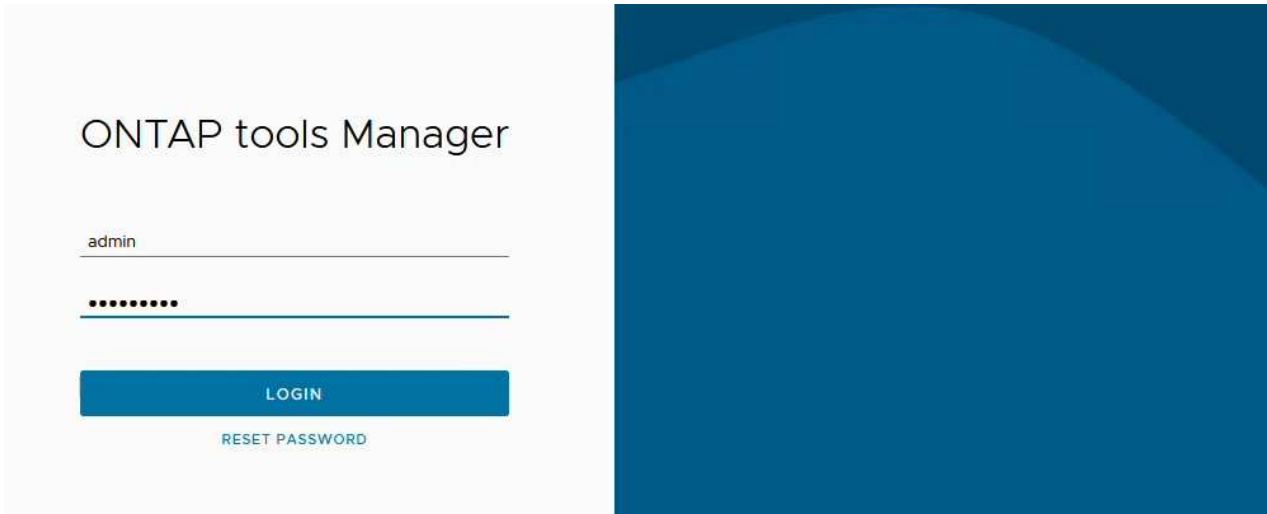
CANCEL BACK NEXT

10. Überprüfen Sie alle Informationen auf der Seite bereit zur Fertigstellung, und klicken Sie auf Fertigstellen, um mit der Bereitstellung der ONTAP Tools Appliance zu beginnen.

Verbinden Sie das Storage Back-End und vCenter Server mit den ONTAP Tools 10.

Der ONTAP-Tools-Manager wird verwendet, um globale Einstellungen für ONTAP-Tools 10 zu konfigurieren.

1. Sie erhalten Zugriff auf ONTAP Tools Manager, indem <https://<loadBalanceIP>:8443/virtualization/ui/> Sie in einem Webbrowser zu navigieren und sich mit den während der Implementierung angegebenen administrativen Anmeldeinformationen anmelden.



2. Klicken Sie auf der Seite **erste Schritte** auf **Gehe zu Speicher-Backends**.

Getting Started



ONTAP tools Manager allows you to manage ONTAP Storage Backends and associate them with vCenters. You can also download support log bundles.



Storage Backends

Add, modify, and remove storage backends.

[Go to Storage Backends](#)



vCenters

Add, modify, and remove vCenters and associate storage backends with them.

[Go to vCenters](#)



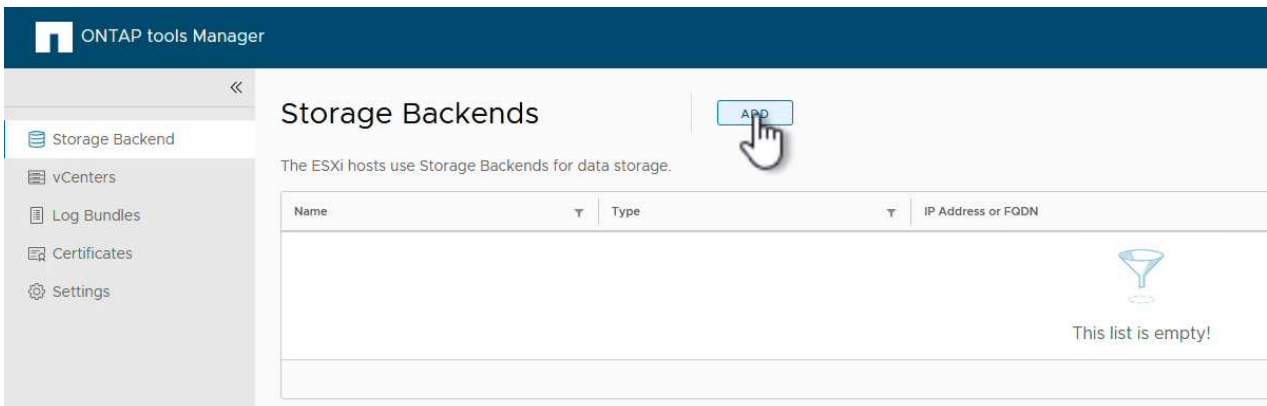
Log Bundles

Generate and download log bundles for support purposes.

[Go to Log Bundles](#)

Don't show again

3. Klicken Sie auf der Seite **Speicher-Backends** auf **ADD**, um die Zugangsdaten eines ONTAP-Speichersystems einzugeben, das mit den ONTAP-Tools 10 registriert werden soll.




4. Geben Sie im Feld **Speicher-Backend hinzufügen** die Anmeldeinformationen für das ONTAP-Speichersystem ein.

Add Storage Backend

Hostname: * 172.16.9.25

Username: * admin

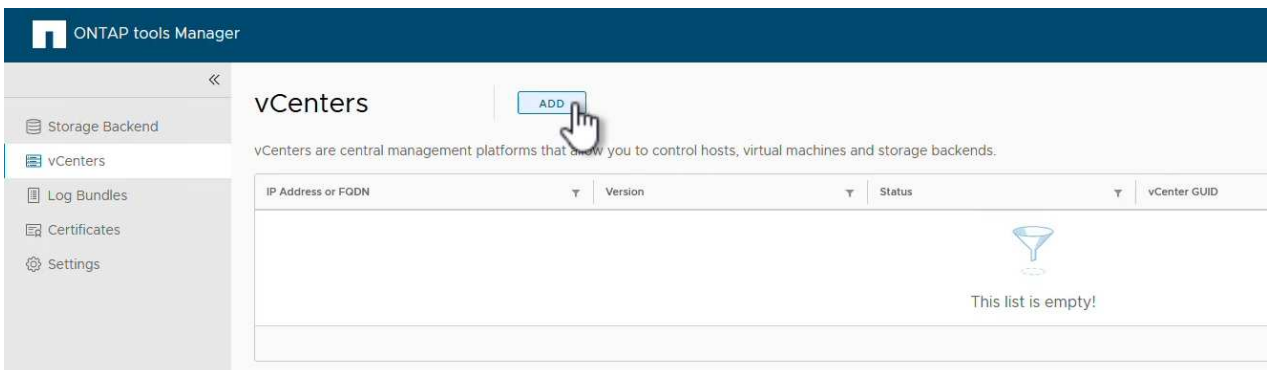
Password: * ●●●●●●●● 

Port: * 443

CANCEL

ADD 

5. Klicken Sie im linken Menü auf **vCenters** und dann auf **ADD**, um die Zugangsdaten eines vCenter-Servers einzugeben, der mit den ONTAP-Tools 10 registriert werden soll.



The screenshot shows the ONTAP tools Manager interface. The left sidebar contains a menu with options: Storage Backend, vCenters (highlighted), Log Bundles, Certificates, and Settings. The main content area is titled 'vCenters' and includes an 'ADD' button with a hand cursor pointing to it. Below the button is a table with columns for IP Address or FQDN, Version, Status, and vCenter GUID. The table is currently empty, displaying a funnel icon and the text 'This list is empty!'.

6. Geben Sie im Feld **Add vCenter** die Anmeldeinformationen für das ONTAP-Speichersystem ein.

Add vCenter

Server IP Address or FQDN: *

Username: *

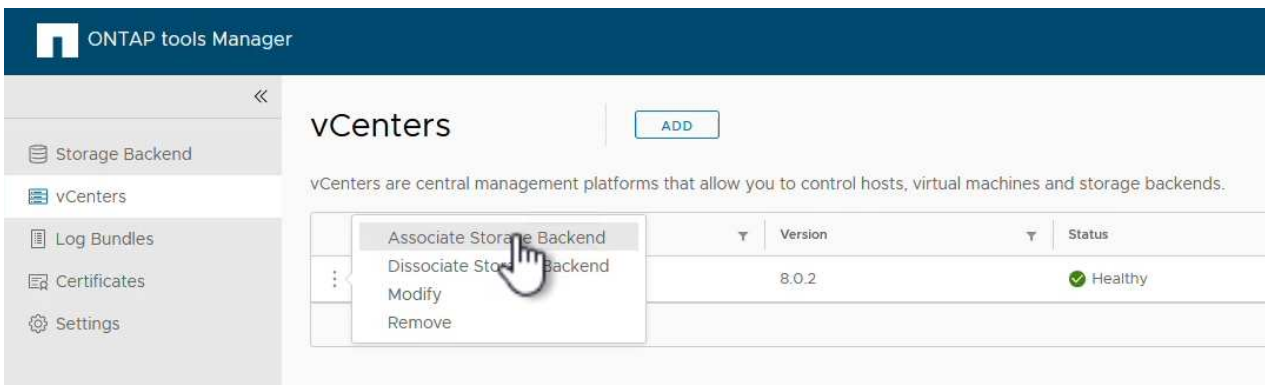
Password: * 

Port: *

CANCEL

ADD 


- Wählen Sie im vertikalen drei-Punkt-Menü für den neu ermittelten vCenter-Server **Speicher-Backend zuordnen** aus.



ONTAP tools Manager

vCenters

vCenters are central management platforms that allow you to control hosts, virtual machines and storage backends.

	Version	Status
 Associate Storage Backend Dissociate Storage Backend Modify Remove	8.0.2	Healthy

- Wählen Sie im Feld **Speicher-Backend zuordnen** das ONTAP-Speichersystem aus, das dem vCenter-Server zugeordnet ist, und klicken Sie auf **Associate**, um die Aktion abzuschließen.

Associate Storage Backend

vcenter-vlsr.sddc.netapp.com



Storage Backend

ntaphci-a300e9u25

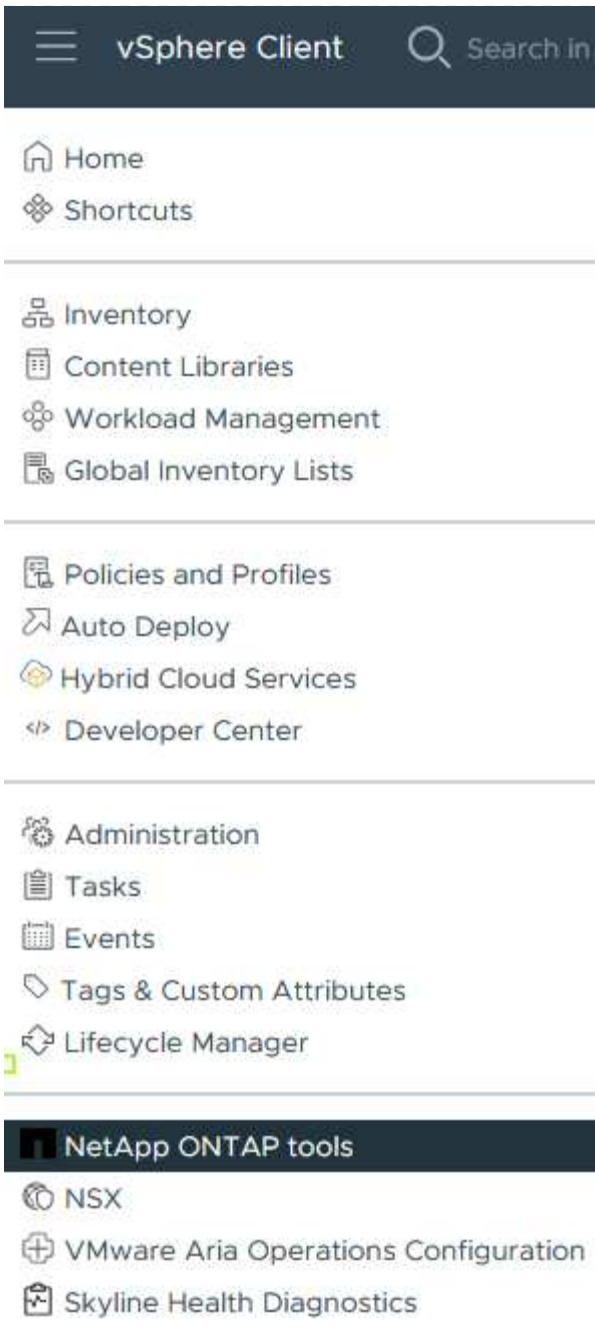


CANCEL

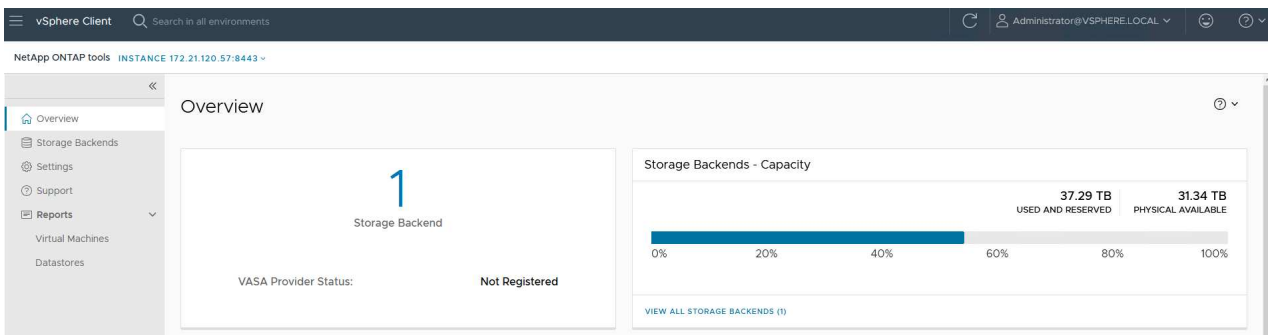
ASSOCIATE



- Um die Installation zu überprüfen, melden Sie sich beim vSphere-Client an und wählen Sie im linken Menü **NetApp ONTAP Tools** aus.



10. Im Dashboard der ONTAP-Tools sollten Sie sehen, dass ein Speicher-Back-End mit dem vCenter Server verknüpft war.

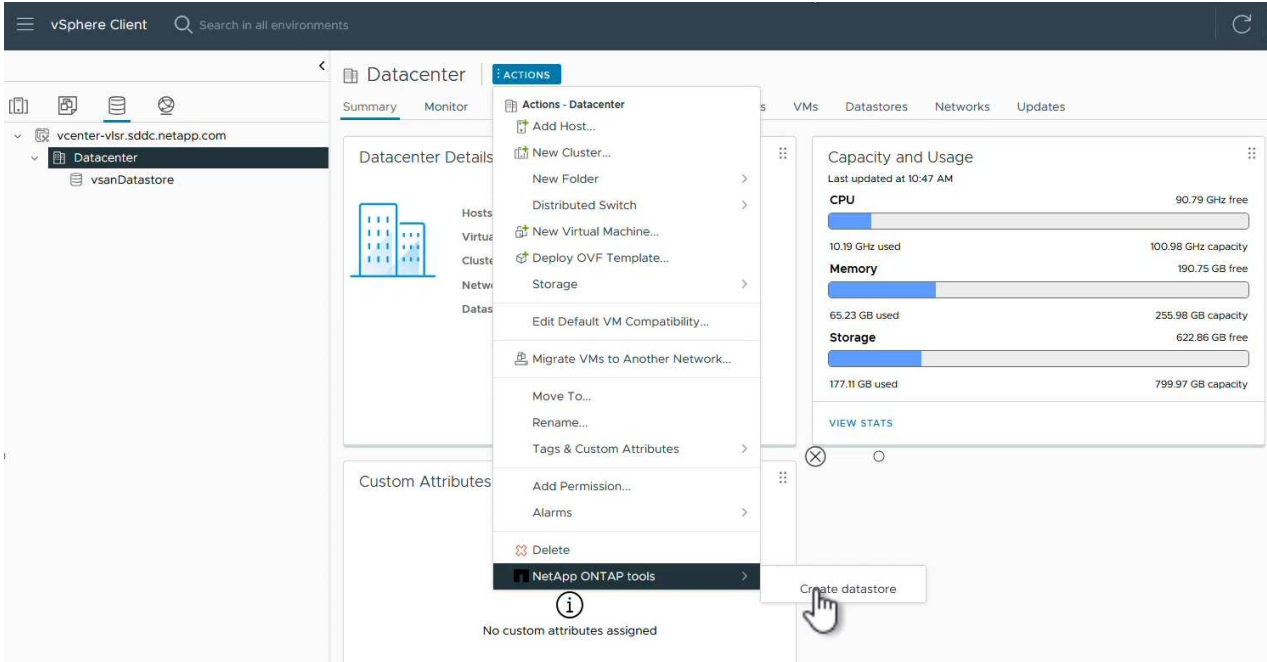




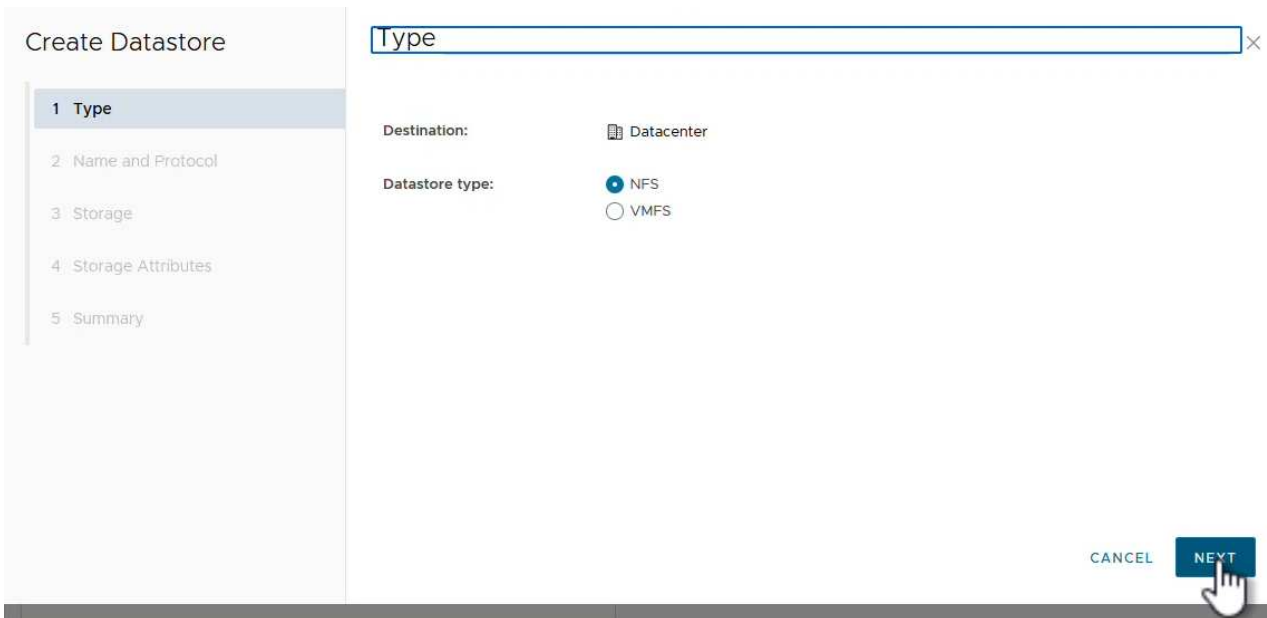
Erstellen Sie einen NFS-Datystore mit ONTAP-Tools 10

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen ONTAP-Datystore zu implementieren, der auf NFS ausgeführt wird, und mit ONTAP-Tools 10 zu verwenden.

1. Navigieren Sie im vSphere-Client zum Speicherbestand. Wählen Sie im Menü **ACTIONS** die Option **NetApp ONTAP Tools > Datystore erstellen**.



2. Klicken Sie auf der Seite **Typ** des Assistenten Datystore erstellen auf das NFS-Optionsfeld und dann auf **Weiter**, um fortzufahren.



3. Geben Sie auf der Seite **Name und Protokoll** den Namen, die Größe und das Protokoll für den Datastore ein. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

The screenshot shows the 'Create Datastore' wizard in the 'Name and Protocol' step. On the left, a sidebar lists five steps: 1 Type, 2 Name and Protocol (highlighted), 3 Storage, 4 Storage Attributes, and 5 Summary. The main area is titled 'Name and Protocol' and contains the following fields:

- Datastore name:** NFS_DS1
- Size:** 2 TB (with a note: 'Minimum supported size is 1 GB.')
- Protocol:** NFS 3
- Advanced Options:** (expanded)
- Datastore Cluster:** (empty dropdown)

At the bottom right, there are three buttons: CANCEL, BACK, and NEXT. A mouse cursor is pointing at the NEXT button.

4. Wählen Sie auf der Seite **Storage** eine Plattform (filtert das Speichersystem nach Typ) und eine Speicher-VM für das Volume aus. Wählen Sie optional eine benutzerdefinierte Exportrichtlinie aus. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

The screenshot shows the 'Create Datastore' wizard in the 'Storage' step. On the left, a sidebar lists five steps: 1 Type, 2 Name and Protocol, 3 Storage (highlighted), 4 Storage Attributes, and 5 Summary. The main area is titled 'Storage' and contains the following fields:

- Platform: *** Performance (A)
- Storage VM: *** VCF_NFS (with ID: ntaphci-a300e9u25 (172.16.9.25))
- Advanced Options:** (expanded)
- Custom Export Policy:** Search or specify policy name (with a note: 'Choose an existing policy or give a new name to the default policy.')

At the bottom right, there are three buttons: CANCEL, BACK, and NEXT. A mouse cursor is pointing at the NEXT button.

5. Wählen Sie auf der Seite **Speicherattribute** das zu verwendende Speicheraggregat und optional erweiterte Optionen wie Platzreservierung und Servicequalität aus. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Create Datastore

- 1 Type
- 2 Name and Protocol
- 3 Storage
- 4 Storage Attributes
- 5 Summary

Storage Attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Aggregate: * EHCaggr02 (16.61 TB Free) ▾

Volume: A new volume will be created automatically.

^ Advanced Options

Space Reserve: * Thin ▾

Enable QoS

CANCEL

BACK

NEXT

6. Überprüfen Sie abschließend die **Zusammenfassung** und klicken Sie auf Fertig stellen, um mit der Erstellung des NFS-Datastore zu beginnen.

Create Datastore

- 1 Type
- 2 Name and Protocol
- 3 Storage
- 4 Storage Attributes
- 5 Summary

Summary

A new datastore will be created with these settings.

Type

Destination: Datacenter

Datastore type: NFS

Name and Protocol

Datastore name: NFS_DS1

Size: 2 TB

Protocol: NFS 3

Storage

Platform: Performance (A)

Storage VM: VCF_NFS

CANCEL

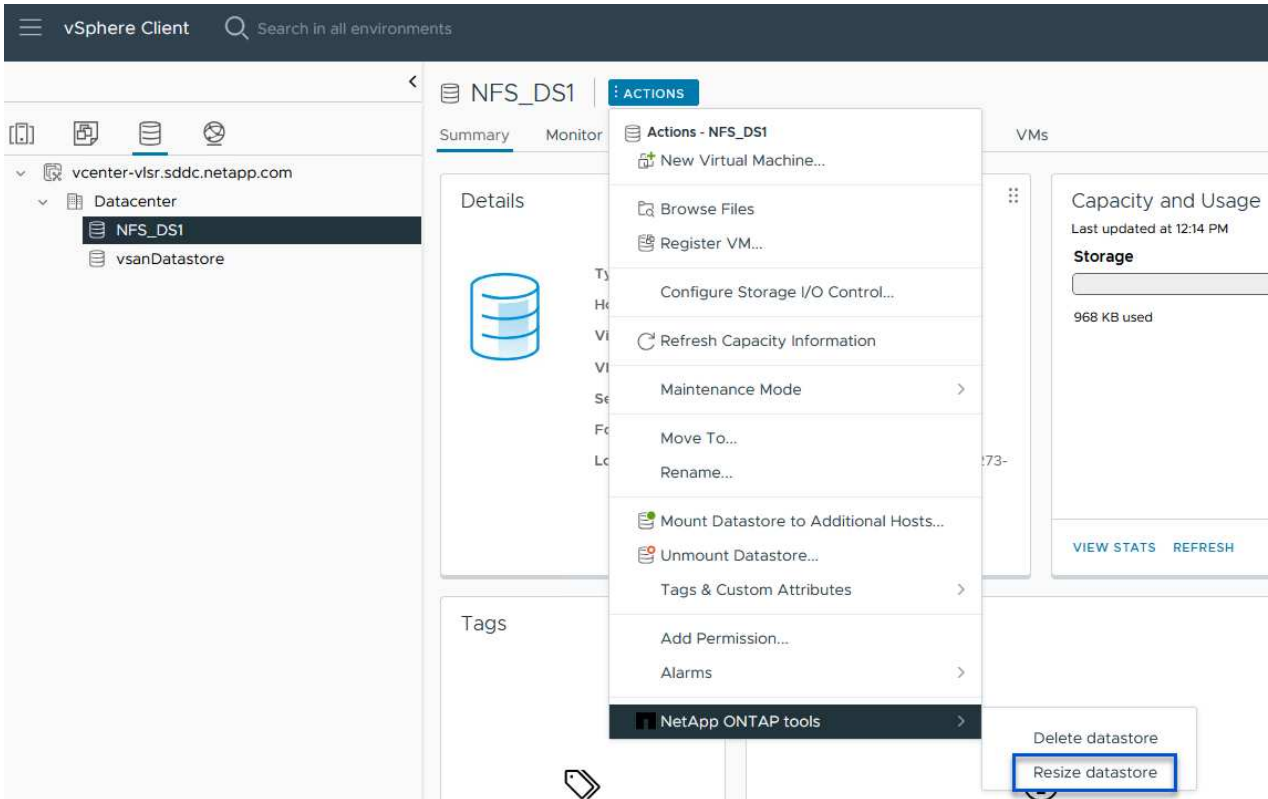
BACK

FINISH

Größe eines NFS-Datenspeichers mit ONTAP-Tools ändern 10

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Größe eines vorhandenen NFS-Datenspeichers mithilfe von ONTAP-Tools zu ändern: 10.

1. Navigieren Sie im vSphere-Client zum Speicherbestand. Wählen Sie im Menü **ACTIONS** die Option **NetApp ONTAP Tools > Datastore skalieren**.



2. Füllen Sie im Assistenten **Resize Datastore** die neue Größe des Datastore in GB aus und klicken Sie auf **Resize**, um fortzufahren.

Resize Datastore | NFS_DS1

Volume Details

Volume Name:	NFS_DS1
Total Size:	2.1 TB
Used Size:	968 KB
Snapshot Reserve (%):	5
Thin Provisioned:	Yes

Size

Current Datastore Size:	2 TB
New Datastore Size (GB): *	3000

CANCEL

RESIZE

3. Überwachen Sie den Fortschritt des Jobs in der Größenänderung im Bereich **Letzte Aufgaben**.

Task Name	Target	Status	Details
Expand Datastore	vcenter-vlsr.sddc.net app.com	100%	Expand datastore initiated with job id 2807

Weitere Informationen

Eine vollständige Liste der ONTAP Tools für VMware vSphere 10 finden Sie unter "[ONTAP Tools für VMware vSphere – Dokumentationsressourcen](#)".

Weitere Informationen zur Konfiguration von ONTAP-Speichersystemen finden Sie im "[ONTAP 10-Dokumentation](#)" Center.

Verwenden Sie VMware Site Recovery Manager für die Disaster Recovery von NFS-Datenspeichern

Die Nutzung von ONTAP Tools für VMware vSphere 10 und den Site Replication Adapter (SRA) in Verbindung mit VMware Site Recovery Manager (SRM) ist ein wichtiger Bestandteil von Disaster-Recovery-Maßnahmen. ONTAP Tools 10 bieten robuste Storage-Funktionen, einschließlich nativer Hochverfügbarkeit und Skalierbarkeit für den VASA Provider und unterstützen iSCSI und NFS VVols. Dadurch wird die Datenverfügbarkeit sichergestellt und das Management mehrerer VMware vCenter

Server und ONTAP Cluster vereinfacht. Durch den Einsatz von SRA mit VMware Site Recovery Manager können Unternehmen eine nahtlose Replizierung und ein Failover von Virtual Machines und Daten zwischen Standorten erzielen und so effiziente Disaster-Recovery-Prozesse ermöglichen. Die Kombination aus ONTAP-Tools und SRA ermöglicht Unternehmen, kritische Workloads zu schützen, Ausfallzeiten zu minimieren und die Business Continuity auch bei unvorhergesehenen Ereignissen oder Ausfällen aufrechtzuerhalten.

Die ONTAP Tools 10 vereinfachen das Storage-Management und die Effizienzfunktionen, verbessern die Verfügbarkeit und senken die Storage-Kosten und den Betriebsaufwand – sei es bei SAN oder NAS. Dieses Plug-in nutzt Best Practices für die Bereitstellung von Datastores und optimiert ESXi Hosteinstellungen für NFS- und Block-Storage-Umgebungen. Wegen all dieser Vorteile empfiehlt NetApp dieses Plug-in bei der Verwendung von vSphere bei Systemen mit ONTAP Software.

SRA wird zusammen mit SRM eingesetzt, um die Replizierung von VM-Daten zwischen Produktions- und Disaster-Recovery-Standorten bei herkömmlichen VMFS- und NFS-Datenspeichern sowie zum unterbrechungsfreien Testen von DR-Replikaten zu managen. Diese Software hilft bei der Automatisierung der Erkennungs-, Recovery- und Sicherungsaufgaben.

In diesem Szenario wird die Implementierung und der Einsatz von VMware Site Recovery Manager zum Schutz von Datenspeichern demonstriert und sowohl ein Test als auch ein abschließender Failover auf einen sekundären Standort durchgeführt. Außerdem werden der Schutz und das Failback besprochen.

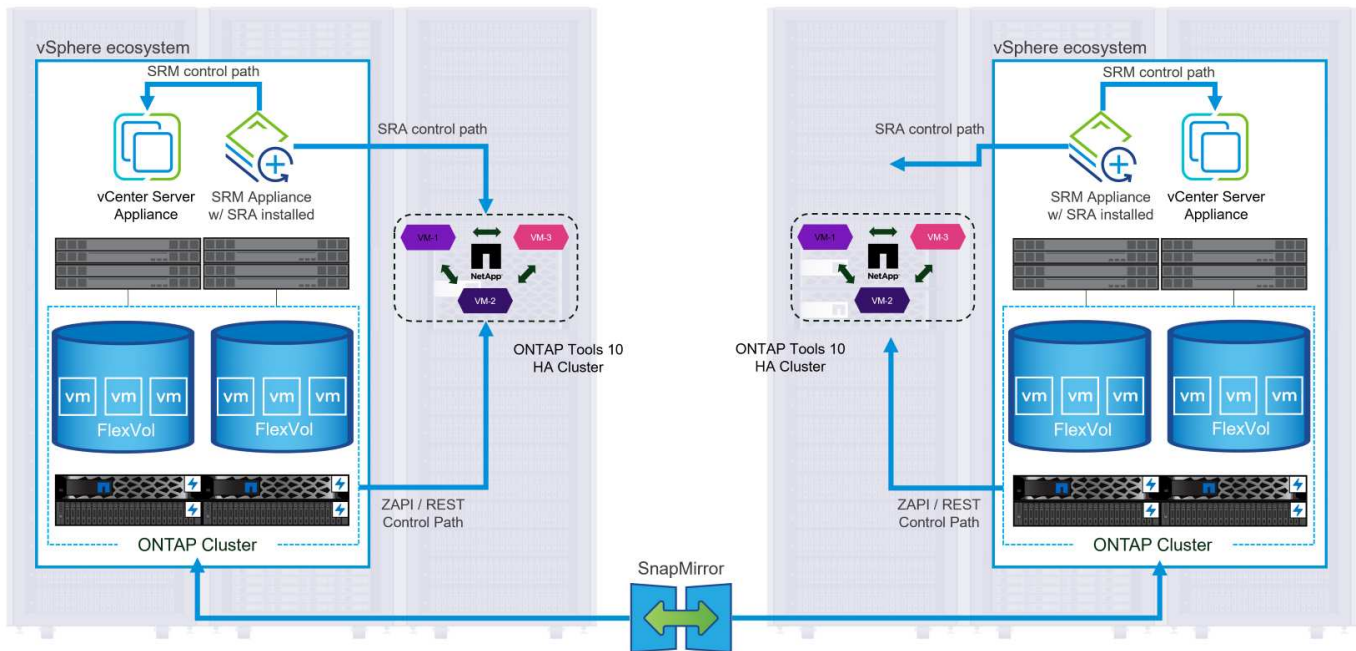
Szenarioübersicht

Dieses Szenario umfasst die folgenden grundlegenden Schritte:

- Konfigurieren Sie SRM mit vCenter Servern am primären und sekundären Standort.
- Installieren Sie den SRA Adapter für ONTAP Tools für VMware vSphere 10 und registrieren Sie sich bei vCenters.
- Erstellung von SnapMirror Beziehungen zwischen Quell- und Ziel-ONTAP-Storage-Systemen
- Konfigurieren Sie Site Recovery für SRM.
- Führen Sie Tests und ein abschließendes Failover durch.
- Besprechen Sie Datensicherheit und Failback.

Der Netapp Architektur Sind

Das folgende Diagramm zeigt eine typische VMware Site Recovery-Architektur mit ONTAP Tools für VMware vSphere 10, die in einer Hochverfügbarkeitskonfiguration mit 3 Nodes konfiguriert sind.



Voraussetzungen

Dieses Szenario erfordert die folgenden Komponenten und Konfigurationen:

- VSphere 8 Cluster werden sowohl an den primären als auch an den sekundären Standorten installiert und bieten ein geeignetes Netzwerk für die Kommunikation zwischen Umgebungen.
- ONTAP Storage-Systeme an primären und sekundären Standorten mit dedizierten physischen Daten-Ports an ethernet-Switches für NFS Storage-Datenverkehr.
- ONTAP-Tools für VMware vSphere 10 sind installiert und beide vCenter-Server registriert.
- VMware Site Recovery Manager-Appliances wurden für den primären und sekundären Standort installiert.
 - Bestandszuordnungen (Netzwerk, Ordner, Ressource, Speicherrichtlinie) wurden für SRM konfiguriert.

NetApp empfiehlt ein redundantes Netzwerkdesign für NFS und liefert Fehlertoleranz für Storage-Systeme, Switches, Netzwerkadapter und Host-Systeme. Je nach den Architektur Anforderungen ist es üblich, NFS mit einem einzigen oder mehreren Subnetzen bereitzustellen.

Siehe "[Best Practices für die Ausführung von NFS mit VMware vSphere](#)" Für detaillierte Informationen speziell zu VMware vSphere.

Eine Anleitung zum Netzwerk mit ONTAP mit VMware vSphere finden Sie im "[Netzwerk Konfiguration – NFS](#)" Der Dokumentation zu NetApp Enterprise-Applikationen.

NetApp-Dokumentation zur Verwendung von ONTAP Storage mit VMware SRM finden Sie unter "[VMware Site Recovery Manager mit ONTAP](#)"

Implementierungsschritte

In den folgenden Abschnitten werden die Implementierungsschritte zur Implementierung und zum Testen einer VMware Site Recovery Manager Konfiguration mit einem ONTAP Storage-System beschrieben.

Erstellung einer SnapMirror Beziehung zwischen ONTAP Storage-Systemen

Zwischen den ONTAP Quell- und Ziel-Storage-Systemen muss eine SnapMirror Beziehung hergestellt werden, damit die Datastore Volumes gesichert werden können.

In der Dokumentation von ONTAP "[HIER](#)" finden Sie alle Informationen zum Erstellen von SnapMirror Beziehungen für ONTAP Volumes.

Schritt-für-Schritt-Anweisungen sind im folgenden Dokument, befindet "[HIER](#)". Im Folgenden wird beschrieben, wie Cluster Peer- und SVM-Peer-Beziehungen erstellt und anschließend SnapMirror Beziehungen für jedes Volume erstellt werden. Diese Schritte können in ONTAP System Manager oder über die ONTAP CLI ausgeführt werden.

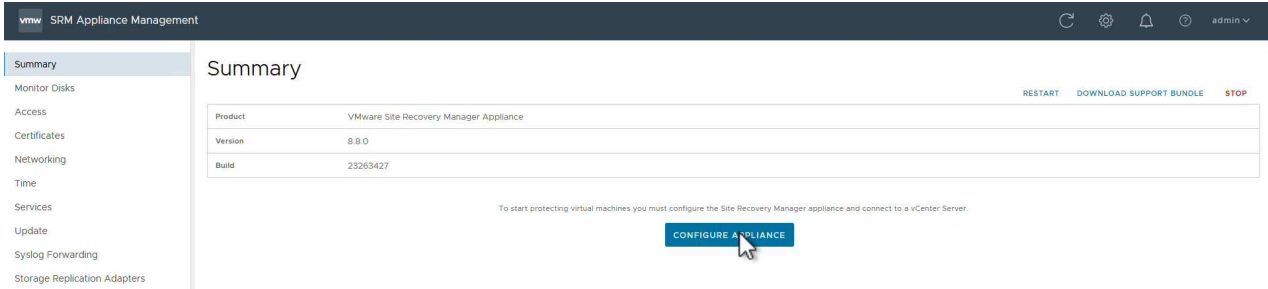
Konfigurieren Sie die SRM-Appliance

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die SRM-Appliance und den SRA-Adapter zu konfigurieren.

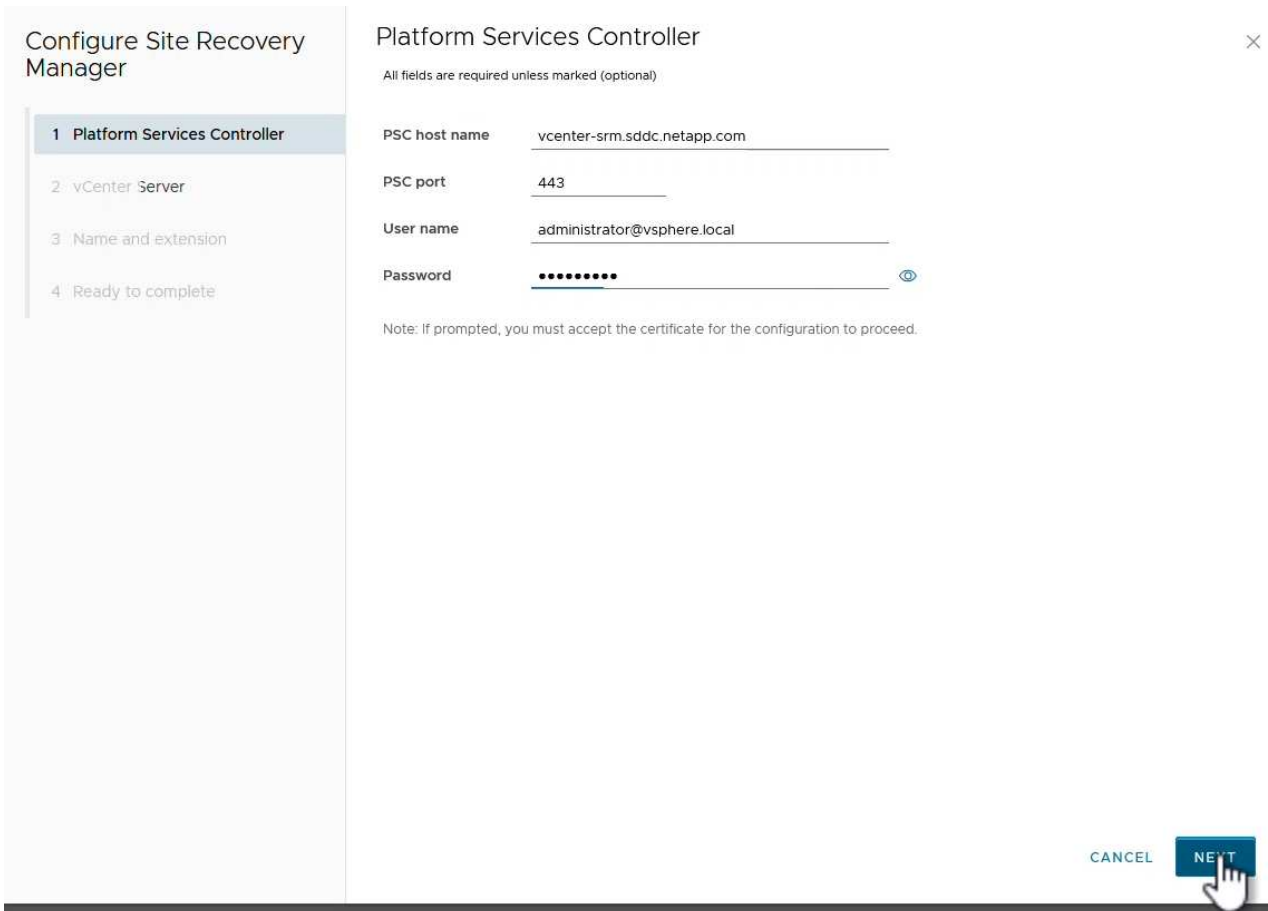
Verbinden Sie die SRM-Appliance für primäre und sekundäre Standorte

Die folgenden Schritte müssen sowohl für den primären als auch für den sekundären Standort durchgeführt werden.

1. Navigieren Sie in einem Webbrowser zu https://<SRM_appliance_IP>:5480 und melden Sie sich an. Klicken Sie auf **Gerät konfigurieren**, um zu beginnen.



2. Geben Sie auf der Seite **Platform Services Controller** des Assistenten Site Recovery Manager konfigurieren die Anmeldeinformationen des vCenter-Servers ein, für den SRM registriert wird. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.



3. Sehen Sie sich auf der Seite **vCenter Server** den verbundenen Vserver an und klicken Sie auf

Weiter, um fortzufahren.

4. Geben Sie auf der Seite **Name and Extension** einen Namen für den SRM-Standort, eine Administrator-E-Mail-Adresse und den lokalen Host ein, der von SRM verwendet werden soll. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

The screenshot shows a web-based configuration wizard for Site Recovery Manager. On the left, a sidebar titled 'Configure Site Recovery Manager' lists four steps: 1 Platform Services Controller, 2 vCenter Server, 3 Name and extension (highlighted), and 4 Ready to complete. The main area is titled 'Name and extension' and contains the following fields and options:

- Site name:** A text input field containing 'Site 2'. Below it is a note: 'A unique display name for this Site Recovery Manager site.'
- Administrator email:** A text input field containing 'josh.powell@netapp.com'. Below it is a note: 'An email address to use for system notifications.'
- Local host:** A dropdown menu showing 'srm-site2.sddc.netapp.com'. Below it is a note: 'The address on the local host to be used by Site Recovery Manager.'
- Extension ID:** Two radio button options: 'Default extension ID (com.vmware.vcDr)' (selected) and 'Custom extension ID'.
- Extension ID:** A text input field containing 'com.vmware.vcDr-'. Below it is a note: 'The default extension ID is recommended for most configurations. For shared recovery site installations, in which multiple sites connect to a shared recovery site, use a unique custom extension ID for each SRM pair.'
- Organization:** An empty text input field.
- Description:** An empty text input field.

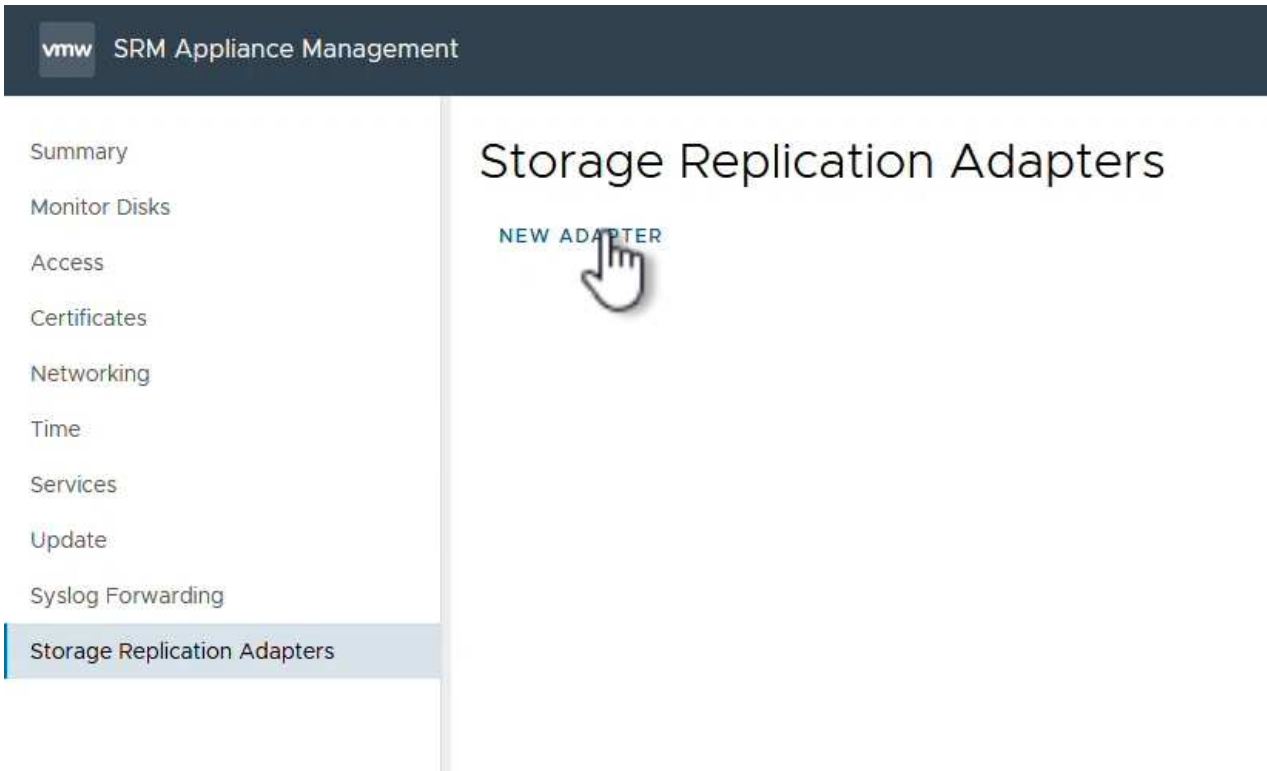
At the bottom right of the form, there are three buttons: 'CANCEL', 'BACK', and 'NEXT'. A mouse cursor is pointing at the 'NEXT' button.

5. Überprüfen Sie auf der Seite **Ready to Complete** die Zusammenfassung der Änderungen

Konfigurieren Sie SRA auf der SRM-Appliance

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um SRA auf der SRM-Appliance zu konfigurieren:

1. Laden Sie die SRA für ONTAP-Tools 10 unter herunter "[NetApp Support Website](#)" und speichern Sie die Datei tar.gz in einem lokalen Ordner.
2. Klicken Sie in der SRM Management Appliance auf **Storage Replication Adapter** im linken Menü und dann auf **New Adapter**.



3. Befolgen Sie die Schritte auf der Dokumentationswebsite ONTAP Tools 10 unter "[Konfigurieren Sie SRA auf der SRM-Appliance](#)". Sobald der SRA abgeschlossen ist, kann er mit SRA über die bereitgestellte IP-Adresse und Anmeldedaten des vCenter Servers kommunizieren.

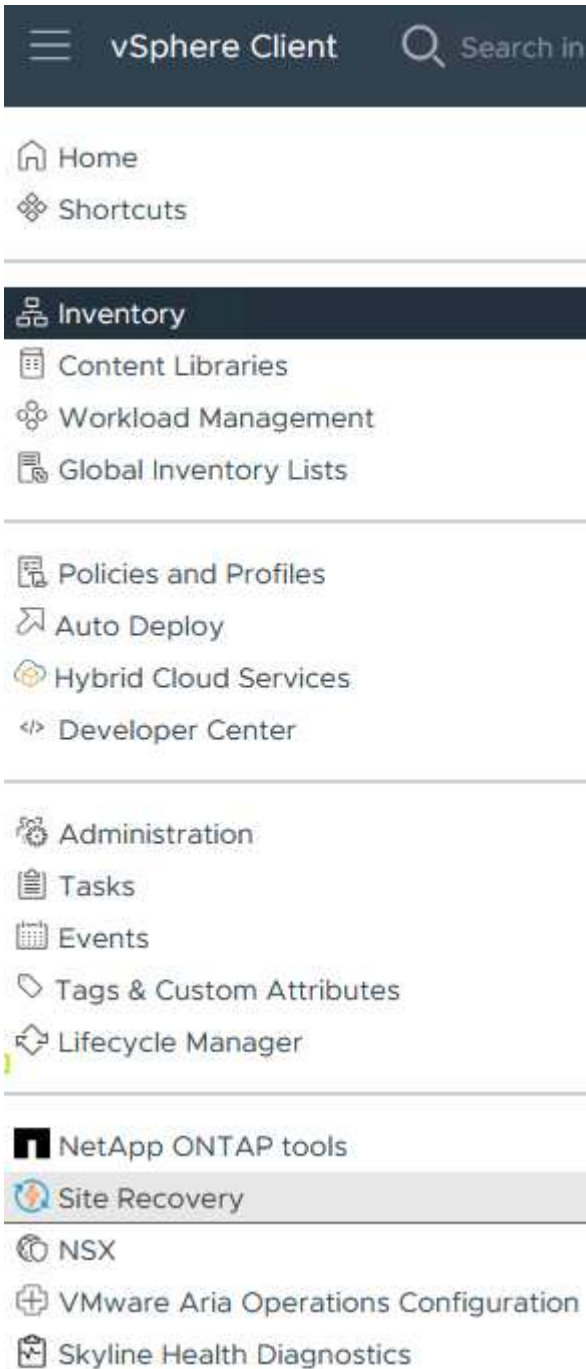
Konfigurieren Sie Site Recovery für SRM

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Standortpairing, Schutzgruppen,

Konfigurieren Sie die Standortanpairing für SRM

Der folgende Schritt wird im vCenter Client des primären Standorts durchgeführt.

1. Klicken Sie im vSphere-Client im linken Menü auf **Site Recovery**. Ein neues Browserfenster wird für die SRM-Management-UI am primären Standort geöffnet.



2. Klicken Sie auf der Seite **STANDORTWIEDERHERSTELLUNG** auf **NEUES STANDORTPAAR**.

Before you can use Site Recovery, you must configure the connection between the Site Recovery Manager server and vSphere Replication server instances on the protected and recovery sites. This is known as a site pair.

[NEW SITE PAIR](#)[Learn More](#)

- Überprüfen Sie auf der Seite **Pair type** des **New Pair Wizard**, ob der lokale vCenter Server ausgewählt ist, und wählen Sie den **Pair Typ** aus. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Pair

1 Pair type

2 Peer vCenter Server

3 Services

4 Ready to complete

Pair type

Select a local vCenter Server.

vCenter Server

vcenter-vlsr.sddc.netapp.com

Pair type

Pair with a peer vCenter Server located in a different SSO domain

Pair with a peer vCenter Server located in the same SSO domain

CANCEL NEXT

- Geben Sie auf der Seite **Peer vCenter** die Zugangsdaten des vCenter am sekundären Standort ein und klicken Sie auf **Find vCenter Instances**. Überprüfen Sie, ob die vCenter-Instanz erkannt wurde, und klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Pair

1 Pair type

2 Peer vCenter Server

3 Services

4 Ready to complete

Peer vCenter Server



All fields are required unless marked (optional)

Enter the Platform Services Controller details for the peer vCenter Server.

PSC host name

PSC port

User name

Password

FIND VCENTER SERVER INSTANCES

Select a vCenter Server you want to pair.

vCenter Server

- vcenter-srm.sddc.netapp.com

CANCEL

BACK

NEXT

5. Aktivieren Sie auf der Seite **Services** das Kontrollkästchen neben der vorgeschlagenen Standortkopplung. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Pair

- 1 Pair type
- 2 Peer vCenter Server
- 3 Services
- 4 Ready to complete

Services

The following services were identified on the selected vCenter Server instances. Select the ones you want to pair.

Service	vcenter-vlsr.sddc.netapp.com	vcenter-srm.sddc.netapp.com
<input checked="" type="checkbox"/> Site Recovery Manager (com.vmware.vc...	Site 1	Site 2

CANCEL

BACK

NEXT

6. Überprüfen Sie auf der Seite **Ready to Complete** die vorgeschlagene Konfiguration und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Finish**, um die Standortanordnung zu erstellen
7. Das neue Standortpaar und seine Zusammenfassung können auf der Übersichtsseite angezeigt werden.

Summary

RECONNECT

BREAK SITE PAIR



vCenter Server: vcenter-vlsr.sddc.netapp.com vcenter-srm.sddc.netapp.com
vCenter Version: 8.0.2, 22385739 8.0.2, 22385739
vCenter Host Name: vcenter-vlsr.sddc.netapp.com:443 vcenter-srm.sddc.netapp.com:443
Platform Services Controller: vcenter-vlsr.sddc.netapp.com:443 vcenter-srm.sddc.netapp.com:443

Site Recovery Manager

EXPORT/IMPORT SRM CONFIGURATION

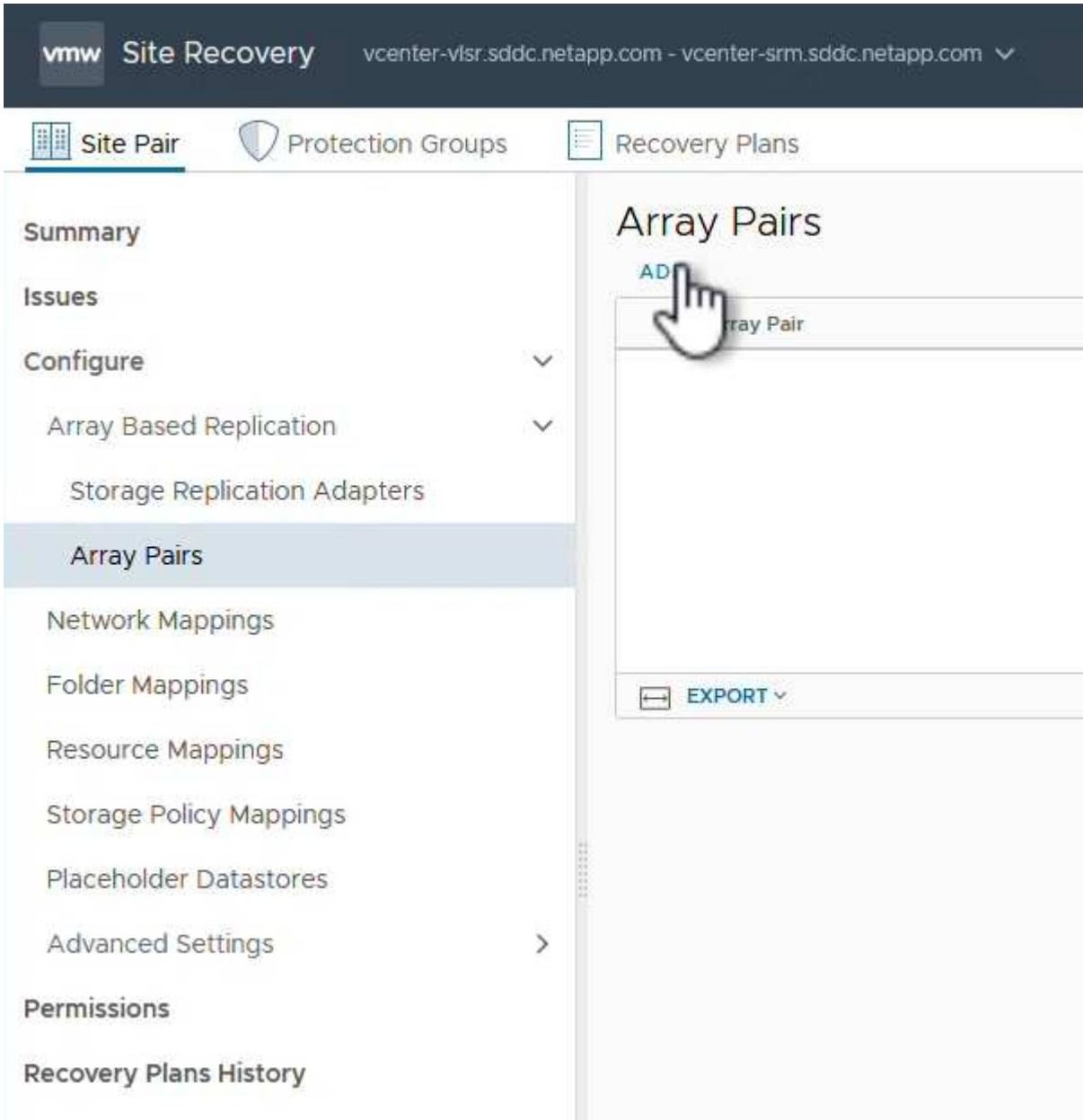
Protection Groups:0 Recovery Plans:0

Name	Site 1 RENAME	Site 2 RENAME
Server	srm-site1.sddc.netapp.com:443 ACTIONS	srm-site2.sddc.netapp.com:443 ACTIONS
Version	8.8.0, 23263429	8.8.0, 23263429
ID	com.vmware.vcDr	com.vmware.vcDr
Logged in as	VSPHERE.LOCAL\Administrator	VSPHERE.LOCAL\Administrator
Remote SRM connection	✓ Connected	✓ Connected

Fügen Sie ein Array-Paar für SRM hinzu

Der folgende Schritt wird in der Oberfläche „Standortwiederherstellung“ des primären Standorts durchgeführt.

1. Navigieren Sie in der Benutzeroberfläche für die Standortwiederherstellung im linken Menü zu **Konfigurieren > Array-basierte Replikation > Array Pairs**. Klicken Sie auf **ADD**, um zu beginnen.



2. Überprüfen Sie auf der Seite **Speicherreplikationsadapter** des Assistenten **Array Pair hinzufügen**, ob der SRA-Adapter für den primären Standort vorhanden ist, und klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Add Array Pair

1 Storage replication adapter

- 2 Local array manager
- 3 Remote array manager
- 4 Array pairs
- 5 Ready to complete

Storage replication adapter

Select a storage replication adapter (SRA):

	Storage Replication Adapter	Status	Vendor	Version	Stretched Storage
	NetApp Storage Replication Ada...	OK	NetApp	10.1	Not Support...

Items per page: AUTO 1 items

CANCEL

NEXT

3. Geben Sie auf der Seite **Local Array Manager** einen Namen für das Array am primären Standort, den FQDN des Speichersystems, die SVM-IP-Adressen, die NFS bereitstellen, und optional die Namen bestimmter Volumes ein, die ermittelt werden sollen. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Add Array Pair

- 1 Storage replication adapter
- 2 Local array manager
- 3 Remote array manager
- 4 Array pairs
- 5 Ready to complete

Local array manager

Array managers allow Site Recovery Manager to communicate with array based replication storage systems.

Enter a name for the array manager on "vcenter-vlsr.sddc.netapp.com":

Array_1

Storage Array Parameters

Storage System connection parameters

Storage Management IP Address or Hostname ontap-source.sddc.netapp.com

Enter the cluster management IP address/hostname. To connect directly to a Storage Virtual Machine(SVM), enter the SVM management IP address/hostname.

NFS Hostnames or IP Addresses 172.21.118.49

Comma separated list of Hostnames or IP addresses that serve NFS to ESX hosts. Leave blank for SAN only.

Storage Virtual Machine(SVM) Name SQL_NFS

Provide Storage Virtual Machine(SVM) name. Leave blank if connecting directly to an SVM.

Volume include list SQL_NFS

Comma separated list of strings in volume names to discover. Leave blank to discover all. Example: srm,sql,win.

Volume exclude list

Comma separated list of strings in volume names to exclude. Leave blank to exclude none. Example: home,dept,tmp.

CANCEL

BACK

NEXT

4. Geben Sie im **Remote Array Manager** dieselben Informationen wie im letzten Schritt für das ONTAP-Speichersystem am sekundären Standort ein.

Add Array Pair

- 1 Storage replication adapter
- 2 Local array manager
- 3 Remote array manager
- 4 Array pairs
- 5 Ready to complete

Remote array manager

Do not create a remote array manager now.

Enter a name for the array manager on "vcenter-srm.sddc.netapp.com":

Array_2

Storage Array Parameters

Storage System connection parameters

Storage Management IP Address or Hostname ontap-destination.sddc.netapp.com

Enter the cluster management IP address/hostname. To connect directly to a Storage Virtual Machine(SVM), enter the SVM management IP address/hostname.

NFS Hostnames or IP Addresses 172.21.118.51

Comma separated list of Hostnames or IP addresses that serve NFS to ESX hosts. Leave blank for SAN only.

Storage Virtual Machine(SVM) Name SRM_NFS

Provide Storage Virtual Machine(SVM) name. Leave blank if connecting directly to an SVM.

Volume include list |

Comma separated list of strings in volume names to discover. Leave blank to discover all. Example: srm,sql,win.

Volume exclude list |

Comma separated list of strings in volume names to exclude. Leave blank to exclude none. Example: home,dept,tmp.

CANCEL

BACK

NEXT

5. Wählen Sie auf der Seite **Array pairs** die zu aktivierenden Array-Paare aus und klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Add Array Pair

- 1 Storage replication adapter
- 2 Local array manager
- 3 Remote array manager
- 4 Array pairs**
- 5 Ready to complete

Array pairs

Select the array pairs to enable:

<input checked="" type="checkbox"/>	vcenter-vlsr.sddc.netapp.com	vcenter-srm.sddc.netapp.com	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	ontap-source:SQL_NFS (Array_1)	ontap-destination:SRM_NFS (Array_2)	Ready to be enabled

1 1 items

CANCEL

BACK

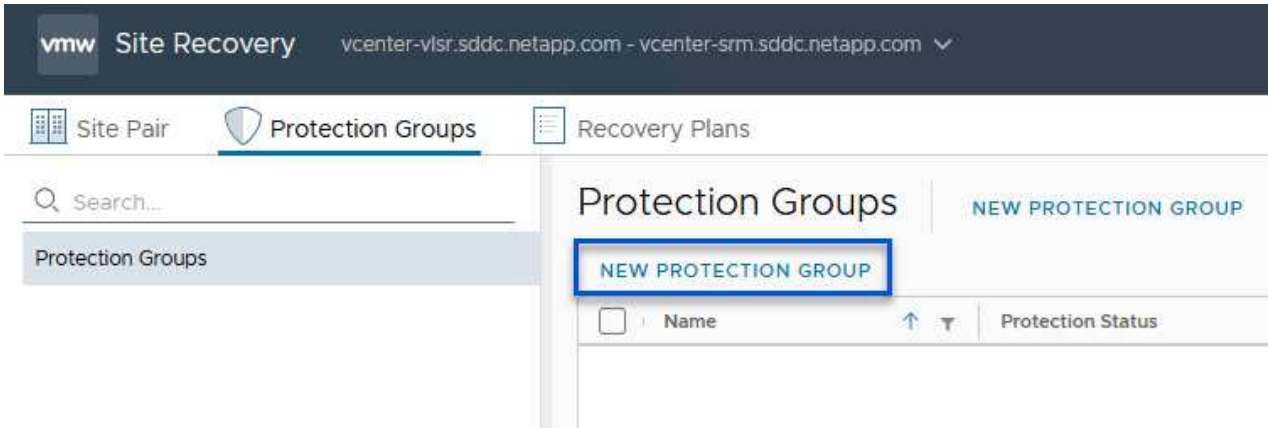
NEXT

6. Überprüfen Sie die Informationen auf der Seite **Ready to Complete** und klicken Sie auf **Finish**, um das Array-Paar zu erstellen.

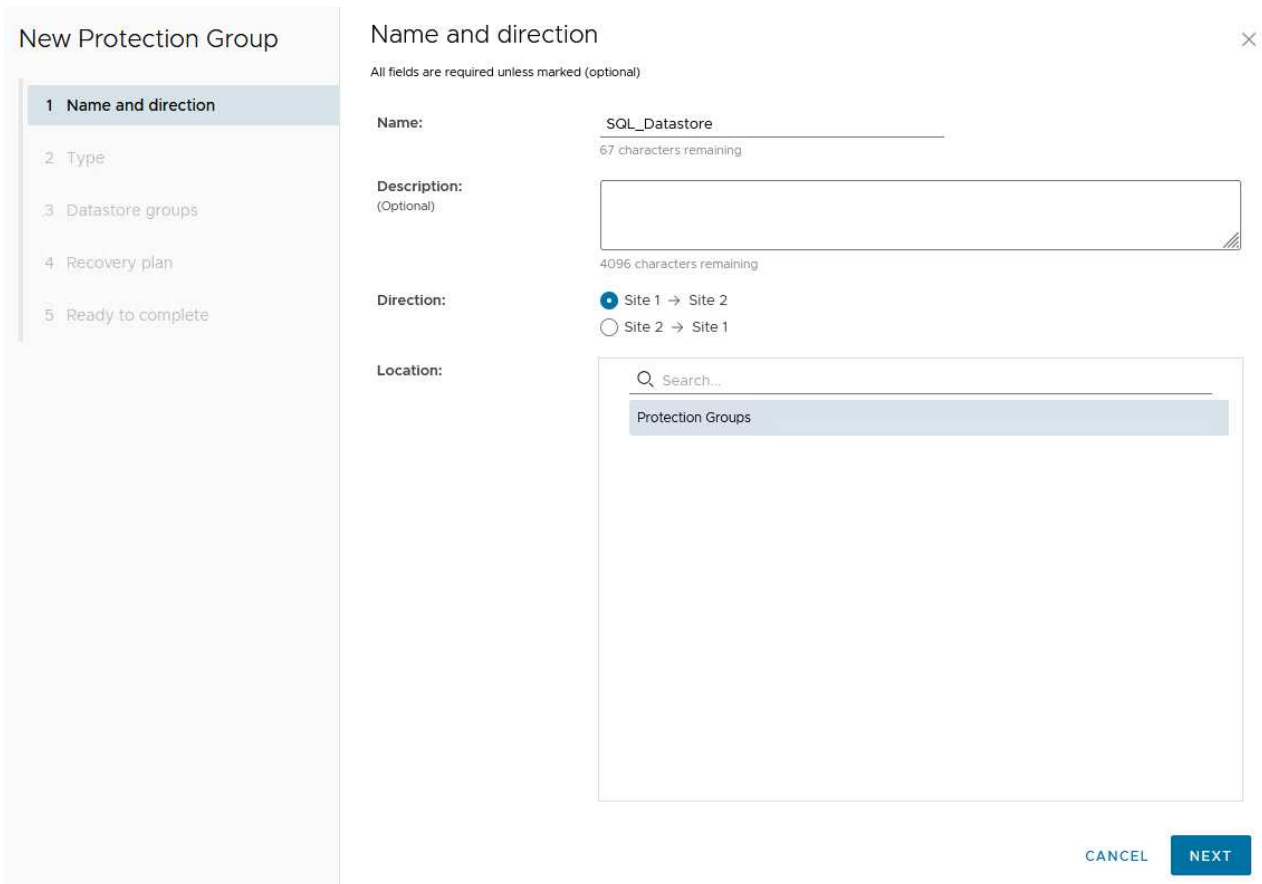
Konfigurieren Sie Schutzgruppen für SRM

Der folgende Schritt wird in der Oberfläche „Standortwiederherstellung“ des primären Standorts durchgeführt.

1. Klicken Sie in der Site Recovery Oberfläche auf die Registerkarte **Schutzgruppen** und dann auf **Neue Schutzgruppe**, um zu beginnen.



2. Geben Sie auf der Seite **Name und Richtung** des **New Protection Group**-Assistenten einen Namen für die Gruppe ein und wählen Sie die Standortrichtung zum Schutz der Daten aus.

The screenshot shows the 'New Protection Group' wizard in the VMware Site Recovery console. The wizard has five steps: 1. Name and direction, 2. Type, 3. Datastore groups, 4. Recovery plan, and 5. Ready to complete. The first step, 'Name and direction', is currently active. The form includes the following fields:

- Name:** A text input field containing 'SQL_Datastore' with a character count of '67 characters remaining'.
- Description:** An optional text input field with a character count of '4096 characters remaining'.
- Direction:** Two radio button options: 'Site 1 → Site 2' (selected) and 'Site 2 → Site 1'.
- Location:** A search input field with a dropdown menu showing 'Protection Groups'.

At the bottom right of the wizard, there are 'CANCEL' and 'NEXT' buttons.

3. Wählen Sie auf der Seite **Typ** den Typ der Schutzgruppe (Datastore, VM oder vVol) aus und wählen Sie das Array-Paar aus. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type**
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan
- 5 Ready to complete

Type ×

Select the type of protection group you want to create:

- Datastore groups (array-based replication)**
Protect all virtual machines which are on specific datastores.
- Individual VMs (vSphere Replication)
Protect specific virtual machines, regardless of the datastores.
- Virtual Volumes (vVol replication)
Protect virtual machines which are on replicated vVol storage.

Select array pair

Array Pair	Array Manager Pair
<input checked="" type="radio"/> ontap-source:NFS_Array1 ↔ ontap-destination:NFS_Array2	nfs_array1 ↔ nfs_Array2
<input type="radio"/> ontap-source:SQL_NFS ↔ ontap-destination:SRM_NFS	Array_1 ↔ Array_2

Items per page: **AUTO** 2 array pairs

CANCEL **BACK** **NEXT**

4. Wählen Sie auf der Seite **Datastore groups** die Datastores aus, die in die Schutzgruppe aufgenommen werden sollen. VMs, die sich derzeit auf dem Datenspeicher befinden, werden für jeden ausgewählten Datenspeicher angezeigt. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan
- 5 Ready to complete

Datastore groups

Select the datastore groups to be part of this protection group. Datastore groups contain datastores which must be recovered together.

[SELECT ALL](#) [CLEAR SELECTION](#)

<input checked="" type="checkbox"/>	Datastore Group	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	NFS_DS1	Add to this protection group

1 Items per page: [AUTO](#) 1 datastore groups

The following virtual machines are in the selected datastore groups:

Virtual Machine	Datastore	Status
SQLSRV-01	NFS_DS1	Add to this protection group
SQLSRV-03	NFS_DS1	Add to this protection group
SQLSRV-02	NFS_DS1	Add to this protection group

[CANCEL](#) [BACK](#) [NEXT](#)

5. Wählen Sie auf der Seite **Wiederherstellungsplan** optional die Schutzgruppe zu einem Wiederherstellungsplan hinzufügen. In diesem Fall ist der Wiederherstellungsplan noch nicht erstellt, sodass **nicht zum Wiederherstellungsplan hinzufügen** ausgewählt ist. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan
- 5 Ready to complete

Recovery plan



You can optionally add this protection group to a recovery plan.

- Add to existing recovery plan
- Add to new recovery plan
- Do not add to recovery plan now

 The protection group cannot be recovered unless it is added to a recovery plan.

CANCEL

BACK

NEXT

6. Überprüfen Sie auf der Seite **Ready to Complete** die neuen Parameter der Schutzgruppe und klicken Sie auf **Finish**, um die Gruppe zu erstellen.

New Protection Group

- 1 Name and direction
- 2 Type
- 3 Datastore groups
- 4 Recovery plan
- 5 Ready to complete**

Ready to complete



Review your selected settings.

Name	SQL_Datastore
Description	
Protected site	Site 1
Recovery site	Site 2
Location	Protection Groups
Protection group type	Datastore groups (array-based replication)
Array pair	ontap-source:NFS_Array1 ↔ ontap-destination:NFS_Array2 (nfs_array1 ↔ nfs_array2)
Datastore groups	NFS_DS1
Total virtual machines	3
Recovery plan	none

CANCEL

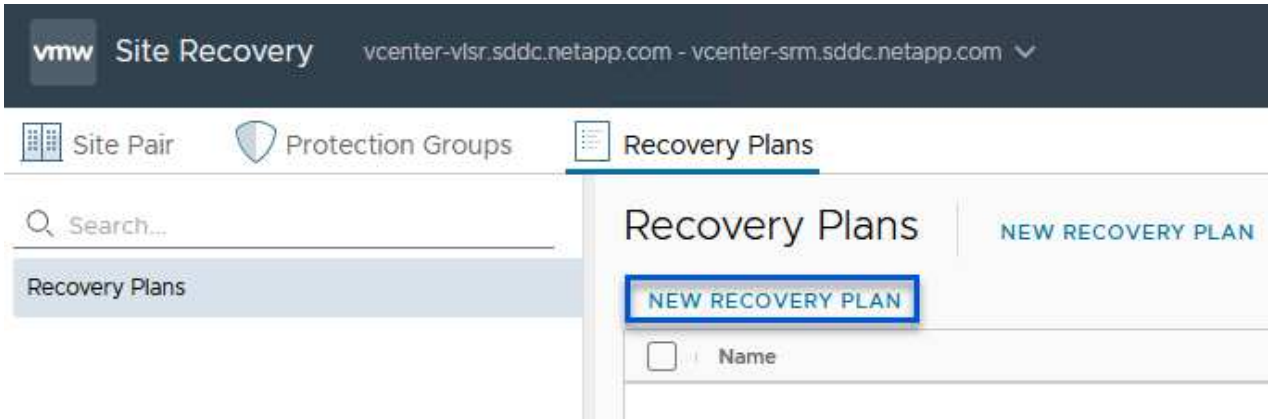
BACK

FINISH

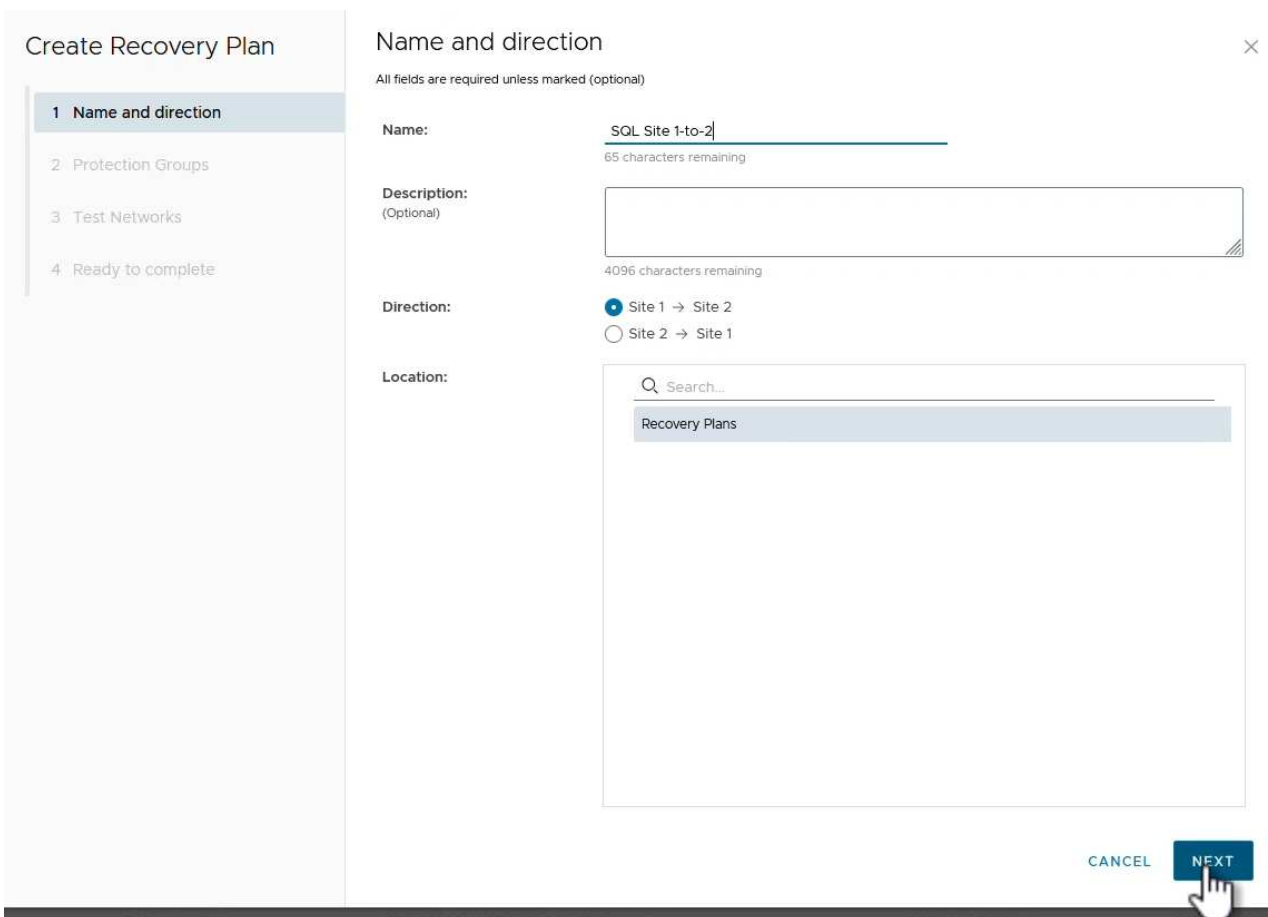
Konfiguration des Recovery-Plans für SRM

Der folgende Schritt wird in der Oberfläche „Standortwiederherstellung“ des primären Standorts durchgeführt.

1. Klicken Sie in der Benutzeroberfläche der Standortwiederherstellung auf die Registerkarte **Wiederherstellungsplan** und dann auf **Neuer Wiederherstellungsplan**, um zu beginnen.



2. Geben Sie auf der Seite **Name und Richtung** des Assistenten **Wiederherstellungsplan erstellen** einen Namen für den Wiederherstellungsplan ein und wählen Sie die Richtung zwischen Quell- und Zielstandort aus. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.



3. Wählen Sie auf der Seite **Schutzgruppen** die zuvor erstellten Schutzgruppen aus, die in den Wiederherstellungsplan aufgenommen werden sollen. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Create Recovery Plan

- 1 Name and direction
- 2 **Protection Groups**
- 3 Test Networks
- 4 Ready to complete

Protection Groups

All Selected (1)

<input checked="" type="checkbox"/>	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	SQL_Datastore	

Items per page: AUTO 1 group(s)

CANCEL BACK **NEXT**

4. Konfigurieren Sie auf dem **Test Networks** bestimmte Netzwerke, die während des Tests des Plans verwendet werden. Wenn keine Zuordnung vorhanden ist oder kein Netzwerk ausgewählt ist, wird ein isoliertes Testnetzwerk erstellt. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Create Recovery Plan

- 1 Name and direction
- 2 Protection Groups
- 3 Test Networks
- 4 Ready to complete

Test Networks ×

Select the networks to use while running tests of this plan.

i If "Use site-level mapping" is selected and no such mapping exists, an isolated test network will be created.

Recovery Network	↑ ↓	Test Network	
Datacenter > DPortGroup	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > Mgmt 3376	☰	Mgmt 3376	☰ CHANGE
Datacenter > NFS 3374	☰	NFS 3374	☰ CHANGE
Datacenter > VLAN 181	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > VM Network	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > vMotion 3373	☰	Use site-level mapping	CHANGE
Datacenter > vSAN 3422	☰	Use site-level mapping	CHANGE

7 network(s)

CANCEL
BACK
NEXT

5. Überprüfen Sie auf der Seite **Ready to Complete** die ausgewählten Parameter und klicken Sie dann auf **Finish**, um den Wiederherstellungsplan zu erstellen.

Disaster Recovery-Vorgänge mit SRM

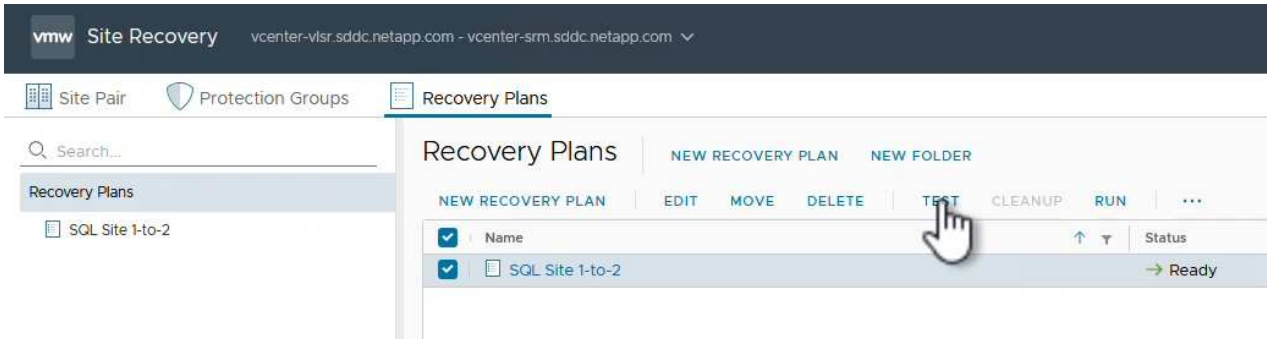
In diesem Abschnitt werden verschiedene Funktionen der Verwendung von Disaster Recovery mit SRM behandelt, darunter das Testen von Failover, das Durchführen von Failovers, das Durchführen von Datensicherung und Failback.

https://docs.netapp.com/us-en/ontap-apps-dbs/vmware/vmware-srm-operational_best_practices.html ["Best Practices für betriebliche Prozesse"] Weitere Informationen zur Verwendung von ONTAP Storage mit Disaster-Recovery-Vorgängen durch SRM finden Sie unter.

Testen des Failover mit SRM

Der folgende Schritt wird in der Benutzeroberfläche für die Standortwiederherstellung ausgeführt.

1. Klicken Sie in der Benutzeroberfläche für die Standortwiederherstellung auf die Registerkarte **Wiederherstellungsplan** und wählen Sie dann einen Wiederherstellungsplan aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um den Failover zum sekundären Standort zu testen.

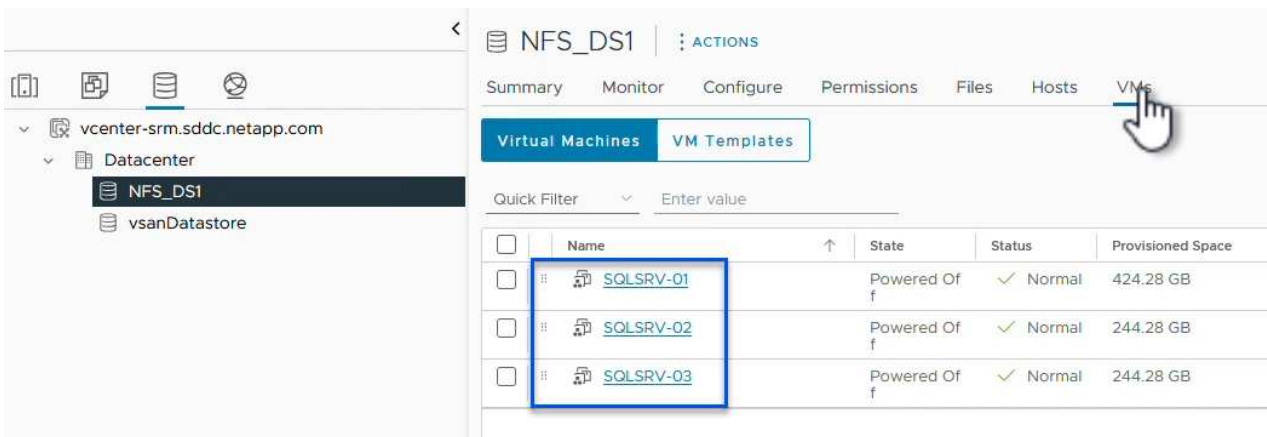


2. Sie können den Fortschritt des Tests im Aufgabenbereich Site Recovery sowie im Aufgabenbereich vCenter anzeigen.

The screenshot shows the 'Recent Tasks' section of the VMware Site Recovery console. It displays a table with columns for 'Task Name', 'Target', 'Status', 'Initiator', and 'Queued For'. The table contains four rows of tasks, with the first row being 'Test Recovery Plan' which is currently in progress (6% completion).

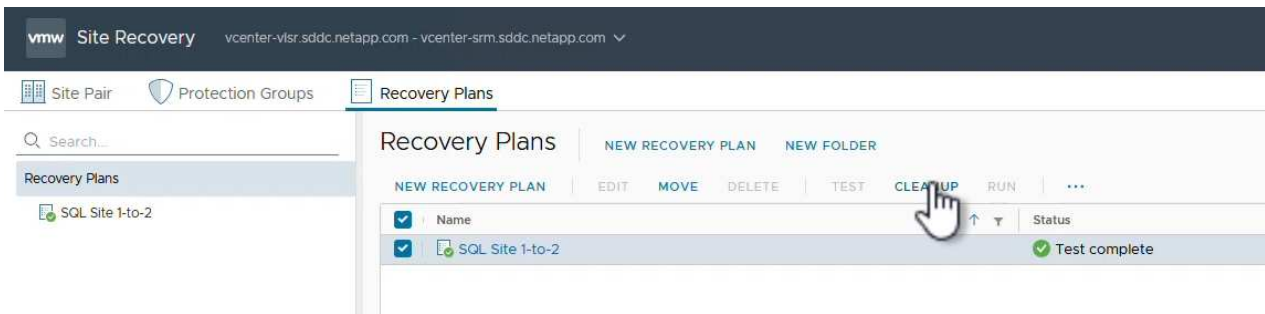
Task Name	Target	Status	Initiator	Queued For
Test Recovery Plan	vcenter-vlsr.sddc.netapp.com	6 %	VSPHERE.LOCAL\SRM-d1369bbb-62c6...	11 ms
Create Recovery Plan	vcenter-vlsr.sddc.netapp.com	✓ Completed	VSPHERE.LOCAL\SRM-d1369bbb-62c6...	10 ms
Set virtual machine custom value	SQLSRV-02	✓ Completed	VSPHERE.LOCAL\SRM-d1369bbb-62c6...	4 ms
Set virtual machine custom value	SQLSRV-01	✓ Completed	VSPHERE.LOCAL\SRM-d1369bbb-62c6...	3 ms

3. SRM sendet Befehle über den SRA an das sekundäre ONTAP Storage-System. Eine FlexClone des letzten Snapshots wird auf dem sekundären vSphere-Cluster erstellt und gemountet. Der neu gemountete Datastore kann im Storage Inventory angezeigt werden.



4. Wenn der Test abgeschlossen ist, klicken Sie auf **Cleanup**, um den Datenspeicher zu entsperren und

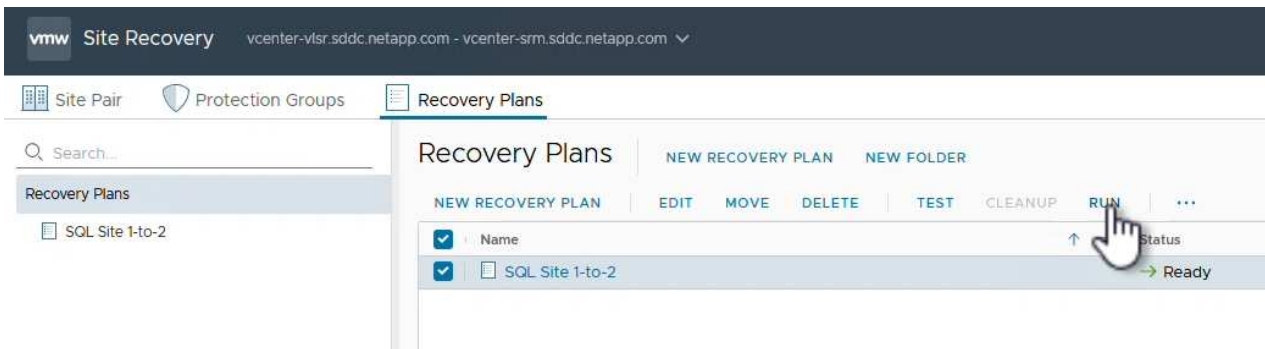
zur ursprünglichen Umgebung zurückzukehren.



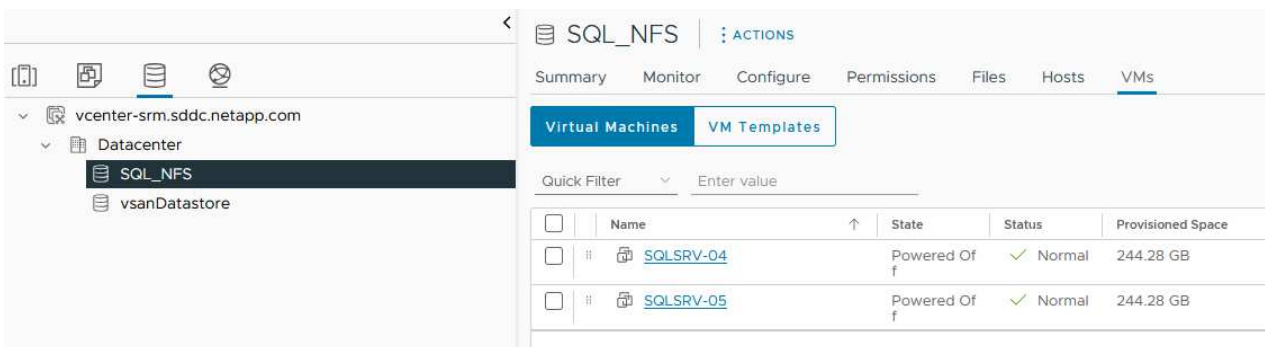
Ausführen des Recovery-Plans mit SRM

Führen Sie eine vollständige Recovery und einen Failover auf den sekundären Standort durch.

1. Klicken Sie in der Benutzeroberfläche für die Standortwiederherstellung auf die Registerkarte **Wiederherstellungsplan** und wählen Sie dann einen Wiederherstellungsplan aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**, um den Failover zum sekundären Standort zu starten.



2. Sobald der Failover abgeschlossen ist, werden der gemountete Datastore und die VMs am sekundären Standort registriert.



Nach Abschluss eines Failovers sind in SRM zusätzliche Funktionen möglich.

Reschutz: Sobald der Recovery-Prozess abgeschlossen ist, übernimmt der zuvor vorgesehene Recovery-Standort die Rolle des neuen Produktionsstandorts. Es ist jedoch zu beachten, dass die SnapMirror-Replizierung während des Recovery-Vorgangs unterbrochen wird, sodass der neue Produktionsstandort

anfällig für zukünftige Katastrophen ist. Um einen kontinuierlichen Schutz zu gewährleisten, wird empfohlen, einen neuen Schutz für den neuen Produktionsstandort einzurichten, indem er an einen anderen Standort repliziert wird. In Fällen, an denen der ursprüngliche Produktionsstandort weiterhin funktionsfähig bleibt, kann der VMware-Administrator ihn als neuen Recovery-Standort neu zuweisen und so die Sicherungsrichtung effektiv umkehren. Hervorzuheben ist, dass ein erneuter Schutz nur bei nicht katastrophalen Ausfällen möglich ist, sodass die Wiederherstellbarkeit der ursprünglichen vCenter-Server, ESXi-Server, SRM-Server und der entsprechenden Datenbanken möglich ist. Wenn diese Komponenten nicht verfügbar sind, müssen eine neue Schutzgruppe und ein neuer Wiederherstellungsplan erstellt werden.

Failback: Ein Failback-Vorgang ist ein Reverse Failover, der Vorgänge zum ursprünglichen Standort zurückgibt. Es ist wichtig sicherzustellen, dass der ursprüngliche Standort wieder funktionsfähig ist, bevor der Failback-Prozess gestartet wird. Um ein reibungsloses Failback zu gewährleisten, wird empfohlen, ein Test-Failover durchzuführen, nachdem der erneute Schutz abgeschlossen wurde und bevor das abschließende Failback ausgeführt wird. Diese Vorgehensweise dient als Überprüfungs-schritt, der bestätigt, dass die Systeme am ursprünglichen Standort den Betrieb vollständig handhaben können. Mit diesem Ansatz können Sie Risiken minimieren und einen zuverlässigeren Übergang zurück zur ursprünglichen Produktionsumgebung sicherstellen.

Weitere Informationen

NetApp-Dokumentation zur Verwendung von ONTAP Storage mit VMware SRM finden Sie unter "[VMware Site Recovery Manager mit ONTAP](#)"

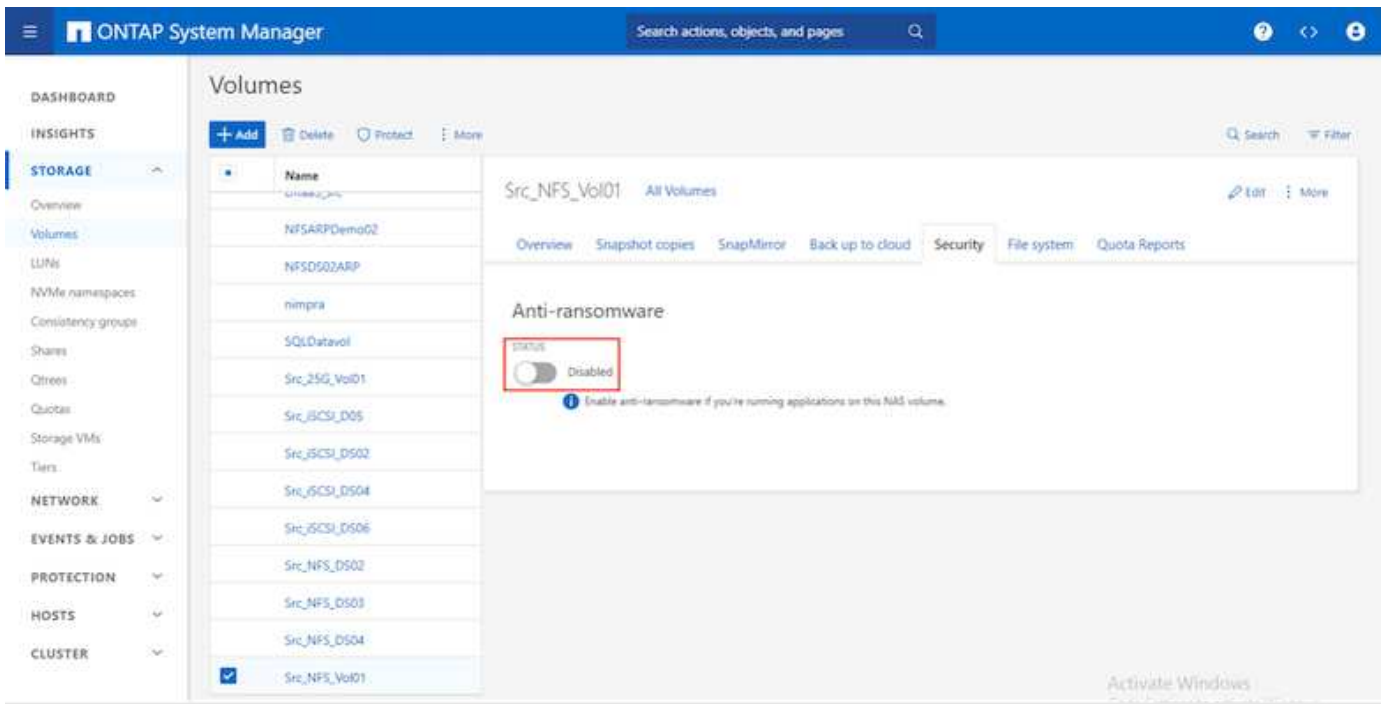
Informationen zum Konfigurieren von ONTAP-Speichersystemen finden Sie im "[ONTAP 9-Dokumentation](#)" Zentrieren.

Informationen zum Konfigurieren von VCF finden Sie unter "[Dokumentation zu VMware Cloud Foundation](#)".

Autonomer Ransomware-Schutz für NFS-Storage

Um die Ausbreitung zu verhindern und teure Ausfallzeiten zu vermeiden, ist es wichtig, Ransomware so früh wie möglich zu erkennen. Eine effektive Strategie zur Erkennung von Ransomware muss mehrere Schutzebenen auf ESXi Host- und Gast-VM-Ebene umfassen. Während mehrere Sicherheitsmaßnahmen implementiert werden, um einen umfassenden Schutz vor Ransomware-Angriffen zu bieten, bietet ONTAP dem gesamten Verteidigungsansatz zusätzliche Schutzschichten. Um nur einige Funktionen zu nennen: Snapshots, Autonomer Ransomware-Schutz, manipulationssichere Snapshots usw.

Sehen wir uns an, wie die oben genannten Funktionen mit VMware zusammenarbeiten, um Daten vor Ransomware zu schützen und wiederherzustellen. Um vSphere und Gast-VMs vor Angriffen zu schützen, müssen verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, darunter Segmentierung, Einsatz von EDR/XDR/SIEM für Endpunkte und Installation von Sicherheitsupdates sowie Einhaltung der entsprechenden Härtingsrichtlinien. Jede virtuelle Maschine, die sich auf einem Datastore befindet, hostet auch ein Standardbetriebssystem. Stellen Sie sicher, dass die Produktsuiten für Anti-Malware-Produkte von Unternehmensservern installiert und regelmäßig aktualisiert werden, was ein wesentlicher Bestandteil einer mehrschichtigen Ransomware-Schutzstrategie ist. Aktivieren Sie darüber hinaus Autonomous Ransomware Protection (ARP) auf dem NFS-Volume, das den Datastore versorgt. ARP nutzt integriertes ML zur automatischen Erkennung von Ransomware mit Blick auf die Volume-Workload-Aktivität und Datenentropie. ARP kann über die integrierte Management-Schnittstelle von ONTAP oder System Manager konfiguriert werden und ist für einzelne Volumes aktiviert.

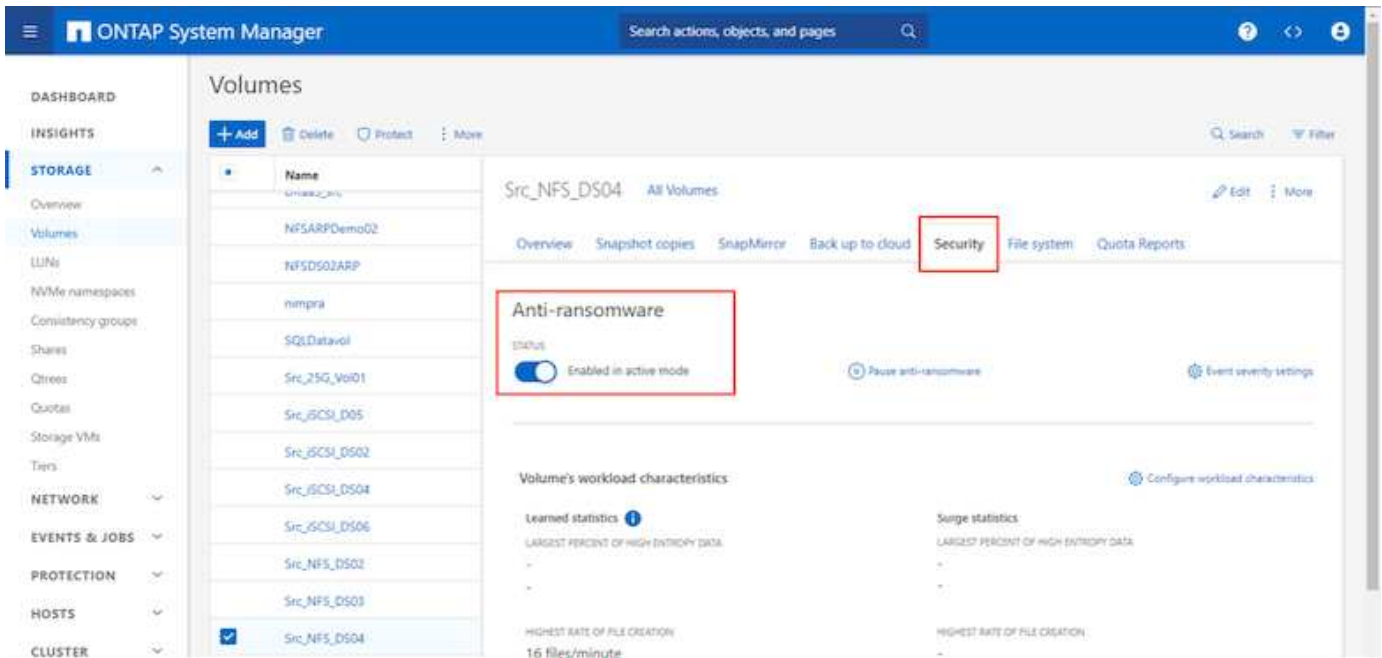


Mit dem neuen NetApp ARP/AI, das sich derzeit in der Tech Preview befindet, ist kein Lernmodus erforderlich. Stattdessen ist ein direkter Weg in den aktiv-Modus mit seiner KI-gestützten Ransomware-Erkennungsfunktion möglich.



Mit ONTAP One sind alle diese Funktionen komplett kostenlos. Greifen Sie auf die robuste Suite von NetApp für Datensicherung, Sicherheit und alle Funktionen von ONTAP zu, ohne sich über Lizenzierungshindernisse Gedanken machen zu müssen.

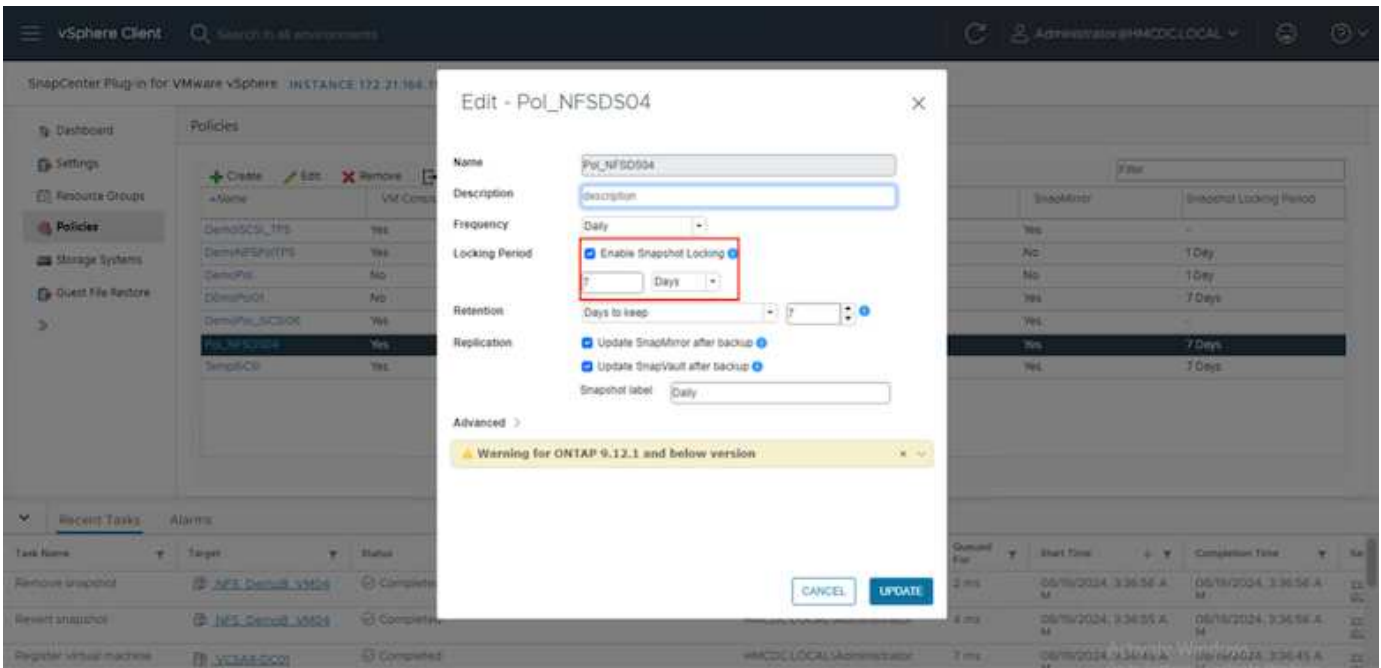
Im aktiven Modus wird nach der abnormalen Volume-Aktivität gesucht, die möglicherweise ein Ransomware-Angriff sein könnte. Wenn anormale Aktivitäten erkannt werden, wird sofort eine automatische Snapshot Kopie erstellt. Dadurch wird ein Wiederherstellungspunkt so nah wie möglich an der Infektion mit Dateien erstellt. ARP kann Änderungen in VM-spezifischen Dateierweiterungen auf einem NFS-Volume außerhalb der VM erkennen, wenn dem verschlüsselten Volume eine neue Erweiterung hinzugefügt oder die Dateierweiterung geändert wird.



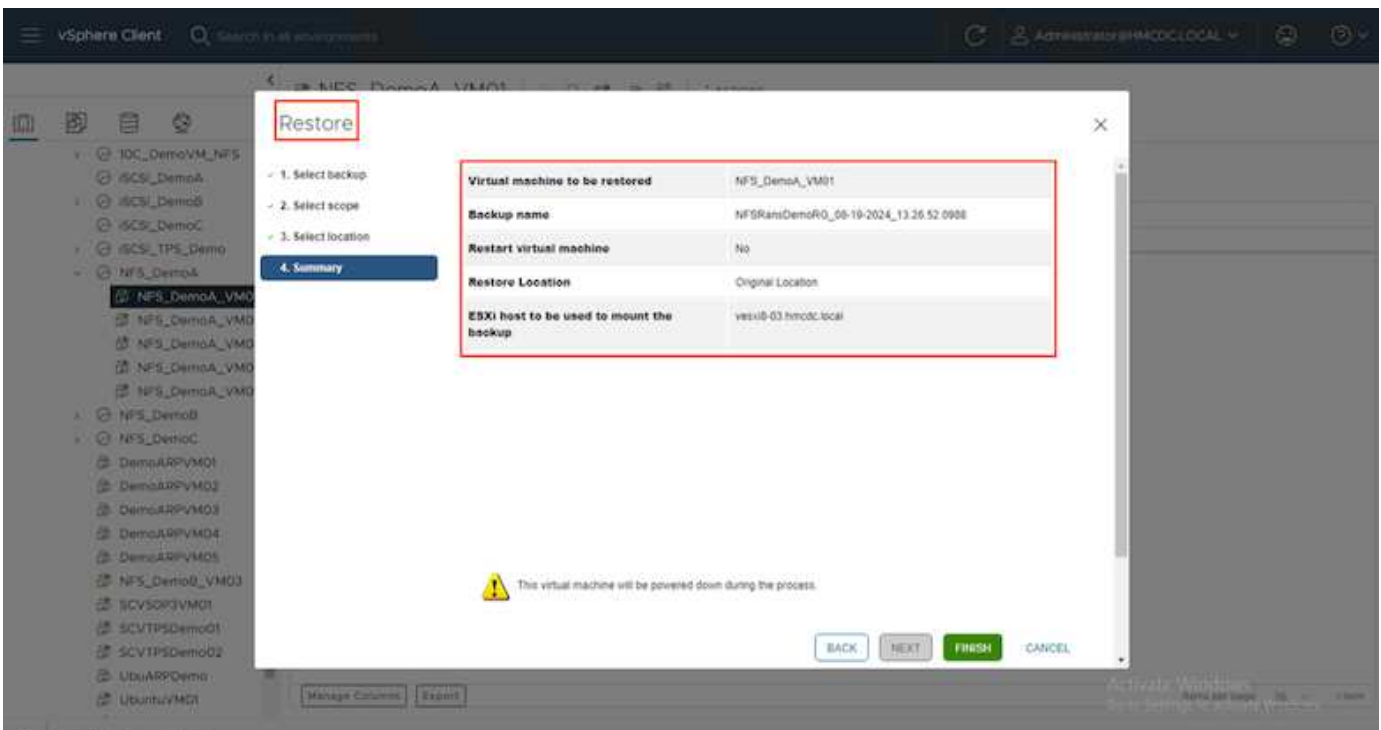
Wenn ein Ransomware-Angriff auf die virtuelle Maschine (VM) zielt und Dateien innerhalb der VM verändert, ohne Änderungen außerhalb der VM vorzunehmen, erkennt der Advanced Ransomware Protection (ARP) immer noch die Bedrohung, wenn die Standard-Entropie der VM niedrig ist, z. B. für Dateitypen wie .txt, .docx oder .mp4-Dateien. Obwohl ARP in diesem Szenario einen schützenden Snapshot erstellt, erzeugt es keine Bedrohungswarnung, da die Dateierweiterungen außerhalb der VM nicht manipuliert wurden. In solchen Szenarien würden die anfänglichen Verteidigungsschichten die Anomalie identifizieren, ARP hilft jedoch bei der Erstellung eines Snapshots basierend auf der Entropie.

Ausführliche Informationen finden Sie im Abschnitt „ARP und virtuelle Maschinen“ in ["ARP-Nutzungen und Überlegungen"](#).

Das Verlagern von Dateien zu Backup-Daten führt bei Ransomware-Angriffen zunehmend zu Backup- und Snapshot-Wiederherstellungspunkten, da versucht wird, diese zu löschen, bevor die Dateien verschlüsselt werden. Mit ONTAP lässt sich dies jedoch verhindern, indem mit manipulationssichere Snapshots auf primären oder sekundären Systemen erstellt ["NetApp Snapshot™ Sperren von Kopien"](#) werden.



Diese Snapshot Kopien können von Angreifern oder betrügerischen Administratoren nicht gelöscht oder geändert werden. Die Kopien sind also auch nach einem Angriff verfügbar. Wenn der Datastore oder bestimmte Virtual Machines betroffen sind, kann SnapCenter die Daten von Virtual Machines innerhalb von Sekunden wiederherstellen und so die Ausfallzeiten des Unternehmens minimieren.



In der obigen Abbildung wird gezeigt, wie ONTAP Storage Locking die vorhandenen Techniken um eine zusätzliche Schicht erweitert und so die Zukunftssicherheit der Umgebung verbessert.

Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung für ["NetApp Lösungen für Ransomware"](#).

Wenn all dies nun orchestriert und in SIEM-Tools integriert werden muss, kann OFFTAP-Service wie BlueXP Ransomware-Schutz verwendet werden. Dieser Service ist darauf ausgelegt, Daten vor Ransomware zu

schützen. Dieser Service sichert applikationsbasierte Workloads wie Oracle, MySQL, VM-Datastores und File Shares in lokalem NFS-Storage.

In diesem Beispiel ist der NFS-Datstore „SRC_NFS_DS04“ durch BlueXP Ransomware-Schutz geschützt.

Workload	Type	Connector	Importance	Protection st...	Detection sta...	Detection pol...	Snapshot an...	Backup destina...	
Src_nfs_ds02	VM datastore	GISABXPConn	Critical	Protected	Learning mode	rps-policy-primary	SnapCenter for VMw...	netapp-backup-add...	Edit protection
Draas_src_test_3130	VM file share	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	None	n/a	Protect
Nfsds02arj_804	VM file share	GISABXPConn	Standard	Protected	Active	rps-policy-primary	None	netapp-backup-add...	Edit protection
Draas_src_7027	VM file share	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	None	netapp-backup-add...	Protect
Src_nfs_vu01_7948	VM file share	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	None	netapp-backup-add...	Protect
Src_nfs_ds03	VM datastore	GISABXPConn	Standard	At risk	None	None	SnapCenter for VMw...	netapp-backup-add...	Protect
Src_nfs_ds04	VM datastore	GISABXPConn	Standard	Protected	Active	rps-policy-primary	SnapCenter for VMw...	netapp-backup-add...	Edit protection
Src_nfs_ds04	File share	GISABXPConn	Critical	Protected	Active	rps-policy-primary	BlueXP backup and ...	netapp-backup-ba3...	Edit protection
Testvol_1787	File share	GISABXPConn	Standard	Protected	Learning mode	rps-policy-primary	None	netapp-backup-ba3...	Edit protection
Nfsarpdemo02_1419	File share	GISABXPConn	Standard	Protected	Active	rps-policy-primary	None	netapp-backup-add...	Edit protection

Datastore protected and No Alerts reported

Standard Importance

Protected Protection health Alerts 0

Not marked for recovery Recovery

Protection

These policies managed by SnapCenter for VMware will not be modified by applying a detection policy to this workload.

- Pol_NFS0504 Snapshot policy
- 1 Year Daily LTR Backup policy

VM datastore

Location: urn:scv:scvmUI:Resou...

vCenter server: vccsa8-01.hmcde.local

Connector: GISABXPConn

Storage

Cluster id: add38626-348c-11ef-8...

Working Env name: NTAP915_Src

Storage VM name: svm_nfs

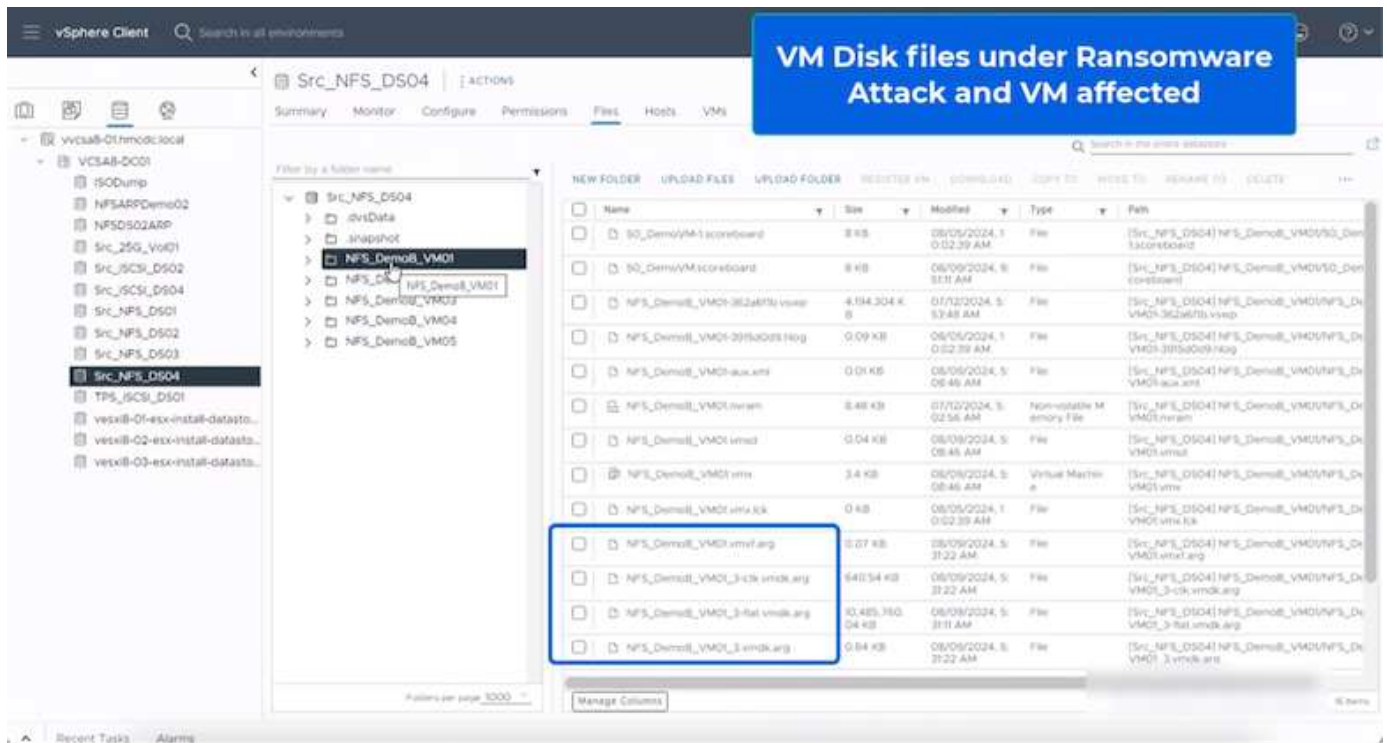
Volume name: Src_NFS_DS04

Used size: 29 GiB

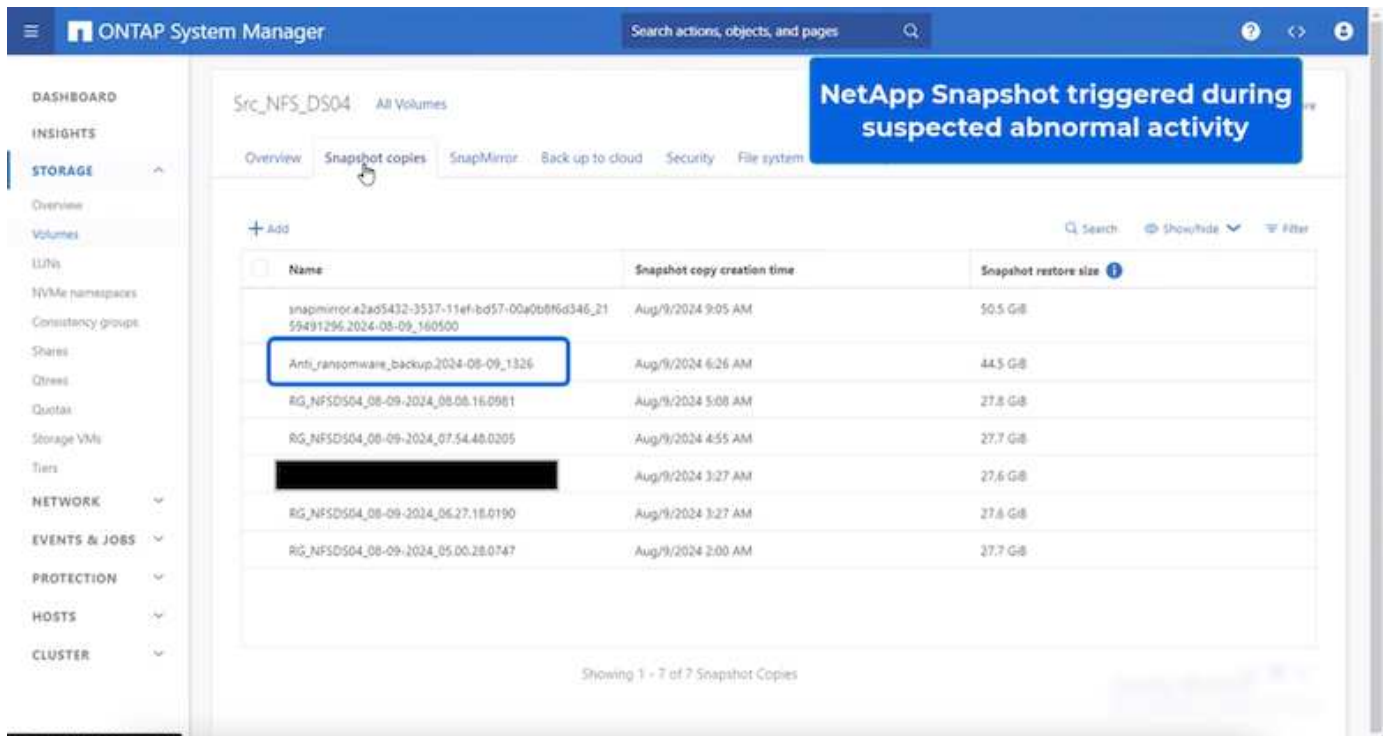
Ausführliche Informationen zum Konfigurieren von BlueXP -Ransomware-Schutz finden Sie unter ["Einrichten des BlueXP Ransomware-Schutzes"](#) und ["Konfigurieren Sie BlueXP Ransomware-Schutzeinstellungen"](#).

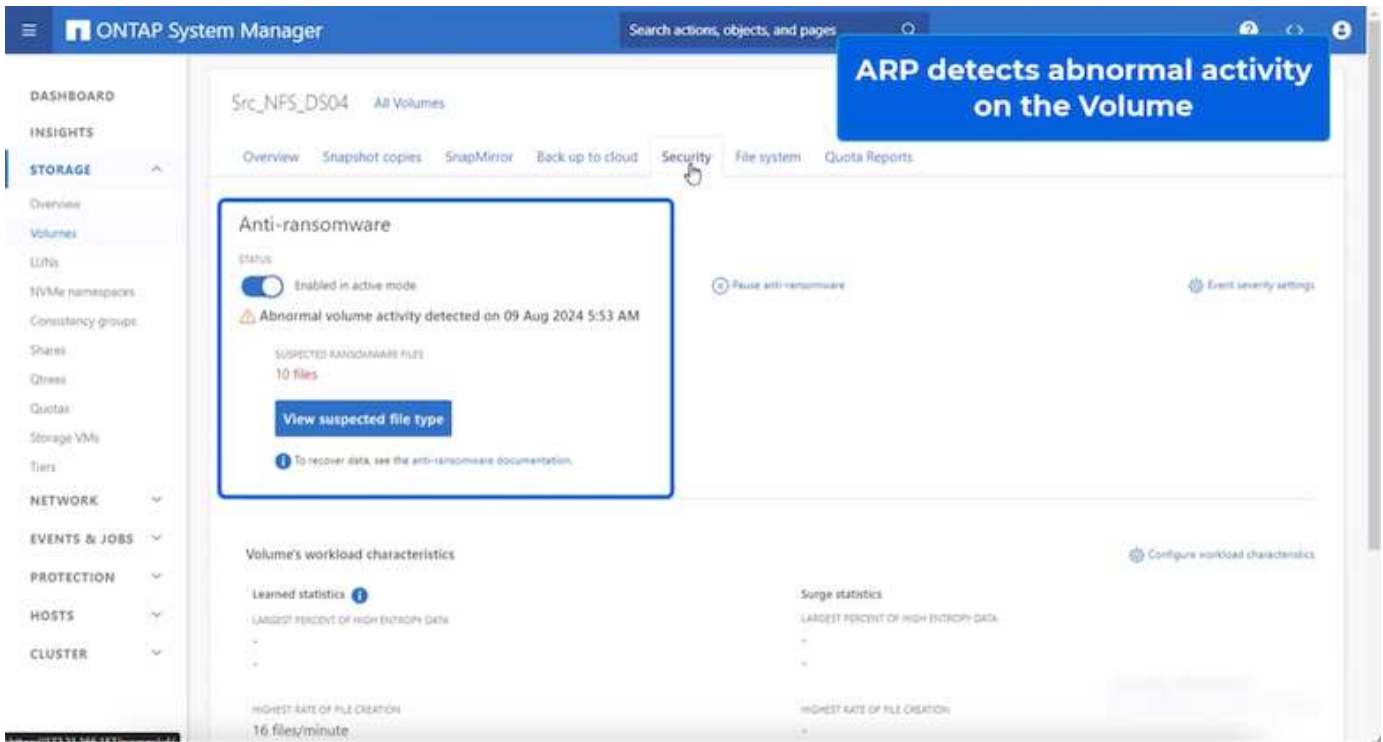
Es ist an der Zeit, dies anhand eines Beispiels zu erläutern. In dieser Anleitung ist der Datastore

„SRC_NFS_DS04“ betroffen.

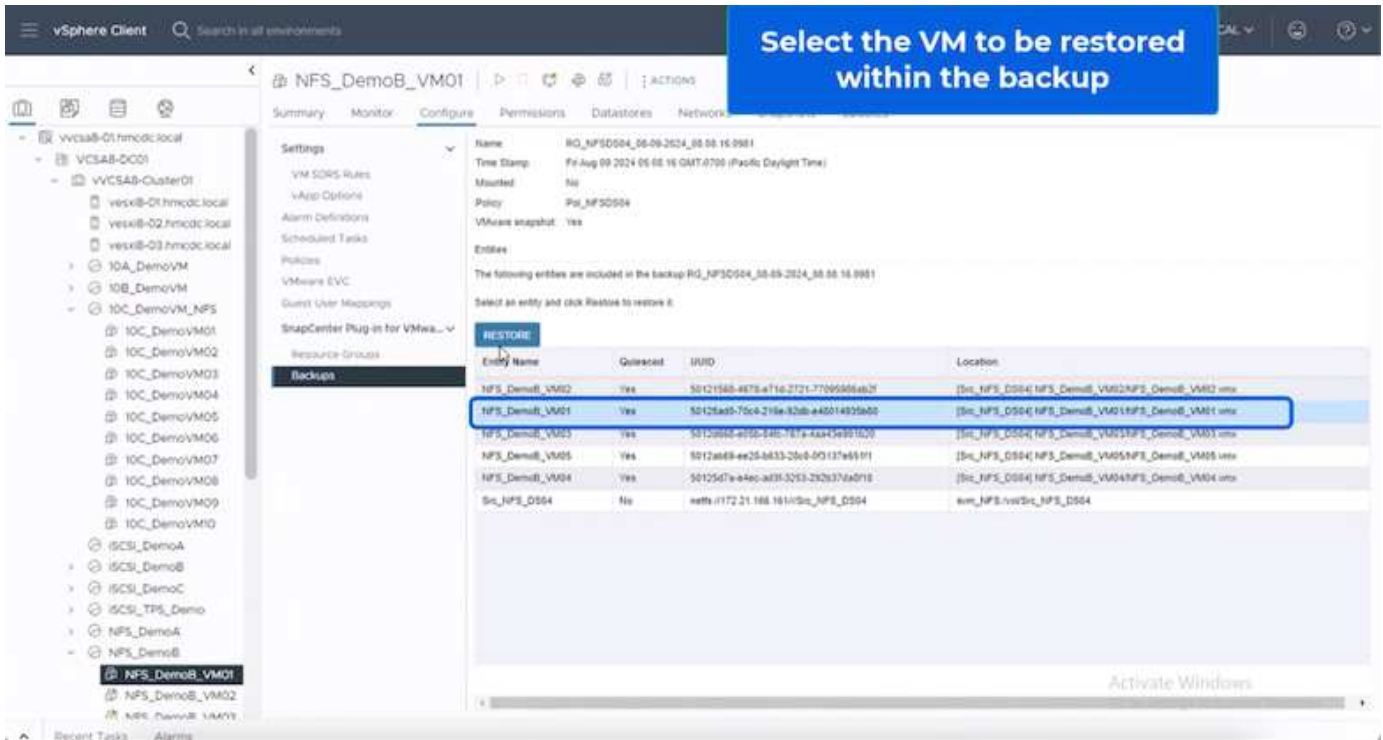


ARP hat bei der Erkennung sofort einen Snapshot auf dem Volume ausgelöst.





Sobald die forensische Analyse abgeschlossen ist, können die Wiederherstellungen mithilfe von SnapCenter oder BlueXP Ransomware-Schutz schnell und nahtlos durchgeführt werden. Wechseln Sie bei SnapCenter zu den betroffenen Virtual Machines, und wählen Sie den entsprechenden wiederherzustellenden Snapshot aus.

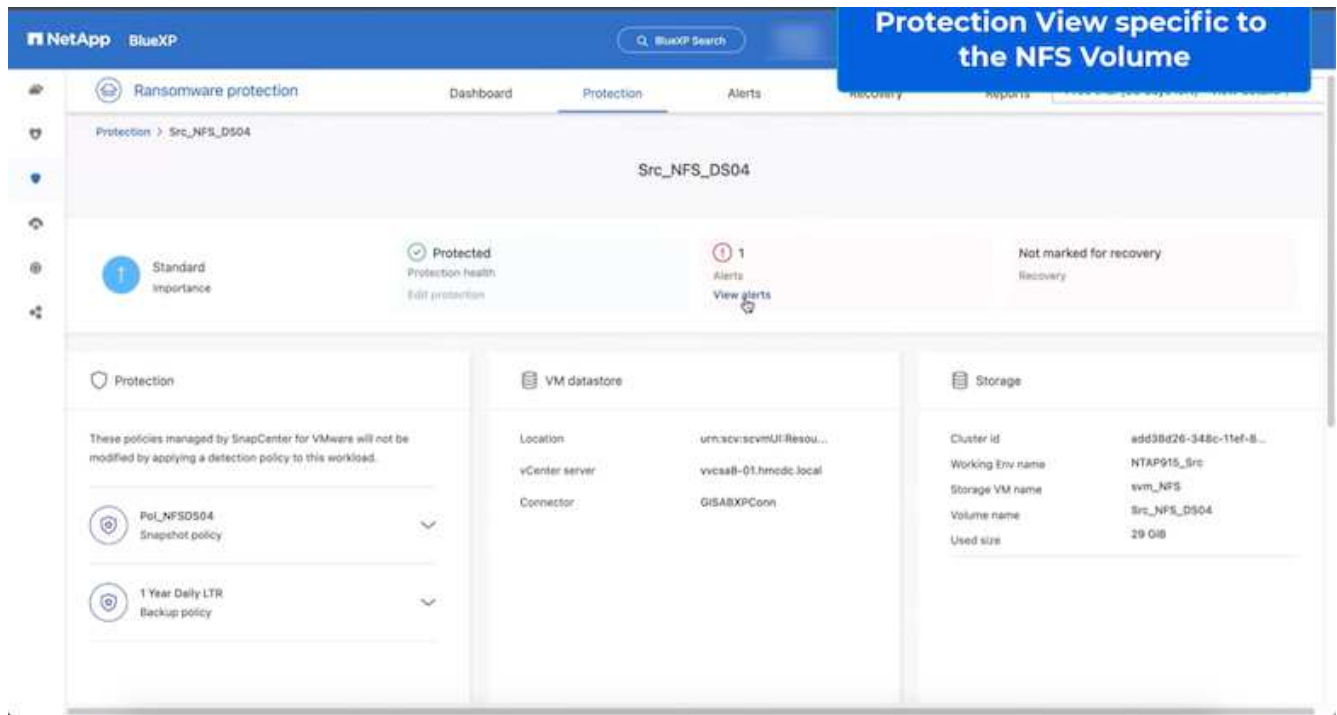


Dieser Abschnitt beschäftigt sich damit, wie der BlueXP Ransomware-Schutz die Recovery nach einem Ransomware-Vorfall orchestriert, bei dem die VM-Dateien verschlüsselt sind.

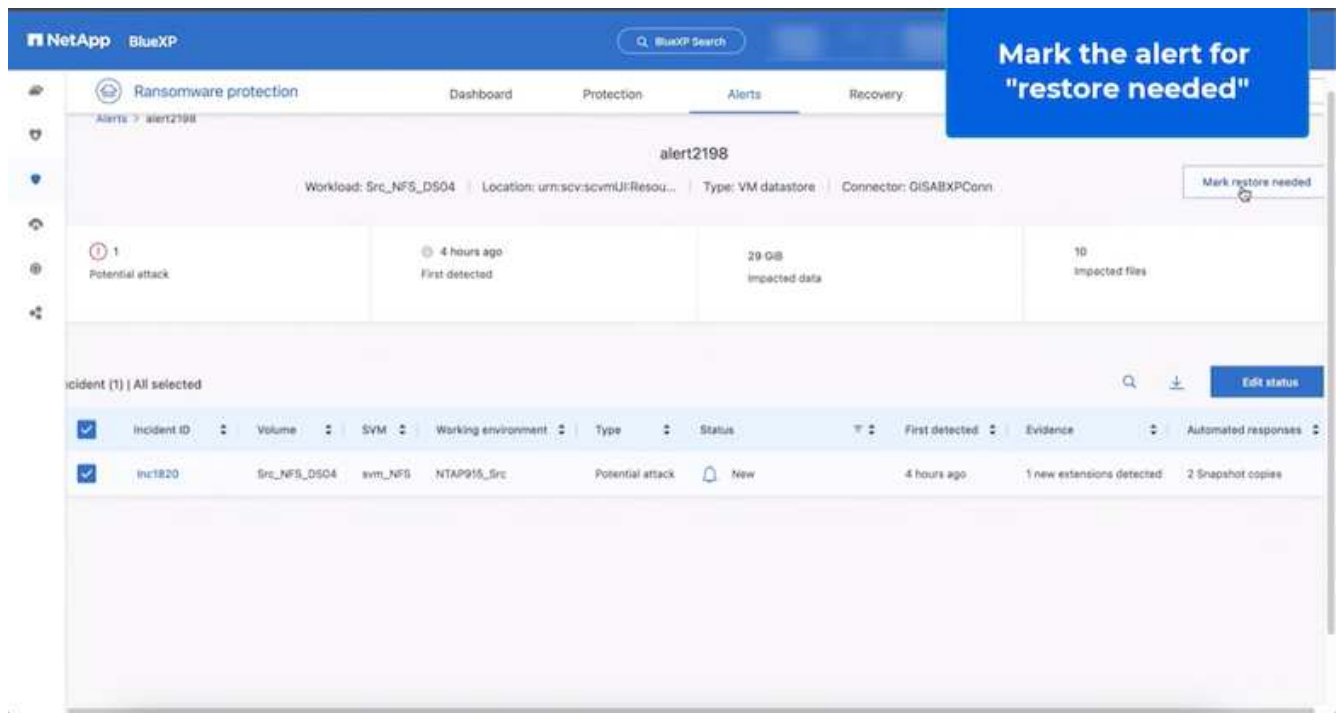


Wenn die VM durch SnapCenter gemanagt wird, stellt der BlueXP Ransomware-Schutz die VM mithilfe des VM-konsistenten Prozesses wieder in ihren vorherigen Zustand zurück.

1. Auf den BlueXP Ransomware-Schutz zugreifen und eine Warnmeldung im BlueXP Dashboard für Ransomware-Schutz erscheint.
2. Klicken Sie auf die Warnmeldung, um die Vorfälle auf diesem bestimmten Volume für die generierte Warnmeldung zu überprüfen

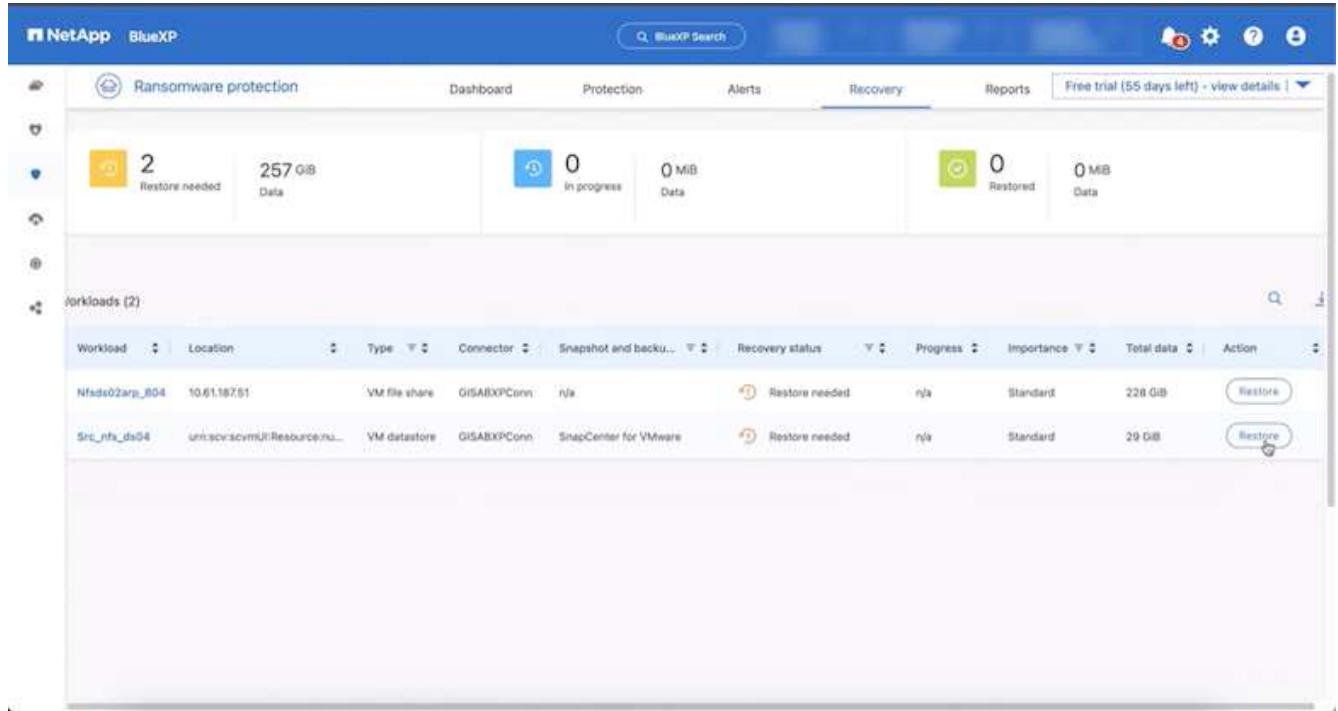


3. Markieren Sie den Ransomware-Vorfall als bereit für die Wiederherstellung (nach dem Neutralisieren von Vorfällen), indem Sie „Wiederherstellung erforderlich markieren“ auswählen.

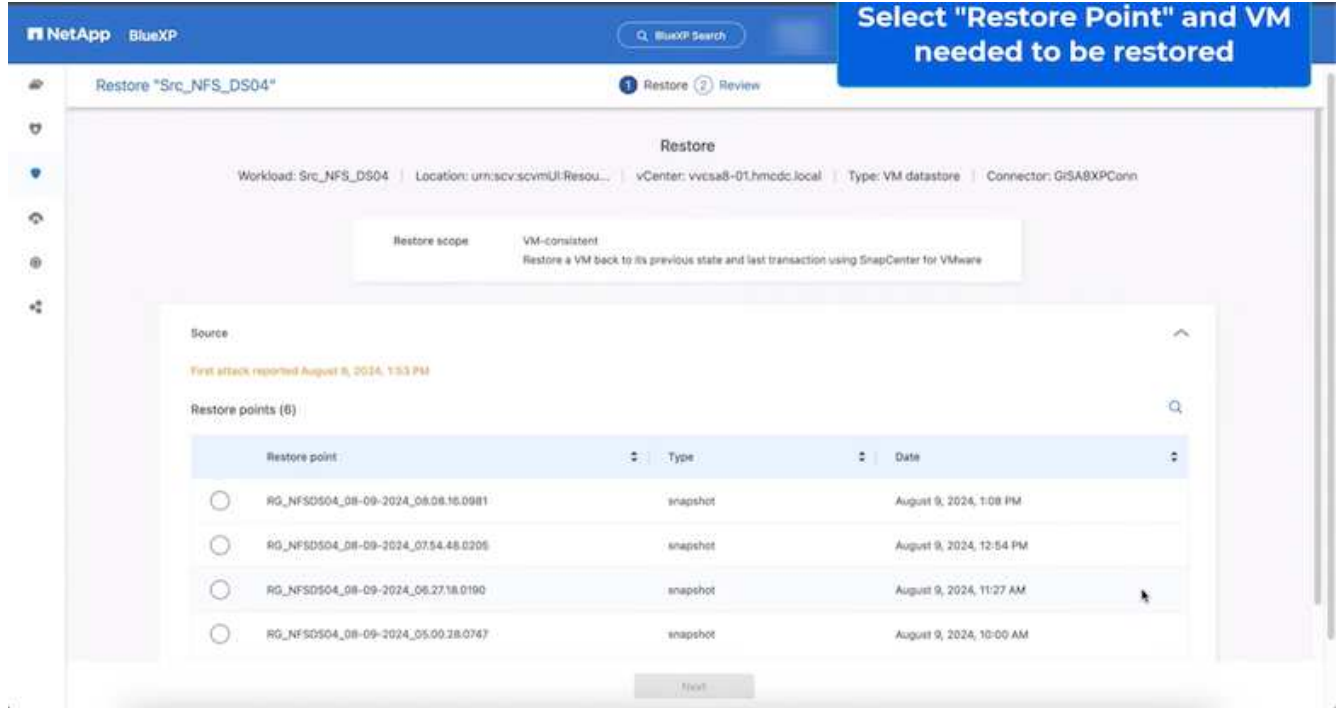


Die Warnung kann abgewiesen werden, wenn sich der Vorfall als falsch positiv herausstellt.

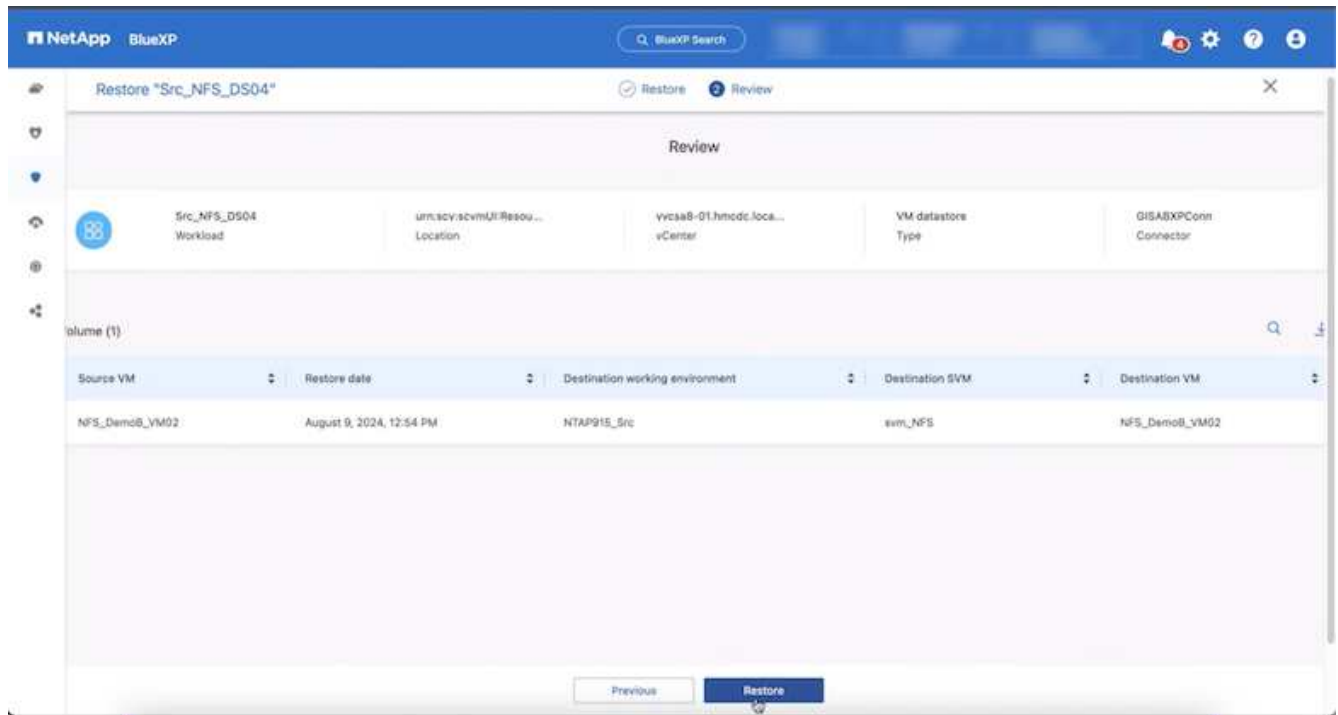
- Ging zur Registerkarte Recovery und überprüfe die Workload-Informationen auf der Recovery Seite und wähle das Datastore-Volumen aus, das sich im Status „Restore needed“ befindet, und wähle Restore aus.



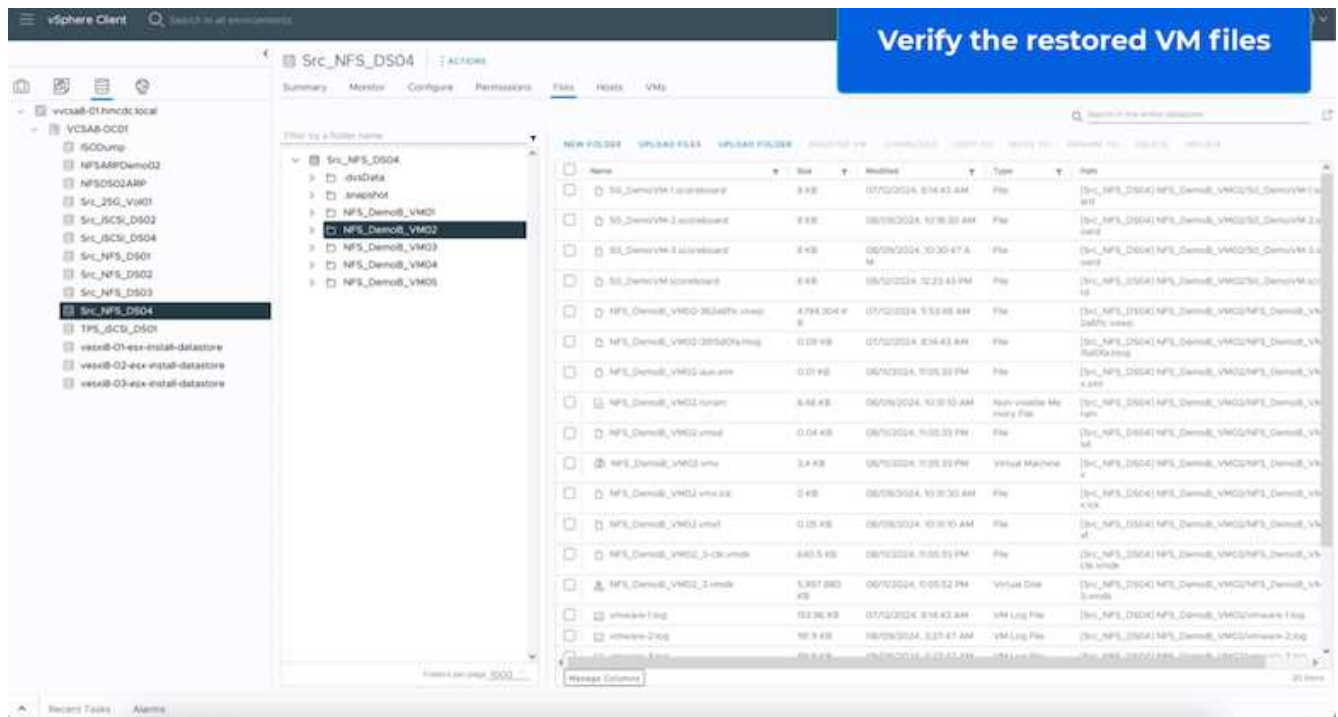
- In diesem Fall ist der Umfang der Wiederherstellung „durch VM“ (für SnapCenter für VMs ist der Umfang der Wiederherstellung „durch VM“)



- Wählen Sie den Wiederherstellungspunkt aus, mit dem die Daten wiederhergestellt werden sollen, und wählen Sie Ziel aus, und klicken Sie auf Wiederherstellen.



- Wählen Sie im oberen Menü die Option Recovery, um die Arbeitslast auf der Seite Recovery zu überprüfen, auf der sich der Status des Vorgangs durch die Zustände bewegt. Sobald die Wiederherstellung abgeschlossen ist, werden die VM-Dateien wie unten gezeigt wiederhergestellt.



Die Wiederherstellung kann von SnapCenter für VMware oder SnapCenter Plugin, je nach Anwendung durchgeführt werden.

Die NetApp Lösung bietet verschiedene effektive Tools für das Einsehen, Erkennen und Beheben von Bedrohungen. So können Sie Ransomware frühzeitig erkennen, diese Ausbreitung verhindern und bei Bedarf schnell eine Wiederherstellung durchführen, um kostspielige Ausfallzeiten zu vermeiden. Traditionelle

mehrschichtige Verteidigungslösungen sind nach wie vor weit verbreitet, ebenso wie Lösungen von Drittanbietern und Partnern für Transparenz und Erkennung. Eine effektive Gegenmaßnahmen sind nach wie vor ein wichtiger Teil der Reaktion auf Bedrohungen.

VMware Virtual Volumes mit ONTAP

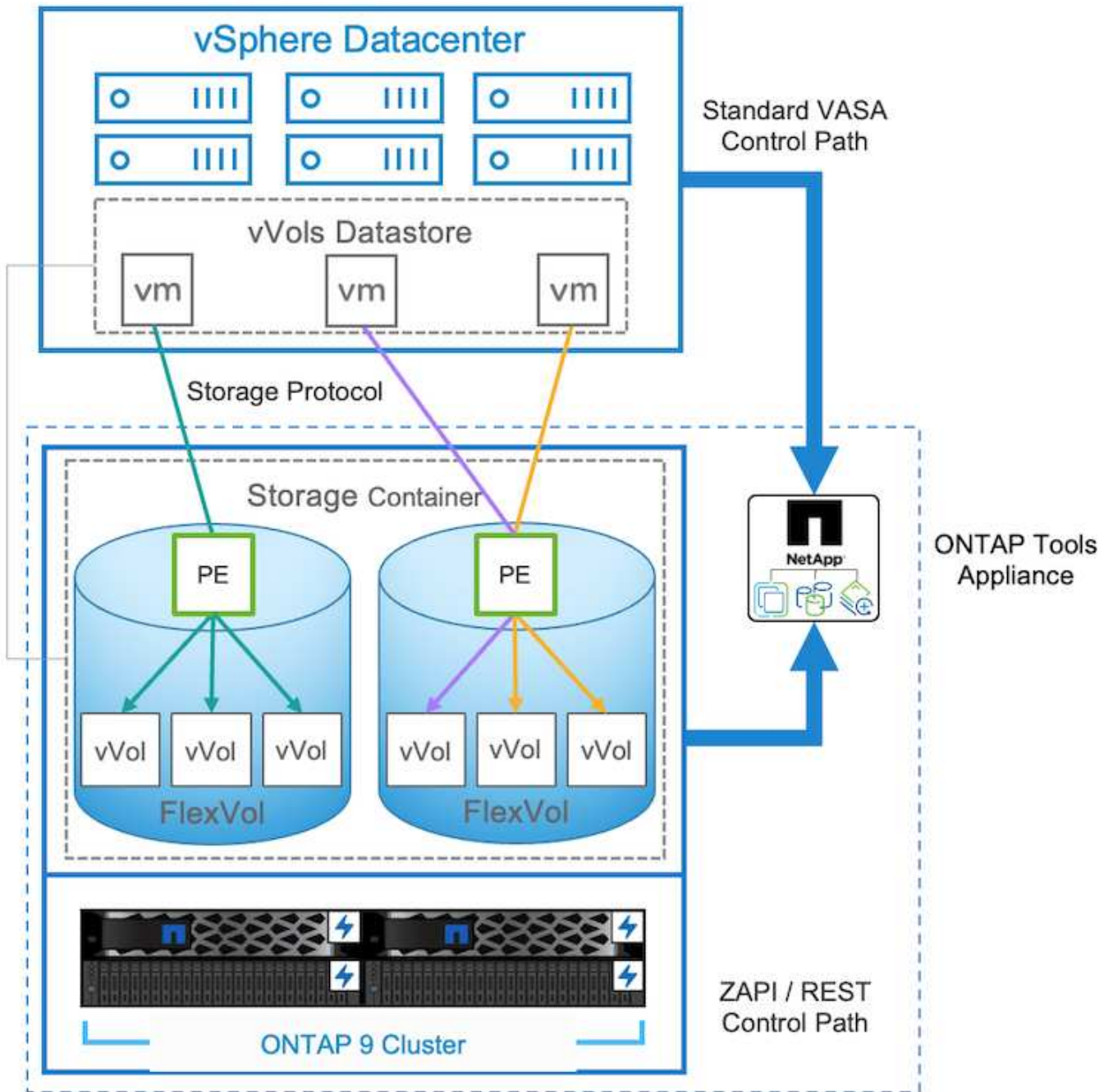
VMware Virtual Volumes (VVols) ermöglichen die Erfüllung applikationsspezifischer Anforderungen zur Grundlage von Entscheidungen für die Storage-Bereitstellung, während gleichzeitig die umfassenden Funktionen der Storage-Arrays genutzt werden können. Mit der vSphere API for Storage Awareness (VASA) können VM-Administratoren leicht alle benötigten Storage-Funktionen nutzen, um VMs bereitzustellen, ohne mit ihrem Storage-Team interagieren zu müssen. Vor VASA konnten VM-Administratoren VM-Storage-Richtlinien definieren, mussten dann aber gemeinsam mit ihren Storage-Administratoren geeignete Datastores ermitteln – oft anhand der Dokumentation oder von Namenskonventionen. Mit VASA können vCenter Administratoren mit den entsprechenden Berechtigungen eine Reihe von Storage-Funktionen definieren, mit denen vCenter Benutzer dann VMs bereitstellen können. Durch die Zuordnung zwischen VM-Storage-Richtlinie und Datastore-Storage-Funktionsprofil kann in vCenter eine Liste kompatibler Datastores zur Auswahl angezeigt werden. Außerdem können andere Technologien wie Aria (ehemals vRealize) Automation oder Tanzu Kubernetes Grid aktiviert werden, um automatisch Storage aus einer zugewiesenen Richtlinie auszuwählen. Dieser Ansatz wird als richtlinienbasiertes Storage-Management bezeichnet. Während Storage-Funktionsprofile und -Richtlinien auch bei herkömmlichen Datastores verwendet werden können, konzentrieren wir uns hier auf VVols Datastores. Der VASA Provider für ONTAP ist im Rahmen von ONTAP Tools für VMware vSphere enthalten.

Vorteile von VASA Provider aus dem Storage Array:

- Eine einzelne Instanz kann mehrere Speicher-Arrays managen.
- Release-Zyklus muss nicht von der Storage OS Version abhängen.
- Ressourcen auf dem Storage Array sind sehr teuer.

Jeder vVol Datastore wird durch den Storage Container gesichert, einem logischen Eintrag im VASA Provider zur Definition der Storage-Kapazität. Der Storage Container mit ONTAP Tools wird mit ONTAP Volumes erstellt. Der Storage-Container kann durch Hinzufügen von ONTAP Volumes innerhalb derselben SVM erweitert werden.

Der Protokollendpunkt (PE) wird hauptsächlich von ONTAP-Tools verwaltet. Bei iSCSI-basierten VVols wird für jedes ONTAP Volume, das Teil dieses Storage Containers oder vVol Datastores ist, ein PE erstellt. Der PE für iSCSI ist eine kleine LUN (4 MiB für 9.x und 2 gib für 10.x), die dem vSphere-Host präsentiert wird und Multipathing-Richtlinien auf den PE angewendet werden.



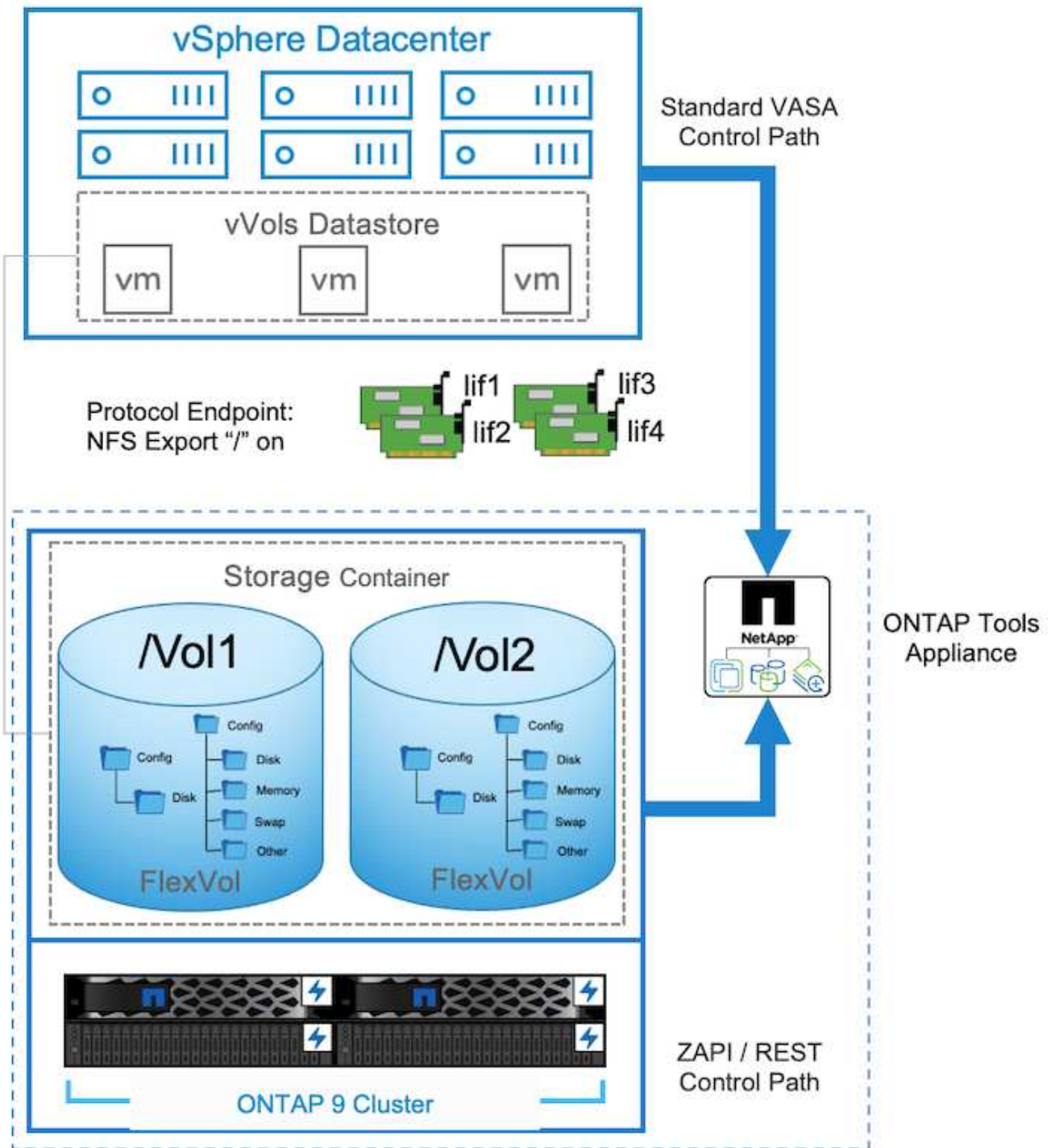
```

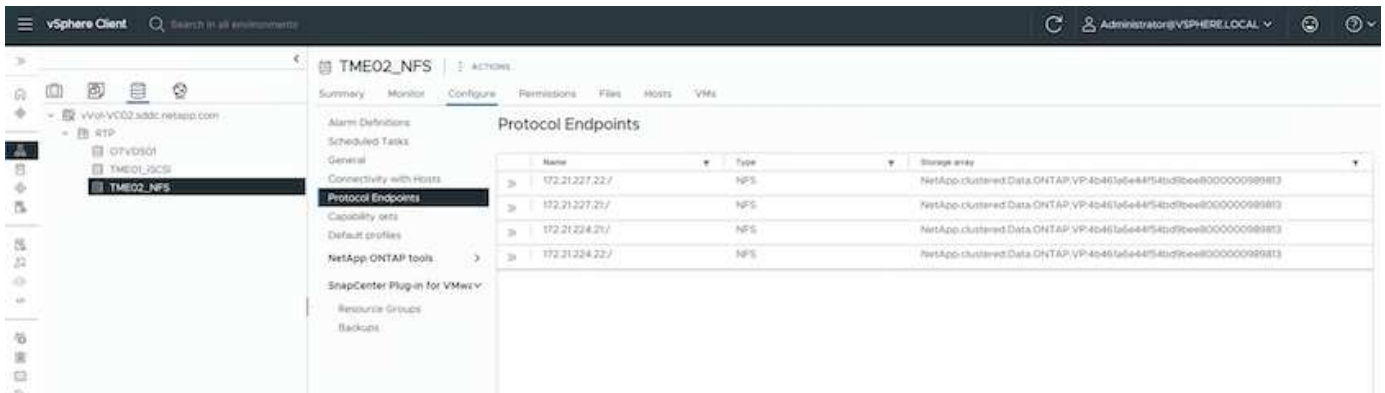
ntaphci-a300e9u25::> lun show -vserver zoneb -class protocol-endpoint -fields size
vserver path size
-----
zoneb /vol/Demo01_fv01/Demo01_fv01-vvolPE-1723681460207 2GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/Demo01_fv02-vvolPE-1723681460217 2GB
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/vvolPE-1723727751956 4MB
zoneb /vol/TME01_iSCSI_02/vvolPE-1723727751970 4MB
4 entries were displayed.

```

Für NFS wird ein PE für den Export des Root-Dateisystems mit jedem NFS-Daten-LIF auf der SVM erstellt, auf

der sich der Storage-Container oder vVol-Datstore befindet.





ONTAP Tools managen den Lebenszyklus von PE und auch für die vSphere Host-Kommunikation mit vSphere-Cluster-Erweiterung und -Verkleinerung. Die ONTAP-Tools-API lässt sich in vorhandene Automatisierungs-Tools integrieren.

ONTAP Tools für VMware vSphere sind derzeit in zwei Versionen erhältlich.

ONTAP-Tools 9.x

- Wenn vVol Unterstützung für NVMe/FC erforderlich ist
- US-Bundesbehörden oder EU-Vorschriften
- Weitere Anwendungsfälle sind mit dem SnapCenter Plug-in für VMware vSphere integriert

ONTAP-Tools 10.x

- Hohe Verfügbarkeit
- Mandantenfähigkeit
- In Großem Umfang
- Unterstützung von SnapMirror Active Sync für VMFS Datastore
- Kommende Integration für bestimmte Anwendungsfälle mit dem SnapCenter Plug-in für VMware vSphere

Warum VVols?

VMware Virtual Volumes (VVols) bietet die folgenden Vorteile:

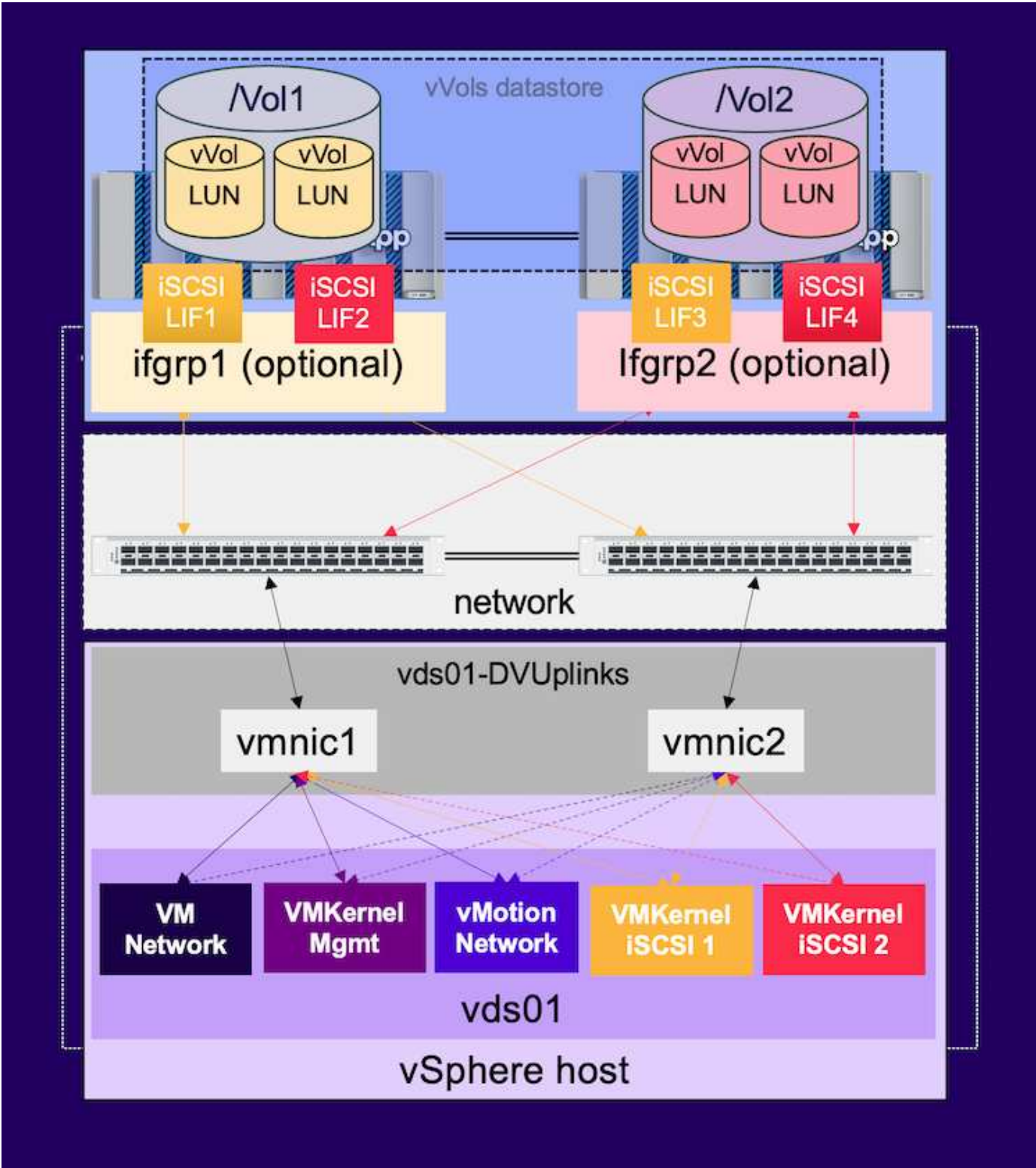
- Vereinfachte Bereitstellung (keine Sorge wegen maximaler LUN-Limits pro vSphere Host oder Erstellung der NFS-Exporte für jedes Volume erforderlich)
- Minimiert die Anzahl der iSCSI-/FC-Pfade (für blockbasiertes SCSI-basiertes vVol)
- Snapshots, Klone und andere Storage-Prozesse werden in der Regel auf das Storage-Array verlagert und liefern wesentlich schnellere Performance.
- Vereinfachte Datenmigrationen für die VMs (keine Koordinierung mit anderen VM-Inhabern in derselben LUN erforderlich)
- QoS-Richtlinien werden auf VM-Festplattenebene statt auf Volume-Ebene angewendet.
- Benutzerfreundlichkeit (Storage-Anbieter bieten unterschiedliche Funktionen im VASA Provider)
- Unterstützung einer großen VM-Skalierung.
- VVol-Replikationsunterstützung für die Migration zwischen vCenter.

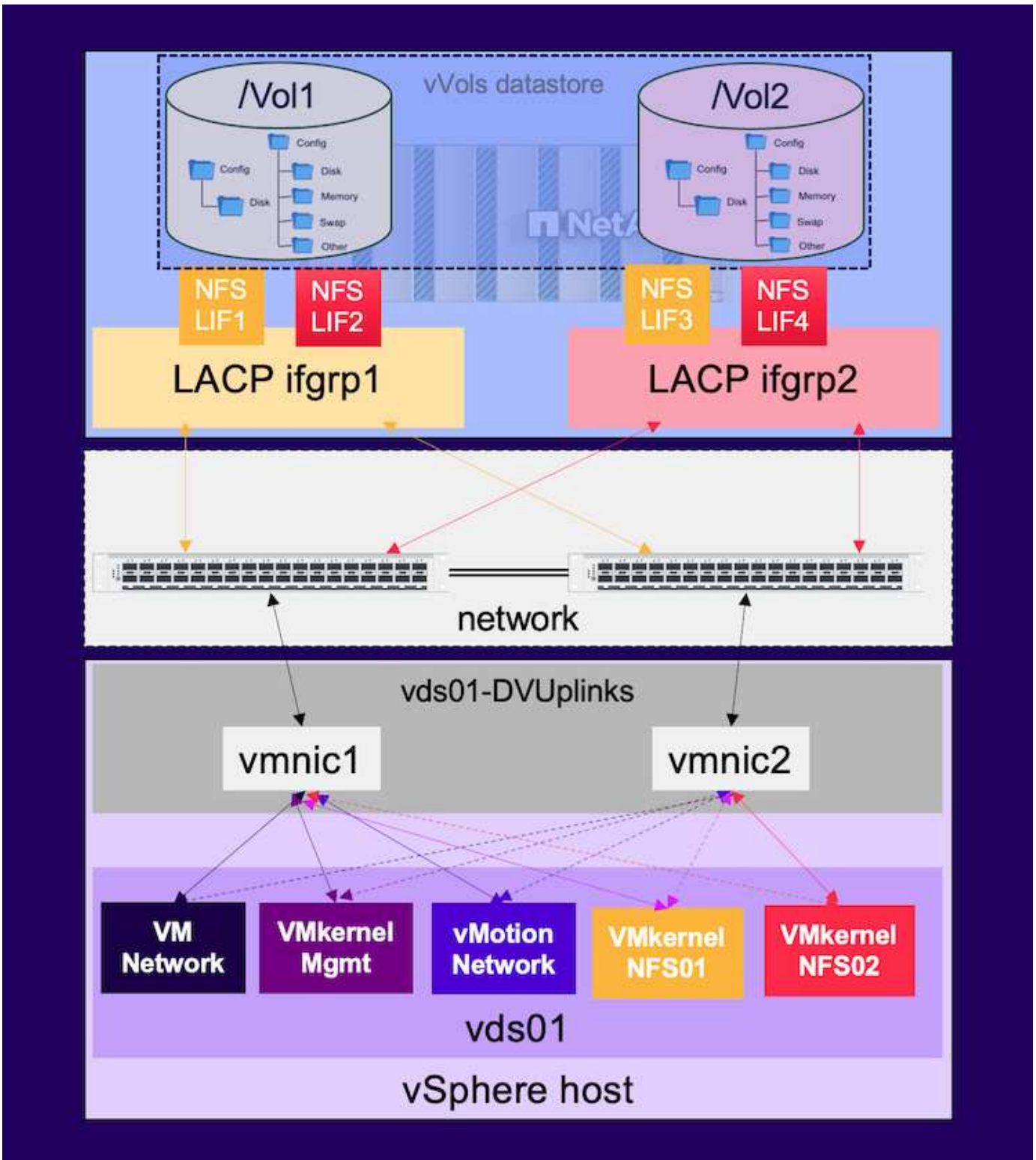
- Speicheradministratoren haben die Möglichkeit, auf VM-Festplattenebene zu überwachen.

Konnektivitätsoptionen

Eine Dual-Fabric-Umgebung wird in der Regel für Storage-Netzwerke empfohlen, um Hochverfügbarkeit, Performance und Fehlertoleranz zu gewährleisten. Die VVols werden mit iSCSI, FC, NFSv3 und NVMe/FC unterstützt. HINWEIS: Weitere "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool \(IMT\)](#)" Informationen finden Sie unter Unterstützte Version des ONTAP-Tools

Die Konnektivitätsoption bleibt konsistent mit den Optionen für VMFS-Datastore oder NFS-Datastore. Im Folgenden ist ein Beispiel für ein vSphere-Referenznetzwerk für iSCSI und NFS aufgeführt.





Bereitstellung mit ONTAP Tools für VMware vSphere

Der vVol Datastore kann mithilfe von ONTAP Tools ähnlich wie VMFS oder NFS Datastore bereitgestellt werden. Wenn das Plug-in für ONTAP-Tools auf der vSphere Client-Benutzeroberfläche nicht verfügbar ist, lesen Sie den Abschnitt „erste Schritte“ weiter unten.

Mit ONTAP-Tools 9.13

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf vSphere Cluster oder Host und wählen Sie unter NetApp ONTAP Tools die Option Provisioning Datastore aus.
2. Behalten Sie den Typ als VVols bei, geben Sie einen Namen für den Datastore ein und wählen Sie das gewünschte Protokoll aus

The screenshot shows the 'New Datastore' wizard in ONTAP Tools. The left sidebar contains a navigation menu with four items: '1 General' (selected), '2 Storage system', '3 Storage attributes', and '4 Summary'. The main area is titled 'General' and contains the following fields:

- Specify the details of the datastore to provision:** (with a help icon)
- Provisioning destination:** Cluster01 (with a BROWSE button)
- Type:** NFS VMFS vVols
- Name:** TME01_ISCSI
- Description:** (empty text box)
- Protocol:** NFS ISCSI FC / FCoE NVMe/FC

At the bottom right, there are two buttons: 'CANCEL' and 'NEXT'.

The screenshot shows the 'New Datastore' wizard in ONTAP Tools. The left sidebar contains a navigation menu with four items: '1 General' (selected), '2 Storage system', '3 Storage attributes', and '4 Summary'. The main area is titled 'General' and contains the following fields:

- Specify the details of the datastore to provision:** (with a help icon)
- Provisioning destination:** Cluster01 (with a BROWSE button)
- Type:** NFS VMFS vVols
- Name:** TME02_NFS
- Description:** (empty text box)
- Protocol:** NFS ISCSI FC / FCoE NVMe/FC

At the bottom right, there are two buttons: 'CANCEL' and 'NEXT'.

3. Wählen Sie das gewünschte Storage-Funktionsprofil aus und wählen Sie das Storage-System und die SVM aus.

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system**
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profiles: **Default profiles**

- Platinum_AFF_A
- Platinum_AFF_C
- Platinum_ASA_A
- Platinum_ASA_C

[Create storage capability profile](#)

Storage system:

Storage VM:

[CANCEL](#) [BACK](#) [NEXT](#)

4. Erstellen Sie neue ONTAP Volumes oder wählen Sie vorhandene für den vVol Datastore aus.

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes**
- 4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
TME01_ISCSI_01	250 GB	Platinum_AFF_A	EHCAGgr01
TME01_ISCSI_02	250 GB	Platinum_AFF_A	EHCAGgr02

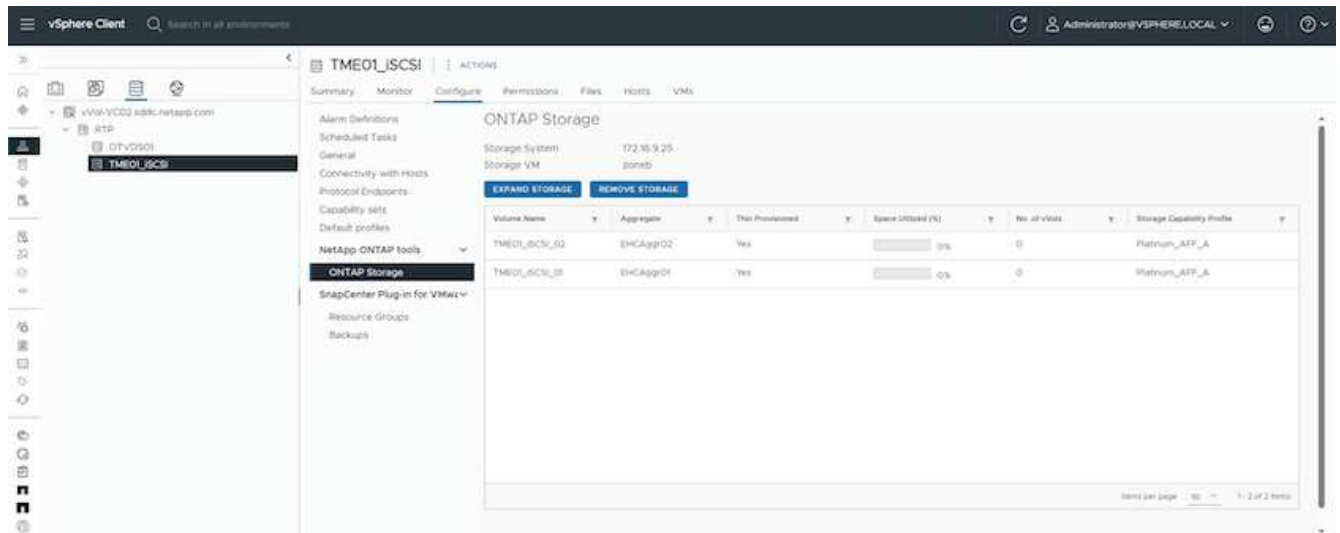
1 - 2 of 2 items

Name	Size(GB)	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Platinum_AFF_A"/>	<input type="text" value="EHCAGgr02 - (17109.63 Gi)"/>	<input type="text" value="Thin"/>

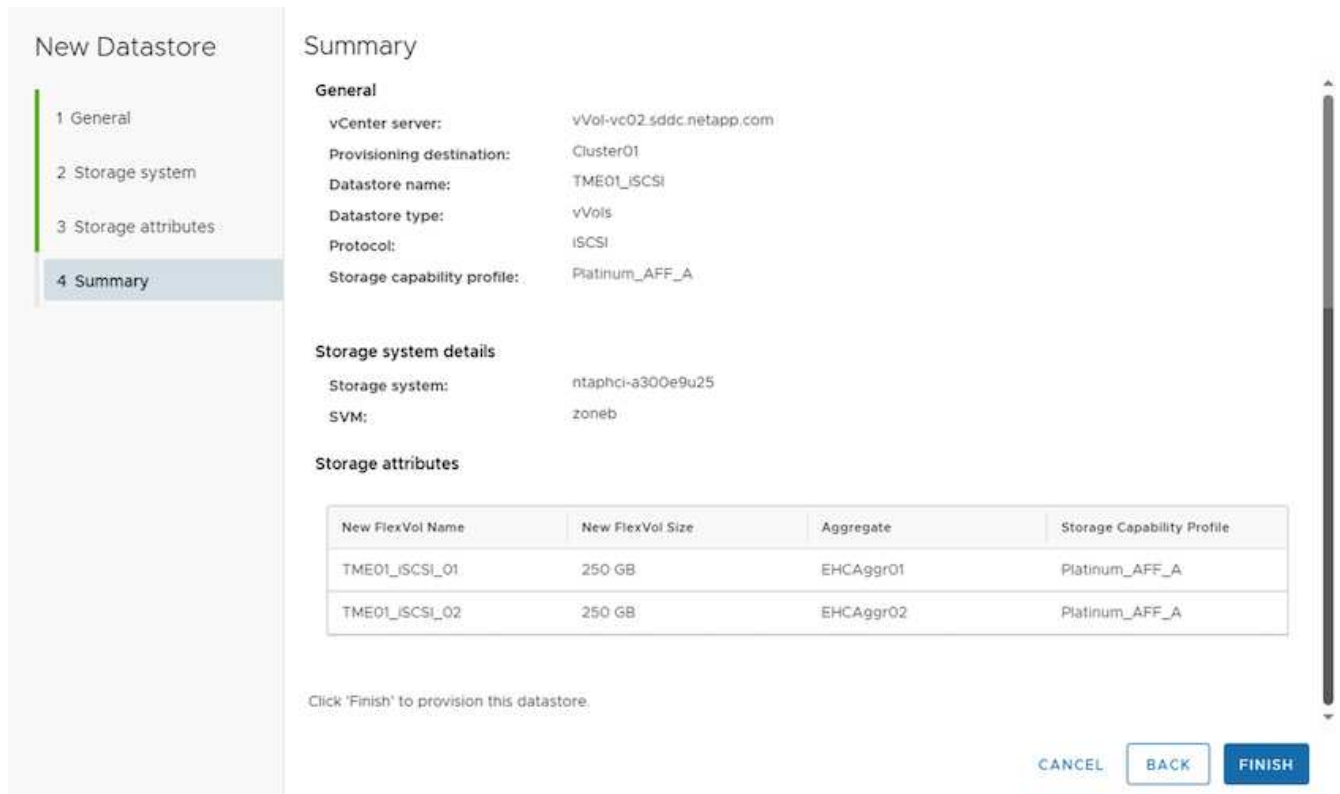
[ADD](#)

[CANCEL](#) [BACK](#) [NEXT](#)

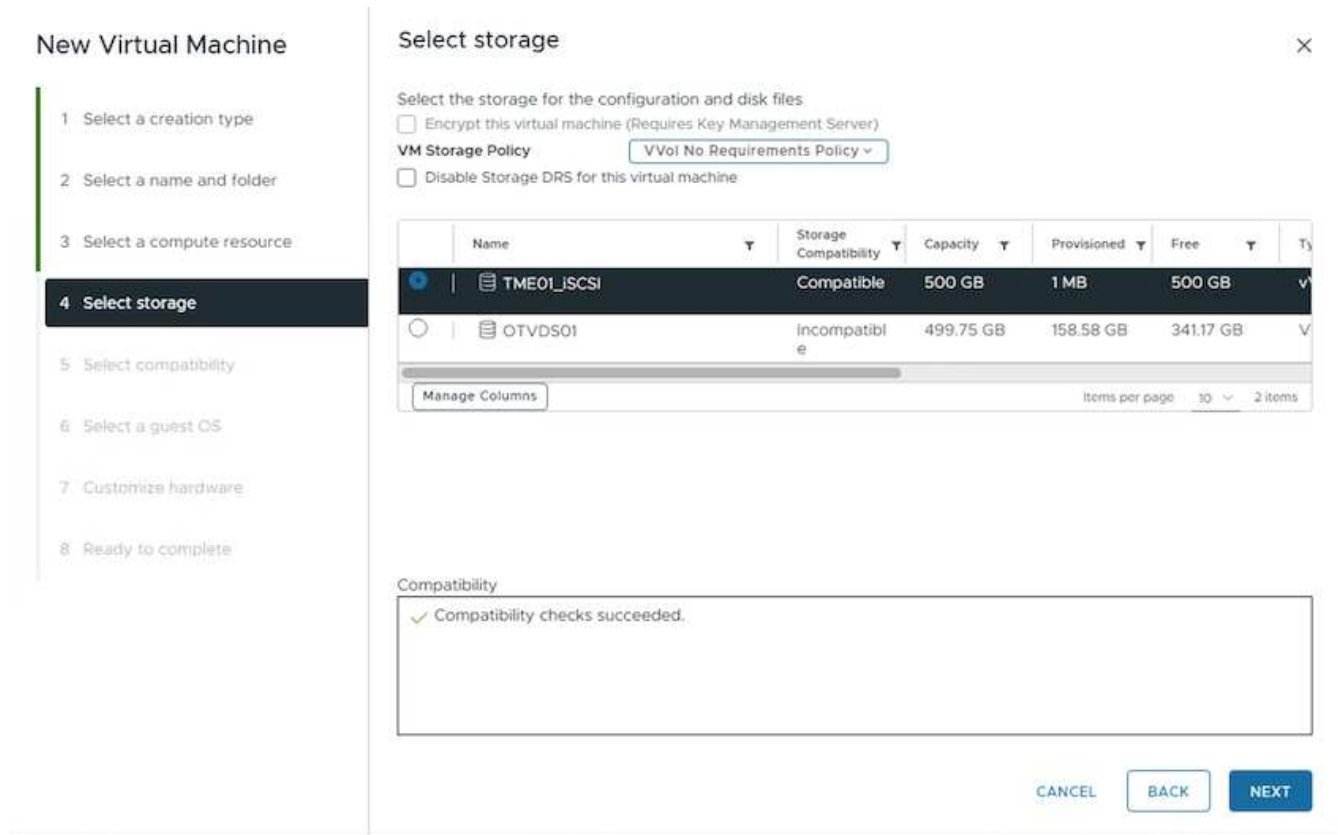
ONTAP Volumes können über die Datastore-Option angezeigt oder später geändert werden.



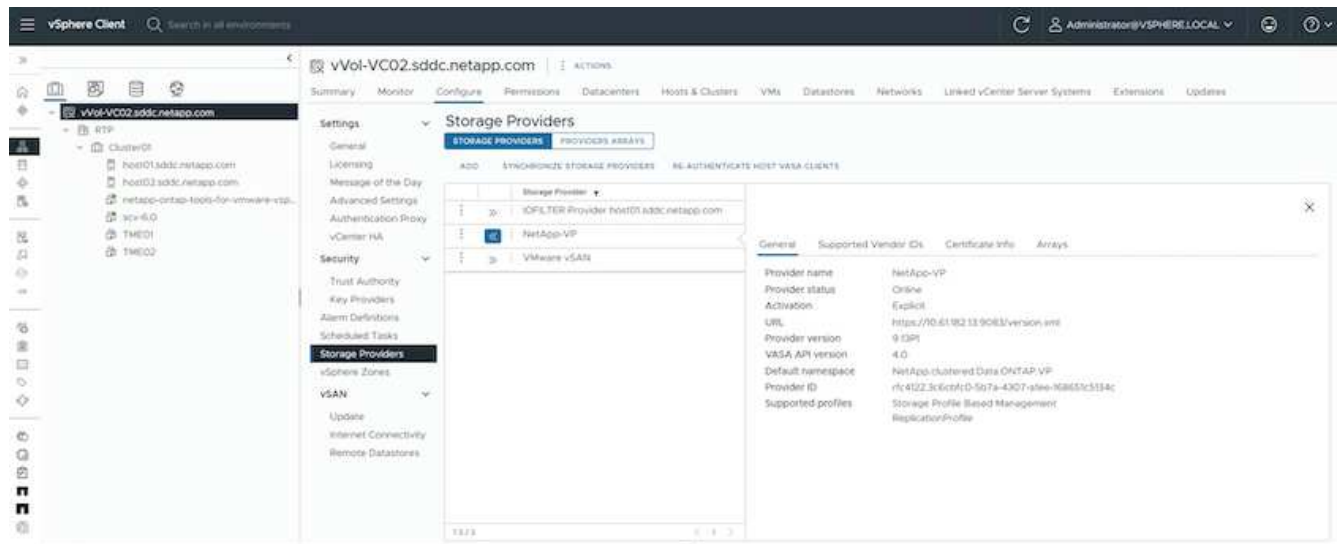
5. Überprüfen Sie die Zusammenfassung, und klicken Sie auf Fertig stellen, um den vVol-Datstore zu erstellen.



6. Sobald ein vVol Datastore erstellt wurde, kann dieser wie jeder andere Datastore verwendet werden. Dies ist ein Beispiel für die Zuweisung von Datastores auf Basis der VM-Storage-Richtlinie zu einer VM, die erstellt wird.



7. VVol-Details können über eine webbasierte CLI-Schnittstelle abgerufen werden. Die URL des Portals ist identisch mit der URL des VASA-Providers ohne den Dateinamen Version.XML.



Die Anmeldeinformationen sollten mit den Informationen übereinstimmen, die bei der Bereitstellung von ONTAP-Tools verwendet werden

← ↻ Not secure | https://10.61.182.13:9083/jsp/login.jsp

- Welcome to VASA Client Login
- Username* administrator
- Password *
- Token *
- Login

▼ Where can I find Token

You can generate Token by logging into maint console.
In main menu
Select option 1) **Application Configuration**
Select option 12) **Generate Web-Cli Authentication token**

Oder verwenden Sie das aktualisierte Passwort mit der Wartungskonsole der ONTAP Tools.

Application Configuration Menu:

- 1) Display server status summary
 - 2) Start Virtual Storage Console service
 - 3) Stop Virtual Storage Console service
 - 4) Start VASA Provider and SRA service
 - 5) Stop VASA Provider and SRA service
 - 6) Change 'administrator' user password
 - 7) Re-generate certificates
 - 8) Hard reset database
 - 9) Change LOG level for Virtual Storage Console service
 - 10) Change LOG level for VASA Provider and SRA service
 - 11) Display TLS configuration
 - 12) Generate Web-CLI Authentication token
 - 13) Start ONTAP tools plug-in service
 - 14) Stop ONTAP tools plug-in service
 - 15) Start Log Integrity service
 - 16) Stop Log Integrity service
 - 17) Change database password
-
- b) Back
 - x) Exit

Enter your choice: 12

Starting token creation
Your webcli auth token is :668826

This token is for one time use only.Its valid for 20 minutes.

Press ENTER to continue.

Wählen Sie die webbasierte CLI-Schnittstelle aus.

NetApp ONTAP tools for VMware vSphere - Control Panel:

Operation	Description
Web based CLI interface	Web based access to the command line interface for administrative tasks
Inventory	Listing of all objects and information currently known in Unified Virtual Appliance database
Statistics	Listing of all counters and information regarding internal state
Right Now	See what operations are in flight right now
Logout	Logout

Build Release 9.13P1
Build Timestamp 03/08/2024 11:11:42 AM
System up since Thu Aug 15 02:23:18 UTC 2024
Current time Thu Aug 15 17:59:26 UTC 2024

Geben Sie den gewünschten Befehl aus der Liste der verfügbaren Befehle ein. Um Details zu vVol und Informationen zum zugrunde liegenden Storage aufzulisten, versuchen Sie es mit `vvol list -verbose=true`

```

Command: vvol list --verbose=true [Execute]
Executed:
vvol list --verbose=true
Returned:
[{"id":"naa.600a0980383043595a2b506b67783041", "metadta": {"StorageLocation": "172.18.9.25[zoneb] TME01_iSCSI_01", "Path": "/vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783041.vmdk", "Size": "255GB", "Comment": "TME01 - METADATA"}, "Volume": "TME01_iSCSI_01"}, {"id":"naa.600a0980383043595a2b506b67783042", "metadta": {"StorageLocation": "172.18.9.25[zoneb] TME01_iSCSI_01", "Path": "/vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783042.vmdk", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, "Volume": "TME01_iSCSI_01"}, {"id":"naa.600a0980383043595a2b506b67783043", "metadta": {"StorageLocation": "172.18.9.25[zoneb] TME01_iSCSI_01", "Path": "/vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783043.vmdk", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, "Volume": "TME01_iSCSI_01"}, {"id":"naa.600a0980383043595a2b506b67783044", "metadta": {"StorageLocation": "172.18.9.25[zoneb] TME01_iSCSI_01", "Path": "/vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783044.vmdk", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, "Volume": "TME01_iSCSI_01"}, {"id":"naa.600a0980383043595a2b506b67783045", "metadta": {"StorageLocation": "172.18.9.25[zoneb] TME01_iSCSI_01", "Path": "/vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783045.vmdk", "Size": "16GB", "Comment": "TME01.vmdk - DATA"}, "Volume": "TME01_iSCSI_01"}]

```

für LUN-basiert. Es können auch die ONTAP cli oder System Manager verwendet werden.

```

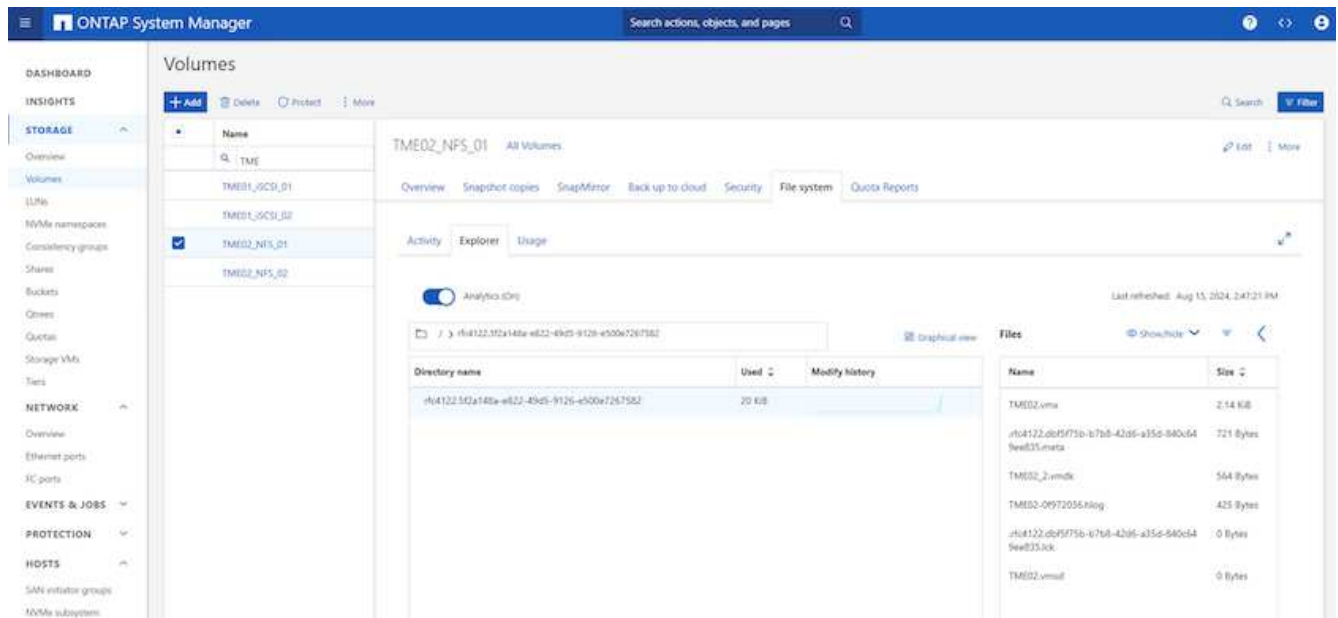
ntaphci-a300e9u25:~> lun show -vserver zoneb -class vvol -fields comment,size
vserver path size comment
-----
zoneb /vol/Demo01_fv01/naa.600a0980383043595a2b506b67783038.vmdk 255GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/naa.600a098038304359463f515057683735.vmdk 255GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/naa.600a098038304359463f515057683736.vmdk 16GB
zoneb /vol/Demo01_fv02/naa.600a098038304359463f515057683737.vmdk 16GB
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783041.vmdk 255GB TME01 - METADATA
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783042.vmdk 16GB TME01.vmdk - DATA
zoneb /vol/TME01_iSCSI_01/naa.600a0980383043595a2b506b67783043.vmdk 16GB TME01.vmdk - DATA

```

The screenshot shows the ONTAP System Manager interface. The 'LUNs' section is active, displaying a table with the following data:

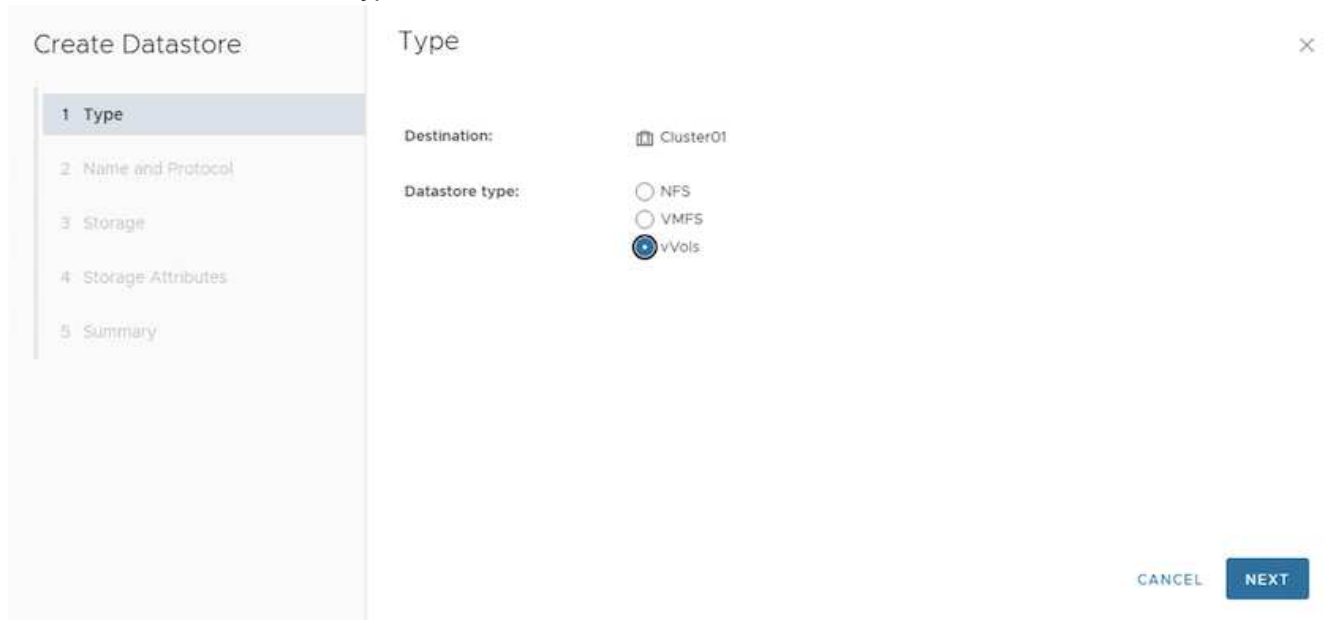
Name	Storage VM	Volume	Size	IOPS	Latency (ms)	Throughput (MB/s)
naa.600a0980383043595a2b506b67783041.vmdk	zoneb	TME01_iSCSI_01	255 GB	-	-	-
naa.600a0980383043595a2b506b67783042.vmdk	zoneb	TME01_iSCSI_01	16 GB	-	-	-
naa.600a0980383043595a2b506b67783043.vmdk	zoneb	TME01_iSCSI_01	16 GB	-	-	-
naa.600a0980383043595a2b506b67783044.vmdk	zoneb	TME01_iSCSI_01	16 GB	-	-	-
naa.600a0980383043595a2b506b67783045.vmdk	zoneb	TME01_iSCSI_01	16 GB	-	-	-

Bei NFS-basiertem System Manager kann der Datenspeicher durchsucht werden.

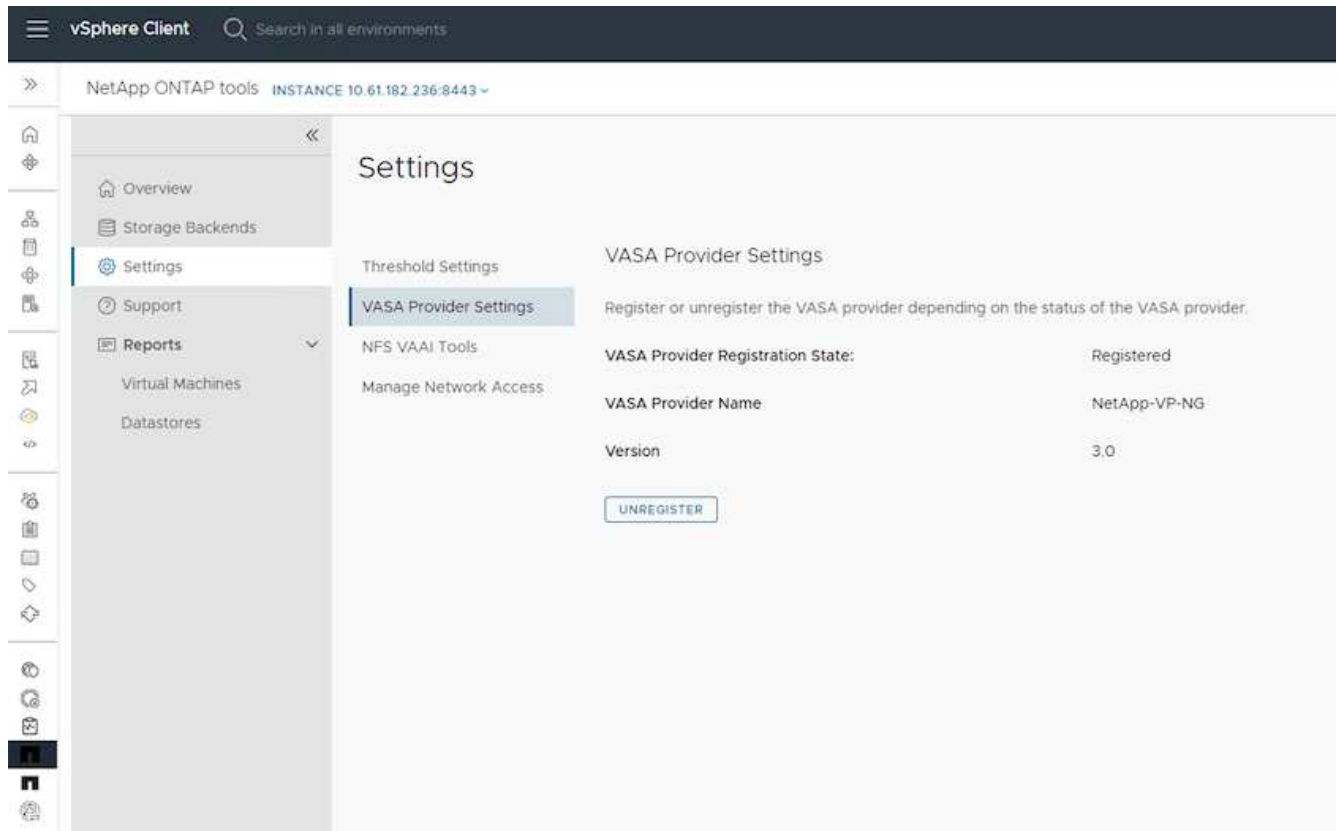


Mit ONTAP-Tools 10.1

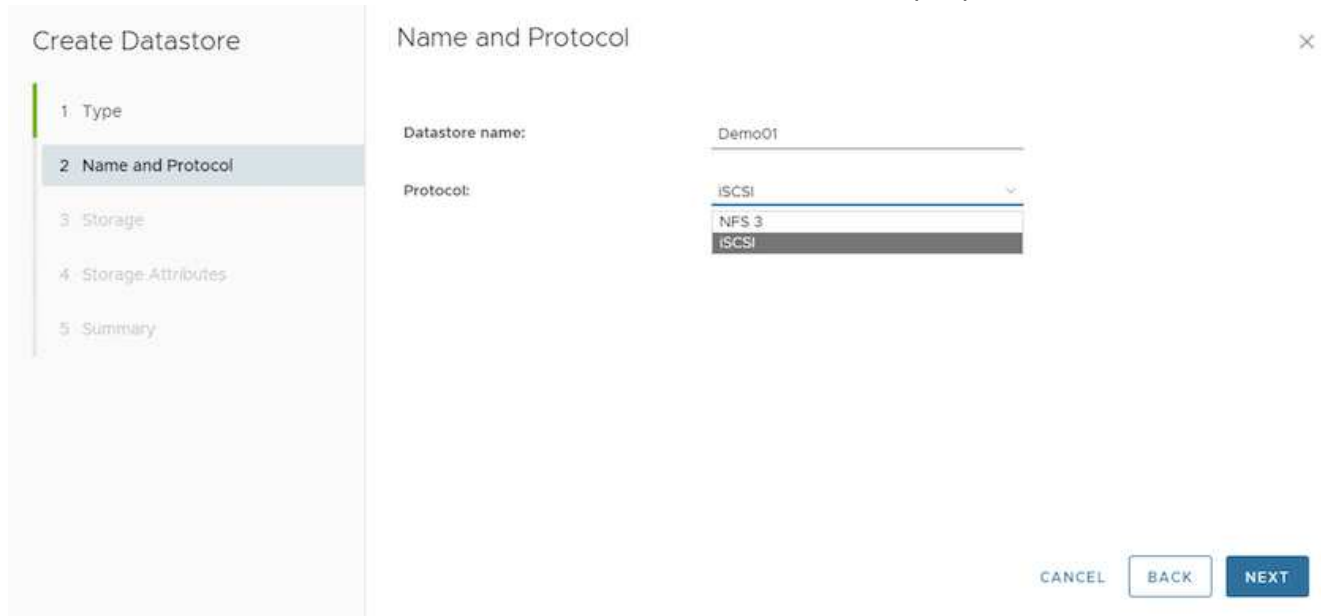
1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf vSphere Cluster oder Host und wählen Sie unter NetApp ONTAP Tools Create Datastore (10.1) aus.
2. Wählen Sie den Datastore-Typ als VVols aus.



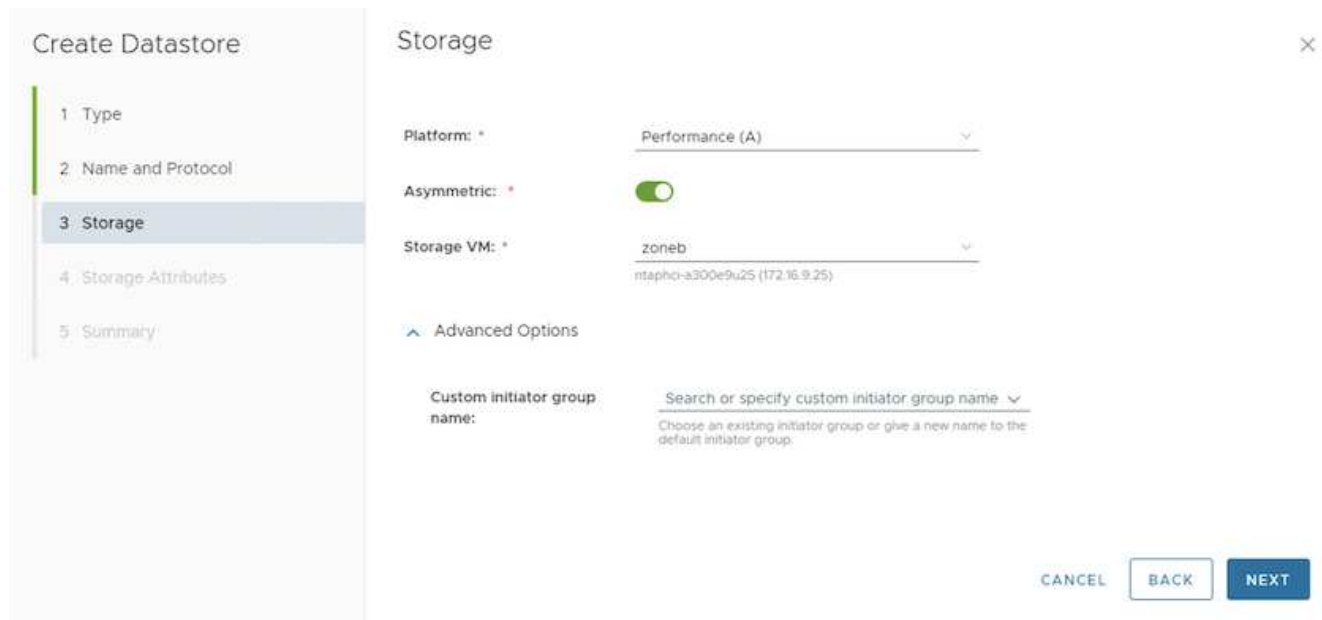
Wenn die VVols-Option nicht verfügbar ist, vergewissern Sie sich, dass der VASA-Provider registriert ist.



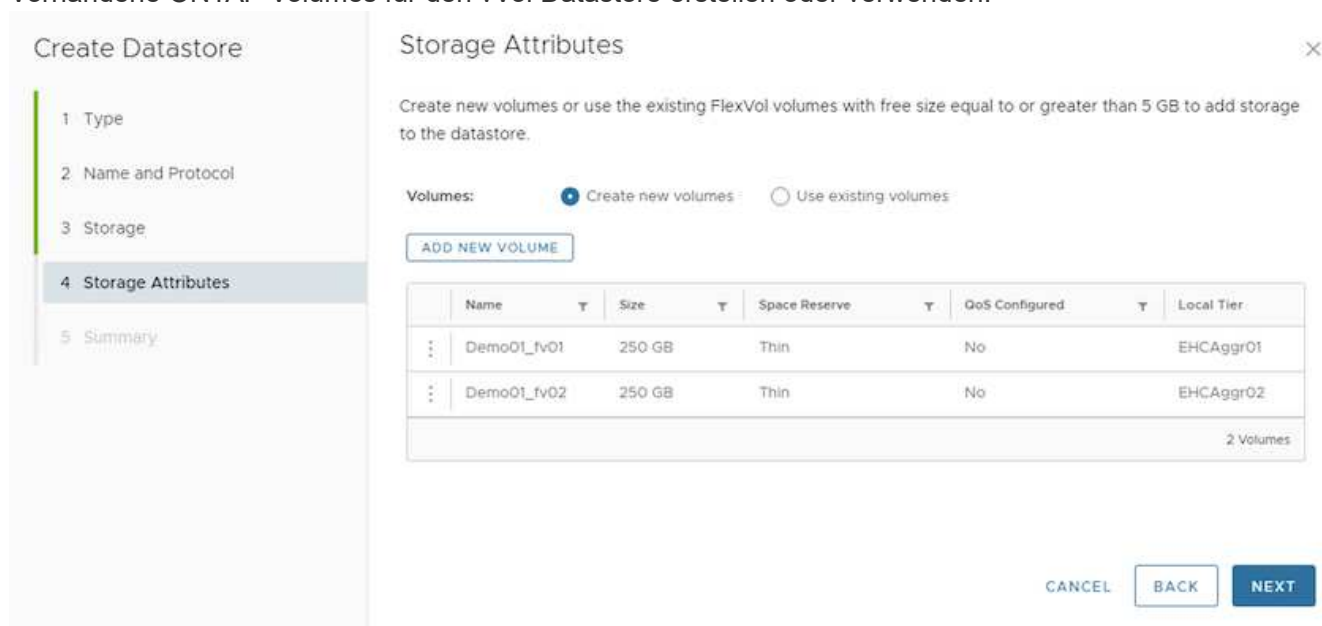
3. Geben Sie den Namen des vVol-Datastore an, und wählen Sie das Transportprotokoll aus.



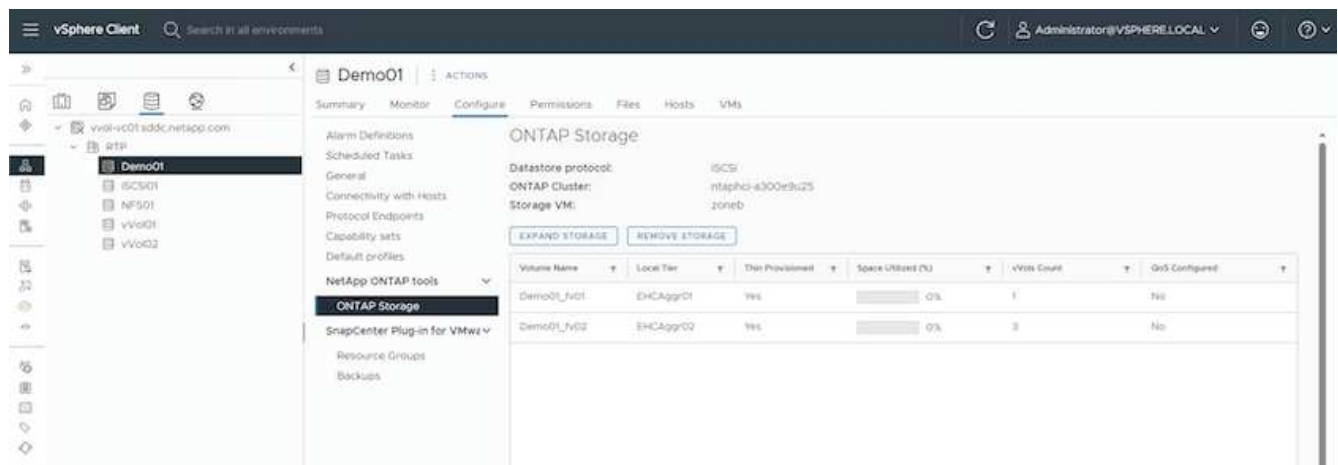
4. Wählen Sie Plattform und Storage VM aus.



5. Vorhandene ONTAP Volumes für den vVol Datastore erstellen oder verwenden.



ONTAP Volumes können zu einem späteren Zeitpunkt aus der Datastore-Konfiguration angezeigt oder aktualisiert werden.



6. Nachdem der vVol Datastore bereitgestellt wurde, kann er ähnlich wie jeder andere Datastore verwendet

werden.

7. ONTAP Tools stellen den Bericht zu VM und Datenspeicher bereit.

The first screenshot shows the 'Virtual Machines' report. The table lists three VMs: 'scv', 'Demo01', and 'Demo02'. The columns include VM Name, Primary Datastore Type, Primary Datastore Name, vCenter VM Latency, Max Datastore Latency, Total Datastore IOPS, Average Datastore Throughput, Total Datastore Capacity, Uptime, Power State, and vCenter VM Committed Capacity.

VM Name	Primary Datastore Type	Primary Datastore Name	vCenter VM Latency	Max Datastore Latency	Total Datastore IOPS	Average Datastore Throughput	Total Datastore Capacity	Uptime	Power State	vCenter VM Committed Capacity
scv	VMFS	scv001	0 ms	100 µs	3	10.89 KB/s	37.27%	16 hours	On	96 GB OS
Demo01	VVOLs	Demo01	-	53 µs	1	86 Bytes/s	0.03%	-	Off	287 GB
Demo02	VVOLs	VVOL02	-	0 µs	0	0 Bytes/s	0.01%	-	Off	271 GB

The second screenshot shows the 'Datastores' report. The table lists five datastores: 'scv001', 'NF001', 'VVOL1', 'VVOL2', and 'Demo01'. The columns include Name, Space Utilized (D%), Type, IOPS, Latency, Throughput, Storage VM, and Storage Controller.

Name	Space Utilized (D%)	Type	IOPS	Latency	Throughput	Storage VM	Storage Controller
scv001	37.27%	VMFS	3	100 µs	10.89 KB/s	scv001	ntaprci-4300w9u25
NF001	0.01%	NFS	0	297 µs	21 Bytes/s	demo01	ntaprci-4300w9u25
VVOL1	3.02%	VVOLs	2	48 µs	81 Bytes/s	demo02	ntaprci-4300w9u25
VVOL2	5.01%	VVOLs	0	0 µs	0 Bytes/s	demo01	ntaprci-4300w9u25
Demo01	5.03%	VVOLs	1	53 µs	86 Bytes/s	demo01	ntaprci-4300w9u25

Datensicherheit von VMs auf vVol Datastore

Überblick über die Datensicherheit von VMs auf vVol Datastore finden Sie unter "[Sicherung von VVols](#)".

1. Registrieren Sie das Speichersystem, das den vVol-Datastore und alle Replikationspartner hostet.

vSphere Client Search in all environments Administrator@VSPHERE.LOCAL

SnapCenter Plug-in for VMware vSphere INSTANCE 10.10.102.12-8144

Dashboard Settings Resource Groups Policies **Storage Systems** Guest File Restore

Storage Systems

Beginning with SnapCenter Plug-in for VMware vSphere (SCV) 5.0, you need to add applications of type HTTP and ONTAP as user login methods for any ONTAP users with customized role-based access to the SCV. Without access to these applications, backups will fail. You need to restart the SCV service to recognize changes to ONTAP user login methods. Click here to know more.

Name	Display Name	Type	Protocol	Port	Username	SYNs	TimeOutSec	Certificate
B:RTH-C503-5403-orig.e...	nasadm-4300e9a25	ONTAP Cluster	HTTPS	443	admin	0	60	No
VCF_SCSI	VCF_SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
isur0	isur0	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.228.20	isur0	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
HMC_SCSI_3510	HMC_SCSI_3510	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
JL_SHC_SCSI	JL_SHC_SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
0301102.217	psdadm-symb-SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
HMC_M7	HMC_M7	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
VCF_3422	VCF_3422	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
VCF_NVM	VCF_NVM	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
demo	demo	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.254.120	Temp_3510_N1	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.30.10	HYPERV-SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
EHC_NFS	EHC_NFS	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.18.203	EHC_SCSI	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
02.21.18.10	VCF_NFS	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
HMC_3510	HMC_3510	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
00fa_symb_4300	00fa_symb_4300	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	60	No
B:ontap-destination-443c...e...	ontap-destination	ONTAP Cluster	HTTPS	443	admin	1	90	No
0301102.147	symb2	ONTAP SVM	HTTPS	443	-	-	90	No

2. Erstellen Sie eine Richtlinie mit den erforderlichen Attributen.

New Backup Policy



Name

Description

Frequency

Locking Period Enable Snapshot Locking

Retention

Replication Update SnapMirror after backup
 Update SnapVault after backup

Snapshot label

Advanced

VM consistency

Include datastores with independent disks

Scripts

CANCEL

ADD

3. Erstellen Sie eine Ressourcengruppe und verknüpfen Sie sie mit der Richtlinie (oder den Richtlinien).

Create Resource Group



1. General info & notification

2. Resource

3. Spanning disks

4. Policies

5. Schedules

6. Summary

Scope:

Parent entity:

Tags
Folders
Enter available entity name

Available entities

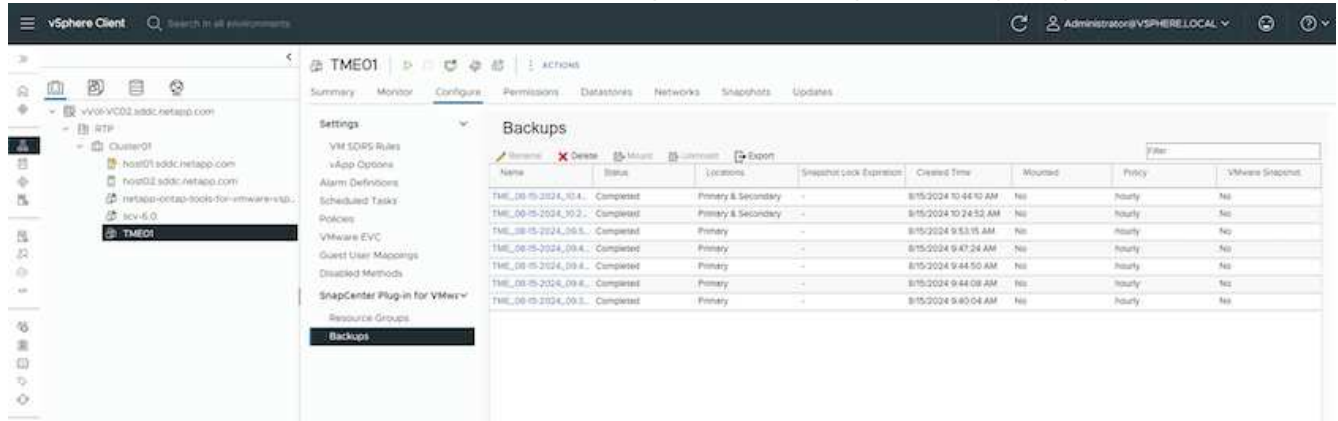
TME01

Selected entities

BACK NEXT FINISH CANCEL

HINWEIS: Für vVol Datastore muss mit VM, Tag oder Ordner geschützt werden. VVol Datastore kann nicht in die Ressourcengruppe aufgenommen werden.

4. Der spezifische VM-Backup-Status kann auf der Registerkarte Konfigurieren angezeigt werden.



5. VM kann vom primären oder sekundären Standort aus wiederhergestellt werden.

"[SnapCenter Plug-in-Dokumentation](#)" Weitere Anwendungsfälle finden Sie in.

VM-Migration von herkömmlichen Datastores zu vVol Datastore

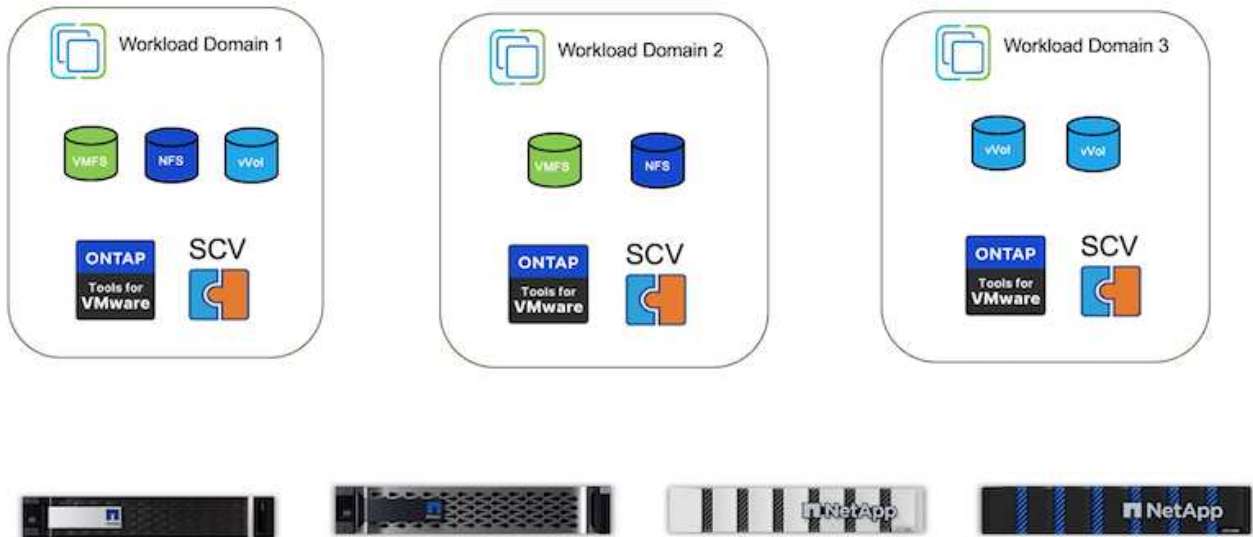
Um VMs von anderen Datastores auf einen vVol Datastore zu migrieren, sind verschiedene Optionen auf der Grundlage des Szenarios verfügbar. Die Migration kann von einem einfachen Storage vMotion Vorgang bis hin zur Migration mit HCX variieren. "[Migrieren Sie vms zu ONTAP Datastore](#)" Weitere Informationen finden Sie unter.

VM-Migration zwischen vVol Datastores

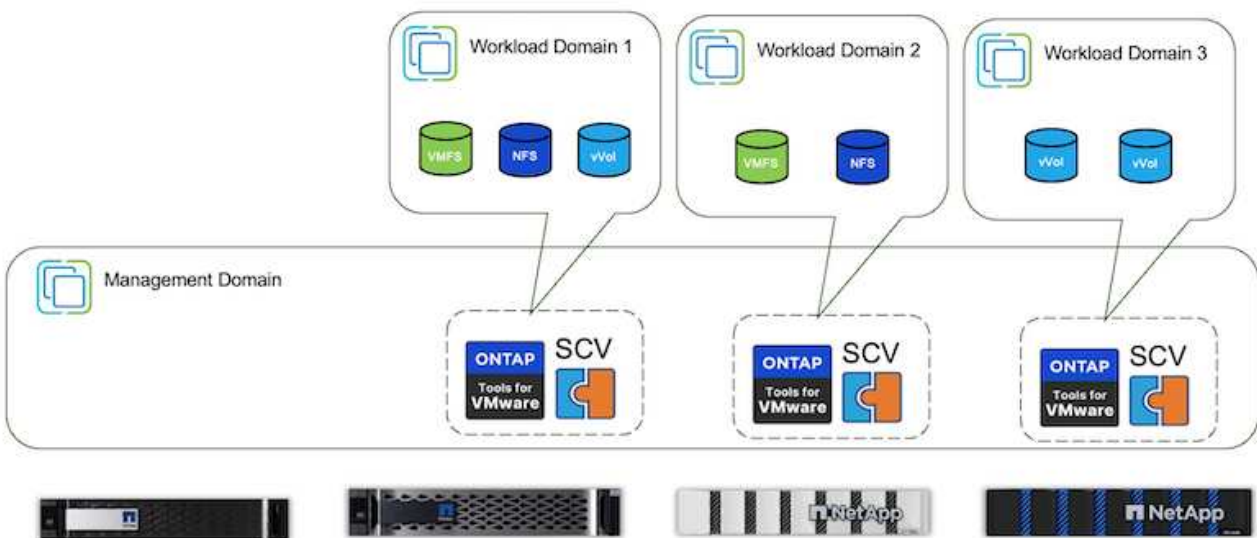
Für die Massenmigration von VMs zwischen vVol Datastores, überprüfen Sie bitte ["Migrieren Sie vms zu ONTAP Datastore"](#).

Beispiel für eine Referenzarchitektur

ONTAP Tools für VMware vSphere und SCV können auf demselben vCenter installiert werden, das es selbst managt, oder auf einem anderen vCenter Server. Es ist besser, zu vermeiden, auf vVol Datastore zu hosten, den es managt.

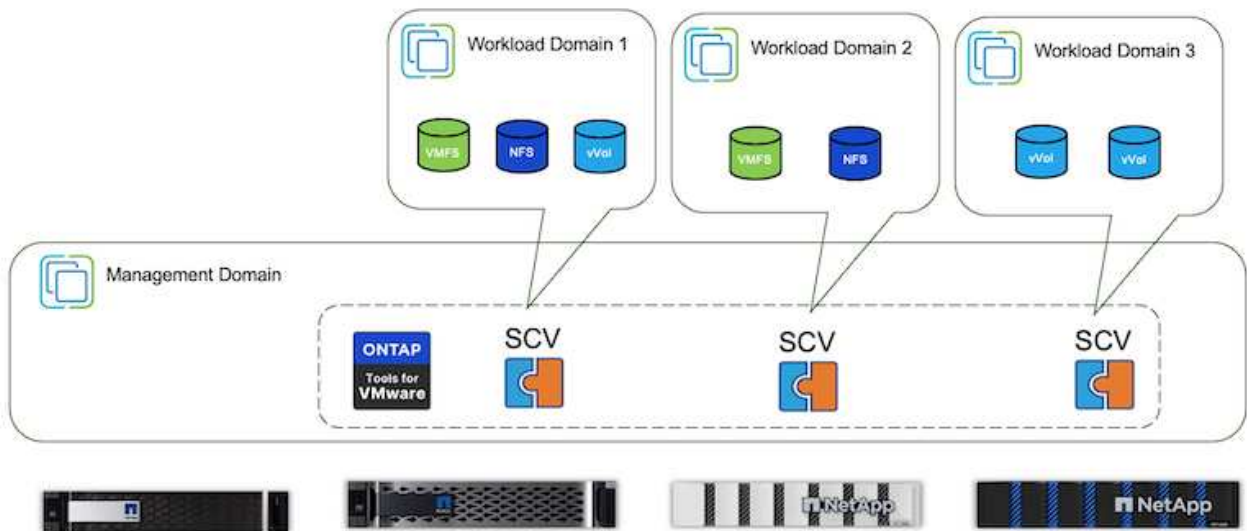


Da viele Kunden ihre vCenter Server auf verschiedenen Hosten, statt sie zu managen, wird ein ähnlicher Ansatz auch für ONTAP Tools und SCV rät.

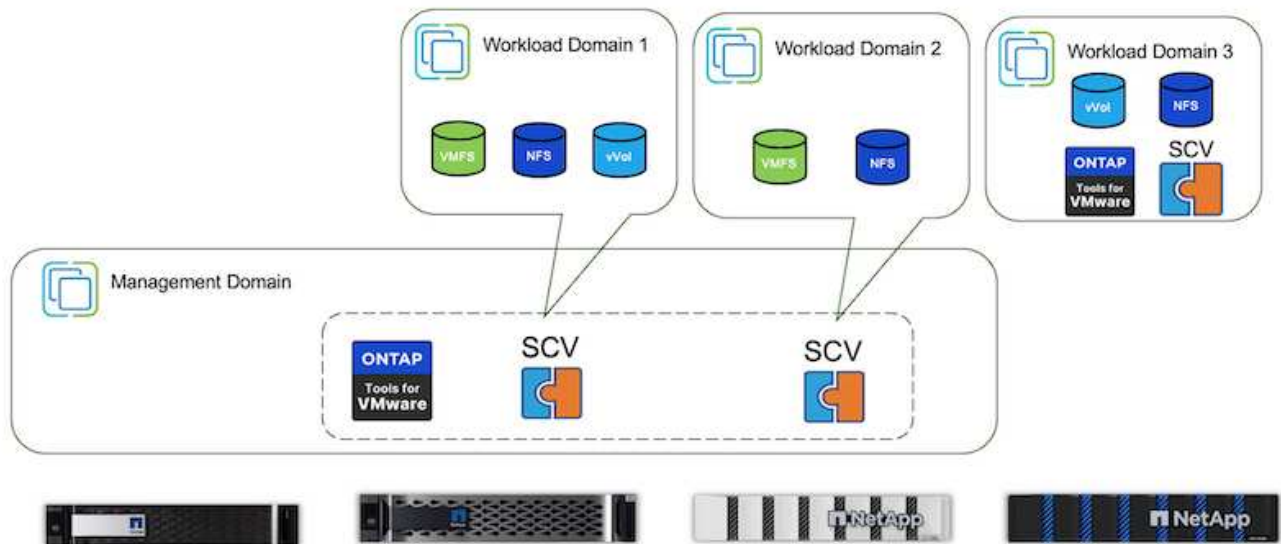


Mit den ONTAP Tools 10.x kann eine einzelne Instanz mehrere vCenter Umgebungen managen. Die Storage-

Systeme sind weltweit mit Cluster-Anmeldedaten registriert und SVMs werden jedem vCenter Mandanten-Server zugewiesen.



Auch die Mischung aus dediziertem und Shared Modell wird unterstützt.



Erste Schritte

Wenn ONTAP-Tools nicht in Ihrer Umgebung installiert sind, laden Sie sie bitte von herunter "[NetApp Support-Website](#)" und folgen Sie den Anweisungen unter "[Verwendung von VVols mit ONTAP](#)".

Implementierungsleitfaden für VMFS

Mit den Storage-Lösungen und -Angeboten von NetApp können Kunden die Vorteile einer virtualisierten Infrastruktur voll ausschöpfen. Mit NetApp Lösungen können Kunden umfassende Datenmanagement-Software effizient implementieren und so

Automatisierung, Effizienz, Datensicherung und Sicherheitsfunktionen gewährleisten, um anspruchsvolle Performance-Anforderungen effektiv zu erfüllen. Durch Kombination der ONTAP Software mit VMware vSphere können Sie die Kosten für die Host-Hardware und die VMware Lizenzierung senken, Daten kostengünstiger schützen und eine durchgängig hohe Performance bereitstellen.

Einführung

Virtualisierte Workloads sind mobil. Daher verwenden Administratoren VMware Storage vMotion, um VMs über VMware Virtual Machine File System (VMFS), NFS oder VVols Datastores zu verschieben, die sich alle auf demselben Storage-System befinden. Daher werden verschiedene Storage-Ansätze bei Nutzung eines All-Flash-Systems untersucht oder die neuesten ASA Modelle mit SAN-Innovation verwendet, um die Kosteneffizienz zu steigern.

Zentrale Aussage ist, dass die Migration zu ONTAP die Benutzerfreundlichkeit und die Applikations-Performance verbessert und gleichzeitig die Flexibilität bietet, Daten und Applikationen zwischen FCP, iSCSI, NVMe/FC und NVMe/TCP zu migrieren. Für Unternehmen, die tief in VMware vSphere investiert haben, ist die Verwendung von ONTAP Storage angesichts der aktuellen Marktbedingungen eine kostengünstige Option, die einzigartige Geschäftschance bietet. Unternehmen stehen heute vor neuen Anforderungen, die ein moderner SAN-Ansatz einfach und schnell erfüllen kann. Nachfolgend werden einige Möglichkeiten beschrieben, wie bestehende und neue NetApp Kunden mit ONTAP Mehrwert schaffen.

- **Kosteneffizienz:** Dank integrierter Storage-Effizienz senkt ONTAP die Storage-Kosten deutlich. NetApp ASA Systeme können alle Storage-Effizienzfunktionen ohne Auswirkung auf die Performance in Produktionsumgebungen ausführen. NetApp erleichtert die Planung dieser Effizienzvorteile mit der effektivsten Garantie.
- **Datensicherung:** SnapCenter Software mithilfe von Snapshots bietet erweiterte Datensicherung auf VM- und Applikationsebene für verschiedene Enterprise-Applikationen, die in einer VM-Konfiguration implementiert sind.
- **Sicherheit – Schutz vor Malware und Ransomware mit Snapshot Kopien** Verbesserte Sicherung durch die unveränderliche Erstellung von Snapshot Kopien mit Snapshot Sperrung und NetApp SnapLock Software
- **Cloud – ONTAP bietet eine Vielzahl von Hybrid Cloud-Optionen, mit denen Unternehmen Public und Private Clouds kombinieren können.** Dadurch bieten sie Flexibilität und verringern den Overhead des Infrastrukturmanagements. Zusätzliche Datastore-Unterstützung auf Basis von ONTAP-Angeboten ermöglicht die Nutzung von VMware Cloud on Azure, AWS und Google, um für die TCO optimierte Implementierung, Datensicherung und Business Continuity zu sorgen und gleichzeitig die Festlegung auf einen Anbieter zu vermeiden.
- **Flexibilität:** ONTAP ist gut gerüstet, um die sich schnell ändernden Anforderungen moderner Unternehmen zu erfüllen. Bei ONTAP One sind alle diese Funktionen standardmäßig mit einem ONTAP System ohne Zusatzkosten enthalten.

Größe anpassen und optimieren

Angesichts der bevorstehenden Lizenzierungsänderungen gehen Unternehmen proaktiv auf die potenzielle Erhöhung der Gesamtbetriebskosten (TCO) ein. Sie optimieren ihre VMware-Infrastruktur durch offensives Ressourcenmanagement und richtiges Sizing strategisch, um die Ressourcenauslastung zu verbessern und die Kapazitätsplanung zu optimieren. Durch den effektiven Einsatz spezialisierter Tools können Unternehmen verschwendete Ressourcen effizient identifizieren und wieder nutzbar machen, wodurch die Anzahl der Kerne und die Lizenzierungskosten insgesamt reduziert werden. Viele Unternehmen integrieren diese Verfahren bereits in ihre Cloud-Bewertungen. Sie zeigen auf, wie mit diesen Prozessen und Tools Kostenbedenken in On-Premises-Umgebungen wirksam entschärft und unnötige Migrationskosten für alternative Hypervisoren

vermieden werden.

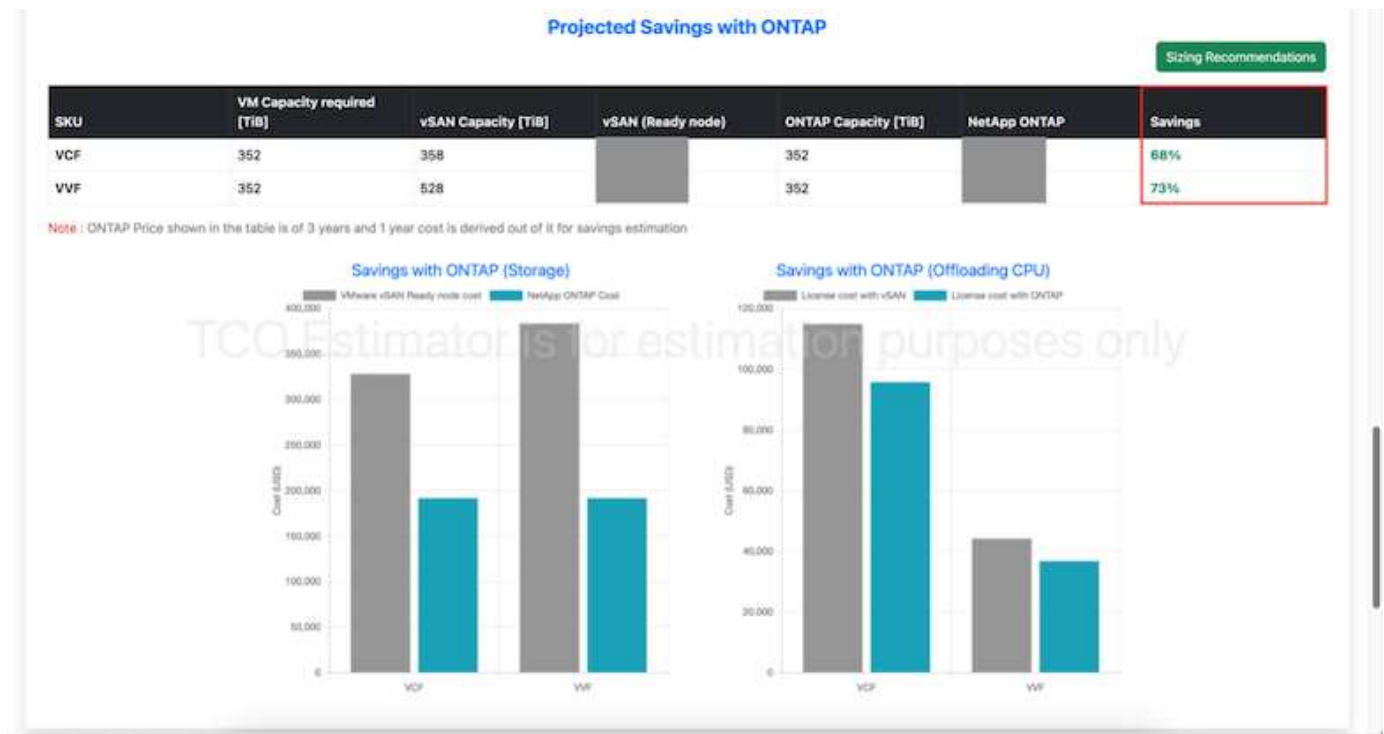
TCO-Kalkulator

NetApp hat eine einfache TCO-Kalkulator entwickelt, der als Sprungbrett für diesen Optimierungsschritt fungiert. Der TCO-Kalkulator verwendet RVTools oder manuelle Eingabemethoden, um auf einfache Weise zu ermitteln, wie viele Hosts für die jeweilige Implementierung benötigt werden, und die Einsparungen zur Optimierung der Bereitstellung mit NetApp ONTAP Storage-Systemen zu berechnen. Denken Sie daran, dies ist der Sprungbrett.



Der TCO-Kalkulator ist nur für NetApp Teams und Partner vor Ort verfügbar. Bewerten Sie gemeinsam mit den NetApp Account Teams die vorhandene Umgebung.

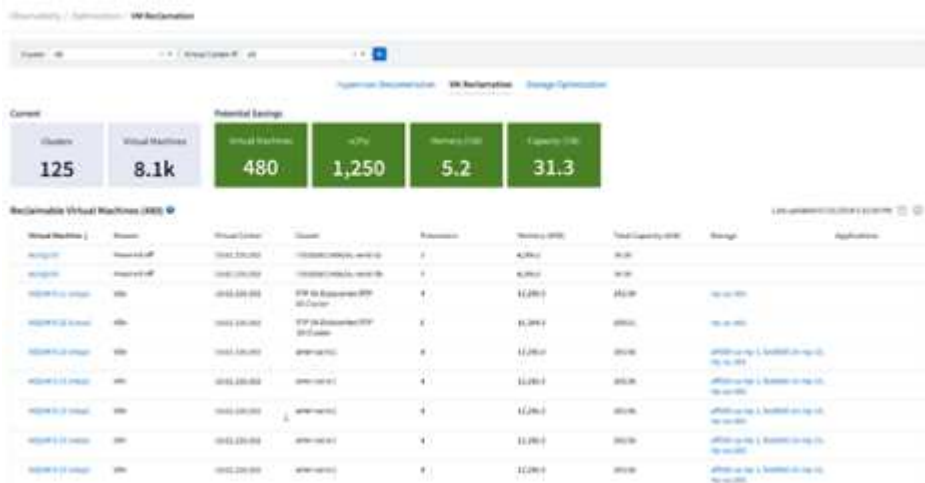
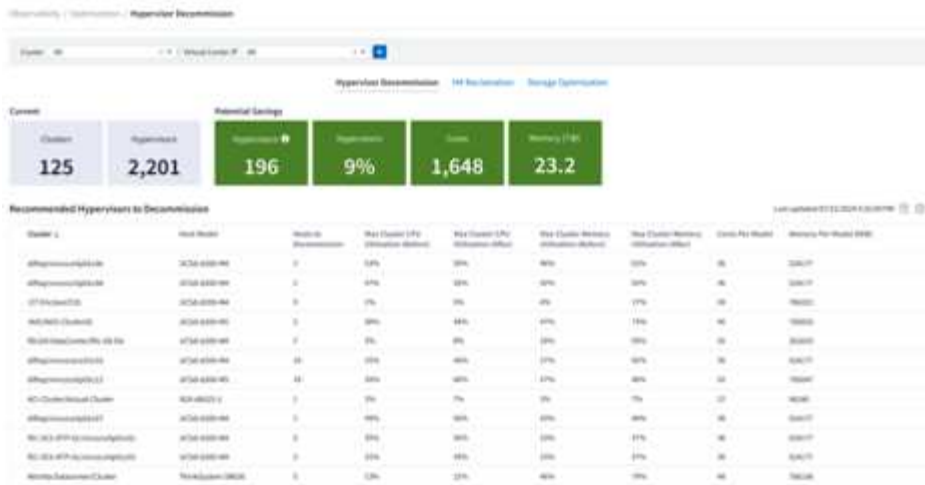
Hier ist ein Screenshot aus der TCO-Kalkulation.



Einblicke in die Cloud

Sobald der Schätzer die möglichen Einsparungen zeigt (was für jede Organisation der Fall sein wird), ist es an der Zeit, tief in die Analyse der Workload-IO-Profile auf virtuellen Maschinen unter Verwendung von Echtzeit-Metriken einzutauchen. Hierzu stellt NetApp Cloud Insights bereit. Durch detaillierte Analysen und Empfehlungen zur Rückgewinnung von VMs unterstützt Cloud Insights Unternehmen bei der Optimierung ihrer VM-Umgebung und hilft ihnen, fundierte Entscheidungen zu treffen. Die Lösung kann ermitteln, wo Ressourcen zurückgewonnen oder Hosts stillgelegt werden können, ohne dass sich dies auf die Produktion auswirkt. So können Unternehmen die durch die Übernahme von VMware durch Broadcom vorgenommenen Änderungen auf durchdachte und strategische Weise bewältigen. Mit anderen Worten: Cloud Insight hilft Unternehmen, die Entscheidung ohne Emotionen zu treffen. Anstatt in Panik oder Frustration auf Änderungen zu reagieren, können sie die Einblicke des Cloud Insights Tools nutzen, um rationale, strategische Entscheidungen zu treffen, die ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Kostenoptimierung und betrieblicher Effizienz und Produktivität bieten.

Unten sind die Screenshots von Cloud Insights.



Führen Sie regelmäßige Analysen durch, um nicht ausgelastete Ressourcen zu ermitteln, die Dichte virtueller Maschinen zu erhöhen und die Auslastung innerhalb von VMware-Clustern zu erhöhen, um die steigenden Kosten im Zusammenhang mit neuen Abonnementlizenzen zu kontrollieren. Bei Neuanschaffungen von Servern sollte die Anzahl der Kerne pro CPU auf 16 reduziert werden, um sie an Änderungen der VMware-Lizenzierungsmodelle anzupassen.

Mit NetApp passen Sie die Größe Ihrer virtualisierten Umgebungen an und führen kostengünstige Flash-Storage-Performance ein sowie vereinfachtes Datenmanagement und Ransomware-Lösungen. So können Sie sicherstellen, dass Unternehmen auf ein neues Abonnementmodell vorbereitet sind und gleichzeitig die aktuellen IT-Ressourcen optimieren.

NetApp ONTAP Tools für VMware vSphere

Zur weiteren Verbesserung und Vereinfachung der VMware Integration bietet NetApp verschiedene OFFTAP Tools, die sich mit NetApp ONTAP und VMware vSphere für das effiziente Management virtualisierter Umgebungen verwenden lassen. Dieser Abschnitt widmet sich den ONTAP Tools für VMware. ONTAP Tools für VMware vSphere 10 bieten eine umfangreiche Palette an Tools für das Lifecycle Management von Virtual Machines, die das Storage Management vereinfachen, Effizienzfunktionen verbessern, die Verfügbarkeit verbessern und Storage-Kosten und Betriebsaufwand senken. Diese Tools lassen sich nahtlos in das VMware Ecosystem integrieren und erleichtern so die Bereitstellung von Datastores und bieten grundlegende Sicherung für Virtual Machines. Die 10.x-Version der ONTAP Tools für VMware vSphere umfasst horizontal skalierbare, ereignisgesteuerte Microservices, die als Open Virtual Appliance (OVA) implementiert werden. Sie folgt Best Practices für die Bereitstellung von Datastores und die Optimierung der ESXi-Hosteinstellungen für

Block- und NFS-Speicherumgebungen. Angesichts dieser Vorteile wird OTV als Best Practice für Systeme mit ONTAP-Software empfohlen.

Erste Schritte

Stellen Sie vor der Bereitstellung und Konfiguration von ONTAP-Tools für VMware sicher, dass die Voraussetzungen erfüllt sind. Implementieren Sie anschließend eine Konfiguration mit einem einzelnen Node.



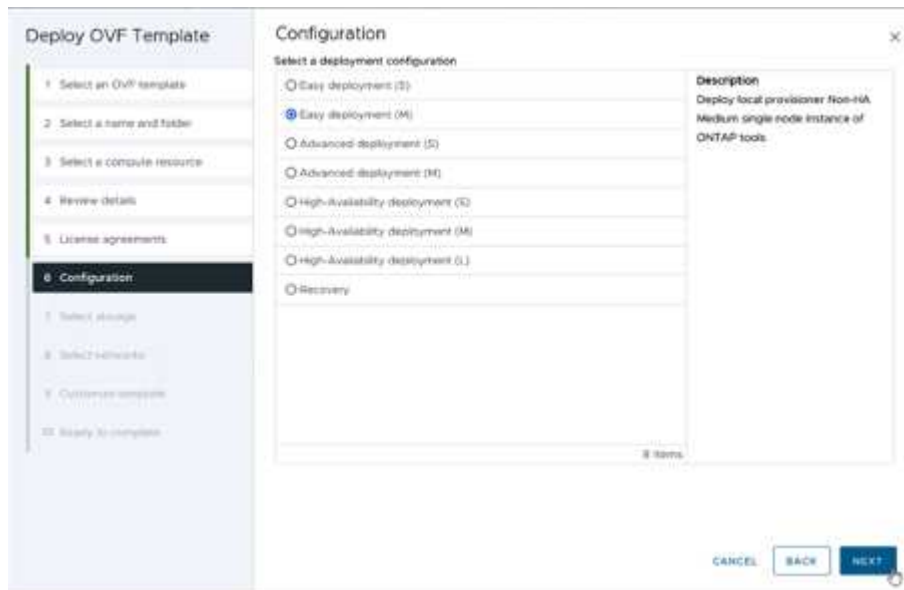
Für die Implementierung sind drei IP-Adressen erforderlich: Eine IP-Adresse für den Load Balancer, eine IP-Adresse für die Kubernetes-Kontrollebene und eine für den Node.

Schritte

1. Melden Sie sich beim vSphere-Server an.
2. Navigieren Sie zum Cluster oder Host, auf dem Sie die OVA bereitstellen möchten.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den gewünschten Speicherort, und wählen Sie OVF-Vorlage bereitstellen.
 - a. Geben Sie die URL für die .ova-Datei ein, oder navigieren Sie zu dem Ordner, in dem die .ova-Datei gespeichert wird, und wählen Sie dann Weiter.
4. Wählen Sie einen Namen, Ordner, Cluster/Host für die virtuelle Maschine aus, und wählen Sie Weiter.
5. Wählen Sie im Fenster Konfiguration die Option Einfache Bereitstellung(S), Einfache Bereitstellung(M), erweiterte Bereitstellung(S) oder erweiterte Bereitstellung(M)-Konfiguration aus.



Die einfache Bereitstellungsoption wird bei dieser Einführung verwendet.



6. Wählen Sie den Datastore für die OVA-Implementierung sowie das Quell- und Zielnetzwerk aus. Wählen Sie anschließend Weiter.
7. Es ist an der Zeit, die Vorlage anzupassen > Fenster Systemkonfiguration.

Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template
- 10 Ready to complete

Customize template

Administrator username(*)	Username to assign to the Administrator. Please use only a letter as the beginning. And only [a-z, 0-9, -, _] special characters are supported. <input type="text" value="admin"/>
Administrator password(*)	Password to assign to the Administrator.
	<div style="margin-bottom: 5px;">Password <input type="password" value="*****"/></div> <div>Confirm Password <input type="password" value="*****"/></div>
NTP servers	A comma-separated list of hostnames or IP addresses of NTP servers. If left blank, VMware Tools based time synchronization will be used. <input type="text" value="172.21.166.1"/>
Maintenance user password(*)	Password to assign to maint user account.
	<div style="margin-bottom: 5px;">Password <input type="password" value="*****"/></div> <div>Confirm Password <input type="password" value="*****"/></div>

CANCEL
BACK
NEXT

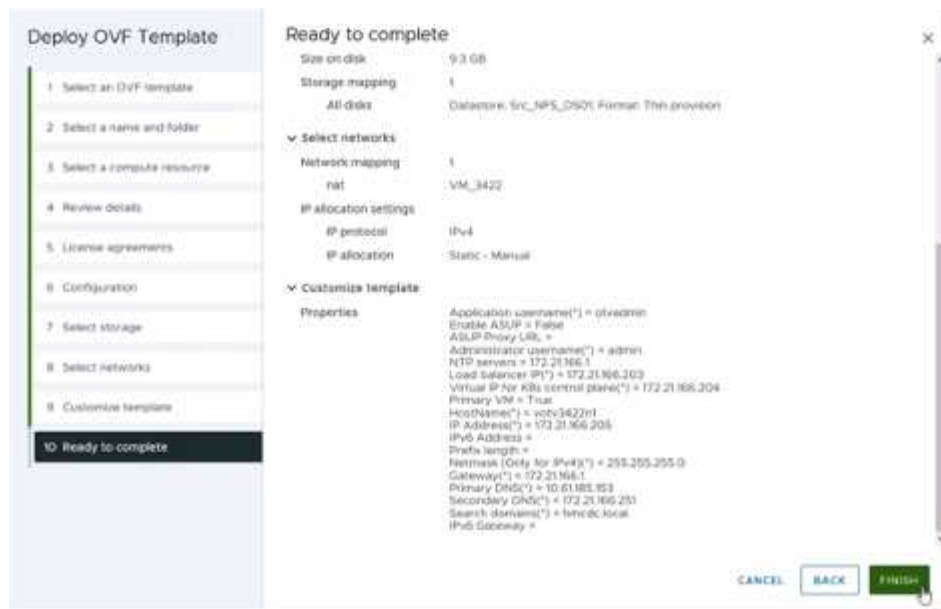
Deploy OVF Template

- 1 Select an OVF template
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Review details
- 5 License agreements
- 6 Configuration
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template
- 10 Ready to complete

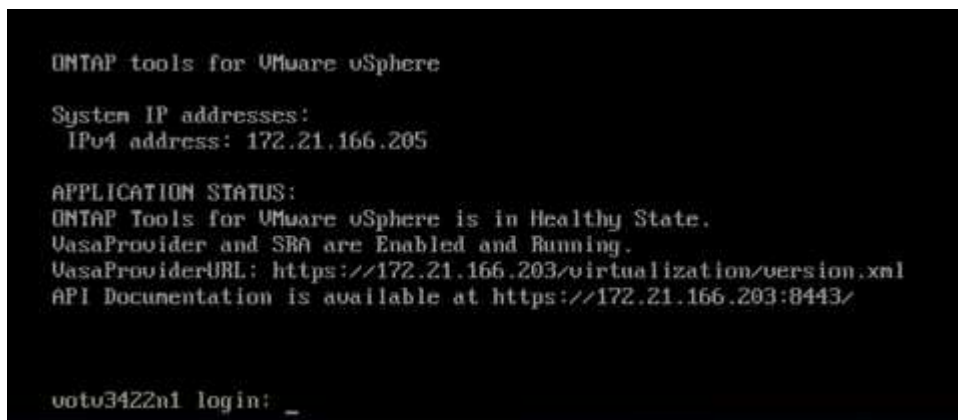
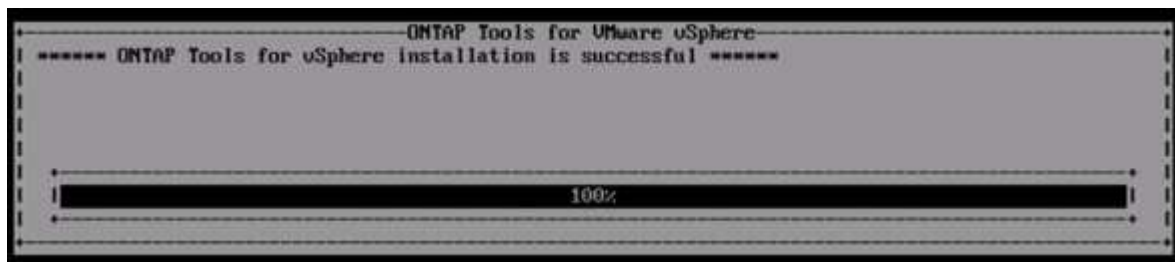
Customize template

Deployment Configuration 3 settings	
Load balancer IP(*)	Load balancer IP (*) <input type="text" value="172.21.166.203"/>
Virtual IP for K8s control plane(*)	Provides the virtual IP address for K8s control plane. <input type="text" value="172.21.166.204"/>
Primary VM	Maintain this field as selected to set the current VM as primary and install the ONTAP tools. <input checked="" type="checkbox"/>
Node Configuration 10 settings	
HostName(*)	Specify the hostname for the VM. <input type="text" value="vst-0422r1"/>
IP Address(*)	Specify the IP address for the appliance. <input type="text" value="172.21.166.205"/>
IPv6 Address	Specify the IPv6 address on the deployed network only when you need dual stack. <input type="text"/>
Prefix length	Specify the prefix length. <input type="text"/>

CANCEL
BACK
NEXT



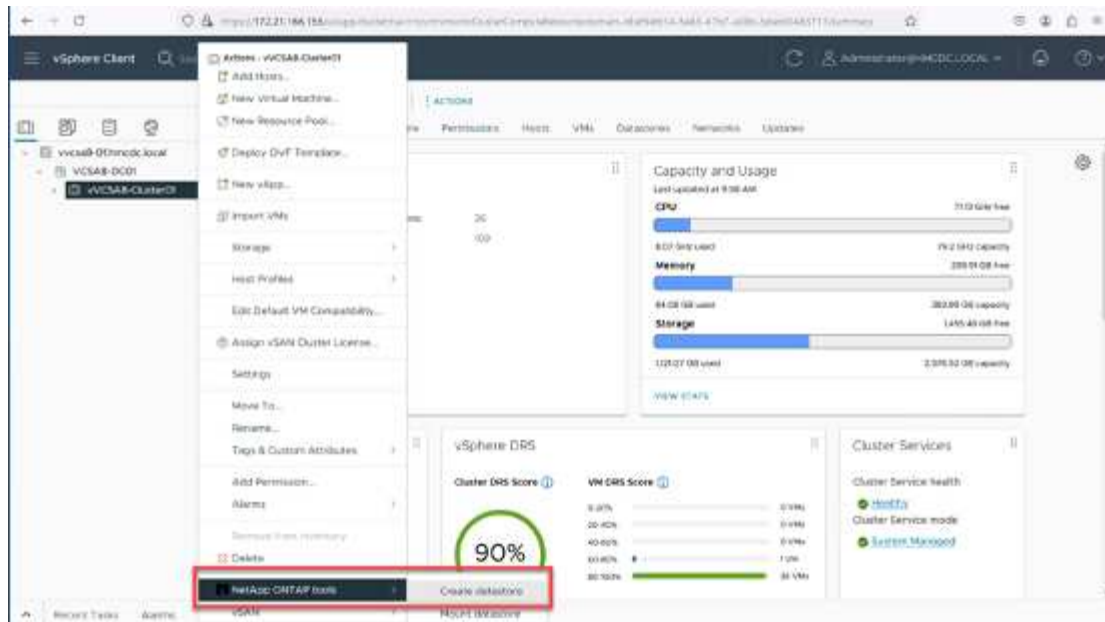
Nach der erfolgreichen Installation zeigt die Webkonsole den Status der ONTAP Tools für VMware vSphere an.



Der Assistent für die Datastore-Erstellung unterstützt die Bereitstellung von VMFS, NFS und VVols Datastores.

Es ist an der Zeit, ISCSI-basierte VMFS-Datenspeicher für diese Anleitung bereitzustellen.

1. Melden Sie sich mit beim vSphere-Client an <https://<vcenterip>/ui>
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Host oder einen Hostcluster oder einen Datenspeicher, und wählen Sie dann NetApp ONTAP Tools > Create Datastore aus.



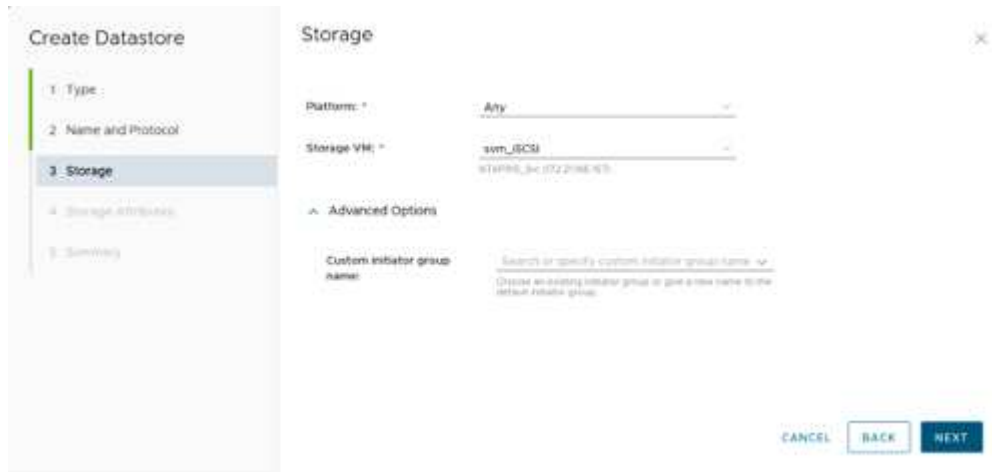
3. Wählen Sie im Fensterbereich Typ die Option VMFS im Datenspeichertyp aus.



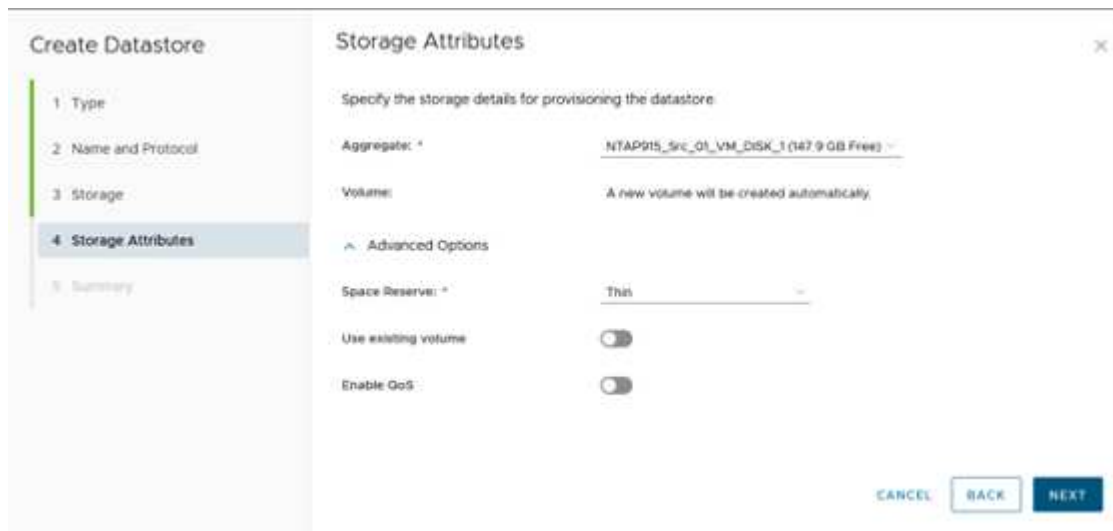
4. Geben Sie im Teilfenster Name und Protokoll den Namen, die Größe und die Protokollinformationen des Datastore ein. Wählen Sie im Bereich Erweiterte Optionen des Teilfensters den Datastore-Cluster aus, wenn Sie diesen Datastore hinzufügen möchten.



5. Wählen Sie im Fensterbereich Storage die Option Platform and Storage VM aus. Geben Sie im Abschnitt „Erweiterte Optionen“ des Teilfensters den Namen der benutzerdefinierten Initiatorgruppe an (optional). Sie können entweder eine vorhandene Initiatorgruppe für den Datastore auswählen oder eine neue Initiatorgruppe mit einem benutzerdefinierten Namen erstellen.



6. Wählen Sie im Fensterbereich Storage-Attribute aus dem Dropdown-Menü die Option Aggregat aus. Wählen Sie im Abschnitt Erweiterte Optionen die Option Speicherplatzreserve, Volume und aktivieren Sie QoS-Optionen nach Bedarf.



7. Überprüfen Sie die Datastore-Details im Fenster Zusammenfassung, und klicken Sie auf Fertig stellen. Der VMFS Datastore wird auf allen Hosts erstellt und gemountet.



Mithilfe dieser Links erhalten Sie weitere Informationen zur Bereitstellung von vVol, FC, NVMe/TCP-Datstores.

VAAI-Auslagerung

VAAI-Primitive werden in vSphere Routineaufgaben verwendet, wie beispielsweise das Erstellen, Klonen, Migrieren, Starten und Stoppen von VMs. Diese Vorgänge können aus Vereinfachen über den vSphere Client oder über die Befehlszeile für Skripting oder für genauere Timing ausgeführt werden. VAAI für SAN wird nativ von ESX unterstützt. VAAI ist auf unterstützten NetApp Storage-Systemen immer aktiviert und bietet nativen Support für die folgenden VAAI Operationen auf SAN-Speicher:

- Copy-Offload
- Atomic Test & Set (ATS) Verriegelung
- Schreiben Sie Gleich
- Umgang mit Bedingungen, die nicht genügend Platz bieten
- Speicherplatzrückgewinnung

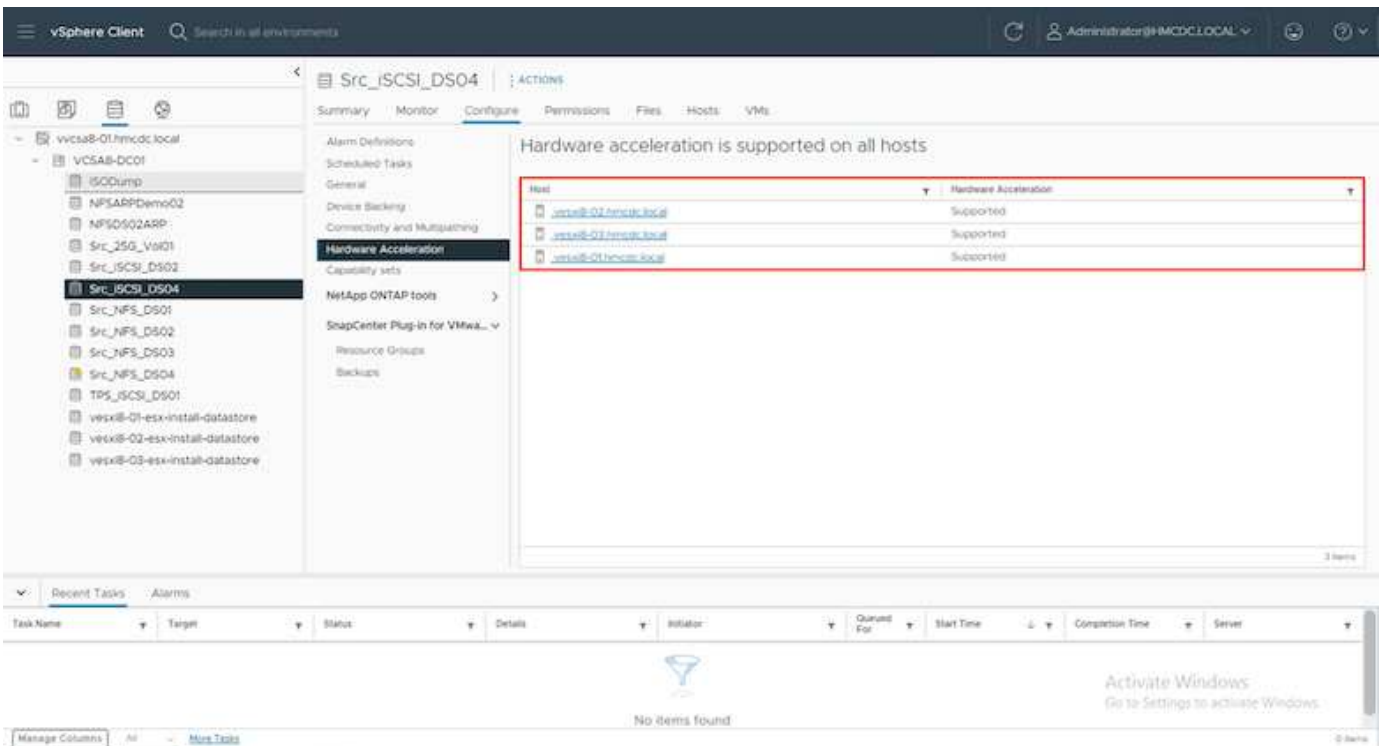
```
[root@vesxi8-02:~] esxcli storage core device vaa1 status get -d=naa.600a09805a506576495d576a57553455
naa.600a09805a506576495d576a57553455
  VAAI Plugin Name: VMW_VAAIP_NETAPP
  ATS Status: supported
  Clone Status: supported
  Zero Status: supported
  Delete Status: supported
```



Stellen Sie sicher, dass HardwareAcceleratedMove über die erweiterten ESX-Konfigurationsoptionen aktiviert ist.



Stellen Sie sicher, dass die „Speicherplatzzuweisung“ auf der LUN aktiviert ist. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, aktivieren Sie die Option und scannen Sie alle HBAs erneut.



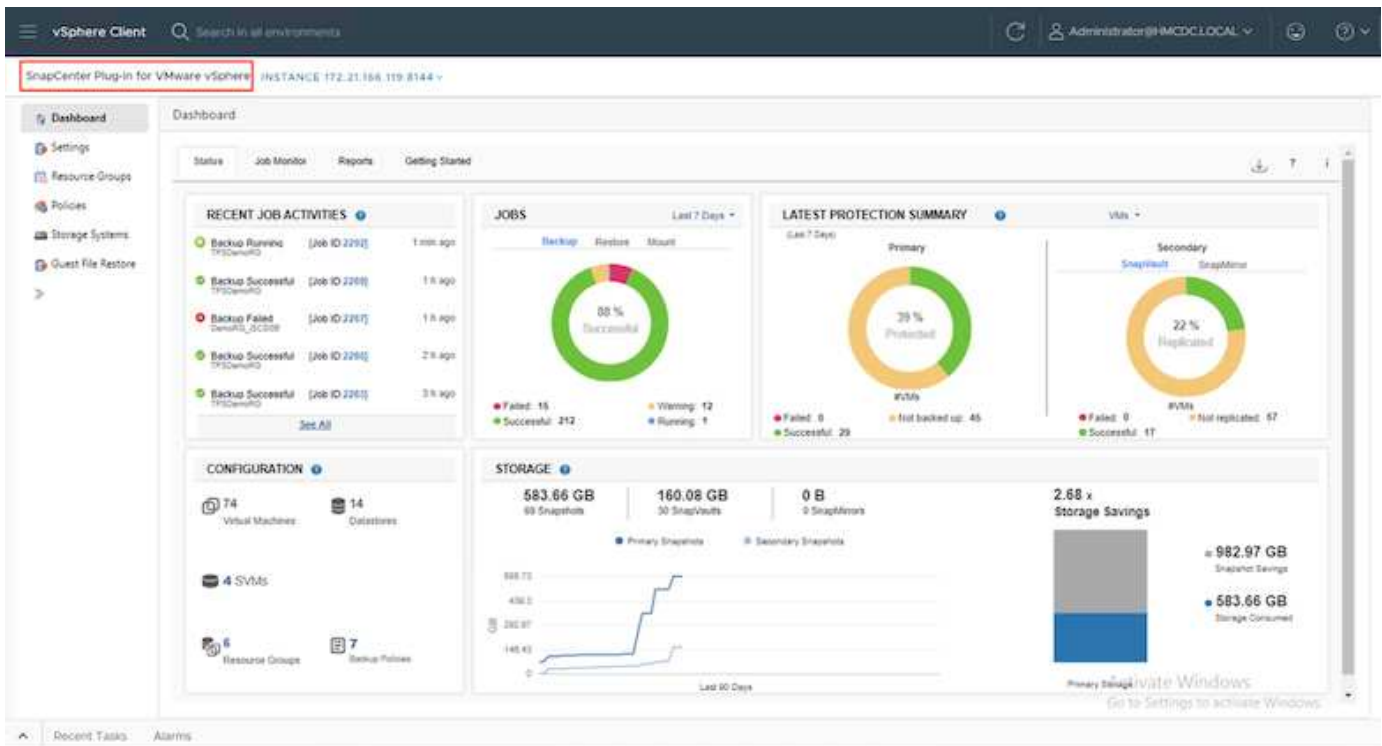
Diese Werte lassen sich mit den ONTAP Tools für VMware vSphere problemlos festlegen. Wechseln Sie im Dashboard „Übersicht“ zur ESXi-Host-Compliance-Karte, und wählen Sie die Option „Empfohlene Einstellungen anwenden“. Wählen Sie im Fenster Empfohlene Host-Einstellungen anwenden die Hosts aus, und klicken Sie auf Weiter, um die von NetApp empfohlenen Host-Einstellungen anzuwenden.



Ausführliche Anleitungen anzeigen für ["Empfohlene ESXi Host-Einstellungen und andere ONTAP Einstellungen"](#).

Datensicherung

Zu den wichtigsten Vorteilen von ONTAP für vSphere gehören die effiziente Sicherung und Wiederherstellung von VMs auf VMFS Datenspeichern. Durch die Integration in vCenter bietet die NetApp SnapCenter® Software eine Vielzahl von Backup- und Recovery-Funktionen für VMs. Sie ermöglicht schnelle, platzsparende, absturzkonsistente und VM-konsistente Backup- und Restore-Prozesse für VMs, Datastores und VMDKs. Es funktioniert auch mit SnapCenter Server, um applikationsbasierte Backup- und Restore-Vorgänge in VMware Umgebungen mithilfe von applikationsspezifischen SnapCenter Plug-ins zu unterstützen. Durch die Nutzung von Snapshot Kopien können schnelle Kopien der VM oder des Datastore ohne Auswirkungen auf die Performance erstellt werden. Außerdem wird die NetApp SnapMirror®- oder NetApp SnapVault®-Technologie für langfristige externe Datensicherung verwendet.



Der Workflow ist einfach. Fügen Sie primäre Storage-Systeme und SVMs (und sekundäre Storage-Systeme bei Bedarf für SnapMirror/SnapVault) hinzu.

Übergeordnete Schritte für Implementierung und Konfiguration:

1. Laden Sie das SnapCenter für VMware Plug-in OVA herunter
2. Melden Sie sich mit den vSphere Client-Anmeldeinformationen an
3. Stellen Sie die OVF-Vorlage bereit, um den VMware Deploy Wizard zu starten und die Installation abzuschließen
4. Um auf das Plug-in zuzugreifen, wählen Sie im Menü SnapCenter Plug-in für VMware vSphere aus
5. Speicher Hinzufügen
6. Backup-Richtlinien erstellen
7. Erstellen von Ressourcengruppen
8. Backup-Ressourcengruppen
9. Stellen Sie die gesamte virtuelle Maschine oder ein bestimmtes virtuelles Laufwerk wieder her

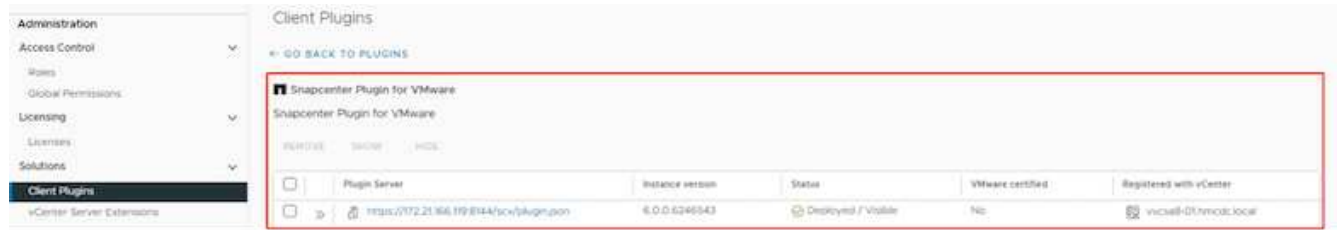
Einrichten des SnapCenter Plug-in für VMware für VMs

Um VMs und iSCSI-Datstores, die sie hosten, zu sichern, muss das SnapCenter Plug-in für VMware implementiert werden. Es handelt sich um einen einfachen OVF-Import.

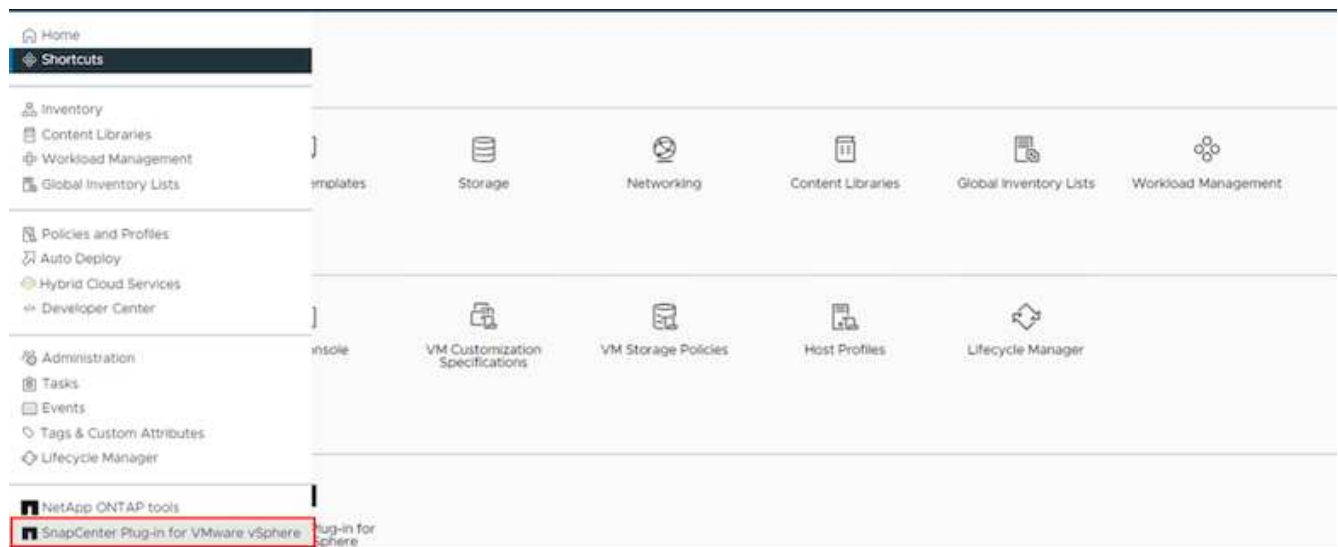
Die Implementierung erfolgt wie folgt:

1. Laden Sie die offene virtuelle Appliance (OVA) von der NetApp Support-Website herunter.
2. Melden Sie sich beim vCenter an.
3. Klicken Sie in vCenter mit der rechten Maustaste auf ein beliebiges Bestandsobjekt, z. B. ein Rechenzentrum, einen Ordner, ein Cluster oder einen Host, und wählen Sie OVF-Vorlage bereitstellen aus.

4. Wählen Sie die richtigen Einstellungen für Storage und Netzwerk aus und passen Sie die Vorlage an, um vCenter und seine Zugangsdaten zu aktualisieren. Klicken Sie nach der Überprüfung auf Fertig stellen.
5. Warten Sie, bis der OVF-Import und die Bereitstellungsaufgaben abgeschlossen sind.
6. Sobald das SnapCenter Plug-in für VMware erfolgreich bereitgestellt wurde, wird es innerhalb von vCenter registriert. Das gleiche kann durch den Zugriff auf Administration > Client Plugins überprüft werden



7. Um auf das Plug-in zuzugreifen, navigieren Sie zum linken Seitenrand der vCenter-Webclientseite, und wählen Sie SnapCenter-Plug-in für VMware aus.



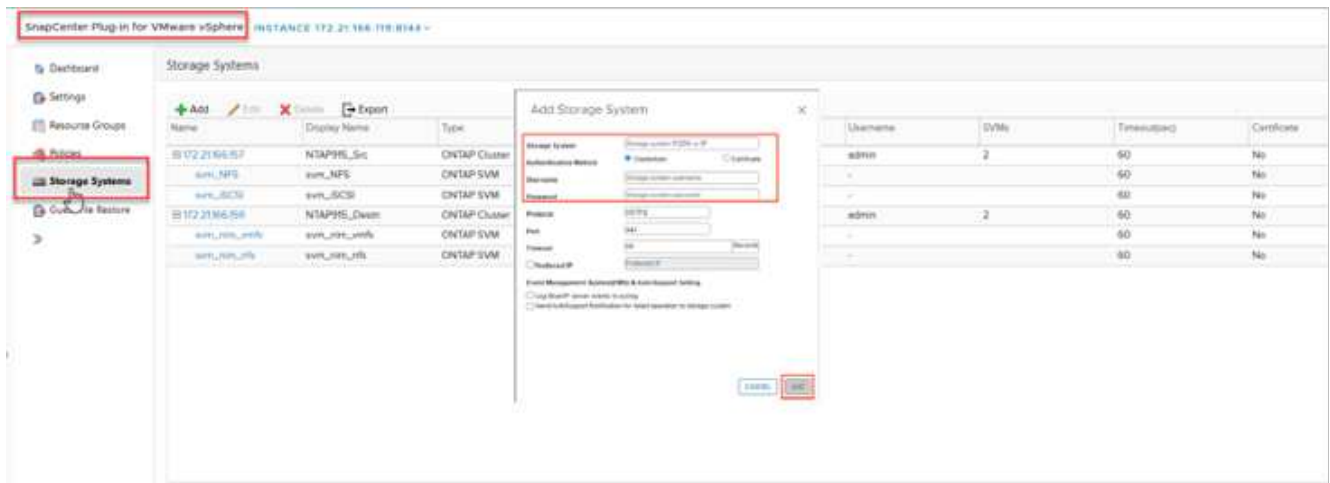
Fügen Sie Speicher hinzu, erstellen Sie Richtlinien und Ressourcengruppen

Storage-System hinzugefügt

Im nächsten Schritt fügen Sie das Storage-System hinzu. Der Clustermanagementendpunkt oder die SVM (Storage Virtual Machine)-Administrationsendpunkt-IP sollte als Storage-System zum Backup und zur Wiederherstellung der VMs hinzugefügt werden. Durch das Hinzufügen von Speicher kann das SnapCenter Plug-in für VMware Backup- und Restore-Vorgänge in vCenter erkennen und managen.

Der Prozess ist einfach.

1. Wählen Sie in der linken Navigation das SnapCenter Plug-in für VMware aus.
2. Wählen Sie Storage Systems Aus.
3. Wählen Sie Hinzufügen, um die „Storage“-Details hinzuzufügen.
4. Verwenden Sie als Authentifizierungsmethode Anmeldedaten, geben Sie den Benutzernamen und das zugehörige Kennwort ein, und klicken Sie dann auf Hinzufügen, um die Einstellungen zu speichern.

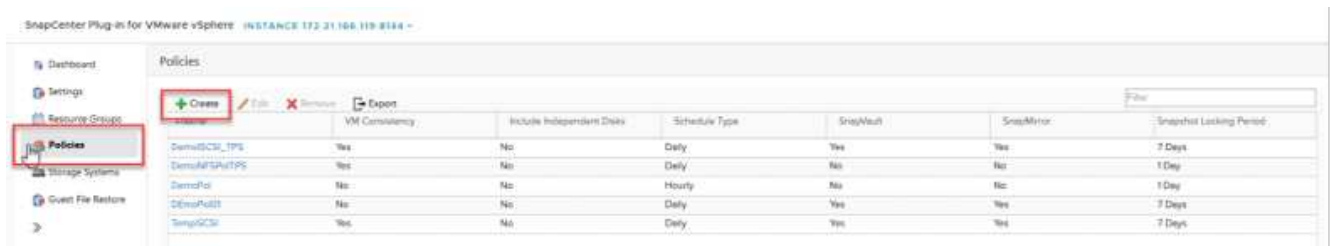


Backup-Richtlinie erstellen

Eine umfassende Backup-Strategie umfasst Faktoren wie wann, was zu sichern ist und wie lange Backups aufbewahrt werden müssen. Snapshots können auf stündlicher oder täglicher Basis ausgelöst werden, um ganze Datenspeicher zu sichern. Dieser Ansatz erfasst nicht nur die Datenspeicher, sondern ermöglicht auch Backup und Restore der VMs und VMDKs innerhalb dieser Datenspeicher.

Vor dem Backup der VMs und Datastores müssen eine Backup-Richtlinie und eine Ressourcengruppe erstellt werden. Eine Backup-Richtlinie schließt Einstellungen wie den Zeitplan und die Aufbewahrungsrichtlinie ein. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Sicherungsrichtlinie zu erstellen.

1. Klicken Sie im linken Navigationsbereich des SnapCenter Plug-ins für VMware auf Richtlinien.
2. Klicken Sie auf der Seite Richtlinien auf Erstellen, um den Assistenten zu starten.



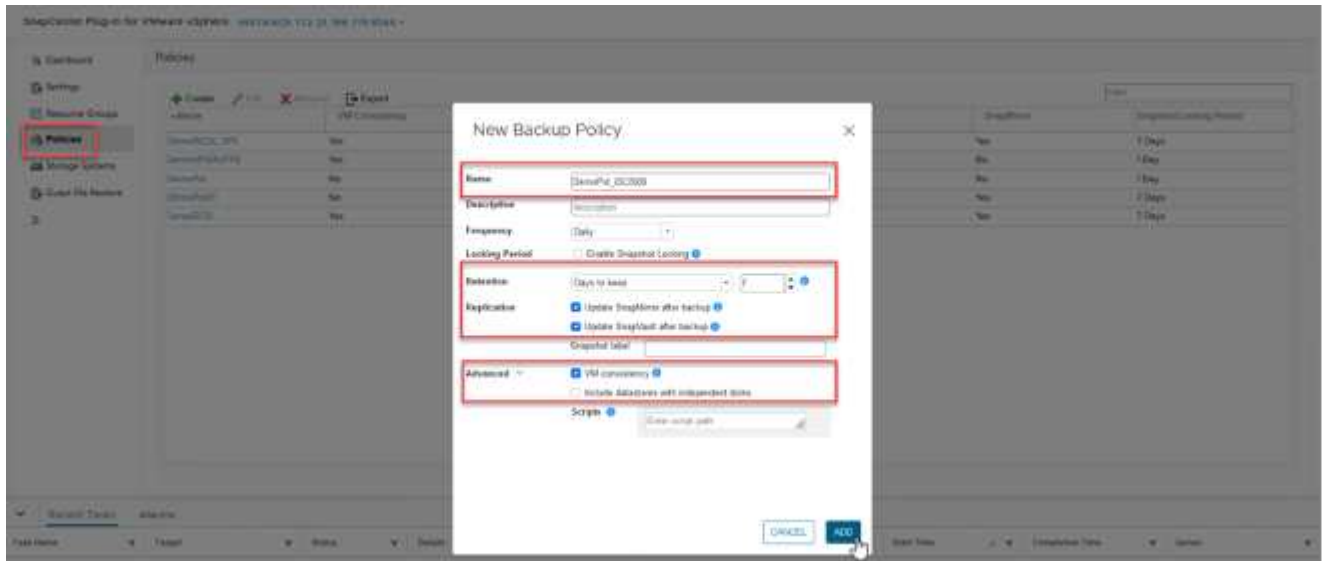
3. Geben Sie auf der Seite Neue Sicherungsrichtlinie den Richtliniennamen ein.
4. Geben Sie die Aufbewahrung, die Frequenzeinstellungen und die Replikation an.



Um Snapshot-Kopien auf ein sekundäres Spiegelungs- oder Vault-Storage-System zu replizieren, müssen die Beziehungen vorab konfiguriert werden.



Um VM-konsistente Backups zu ermöglichen, müssen VMware Tools installiert und ausgeführt werden. Wenn das Kontrollkästchen VM Consistency aktiviert ist, werden die VMs zunächst stillgelegt, dann führt VMware einen VM-konsistenten Snapshot (ohne Arbeitsspeicher) aus, und dann führt das SnapCenter Plug-in für VMware den Backup-Vorgang durch, und anschließend werden die VM-Vorgänge wieder aufgenommen.



Nach Erstellung der Richtlinie wird im nächsten Schritt die Ressourcengruppe erstellt, die die geeigneten iSCSI-Datenspeicher und VMs definiert, die gesichert werden sollen. Nach der Erstellung der Ressourcengruppe ist es Zeit, Backups auszulösen.

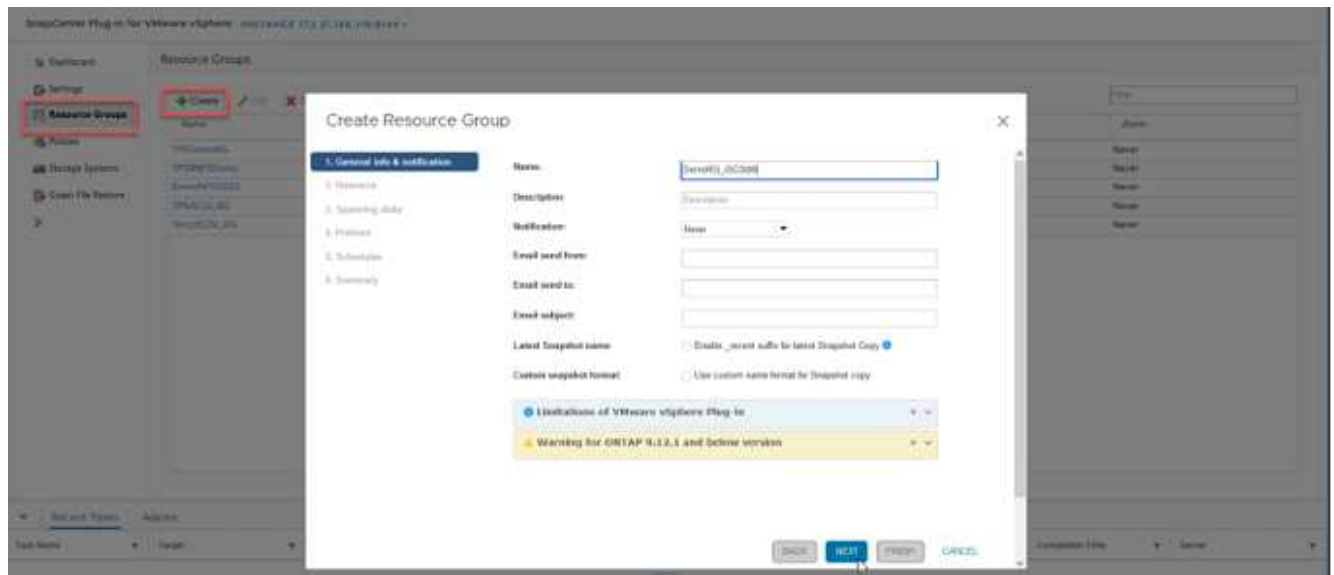
Ressourcengruppe erstellen

Eine Ressourcengruppe ist der Container für VMs und Datastores, der gesichert werden muss. Die Ressourcen können jederzeit zu Ressourcengruppen hinzugefügt oder entfernt werden.

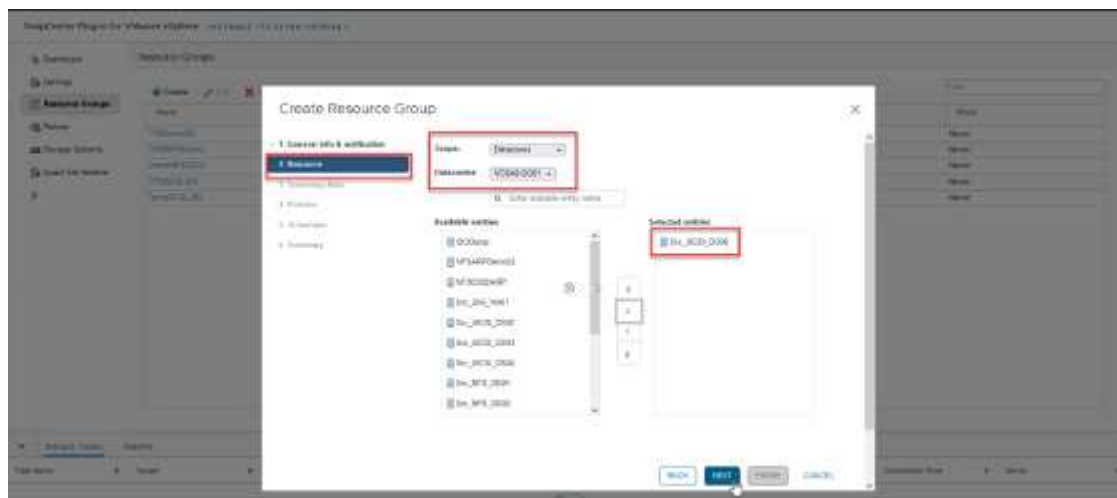
Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Ressourcengruppe zu erstellen.

1. Klicken Sie im linken Navigationsbereich des SnapCenter-Plug-ins für VMware auf Ressourcengruppen.
2. Klicken Sie auf der Seite Ressourcengruppen auf Erstellen, um den Assistenten zu starten.

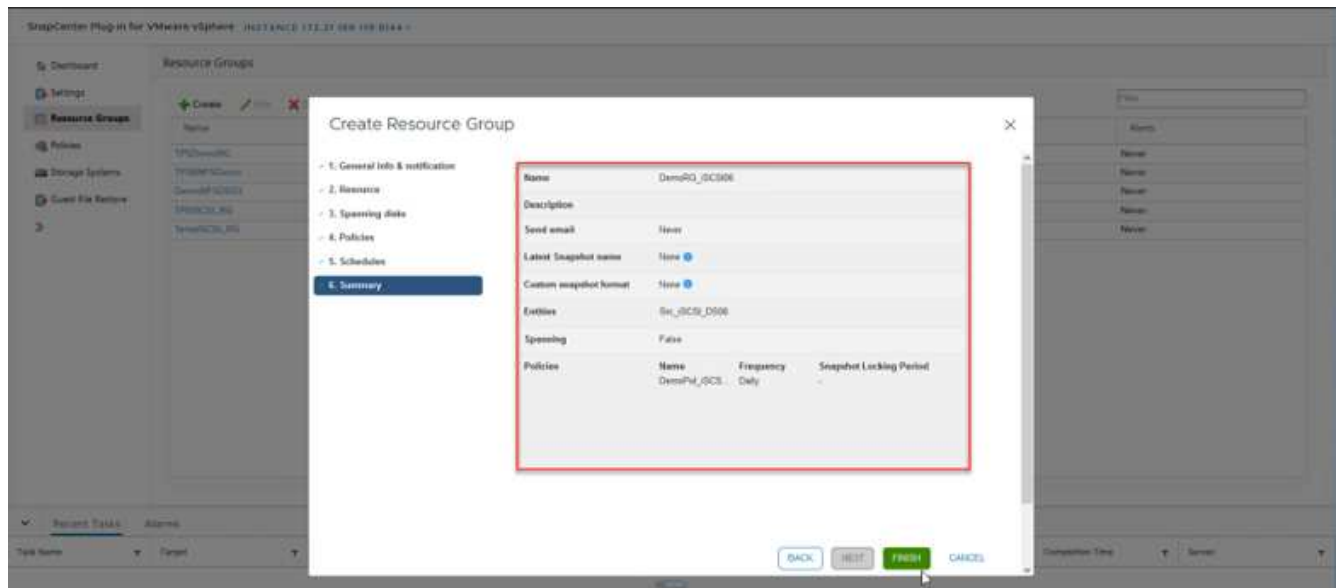
Eine weitere Option zum Erstellen von Ressourcengruppen ist die Auswahl der einzelnen VM oder des Datastores und die Erstellung einer Ressourcengruppe.



3. Wählen Sie auf der Seite Ressourcen den Umfang (virtuelle Maschinen oder Datastores) und das Rechenzentrum aus.

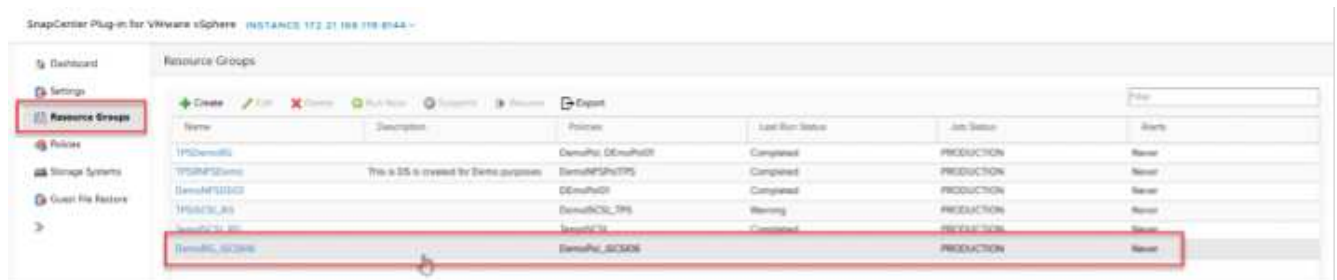


4. Wählen Sie auf der Seite Spanning Disks eine Option für Virtual Machines mit mehreren VMDKs über mehrere Datastores aus
5. Im nächsten Schritt wird eine Sicherungsrichtlinie zugeordnet. Wählen Sie eine vorhandene Richtlinie aus, oder erstellen Sie eine neue Backup-Richtlinie.
6. Konfigurieren Sie auf der Seite Zeitpläne den Backup-Zeitplan für jede ausgewählte Richtlinie.



7. Klicken Sie nach der Auswahl auf Fertig stellen.

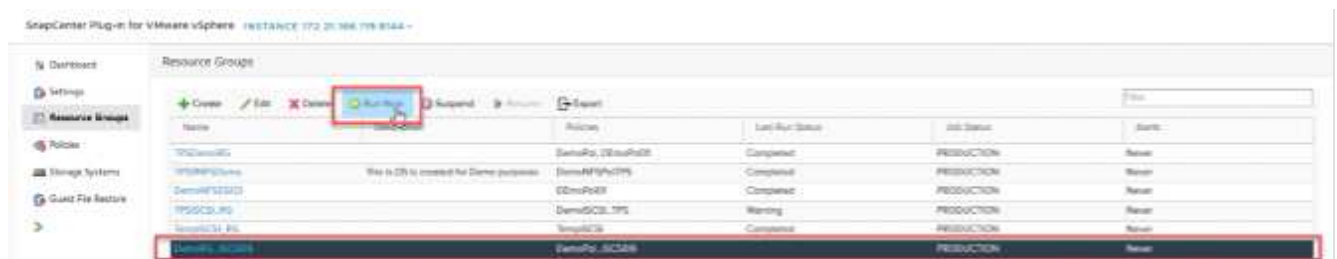
Dadurch wird eine neue Ressourcengruppe erstellt und zur Liste der Ressourcengruppen hinzugefügt.



Sichern von Ressourcengruppen

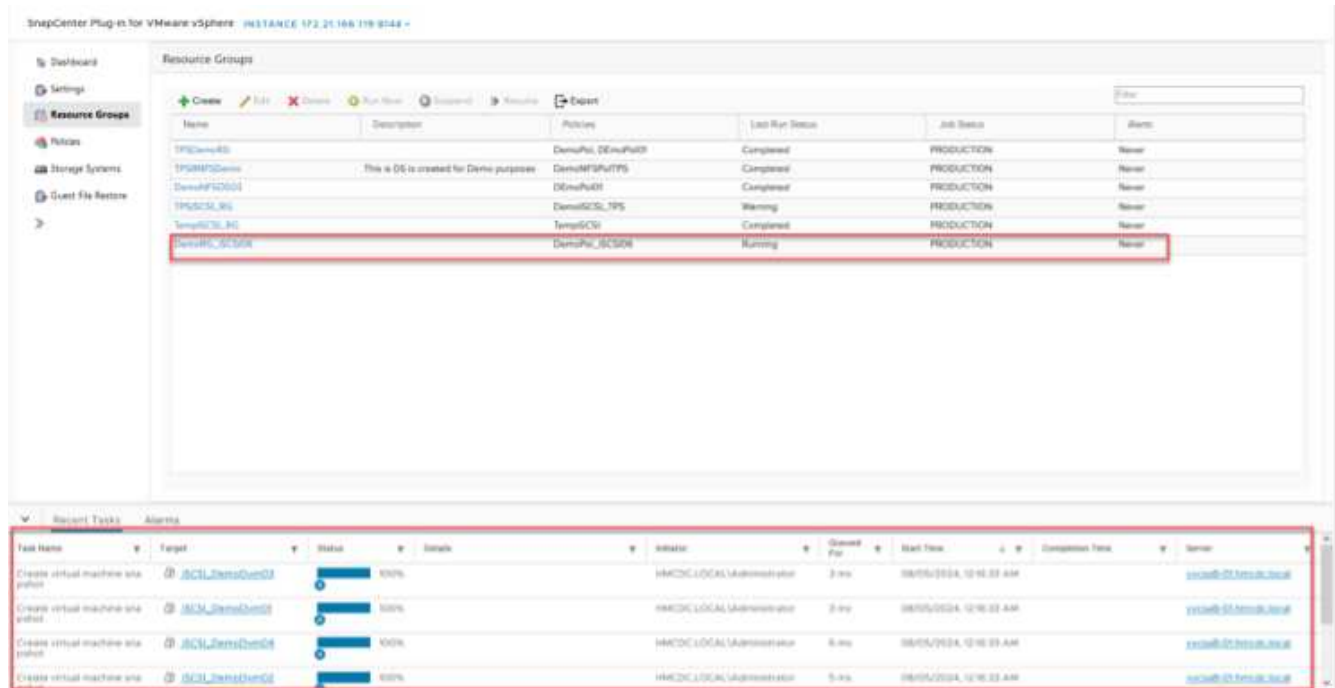
Jetzt ist es an der Zeit, ein Backup auszulösen. Die Backup-Vorgänge werden für alle Ressourcen durchgeführt, die in einer Ressourcengruppe definiert sind. Wenn einer Ressourcengruppe eine Richtlinie angehängt und ein Zeitplan konfiguriert ist, werden die Backups automatisch gemäß dem Zeitplan durchgeführt.

1. Wählen Sie im linken Navigationsbereich der vCenter Web Client-Seite SnapCenter-Plug-in für VMware > Ressourcengruppen aus, und wählen Sie dann die entsprechende Ressourcengruppe aus. Wählen Sie Jetzt ausführen, um das Ad-hoc-Backup zu starten.



2. Wenn für die Ressourcengruppe mehrere Richtlinien konfiguriert sind, wählen Sie im Dialogfeld Jetzt sichern die Richtlinie für den Backup-Vorgang aus.

3. Wählen Sie OK, um die Sicherung zu starten.

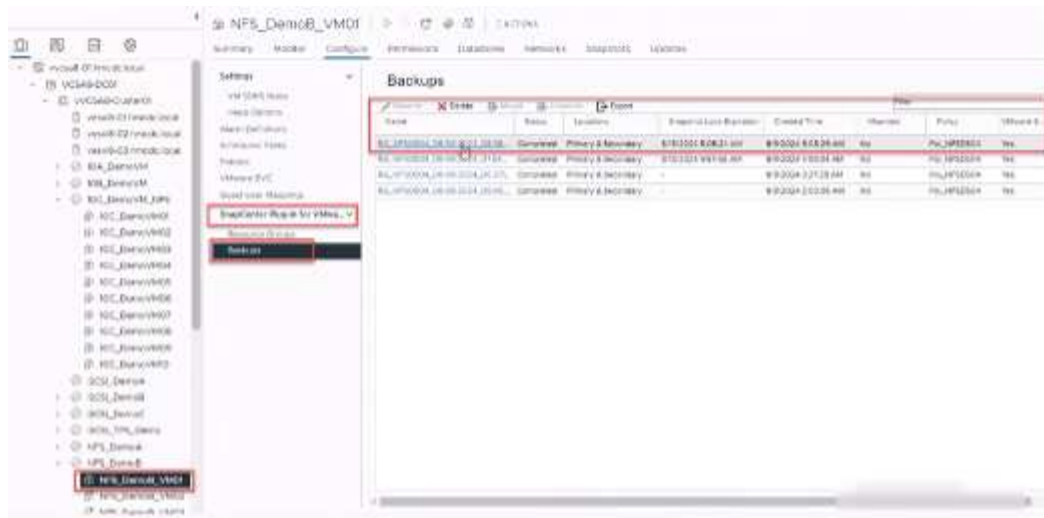


Überwachen Sie den Vorgangsfortschritt, indem Sie im unteren Bereich des Fensters die Option Letzte Aufgaben oder im Dashboard Job Monitor für weitere Details auswählen.

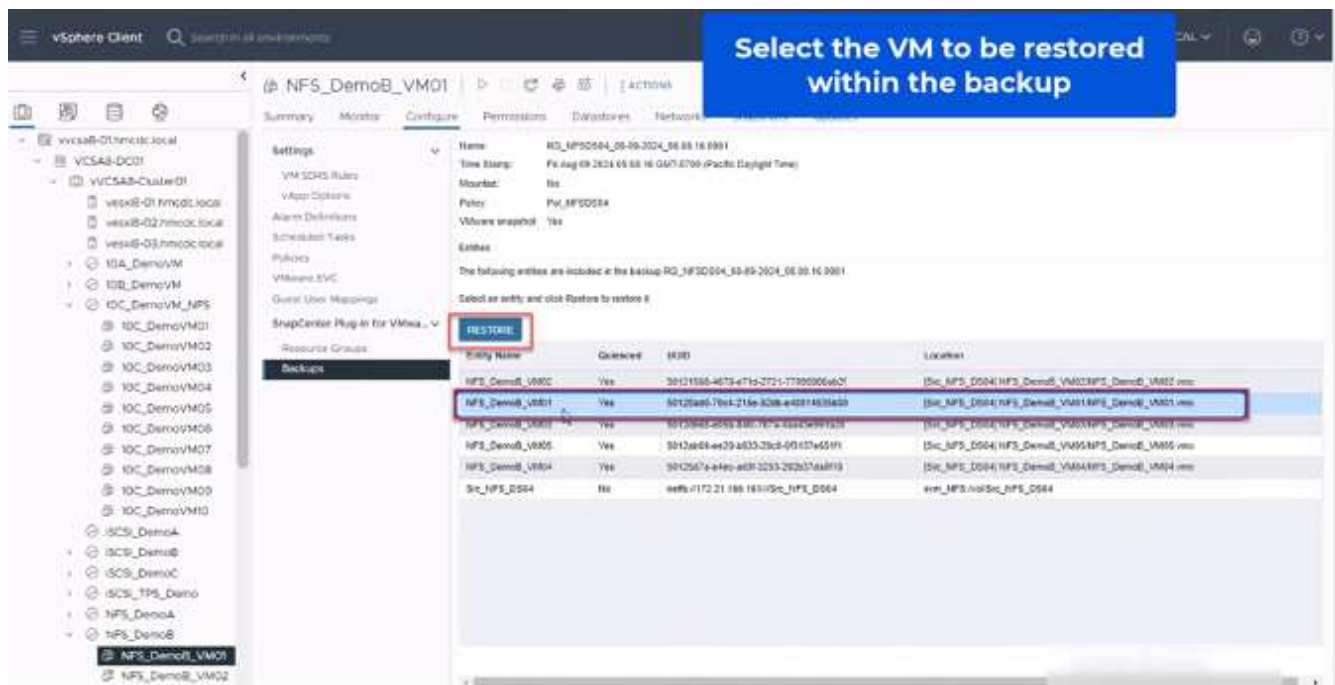
Wiederherstellung von VMs aus Backup

Mit dem SnapCenter Plug-in für VMware können Virtual Machines (VMs) in vCenter wiederhergestellt werden. Während der Wiederherstellung einer VM kann sie auf dem ursprünglichen Datastore wiederhergestellt werden, der auf dem ursprünglichen ESXi-Host gemountet ist. Dabei wird der vorhandene Inhalt mit der ausgewählten Sicherungskopie überschrieben oder eine gelöschte/umbenannte VM kann aus einer Sicherungskopie wiederhergestellt werden (Vorgang überschreibt die Daten in den ursprünglichen virtuellen Laufwerken). Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Wiederherstellung durchzuführen:

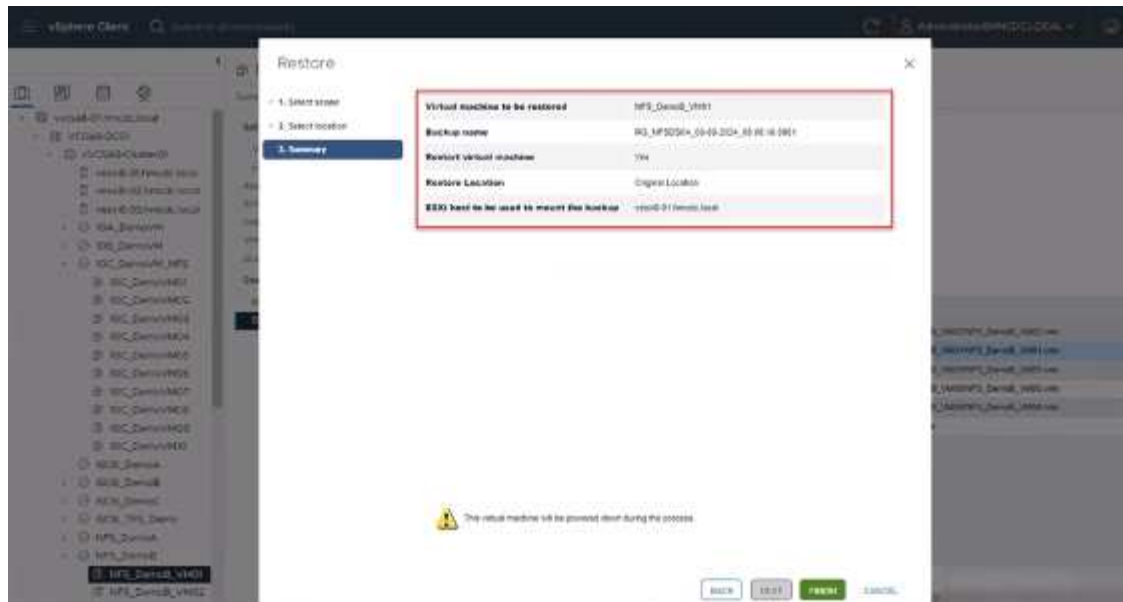
1. Wählen Sie in der VMware vSphere Web Client GUI in der Symbolleiste die Option Menü aus. Wählen Sie Inventar und dann Virtuelle Maschinen und Vorlagen.
2. Wählen Sie in der linken Navigation die virtuelle Maschine aus, und wählen Sie dann die Registerkarte Konfigurieren und unter SnapCenter-Plug-in für VMware die Option Backups auswählen aus. Klicken Sie auf den Backupjob, von dem die VM wiederhergestellt werden muss.



3. Wählen Sie die VM aus, die aus dem Backup wiederhergestellt werden soll.



4. Wählen Sie auf der Seite Bereich auswählen im Feld Bereich Wiederherstellen die Option gesamte virtuelle Maschine aus, wählen Sie Speicherort wiederherstellen aus, und geben Sie dann die ESXi-Zielinformationen ein, auf die das Backup gemountet werden soll. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen VM neu starten, wenn die VM nach dem Wiederherstellungsvorgang eingeschaltet werden muss.

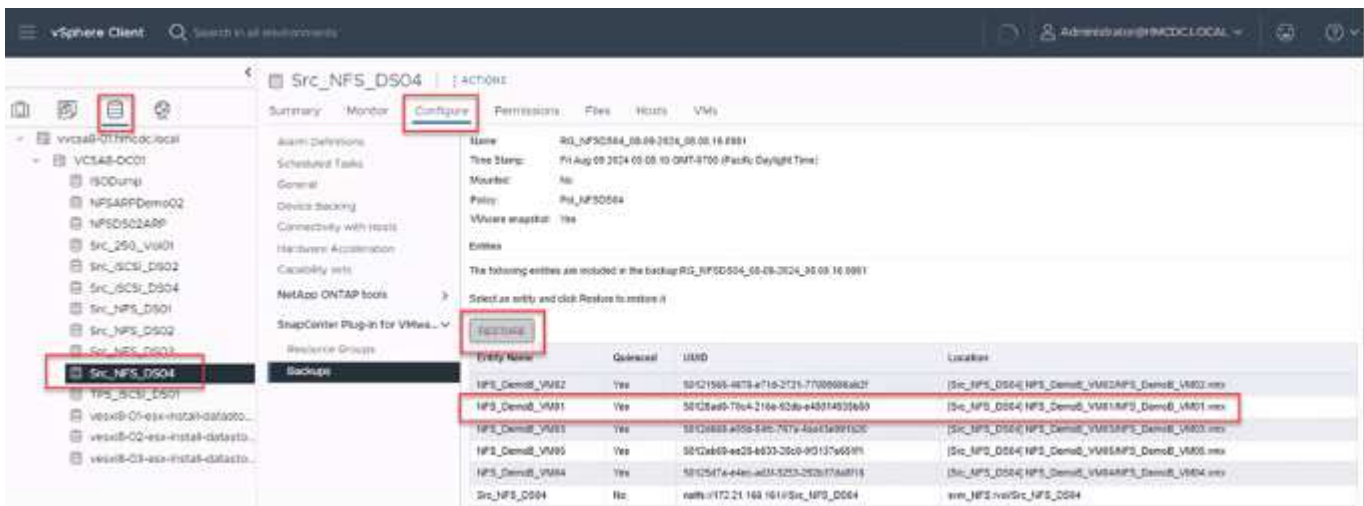


Überwachen Sie den Fortschritt des Vorgangs, indem Sie am unteren Bildschirmrand die Option Letzte Aufgaben auswählen.



Obwohl die VMs wiederhergestellt sind, werden sie nicht automatisch ihren früheren Ressourcengruppen hinzugefügt. Fügen Sie daher die wiederhergestellten VMs manuell den entsprechenden Ressourcengruppen hinzu, wenn ein Schutz dieser VMs erforderlich ist.

Was wäre, wenn die ursprüngliche VM gelöscht würde? Mit dem SnapCenter Plug-in für VMware ist die Aufgabe ganz einfach. Der Wiederherstellungsvorgang für eine gelöschte VM kann von der Datastore-Ebene aus durchgeführt werden. Wechseln Sie zu „jeweiliges Datastore“ > „Configure“ > „Backups“, wählen Sie die gelöschte VM aus und wählen Sie „Restore“ aus.

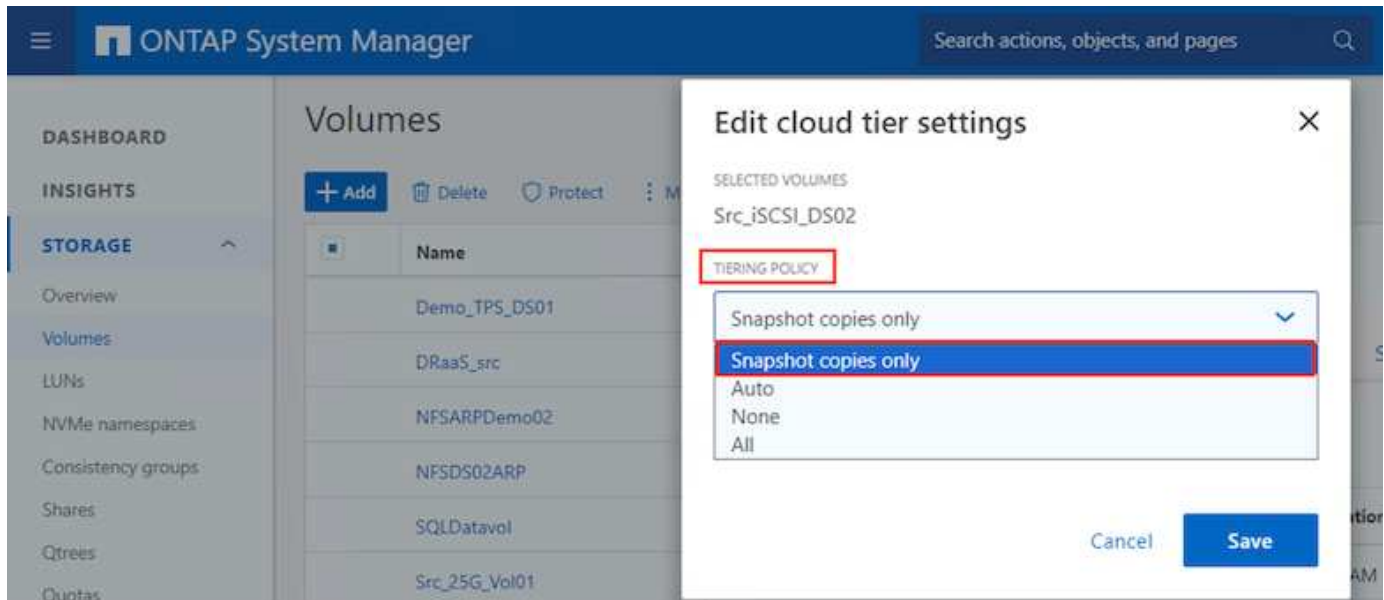


Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Sie beim Einsatz von ONTAP ASA Storage zur Optimierung der TCO für eine VMware Implementierung das SnapCenter Plug-in für VMware als einfache und effiziente Methode für Backups von VMs verwenden. Sie ermöglicht es, VMs nahtlos und schnell zu sichern und wiederherzustellen, da Snapshot-Backups in nur wenigen Sekunden abgeschlossen sind.

Sehen Sie sich dies "[Lösungsleitfaden](#)" an und "[Produktdokumentation](#)" erfahren Sie mehr über SnapCenter Konfigurationen, Backups und Restores vom primären oder sekundären Storage-System oder sogar von

Backups, die auf Objekt-Storage zur langfristigen Aufbewahrung gespeichert sind.

Um Storage-Kosten zu senken, kann FabricPool Volume Tiering aktiviert werden, um Daten für Snapshot Kopien automatisch auf eine kostengünstigere Storage Tier zu verschieben. Snapshot-Kopien nutzen in der Regel mehr als 10 % des zugewiesenen Storage. Obwohl sie für Datensicherung und Disaster Recovery wichtig sind, werden diese zeitpunktgenauen Kopien nur selten verwendet und können keinen effizienten High-Performance Storage verwenden. Durch die „nur Snapshots“-Richtlinie für FabricPool wird auf einfache Weise Speicherplatz auf hochperformantem Storage freigesetzt. Wenn diese Richtlinie aktiviert ist, werden inaktive Blöcke von Snapshot-Kopien des Volume, die nicht vom aktiven Filesystem verwendet werden, in die Objektebene verschoben. Nach dem Lesen wird die Snapshot-Kopie auf die lokale Tier verschoben, um eine VM oder einen gesamten Datastore wiederherzustellen. Diese Objekt-Tier kann in Form einer Private Cloud (z. B. NetApp StorageGRID) oder einer Public Cloud (z. B. AWS oder Azure) vorliegen.

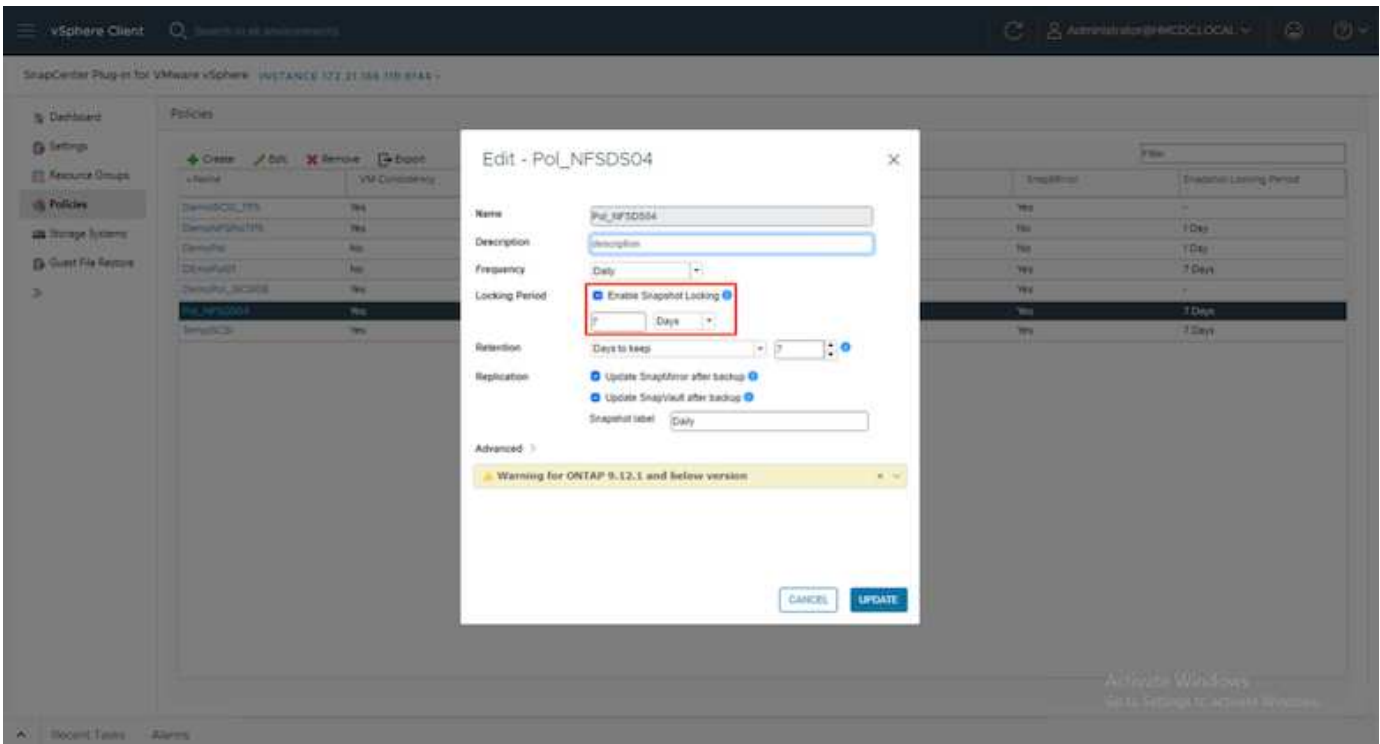


Ausführliche Anleitungen anzeigen für "[VMware vSphere mit ONTAP –](#)".

Schutz Vor Ransomware

Eine der effektivsten Methoden zum Schutz vor Ransomware-Angriffen ist die Implementierung mehrschichtiger Sicherheitsmaßnahmen. Jede virtuelle Maschine auf einem Datastore hostet ein Standard-Betriebssystem. Stellen Sie sicher, dass die Produktsuiten für Anti-Malware-Produkte von Unternehmensservern installiert und regelmäßig aktualisiert werden, was ein wesentlicher Bestandteil einer mehrschichtigen Ransomware-Schutzstrategie ist. Gleichzeitig können Sie mit der NetApp Snapshot Technologie eine Datensicherung implementieren, um nach einem Ransomware-Angriff eine schnelle und zuverlässige Recovery zu gewährleisten.

Ransomware-Angriffe zielen zunehmend auf Backups und Wiederherstellungspunkte von Snapshots ab, indem sie sie zu löschen versuchen, bevor sie Dateien verschlüsseln. Mit ONTAP lässt sich dies jedoch verhindern, indem manipulationssichere Snapshots auf primären oder sekundären Systemen mit "[NetApp Snapshot™ Sperren von Kopien](#)" in ONTAP erstellt werden. Diese Snapshot Kopien können von Angreifern oder betrügerischen Administratoren nicht gelöscht oder geändert werden. Die Kopien sind also auch nach einem Angriff verfügbar. Sie können Virtual Machine-Daten in Sekundenschnelle wiederherstellen und so die Ausfallzeiten Ihres Unternehmens minimieren. Zudem haben Sie die Flexibilität, den für Ihr Unternehmen passenden Snapshot-Zeitplan und die Sperrdauer auszuwählen.



Es besteht auch eine native integrierte ONTAP-Lösung zum Schutz vor dem unbefugten Löschen von Backup-Snapshot-Kopien. Sie wird als Multiadmin-Verifizierung oder MAV bezeichnet, die in ONTAP 9.11.1 und höher verfügbar ist. Der ideale Ansatz ist die Verwendung von Abfragen für MAV-spezifische Operationen.

Weitere Informationen zum MAV und zur Konfiguration der Schutzfunktionen finden Sie im ["Übersicht über die Verifizierung mit mehreren Administratoren"](#).

Migration

Viele IT-Abteilungen setzen im Zuge einer Transformationsphase auf den Hybrid-Cloud-First-Ansatz. Die Kunden bewerten ihre aktuelle IT-Infrastruktur und verschieben ihre Workloads auf der Grundlage dieser Bewertung und Analyse in die Cloud. Die Gründe für die Migration zur Cloud sind unterschiedlich. Es können Faktoren wie Elastizität und Burst-Kapazität, Datacenter-Ausstieg, Datacenter-Konsolidierung, Szenarien, Auslaufen des Lebenszyklus, Fusionen, Übernahmen und vieles mehr sein. Das Migrationsdenken jedes Unternehmens hängt von seinen spezifischen geschäftlichen Prioritäten ab, wobei die Kostenoptimierung die höchste Priorität hat. Die Auswahl des richtigen Cloud-Storage ist für den Wechsel zur Hybrid Cloud von entscheidender Bedeutung, da dadurch das Potenzial der Cloud-Implementierung und Flexibilität ausgeschöpft wird.

Durch die Integration in 1P-Services, die von NetApp bei jedem Hyperscaler unterstützt werden, können Unternehmen eine auf vSphere basierende Cloud-Lösung mit einem einfachen Migrationsansatz realisieren – ohne erneute Plattform, ohne IP-Änderungen oder ohne Änderungen an der Architektur. Zudem ermöglicht diese Optimierung eine Skalierung des Storage-Platzbedarfs, während die Host-Anzahl auf die geringste Menge in vSphere beschränkt wird, jedoch keine Änderung der Storage-Hierarchie, der Sicherheit oder der verfügbaren Dateien vorgenommen werden muss.

- Ausführliche Anleitungen anzeigen für ["Migrieren Sie Workloads in FSX ONTAP-Datastore"](#).
- Ausführliche Anleitungen anzeigen für ["Migrieren Sie Workloads in den Azure NetApp Files Datastore"](#).
- Ausführliche Anleitungen anzeigen für ["Migrieren Sie Workloads in den Google Cloud NetApp Volumes Datastore"](#).

Disaster Recovery

Disaster Recovery zwischen lokalen Standorten

Weitere Informationen finden Sie unter ["DR, die BlueXP DRaaS für VMFS-Datstores verwendet"](#)

Disaster Recovery zwischen On-Premises-Lösung und VMware Cloud in jedem Hyperscaler

Für Kunden, die VMware Cloud bei jedem Hyperscaler als Disaster-Recovery-Ziel verwenden möchten, können Datstores mit ONTAP Storage-Unterstützung (Azure NetApp Files, FSX ONTAP, Google Cloud NetApp Volumes) verwendet werden, um Daten aus der On-Premises-Umgebung mit einer validierten Drittanbieterlösung zu replizieren, die eine VM-Replizierungsfunktion bietet. Durch das Hinzufügen von Datstores, die über ONTAP Storage bereitgestellt werden, wird eine kostenoptimierte Disaster Recovery auf dem Ziel mit einer geringeren Anzahl an ESXi Hosts ermöglicht. Auf diese Weise können sekundäre Standorte in der On-Premises-Umgebung außer Betrieb gesetzt werden und dadurch erhebliche Kosteneinsparungen erzielt werden.

- Ausführliche Anleitungen anzeigen für ["Disaster Recovery für FSX ONTAP-Datstore"](#).
- Ausführliche Anleitungen anzeigen für ["Disaster Recovery für Azure NetApp Files Datstore"](#).
- Ausführliche Anleitungen anzeigen für ["Disaster Recovery für Google Cloud NetApp Volumes Datstore"](#).

Schlussfolgerung

Diese Lösung stellt den optimalen Ansatz für den Einsatz von ONTAP SAN-Technologien und OFFTAP Tools dar, um wichtige IT-Services für Unternehmen jetzt und in Zukunft bereitzustellen. Diese Vorteile sind insbesondere für virtualisierte Umgebungen von denen VMware vSphere in einem SAN ausgeführt wird, von Vorteil. Mit der Flexibilität und Skalierbarkeit der NetApp Storage-Systeme schaffen Unternehmen die Grundlage für die Aktualisierung und Anpassung ihrer Infrastruktur, damit sie den sich ändernden geschäftlichen Anforderungen über die Zeit gerecht werden können. Das System ist für aktuelle Workloads gerüstet und steigert die Infrastruktureffizienz, senkt die Betriebskosten und bereitet sich auf zukünftige Workloads vor.

NetApp All-Flash SAN-Array mit VMware vSphere 8

NetApp All-Flash SAN-Array mit VMware vSphere 8

Seit fast zwei Jahrzehnten hat sich die NetApp ONTAP Software als eine der führenden Storage-Lösungen für VMware vSphere Umgebungen etabliert und führt kontinuierlich innovative Funktionen ein, die das Management vereinfachen und Kosten senken. NetApp ist führend in der Entwicklung von NAS und Unified Storage-Plattformen, die eine Vielzahl von Protokollen und Konnektivitätsunterstützung bieten. Neben diesem Marktsegment gibt es viele Kunden, die die Einfachheit und die Kostenvorteile von blockbasierten SAN-Storage-Plattformen bevorzugen, die sich nur um eine gute Arbeit bewerben möchten. Die All-Flash SAN-Arrays (ASA) von NetApp werden diesem Versprechen gerecht: Sie profitieren von einfacher Skalierbarkeit sowie von konsistenten Management- und Automatisierungsfunktionen für alle Applikationen und Cloud-Provider.

Autor: Josh Powell – NetApp Solutions Engineering

Lösungsüberblick

Zweck dieses Dokuments

In diesem Dokument behandeln wir den besonderen Nutzen aus der Nutzung von NetApp ASA Storage-Systemen mit VMware vSphere und stellen einen Technologieüberblick über das rein Flash-basierte SAN-Array von NetApp zur Verfügung. Darüber hinaus sehen wir uns zusätzliche Tools zur Vereinfachung der Storage-Bereitstellung, der Datensicherung und des Monitoring Ihrer VMware und ONTAP Datacenter an.

Im Abschnitt zur Implementierung dieses Dokuments wird das Erstellen von vVol Datastores mit ONTAP Tools für VMware vSphere sowie Observability für das moderne Datacenter mit NetApp Cloud Insights behandelt.

Technologischer Überblick

Diese Lösung umfasst innovative Technologien von VMware und NetApp.

VMware vSphere 8.0

VMware vSphere ist eine Virtualisierungsplattform, mit der physische Ressourcen in Computing-, Netzwerk- und Storage-Pools umgewandelt werden, die zur Erfüllung der Workload- und Applikationsanforderungen von Kunden genutzt werden können. Zu den wichtigsten Komponenten von VMware vSphere gehören:

- **ESXi** - der Hypervisor von VMware, der die Abstraktion von Rechenprozessoren, Arbeitsspeicher, Netzwerk und anderen Ressourcen ermöglicht und diese virtuellen Maschinen und Container-Workloads zur Verfügung stellt.
- **VCenter** - VMware vCenter ist eine zentrale Management-Plattform für die Interaktion mit Computing-Ressourcen, Netzwerk und Speicher als Teil einer virtuellen Infrastruktur. VCenter spielt bei der Vereinfachung der Administration der virtualisierten Infrastruktur eine entscheidende Rolle.

Neue Verbesserungen in vSphere 8.0

vSphere 8.0 bringt einige neue Verbesserungen mit sich, darunter:

Skalierbarkeit - vSphere 8.0 unterstützt die neuesten Intel- und AMD-CPU's und hat erweiterte Limits für vGPU-Geräte, ESXi-Hosts, VMs pro Cluster und VM DirectPath-I/O-Geräte.

Distributed Services Engine - Netzwerkableitung mit NSX zu Data Processing Units (DPUs).

Verbesserte Geräteeffizienz - vSphere 8.0 verbessert die Geräteverwaltungsfunktionen mit Funktionen wie Gerätegruppen und Device Virtualization Extensions (DVX).

Verbesserte Sicherheit - die Einbindung einer SSH Timeout und TPM-Bereitstellungsrichtlinie stärkt das Sicherheitsframework.

Integration mit Hybrid Cloud Services – Diese Funktion ermöglicht einen nahtlosen Übergang zwischen On-Premises- und Cloud-Workloads.

Integrated Kubernetes Runtime - vSphere 8.0 vereinfacht mit Tanzu die Container-Orchestrierung.

Weitere Informationen finden Sie im Blog, ["Neuerungen in vSphere 8"](#).

VMware Virtual Volumes (VVols)

VVols stellen eine revolutionäre neue Herangehensweise an das Storage-Management in vSphere Clustern dar, die ein vereinfachtes Management und eine granularere Kontrolle der Storage-Ressourcen bietet. In

einem VVols Datastore ist jede virtuelle Festplatte ein vVol und wird zu einem nativen LUN-Objekt auf dem Storage-System. Die Integration des Storage-Systems mit vSphere erfolgt über den Provider **VMware API's for Storage Awareness (VASA)** und ermöglicht es dem Storage-System, die VM-Daten zu erkennen und entsprechend zu managen. Storage-Richtlinien, die im vCenter Client definiert werden, werden zur Zuweisung und Verwaltung von Speicherressourcen verwendet.

VVols bieten einen vereinfachten Ansatz für das Storage-Management und werden in einigen Anwendungsfällen bevorzugt.

Weitere Informationen zu VVols finden Sie im "[VVols Getting Started Guide](#)".

NVMe over Fabric

Mit der Veröffentlichung von vSphere 8.0 wird NVMe jetzt durchgängig unterstützt mit voller Unterstützung für VVols mit NVMe-TCP und NVMe-FC.

Detaillierte Informationen zur Verwendung von NVMe mit vSphere finden Sie unter "[VMware NVMe Storage](#)" in der vSphere Storage-Dokumentation.

NetApp ONTAP

Seit fast zwei Jahrzehnten ist die NetApp ONTAP Software eine der führenden Storage-Lösungen für VMware vSphere Umgebungen und wird kontinuierlich mit innovativen Funktionen erweitert, die nicht nur zur Vereinfachung des Managements, sondern auch zu Kostensenkungen beitragen. Die Kombination von ONTAP und vSphere ermöglicht Kosteneinsparungen für Host-Hardware und VMware Software. Sichern Sie Ihre Daten außerdem zu niedrigeren Kosten durch eine konstant hohe Performance und profitieren Sie gleichzeitig von der nativen Storage-Effizienz.

Basis-ONTAP-Funktionen

NetApp Snapshot Kopien: Snapshot Kopien einer VM oder eines Datastores. So wird die Performance bei der Erstellung oder Nutzung eines Snapshots nicht beeinträchtigt. Diese Replikat können als Wiederherstellungspunkte für VMs oder als einfache Datensicherung dienen. Diese Array-basierten Snapshots unterscheiden sich von den VMware (Konsistenz-)Snapshots. Die geradlinigste Methode zum Generieren einer ONTAP Snapshot Kopie ist das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere für das Backup von VMs und Datastores.

- **Storage-Effizienz** – ONTAP bietet Deduplizierung und Komprimierung im Hintergrund in Echtzeit, Zero-Block-Deduplizierung und Data-Compaction.
- **Volume- und LUN-Verschiebung** - ermöglicht unterbrechungsfreies Verschieben von Volumes und LUNs, die vSphere Datastores und VVols im ONTAP-Cluster unterstützen, um Performance und Kapazität auszubalancieren oder unterbrechungsfreie Wartung und Upgrades zu ermöglichen.
- **Relocation von Volume und LUN** - ONTAP ermöglicht die unterbrechungsfreie Verschiebung von Volumes und LUNs auf denen vSphere Datastores und VVols im ONTAP Cluster gehostet werden. Dadurch können Performance und Kapazität besser ausbalanciert und unterbrechungsfreie Upgrades ermöglicht werden.
- **Quality of Service** - QoS ist eine Funktion, die das Management der Performance auf einer einzelnen LUN, einem Volume oder einer Datei ermöglicht. Mit dieser Lösung kann eine aggressive VM begrenzt oder sichergestellt werden, dass eine kritische VM ausreichend Performance-Ressourcen erhält.
- **Verschlüsselung** - NetApp-Volume-Verschlüsselung und NetApp-Aggregat-Verschlüsselung. Diese Optionen bieten einen einfachen, softwarebasierten Ansatz zur Verschlüsselung von Daten im

Ruhezustand und gewährleisten somit ihren Schutz.

- **Fabric Pool** - bei dieser Funktion werden Daten, auf die weniger häufig zugegriffen wird, in einen separaten Objektspeicher verlagert, wodurch wertvoller Flash-Speicher freigegeben wird. Auf Block-Ebene werden kältere Daten effizient erkannt und verschoben. So lassen sich Storage-Ressourcen optimieren und Kosten senken.
- **Automatisierung** – vereinfacht Storage- und Datenmanagementaufgaben durch den Einsatz von ONTAP REST-APIs zur Automatisierung und durch die Nutzung von Ansible-Modulen für ein nahtloses Konfigurationsmanagement von ONTAP-Systemen. Ansible-Module bieten eine praktische Lösung zum effizienten Management der Konfigurationen von ONTAP-Systemen. Durch die Kombination dieser leistungsstarken Tools werden die Workflows optimiert und das gesamte Management der Storage-Infrastruktur verbessert.

ONTAP Funktionen für die Disaster Recovery

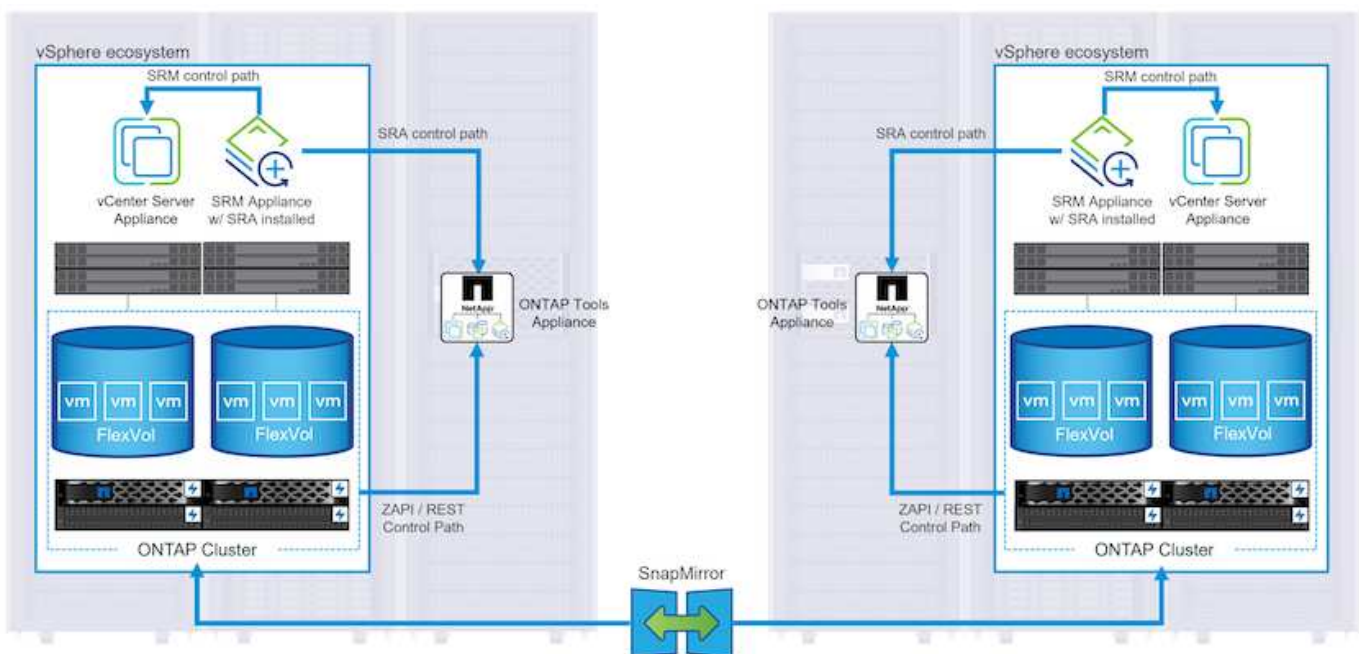
NetApp ONTAP bietet robuste Disaster Recovery-Lösungen für VMware Umgebungen. Diese Lösungen nutzen die SnapMirror Replizierungstechnologien zwischen primären und sekundären Storage-Systemen, um bei Ausfällen Failover und schnelle Recoverys zu ermöglichen.

Storage Replication Adapter:

Der NetApp Storage Replication Adapter (SRA) ist eine Softwarekomponente, die die Integration von NetApp Storage-Systemen mit VMware Site Recovery Manager (SRM) ermöglicht. Sie ermöglicht die Replizierung von VM-Daten (Virtual Machine) über NetApp Storage Arrays hinweg und liefert somit robuste Datensicherungs- und Disaster Recovery-Funktionen. SRA verwendet SnapMirror und SnapVault, um VM-Daten über heterogene Storage-Systeme oder geografische Standorte hinweg zu replizieren.

Der Adapter bietet mithilfe der SnapMirror Technologie asynchrone Replizierung auf SVM-Ebene (Storage Virtual Machine) und erweitert die Unterstützung von VMFS in SAN-Storage-Umgebungen (iSCSI und FC) und NFS in NAS-Storage-Umgebungen.

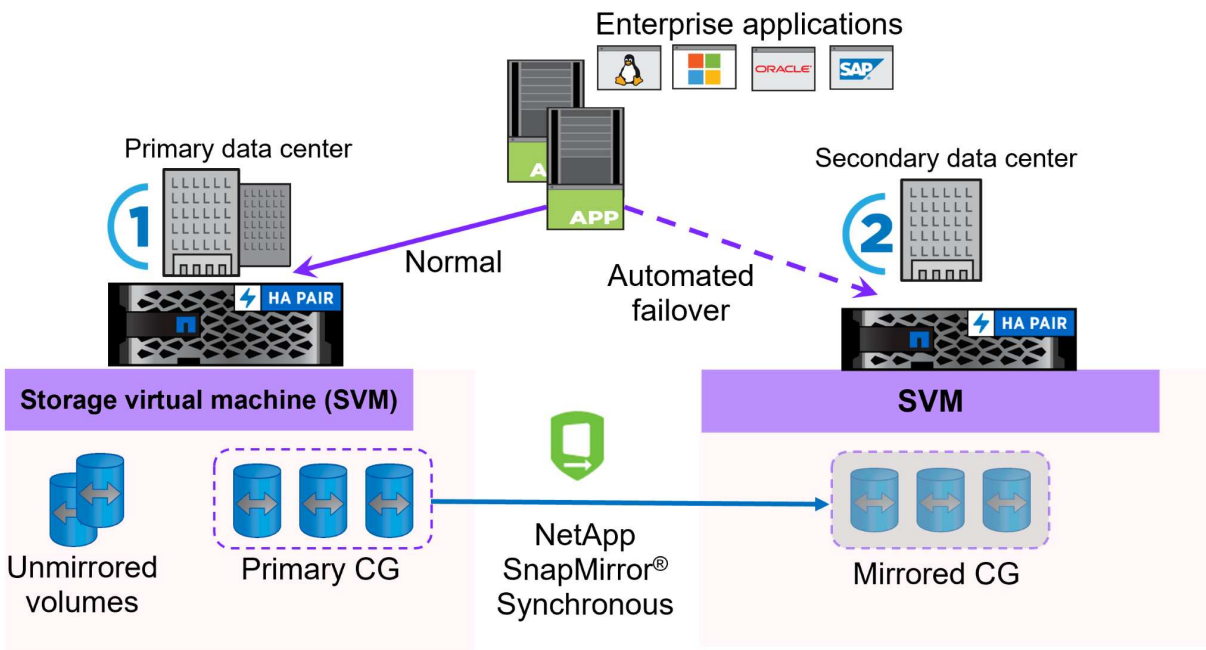
NetApp SRA wird im Rahmen der ONTAP-Tools für VMware vSphere installiert.



Weitere Informationen zum NetApp-Speicherreplikationsadapter für SRM finden Sie unter "[VMware Site Recovery Manager mit NetApp ONTAP](#)".

SnapMirror Business Continuity:

SnapMirror ist eine NetApp Technologie zur Datenreplizierung, mit der Daten zwischen Storage-Systemen synchron repliziert werden können. Sie ermöglicht die Erstellung mehrerer Datenkopien an verschiedenen Standorten, um Daten im Falle eines Ausfalls oder einer Datenverlust wiederherzustellen. SnapMirror bietet Flexibilität in Bezug auf die Replizierungshäufigkeit und ermöglicht die Erstellung zeitpunktgenauer Datenkopien für Backup- und Recovery-Zwecke. SM-BC repliziert Daten auf Konsistenzgruppenebene.



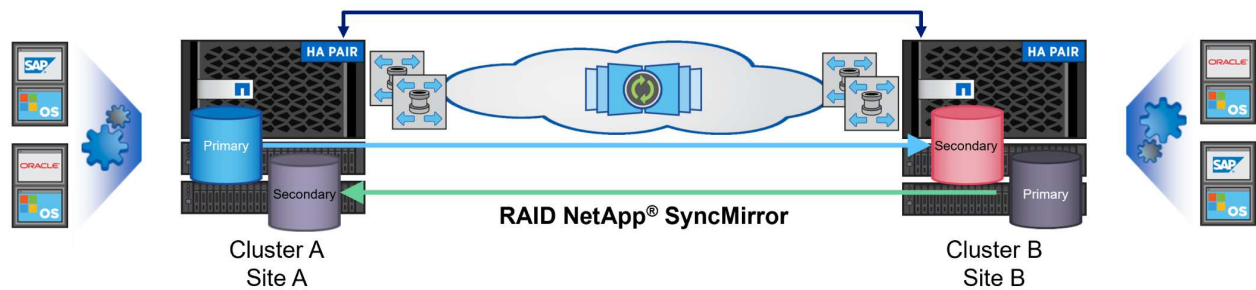
Weitere Informationen finden Sie unter SnapMirror "[Business Continuity im Überblick](#)".

NetApp MetroCluster:

NetApp MetroCluster ist eine Hochverfügbarkeits- und Disaster Recovery-Lösung mit synchroner Datenreplizierung zwischen zwei geografisch verteilten NetApp Storage-Systemen. Es wurde entwickelt, um kontinuierliche Datenverfügbarkeit und Datensicherheit bei einem standortweiten Ausfall zu gewährleisten.

MetroCluster verwendet SyncMirror, um Daten direkt über dem RAID-Level synchron zu replizieren. SyncMirror ist für die effiziente Migration zwischen synchronem und asynchronem Modus konzipiert. Dadurch kann das primäre Speicher-Cluster in Situationen, in denen vorübergehend nicht mehr auf den sekundären Standort zugegriffen werden kann, weiterhin in einem nicht replizierten Zustand betrieben werden. Bei der Wiederherstellung der Konnektivität repliziert SyncMirror auch zurück in den Zustand RPO = 0.

MetroCluster kann über IP-basierte Netzwerke oder über Fibre Channel betrieben werden.



Detaillierte Informationen zur Architektur und Konfiguration von MetroCluster finden Sie im ["MetroCluster Dokumentations-Website"](#).

ONTAP One Lizenzmodell

Bei ONTAP One handelt es sich um ein umfassendes Lizenzmodell, das den Zugriff auf alle Funktionen von ONTAP ohne zusätzliche Lizenzen ermöglicht. Dazu gehören Datensicherung, Disaster Recovery, Hochverfügbarkeit, Cloud-Integration, Storage-Effizienz, Performance und Sicherheit. Kunden mit NetApp Storage-Systemen, die mit Flash, Core PLUS Data Protection oder Premium lizenziert sind, haben Anspruch auf ONTAP One Lizenzierung und können so die Nutzung ihrer Storage-Systeme maximieren.

Die Lizenzierung von ONTAP One umfasst alle folgenden Funktionen:

NVMeoF – ermöglicht den Einsatz von NVMe over Fabrics für Front-End-Client-I/O, sowohl NVMe/FC als auch NVMe/TCP.

FlexClone – ermöglicht die schnelle Erstellung von platzsparendem Klonen von Daten auf Basis von Snapshots.

S3 – aktiviert das S3-Protokoll für Front-End-Client-I/O.

SnapRestore – ermöglicht schnelle Wiederherstellung von Daten aus Snapshots.

Autonomous Ransomware Protection - aktiviert den automatischen Schutz von NAS-Dateifreigaben, wenn abnormale Dateisystemaktivitäten erkannt werden.

Multi Tenant Key Manager - ermöglicht die Möglichkeit, mehrere Schlüsselmanager für verschiedene Mandanten im System zu haben.

SnapLock – ermöglicht den Schutz von Daten vor Veränderung, Löschung oder Beschädigung des Systems.

SnapMirror Cloud – ermöglicht die Replizierung von System-Volumes auf Objektziele.

S3 SnapMirror – ermöglicht die Replizierung von ONTAP S3 Objekten auf alternative S3-kompatible Ziele.

NetApp All-Flash-SAN-Array

Das rein Flash-basierte SAN-Array NetApp (ASA) ist eine hochperformante Storage-Lösung, die auf die hohen Anforderungen moderner Datacenter ausgerichtet ist. Sie kombiniert die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit von Flash Storage mit den erweiterten Datenmanagement-Funktionen von NetApp und bietet dadurch herausragende Performance, Skalierbarkeit und Datensicherung.

Die Produktpalette von ASA umfasst sowohl Die Modelle Der A-Serie als auch der C-Serie.

All-NVMe-Flash-Arrays der NetApp A-Serie wurden für hochperformante Workloads entwickelt und bieten eine äußerst niedrige Latenz und hohe Ausfallsicherheit. Dadurch sind sie für geschäftskritische Applikationen geeignet.



QLC Flash-Arrays der C-Serie richten sich an Anwendungsfälle mit höherer Kapazität, die die Geschwindigkeit von Flash mit der Wirtschaftlichkeit von Hybrid Flash bieten.



Ausführliche Informationen finden Sie im ["NetApp ASA Landing Page"](#).

Funktionen von NetApp ASA

Das rein Flash-basierte NetApp SAN-Array bietet folgende Funktionen:

Performance – das All-Flash-SAN-Array nutzt SSD-Laufwerke (Solid-State Drives) mit einer End-to-End-NVMe-Architektur, um eine blitzschnelle Performance bereitzustellen, die Latenz erheblich zu reduzieren und die Reaktionszeiten von Applikationen zu verbessern. Sie bietet konsistent hohe IOPS bei niedriger Latenz und ist somit für latenzkritische Workloads wie Datenbanken, Virtualisierung und Analysen geeignet.

Skalierbarkeit - NetApp All-Flash-SAN-Arrays verfügen über eine Scale-out-Architektur, mit der Unternehmen ihre Storage-Infrastruktur bei wachsenden Anforderungen nahtlos skalieren können. Mit der Möglichkeit, zusätzliche Storage-Nodes hinzuzufügen, können Unternehmen ihre Kapazität und Performance unterbrechungsfrei erhöhen und so sicherstellen, dass ihr Storage mit den steigenden Datenanforderungen Schritt halten kann.

Datenmanagement - das NetApp Betriebssystem Data ONTAP unterstützt das All-Flash SAN Array und bietet eine umfassende Suite an Datenmanagement-Funktionen. Dazu gehören Thin Provisioning, Deduplizierung, Komprimierung und Data-Compaction, mit denen die Storage-Auslastung optimiert und die Kosten gesenkt werden. Erweiterte Datensicherungsfunktionen wie Snapshots, Replizierung und Verschlüsselung stellen die

Integrität und Sicherheit der gespeicherten Daten sicher.

Integration und Flexibilität – das All-Flash SAN-Array lässt sich in das umfassendere Ecosystem von NetApp integrieren und ermöglicht so eine nahtlose Integration in andere NetApp Storage-Lösungen, wie z. B. Hybrid-Cloud-Implementierungen mit NetApp Cloud Volumes ONTAP. Außerdem werden Standardprotokolle wie Fibre Channel (FC) und iSCSI unterstützt, was eine einfache Integration in vorhandene SAN-Infrastrukturen ermöglicht.

Analyse und Automatisierung: Die Managementsoftware von NetApp, einschließlich NetApp Cloud Insights, bietet umfassende Monitoring-, Analyse- und Automatisierungsfunktionen. Mit diesen Tools erhalten Administratoren Einblicke in ihre Storage-Umgebung, optimieren die Performance und automatisieren Routineaufgaben, vereinfachen das Storage Management und verbessern die betriebliche Effizienz.

Datensicherung und Business Continuity – das All-Flash SAN Array bietet integrierte Funktionen zur Datensicherung wie Point-in-Time-Snapshots, Replikation und Disaster Recovery. Diese Funktionen sorgen für die Datenverfügbarkeit und ermöglichen im Falle von Datenverlusten oder Systemausfällen eine schnelle Recovery.

Unterstützte Protokolle

Das ASA unterstützt alle standardmäßigen SAN-Protokolle, einschließlich iSCSI, Fibre Channel (FC), Fibre Channel over Ethernet (FCoE) und NVMe over Fabrics.

iSCSI - NetApp ASA bietet robuste Unterstützung für iSCSI und ermöglicht den Zugriff auf Speichergeräte auf Blockebene über IP-Netzwerke. Die nahtlose Integration mit iSCSI-Initiatoren ermöglicht eine effiziente Bereitstellung und Verwaltung von iSCSI-LUNs. Die erweiterten Funktionen von ONTAP wie Multi-Pathing, CHAP-Authentifizierung und ALUA-Unterstützung

Designanleitungen zu iSCSI-Konfigurationen finden Sie unter .

Fibre Channel - NetApp ASA bietet umfassende Unterstützung für Fibre Channel (FC), eine Hochgeschwindigkeits-Netzwerktechnologie, die häufig in Storage Area Networks (SANs) verwendet wird. ONTAP lässt sich nahtlos in FC-Infrastrukturen integrieren und bietet zuverlässigen und effizienten Zugriff auf Storage-Geräte auf Blockebene. Mit Funktionen wie Zoning, Multi-Pathing und Fabric Login (FLOGI) wird die Performance optimiert, die Sicherheit erhöht und die nahtlose Konnektivität in FC-Umgebungen sichergestellt.

Anleitungen zum Design von Fibre Channel-Konfigurationen finden Sie im "[Referenzdokumentation zur SAN-Konfiguration](#)".

NVMe over Fabrics: NetApp ONTAP und ASA unterstützen NVMe over Fabrics. NVMe/FC ermöglicht die Verwendung von NVMe-Storage-Geräten über Fibre-Channel-Infrastruktur und NVMe/TCP über Storage-IP-Netzwerke.

Eine Anleitung zum Design für NVMe finden Sie unter "[Konfiguration, Support und Einschränkungen von NVMe](#)".

Aktiv/aktiv-Technologie

NetApp All-Flash SAN Arrays ermöglichen aktiv/aktiv-Pfade durch beide Controller. Dadurch muss das Host-Betriebssystem nicht auf einen Ausfall eines aktiven Pfads warten, bevor der alternative Pfad aktiviert wird. Das bedeutet, dass der Host alle verfügbaren Pfade auf allen Controllern nutzen kann und sicherstellen kann, dass immer aktive Pfade vorhanden sind, unabhängig davon, ob sich das System in einem stabilen Zustand befindet oder ob ein Controller Failover durchgeführt wird.

Darüber hinaus bietet die NetApp ASA eine herausragende Funktion, die die Geschwindigkeit des SAN-

Failover enorm erhöht. Jeder Controller repliziert kontinuierlich wichtige LUN-Metadaten an seinen Partner. So ist jeder Controller bereit, bei einem plötzlichen Ausfall des Partners die Verantwortung für die Datenüberlassung zu übernehmen. Diese Bereitschaft ist möglich, da der Controller bereits über die notwendigen Informationen verfügt, um die Laufwerke zu nutzen, die zuvor vom ausgefallenen Controller verwaltet wurden.

Beim aktiv/aktiv-Pathing haben sowohl geplante als auch ungeplante Takeovers I/O-Wiederaufnahme-Zeiten von 2-3 Sekunden.

Weitere Informationen finden Sie unter ["TR-4968: NetApp All-SAS-Array – Datenverfügbarkeit und Datenintegrität mit der NetApp ASA"](#).

Storage-Garantien

NetApp bietet mit All-Flash-SAN-Arrays von NetApp einzigartige Storage-Garantien. Einzigartige Vorteile:

Storage-Effizienz-Garantie: mit der Storage-Effizienz-Garantie erzielen Sie eine hohe Performance bei gleichzeitiger Minimierung der Storage-Kosten. 4:1 für SAN-Workloads.

6 Nines (99.9999%) Data Availability guarantee: garantiert die Behebung von ungeplanten Ausfallzeiten in mehr als 31.56 Sekunden pro Jahr.

Ransomware Recovery-Garantie: Garantierte Datenwiederherstellung im Falle eines Ransomware-Angriffs.

Siehe ["NetApp ASA Produktportal"](#) Finden Sie weitere Informationen.

NetApp Plug-ins für VMware vSphere

NetApp Storage-Services sind mithilfe der folgenden Plug-ins eng in VMware vSphere integriert:

ONTAP Tools für VMware vSphere

Mit den ONTAP Tools für VMware können Administratoren NetApp Storage direkt innerhalb des vSphere Clients managen. Mit den ONTAP Tools können Sie Datastores implementieren und managen und vVol Datastores bereitstellen.

Mit ONTAP Tools können Datenspeicher Storage-Funktionsprofilen zugeordnet werden, die eine Reihe von Attributen des Storage-Systems bestimmen. Dadurch können Datastores mit bestimmten Attributen wie Storage-Performance oder QoS erstellt werden.

ONTAP-Tools enthält die folgenden Komponenten:

Virtual Storage Console (VSC): die VSC umfasst die in den vSphere-Client integrierte Schnittstelle, über die Sie Speicher-Controller hinzufügen, Datenspeicher bereitstellen, die Performance von Datastores überwachen und ESXi-Hosteinstellungen anzeigen und aktualisieren können.

VASA Provider: der VMware vSphere APIs for Storage Awareness (VASA) Provider für ONTAP sendet Informationen über den von VMware vSphere verwendeten Storage an den vCenter Server, wodurch die Bereitstellung von VMware Virtual Volumes (VVols)-Datastores, die Erstellung und Nutzung von Storage-Funktionsprofilen, Compliance-Überprüfung und Performance-Monitoring ermöglicht werden.

Storage Replication Adapter (SRA): Wenn SRA aktiviert ist und mit VMware Site Recovery Manager (SRM) verwendet wird, erleichtert SRA die Wiederherstellung von vCenter Server-Datastores und virtuellen Maschinen im Falle eines Ausfalls und ermöglicht so die Konfiguration geschützter Standorte und Recovery-

Standorte für die Disaster Recovery.

Weitere Informationen zu NetApp ONTAP-Tools für VMware finden Sie unter ["ONTAP-Tools für VMware vSphere - Dokumentation"](#).

SnapCenter Plug-in für VMware vSphere

Das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere (SCV) ist eine Softwarelösung von NetApp, die umfassende Datensicherung für VMware vSphere Umgebungen bietet. Er vereinfacht und optimiert den Prozess des Schutzes und des Managements von Virtual Machines (VMs) und Datastores.

Das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere bietet folgende Funktionen in einer einheitlichen Oberfläche, die in den vSphere Client integriert ist:

Policy-basierte Snapshots - mit SnapCenter können Sie Richtlinien für die Erstellung und Verwaltung von anwendungskonsistenten Snapshots von virtuellen Maschinen (VMs) in VMware vSphere definieren.

Automatisierung - automatisierte Snapshot-Erstellung und -Verwaltung auf Basis definierter Richtlinien unterstützen einen konsistenten und effizienten Datenschutz.

Schutz auf VM-Ebene - granularer Schutz auf VM-Ebene ermöglicht effizientes Management und Recovery einzelner virtueller Maschinen.

Funktionen zur Storage-Effizienz - durch die Integration in NetApp Storage-Technologien können Storage-Effizienz-Funktionen wie Deduplizierung und Komprimierung für Snapshots erzielt werden, was die Speicheranforderungen minimiert.

Das SnapCenter-Plug-in orchestriert die Stilllegung von Virtual Machines in Verbindung mit hardwarebasierten Snapshots auf NetApp Storage-Arrays. Die SnapMirror Technologie wird eingesetzt, um Backup-Kopien auf sekundäre Storage-Systeme einschließlich in der Cloud zu replizieren.

Weitere Informationen finden Sie im ["Dokumentation zum SnapCenter Plug-in für VMware vSphere"](#).

Die Integration von BlueXP ermöglicht 3-2-1-1-Backup-Strategien zur Erweiterung von Datenkopien auf Objekt-Storage in der Cloud.

Weitere Informationen zu 3-2-1-1-Backup-Strategien mit BlueXP finden Sie unter ["3-2-1 Datensicherung für VMware mit SnapCenter Plug-in und BlueXP Backup und Recovery für VMs"](#).

NetApp Cloud Insights

NetApp Cloud Insights vereinfacht die Beobachtung der On-Premises- und Cloud-Infrastruktur und bietet Analyse- und Fehlerbehebungsfunktionen, um komplexe Probleme zu lösen. Cloud Insights erfasst Daten aus einer Datacenter-Umgebung und sendet sie in die Cloud. Dies geschieht mit lokal installierter Software, der sogenannten Acquisition Unit, und mit spezifischen Sammlern, die für die Assets im Rechenzentrum aktiviert sind.

Die Assets in Cloud Insights können mit Annotationen versehen werden, die eine Methode zum Organisieren und Klassifizieren von Daten bieten. Dashboard kann mit einer Vielzahl von Widgets für die Anzeige der Daten erstellt werden, und Metric Abfragen können für detaillierte tabellarische Datenansichten erstellt werden.

Im Lieferumfang von Cloud Insights sind zahlreiche fertige Dashboards enthalten, mit denen sich bestimmte Arten von Problembereichen und Datenkategorien genau herausstellen lassen.

Cloud Insights ist ein heterogenes Tool, mit dem Daten von einer Vielzahl von Geräten erfasst werden können. Es gibt jedoch eine Bibliothek mit Vorlagen mit dem Namen „ONTAP Essentials“, mit der NetApp-Kunden den Einstieg leicht machen können.

Detaillierte Informationen zum Einstieg in Cloud Insights finden Sie im ["Landing Page von NetApp BlueXP und Cloud Insights"](#).

NetApp All-Flash SAN-Array mit VMware vSphere 8

Mit den ONTAP Tools für VMware können Administratoren NetApp Storage direkt innerhalb des vSphere Clients managen. Mit den ONTAP Tools können Sie Datastores implementieren und managen und vVol Datastores bereitstellen.

Mit ONTAP Tools können Datenspeicher Storage-Funktionsprofilen zugeordnet werden, die eine Reihe von Attributen des Storage-Systems bestimmen. Dadurch können Datastores mit bestimmten Attributen wie Storage-Performance oder QoS erstellt werden.

Autor: Josh Powell – NetApp Solutions Engineering

Managen von Blockspeicher mit ONTAP-Tools für VMware vSphere

ONTAP-Tools enthält die folgenden Komponenten:

Virtual Storage Console (VSC): die VSC umfasst die in den vSphere-Client integrierte Schnittstelle, über die Sie Speicher-Controller hinzufügen, Datenspeicher bereitstellen, die Performance von Datastores überwachen und ESXi-Hosteinstellungen anzeigen und aktualisieren können.

VASA Provider: der VMware vSphere APIs for Storage Awareness (VASA) Provider für ONTAP sendet Informationen über den von VMware vSphere verwendeten Storage an den vCenter Server, wodurch die Bereitstellung von VMware Virtual Volumes (VVols)-Datastores, die Erstellung und Nutzung von Storage-Funktionsprofilen, Compliance-Überprüfung und Performance-Monitoring ermöglicht werden.

Storage Replication Adapter (SRA): Wenn SRA aktiviert ist und mit VMware Site Recovery Manager (SRM) verwendet wird, erleichtert SRA die Wiederherstellung von vCenter Server-Datastores und virtuellen Maschinen im Falle eines Ausfalls und ermöglicht so die Konfiguration geschützter Standorte und Recovery-Standorte für die Disaster Recovery.

Weitere Informationen zu NetApp ONTAP-Tools für VMware finden Sie unter ["ONTAP-Tools für VMware vSphere - Dokumentation"](#).

Übersicht Zur Lösungsimplementierung

In dieser Lösung demonstrieren wir die Verwendung der ONTAP Tools für VMware vSphere zur Bereitstellung eines VMware Virtual Volumes (vVol)-Datastores und erstellen eine virtuelle Maschine auf einem vVol-Datastore.

In einem VVols Datastore ist jede virtuelle Festplatte ein vVol und wird zu einem nativen LUN-Objekt auf dem Storage-System. Die Integration des Storage-Systems und vSphere erfolgt über den VASA Provider (VMware API's for Storage Awareness) (installiert mit ONTAP Tools), mit dem das Storage-System die VM-Daten erkennen und entsprechend managen kann. Storage-Richtlinien, die im vCenter Client definiert werden, werden zur Zuweisung und Verwaltung von Speicherressourcen verwendet.

Detaillierte Informationen zu VVols mit ONTAP finden Sie unter ["Virtual Volumes VVols\) mit ONTAP"](#).

Diese Lösung deckt die folgenden grundlegenden Schritte ab:

1. Fügen Sie in den ONTAP-Tools ein Storage-System hinzu.
2. Erstellen Sie in ONTAP-Tools ein Storage-Funktionsprofil.
3. Erstellen Sie einen VVols-Datastore in ONTAP Tools.
4. Erstellen Sie eine VM-Storage-Richtlinie im vSphere Client.
5. Erstellen Sie eine neue virtuelle Maschine auf dem vVol-Datastore.

Voraussetzungen

Folgende Komponenten wurden in dieser Lösung verwendet:

1. NetApp All-Flash SAN-Array A400 mit ONTAP 9.13
2. Auf dem ASA erstellte iSCSI-SVM mit Netzwerkverbindung zu den ESXi-Hosts
3. ONTAP Tools für VMware vSphere 9.13 (VASA Provider ist standardmäßig aktiviert).
4. vSphere 8.0-Cluster (vCenter-Appliance und ESXi-Hosts).

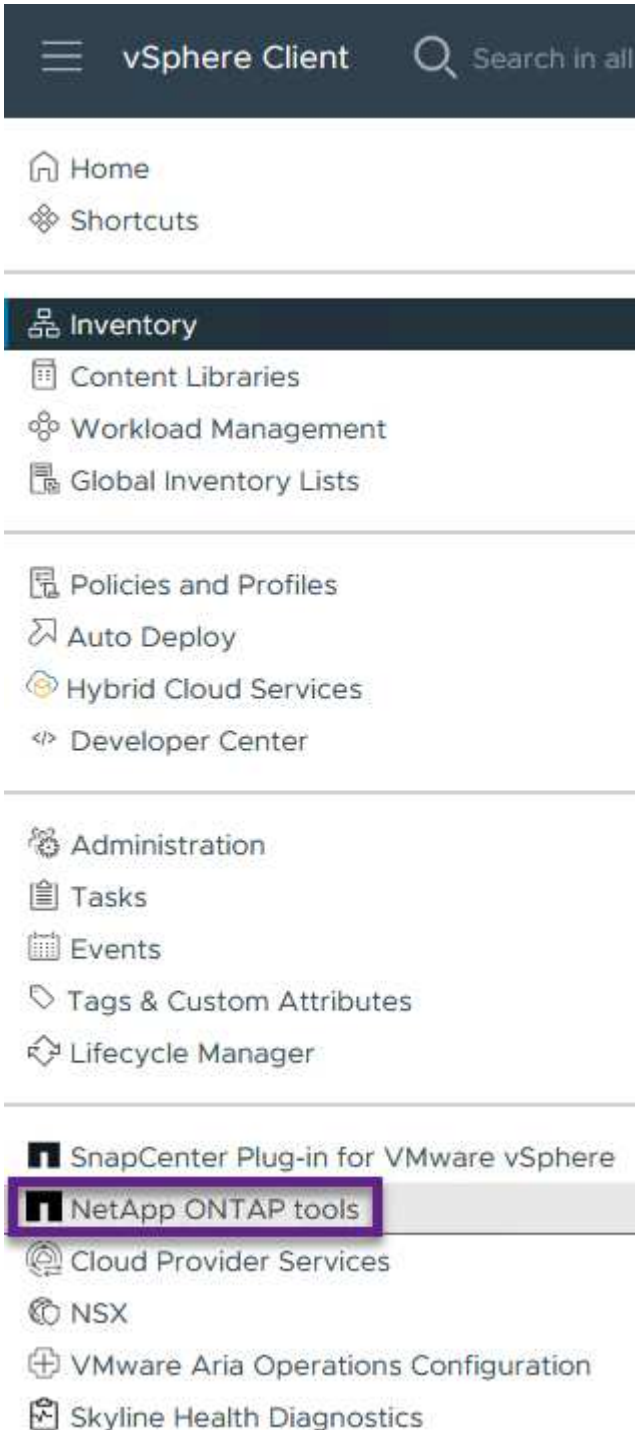
Lösungsimplementierung

Erstellen Sie einen VVols-Datastore in ONTAP Tools

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen VVols-Datastore in ONTAP Tools zu erstellen:

Fügen Sie ONTAP Tools ein Storage-System hinzu.

1. Greifen Sie auf die NetApp ONTAP-Tools zu, indem Sie sie im Hauptmenü des vSphere-Clients auswählen.



2. Wählen Sie in den ONTAP-Tools im linken Menü **Speichersysteme** aus, und drücken Sie dann **Hinzufügen**.



NetApp ONTAP tools INSTANCE 10.61.181.154:8443 ▾

Overview

Storage Systems

Storage capability profile

Storage Systems

ADD **REDISCOVER ALL**

3. Geben Sie die IP-Adresse, die Anmeldeinformationen des Speichersystems und die Portnummer ein. Klicken Sie auf **Add**, um den Ermittlungsvorgang zu starten.

Add Storage System



Any communication between ONTAP tools plug-in and the storage system should be mutually authenticated.

vCenter server

10.61.181.205 ▾

Name or IP address:

10.192.102.103

Username:

admin

Password:

●●●●●●●●

Port:

443

Advanced options ^

ONTAP Cluster Certificate:



Automatically fetch



Manually upload

CANCEL

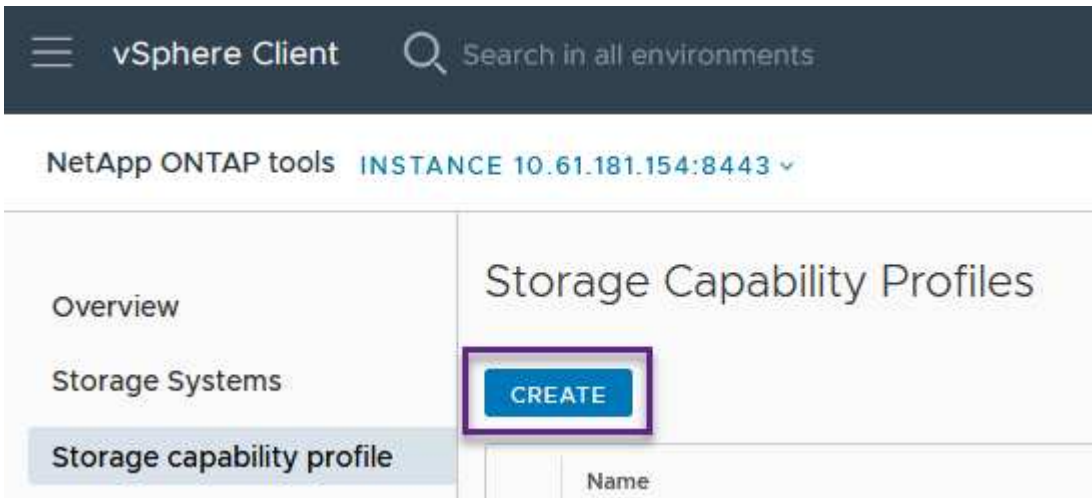
ADD

Erstellen Sie in ONTAP-Tools ein Storage-Funktionsprofil

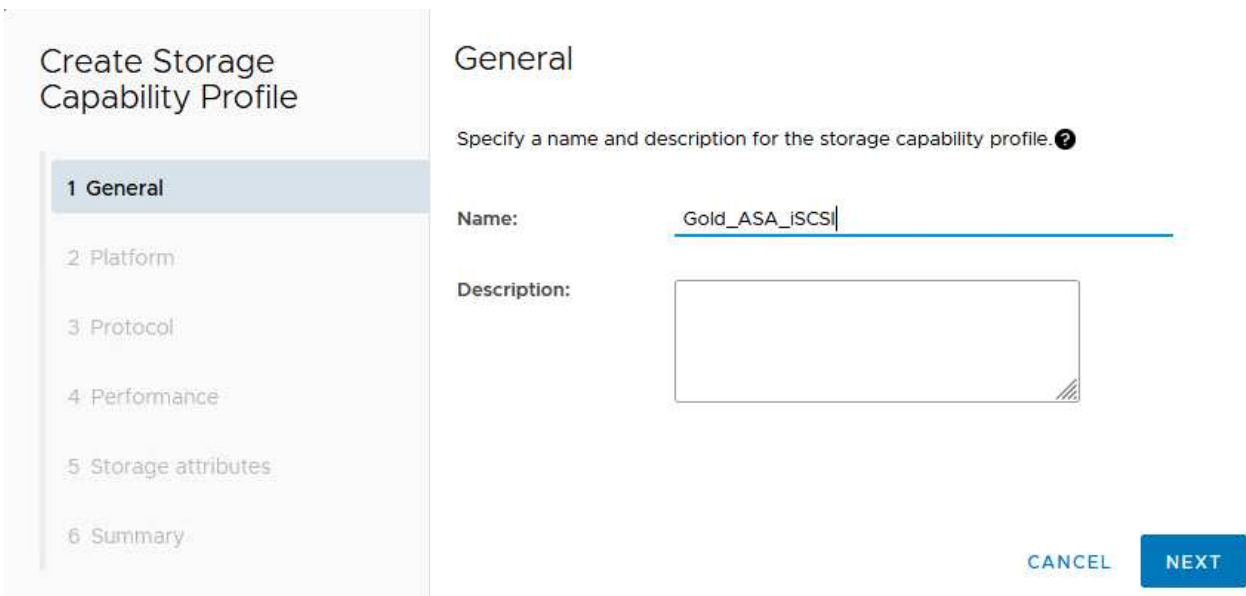
Storage-Funktionsprofile beschreiben die Funktionen eines Storage-Arrays oder Storage-Systems. Sie umfassen Definitionen zur Servicequalität und werden zur Auswahl von Storage-Systemen verwendet, die die im Profil definierten Parameter erfüllen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein Storage-Funktionsprofil in ONTAP Tools zu erstellen:

1. Wählen Sie in den ONTAP-Tools im linken Menü **Speicherfähigkeitsprofil** aus und drücken Sie dann **Erstellen**.



2. Geben Sie im Assistenten **Create Storage Capability Profile** einen Namen und eine Beschreibung des Profils ein und klicken Sie auf **Weiter**.



3. Wählen Sie den Plattfortmtyp aus und geben Sie an, dass das Speichersystem ein All-Flash-SAN-Array sein soll. Setzen Sie **Asymmetric** auf FALSE.

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform**
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Platform

Platform: Performance

Asymmetric:

CANCEL

BACK

NEXT

4. Wählen Sie als nächstes das gewünschte Protokoll oder **any** aus, um alle möglichen Protokolle zuzulassen. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol**
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary

Protocol

Protocol: Any

- Any
- FCP
- iSCSI
- NVMe/FC

CANCEL

BACK

NEXT

5. Die Seite **Performance** ermöglicht die Einstellung der Servicequalität in Form von erlaubten Mindest- und Höchstwerten.

Create Storage Capability Profile

1 General

2 Platform

3 Protocol

4 Performance

5 Storage attributes

6 Summary

Performance

None ⓘ

QoS policy group ⓘ

Min IOPS:

Max IOPS:

6000

Unlimited

CANCEL

BACK

NEXT

6. Füllen Sie die Seite **Storage-Attribute** aus und wählen Sie nach Bedarf Storage-Effizienz, Speicherplatzreservierung, Verschlüsselung und beliebige Tiering-Richtlinien aus.

Create Storage Capability Profile

1 General

2 Platform

3 Protocol

4 Performance

5 Storage attributes

6 Summary

Storage attributes

Deduplication:

Yes



Compression:

Yes



Space reserve:

Thin



Encryption:

No



Tiering policy (FabricPool):

None



CANCEL

BACK

NEXT

7. Überprüfen Sie abschließend die Zusammenfassung, und klicken Sie auf Fertig stellen, um das Profil zu erstellen.

Create Storage Capability Profile

- 1 General
- 2 Platform
- 3 Protocol
- 4 Performance
- 5 Storage attributes
- 6 Summary**

Summary

Name:	ASA_Gold
Description:	N/A
Platform:	Performance
Asymmetric:	No
Protocol:	Any
Max IOPS:	6000 IOPS
Space reserve:	Thin
Deduplication:	Yes
Compression:	Yes
Encryption:	No
Tiering policy (FabricPool):	None

CANCEL

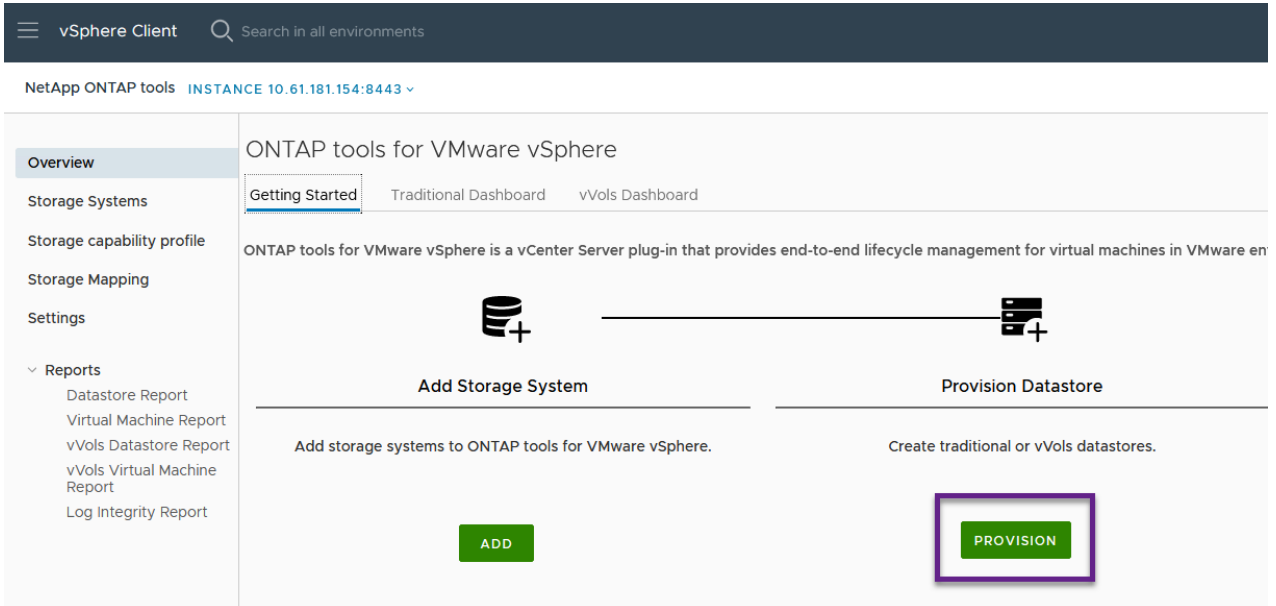
BACK

FINISH

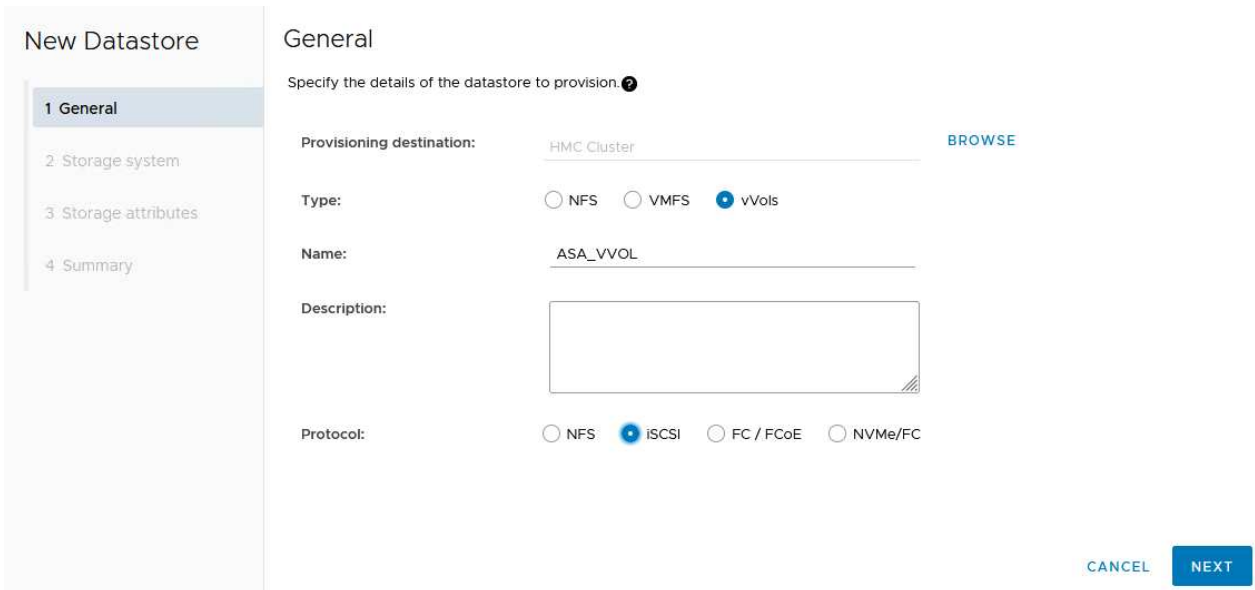
Erstellen Sie einen VVols-Datstore in ONTAP Tools

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen VVols-Datstore in ONTAP Tools zu erstellen:

1. Wählen Sie in den ONTAP-Tools **Übersicht** und klicken Sie im Register **erste Schritte** auf **Bereitstellung**, um den Assistenten zu starten.



2. Wählen Sie auf der Seite **Allgemein** des Assistenten für neue Datenspeicher das vSphere Datacenter- oder Cluster-Ziel aus. Wählen Sie **VVols** als Typ dastore aus, geben Sie einen Namen für den Datenspeicher ein und wählen Sie das Protokoll aus.



3. Wählen Sie auf der Seite **Storage System** das Speicherfähigkeitsprofil, das Speichersystem und die SVM aus. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage system

Specify the storage capability profiles and the storage system you want to use.

Storage capability profiles:

FAS_Default
FAS_Max20
Custom profiles
Gold_ASA_JSCSI
Gold_ASA

Storage system:

HCG-NetApp-A400-E3U03 (10.192.102.103)

Storage VM:

svml

CANCEL

BACK

NEXT

4. Wählen Sie auf der Seite **Speicherattribute** aus, um ein neues Volume für den Datenspeicher zu erstellen und die Speicherattribute des zu erstellenden Volumes auszufüllen. Klicken Sie auf **Add**, um das Volume zu erstellen, und dann auf **Next**, um fortzufahren.

New Datastore

1 General

2 Storage system

3 Storage attributes

4 Summary

Storage attributes

Specify the storage details for provisioning the datastore.

Volumes: Create new volumes Select volumes

Create new volumes

Name	Size	Storage Capability Profile	Aggregate
 FlexVol volumes are not added.			

Name	Size(GB) ⓘ	Storage capability profile	Aggregates	Space reserve
ASA_VVOL	2000	Gold_ASA	HCG_A400_E3u3b_NVMe	Thin

ADD

CANCEL

BACK

NEXT

5. Überprüfen Sie abschließend die Zusammenfassung und klicken Sie auf **Finish**, um den vVol Datastore-Erstellungsprozess zu starten.

New Datastore

- 1 General
- 2 Storage system
- 3 Storage attributes
- 4 Summary

Summary

General

vCenter server: 10.61.181.205

Provisioning destination: HMC Cluster

Datastore name: ASA_VVOL

Datastore type: vVols

Protocol: iSCSI

Storage capability profile: Gold_ASA

Storage system details

Storage system: HCG-NetApp-A400-E3U03

SVM: svm1

Storage attributes

New FlexVol Name	New FlexVol Size	Aggregate	Storage Capability Profile

CANCEL
BACK
FINISH

Erstellen Sie eine VM-Storage-Richtlinie im vSphere Client

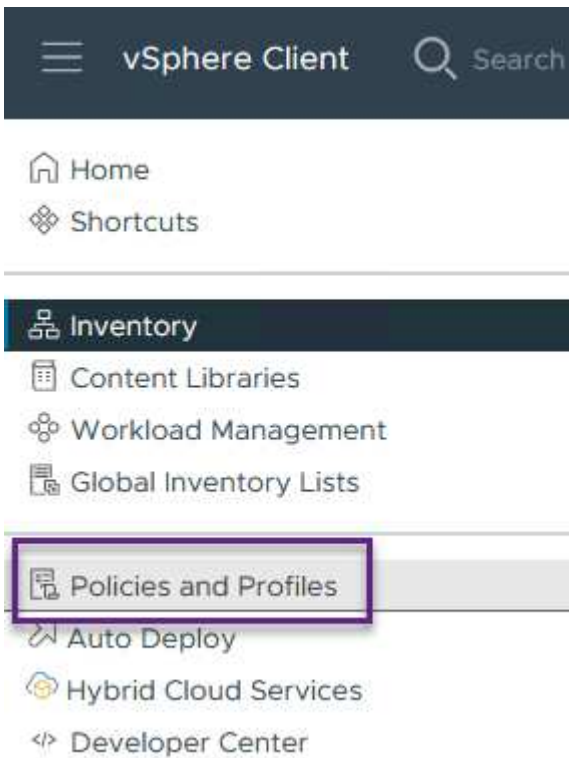
Eine VM Storage-Richtlinie ist eine Reihe von Regeln und Anforderungen, die festlegen, wie Daten für Virtual Machines (VM) gespeichert und gemanagt werden sollen. Er gibt die gewünschten Storage-Merkmale wie Performance, Verfügbarkeit und Datenservices für eine bestimmte VM an.

In diesem Fall umfasst die Aufgabe das Erstellen einer VM-Speicherrichtlinie, um anzugeben, dass eine virtuelle Maschine auf vVol-Datstores generiert wird, und um eine 1:1-Zuordnung mit dem zuvor generierten Storage-Funktionsprofil zu erstellen.

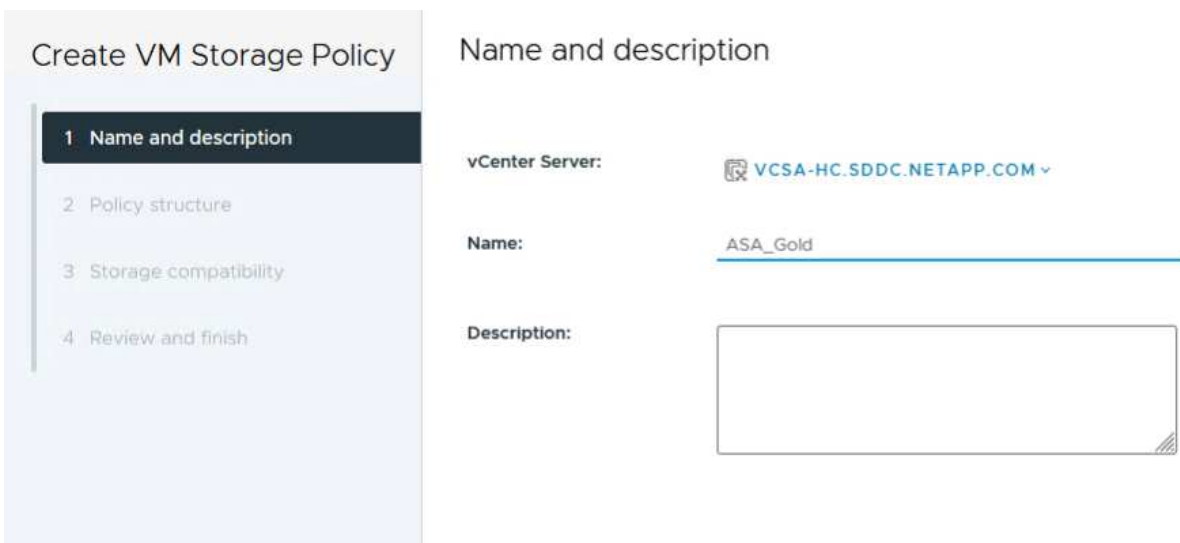
Erstellen einer VM-Storage-Richtlinie

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine VM-Storage-Richtlinie zu erstellen:

1. Wählen Sie im vSphere Clients Hauptmenü **Policies und Profile**.



2. Geben Sie im Assistenten **Create VM Storage Policy** zunächst einen Namen und eine Beschreibung für die Richtlinie ein und klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

The image shows the 'Create VM Storage Policy' wizard. On the left, there is a sidebar with four steps: '1 Name and description', '2 Policy structure', '3 Storage compatibility', and '4 Review and finish'. The first step is selected. On the right, the 'Name and description' section is active. It contains three fields: 'vCenter Server' with a dropdown menu showing 'VCSA-HC.SDDC.NETAPP.COM', 'Name' with a text input field containing 'ASA_Gold', and 'Description' with a large empty text area.

3. Wählen Sie auf der Seite **Richtlinienstruktur** die Option aus, um Regeln für NetApp Clustered Data ONTAP vVol-Speicher zu aktivieren, und klicken Sie auf **Weiter**.

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules
- 4 Storage compatibility
- 5 Review and finish

Policy structure

Host based services

Create rules for data services provided by hosts. Available data services could include encryption, I/O control, caching, etc. Host based services will be applied in addition to any datastore specific rules.

Enable host based rules

Datastore specific rules

Create rules for a specific storage type to configure data services provided by the datastores. The rules will be applied when VMs are placed on the specific storage type.

Enable rules for "vSAN" storage

Enable rules for "vSANDirect" storage

Enable rules for "VMFS" storage

Enable rules for "NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.VASA10" storage

Enable rules for "NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol" storage

Enable tag based placement rules

Storage topology

Create rules for storage consumption domain topology. The storage topology will be applied to all datastore specific rules.

Enable consumption domain

4. Wählen Sie auf der nächsten Seite im Hinblick auf die ausgewählte Richtlinienstruktur das Storage-Funktionsprofil aus, das die Speichersysteme beschreibt, die in der VM-Speicherrichtlinie verwendet werden sollen. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.

Create VM Storage Policy

- 1 Name and description
- 2 Policy structure
- 3 NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules
- 4 Storage compatibility
- 5 Review and finish

NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.vvol rules

Placement Replication Tags

ProfileName ⓘ Gold_ASA

5. Überprüfen Sie auf der Seite **Storage Compatibility** die Liste der vSAN-Datstores, die dieser Richtlinie entsprechen, und klicken Sie auf **Weiter**.
6. Überprüfen Sie abschließend die Richtlinie, die implementiert werden soll, und klicken Sie auf **Fertig stellen**, um die Richtlinie zu erstellen.

Erstellen Sie eine VM-Storage-Richtlinie im vSphere Client

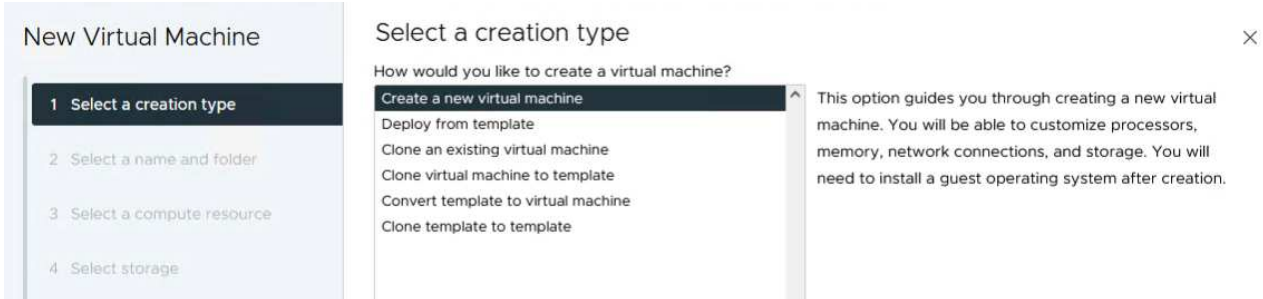
Eine VM Storage-Richtlinie ist eine Reihe von Regeln und Anforderungen, die festlegen, wie Daten für Virtual Machines (VM) gespeichert und gemanagt werden sollen. Er gibt die gewünschten Storage-Merkmale wie Performance, Verfügbarkeit und Datenservices für eine bestimmte VM an.

In diesem Fall umfasst die Aufgabe das Erstellen einer VM-Speicherrichtlinie, um anzugeben, dass eine virtuelle Maschine auf vVol-Datastores generiert wird, und um eine 1:1-Zuordnung mit dem zuvor generierten Storage-Funktionsprofil zu erstellen.

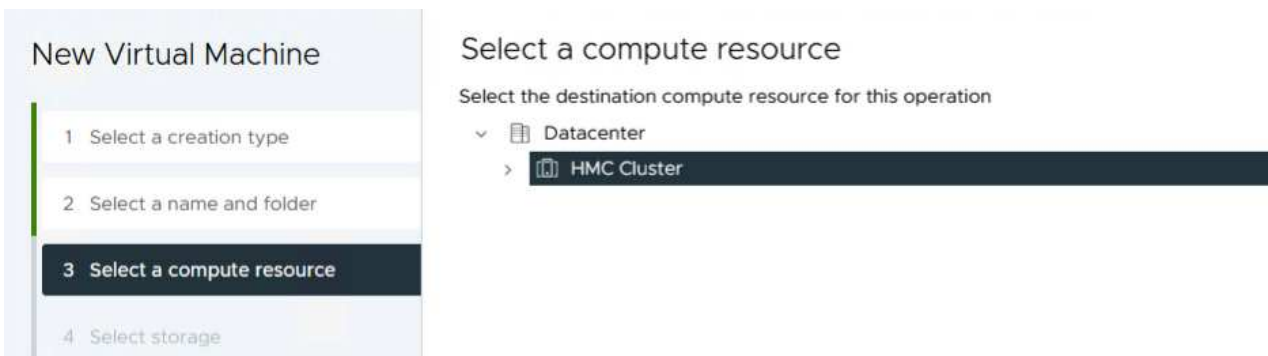
Erstellen Sie eine virtuelle Maschine auf einem vVol-Datastore

Der letzte Schritt besteht darin, mithilfe der zuvor erstellten VM-Storage-Richtlinien eine Virtual Machine zu erstellen:

1. Wählen Sie im Assistenten **Neue virtuelle Maschine Neue virtuelle Maschine erstellen** und wählen Sie **Weiter**, um fortzufahren.



2. Geben Sie einen Namen ein und wählen Sie einen Speicherort für die virtuelle Maschine aus und klicken Sie auf **Weiter**.
3. Wählen Sie auf der Seite **Select a Compute Resource** ein Ziel aus und klicken Sie auf **Next**.



4. Wählen Sie auf der Seite **Storage auswählen** eine VM-Speicherrichtlinie und den VVols-Datastore aus, der das Ziel für die VM sein soll. Klicken Sie auf **Weiter**.

New Virtual Machine

- 1 Select a creation type
- 2 Select a name and folder
- 3 Select a compute resource
- 4 Select storage
- 5 Select compatibility
- 6 Select a guest OS
- 7 Customize hardware
- 8 Ready to complete

Customize hardware ✕

Configure the virtual machine hardware

Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters

[ADD NEW DEVICE ▾](#)

> CPU *	4 ⓘ
> Memory *	32 ▾ GB ▾
> New Hard disk *	150 ▾ GB ▾

Maximum Size	1.95 TB
VM storage policy	ASA_Gold ▾
Location	Store with the virtual machine ▾
Disk Provisioning	Thin Provision ▾
Sharing	Unspecified ▾
Disk Mode	Dependent ▾
Virtual Device Node	New SCSI controller ▾ SCSI(0:0) New Hard disk ▾

> New SCSI controller	LSI Logic SAS ⋮
> New Network	VM Network ▾ <input checked="" type="checkbox"/> Connected ⋮

CANCEL
BACK
NEXT

8. Überprüfen Sie abschließend die Übersichtsseite und klicken Sie auf **Fertig stellen**, um die VM zu erstellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass NetApp ONTAP Tools die Erstellung von vVol Datastores auf ONTAP Storage-Systemen automatisiert. Storage-Funktionsprofile definieren nicht nur die Storage-Systeme, die für die Erstellung von Datenspeichern verwendet werden sollen, sondern diktieren auch QoS-Richtlinien, die auf individueller VMDK-Basis implementiert werden können. VVols bieten ein vereinfachtes Storage-Management-Paradigma und eine enge Integration zwischen NetApp und VMware. Dies macht sie zu einer praktischen Lösung für eine optimierte, effiziente und granulare Steuerung virtualisierter Umgebungen.

NetApp All-Flash SAN-Array mit VMware vSphere 8

NetApp Cloud Insights ist eine Cloud-basierte Plattform für Monitoring und Analyse der Infrastruktur, die sowohl vor Ort als auch in der Cloud einen umfassenden Einblick in Performance, Zustand und Kosten von IT-Infrastrukturen bietet. Zu den wichtigsten Funktionen von NetApp Cloud Insights gehören Echtzeitüberwachung, anpassbare Dashboards, prädiktive Analysen und Tools zur Kostenoptimierung, sodass Unternehmen ihre On-Premises- und Cloud-Umgebungen effektiv managen und optimieren können.

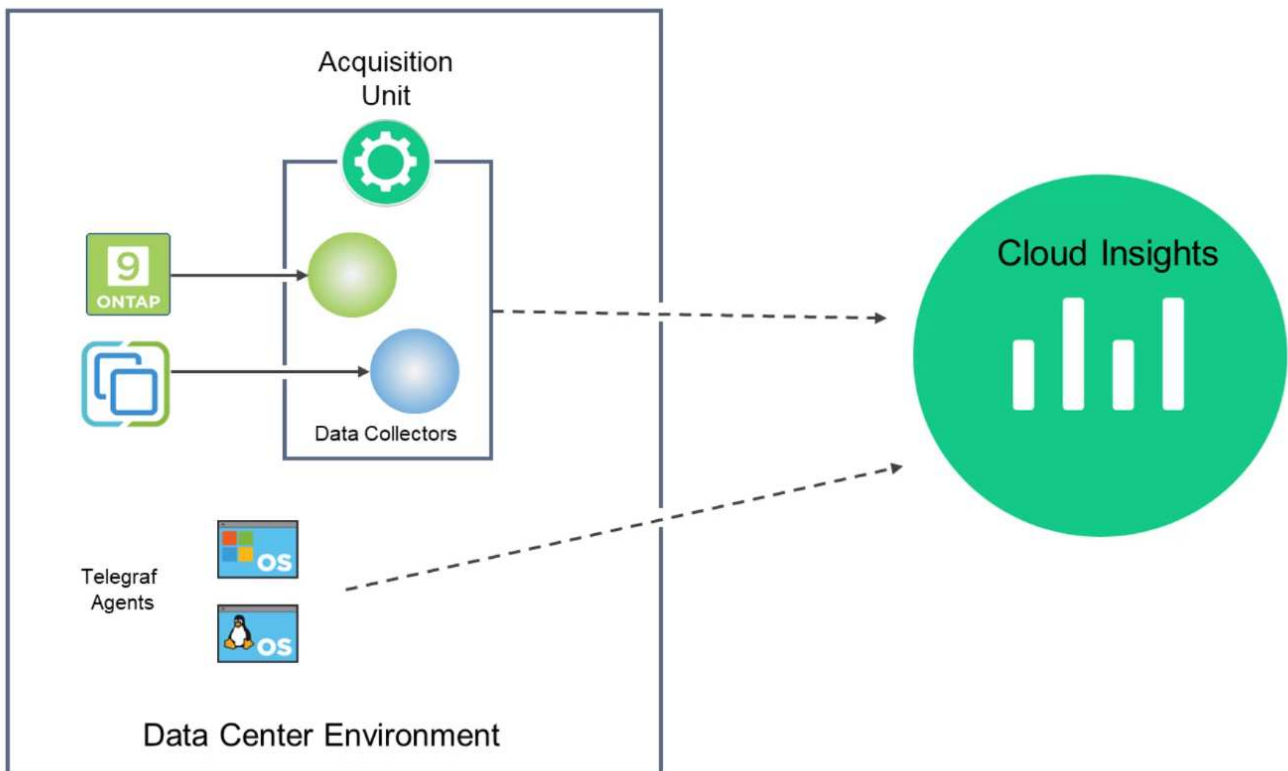
Autor: Josh Powell – NetApp Solutions Engineering

Überwachen Sie Ihre lokalen Storage-Systeme mit NetApp Cloud Insights

NetApp Cloud Insights wird über die Acquisition Unit-Software ausgeführt, die mit Datensammlern für Assets wie VMware vSphere und NetApp ONTAP Storage-Systemen eingerichtet wird. Diese Sammler sammeln

Daten und übermitteln sie an Cloud Insights. Die Plattform verwendet dann eine Vielzahl von Dashboards, Widgets und metrischen Abfragen, um die Daten in aufschlussreichen Analysen zu organisieren, die Benutzer interpretieren können.

Architekturdiagramm von Cloud Insights:



Übersicht Zur Lösungsimplementierung

Diese Lösung bietet eine Einführung zum Monitoring von lokalen VMware vSphere und ONTAP Storage-Systemen mithilfe von NetApp Cloud Insights.

Diese Liste enthält die allgemeinen Schritte, die in dieser Lösung behandelt werden:

1. Konfigurieren Sie Data Collector für einen vSphere-Cluster.
2. Konfigurieren Sie den Data Collector für ein ONTAP-Speichersystem.
3. Verwenden Sie Anmerkungsregeln, um Assets zu kennzeichnen.
4. Analysieren und Korrelieren von Ressourcen
5. Isolieren Sie das „Noisy Neighbor“-Problem mithilfe eines Dashboards der Top-VM-Latenz.
6. Identifizieren Sie Chancen für die optimale Dimensionierung von VMs.
7. Nutzen Sie Abfragen zum Isolieren und Sortieren von Kennzahlen.

Voraussetzungen

Diese Lösung nutzt die folgenden Komponenten:

1. NetApp All-Flash SAN-Array A400 mit ONTAP 9.13

2. VMware vSphere 8.0-Cluster
3. NetApp Cloud Insights Konto.
4. NetApp Cloud Insights Acquisition Unit-Software auf einer lokalen VM mit Netzwerkverbindung zu Ressourcen zur Datenerfassung.

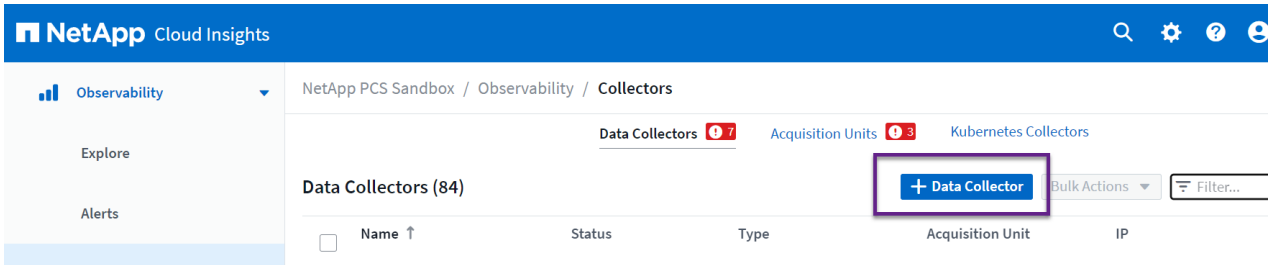
Lösungsimplementierung

Konfigurieren Sie Datensammler

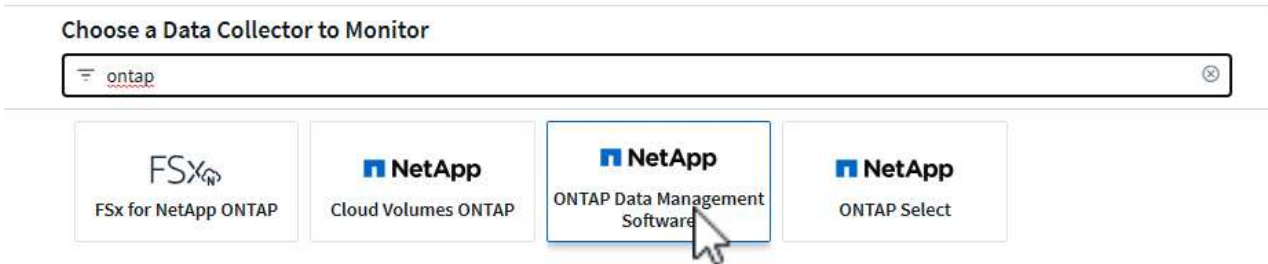
So konfigurieren Sie Data Collectors für VMware vSphere- und ONTAP-Speichersysteme:

Fügen Sie einen Data Collector für ein ONTAP-Speichersystem hinzu

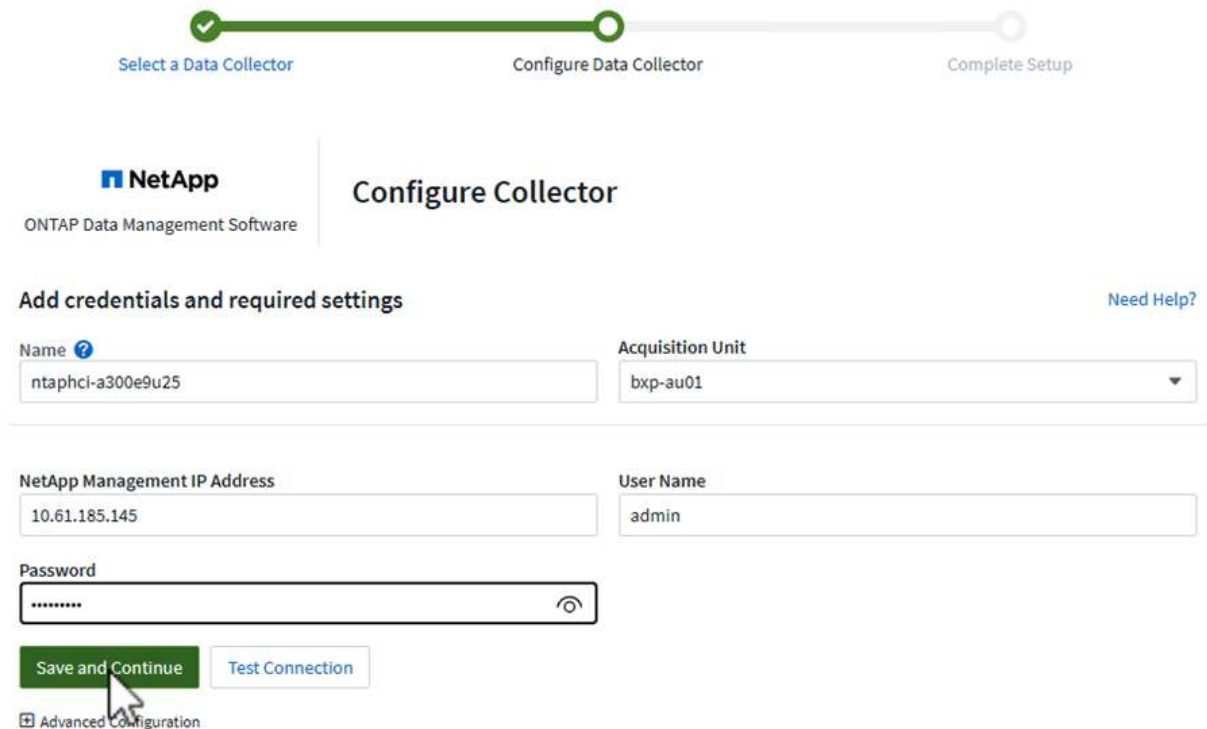
1. Sobald Sie sich bei Cloud Insights angemeldet haben, navigieren Sie zu **Observability > Collectors > Data Collectors**, und drücken Sie die Taste, um einen neuen Data Collector zu installieren.



2. Suchen Sie hier nach **ONTAP** und klicken Sie auf **ONTAP Datenmanagement Software**.

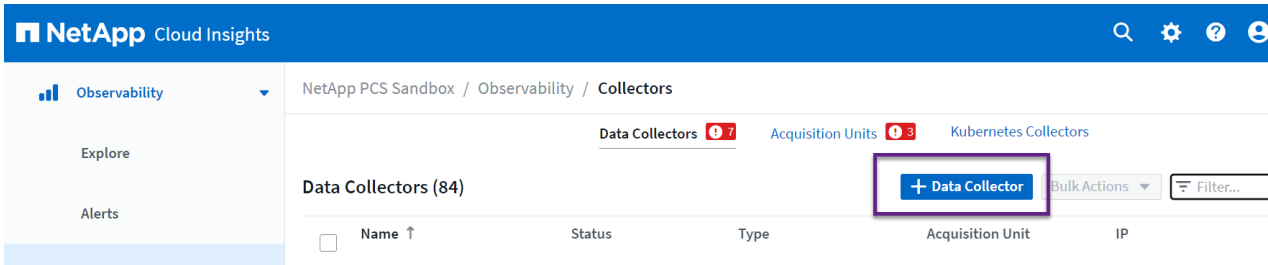


3. Geben Sie auf der Seite **Collector konfigurieren** einen Namen für den Collector ein, geben Sie die richtige **Acquisition Unit** an und geben Sie die Anmeldeinformationen für das ONTAP-Speichersystem an. Klicken Sie unten auf der Seite auf **Speichern und fortfahren** und dann auf **Setup abschließen**, um die Konfiguration abzuschließen.

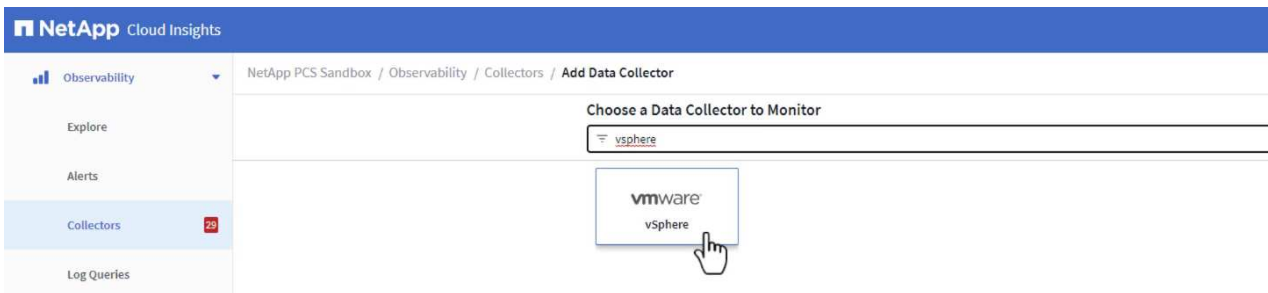


Fügen Sie einen Data Collector für einen VMware vSphere-Cluster hinzu

1. Navigieren Sie erneut zu **Observability > Collectors > Data Collectors**, und drücken Sie die Taste, um einen neuen Data Collector zu installieren.



2. Suchen Sie hier nach **vSphere** und klicken Sie auf **VMware vSphere**.



3. Geben Sie auf der Seite **Configure Collector** einen Namen für den Collector ein, geben Sie die richtige **Acquisition Unit** an und geben Sie die Anmeldeinformationen für den vCenter-Server an. Klicken Sie unten auf der Seite auf **Speichern und fortfahren** und dann auf **Setup abschließen**, um die Konfiguration abzuschließen.



Configure Collector

Add credentials and required settings [Need Help?](#)

Name ? VCSA7	Acquisition Unit bxp-au01
---------------------------------	------------------------------

Virtual Center IP Address 10.61.181.210	User Name administrator@vsphere.local
--	--

Password *****

<input type="button" value="Complete Setup"/>	<input type="button" value="Test Connection"/>
---	--

Advanced Configuration

Collecting:

- Inventory
- VM Performance

Inventory Poll Interval (min) 20	Communication Port 443
-------------------------------------	---------------------------

Filter VMs by ESX_HOST	Choose 'Exclude' or 'Include' to Specify a List Exclude
---------------------------	--

Filter Device List (Comma Separated Values For Filtering By ESX_HOST, CLUSTER, and DATACENTER Only)	Performance Poll Interval (sec) 300
---	--

Collect basic performance metrics only

<input type="button" value="Complete Setup"/>	<input type="button" value="Test Connection"/>
---	--

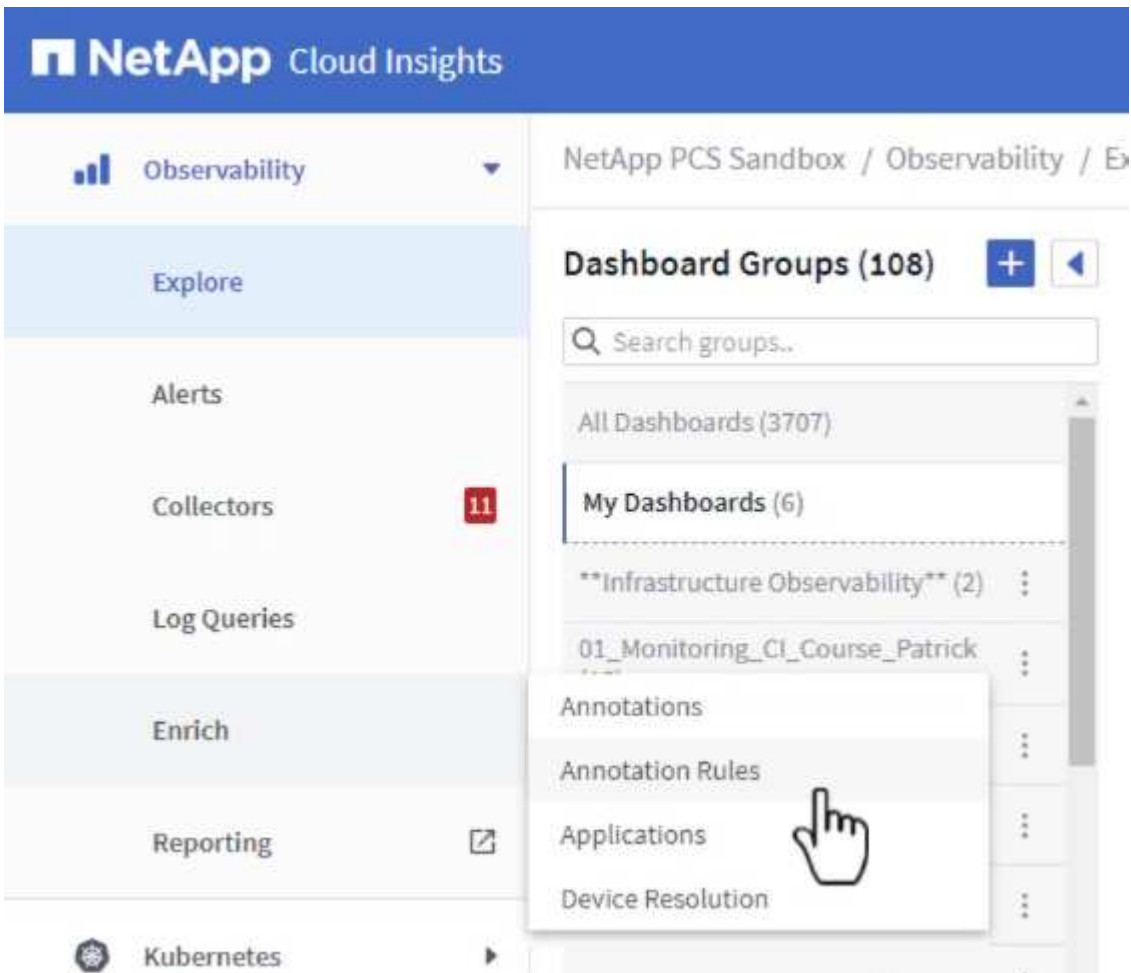
Anmerkungen zu Assets hinzufügen

Annotationen sind eine nützliche Methode zum Tagging von Assets, sodass sie in den verschiedenen Ansichten und metrischen Abfragen, die in Cloud Insights verfügbar sind, gefiltert und anderweitig identifiziert werden können.

In diesem Abschnitt werden Anmerkungen zu virtuellen Maschinen-Assets hinzugefügt, um nach **Rechenzentrum** zu filtern.

Verwenden Sie Anmerksungsregeln, um Assets zu kennzeichnen

1. Navigieren Sie im linken Menü zu **Observability > Enrich > Anmerksungsregeln** und klicken Sie auf die Schaltfläche **+ Regel** oben rechts, um eine neue Regel hinzuzufügen.



2. Geben Sie im Dialogfeld **Regel hinzufügen** einen Namen für die Regel ein, suchen Sie eine Abfrage, auf die die Regel angewendet wird, das betroffene Anmerksungsfeld und den einzufüllenden Wert.

Add Rule
✕

Name

Query

Annotation

Value

3. Klicken Sie in der oberen rechten Ecke der Seite **Anmerksungsregeln** auf **Alle Regeln ausführen**, um die Regel auszuführen und die Anmerkung auf die Assets anzuwenden.

NetApp PCS Sandbox / Observability / Enrich / Annotation Rules

🔍
⚙️
🔔
👤 Powell Josh

Rules running...

🔄 Run All Rules

Annotation rules (217)

+ Rule
Filter...

Name	Resource Type	Query	Annotation	Value
Annotate Tier 1 Storage Pools	Storage Pool	Find Storage Pools (no aggro) for Tier...	Tier	Tier 1
Annotate Tier 2 Storage Pools	Storage Pool	Find Storage Pools (no aggro) for Tier...	Tier	Tier 2

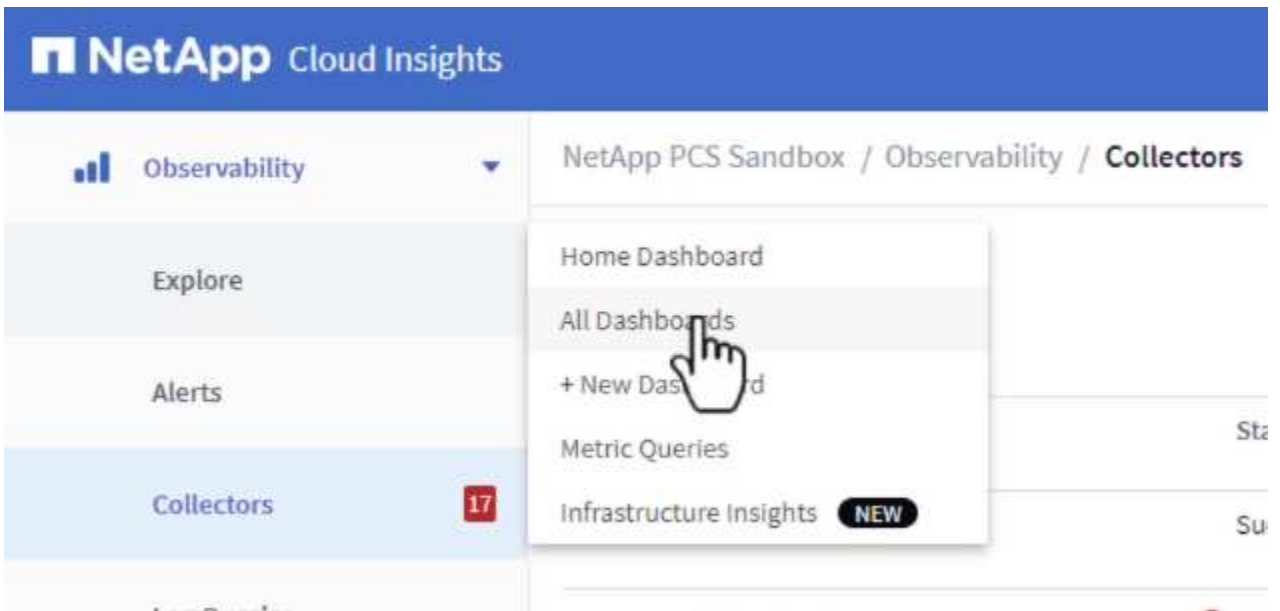
Analysieren und Korrelieren von Ressourcen

Cloud Insights zieht logische Schlüsse über die Ressourcen, die in Ihren Storage-Systemen und vsphere Clustern gemeinsam ausgeführt werden.

In diesen Abschnitten wird die Verwendung von Dashboards zur Korrelation von Assets erläutert.

Korrelation von Assets aus einem Storage Performance Dashboard

1. Navigieren Sie im linken Menü zu **Observability > Explore > All Dashboards**.



2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **+ von Galerie**, um eine Liste der fertigen Dashboards anzuzeigen, die importiert werden können.



3. Wählen Sie aus der Liste ein Dashboard für die FlexVol-Performance aus und klicken Sie unten auf der Seite auf die Schaltfläche **Dashboards hinzufügen**.

- ONTAP FAS/AFF - Cluster Capacity
- ONTAP FAS/AFF - Efficiency
- ONTAP FAS/AFF - FlexVol Performance
- ONTAP FAS/AFF - Node Operational/Optimal Points
- ONTAP FAS/AFF - PrePost Capacity Efficiencies
- Storage Admin - Which nodes are in high demand?
- Storage Admin - Which pools are in high demand?
- StorageGRID - Capacity Summary
- StorageGRID - ILM Performance Monitoring
- StorageGRID - MetaData Usage
- StorageGRID - S3 Performance Monitoring
- VMware Admin - ESX Hosts Overview
- VMware Admin - Overview
- VMware Admin - VM Performance
- VMware Admin - Where are opportunities to right size?
- VMware Admin - Where can I potentially reclaim waste?
- VMware Admin - Where do I have VM Latency?

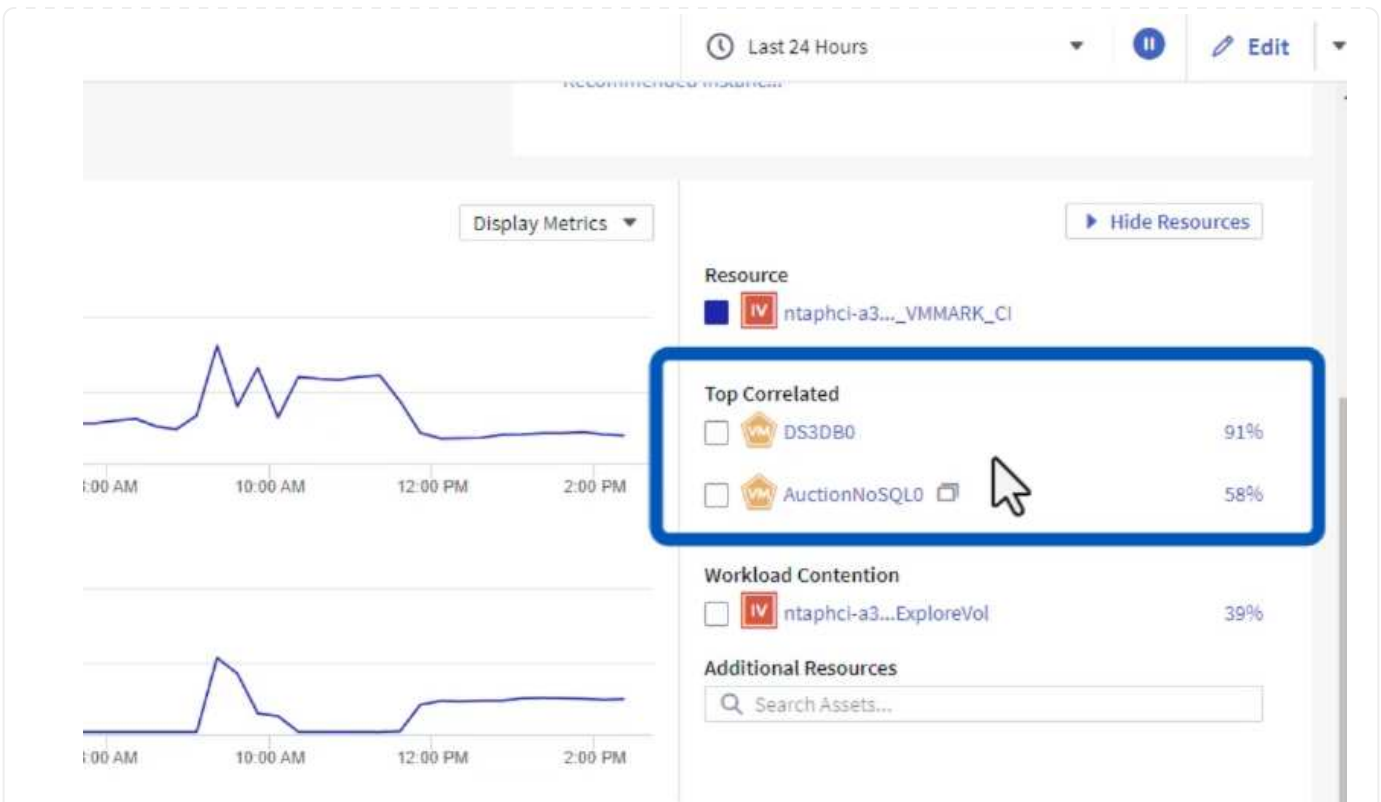
+ Additional Dashboards (13)
These dashboards require additional data collectors to be installed. [Add More](#)

[Add Dashboards](#) [Go Back](#)

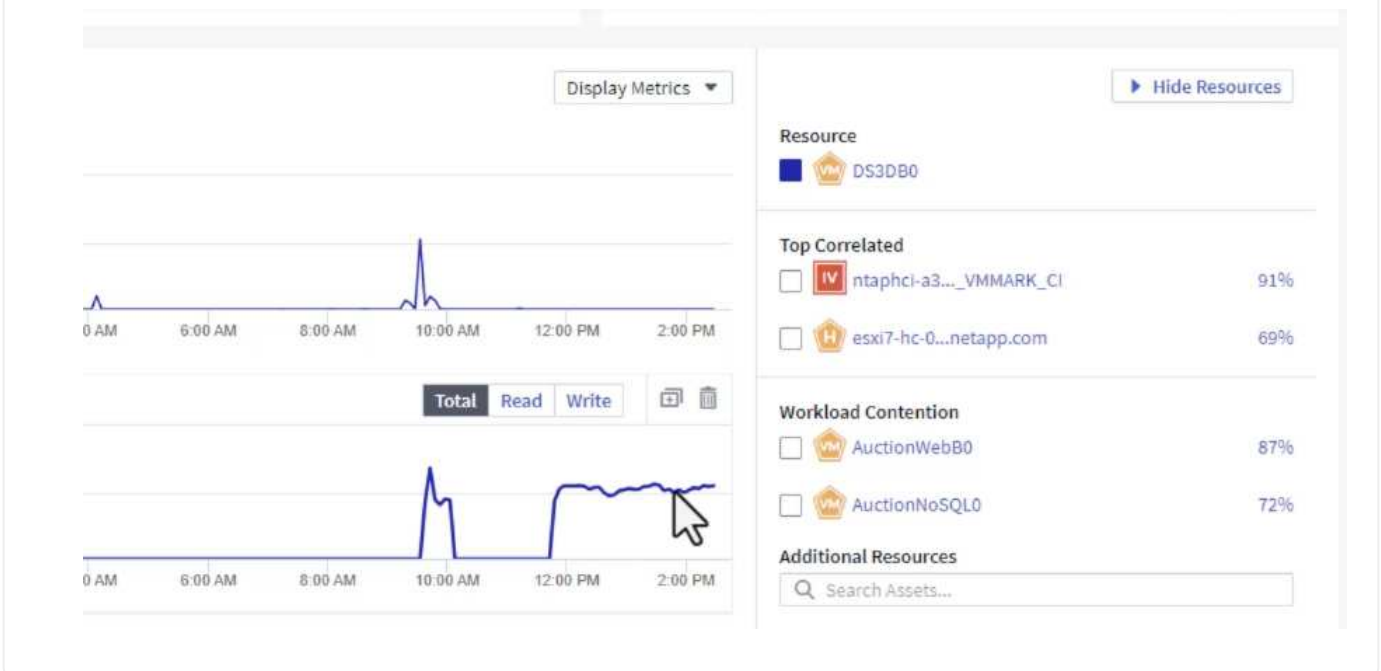
4. Öffnen Sie nach dem Import das Dashboard. Von hier aus können Sie verschiedene Widgets mit detaillierten Leistungsdaten sehen. Fügen Sie einen Filter hinzu, um ein einzelnes Storage-System anzuzeigen, und wählen Sie ein Storage-Volume aus, um detaillierte Informationen zu erhalten.

The screenshot shows the NetApp Cloud Insights interface. The breadcrumb trail is: NetApp PCS Sandbox / Observability / Dashboards / ONTAP FAS/AFF - FlexVol Performance (10). The dashboard is filtered by 'Storage' and 'ntaphci-a300e9u25'. Two charts are visible: 'FlexVol IOPS Max Trend - Top 10' and 'Avg FlexVol Latency'. The IOPS chart shows a peak around 7:40 PM. The latency chart shows a peak around 1:13 AM. A legend below the charts lists various storage volumes and their associated VMs, with a mouse cursor pointing to 'ntaphci-a300e9u25:HC_NFS:NFSmountTeK_CI'.

5. In dieser Ansicht werden verschiedene Kennzahlen zu diesem Storage-Volume sowie die am häufigsten genutzten und korrelierten Virtual Machines angezeigt, die auf dem Volume ausgeführt werden.



6. Wenn Sie auf die VM mit der höchsten Auslastung klicken, werden die Metriken der VM angezeigt, um mögliche Probleme anzuzeigen.

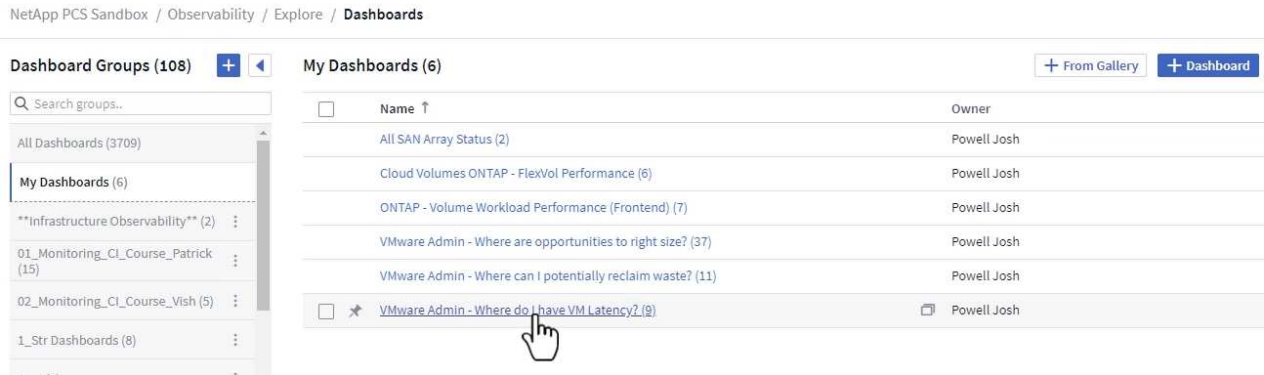


Erkennen von „Noisy Neighbors“ mit Cloud Insights

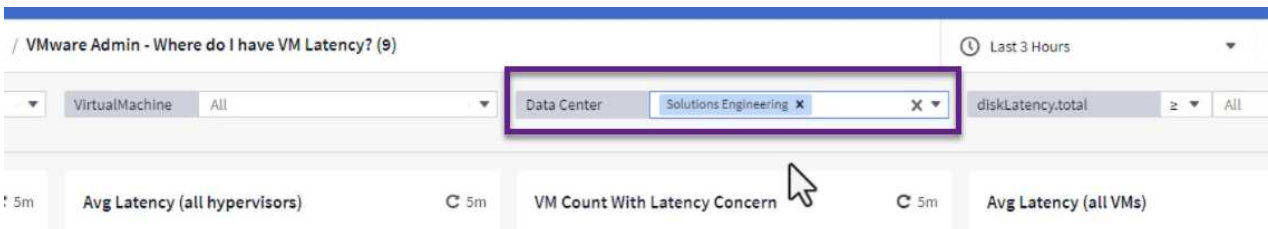
Cloud Insights verfügt über Dashboards, die sich problemlos Peer-VMs isolieren lassen, die sich negativ auf andere VMs auswirken, die auf demselben Storage Volume ausgeführt werden.

Isolieren Sie das „Noisy Neighbor“-Problem mithilfe eines Dashboards der Top-VM-Latenz

1. In diesem Beispiel greifen Sie auf ein Dashboard zu, das in der **Galerie** mit der Bezeichnung **VMware Admin - wo habe ich VM-Latenz?** verfügbar ist



2. Als Nächstes filtern Sie nach der Anmerkung **Data Center**, die in einem vorherigen Schritt erstellt wurde, um eine Teilmenge von Assets anzuzeigen.



3. Dieses Dashboard zeigt eine Liste der 10 wichtigsten VMs nach der durchschnittlichen Latenz. Klicken Sie hier auf die entsprechende VM, um die Details anzuzeigen.

VM Count With Latency Concern

5m

50

VM's

Avg Latency (all VMs)

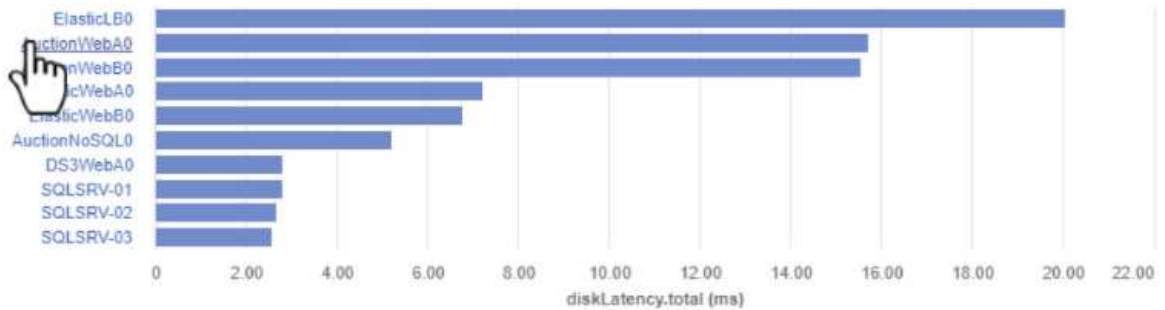
5m

1.55 ms

diskLatency.total

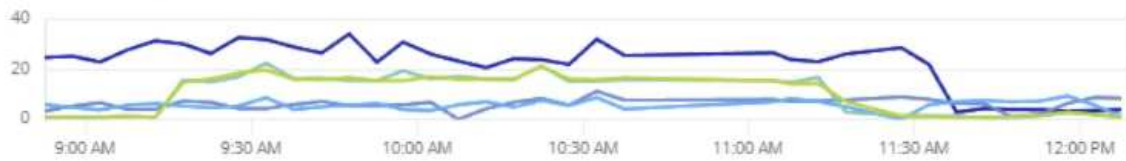
Avg VM Latency - Top 10

5m

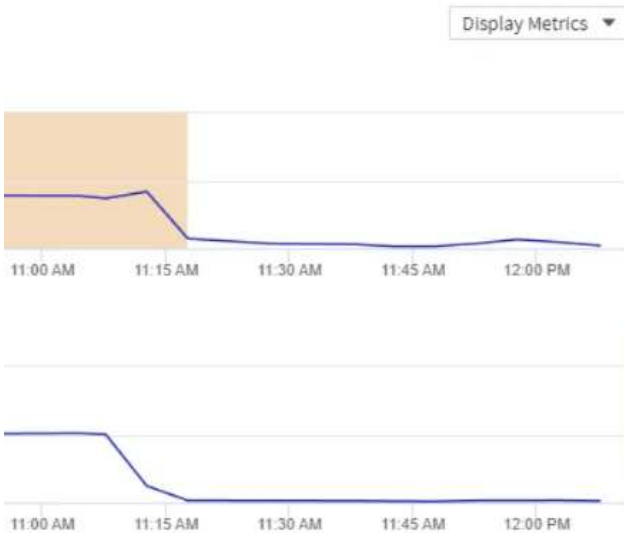


Top 5 Avg VM Latency Trend

30s



4. Die VMs, die möglicherweise zu Workload-Engpässen führen, werden aufgelistet und verfügbar sein. Zeigen Sie diese VM-Performance-Kennzahlen auf, um mögliche Probleme zu untersuchen.



Resource

VM AuctionWebA0

Top Correlated

esxi7-hc-0...netapp.com 91%

ntaphci-a3..._VMMARK_CI 84%

Workload Contention

AuctionNoSQL0 92%

AuctionWebB0 57%

Additional Resources

Search Assets...

Übersicht über und zu wenig genutzte Ressourcen in Cloud Insights

Indem VM-Ressourcen den tatsächlichen Workload-Anforderungen entsprechen, kann die Ressourcenauslastung optimiert werden, was zu Kosteneinsparungen bei Infrastruktur- und Cloud-Services führt. Daten in Cloud Insights können so angepasst werden, dass sie sich problemlos über oder unter ausgelastete VMs anzeigen lassen.

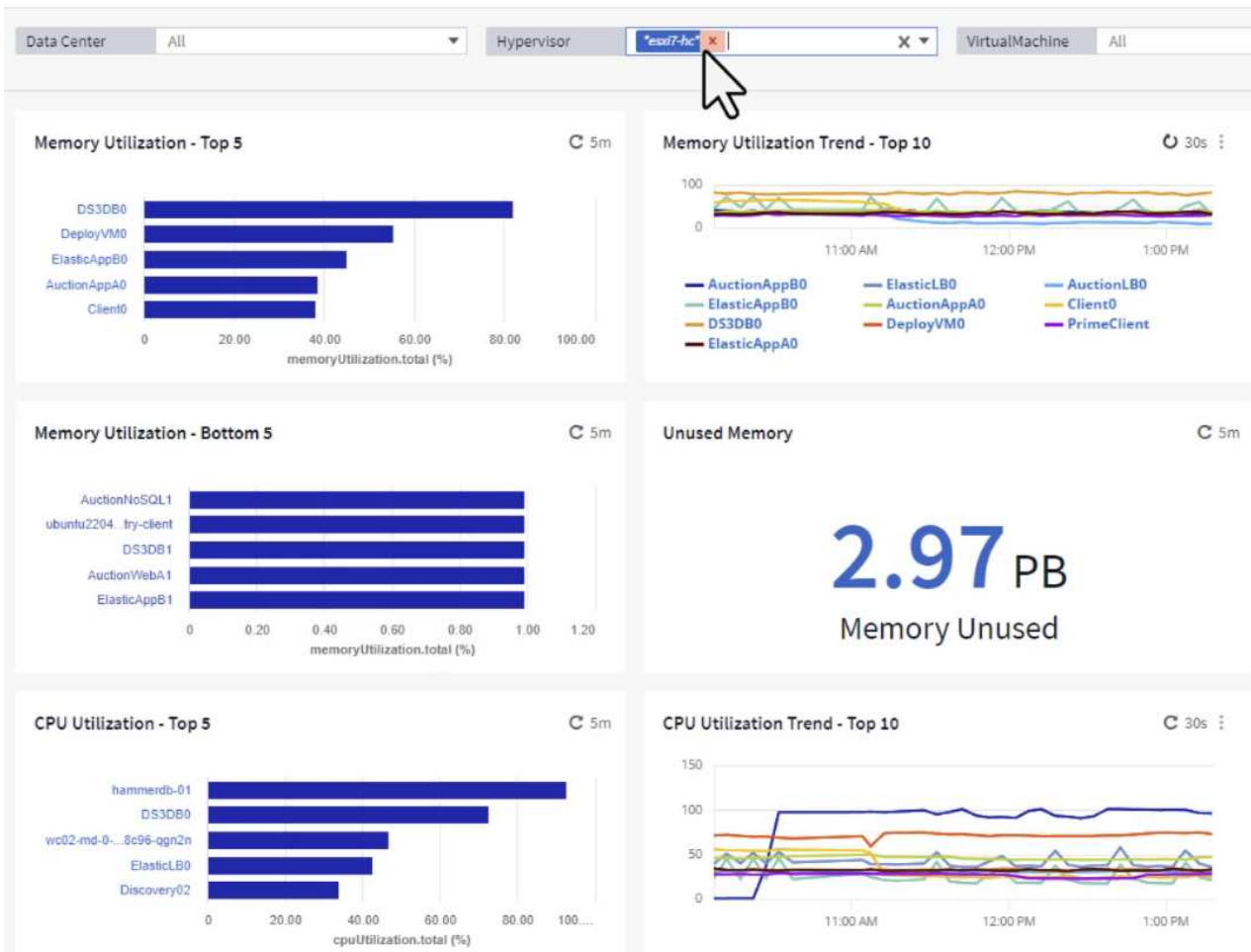
Ermittlung von Möglichkeiten zur optimalen Dimensionierung von VMs

1. In diesem Beispiel greifen Sie auf ein Dashboard zu, das in der **Galerie** unter dem Namen **VMware Admin - wo gibt es Möglichkeiten, die richtige Größe zu haben?** verfügbar ist

My Dashboards (6)

<input type="checkbox"/>	Name ↑
	All SAN Array Status (2)
	Cloud Volumes ONTAP - FlexVol Performance (6)
	ONTAP - Volume Workload Performance (Frontend) (7)
<input type="checkbox"/>	★ <u>VMware Admin - Where are opportunities to right size? (37)</u>
	VMware Admin - Where do I have VMs that potentially reclaim waste? (11)
	VMware Admin - Where do I have VM Latency? (9)

2. Zuerst Filter durch alle ESXi-Hosts im Cluster. Anschließend wird eine Rangfolge der VMs oben und unten nach Arbeitsspeicher und CPU-Auslastung angezeigt.



3. Tabellen ermöglichen die Sortierung und bieten mehr Details auf der Grundlage der ausgewählten Datenspalten.

Memory Usage

5m

121 items found

Virtual Machine	memory (MiB)	memoryUt... ↓
DS3DB0	768.0	81.64
DeployVM0	92.0	55.06
ElasticAppB0	92.0	44.91
AuctionAppA0	336.0	38.42
Client0	480.0	37.98
AuctionAppB0	336.0	37.83
ElasticAppA0	92.0	35.63
ElasticLB0	96.0	35.13
user-cluster1-8872k-78c65dd794...	92.0	32.47
PrimeClient	48.0	30.30

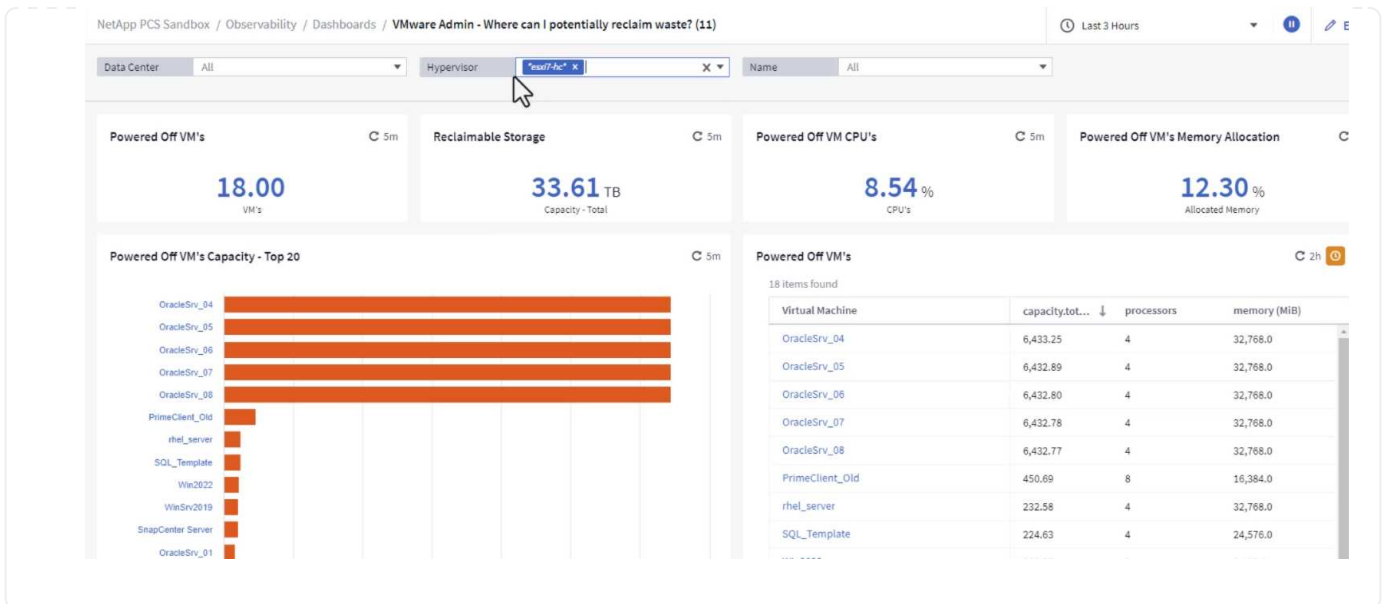
CPU Utilization

5m

121 items found

Virtual Machine	name
hammerdb-01	hammerdb-01
DS3DB0	DS3DB0
wc02-md-0-xwdgb-8cf48c96-qgn...	wc02-md-0-xwdgb-8cf48c96-qg...
ElasticLB0	ElasticLB0

4. Ein anderes Dashboard namens **VMware Admin - wo kann ich potenziell Abfälle zurückfordern?** zeigt ausgeschalteten VMs sortiert nach ihrer Kapazitätsnutzung.

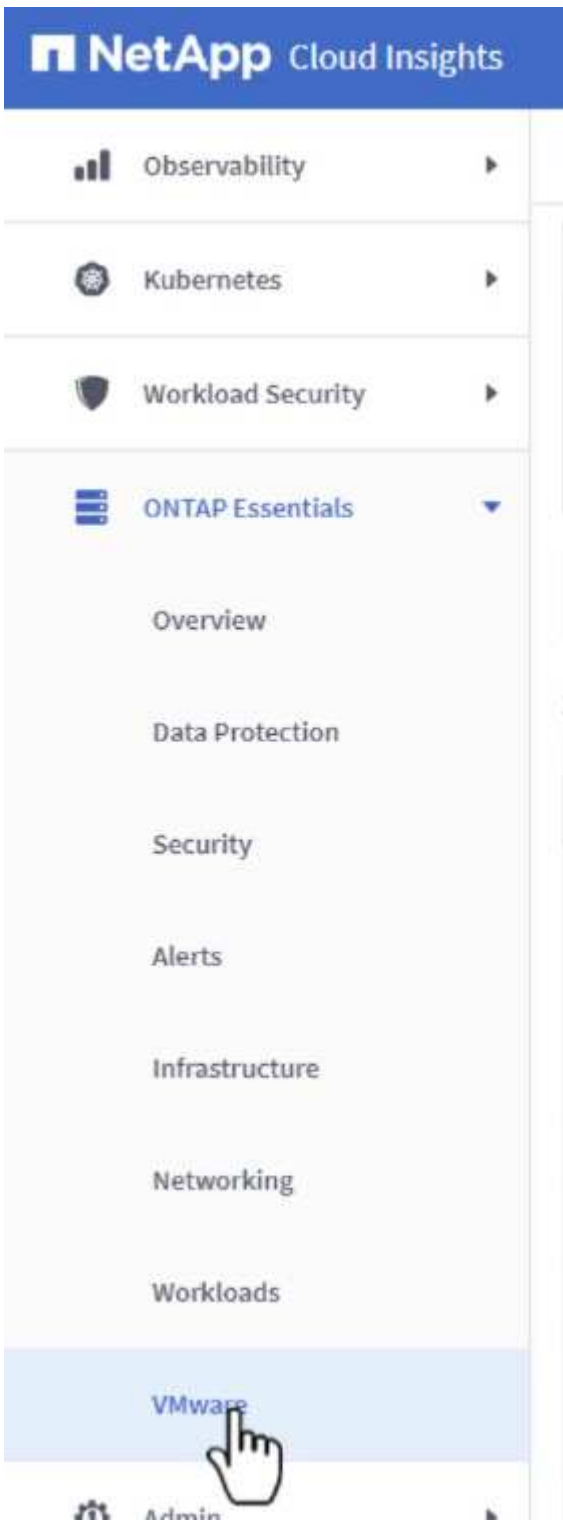


Nutzen Sie Abfragen zum Isolieren und Sortieren von Kennzahlen

Die von Cloud Insights erfassten Daten sind recht umfangreich. Metrische Abfragen bieten eine leistungsstarke Möglichkeit, große Datenmengen auf nützliche Weise zu sortieren und zu organisieren.

Zeigen Sie eine detaillierte VMware-Abfrage unter ONTAP Essentials an

1. Navigieren Sie zu **ONTAP Essentials > VMware**, um auf eine umfassende VMware-Metrikabfrage zuzugreifen.



2. In dieser Ansicht werden Ihnen mehrere Optionen zum Filtern und Gruppieren der Daten am oberen Rand angezeigt. Alle Datenspalten können angepasst werden, und zusätzliche Spalten können problemlos hinzugefügt werden.

VirtualMachine | All Virtual Machines

Filter by Attribute: storageResources.storage.vendor: NetApp | host.Los: VMware

Filter by Metric: +

Group By: Virtual Machine

Formatting: Show Expanded Details | Conditional Formatting: Background Color | Show In Range as green

281 Items found

Virtual Machine	name ↑	powerState	capacity.used (GiB)	capacity.total (GiB)	capacityRatio.us...	diskIops.total (I/O/s)	diskLatency.total...	diskThroughput...
01rfk8sprodclient	01rfk8sprodclient	On	49.38	69.86	70.68	1.21	8.13	0.01
02rfk8sprodserv	02rfk8sprodserv	On	63.64	74.06	85.93	22.80	4.13	0.11
03rfk8sprodmaster01	03rfk8sprodmaster01	On	65.13	77.21	84.36	26.64	5.64	0.20
04rfk8sprodmaster02	04rfk8sprodmaster02	On	63.89	76.27	83.77	26.82	5.14	0.16
05rfk8sprodmaster03	05rfk8sprodmaster03	On	63.77	75.58	84.38	28.23	4.63	0.17
AIQUM 9.11 (vApp)	AIQUM 9.11 (vApp)	On	152.00	152.00	100.00	23.24	0.19	0.41
AIQUM 9.12 (Linux)	AIQUM 9.12 (Linux)	On	55.28	100.00	55.28	0.01	11.83	0.00
AN-JumpHost01	AN-JumpHost01	On	90.00	90.00	100.00	1.39	0.19	0.01
AuctionAppA0	AuctionAppA0	On	9.38	16.00	58.62	1.21	0.44	0.12
AuctionAppA1	AuctionAppA1	On	6.44	16.00	40.26	0.00	3.00	0.00

Schlussfolgerung

Diese Lösung wurde als Einführung entwickelt. Sie soll Ihnen den Einstieg in NetApp Cloud Insights erleichtern und Ihnen einige der leistungsstarken Funktionen zeigen, die diese Beobachtbarkeit ermöglichen kann. Das Produkt enthält Hunderte von Dashboards und metrischen Abfragen, die einen sofortigen Einstieg erleichtern. Die Vollversion von Cloud Insights ist als 30-Tage-Testversion erhältlich und die Basisversion ist für NetApp Kunden kostenlos erhältlich.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den in dieser Lösung vorgestellten Technologien finden Sie in den folgenden zusätzlichen Informationen.

- ["Landing Page von NetApp BlueXP und Cloud Insights"](#)
- ["NetApp Cloud Insights Dokumentation"](#)

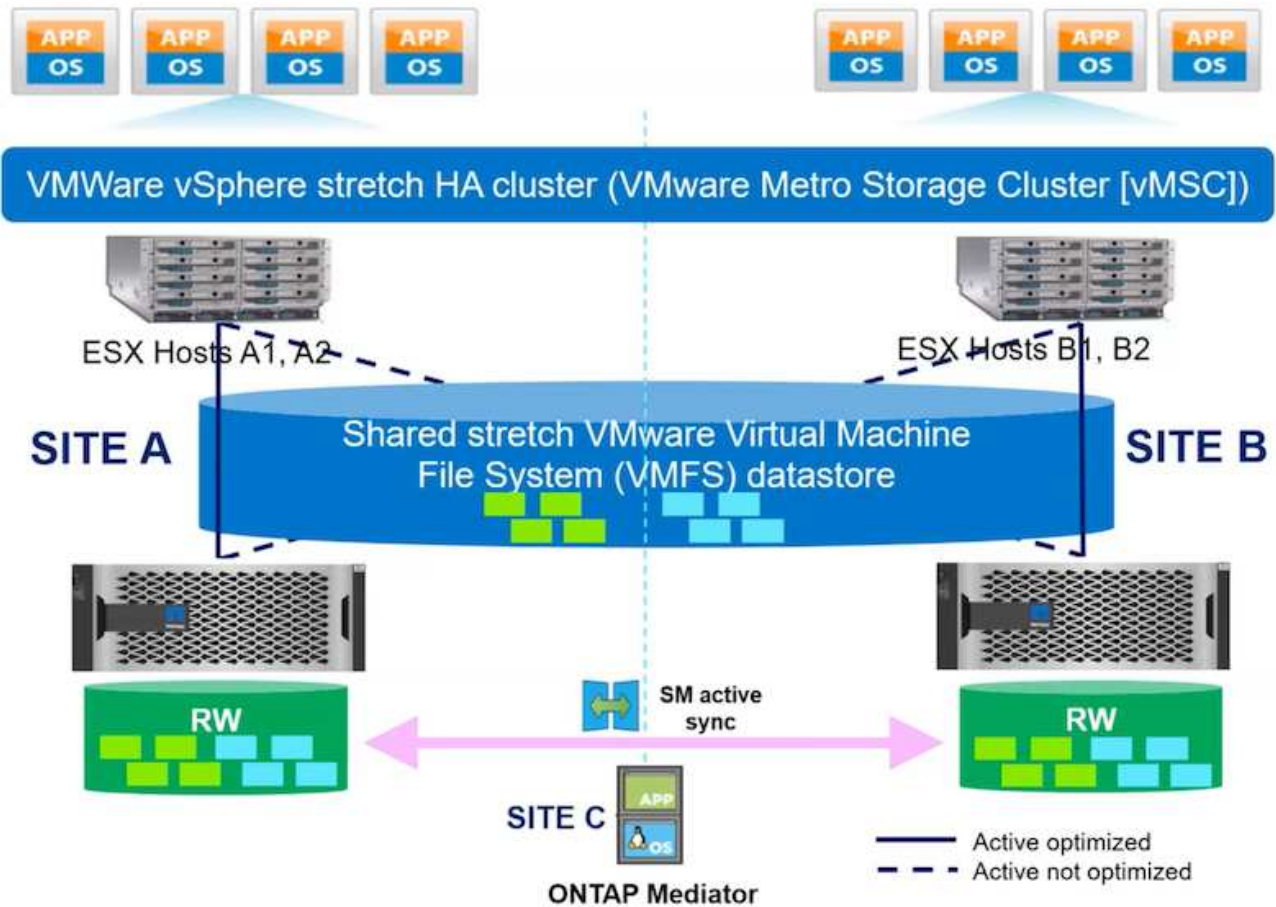
VMware vSphere Metro Storage-Cluster mit SnapMirror Active Sync

"VMware vSphere Metro Storage-Cluster (vMSC)" ist eine verteilte Cluster-Lösung über verschiedene Fehlerdomänen hinweg, um * Workload-Mobilität über Verfügbarkeitszonen oder Standorte hinweg zu ermöglichen. * Vermeidung von Ausfallzeiten * Vermeidung von Notfällen * schnelle Recovery

Dieses Dokument enthält Details zur vMSC-Implementierung "[SnapMirror Active Sync \(SM-AS\)](#)" unter Verwendung von System Manager- und ONTAP-Tools. Außerdem wird gezeigt, wie die VM durch Replizierung an einen dritten Standort gesichert und mit dem SnapCenter Plug-in für VMware vSphere gemanagt werden kann.

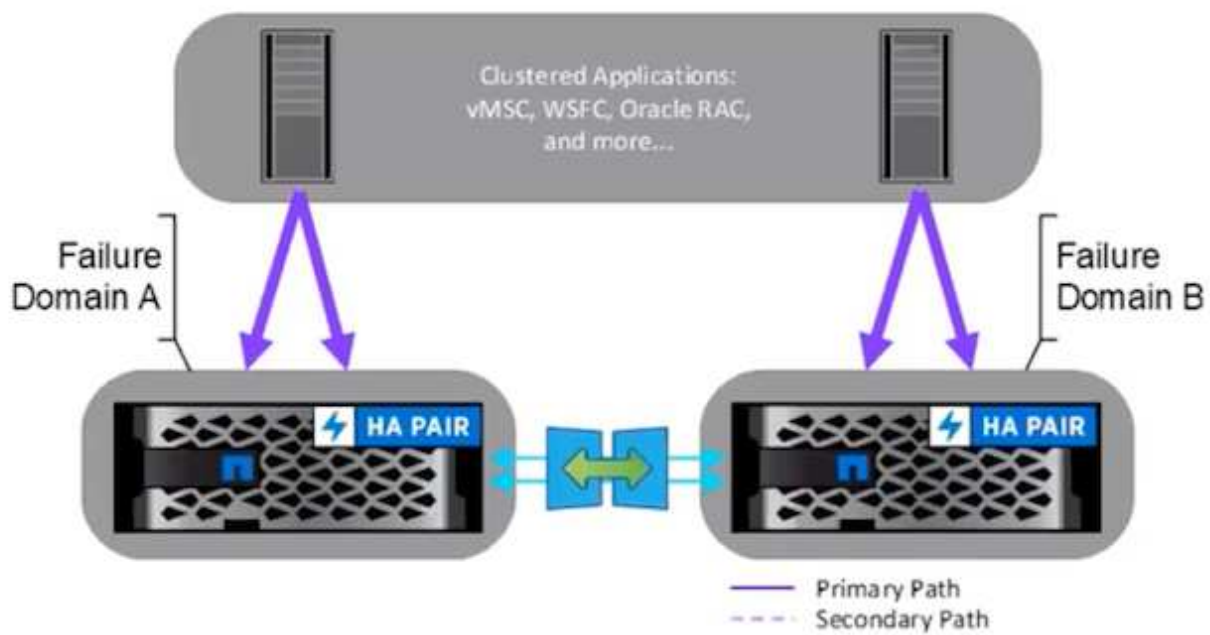
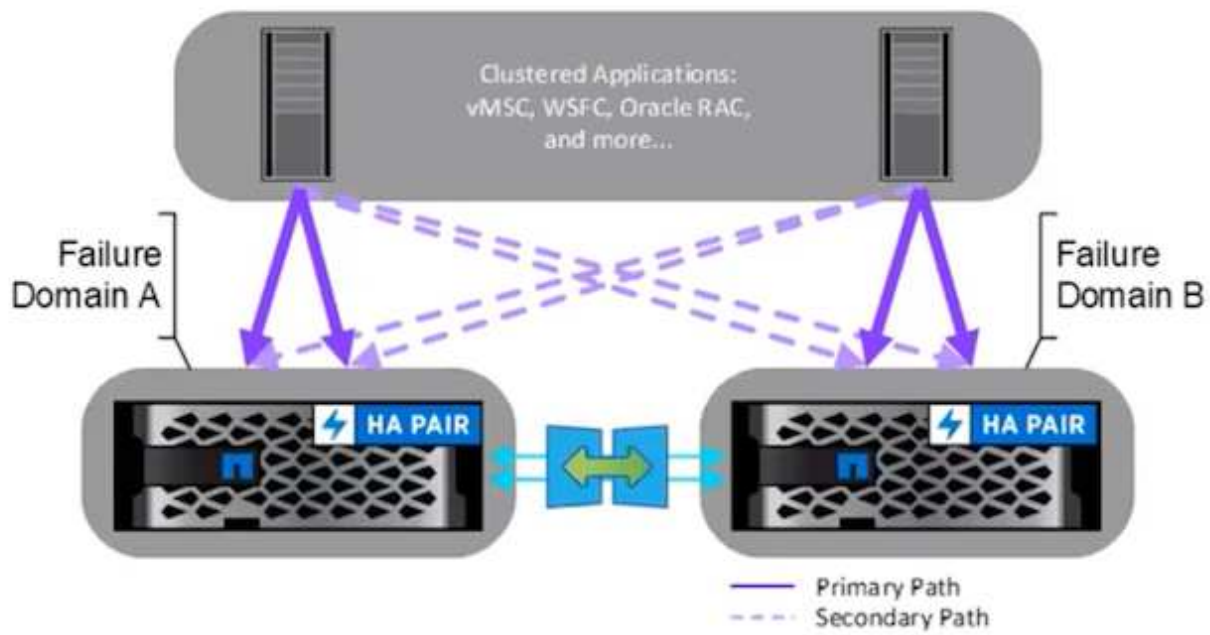
SnapMirror active sync

General availability release 9.15.1 for symmetric configuration



SnapMirror Active Sync unterstützt ASA, AFF und FAS Storage-Arrays. Es wird empfohlen, bei beiden Fehlerdomänen denselben Typ (Performance-/Kapazitätsmodelle) zu verwenden. Derzeit werden nur Blockprotokolle wie FC und iSCSI unterstützt. Weitere Support-Richtlinien finden Sie unter "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" und "[Hardware Universe](#)"

VMSC unterstützt zwei verschiedene Implementierungsmodelle mit den Namen „einheitlicher Host-Zugriff“ und „nicht einheitlicher Host-Zugriff“. Bei einer einheitlichen Hostzugriffskonfiguration hat jeder Host auf dem Cluster auf beiden Fehlerdomänen Zugriff auf die LUN. Sie wird normalerweise in verschiedenen Verfügbarkeitszonen im selben Datacenter verwendet.



In der Konfiguration für den nicht einheitlichen Hostzugriff hat der Host nur Zugriff auf die lokale Fehlerdomäne. Es wird in der Regel an verschiedenen Standorten verwendet, wo das Ausführen mehrerer Kabel über die Fehlerdomänen restriktiv ist.



Im nicht einheitlichen Host-Zugriffsmodus werden die VMs in einer anderen Fehlerdomäne von vSphere HA neu gestartet. Die Anwendungsverfügbarkeit wird je nach Design beeinflusst. Der nicht einheitliche Host-Zugriffsmodus wird nur ab ONTAP 9.15 unterstützt.

Voraussetzungen

- "VMware vSphere-Hosts, die mit Dual-Storage Fabric (zwei HBAs oder Dual-VLAN für iSCSI) pro Host bereitgestellt werden".
- "Speicher-Arrays werden mit Link Aggregation für Daten-Ports (für iSCSI) bereitgestellt".
- "Storage VM und LIFs sind verfügbar"
- "Die Paketumlaufzeit zwischen Clustern muss weniger als 10 Millisekunden betragen".
- "ONTAP Mediator VM wird auf einer anderen Fehlerdomäne bereitgestellt"
- "Cluster Peer-Beziehung wurde hergestellt"
- "SVM-Peer-Beziehung wurde hergestellt"
- "ONTAP Mediator ist beim ONTAP Cluster registriert"



Bei Verwendung eines selbstsignierten Zertifikats kann das Zertifikat der Zertifizierungsstelle von der <installation path>/ontap_Mediator/Server_config/ca.crt auf der VM des Mediators abgerufen werden.

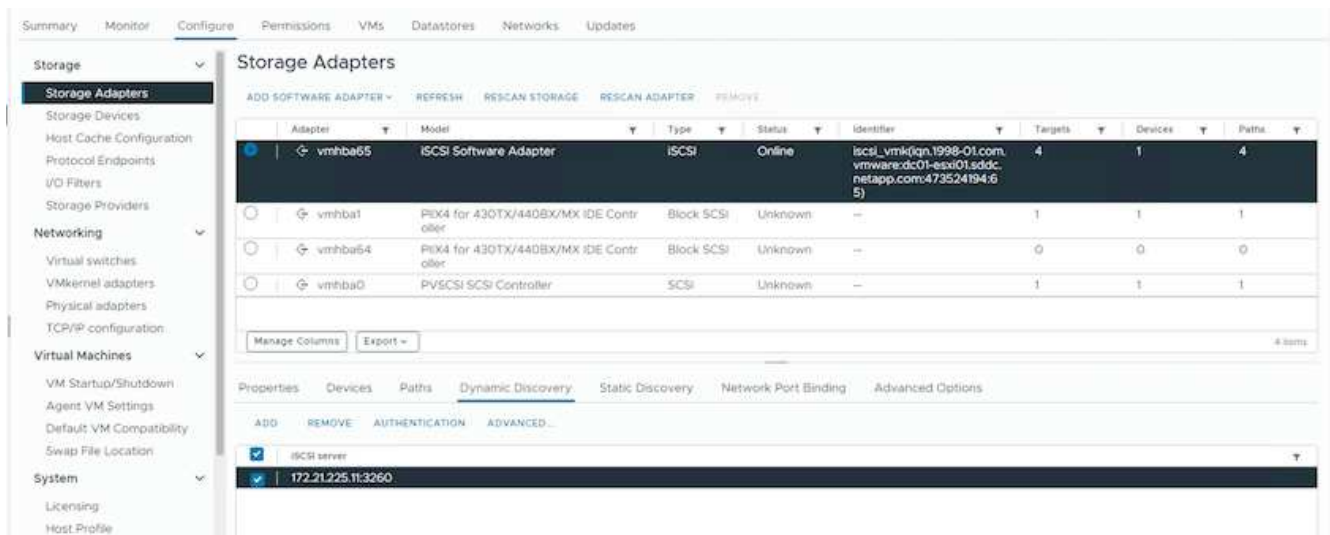
VMSC nicht einheitlicher Host-Zugriff mit der ONTAP System Manager UI.

Hinweis: Mit den ONTAP Tools 10.2 oder höher kann der erweiterte Datastore mit einem nicht-einheitlichen Host-Zugriffsmodus erstellt werden, ohne dass Sie mehrere Benutzerschnittstellen wechseln müssen. Dieser Abschnitt dient nur als Referenz, wenn ONTAP-Tools nicht verwendet werden.

1. Notieren Sie eine der iSCSI-Daten-LIF-IP-Adressen des Speicherarrays für die lokale Fehlerdomäne.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols	Ty...	Throughput
iscsi02	✔	zonea	Default	172.21.226.11	E13A300_1	a0a-3482		iSCSI	D...	0
iscsi03	✔	zonea	Default	172.21.225.12	E13A300_2	a0a-3481		iSCSI	D...	0.33
iscsi04	✔	zonea	Default	172.21.226.12	E13A300_2	a0a-3482		iSCSI	D...	0.01
iscsi01	✔	zonea	Default	172.21.225.11	E13A300_1	a0a-3481		iSCSI	D...	0

2. Fügen Sie auf dem vSphere-Host-iSCSI-Speicheradapter diese iSCSI-IP unter der Registerkarte Dynamic Discovery hinzu.



Für einen einheitlichen Zugriffsmodus müssen Sie die iSCSI-Daten-LIF-Adresse der Quell- und Zielfehlerdomäne bereitstellen.

3. Wiederholen Sie den obigen Schritt auf vSphere-Hosts für die andere Fehlerdomäne, indem Sie die lokale iSCSI-Daten-LIF-IP auf der Registerkarte Dynamic Discovery hinzufügen.
4. Mit einer ordnungsgemäßen Netzwerkverbindung sollten vier iSCSI-Verbindungen pro vSphere-Host vorhanden sein, der über zwei iSCSI VMkernel nics und zwei iSCSI-Datenlifs pro Storage Controller verfügt.

```
E13A300::> iscsi connection show -vserver zona -remote-address 172.21.225.71
Vserver      Tpgroup      Conn  Local      Remote      TCP Recv
Name         Name         ID    Address    Address     Size
-----
zona         iscsi01      23    0 172.21.225.11 172.21.225.71 0
zona         iscsi03      17    0 172.21.225.12 172.21.225.71 0
2 entries were displayed.

E13A300::> iscsi connection show -vserver zona -remote-address 172.21.226.71
Vserver      Tpgroup      Conn  Local      Remote      TCP Recv
Name         Name         ID    Address    Address     Size
-----
zona         iscsi02      24    0 172.21.226.11 172.21.226.71 0
zona         iscsi04      16    0 172.21.226.12 172.21.226.71 0
2 entries were displayed.
```

5. LUN mit ONTAP System Manager erstellen, SnapMirror mit Replikationsrichtlinie automatisiertFailOverDuplex einrichten, Host-Initiatoren auswählen und Host-Nähe festlegen.

Add LUNs ✕

NAME PREFIX

ds02

DESTROYED

zonea

Group with related LUNs ⓘ

Storage and optimization

NUMBER OF LUNS: CAPACITY PER LUN: GB

PERFORMANCE SERVICE LEVEL: Performance

Not sure? [Get help selecting type](#)

Apply the performance limits enforcement to each LUN. If selected, these limits will be applied to the entire set of LUNs.

Protection

Enable Snapshot copies (vSAN)

Enable SnapMirror (local or remote)

RESTRICTION ACTION: AutomatedFailOverDuplex Show legacy policies ⓘ

Source

CLUSTER: E13A200
STORAGE VM: zonea
COMPONENT GROUP: ds

Destination

CLUSTER: staphci-s000es025
STORAGE VM: zoneb
Destination settings

ⓘ You should manually create an group by adding replicated hosts in the destination cluster and map the group to the newly created LUNs.

Host information

HOST OPERATING SYSTEM: VMware
LUN POWER: VMware

HOST VENDOR

Existing initiator group

New initiator group using existing initiator groups

Host initiators

INITIATOR GROUP NAME

iSCSI Initiator's (2)

Name	Description	In proximity to
sgn.1954-01.com.redhat.51e1788998b	-	None
sgn.1954-01.com.redhat.a3435046678	-	None
<input checked="" type="checkbox"/> sgn.1958-01.com.vmware.s01-esx01.s0...	-	Source
<input checked="" type="checkbox"/> sgn.1958-01.com.vmware.s01-esx02.s12...	-	Source
<input type="checkbox"/> sgn.1958-01.com.vmware.s01-esx01.s0...	-	Destination

[+ Add initiator](#)

6. Erstellen Sie auf einem anderen Fehlerdomäne-Speicher-Array die SAN-Initiatorgruppe mit ihren vSphere-Hostinitiatoren und legen Sie die Host-Nähe fest.

Overview Mapped LUNs

STORAGE VM
zoneb

TYPE
VMware

PROTOCOL
Mixed (iSCSI & FC)

COMMENT
-

PORTSET
-

CONNECTION STATUS i
✔ OK

^ Initiators

Name	De...	Connection status i	In proximity to
iqn.1998-01.com.vmware:dc02-esxi01.sddc.netap...	-	✔ OK	zoneb
iqn.1998-01.com.vmware:dc02-esxi02.sddc.netap...	-	✔ OK	zoneb



Für einen einheitlichen Zugriffsmodus kann die Initiatorgruppe von der Quell-Fehlerdomäne repliziert werden.

7. Ordnen Sie die replizierte LUN mit derselben Zuordnungs-ID wie in der Quellfehlerdomäne zu.

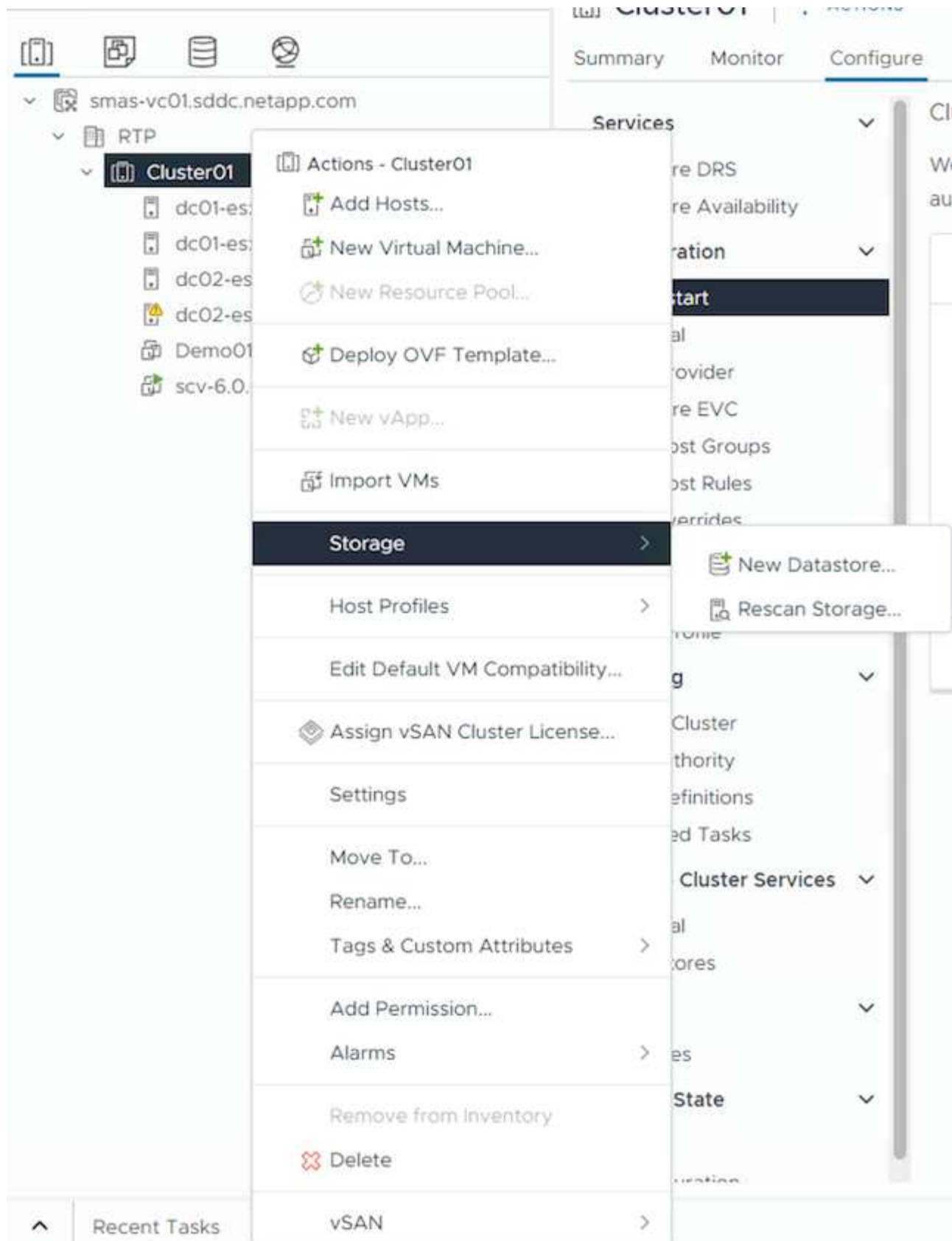
Overview Mapped LUNs

+ Add [Map LUNs](#)

[Filter](#)

<input type="checkbox"/>	Name	ID
<input type="checkbox"/>	ds02	1
<input type="checkbox"/>	ds01	0

8. Klicken Sie in vCenter mit der rechten Maustaste auf vSphere Cluster, und wählen Sie die Option Speicher erneut scannen.



9. Überprüfen Sie auf einem der vSphere-Hosts im Cluster, ob das neu erstellte Gerät mit dem Datastore angezeigt wird, der nicht verbraucht anzeigt.

dc01-esxi01.sddc.netapp.com | ACTIONS

Summary Monitor **Configure** Permissions VMs Datastores Networks Updates

Storage

- Storage Adapters**
 - Storage Devices
 - Host Cache Configuration
 - Protocol Endpoints
 - I/O Filters
 - Storage Providers
- Networking**
 - Virtual switches
 - VMkernel adapters
 - Physical adapters
 - TCP/IP configuration
- Virtual Machines**
 - VM Startup/Shutdown
 - Agent VM Settings
 - Default VM Compatibility
 - Swap File Location
- System**
 - Licensing
 - Host Profile
 - Time Configuration
 - Authentication Services

Storage Adapters

ADD SOFTWARE ADAPTER REFRESH RESCAN STORAGE RESCAN ADAPTER REMOVE

Adapter	Model	Type	Status	Identifier	Targets	Devices	Paths
vmhba65	ISCSI Software Adapter	ISCSI	Online	iscsi_vmk1(qn.1998-01.com,vmware:dc01-esxi01.sddc.netapp.com:473524194.65)	4	2	8
vmhba1	PIIX4 for 430TX/440BX/MX IDE Contr oller	Block SCSI	Unknown	--	1	1	1
vmhba64	PIIX4 for 430TX/440BX/MX IDE Contr oller	Block SCSI	Unknown	--	0	0	0
vmhba0	PVSCSI SCSI Controller	SCSI	Unknown	--	1	1	1

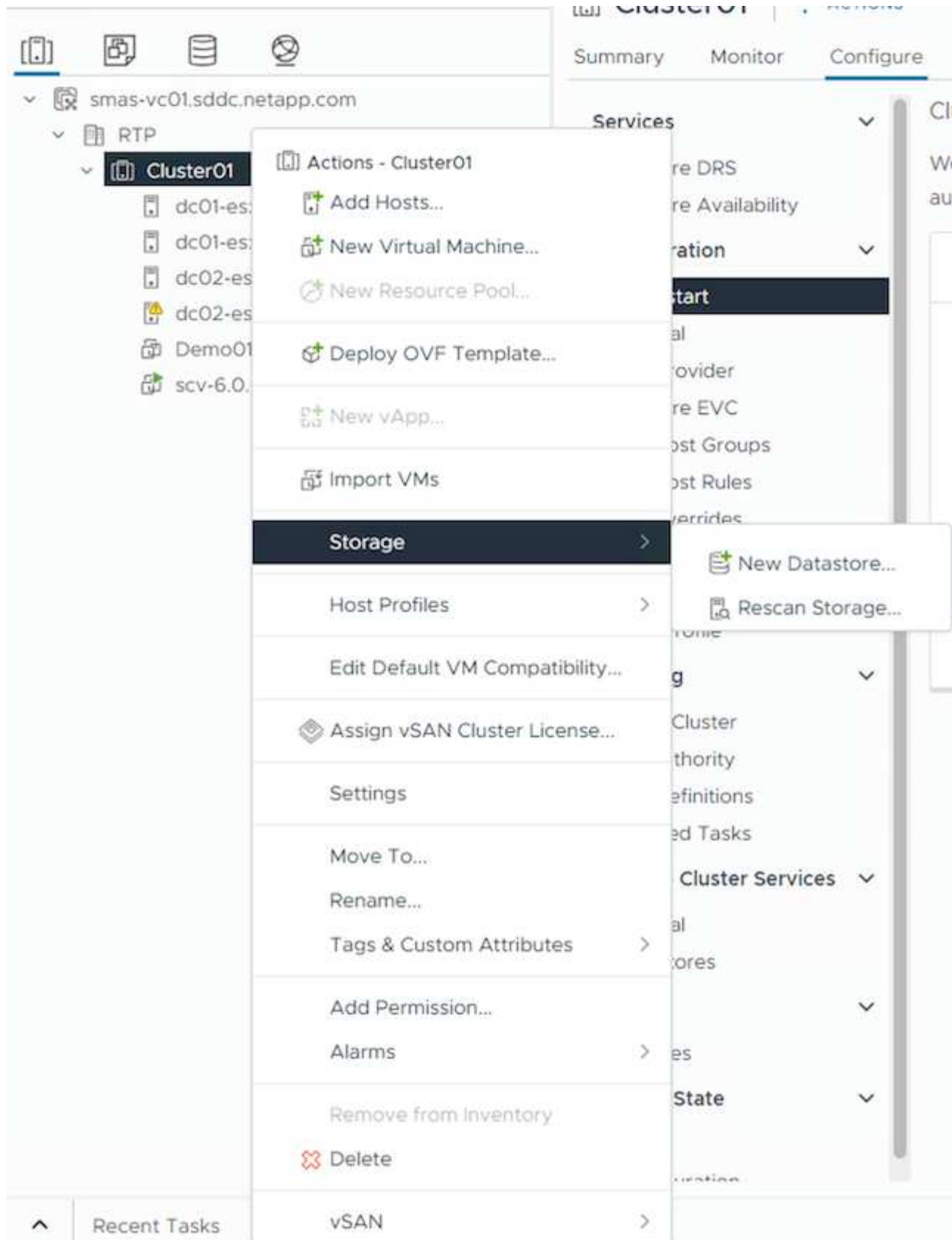
Manage Columns Export 4 items

Properties **Devices** Paths Dynamic Discovery Static Discovery Network Port Binding Advanced Options

REFRESH ATTACH DETACH RENAME

Name	LUN	Type	Capacity	Datastore	Operational State	Hardware Acceleration	Drive Type	Transport
NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577933)	0	disk	250.00 GB	DS01	Attached	Supported	Flash	iSCSI
NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577933)	1	disk	300.00 GB	Not Consumed	Attached	Supported	Flash	iSCSI

10. Klicken Sie in vCenter mit der rechten Maustaste auf vSphere Cluster, und wählen Sie die Option Neuer Datenspeicher aus.



11. Denken Sie im Assistenten daran, den Datastore-Namen anzugeben und das Gerät mit der richtigen Kapazität und Geräte-ID auszuwählen.

New Datastore

- Type
- Name and device selection**
- VMFS version
- Partition configuration
- Ready to complete

Name and device selection

Specify datastore name and a disk/LUN for provisioning the datastore.

Name:

The datastore will be accessible to all the hosts that are configured with access to the selected disk/LUN. If you do not find the disk/LUN that you are interested in, it might not be accessible to that host. Try changing the host or configure accessibility of that disk/LUN.

Select a host:

Select a host to view its accessible disks/LUNs:

	Name	LUN	Capacity	Hardware Acceleration	Drive Type	Sector Format	Ch...
<input checked="" type="radio"/>	NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577933)	1	300.00 G B	Supported	Flash	512e	Nc
<input type="radio"/>	Local VMware Disk (mpx.vmhba0:CO:T:LO)	0	100.00 G B	Not support ed	HDD	512n	Nc

Manage Columns | Export v | 2 items

CANCEL | BACK | NEXT

12. Überprüfen Sie, ob der Datastore auf allen Hosts im Cluster über beide Fehlerdomänen gemountet ist.

DS02

Summary | Monitor | **Configure** | Permissions | Files | Hosts | VMs

Alarm Definitions
Scheduled Tasks
General
Device Backing
Connectivity and Multipathing
Hardware Acceleration
Capability sets
SnapCenter Plug-in for VMware
Resource Groups
Backups

Connectivity and Multipathing

Host	Datastore Mounted	Datastore Connectivity	Mount Point
<input checked="" type="radio"/> dc01-esxi01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e
<input type="radio"/> dc01-esxi02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e
<input type="radio"/> dc02-esxi01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e
<input type="radio"/> dc02-esxi02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e

Manage Columns | 4 items

Device: NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577933)

Multipathing Policies:

- Path Selection Policy: Round Robin (VMware)
- Storage Array Type Policy: VMW_SATP_ALUA
- Owner Plugin: NMP

Paths:

Runtime Name	Status	Target	LUN	Preferred
vmhba65:CO:T:LO1	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f1ed819200a098a7:0d56-vs.28-172.21.225.11:3260	1	No
vmhba65:C2:T:LO1	Active (I/O)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f1ed819200a098a7:0d56-vs.28-172.21.225.12:3260	1	No
vmhba65:C3:T:LO1	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f1ed819200a098a7:0d56-vs.28-172.21.226.11:3260	1	No
vmhba65:C1:T:LO1	Active (I/O)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f1ed819200a098a7:0d56-vs.28-172.21.226.12:3260	1	No

DS02 ACTIONS

Summary Monitor **Configure** Permissions Files Hosts VMs

Alarm Definitions
Scheduled Tasks
General
Device Backing
Connectivity and Multipathing
Hardware Acceleration
Capability sets
SnapCenter Plug-in for VMware
Resource Groups
Backups

Connectivity and Multipathing

Mount UNMOUNT

	Host	Datastore Mounted	Datastore Connectivity	Mount Point
	dc01-esxi01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e
	dc01-esxi02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e
	dc02-esxi01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e
	dc02-esxi02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66b2d163-cef443ad-3a67-005056b92d7e

Manage Columns 4 items

Device: NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577933) =>

Multipathing Policies ACTIONS

- Path Selection Policy: Round Robin (VMware)
- Storage Array Type Policy: VMW_SATP_ALUA
- Owner Plugin: NMP

Paths

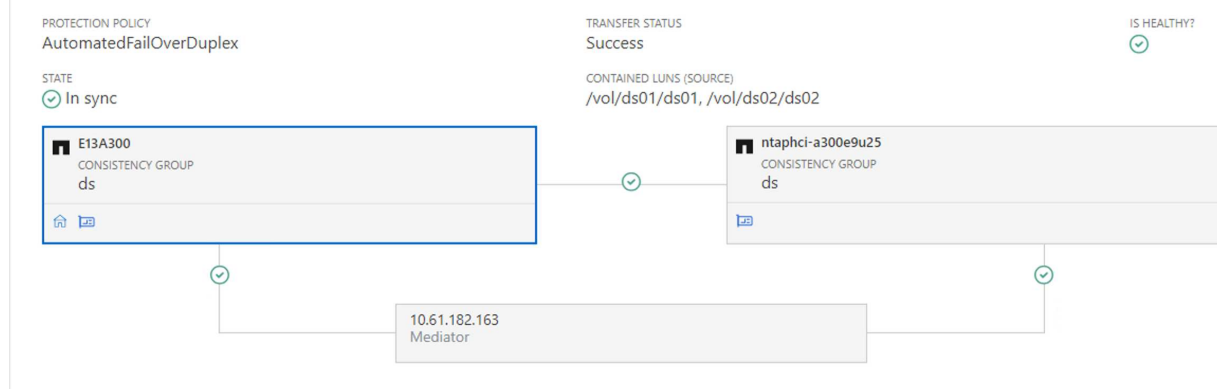
REFRESH ENABLE DISABLE

	Runtime Name	Status	Target	LLN	Preferred
	vmhba65:C2:T0:L1	Active (I/O)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93efce6b1edbb10000a098b46a21vs.12:172.21.225.21:3260	1	No
	vmhba65:C0:T0:L1	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93efce6b1edbb10000a098b46a21vs.12:172.21.226.21:3260	1	No
	vmhba65:C3:T0:L1	Active (I/O)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93efce6b1edbb10000a098b46a21vs.12:172.21.226.21:3260	1	No
	vmhba65:C1:T0:L1	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93efce6b1edbb10000a098b46a21vs.12:172.21.226.22:3260	1	No



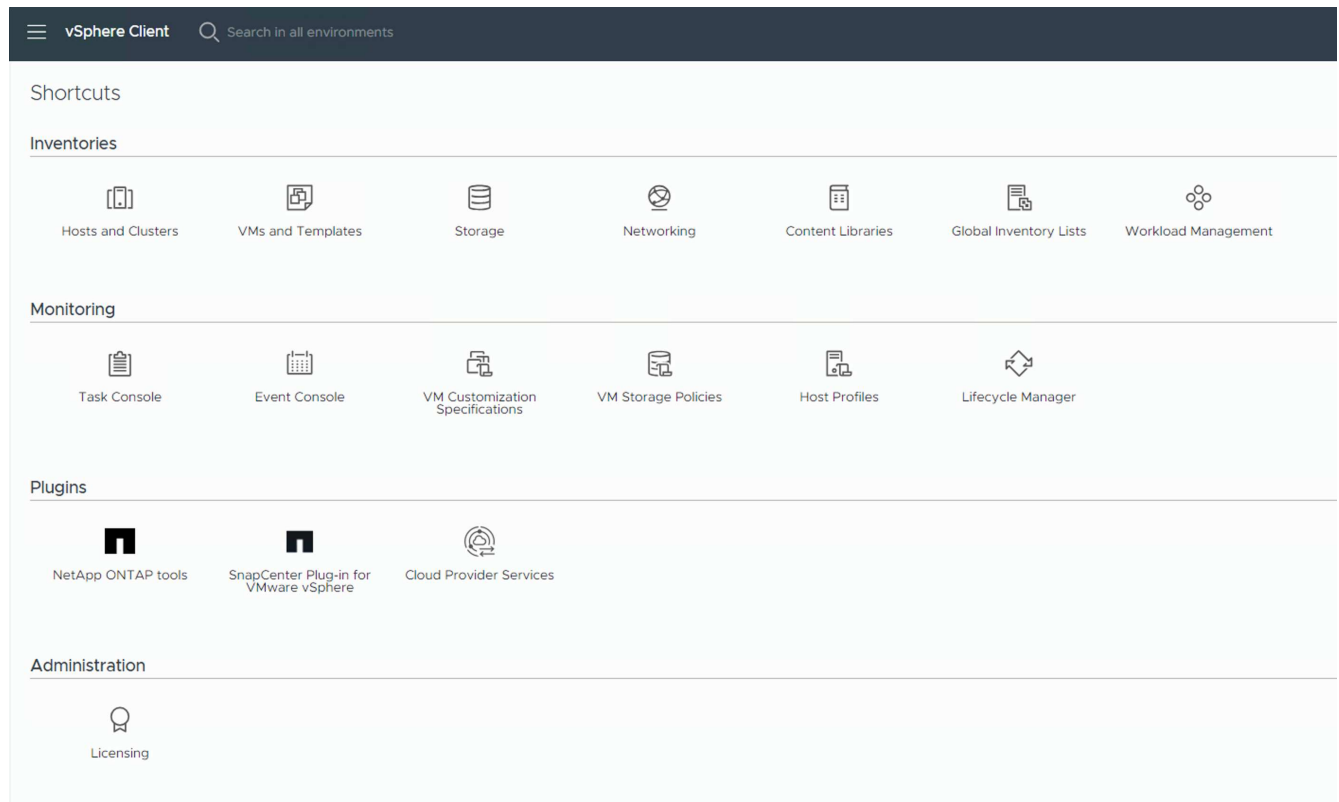
Die obigen Screenshots zeigen aktiven I/O auf dem einzelnen Controller, seit wir AFF verwendet haben. Bei ASA verfügt er über aktive IO auf allen Pfaden.

13. Wenn zusätzliche Datastores hinzugefügt werden, müssen Sie daran denken, die vorhandene Consistency Group zu erweitern, damit sie im vSphere-Cluster konsistent ist.



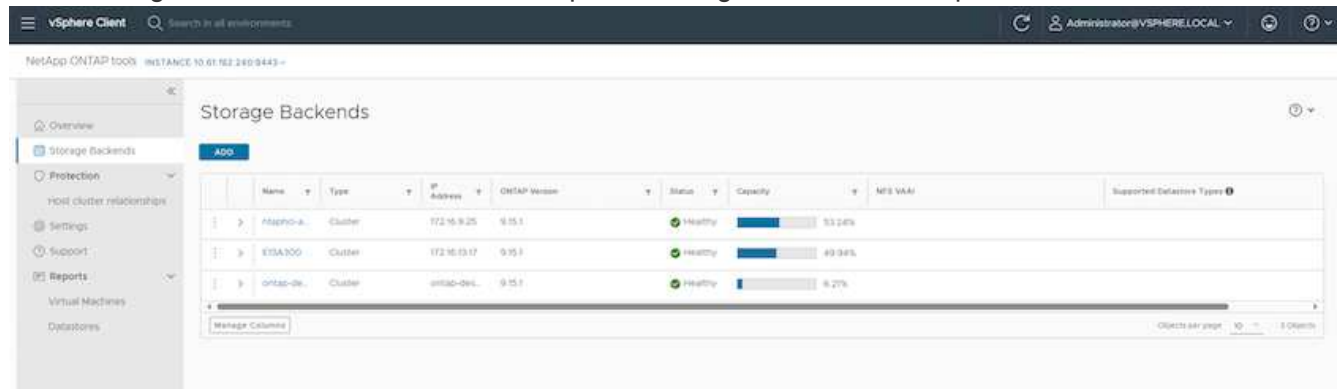
Einheitlicher vMSC Host-Zugriffsmodus mit ONTAP-Tools

1. Stellen Sie sicher, dass die NetApp ONTAP-Tools in vCenter bereitgestellt und registriert sind.



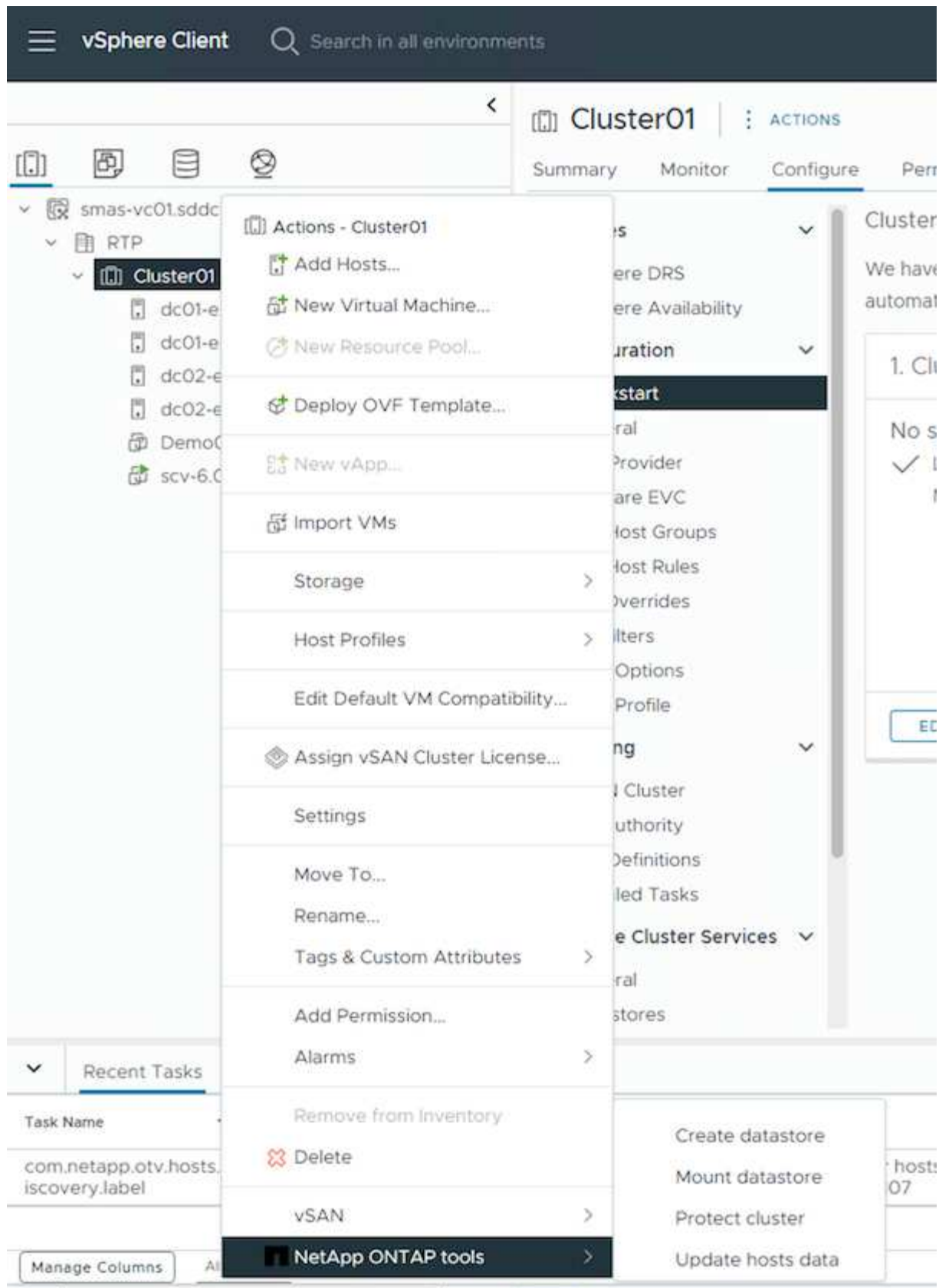
Wenn nicht, folgen Sie ["Bereitstellung von ONTAP-Tools"](#) und ["Fügen Sie eine vCenter Server-Instanz hinzu"](#)

2. Stellen Sie sicher, dass die ONTAP-Speichersysteme bei ONTAP-Tools registriert sind. Dies umfasst sowohl Fehlerdomäne-Speichersysteme als auch ein drittes für asynchrone Remote-Replikation zur Verwendung für den VM-Schutz mit dem SnapCenter Plug-in für VMware vSphere.



Wenn nicht, folgen Sie ["Fügen Sie mithilfe der vSphere Client-UI ein Storage-Back-End hinzu"](#)

3. Aktualisieren Sie die Hostdaten, um sie mit den ONTAP-Tools zu synchronisieren, und dann, ["Erstellen Sie einen Datastore"](#).



4. Um SM-AS zu aktivieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf vSphere-Cluster und wählen Sie in den NetApp ONTAP-Tools den Schutz des Clusters aus (siehe Screenshot oben).
5. Es zeigt vorhandene Datastores für dieses Cluster sowie SVM-Details an. Der standardmäßige CG-Name ist <vSphere-Cluster-Name>_<SVM name>. Klicken Sie auf die Schaltfläche Beziehung hinzufügen.

Protect Cluster | Cluster01

Protect the datastores of this cluster using SnapMirror replication. [Learn more](#)


Datastore type: * VMFS

Source storage VM: * zonea
Cluster: E13A300
[2 datastores](#)

Consistency group name: * Cluster01_zonea

SnapMirror settings

[ADD RELATIONSHIP](#)

Target storage VM	Policy	Uniform Host Configuration	Host proximity
 No SnapMirror relationship found. You can protect datastores using one or more SnapMirror relationships.			
Objects per page 5 0 Object			

[CANCEL](#)

[PROTECT](#)

6. Wählen Sie die Ziel-SVM aus, und setzen Sie die Richtlinie auf AutomatedFailOverDuplex für SM-AS. Es gibt einen Kippschalter für eine einheitliche Hostkonfiguration. Legen Sie die Nähe für jeden Host fest.

Add SnapMirror Relationship

Source storage VM: * E13A300 / zonea

Target storage VM: * zoneb
Cluster: ntaphci-a300e9u25

Policy: * AutomatedFailOverDuplex

Uniform host configuration:

Host proximity settings

 As part of protection, all datastores will be mounted on all hosts.

SET PROXIMAL TO ▾

<input type="checkbox"/>	Hosts	Proximal to
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	dc01-esxi02.sddc.netapp.com	Source ▾
<input type="checkbox"/>	dc02-esxi01.sddc.netapp.com	Target ▾

4 Objects

CANCEL

ADD

- Überprüfen Sie die Host-Promity-Informationen und andere Details. Fügen Sie bei Bedarf eine weitere Beziehung zum dritten Standort mit der Replikationsrichtlinie „Asynchron“ hinzu. Klicken Sie dann auf Schützen.

Protect the datastores of this cluster using SnapMirror replication. [Learn more](#)

Datastore type: * VMFS

Source storage VM: * zonea
Cluster: E13A300
[2 datastores](#)

Consistency group name: * Cluster01_zonea

SnapMirror settings

[ADD RELATIONSHIP](#)

Target storage VM	Policy	Uniform Host Configuration	Host proximity
⋮ ntaphci-a300e9u25 / zoneb	AutomatedFailOverDuplex	Yes	Source (2), Target (2)

Objects per page 1 Object

[CANCEL](#) [PROTECT](#)

HINWEIS: Wenn Sie das SnapCenter-Plug-in für VMware vSphere 6.0 verwenden möchten, muss die Replikation auf Volume-Ebene statt auf Konsistenzgruppenebene eingerichtet werden.

- Bei einheitlichem Hostzugriff verfügt der Host über eine iSCSI-Verbindung zu beiden Fehlerdomänenspeicher-Arrays.

Connectivity and Multipathing

Host	Datastore Mounted	Datastore Connectivity	Mount Point
dc02-esx01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e
dc01-esx02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e
dc02-esx02.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e
dc01-esx01.sddc.netapp.com	Mounted	Connected	/vmfs/volumes/66aaa811-71dea467-813d-005056b92d7e

Device: NETAPP iSCSI Disk (naa.600a0980383038467724524975577931) -

Multipathing Policies: ACTIONS -

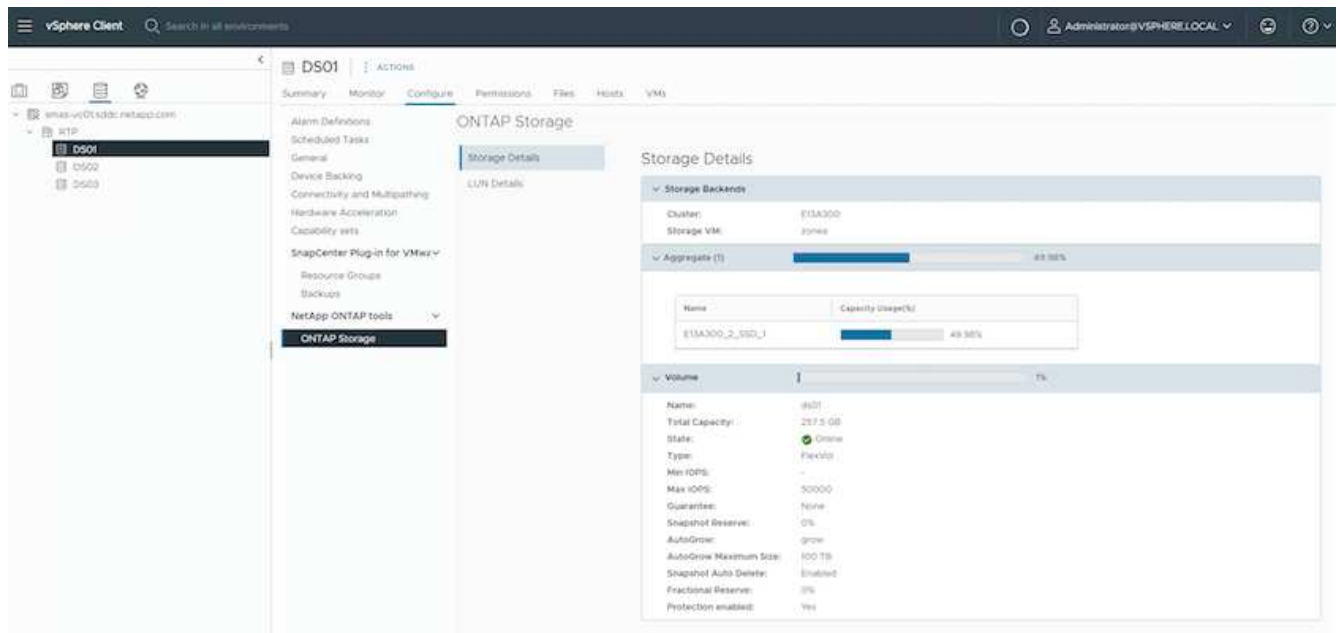
- Path Selection Policy: Round Robin (VMware)
- Storage Array Type Policy: VMW_SATP_ALUA
- Owner Plugin: NMP

Paths:

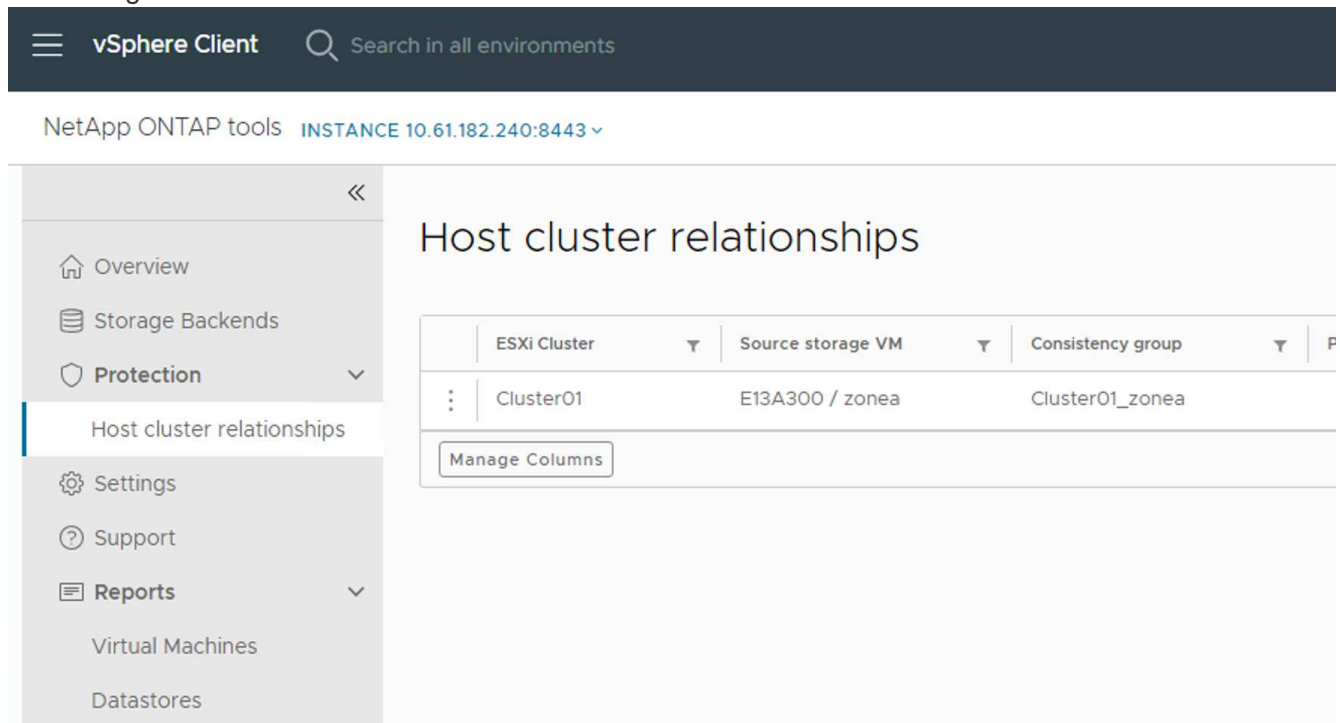
Runtime Name	Status	Target	LUN
vmhba65:C3:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.225.12.3260	0
vmhba65:C2:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.226.12.3260	0
vmhba65:C1:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.225.11.3260	0
vmhba65:C3:T0:L0	Active (VO)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.226.21.3260	0
vmhba65:C0:T1:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.3cb67894c1f11ed819200a098a70d56:vs.28.172.21.226.11.3260	0
vmhba65:C2:T0:L0	Active (VO)	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.225.21.3260	0
vmhba65:C1:T0:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.226.22.3260	0
vmhba65:C0:T0:L0	Active	iqn.1992-08.com.netapp:sn.133a93e1ce6b11edb10000a098b46a21:vs.12.172.21.225.22.3260	0

HINWEIS: Der obige Screenshot stammt aus AFF. Bei ASA sollte sich DER AKTIVE I/O auf allen Pfaden mit korrekten Netzwerkverbindungen befinden.

- ONTAP Tools Plugin zeigt auch an, dass das Volume geschützt ist oder nicht.

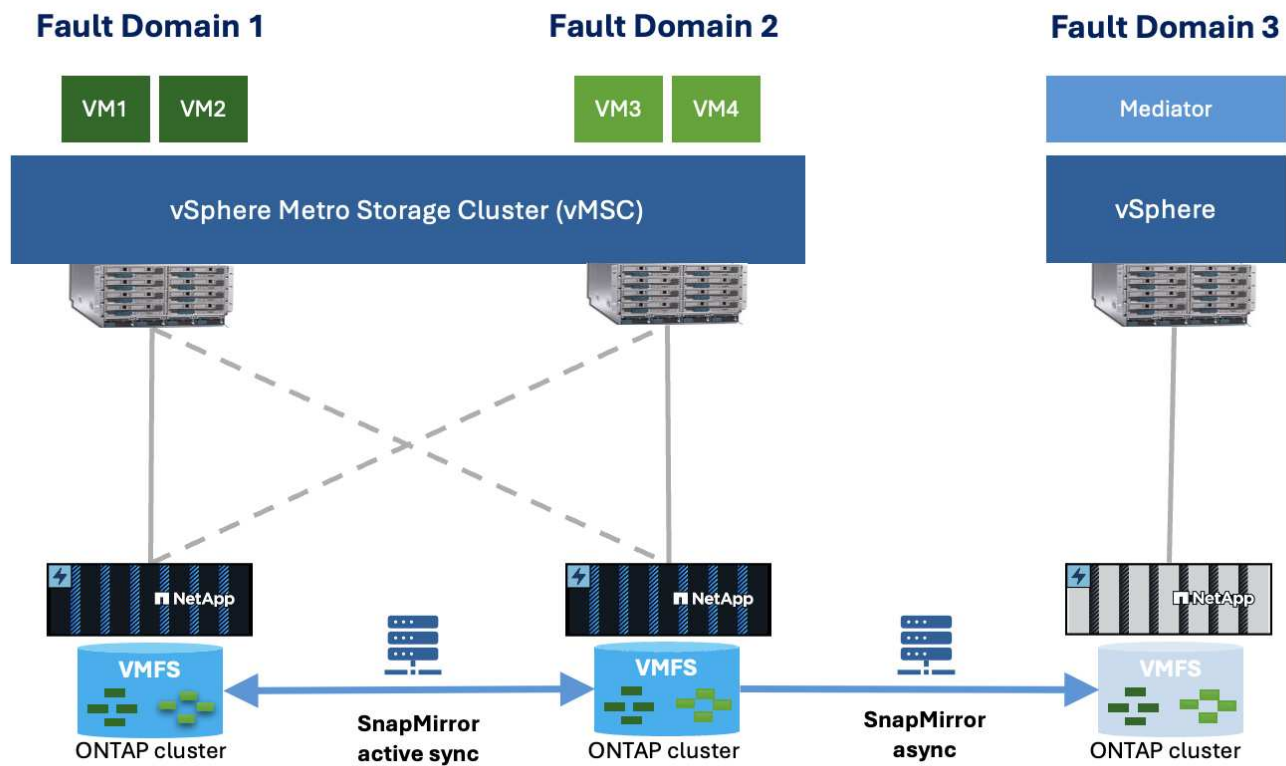


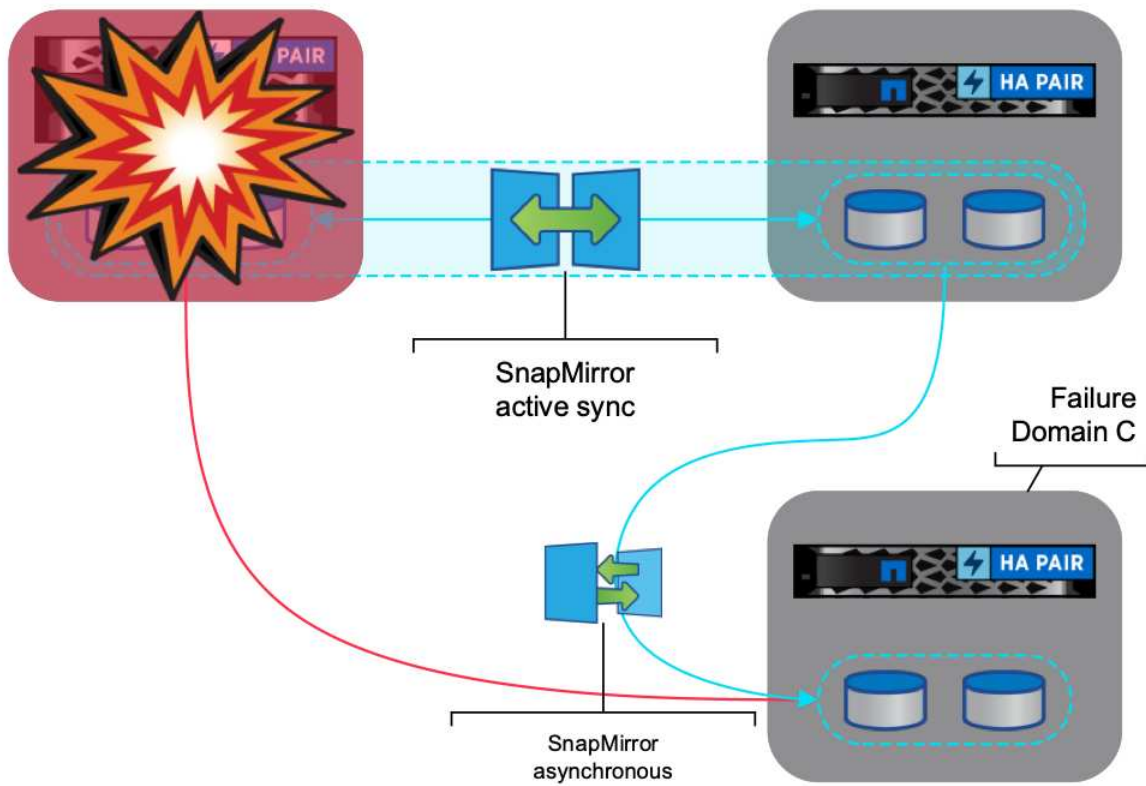
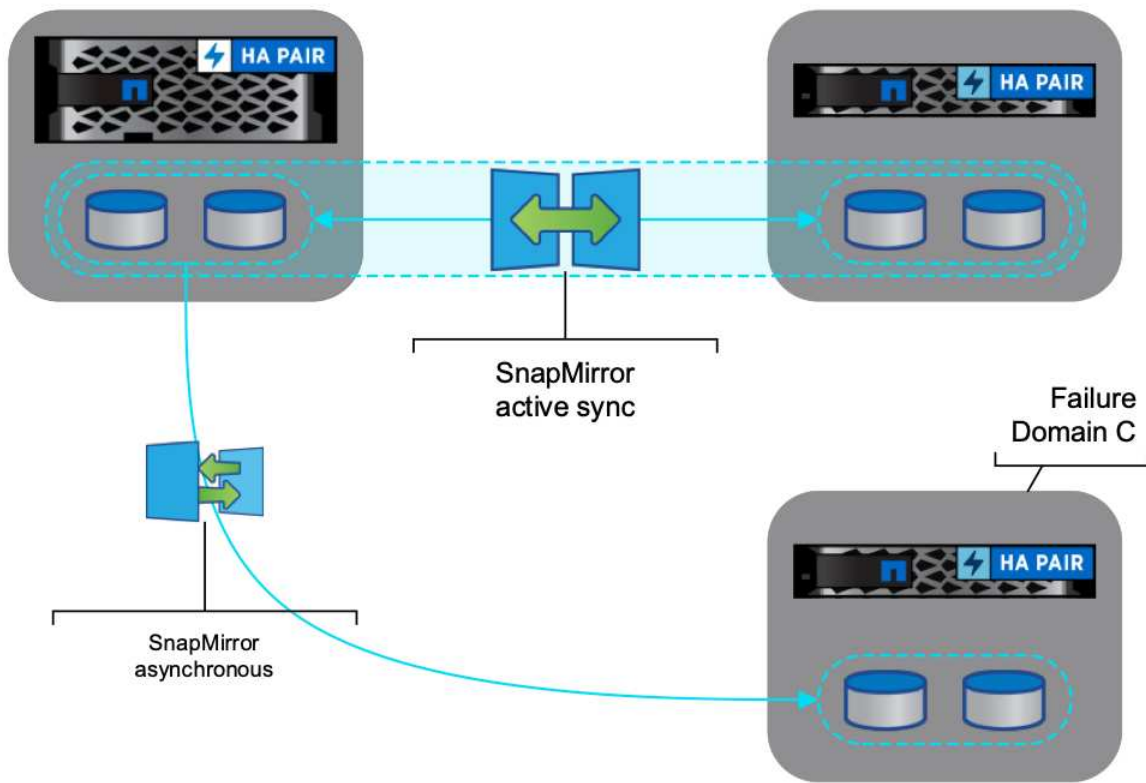
10. Für weitere Details und zum Aktualisieren der Host-Proximity-Informationen kann die Option Host-Cluster-Beziehungen unter den ONTAP-Tools verwendet werden.



VM-Schutz mit SnapCenter Plug-in für VMware vSphere

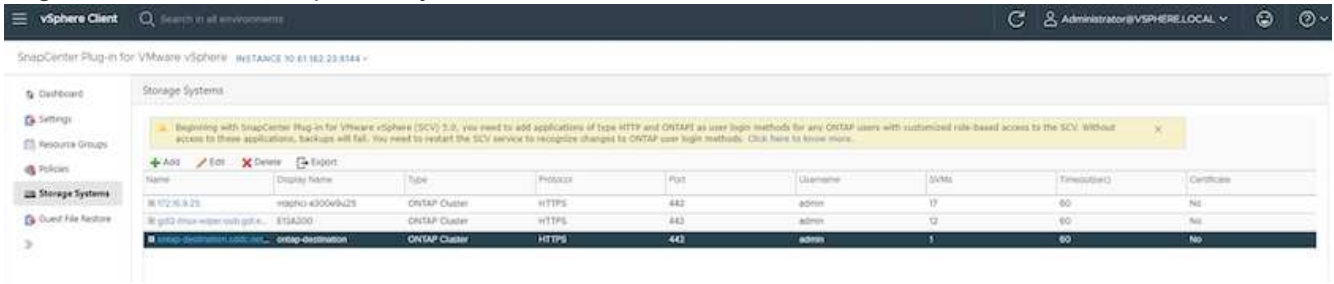
SnapCenter Plug-in für VMware vSphere (SCV) 6.0 oder höher unterstützt SnapMirror Active Sync und auch in Kombination mit SnapMirror Async zur Replizierung auf die dritte Fehlerdomäne.



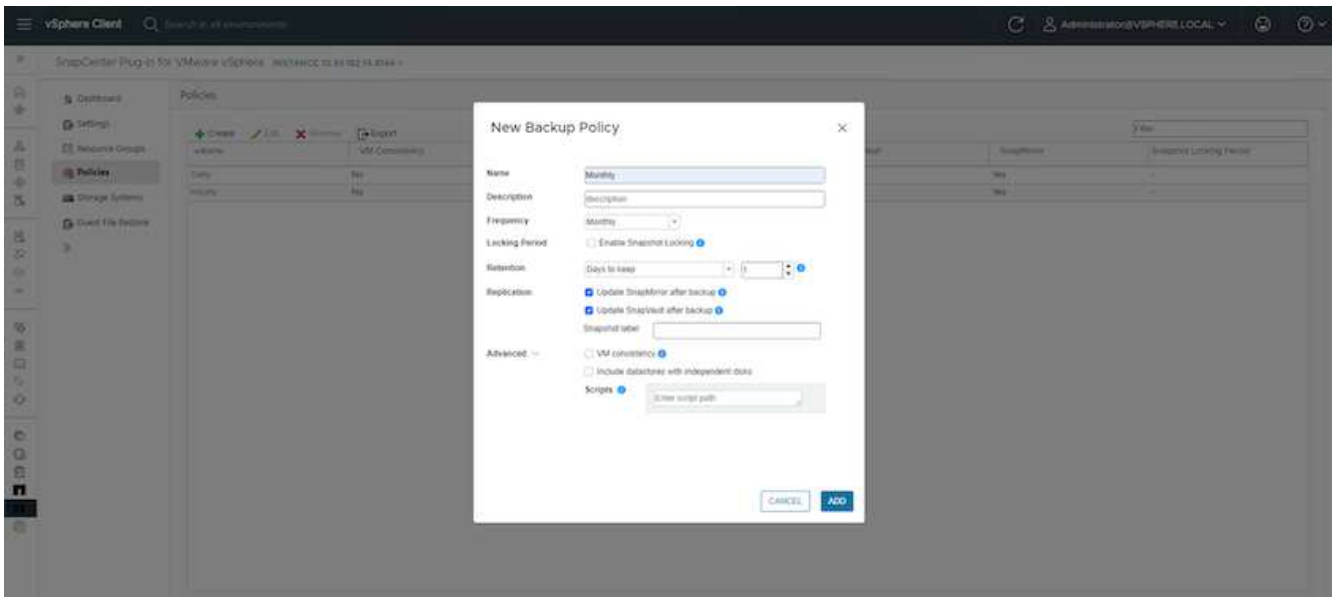


Zu den unterstützten Anwendungsbeispielen gehören: * Sicherung und Wiederherstellung der VM oder des Datenspeichers aus einer der Fehlerdomänen mit SnapMirror Active Sync. * Wiederherstellen von Ressourcen aus der dritten Fehlerdomäne.

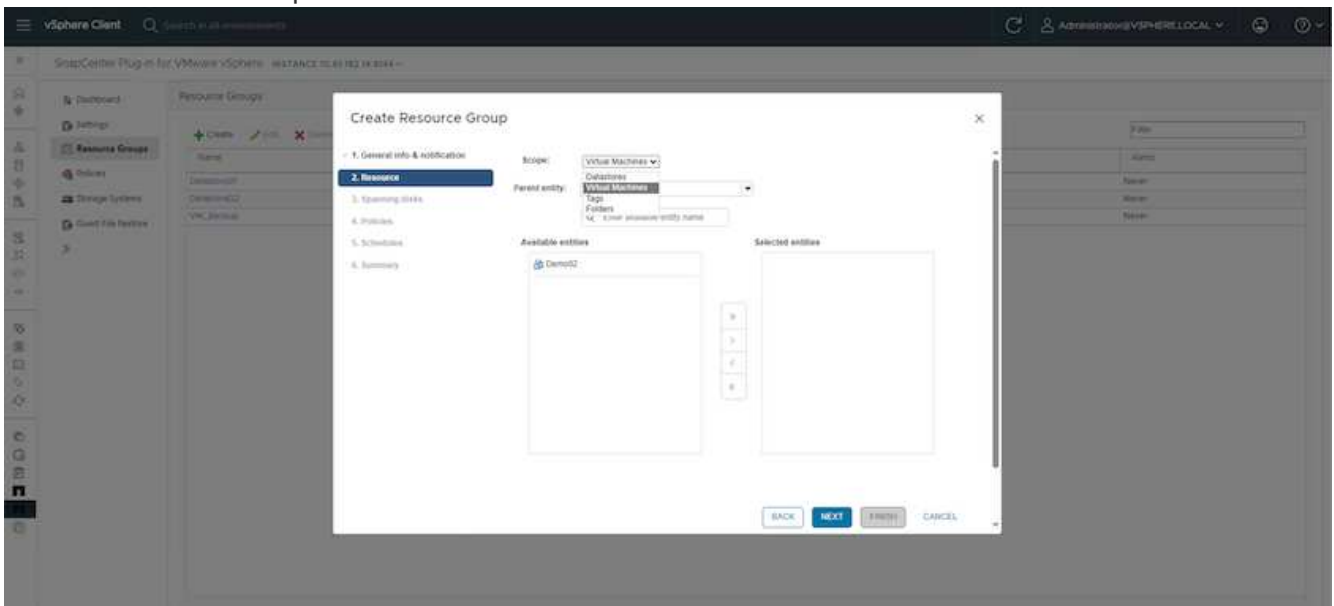
1. Fügen Sie alle ONTAP-Speichersysteme hinzu, die in SCV verwendet werden sollen.



2. Erstellen Sie Eine Richtlinie. Stellen Sie sicher, dass die SnapMirror nach dem Backup auf SM-AS überprüft wird, und aktualisieren Sie auch die SnapVault nach dem Backup für die asynchrone Replikation auf die dritte Fehlerdomäne.



3. Ressourcengruppe mit gewünschten Elementen erstellen, die geschützt werden müssen, der Richtlinie zuordnen und dem Zeitplan zuordnen.



HINWEIS: Snapshot-Name mit der Endung _recent wird bei SM-AS nicht unterstützt.

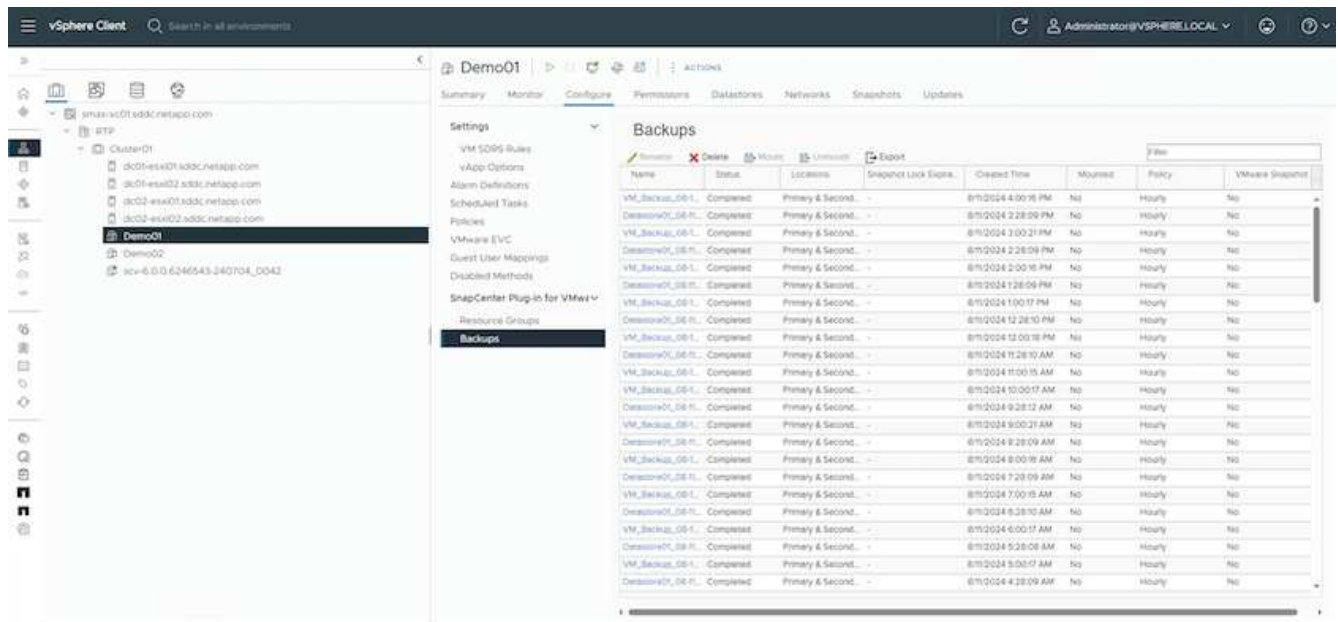
- Backups werden zu einem geplanten Zeitpunkt basierend auf der der Ressourcengruppe zugeordneten Richtlinie durchgeführt. Jobs können über die Jobüberwachung des Dashboards oder über die Backup-Informationen auf diesen Ressourcen überwacht werden.

The screenshot shows the SnapCenter Plug-in for VMware vSphere dashboard. It features several key sections:

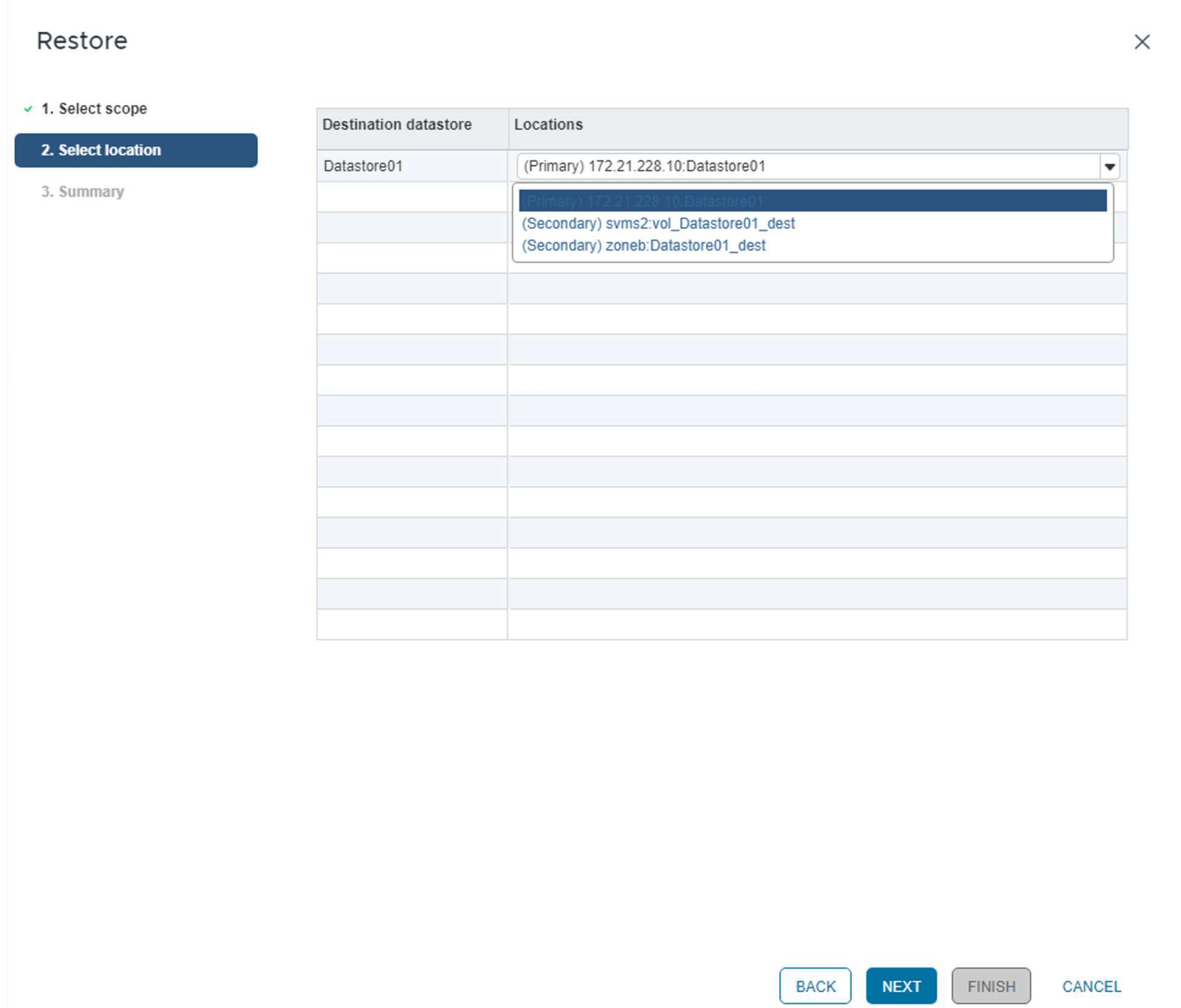
- RECENT JOB ACTIVITIES:** A list of backup jobs with their IDs and completion times.
- JOB STATUS:** A donut chart showing 52% Success, 11 Failed, 71 Warning, and 1 Running.
- LATEST PROTECTION SUMMARY:** Two donut charts for Primary (60% Protected) and Secondary (20% Replicated) protection.
- STORAGE:** Metrics for Snapshots (4.64 GB, 5.12 GB, 4.11 GB) and Storage Savings (66.46 x, 303.43 GB Snapshot Savings, 4.64 GB Storage Consumed).

The screenshot shows the configuration page for Datastore01, specifically the 'Backups' section. It displays a table of backup jobs:

Name	Status	Locations	Snapshot Lock Expi.	Created Time	Mounted	Policy	VMware Snapshot
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 4:00:16 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 3:28:09 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 3:00:21 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 2:28:09 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 2:00:16 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 1:28:09 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 1:00:17 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 12:28:10 PM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 12:00:18 PM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 11:28:10 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 11:00:18 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 10:28:10 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 10:00:17 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 9:28:12 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 9:00:21 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 8:28:09 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 8:00:16 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 7:28:09 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 7:00:15 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 6:28:10 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 6:00:17 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 5:28:08 AM	No	Hourly	No
VM_Backup_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 5:00:17 AM	No	Hourly	No
Datastore01_08-11	Completed	Primary & Second	-	8/11/2024 4:28:09 AM	No	Hourly	No



5. VMs können auf demselben oder einem anderen vCenter von der SVM in der primären Fehlerdomäne oder von einem der sekundären Standorte wiederhergestellt werden.



6. Eine ähnliche Option ist auch für den Datastore-Mount-Vorgang verfügbar.

Mount Backup ✕

ESXi host name ▾

Selected backup VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270

Select datastore

<input type="checkbox"/>	Name	Location
<input type="checkbox"/>	Datastore01	<input type="text" value="Primary:172.21.228.10:Datastore01:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270"/> ▾
<input type="checkbox"/>	Datastore02	Primary:172.21.228.10:Datastore01:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270 Secondary:svms2:vol_Datastore01_dest:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270 Secondary:zoneb:Datastore01_dest:VM_Backup_08-11-2024_16.00.02.0270
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

⚠ Warning for ONTAP 9.12.1 and below version ✕ ▾

Unterstützung bei weiteren Vorgängen mit SCV finden Sie unter "[Dokumentation zum SnapCenter Plug-in für VMware vSphere](#)"

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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

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

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

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

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

Markeninformationen

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