



# **Virtual Volumes (VVols) mit ONTAP Tools 10**

## Enterprise applications

NetApp  
February 10, 2026

# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Virtual Volumes (VVols) mit ONTAP Tools 10 . . . . .                          | 1  |
| Überblick . . . . .   | 1  |
| Virtual Volumes (VVols) – Übersicht . . . . .                                 | 1  |
| Richtlinienbasiertes Management . . . . .                                     | 2  |
| NetApp VVols Unterstützung . . . . .  | 4  |
| Vorteile der Verwendung von VVols mit ONTAP . . . . .                         | 4  |
| Checkliste . . . . .  | 6  |
| Verwendung von VVols mit ONTAP . . . . .                                      | 9  |
| Produkte und Dokumentation . . . . .  | 9  |
| Weitere Best Practices . . . . .  | 12 |
| Die Implementierung von VVols auf AFF, ASA, ASA r2 und FAS Systemen . . . . . | 14 |
| Vorbereiten der Erstellung von VVols-Datenspeichern mit ONTAP Tools . . . . . | 15 |
| Erstellen von VVols Datastores mit ONTAP Tools . . . . .                      | 16 |
| Migration von VMs von herkömmlichen Datastores auf VVols . . . . .            | 21 |
| Verwalten von VMs mithilfe von Richtlinien . . . . .                          | 21 |
| Sicherung von VVols . . . . .   | 25 |
| VASA Provider High Availability . . . . .                                     | 25 |
| VVols Replizierung . . . . .  | 26 |
| MetroCluster-Unterstützung . . . . .  | 27 |
| VVols Backup-Übersicht . . . . .  | 27 |
| VVols Backup mit SnapCenter Plug-in für VMware vSphere . . . . .              | 28 |
| Fehlerbehebung . . . . .  | 30 |
| NetApp Support Website . . . . .  | 30 |
| Fehlerbehebung Für Produkte . . . . .   | 30 |

# Virtual Volumes (VVols) mit ONTAP Tools 10

## Überblick

ONTAP ist seit über 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.

Dieses Dokument behandelt die ONTAP Funktionen für VMware vSphere Virtual Volumes (VVols), einschließlich der neuesten Produktinformationen und Anwendungsfälle sowie Best Practices und andere Informationen, um die Implementierung zu optimieren und Fehler zu reduzieren.



Diese Dokumentation ersetzt zuvor veröffentlichte technische Berichte *TR-4400: VMware vSphere Virtual Volumes (VVols) durch ONTAP*

Andere Dokumente wie Leitfäden und Kompatibilitätslisten werden durch Best Practices ergänzt. Sie werden basierend auf Labortests und umfassenden praktischen Erfahrungen der NetApp Ingenieure und Kunden entwickelt. Es handelt sich hierbei unter Umständen nicht nur um geeignete oder unterstützte Praktiken, sondern im Allgemeinen um die einfachsten Lösungen, die die Anforderungen der meisten Kunden erfüllen.



Dieses Dokument wurde mit neuen VVols Funktionen aus vSphere 8.0 Update 3, der Version ONTAP Tools 10.4 und den neuen NetApp ASA Systemen aktualisiert.

## Virtual Volumes (VVols) – Übersicht

NetApp begann 2012 die Zusammenarbeit mit VMware zur Unterstützung von vSphere APIs for Storage Awareness (VASA) für vSphere 5. Dieser frühe VASA Provider ermöglichte die Definition von Storage-Funktionen in einem Profil, das zur Filterung von Datastores bei der Bereitstellung und zur Überprüfung der Einhaltung der Richtlinie anschließend verwendet werden konnte. Im Laufe der Zeit wurden neue Funktionen hinzugefügt, um eine stärkere Automatisierung der Bereitstellung zu ermöglichen. Zudem wurden Virtual Volumes oder VVols hinzugefügt, bei denen individuelle Storage-Objekte für Dateien von Virtual Machines und Virtual Disks verwendet werden. Es können sich bei diesen Objekten um LUNs, Dateien und jetzt um vSphere 8 – NVMe Namespaces (in Verbindung mit ONTAP Tools 9.13P2) handeln. NetApp hat 2015 eng mit VMware als Referenzpartner für VVols zusammengearbeitet, die im Bereich vSphere 6 und erneut als Designpartner für VVols unter Verwendung von NVMe over Fabrics in vSphere 8 veröffentlicht wurden. NetApp erweitert VVols kontinuierlich, um die Vorteile der neuesten Funktionen von ONTAP zu nutzen.

Es gibt mehrere Komponenten, die zu beachten sind:

### VASA Provider

Dies ist die Softwarekomponente, die die Kommunikation zwischen VMware vSphere und dem Speichersystem übernimmt. Bei ONTAP wird VASA Provider in einer Appliance ausgeführt, bekannt als ONTAP Tools für VMware vSphere (kurz ONTAP Tools). Die ONTAP Tools enthalten außerdem ein vCenter Plug-in, einen Storage Replication Adapter (SRA) für VMware Site Recovery Manager und REST-API-Server zum Erstellen Ihrer eigenen Automatisierung. Sobald ONTAP Tools bei vCenter konfiguriert und registriert sind, besteht kaum noch Bedarf für eine direkte Interaktion mit dem ONTAP System, da sich Ihre Storage-Anforderungen nahezu vollständig über die vCenter UI oder ÜBER REST-API-Automatisierung managen lassen.

## Protokollendpunkt (PE)

Der Protokollendpunkt ist ein Proxy für I/O zwischen den ESXi Hosts und dem VVols Datastore. ONTAP VASA Provider erstellt diese automatisch, entweder eine Protokollendpunkt-LUN (4 MB Größe) pro FlexVol Volume des VVols Datastores oder ein NFS-Bereitstellungspunkt pro NFS-Schnittstelle (LIF) auf dem Storage-Node, der ein FlexVol Volume im Datastore hostet. Der ESXi-Host mountet diese Protokollendpunkte direkt statt einzelner vVol-LUNs und Dateien mit virtuellen Laufwerken. Die Protokollendpunkte müssen nicht verwaltet werden, da sie vom VASA Provider zusammen mit den erforderlichen Schnittstellengruppen oder Exportrichtlinien automatisch erstellt, gemountet, ummountet und gelöscht werden.

## Virtual Protocol Endpoint (VPE)

Neu in vSphere 8 ist bei Verwendung von NVMe over Fabrics (NVMe-of) mit VVols, das Konzept eines Protokollendpunkts in ONTAP nicht mehr relevant. Stattdessen wird ein virtueller PE automatisch vom ESXi-Host für jede ANA-Gruppe instanziert, sobald die erste VM eingeschaltet ist. ONTAP erstellt automatisch ANA-Gruppen für jedes vom Datenspeicher verwendete FlexVol Volume.

Ein weiterer Vorteil bei der Nutzung von NVMe-of für VVols besteht darin, dass vom VASA Provider keine Bind-Anfragen erforderlich sind. Stattdessen verarbeitet der ESXi-Host die vVol-Bindungsfunktion intern basierend auf dem VPE. Dies verringert die Möglichkeit, dass ein vVol BIND-Ansturm den Service beeinträchtigt.

Weitere Informationen finden Sie unter "[NVMe und Virtual Volumes](#)" Ein "[VMware.com](#)"

## Datastore für virtuelle Volumes

| Der Virtual Volume-Datenspeicher ist eine logische Datenspeicherdarstellung eines vVols Containers, die von einem VASA-Provider erstellt und verwaltet wird. Der Container repräsentiert einen Pool an Speicherkapazität, der von Speichersystemen bereitgestellt wird, die vom VASA-Anbieter verwaltet werden. ONTAP tools unterstützt die Zuordnung mehrerer FlexVol Volumes (die als Backing-Volumes bezeichnet werden) zu einem einzigen vVols Datenspeicher. Diese vVols Datenspeicher können sich über mehrere Knoten in einem ONTAP Cluster erstrecken und kombinieren Flash- und Hybridsysteme mit unterschiedlichen Fähigkeiten. Der Administrator kann neue FlexVol Volumes mithilfe des Bereitstellungsassistenten oder der REST-API erstellen oder, falls verfügbar, bereits erstellte FlexVol Volumes als Speichermedium auswählen.

## Virtuelle Volumes (VVols)

vVols sind die eigentlichen virtuellen Maschinendateien und -datenträger, die im vVols Datenspeicher abgelegt sind. Der Begriff vVol (Singular) bezieht sich auf eine einzelne spezifische Datei, LUN oder einen Namensraum. ONTAP erstellt NVMe-Namespaces, LUNs oder Dateien, je nachdem, welches Protokoll der Datenspeicher verwendet. Es gibt verschiedene Arten von vVols; die gängigsten sind Konfigurationsvolumes (das einzige mit VMFS, es enthält Metadatadateien wie die VMX-Datei der VM), Datenvolumes (virtuelle Festplatte oder VMDK) und Auslagerungsvolumes (werden beim Einschalten der VM erstellt). Durch VMware-VM-Verschlüsselung geschützte vVols gehören zum Typ „Sonstige“. Die VMware VM-Verschlüsselung sollte nicht mit der ONTAP -Volume- oder Aggregatverschlüsselung verwechselt werden.

## Richtlinienbasiertes Management

VMware vSphere APIs for Storage Awareness (VASA) erleichtern es VM-Administratoren, die benötigten Speicherfunktionen zur Bereitstellung von VMs zu nutzen, ohne mit ihrem Speicherteam interagieren zu müssen. Vor VASA konnten VM-Administratoren zwar VM-Speicherrichtlinien definieren, mussten aber mit ihren Speicheradministratoren zusammenarbeiten, um geeignete Datenspeicher zu identifizieren, oft anhand von Dokumentationen oder Namenskonventionen. Mit VASA können vCenter-Administratoren mit den entsprechenden Berechtigungen eine Reihe von Speicherkapazitäten definieren, die vCenter-Benutzer dann zum Bereitstellen von VMs verwenden können. Die Zuordnung zwischen VM-Speicherrichtlinie und

Datenspeicherfunktionen ermöglicht es vCenter, eine Liste kompatibler Datenspeicher zur Auswahl anzuzeigen und anderen Technologien wie VCF (früher bekannt als Aria und vRealize) Automation oder VMware vSphere Kubernetes Service (VKS) die automatische Auswahl von Speicher aus einer zugewiesenen Richtlinie zu ermöglichen. Dieser Ansatz wird als speicherrichtlinienbasierte Verwaltung bezeichnet. Obwohl VASA Provider-Regeln und VM-Speicherrichtlinien auch mit herkömmlichen Datenspeichern verwendet werden können, konzentrieren wir uns hier auf vVols -Datenspeicher.

## VM-Storage-Richtlinien

VM Storage-Richtlinien werden in vCenter unter Richtlinien und Profile erstellt. Erstellen Sie für VVols mithilfe von Regeln des NetApp VVols Storage-Typ-Providers ein Regelwerk. ONTAP Tools 10.X bietet jetzt einen einfacheren Ansatz als ONTAP Tools 9.X, da Sie Storage-Attribute direkt in der VM Storage-Richtlinie selbst angeben können.

Wie bereits erwähnt, vereinfacht der Einsatz von Richtlinien die Bereitstellung von VMs oder VMDK. Wählen Sie einfach eine entsprechende Richtlinie aus. VASA Provider zeigt VVols Datastores, die diese Richtlinie unterstützen, und platziert das vVol in einer individuellen, konformen FlexVol volume.

## Bereitstellung der VM mithilfe der Storage-Richtlinie

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

Select storage  
Select the storage for the configuration and disk files

Encrypt this virtual machine (Requires Key Management Server)

VM Storage Policy **Platinum**

Disable Storage DRS for this virtual machine

| Name            | Storage Compatibility | Capacity | Provisioned | Free     | Type   | Clu |
|-----------------|-----------------------|----------|-------------|----------|--------|-----|
| vVolsiSCSI      | Compatible            | 100 GB   | 40.74 GB    | 64.88 GB | vVol   |     |
| vVolsNFS2202... | Compatible            | 2 TB     | 36.88 GB    | 1.96 TB  | vVol   |     |
| local-esx01     | Incompatible          | 3.63 TB  | 1.46 GB     | 3.63 TB  | VMFS 6 |     |
| local-esx07     | Incompatible          | 1.81 TB  | 3.85 GB     | 1.81 TB  | VMFS 6 |     |
| local-esx08     | Incompatible          | 1.69 TB  | 1.43 GB     | 1.69 TB  | VMFS 6 |     |
| local-esx09     | Incompatible          | 1.81 TB  | 3.85 GB     | 1.81 TB  | VMFS 6 |     |
| local-esx15     | Incompatible          | 3.63 TB  | 1.46 GB     | 3.63 TB  | VMFS 6 |     |
| tier001_ds      | Incompatible          | 22 TB    | 23.73 TB    | 18.09 TB | NFS v3 |     |
| ...             | ...                   | ...      | ...         | ...      | ...    | ... |

**CANCEL** **BACK** **NEXT**

Sobald eine VM bereitgestellt ist, überprüft der VASA-Anbieter weiterhin die Einhaltung der Richtlinien und benachrichtigt den VM-Administrator mit einem Alarm in vCenter, wenn das zugrunde liegende Volume nicht mehr den Richtlinien entspricht.

## Einhaltung von VM-Storage-Richtlinien

## Storage Policies



### VM Storage Policies

AFF\_VASA10



### VM Storage Policy Compliance

Noncompliant



### Last Checked Date

5/20/2022, 12:59:35 PM

### VM Replication Groups

[CHECK COMPLIANCE](#)

## NetApp VVols Unterstützung

ONTAP unterstützt die VASA-Spezifikation seit ihrer ersten Veröffentlichung im Jahr 2012. Obwohl auch andere NetApp Speichersysteme VASA unterstützen, konzentriert sich dieses Dokument auf die aktuell unterstützten Versionen von ONTAP 9.

### ONTAP

Zusätzlich zu ONTAP 9 auf AFF, ASA und FAS -Systemen unterstützt NetApp VMware-Workloads auf ONTAP Select, Amazon FSx für NetApp mit VMware Cloud auf AWS, Azure NetApp Files mit Azure VMware Solution, Google Cloud NetApp Volumes mit Google Cloud VMware Engine und NetApp Private Storage in Equinix. Die spezifische Funktionalität kann jedoch je nach Dienstanbieter und verfügbarer Netzwerkkonnektivität variieren.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung sind Hyperscaler-Umgebungen auf traditionelle NFS v3-Datenspeicher beschränkt; daher sind vVols nur mit On-Premises ONTAP Systemen oder Cloud-verbundenen Systemen verfügbar, die den vollen Funktionsumfang eines On-Premises-Systems bieten, wie beispielsweise Systeme, die von NetApp -Partnern und Serviceanbietern weltweit gehostet werden.

Weitere Informationen zu ONTAP finden Sie unter "[ONTAP Produktdokumentation](#)"

Weitere Informationen zu den Best Practices von ONTAP und VMware vSphere finden Sie unter "[TR-4597](#)"

## Vorteile der Verwendung von VVols mit ONTAP

Als VMware 2015 mit VASA 2.0 die vVols Unterstützung einführte, beschrieben sie diese als „ein Integrations- und Management-Framework, das ein neues Betriebsmodell für externe Speicher (SAN/NAS) liefert“. Dieses Betriebsmodell bietet in Verbindung mit ONTAP Speicherung mehrere Vorteile.

## Richtlinienbasiertes Management

Wie in Abschnitt 1.2 erläutert, ermöglicht die richtlinienbasierte Verwaltung die Bereitstellung und anschließende Verwaltung von VMs mithilfe vordefinierter Richtlinien. Dies kann den IT-Betrieb in mehrfacher Hinsicht unterstützen:

- **Geschwindigkeit erhöhen.** Mit ONTAP tools entfällt für den vCenter-Administrator die Notwendigkeit, Tickets beim Speicherteam für Speicherbereitstellungsaktivitäten zu eröffnen. Allerdings ermöglichen die RBAC-Rollen der ONTAP Tools in vCenter und im ONTAP System weiterhin unabhängige Teams (z. B. Speicherteams) oder unabhängige Aktivitäten desselben Teams, indem der Zugriff auf bestimmte Funktionen bei Bedarf eingeschränkt wird.
- **Intelligentere Bereitstellung.** die Funktionen des Storage-Systems können über die VASA APIs zugänglich gemacht werden. So können Workflows für die Bereitstellung von erweiterten Funktionen profitieren, ohne dass der VM-Administrator ein Verständnis für das Management des Storage-Systems benötigt.
- **Schnellere Bereitstellung.** verschiedene Storage-Funktionen können in einem einzelnen Datastore unterstützt und anhand der VM-Richtlinie automatisch für eine VM ausgewählt werden.
- **Vermeiden von Fehlern.** Storage- und VM-Richtlinien werden vorab entwickelt und bei Bedarf angewendet, ohne dass bei jeder Bereitstellung einer VM Storage angepasst werden muss. Wenn sich die Storage-Funktionen von den festgelegten Richtlinien abdriften, werden Compliance-Alarme ausgelöst. Wie bereits erwähnt, ist die Erstbereitstellung durch SCPs vorhersehbar und wiederholbar, wobei die korrekte Platzierung durch die Verwendung von VM-Speicherrichtlinien auf den SCPs gewährleistet ist.
- **Besseres Kapazitätsmanagement.** VASA- und ONTAP-Tools ermöglichen bei Bedarf eine Anzeige der Storage-Kapazität bis auf die einzelne Aggregatebene und ermöglichen bei geringer Kapazität mehrere Alarmebenen.

## Granulares VM-Management auf dem modernen SAN

SAN-Speichersysteme mit Fibre Channel und iSCSI waren die ersten, die von VMware für ESX unterstützt wurden, aber es fehlte ihnen die Möglichkeit, einzelne VM-Dateien und -Festplatten vom Speichersystem aus zu verwalten. Stattdessen werden LUNs bereitgestellt, und VMFS verwaltet die einzelnen Dateien. Dies erschwert es dem Speichersystem, die Speicherleistung, das Klonen und den Schutz einzelner VMs direkt zu verwalten. vVols bieten die Speichergranularität, die Kunden mit NFS-Speicher bereits nutzen, kombiniert mit den robusten und leistungsstarken SAN-Funktionen von ONTAP.

Mit vSphere 8 und den ONTAP tools for VMware vSphere 9.12 und höher stehen nun dieselben detaillierten Steuerungsmöglichkeiten, die von vVols für ältere SCSI-basierte Protokolle verwendet wurden, auch im modernen Fibre Channel SAN mit NVMe over Fabrics zur Verfügung, um eine noch höhere Leistung im großen Maßstab zu erzielen. Mit vSphere 8.0 Update 1 ist es nun möglich, eine vollständige End-to-End-NVMe-Lösung mit vVols ohne jegliche E/A-Übersetzung im Hypervisor-Speicherstack bereitzustellen.

## Bessere Auslagerungsmöglichkeiten

Während VAAI eine Vielzahl von Operationen anbietet, die auf den Speicher ausgelagert werden, gibt es einige Lücken, die vom VASA Provider geschlossen werden. SAN VAAI ist nicht in der Lage, von VMware verwaltete Snapshots auf das Speichersystem auszulagern. NFS VAAI kann VM-verwaltete Snapshots auslagern, allerdings gibt es Einschränkungen für VMs mit speichernativen Snapshots. Da vVols einzelne LUNs, Namespaces oder Dateien für virtuelle Maschinenfestplatten verwenden, kann ONTAP die Dateien oder LUNs schnell und effizient klonen, um VM-granulare Snapshots zu erstellen, die keine Delta-Dateien mehr benötigen. NFS VAAI unterstützt auch keine Auslagerung von Klonvorgängen bei Hot-vMotion-Migrationen (bei eingeschaltetem System). Die VM muss ausgeschaltet werden, um die Migration bei Verwendung von VAAI mit herkömmlichen NFS-Datenspeichern auszulagern. Der VASA Provider in ONTAP Tools ermöglicht nahezu sofortige, speichereffiziente Klonen für Hot- und Cold-Migrationen und unterstützt außerdem nahezu sofortige

Kopien für Cross-Volume-Migrationen von vVols. Aufgrund dieser signifikanten Vorteile hinsichtlich der Speichereffizienz können Sie die Vorteile von vVols Workloads unter den folgenden Bedingungen voll ausschöpfen: "Effizienz-Garantie" Programm. Sollten Cross-Volume-Klone mit VAAI Ihre Anforderungen nicht erfüllen, können Sie Ihre geschäftliche Herausforderung wahrscheinlich dank der Verbesserungen beim Kopiervorgang mit vVols lösen.

## Häufige Anwendungsfälle für VVols

Neben diesen Vorteilen sehen wir auch folgende häufige Anwendungsfälle für vVol Storage:

- **Bedarfsgesteuerte Bereitstellung von VMs**

- Private Cloud oder Service-Provider-IaaS.
- Automatisierung und Orchestrierung über die Aria (ehemals vRealize) Suite, OpenStack usw.

- **First Class Disks (FCDs)**

- Persistente Volumes des VMware vSphere Kubernetes Service (VKS).
- Bereitstellung von Amazon EBS-ähnlichen Diensten durch unabhängiges VMDK-Lebenszyklusmanagement.

- **On-Demand Bereitstellung temporärer VMs**

- Labore für Test und Entwicklung
- Schulungsumgebungen

## Gemeinsame Vorteile mit VVols

Wenn VVols so eingesetzt werden, wie in den oben genannten Anwendungsfällen, bieten sie folgende spezifische Verbesserungen:

- Klone können schnell innerhalb eines einzelnen Volumes oder über mehrere Volumes in einem ONTAP Cluster erstellt werden, was im Vergleich zu herkömmlichen VAAI-fähigen Klonen ein Vorteil ist. Sie sind außerdem speichereffizient. Klone innerhalb eines Volumes verwenden ONTAP -Dateiklonen, die wie FlexClone -Volumes funktionieren und nur Änderungen gegenüber der Quell-vVol-Datei/LUN/Namensraum speichern. So lassen sich langfristige VMs für den Produktiveinsatz oder andere Anwendungszwecke schnell erstellen, benötigen nur minimalen Speicherplatz und profitieren von VM-Schutz (mittels NetApp SnapCenter Plugin für VMware vSphere, VMware-verwalteten Snapshots oder VADP-Backup) und Leistungsmanagement (mit ONTAP QoS). Volumeübergreifende Klone sind mit vVols wesentlich schneller als mit VAAI, da wir mit VASA den Klon erstellen und den Zugriff darauf am Zielort ermöglichen können, bevor der Kopiervorgang abgeschlossen ist. Die Datenblöcke werden als Hintergrundprozess kopiert, um das Ziel-vVol zu füllen. Dies ist vergleichbar mit der Funktionsweise des ONTAP -Verfahrens zur unterbrechungsfreien LUN-Verschiebung bei herkömmlichen LUNs.
- VVols stellen die ideale Storage-Technologie dar, wenn ein TKG mit vSphere CSI verwendet wird und separate Storage-Klassen und Kapazitäten bereitstellt, die vom vCenter Administrator gemanagt werden.
- Amazon EBS-ähnliche Dienste können über FCDs bereitgestellt werden, da eine FCD VMDK, wie der Name schon sagt, ein erstklassiges Element in vSphere ist und einen Lebenszyklus besitzt, der unabhängig von den VMs, an die sie angehängt sein könnte, verwaltet werden kann.

## Checkliste

Verwenden Sie diese Installationscheckliste, um eine erfolgreiche Implementierung sicherzustellen (aktualisiert für 10.3 und höher).

## 1

### Anfangsplanung

- Bevor Sie mit der Installation beginnen, sollten Sie die überprüfen "["Interoperabilitäts-Matrix-Tool \(IMT\)"](#)", um sicherzustellen, dass Ihre Bereitstellung zertifiziert wurde.
- Bestimmen Sie, welche Größe und Art von ONTAP Tools in Ihrer Umgebung konfiguriert werden müssen. Weitere Informationen finden Sie im "["Konfigurationsbeschränkungen für die Implementierung von ONTAP Tools für VMware vSphere"](#)".
- Ermitteln Sie, ob mandantenfähige SVMs verwendet oder vollständigen Cluster-Zugriff gewährt werden sollen. Wenn Sie mandantenfähige SVMs verwenden, benötigen Sie auf jeder zu verwendenden SVM eine SVM-Management-LIF. Dieses LIF muss mit ONTAP-Tools über Port 443 erreichbar sein.
- Stellen Sie fest, ob Sie Fibre Channel (FC) für die Storage-Konnektivität verwenden werden. Ist dies der Fall, müssen "["Konfigurieren Sie das Zoning"](#) Sie auf Ihren FC-Switches die Konnektivität zwischen den ESXi Hosts und den FC-LIFs des SVM aktivieren.
- Stellen Sie fest, ob Sie den ONTAP Tools Storage Replication Adapter (SRA) für VMware Site Recovery Manager (SRM) oder die Live Site Recovery (VLSR) verwenden werden. In diesem Fall müssen Sie auf die SRM/VLSR-Serververwaltungsschnittstelle zugreifen, um SRA zu installieren.
- Wenn Sie SnapMirror-Replizierung verwenden, die über ONTAP-Tools gemanagt wird (einschließlich, aber nicht beschränkt auf SnapMirror Active Sync), müssen "["Cluster-übergreifende SVM-Peer-Beziehung in ONTAP erstellen"](#) Sie von Ihrem ONTAP-Administrator "["Cluster-Peer-Beziehung in ONTAP erstellen"](#) zunächst die ONTAP-Tools mit SnapMirror verwenden.
- "["Download"](#) Die ONTAP-Tools OVA und ggf. die SRA tar.gz-Datei.

## 2

### Stellen Sie IP-Adressen und DNS-Einträge bereit

- Fordern Sie die folgenden IP-Informationen von Ihrem Netzwerkteam an. Die ersten drei IP-Adressen sind erforderlich. Node 2 und Node 3 werden für Implementierungen mit horizontal skalierbarer Hochverfügbarkeit (High Availability, HA) verwendet. DNS-Hosteinträge sind erforderlich, und alle Knotennamen und alle Adressen sollten sich in demselben VLAN und Subnetz befinden.
- ONTAP Tools-Anwendungsadresse \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- Adresse der internen Dienste \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- Der DNS-Hostname des Knotens 1 \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_11111
- Die IP-Adresse des Knotens \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- Subnetzmaske \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- Standard-Gateway \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- DNS-Server 1 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- DNS-Server 2 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_1. \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- DNS-Suchdomäne \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_1
- Der DNS-Hostname des zweiten Knotens (optional) \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_1
- IP-Adresse des zweiten Knotens (optional) \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- Der DNS-Hostname des dritten Knotens (optional) \_\_\_\_\_1\_\_\_\_\_11111
- IP-Adresse des dritten Knotens (optional) \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_1. \_\_\_\_1
- Erstellen Sie DNS-Einträge für alle oben genannten IP-Adressen.

**3**

### Konfiguration der Netzwerk-Firewall

- Öffnen Sie die erforderlichen Ports für die oben genannten IP-Adressen in Ihrer Netzwerk-Firewall. Das neueste Update finden Sie unter "["Port-Anforderungen"](#)".

**4**

### Storage

- Ein Datastore auf einem gemeinsam genutzten Speichergerät ist erforderlich. Optional können Sie eine Content Library auf demselben Datastore wie Knoten 1 verwenden, um das schnelle Klonen der Vorlage mit VAAI zu erleichtern.
- Inhaltsbibliothek (nur für HA erforderlich) \_\_\_\_\_
- Node 1 Datastore \_\_\_\_\_
- Zwei Nodes Datastore (optional, aber für HA empfohlen) \_\_\_\_\_
- Knoten drei (optional, aber für HA empfohlen) \_\_\_\_\_

**5**

### Implementieren Sie die OVA

- Beachten Sie, dass dieser Schritt bis zu 45 Minuten dauern kann
- "[Implementieren Sie die OVA](#)" Verwenden des vSphere-Clients.
- Wählen Sie in Schritt 3 der OVA-Bereitstellung die Option „Anpassung der Hardware dieser virtuellen Maschine“ aus, und legen Sie Folgendes auf Schritt 10 fest:
  - „CPU-Hot-Add aktivieren“
  - „Hot-Plug-Speicher“

**6**

### Fügen Sie vCenter zu ONTAP-Tools hinzu

- "[Fügen Sie vCenter Server-Instanzen hinzu](#)" Im ONTAP Tools Manager.

**7**

### Fügen Sie Storage Back-Ends zu ONTAP Tools hinzu

- "[Konfigurieren Sie ONTAP-Benutzerrollen und -Berechtigungen](#)" Verwenden der enthaltenen JSON-Datei, wenn nicht admin verwendet wird.
- Wenn Sie bestimmte SVMs mithilfe von Storage Multitenancy vCentern zuweisen möchten, anstatt ONTAP Cluster-Anmeldeinformationen in vCenter zu verwenden, führen Sie die folgenden Schritte aus:
  - "[Onboard Cluster](#)" Im ONTAP Tools Manager und verknüpfen Sie sie mit vCenters.
  - "[Onboard SVMs](#)" In den ONTAP Tools vCenter UI.
- Wenn Sie **keine** Multitenant-SVMs innerhalb von vCenter verwenden:
  - "[Onboard Cluster](#)" Direkt in der vCenter UI der ONTAP Tools Alternativ ist es in diesem Szenario möglich, SVMs direkt hinzuzufügen, wenn keine VVols verwendet werden.

**8**

### Konfigurieren von Appliance-Services (optional)

- Um VVols zu verwenden, müssen Sie zunächst "[Bearbeiten Sie die Appliance-Einstellungen](#), und

aktivieren Sie den VASA-Service". Überprüfen Sie gleichzeitig die folgenden beiden Punkte.

- Wenn Sie VVols in der Produktion verwenden möchten, "Hochverfügbarkeit" geben Sie die beiden optionalen IP-Adressen oben ein.
- Wenn Sie die ONTAP Tools Storage Replication Adapter (SRA) für VMware Site Recovery Manager oder Live Site Recovery verwenden möchten, "SRA-Services werden aktiviert"

**9**

### Zertifikate (optional)

- Pro VMware sind durch eine Zertifizierungsstelle signierte Zertifikate erforderlich, wenn VVols mit mehreren vCenter verwendet werden.
- VASA Services    \|    \|    \|
- Verwaltungsdienste    \|    \|    \|

**10**

### Andere Aufgaben nach der Bereitstellung

- Erstellen von Affinitätsregeln für VMs in einer HA-Implementierung
- Bei Verwendung von HA werden die Storage vMotion Nodes zwei und drei auf separate Datastores verschoben (optional, aber empfohlen).
- "Verwenden Sie Zertifikate verwalten" Im ONTAP-Tools-Manager, um alle erforderlichen CA-signierten Zertifikate zu installieren.
- Wenn Sie SRA für SRM/VLSR zum Schutz herkömmlicher Datastores aktiviert haben, "Konfigurieren Sie SRA auf der VMware Live Site Recovery-Appliance".
- Konfigurieren Sie native Backups für "RPO nahezu Null" Die
- Konfigurieren Sie regelmäßige Backups auf anderen Speichermedien.

## Verwendung von VVols mit ONTAP

Der Schlüssel für die Nutzung von VVols mit NetApp sind ONTAP Tools für VMware vSphere, die als VASA (vSphere API for Storage Awareness) Provider-Schnittstelle für NetApp ONTAP 9 Systeme genutzt werden.

ONTAP-Tools umfassen auch vCenter-UI-Erweiterungen, REST-API-Services, Storage Replication Adapter für VMware Site Recovery Manager / Live Site Recovery, Monitoring und Host-Konfigurations-Tools sowie eine Reihe von Berichten, die Sie beim besseren Management Ihrer VMware-Umgebung unterstützen.

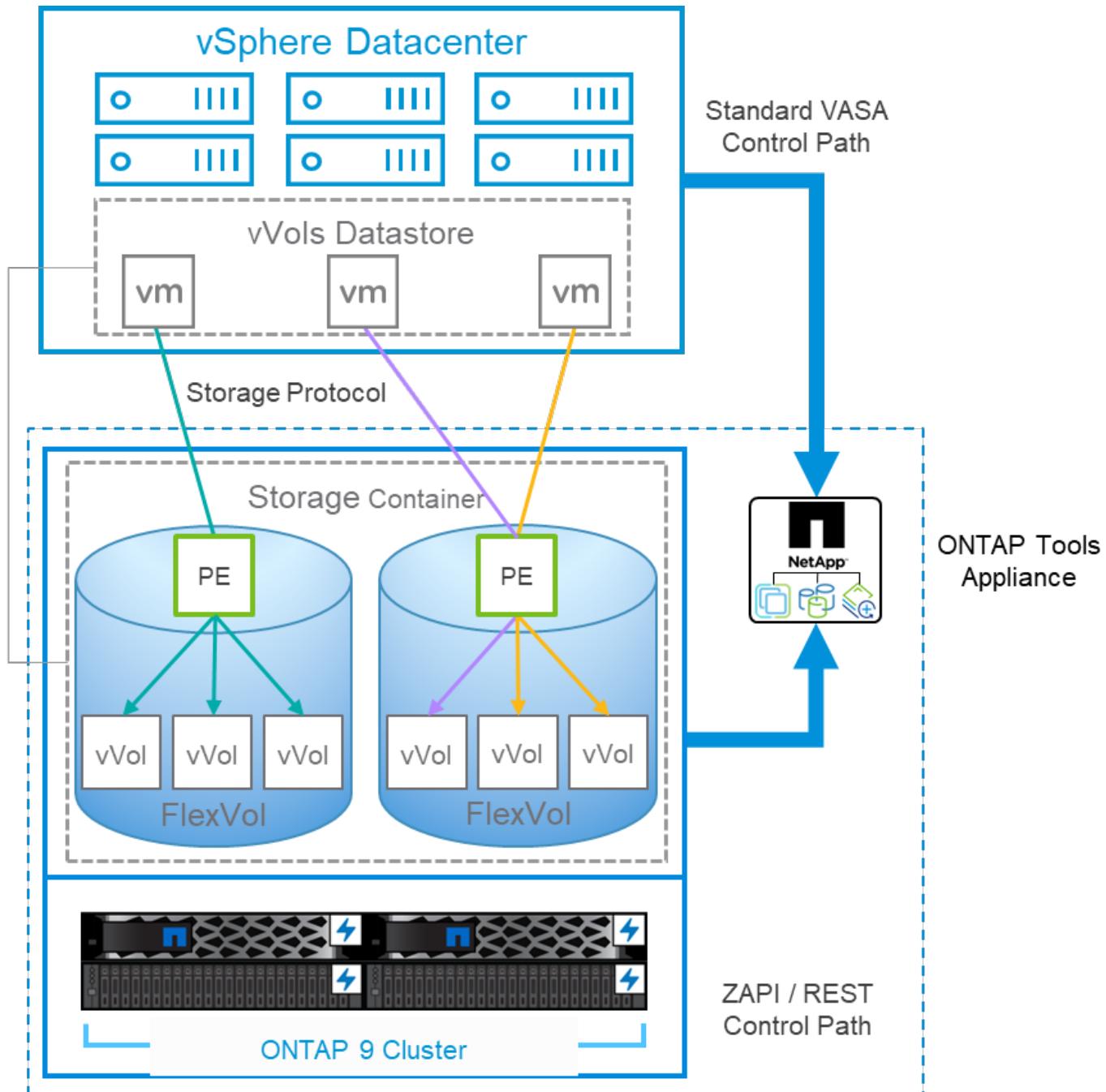
## Produkte und Dokumentation

Die ONTAP One Lizenz umfasst alle erforderlichen Lizenzen zur Nutzung von VVols auf ONTAP Systemen. Die einzige zusätzliche Anforderung ist die kostenlose ONTAP-Tools OVA, die als VASA Provider fungiert. In einer VVols Umgebung übersetzt die VASA Provider Software die Array-Funktionen in richtlinienbasierte Attribute, die über die VASA APIs genutzt werden können. Der vSphere Administrator muss sich nicht im Hintergrund mit dem Management der Funktionen auskennen. Dadurch wird eine dynamische Nutzung der zugewiesenen Storage-Kapazität basierend auf Richtlinien ermöglicht, sodass keine herkömmlichen Datenspeicher manuell erstellt und individuelle Storage-Verbrauchsrate gemanagt werden müssen. Kurz gesagt: VVols vereinfachen das Management von Enterprise Storage ganz und reduzieren es nicht mehr vom vSphere Administrator, sodass sie sich auf die Virtualisierungsebene konzentrieren können.

Bei Kunden, die VMware Cloud Foundation mit vSAN verwenden, können VVols zu jeder Management- oder Workload-Domäne als zusätzlichen Storage hinzugefügt werden. VVols können über ein gemeinsames Storage-richtlinienbasiertes Management-Framework nahtlos in vSAN integriert werden.

Die Versionsfamilie der nächsten Generation der ONTAP Tools 10 modernisiert vorhandene Funktionen mit einer skalierbaren, containerbasierten Microservice-Architektur, die über eine einfache Appliance im OVA-Format auf ESXi implementiert werden kann. ONTAP Tools 10 vereint alle Funktionen dreier früherer Appliances und Produkte in einer einzigen Implementierung. Zum VVols Management verwenden Sie die intuitiven vCenter UI-Erweiterungen oder REST-APIs für die ONTAP Tools VASA Provider. Die SRA Komponente gilt für herkömmliche Datastores. VMware Site Recovery Manager verwendet für VVols jedoch keine SRA.

**ONTAP nutzt die VASA Provider Architektur beim Einsatz von iSCSI oder FCP mit einheitlichen Systemen**



## Produktinstallation

Bei Neuinstallationen implementieren Sie die virtuelle Appliance in Ihrer vSphere Umgebung. Sobald die Implementierung abgeschlossen ist, können Sie sich in der Manager-UI einloggen oder die REST-APIs verwenden, um Ihre Implementierung vertikal oder horizontal zu skalieren. Zudem können Sie vCenters (registriert das Plug-in im vCenter) integrieren, integrierte Storage-Systeme integrieren und Storage-Systeme den vCenter zuweisen. Aufnahme von Storage-Systemen in die Benutzeroberfläche des ONTAP Tools Manager und Zuordnung von Clustern mit vCenter sind nur erforderlich, wenn Sie die sichere Mandantenfähigkeit mit dedizierten SVMs verwenden möchten. Andernfalls können Sie die gewünschten Storage-Cluster einfach in die vCenter UI-Erweiterungen der ONTAP Tools integrieren oder die REST-APIs verwenden.

Siehe ["Implementierung von VVols Storage"](#) in diesem Dokument oder ["Dokumentation zu ONTAP Tools für VMware vSphere"](#).

Als Best Practice empfiehlt es sich, Ihre ONTAP Tools und vCenter Appliances auf herkömmlichen NFS- oder VMFS-Datenspeichern zu speichern, um Konflikte zwischen wechselseitigen Abhängigkeiten zu vermeiden. Da sowohl vCenter als auch ONTAP Tools während des VVols Betriebs miteinander kommunizieren müssen, dürfen die ONTAP Tools Appliances oder vCenter Server Appliances (VCSA) nicht auf den von ihnen gemanagten VVols Storage installiert oder verschoben werden. In diesem Fall kann ein Neustart der vCenter oder ONTAP Tools Appliances zu einer Unterbrechung des Zugriffs auf die Kontrollebene führen und die Appliance nicht gebootet werden kann.

In-Place-Upgrades von ONTAP-Tools werden durch die Upgrade-ISO-Datei unterstützt, die auf der NetApp Support-Website zum Download zur Verfügung steht ["ONTAP Tools for VMware vSphere 10 - Downloads"](#) (Anmeldung erforderlich). Befolgen Sie die ["Upgrade von ONTAP Tools für VMware vSphere 10.x auf 10.3"](#) Anweisungen in der Anleitung, um das Gerät zu aktualisieren. Es ist auch möglich, ein Side-by-side-Upgrade von ONTAP Tools 9.13 auf 10.3 zu tun. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter ["Migrieren Sie von ONTAP-Tools für VMware vSphere 9.x zu 10.3"](#).

Informationen zur Dimensionierung Ihrer virtuellen Appliance und Informationen über die Konfigurationsgrenzen finden Sie unter ["Konfigurationsbeschränkungen für die Implementierung von ONTAP Tools für VMware vSphere"](#)

## Produktdokumentation

Die folgende Dokumentation ist verfügbar, um Sie bei der Implementierung von ONTAP Tools zu unterstützen.

### ["Dokumentation zu ONTAP Tools für VMware vSphere"](#)

#### **Los geht's**

- ["Versionshinweise"](#)
- ["Überblick über die ONTAP Tools für VMware vSphere"](#)
- ["Implementierung von ONTAP Tools"](#)
- ["Upgrade von ONTAP-Tools"](#)

#### **Verwenden Sie ONTAP-Tools**

- ["Bereitstellung von Datenspeichern"](#)
- ["Konfigurieren Sie die rollenbasierte Zugriffssteuerung"](#)

- "[Konfigurieren Sie Hochverfügbarkeit](#)"
- "[Ändern der ESXi-Hosteinstellungen](#)"

#### Sicherung und Management von Datenspeichern

- "[Konfigurieren Sie vSphere Metro Storage-Cluster \(vMSC\) mit ONTAP Tools und SnapMirror Active Sync](#)"
- "[Sicherung von Virtual Machines](#)" Mit SRM
- "[Überwachung von Clustern, Datastores und Virtual Machines](#)"

#### VASA Provider Dashboard

Vasa Provider umfasst ein Dashboard mit Performance- und Kapazitätsinformationen für einzelne VVols VMs. Diese Informationen beziehen sich direkt von ONTAP für die vVol Dateien und LUNs, einschließlich Latenz, IOPS, Durchsatz und mehr. Es ist standardmäßig aktiviert, wenn alle derzeit unterstützten Versionen von ONTAP 9 verwendet werden. Nach der Erstkonfiguration kann es bis zu 30 Minuten dauern, bis die Daten im Dashboard geladen sind.

### Weitere Best Practices

Die Verwendung von ONTAP VVols mit vSphere ist einfach und folgt den veröffentlichten vSphere-Methoden (siehe Arbeiten mit virtuellen Volumes unter vSphere-Speicher in der VMware-Dokumentation für Ihre Version von ESXi). Nachfolgend finden Sie einige weitere Vorgehensweisen, die Sie in Verbindung mit ONTAP in Betracht ziehen sollten.

#### Grenzen

ONTAP unterstützt im Allgemeinen VVols-Limits gemäß der Definition von VMware (siehe veröffentlicht "[Konfigurationsmaxima](#)"). Prüfen Sie immer, ob die "[NetApp Hardware Universe](#)" Limits für die Anzahl und Größen von LUNs, Namespaces und Dateien aktualisiert sind.

#### **Verwenden Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere UI-Erweiterungen oder REST-APIs zur Bereitstellung von VVols-Datastores und Protokollendpunkten.**

VVols Datastores können über die allgemeine vSphere Schnittstelle erstellt werden, aber mithilfe von ONTAP Tools werden automatisch bei Bedarf Protokollendpunkte erstellt und FlexVol Volumes (nicht erforderlich bei ASA r2) anhand der Best Practices von ONTAP erstellt. Klicken Sie einfach mit der rechten Maustaste auf den Host/Cluster/Datacenter und wählen Sie dann „*ONTAP Tools*“ und „*Provision Datastore*“ aus. Wählen Sie dann im Assistenten einfach die gewünschten VVols Optionen aus.

#### **Speichern Sie die ONTAP Tools Appliance oder vCenter Server Appliance (VCSA) niemals auf einem VVols Datastore, den Sie verwalten.**

Dies kann zu einer „Hühnerei-Situation“ führen, wenn Sie die Appliances neu starten müssen, da sie während des Neustarts nicht ihre eigenen VVols ablösen können. Sie können sie auf einem VVols Datastore speichern, der von verschiedenen ONTAP Tools und einer vCenter Implementierung gemanagt wird.

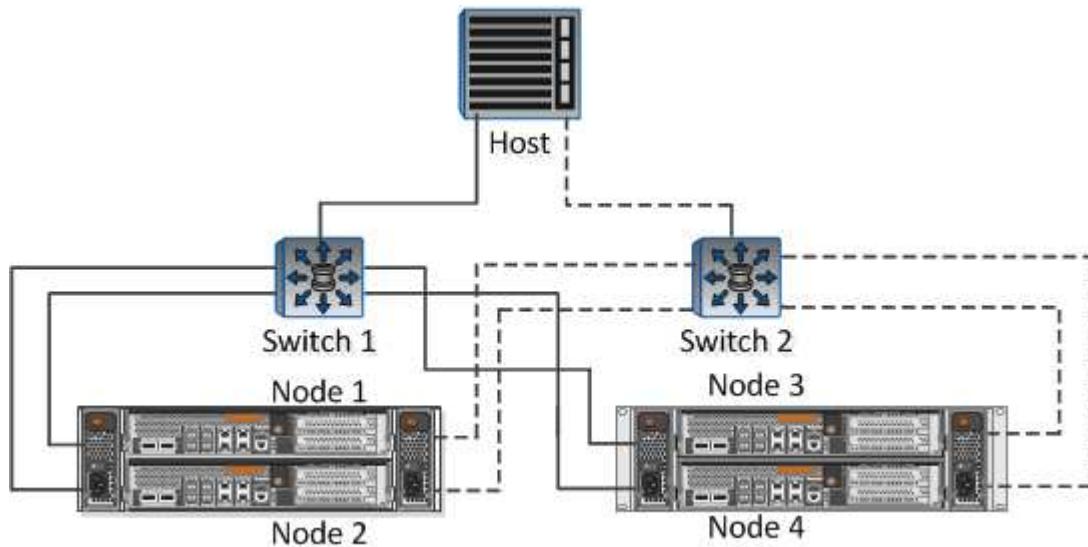
#### **Vermeiden Sie VVols-Vorgänge über verschiedene ONTAP-Versionen hinweg.**

Unterstützte Storage-Funktionen wie QoS, Personality und mehr haben sich in verschiedenen Versionen des VASA Providers verändert, einige sind von der ONTAP Version abhängig. Die Verwendung verschiedener Versionen in einem ONTAP-Cluster oder das Verschieben von VVols zwischen Clustern mit unterschiedlichen Versionen können zu unerwartetem Verhalten oder Compliance-Alarmen führen.

## Zonen Sie Ihre Fibre Channel Fabric vor der Verwendung von FCP für VVols.

Der ONTAP-Tools VASA Provider managt FCP- und iSCSI-Initiatorgruppen sowie NVMe-Subsysteme in ONTAP, die auf erkannten Initiatoren von gemanagten ESXi-Hosts basieren. Es ist jedoch nicht in Fibre-Channel-Switches integriert, um das Zoning zu managen. Bevor eine Bereitstellung stattfinden kann, muss das Zoning nach Best Practices erfolgen. Nachfolgend ein Beispiel für das Einzel-Initiator-Zoning für vier ONTAP-Systeme:

Einzel-Initiator-Zoning:



Weitere Best Practices finden Sie in folgenden Dokumenten:

["TR-4080 Best Practices for Modern SAN ONTAP 9"](#)

["TR-4684 Implementierung und Konfiguration moderner SANs mit NVMe-oF"](#)

- Planen Sie Ihre Backing-FlexVol-Volumes nach Ihren Bedürfnissen.\*

Bei Systemen ohne ASA r2 ist es wünschenswert, mehrere Backup-Volumes zum VVols Datastore hinzuzufügen, um den Workload über das ONTAP Cluster zu verteilen, verschiedene Richtlinienoptionen zu unterstützen oder die Anzahl der zulässigen LUNs oder Dateien zu erhöhen. Wenn jedoch eine maximale Storage-Effizienz erforderlich ist, platzieren Sie alle Ihre Backup Volumes auf einem einzigen Aggregat. Wenn eine maximale Klon-Performance erforderlich ist, ziehen Sie die Verwendung eines einzelnen FlexVol Volumes in Erwägung und halten Ihre Vorlagen- oder Content Library im selben Volume. Der VASA Provider verlagert viele VVols Storage-Vorgänge auf ONTAP, einschließlich Migration, Klonen und Snapshots. Wenn dies in einem einzelnen FlexVol Volume geschieht, werden platzsparende Klone von Dateien verwendet und stehen so gut wie sofort zur Verfügung. Wenn dies über FlexVol Volumes hinweg durchgeführt wird, sind die Kopien schnell verfügbar und verwenden Inline-Deduplizierung und -Komprimierung. Allerdings kann eine maximale Storage-Effizienz erst dann wiederhergestellt werden, wenn Hintergrundjobs auf Volumes mithilfe von Deduplizierung und Komprimierung im Hintergrund ausgeführt werden. Je nach Quelle und Ziel kann die Effizienz beeinträchtigt werden.

Bei ASA r2 Systemen entfällt diese Komplexität, da das Konzept eines Volumes oder Aggregats vom Benutzer abstrahiert wird. Die dynamische Platzierung wird automatisch übernommen und Protokollendpunkte werden nach Bedarf erstellt. Zusätzliche Protokollendpunkte können automatisch im laufenden Betrieb erstellt werden, wenn zusätzliche Skalierung erforderlich ist.

**Erwägen Sie die Verwendung von max IOPS zur Steuerung unbekannter VMs oder zum Testen von**

## VMs.

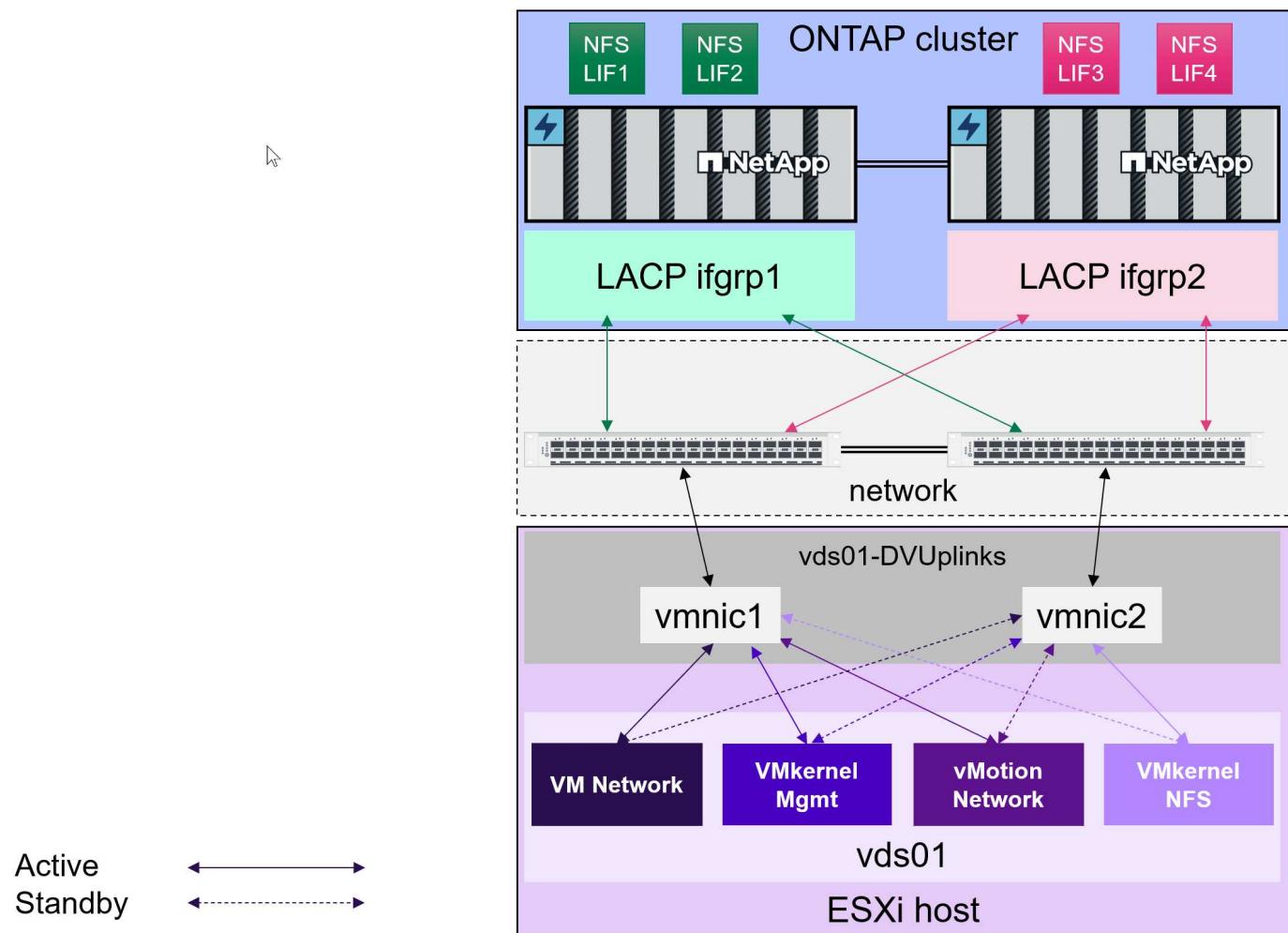
Erstmals in VASA Provider 7.1 verfügbar, können maximale IOPS verwendet werden, um IOPS bei einem unbekannten Workload auf ein bestimmtes vVol zu beschränken und so Auswirkungen auf andere, kritischere Workloads zu vermeiden. Tabelle 4 enthält weitere Informationen zum Performance-Management.

**Stellen Sie sicher, dass Sie ausreichend Daten-LIFs haben.** Siehe "[Implementierung von VVols Storage](#)".

**Befolgen Sie alle Best Practices für Protokolle.**

Weitere Best Practice-Leitfäden zu dem von Ihnen gewählten Protokoll finden Sie in den Leitfäden von NetApp und VMware. Im Allgemeinen gibt es keine anderen Änderungen als die bereits erwähnten.

**Beispiel einer Netzwerkkonfiguration mit VVols über NFS v3**



## Die Implementierung von VVols auf AFF, ASA, ASA r2 und FAS Systemen

Folgen Sie diesen Best Practices zur Erstellung von VVols Storage für Ihre Virtual Machines.

Die Bereitstellung von VVols Datastores umfasst mehrere Schritte. Die ASA r2-Systeme von NetApp wurden für VMware-Workloads entwickelt und bieten eine andere Benutzererfahrung als herkömmliche ONTAP-

Systeme. Beim Einsatz von ASA r2 Systemen erfordern ONTAP Tools ab Version 10.3 weniger Schritte zur Einrichtung und beinhalten UI-Erweiterungen sowie für die neue Storage-Architektur optimierte REST-API-Unterstützung.

## Vorbereiten der Erstellung von VVols-Datenspeichern mit ONTAP Tools

Sie können die ersten beiden Schritte des Implementierungsprozesses überspringen, wenn Sie bereits ONTAP Tools zum Managen, Automatisieren und Berichten über Ihren vorhandenen VMFS- oder herkömmlichen NFS-basierten Storage nutzen. Darüber hinaus können Sie sich bei der Bereitstellung und Konfiguration von ONTAP-Tools mit diesem vollständigen ["Checkliste"](#) Bericht informieren.

1. Erstellen Sie die Storage Virtual Machine (SVM) und deren Protokollkonfiguration. Beachten Sie, dass dies für ASA r2-Systeme möglicherweise nicht erforderlich ist, da diese in der Regel bereits über eine einzelne SVM für Datendienste verfügen. Sie wählen NVMe/FC (nur ONTAP Tools 9.13), NFSv3, NFSv4.1, iSCSI, FCP oder eine Kombination dieser Optionen. NVMe/TCP und NVMe/FC können auch für traditionelle VMFS-Datenspeicher mit ONTAP Tools ab Version 10.3 verwendet werden. Sie können entweder die ONTAP System Manager-Assistenten oder die Cluster-Shell-Befehlszeile verwenden.
  - ["Zuweisung lokaler Tiers \(Aggregate\) zu SVMs"](#) Für alle nicht-ASA r2-Systeme.
  - Mindestens eine LIF pro Node für jede Switch-/Fabric-Verbindung. Als Best Practice sollten Sie mindestens zwei pro Node für FCP-, iSCSI- oder NVMe-basierte Protokolle erstellen. Für NFS-basierte VVols ist eine LIF pro Node ausreichend, allerdings sollte diese LIF durch eine LACP-ifgroup geschützt werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Konfiguration der LIFs – Übersicht"](#) und ["Kombinieren Sie physische Ports zum Erstellen von Schnittstellengruppen"](#).
  - Mindestens eine Management-LIF pro SVM, wenn Sie SVM-bezogene Anmeldeinformationen für Ihre Mandanten-vCenters verwenden möchten.
  - Wenn Sie planen, SnapMirror zu verwenden, stellen Sie Ihre Quelle und Ziel ["ONTAP Cluster und SVMs sind auf Peering angewiesen"](#).
  - Bei Systemen, die nicht dem ASA r2-Standard entsprechen, können Volumes zwar zu diesem Zeitpunkt erstellt werden, es empfiehlt sich jedoch, dies dem Assistenten „Provision Datastore“ in den ONTAP -Tools zu überlassen. Die einzige Ausnahme von dieser Regel besteht, wenn Sie die vVols Replikation mit VMware Site Recovery Manager und ONTAP Tools 9.13 verwenden möchten. Dies lässt sich einfacher mit bereits vorhandenen FlexVol Volumes und bestehenden SnapMirror Beziehungen einrichten. Achten Sie darauf, QoS nicht für Volumes zu aktivieren, die für vVols verwendet werden sollen, da dies von SPBM- und ONTAP Tools verwaltet werden soll.
2. ["Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere"](#) Verwenden der von der NetApp Support-Website heruntergeladenen OVA.
  - ONTAP tools 10.0 und höher unterstützen mehrere vCenter Server pro Appliance; Sie müssen nicht mehr für jeden vCenter Server eine ONTAP tools Appliance bereitstellen.
    - Wenn Sie mehrere vCenter-Server mit einer einzigen ONTAP -Tools-Instanz verbinden möchten, müssen Sie CA-signierte Zertifikate erstellen und installieren. Siehe ["Verwalten von Zertifikaten"](#) für Schritte.
  - Ab Version 10.3 werden die ONTAP -Tools nun als kleine Einzelknoten-Appliance bereitgestellt, die für die meisten Nicht-vVols-Workloads geeignet ist.

- Die empfohlene Vorgehensweise ist folgende: "Tools für die horizontale Skalierung von ONTAP" 10.3 und später auf die 3-Knoten-Hochverfügbarkeitskonfiguration (HA) für alle Produktionsworkloads umzustellen. Für Labor- oder Testzwecke ist eine Einzelknoten-Bereitstellung möglich.
- Die empfohlene Best Practice für den produktiven Einsatz von vVols besteht darin, jegliche Single Points of Failure zu eliminieren. Erstellen Sie Anti-Affinitätsregeln, um zu verhindern, dass die ONTAP -Tools-VMs gleichzeitig auf demselben Host ausgeführt werden. Nach der ersten Bereitstellung wird außerdem empfohlen, Storage vMotion zu verwenden, um die ONTAP -Tools-VMs in verschiedene Datenspeicher zu verschieben. Lesen Sie mehr über "["Verwendung von Affinitätsregeln ohne vSphere DRS"](#) oder "["VM-VM-Affinitätsregel erstellen"](#) Die Sie sollten außerdem regelmäßige Datensicherungen einplanen und/oder "["Verwenden Sie das integrierte Konfigurationsdienstprogramm"](#) Die

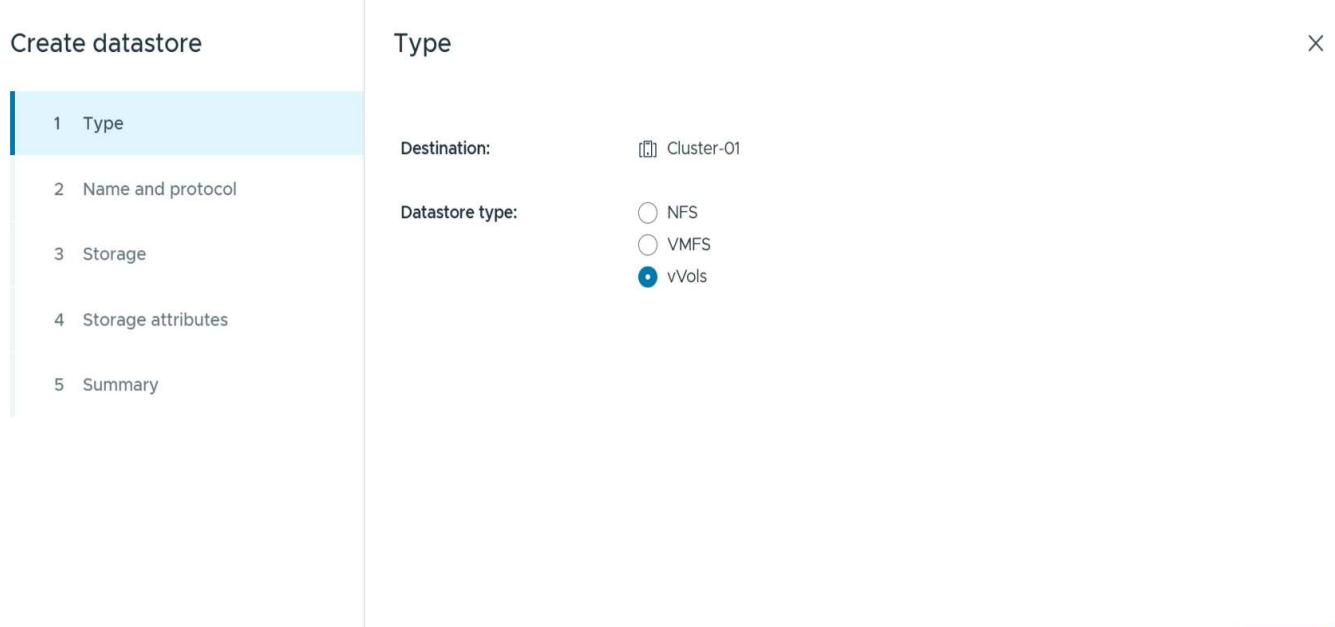
## 1. Konfigurieren Sie ONTAP Tools 10.3 für Ihre Umgebung.

- "["Fügen Sie vCenter Server-Instanzen hinzu"](#) In der ONTAP Tools Manager-UI.
- Die ONTAP Tools 10.3 unterstützen die sichere Mandantenfähigkeit. Wenn Sie keine sichere Mandantenfähigkeit benötigen, wechseln Sie einfach "["Fügen Sie Ihre ONTAP-Cluster hinzu"](#) zum Menü „ONTAP Tools“ in vCenter und klicken auf „*Storage Backends*“ und anschließend auf die Schaltfläche „*add*“.
- In einer sicheren mandantenfähigen Umgebung, in der bestimmte Storage Virtual Machines (SVMs) an bestimmte vCenter delegiert werden sollen, müssen Sie Folgendes tun.
  - Melden Sie sich bei der UI für den ONTAP-Tools-Manager an
  - "["Onboard des Storage-Clusters"](#)
  - "["Ordnen Sie ein Storage-Back-End einer vCenter Server-Instanz zu"](#)
  - Geben Sie dem vCenter-Administrator die spezifischen SVM-Zugangsdaten, der die SVM dann im Menü „ONTAP Tools Storage Backends“ in vCenter als Storage-Backend hinzufügt.
  - In der Best Practice wird empfohlen, RBAC-Rollen für Ihre Storage-Konten zu erstellen.
  - ONTAP tools beinhaltet eine JSON-Datei, die für die ONTAP tools-Speicherkonten erforderlichen Rollenberechtigungen enthält. Sie können die JSON-Datei in den ONTAP System Manager hochladen, um die Erstellung von RBAC-Rollen und Benutzern zu vereinfachen.
  - Weitere Informationen zu den Rollen für rollenbasierte Zugriffssteuerung von ONTAP finden Sie unter "["Konfigurieren Sie ONTAP-Benutzerrollen und -Berechtigungen"](#).

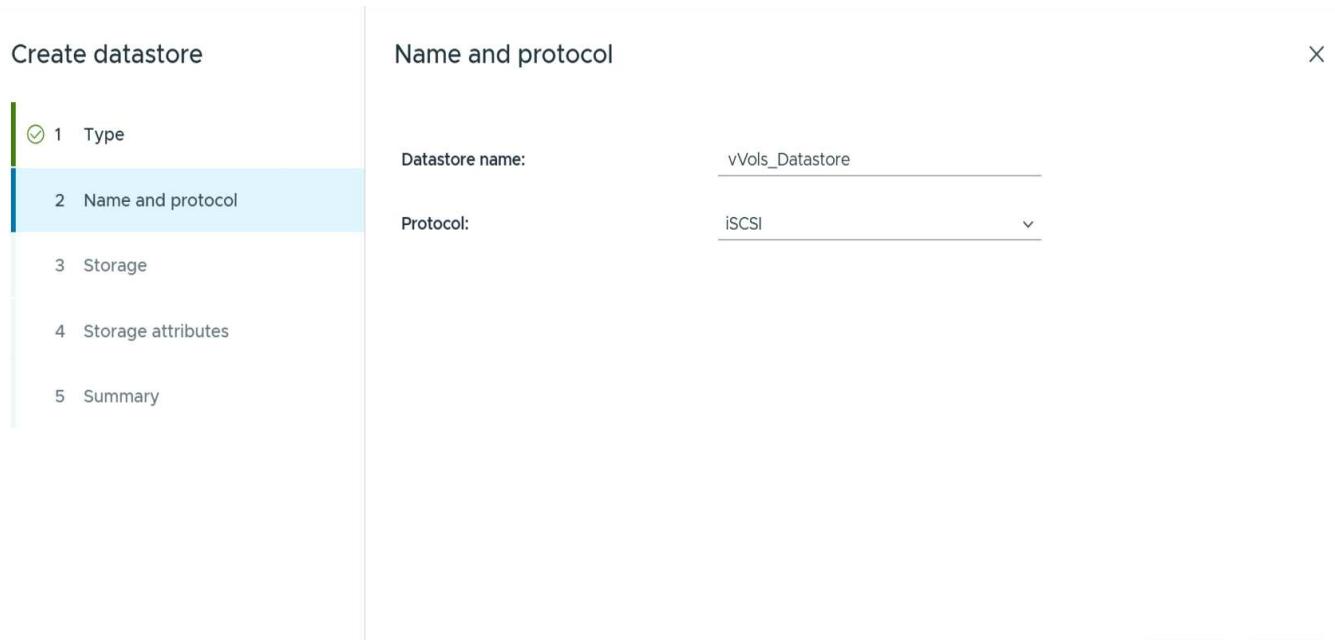
 Der Grund dafür, dass der gesamte Cluster in der ONTAP Tools Manager-Benutzeroberfläche eingebunden werden muss, liegt darin, dass viele der für vVols verwendeten APIs nur auf Clusterebene verfügbar sind.

## Erstellen von VVols Datastores mit ONTAP Tools

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Host, das Cluster oder das Datacenter, auf dem Sie den VVols-Datastore erstellen möchten, und wählen Sie dann *ONTAP Tools > Provisioning Datastore* aus.



- Wählen Sie VVols, einen aussagekräftigen Namen aus und wählen Sie das gewünschte Protokoll aus. Sie können auch eine Beschreibung des Datastore angeben.
  - ONTAP Tools 10.3 mit ASA r2.



- Wählen Sie die SVM des ASA r2-Systems aus und klicken Sie auf *Next*.

Create datastore

- 1 Type
- 2 Name and protocol
- 3 Storage
- 4 Summary

Storage

Choose a storage VM where the datastore will be created.

| Storage VM name                                     | Tier        | Platform type | QoS configured |
|---|-------------|---------------|----------------|
| <input type="radio"/> rtp-a400-c02 / svm_iscsi      | Performance | AFF           | No             |
| <input type="radio"/> rtp-a400-c02 / svm_cluster    | Performance | AFF           | No             |
| <input checked="" type="radio"/> rtp-a1k-c01 / svm1 | Performance | ASA r2        | No             |

Manage Columns

3 Storage VMs

▼ Advanced options

- Klicken Sie auf „Finish“

Create datastore

- 1 Type
- 2 Name and protocol
- 3 Storage
- 4 Summary

Summary

A new datastore will be created with these settings.

**Type**

Destination: Cluster-01  
 Datastore type: vVols

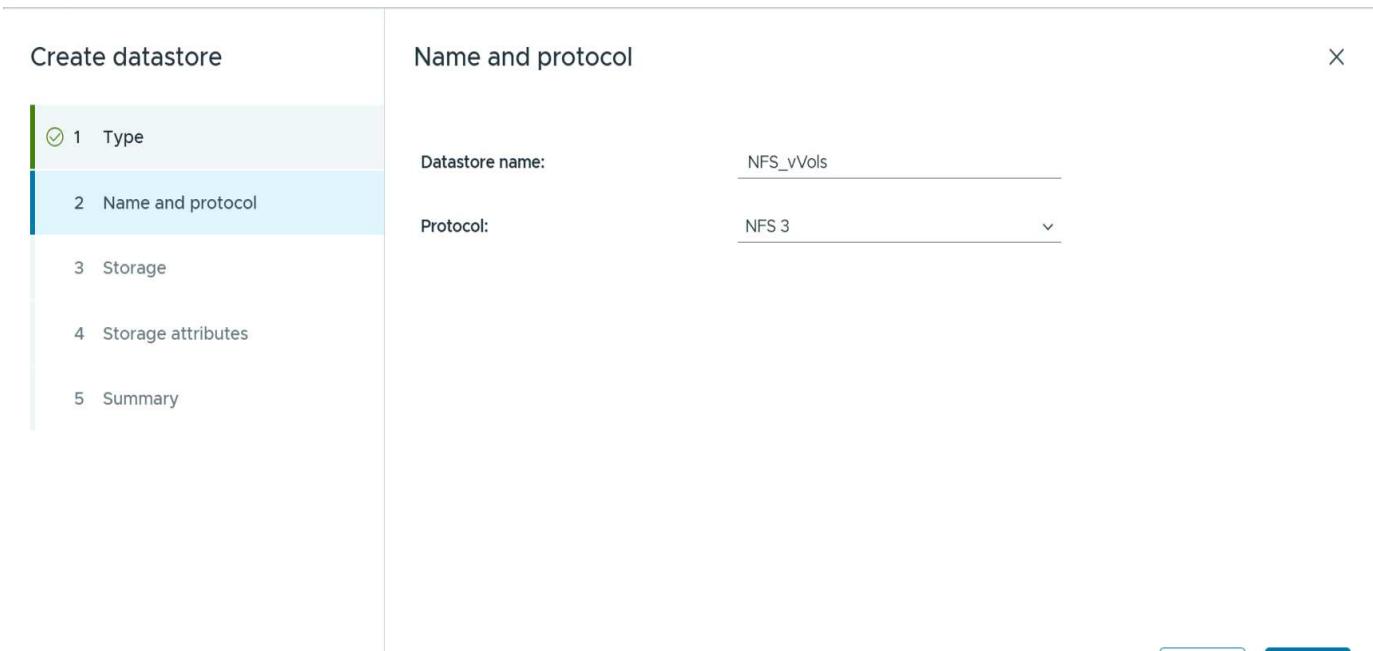
**Name**

Datastore name: vVols\_Datastore  
 Protocol: iSCSI

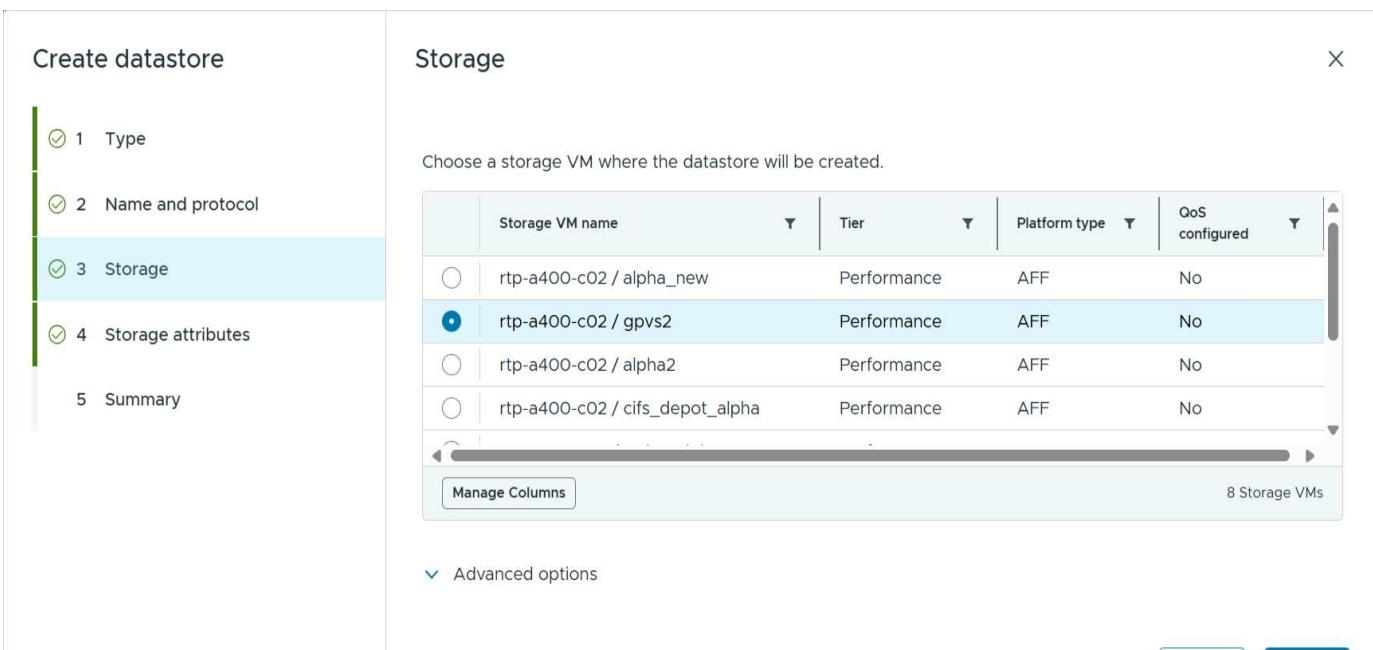
**Storage**

Storage VM: rtp-a1k-c01/svm1

- So einfach ist das!
  - ONTAP Tools 10.3 mit ONTAP FAS, AFF und ASA vor ASA r2.
- Wählen Sie das Protokoll aus



- Wählen Sie die SVM aus und klicken Sie auf *Next*.



- Klicken Sie auf *neue Volumes hinzufügen* oder *vorhandenes Volume verwenden* und geben Sie die Attribute an. Beachten Sie, dass Sie in ONTAP tools 10.3 die gleichzeitige Erstellung mehrerer Volumes anfordern können. Sie können auch manuell mehrere Volumes hinzufügen, um diese gleichmäßig über den ONTAP Cluster zu verteilen. Klicken Sie auf *weiter*

Create datastore

- 1 Type
- 2 Name and protocol
- 3 Storage
- 4 Storage attributes**
- 5 Summary

Add new volume

Single volume  Multiple volumes

Volume Name:

Volume name will be appended with sequential numbers. For example, <volume\_name>\_01, <volume\_name>\_02 and so on.

Count:

Size (GB):

Space reserve:

Local tier:

Create datastore

- 1 Type
- 2 Name and protocol
- 3 Storage
- 4 Storage attributes**
- 5 Summary

Storage attributes

Create new volumes or use the existing FlexVol volumes with free size equal to or greater than 5 GB to add storage to the datastore.

Volumes:  Create new volumes  Use existing volumes

|   | Name                | Size | Space reserve | QoS configured | Local tier      |
|---|---------------------|------|---------------|----------------|-----------------|
| : | NFS_vVols_Volume... | 1 TB | Thin          | No             | aggr1_alpha_... |
| : | NFS_vVols_Volume... | 1 TB | Thin          | No             | aggr1_alpha_... |
| : | NFS_vVols_Volume... | 1 TB | Thin          | No             | aggr1_alpha_... |
| : | NFS_vVols_Volume... | 1 TB | Thin          | No             | aggr1_alpha_... |

4 Volumes

- Klicken Sie auf „Finish“

Summary

A new datastore will be created with these settings.

**Type**

Destination: Cluster-01  
Datastore type: vVols

**Name**

Datastore name: NFS\_vVols  
Protocol: NFS 3

**Storage**

Storage VM: rtp-a400-c02/gpvs2

**Storage attributes**

Create volumes

- Sie können die zugewiesenen Volumes im Menü „ONTAP-Tools“ der Registerkarte „Configure“ für den Datastore anzeigen.

| Volume name          | Local tier     | Thin provisioned | Space utilized (%) | vVols count | QoS configured |
|----------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------|----------------|
| NFS_vVols_Volumes_01 | aggr1_alpha_01 | Yes              | 0%                 |             | No             |
| NFS_vVols_Volumes_04 | aggr1_alpha_01 | Yes              | 0%                 |             | No             |
| NFS_vVols_Volumes_03 | aggr1_alpha_01 | Yes              | 0%                 |             | No             |
| NFS_vVols_Volumes_02 | aggr1_alpha_01 | Yes              | 0%                 | 1           | No             |

- Sie können jetzt VM-Storage-Richtlinien über das Menü „Policies and Profiles“ in der vCenter UI erstellen.

## Migration von VMs von herkömmlichen Datastores auf VVols

Die Migration von VMs von herkömmlichen Datastores in einen VVols Datastore ist nicht komplizierter als das Verschieben von VMs zwischen herkömmlichen Datastores. Wählen Sie einfach die VM(s) aus, dann Migrate aus der Liste der Aktionen und dann einen Migrationstyp von *change Storage only* aus. Wählen Sie bei der entsprechenden Aufforderung eine VM-Storage-Richtlinie aus, die Ihrem VVols-Datastore entspricht. Vorgänge für Migrationskopien können für SAN VMFS zu VVols Migrationen mit vSphere 6.0 und höher verlagert werden, jedoch nicht von NAS VMDKs zu VVols.

## Verwalten von VMs mithilfe von Richtlinien

Um die Speicherbereitstellung mit richtlinienbasierter Verwaltung zu automatisieren, müssen Sie VM-Speicherrichtlinien erstellen, die den gewünschten Speicherkapazitäten zugeordnet sind.



ONTAP-Tools ab Version 10.0 verwenden keine Speicherfähigkeitsprofile mehr wie frühere Versionen. Stattdessen sind die Storage-Funktionen direkt in der Richtlinie für den VM-Storage selbst definiert.

## Erstellen von VM-Storage-Richtlinien

VM-Speicherrichtlinien werden in vSphere verwendet, um optionale Funktionen wie Storage I/O Control oder vSphere Encryption zu verwalten. Sie werden auch zusammen mit vVols verwendet, um der VM bestimmte Speicherfunktionen zuzuweisen. Verwenden Sie den Speichertyp "NetApp.clustered.Data.ONTAP ONTAP". Unter [example network configuration using vVols over NFS v3](#) finden Sie ein Beispiel hierfür mit dem ONTAP Tools VASA Provider. Regeln für den Speicher „NetApp.clustered.Data.ONTAP.VP.VASA10“ sind mit Datenspeichern zu verwenden, die nicht auf vVols basieren.

Sobald die Storage-Richtlinie erstellt wurde, kann sie bei der Bereitstellung neuer VMs verwendet werden.

Policies and Profiles

VM Storage Policies

VM Customization Specifications

Host Profiles

Compute Policies

Storage Policy Components

VM Storage Policies

CREATE

Quick Filter

Name

VM Encryption Policy

vSAN Default Storage Policy

VVol No Requirements Policy

Management Storage Policy - Regular

Management Storage policy - Thin

Management Storage Policy - Large

Management Storage Policy - Stretched

Management Storage Policy - Stretched Lite

Management Storage Policy - Single Node

Management Storage policy - Encryption

Host-local PMem Default Storage Policy

vSAN ESA Default Policy - RAID5

vSAN ESA Default Policy - RAID6

Deselect All

Create VM Storage Policy

1 Name and description

2 Policy structure

3 Storage compatibility

4 Review and finish

Name and description

vCenter Server:

Name:

Description:

## 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

X

### 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.vvol" storage

Enable tag based placement rules

### Tanzu on vSphere Storage topology

Create a Zonal rule for storage topology that will be applied to all other datastore-specific rules in this storage policy.

Enable Zonal topology for multi-zone Supervisor

## 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

X

Placement Tags

Platform Type ①

AFF

Tier ①

Performance

Space Efficiency ①

Thin

ADD RULE ▾

QoS IOPS

## 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

X

Placement Tags

Platform Type ①

AFF

Tier ①

Performance

Space Efficiency ①

Thin

QoS IOPS ①

REMOVE

MaxThroughput IOPS ①

10000

MinThroughput IOPS ①

1000

**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

**Storage compatibility**

**COMPATIBLE** **INCOMPATIBLE**

Expand datastore clusters

Compatible storage 4 TB (3.8 TB free)

**Quick Filter**

| Name      | Datacenter | Type | Free Space | Capacity | Warnings |
|-----------|------------|------|------------|----------|----------|
| NFS_vVols | Raleigh    | vVol | 3.80 TB    | 4.00 TB  |          |

**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**

**Review and finish**

**General**

|             |   |
|-------------|---|
| Name        | NetApp VM Storage Policy                  |
| Description | vcf-vc01.ontappmtme.openenglab.netapp.com |

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

**Placement**

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Platform Type      | AFF         |
| Tier               | Performance |
| Space Efficiency   | Thin        |
| QoS IOPS           |             |
| MaxThroughput IOPS | 10,000      |
| MinThroughput IOPS | 1,000       |

CANCEL
BACK
FINISH

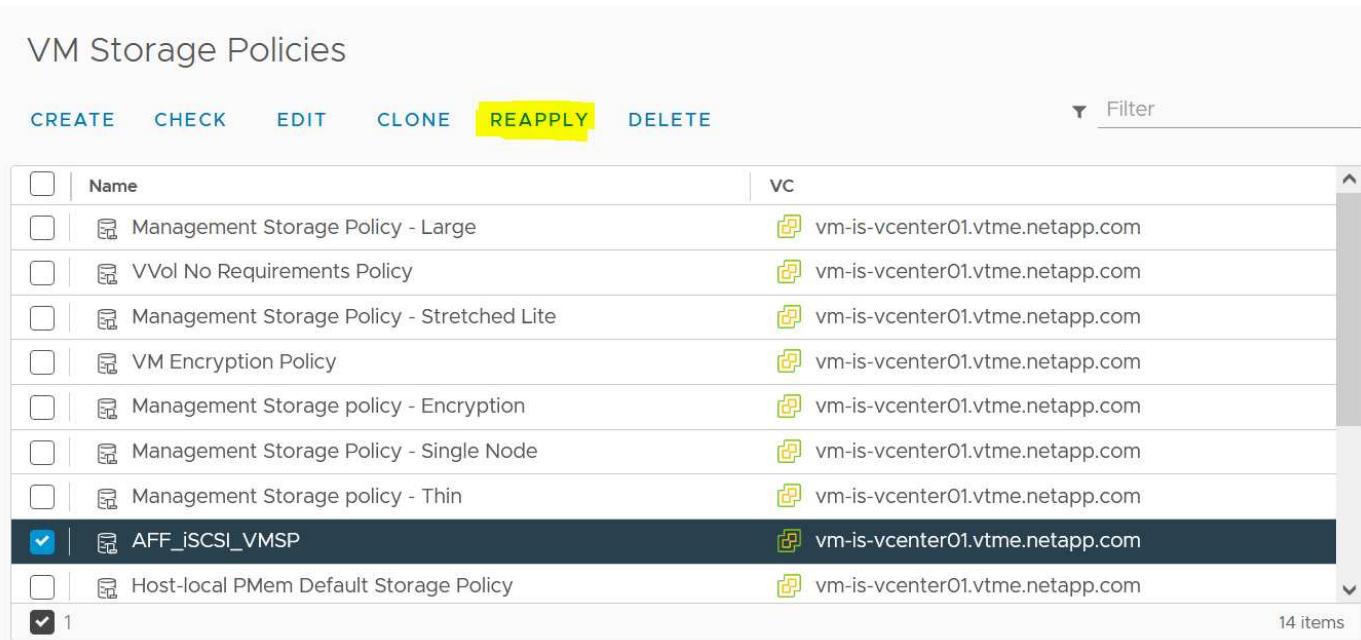
## Performance-Management mit ONTAP Tools

ONTAP Tools verwenden einen eigenen Algorithmus für optimierte Platzierung, um ein neues vVol in den besten FlexVol volume zu platzieren – mit einheitlichen oder klassischen ASA Systemen oder einer Storage Availability Zone (SAZ) mit ASA r2 Systemen innerhalb eines VVols Datastore. Die Platzierung muss dem zugrunde liegende Storage mit der VM-Storage-Richtlinie übereinstimmen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Datastore und der zugrunde liegende Storage die angegebenen Performance-Anforderungen erfüllen können.

Änderungen an den Leistungsfunktionen, wie z. B. Min und Max IOPS, erfordern eine genaue Konfiguration.

- **Min. Und Max. IOPS** können in einer VM Policy angegeben werden.
  - Eine Änderung der IOPS in der Richtlinie ändert die QoS auf den vVols erst dann, wenn die VM-Richtlinie erneut auf die VMs angewendet wird, die sie verwenden. Alternativ können Sie eine neue Richtlinie mit den gewünschten IOPS erstellen und diese auf die Ziel-VMs anwenden. Im Allgemeinen empfiehlt es sich, für verschiedene Serviceebenen separate VM-Speicherrichtlinien zu definieren und die VM-Speicherrichtlinie einfach auf der VM zu ändern.
  - Die Persönlichkeitstypen ASA, ASA r2, AFF und FAS haben unterschiedliche IOP-Einstellungen. Sowohl Min als auch Max sind auf allen Blitzsystemen verfügbar; allerdings können Nicht AFF-Systeme nur die Max-IOPS-Einstellungen verwenden.
- ONTAP-Tools erstellen individuelle QoS-Richtlinien ohne gemeinsame Nutzung mit derzeit unterstützten Versionen von ONTAP. Daher erhält jede einzelne VMDK eine eigene IOPS-Zuweisung.

## Erneutes Anwenden der VM-Speicherrichtlinie



| <input type="checkbox"/>            | Name                                       | vc                              |
|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Management Storage Policy - Large          | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input type="checkbox"/>            | VVol No Requirements Policy                | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input type="checkbox"/>            | Management Storage Policy - Stretched Lite | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input type="checkbox"/>            | VM Encryption Policy                       | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input type="checkbox"/>            | Management Storage policy - Encryption     | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input type="checkbox"/>            | Management Storage Policy - Single Node    | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input type="checkbox"/>            | Management Storage policy - Thin           | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input checked="" type="checkbox"/> | AFF_iSCSI_VMSP                             | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |
| <input type="checkbox"/>            | Host-local PMem Default Storage Policy     | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com |

## Sicherung von VVols

In den folgenden Abschnitten werden die Verfahren und Best Practices für die Verwendung von VMware VVols mit ONTAP Storage beschrieben.

### VASA Provider High Availability

NetApp VASA Provider wird als Teil der virtuellen Appliance zusammen mit dem vCenter Plug-in und REST API-Server (ehemals Virtual Storage Console [VSC]) und Storage Replication Adapter ausgeführt. Wenn der VASA Provider nicht verfügbar ist, werden VMs mit VVols weiterhin ausgeführt. Es können jedoch keine neuen VVols-Datastores erstellt werden. VVols können nicht über vSphere erstellt oder gebunden werden. Das bedeutet, dass VMs mit VVols nicht eingeschaltet werden können, da vCenter die Erstellung des Swap-vVol nicht anfordert kann. Außerdem können ausgeführte VMs vMotion nicht für die Migration zu einem anderen Host verwenden, da die VVols nicht an den neuen Host gebunden werden können.

VASA Provider 7.1 und höher unterstützen neue Funktionen, damit die Services bei Bedarf verfügbar sind. Sie umfasst neue Watchdog-Prozesse zur Überwachung von VASA Provider und integrierten Datenbankdiensten. Wenn ein Fehler erkannt wird, werden die Protokolldateien aktualisiert und die Dienste dann automatisch neu gestartet.

Der weitere Schutz muss vom vSphere-Administrator mithilfe derselben Verfügbarkeitsfunktionen konfiguriert werden, die auch zum Schutz anderer geschäftskritischer VMs vor Fehlern in Software, Host-Hardware und Netzwerk verwendet werden. Es ist keine zusätzliche Konfiguration für die virtuelle Appliance erforderlich, um diese Funktionen nutzen zu können. Konfigurieren Sie sie einfach mit dem Standard-vSphere-Ansatz. Sie wurden getestet und werden von NetApp unterstützt.

VSphere High Availability lässt sich leicht konfigurieren, um eine VM auf einem anderen Host im Host-Cluster bei einem Ausfall neu zu starten. VSphere Fault Tolerance bietet eine höhere Verfügbarkeit, indem eine sekundäre VM erstellt wird, die kontinuierlich repliziert wird und an jedem beliebigen Punkt übernommen werden kann. Weitere Informationen zu diesen Funktionen finden Sie im ["Dokumentation zu ONTAP Tools für VMware vSphere \(Konfiguration von Hochverfügbarkeit für ONTAP Tools\)"](#), Sowie VMware vSphere

Dokumentation (suchen Sie nach vSphere Verfügbarkeit unter ESXi und vCenter Server).

ONTAP Tools VASA Provider sichert die VVols Konfiguration automatisch in Echtzeit auf gemanagten ONTAP Systemen, auf denen die VVols Informationen innerhalb der FlexVol Volume-Metadaten gespeichert sind. Sollte die ONTAP Tools Appliance aus irgendeinem Grund nicht mehr verfügbar sein, können Sie schnell und einfach eine neue Appliance implementieren und die Konfiguration importieren. Weitere Informationen zu den Schritten zur Wiederherstellung von VASA Provider finden Sie in diesem KB-Artikel:

["So führen Sie eine VASA Provider Disaster Recovery - Resolution Guide durch"](#)

## VVols Replizierung

Viele ONTAP Kunden replizieren ihre herkömmlichen Datastores auf sekundäre Storage-Systeme mithilfe von NetApp SnapMirror. Bei einem Ausfall stellen sie dann mithilfe des Sekundärsystems individuelle VMs oder einen kompletten Standort wieder her. In den meisten Fällen verwenden Kunden hierfür ein Software Tool, z. B. ein Backup Software-Produkt wie das NetApp SnapCenter Plug-in für VMware vSphere oder eine Disaster Recovery-Lösung wie Site Recovery Manager von VMware (zusammen mit dem Storage Replication Adapter in ONTAP Tools).

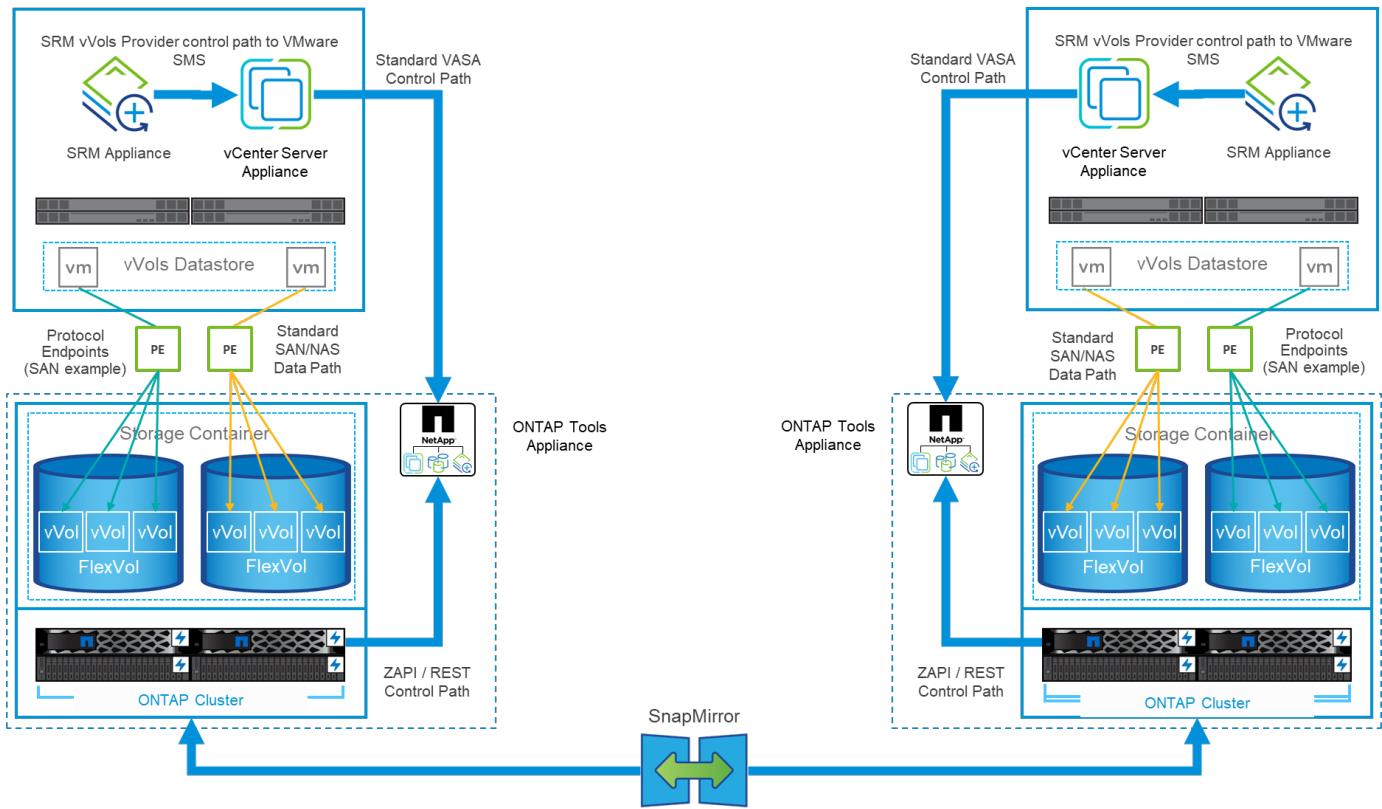
Diese Anforderung an ein Software-Tool ist für das Management der VVols Replizierung noch wichtiger. Einige Aspekte können durch native Funktionen gemanagt werden (beispielsweise werden durch VMware gemanagte Snapshots von VVols auf ONTAP verlagert, bei denen schnelle, effiziente Datei- oder LUN-Klone verwendet werden), doch ist allgemeine Orchestrierung für das Management der Replizierung und Recovery erforderlich. Metadaten zu VVols werden sowohl durch ONTAP als auch durch den VASA Provider geschützt, für die Nutzung an einem sekundären Standort ist jedoch eine zusätzliche Verarbeitung erforderlich.

Die ONTAP Tools 9.7.1 unterstützen in Verbindung mit der VMware Site Recovery Manager (SRM) Version 8.3 zusätzlich die Orchestrierung von Disaster Recovery und Migrations-Workflows mithilfe der NetApp SnapMirror Technologie.

In der ersten Version der SRM-Unterstützung mit ONTAP Tools 9.7.1 war es erforderlich, FlexVol Volumes vorab zu erstellen und die SnapMirror-Sicherung zu aktivieren, bevor sie als Backup-Volumes für einen VVols-Datastore verwendet werden konnten. Ab ONTAP Tools 9.10 wird dieser Prozess nicht mehr benötigt. Sie können jetzt vorhandene Backup Volumes um SnapMirror Schutz erweitern und Ihre VM-Storage-Richtlinien aktualisieren, um von richtlinienbasiertem Management mit Disaster Recovery, Migrationorchestrierung und Automatisierung, integriert in SRM, zu profitieren.

Derzeit ist VMware SRM die einzige von NetApp unterstützte Lösung für Disaster Recovery und Migrationsautomatisierung für VVols. ONTAP Tools überprüfen die Existenz eines SRM 8.3 oder eines höheren Servers, der bei vCenter registriert ist, bevor Sie die VVols Replizierung aktivieren können. Es ist zwar möglich, die REST-APIs der ONTAP Tools zur Erstellung eigener Services zu nutzen.

## VVols Replizierung mit SRM



## MetroCluster-Unterstützung

ONTAP Tools können zwar keine MetroCluster-Umschaltung auslösen, doch es unterstützt NetApp MetroCluster Systeme für VVols, die Volumes in einer einheitlichen vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) Konfiguration sichern. Die Umschaltung eines MetroCluster-Systems erfolgt auf normale Weise.

NetApp SnapMirror Business Continuity (SM-BC) kann zwar auch als Basis für eine vMSC Konfiguration verwendet werden, wird jedoch derzeit nicht mit VVols unterstützt.

In diesen Leitfäden finden Sie weitere Informationen über NetApp MetroCluster:

["TR-4689 MetroCluster IP Lösungsarchitektur und Design"](#)

["TR-4705 NetApp MetroCluster Lösungsarchitektur und Design\\_"](#)

["VMware KB 2031038 VMware vSphere Unterstützung mit NetApp MetroCluster"](#)

## VVols Backup-Übersicht

Für die Sicherung von VMs gibt es verschiedene Ansätze, beispielsweise die Verwendung von Backup-Agenten in Gastbetrieben, das Anhängen von VM-Datendateien an einen Backup-Proxy oder die Verwendung definierter APIs wie VMware VADP. VVols können über dieselben Mechanismen geschützt werden, und viele NetApp Partner unterstützen VM-Backups, einschließlich VVols.

Wie bereits erwähnt, werden von VMware vCenter gemanagte Snapshots in platzsparende und schnelle ONTAP Datei-/LUN-Klone ausgelagert. Diese können für schnelle, manuelle Backups verwendet werden, sind aber von vCenter auf maximal 32 Snapshots beschränkt. Sie können vCenter verwenden, um Snapshots zu erstellen und bei Bedarf zurückzusetzen.

Ab dem SnapCenter Plug-in für VMware vSphere (SCV) 4.6 wird in Verbindung mit den ONTAP Tools 9.10 und

höher die Unterstützung für absturzkonsistentes Backup und Recovery von VVols-basierten VMs unterstützt. Dabei werden ONTAP FlexVol Volume Snapshots mit Unterstützung für SnapMirror und SnapVault-Replizierung verwendet. Pro Volume werden bis zu 1023 Snapshots unterstützt. SCV kann mithilfe von SnapMirror mit einer Mirror-Vault-Richtlinie auch mehr Snapshots mit längerer Aufbewahrung auf sekundären Laufwerken speichern.

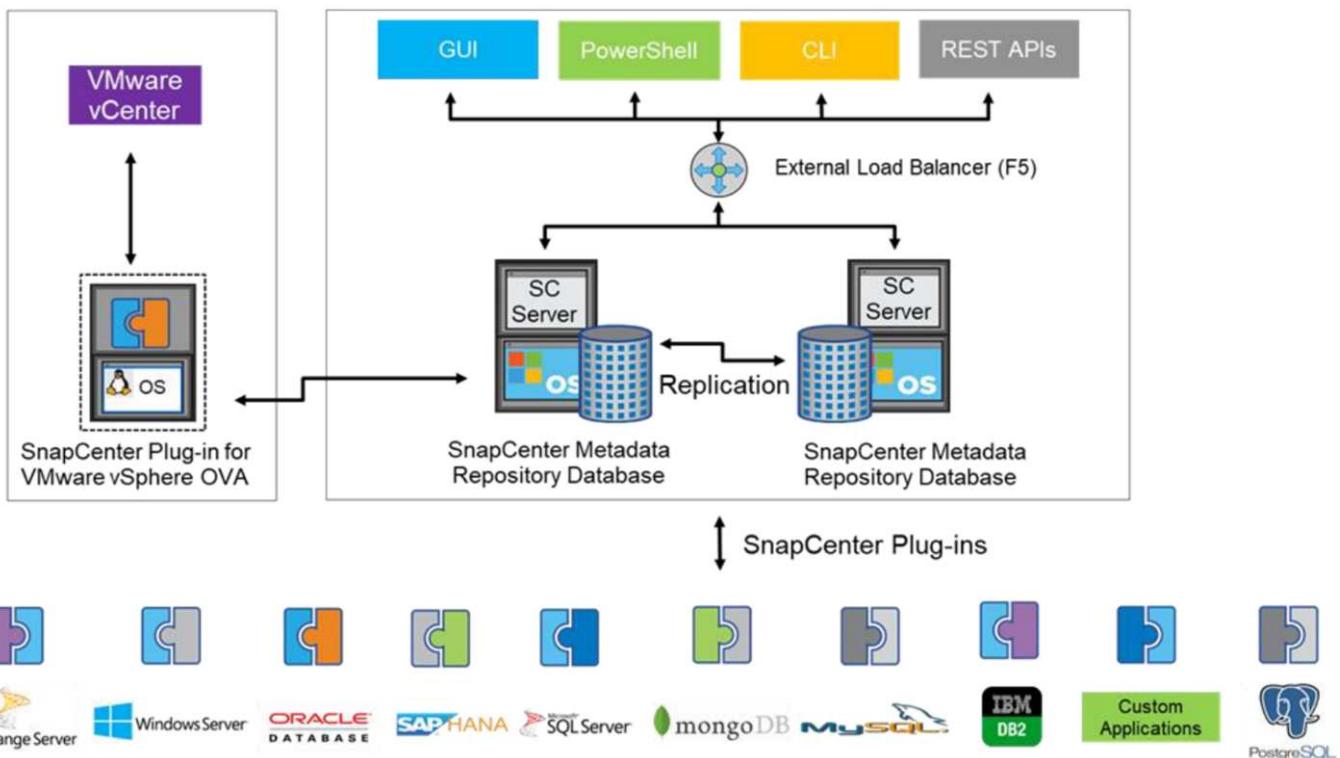
Die Unterstützung für vSphere 8.0 wurde mit SCV 4.7 eingeführt, wobei eine isolierte lokale Plug-in-Architektur verwendet wurde. Die Unterstützung für vSphere 8.0U1 wurde zu SCV 4.8 hinzugefügt, wodurch die neue Remote-Plug-in-Architektur vollständig umgestellt wurde.

## VVols Backup mit SnapCenter Plug-in für VMware vSphere

Mit NetApp SnapCenter können Sie nun auf Tags und/oder Ordnern basierende Ressourcengruppen für VVols erstellen und so automatisch die Vorteile der auf ONTAP FlexVol basierenden Snapshots für VVols basierte VMs nutzen. So können Sie Backup- und Recovery-Services definieren, die VMs automatisch bei der dynamischen Bereitstellung in Ihrer Umgebung sichern.

Das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere wird als Standalone-Appliance implementiert, die als vCenter-Erweiterung registriert und über die vCenter UI oder ÜBER REST-APIs zur Automatisierung von Backup- und Recovery-Services gemanagt wird.

### Architektur von SnapCenter



Da zum Zeitpunkt dieses Schreibens die anderen SnapCenter-Plug-ins VVols noch nicht unterstützen, konzentrieren wir uns in diesem Dokument auf das eigenständige Implementierungsmodell.

Da SnapCenter ONTAP FlexVol Snapshots verwendet, wird kein Overhead auf vSphere platziert. Es gibt auch keine Performance-Einbußen, wie man bei herkömmlichen VMs mit von vCenter gemanagten Snapshots sehen könnte. Da die SCV-Funktionalität über REST-APIs zugänglich ist, wird die Erstellung automatisierter Workflows mit Tools wie VMware Aria Automation, Ansible, Terraform und nahezu jedem anderen Automatisierungs-Tool, das standardmäßige REST-APIs verwenden kann, erleichtert.

Informationen zu SnapCenter-REST-APIs finden Sie unter "["Übersicht ÜBER REST-APIs"](#)"

Informationen zum SnapCenter Plug-in für VMware vSphere REST-APIs finden Sie unter "["SnapCenter Plug-in für VMware vSphere REST-APIs"](#)"

## Best Practices In Sich Vereint

Die folgenden Best Practices unterstützen Sie dabei, die Vorteile Ihrer SnapCenter Implementierung optimal zu nutzen.

- SCV unterstützt sowohl vCenter Server RBAC als auch ONTAP RBAC und umfasst vordefinierte vCenter Rollen, die automatisch für Sie erstellt werden, wenn das Plug-in registriert ist. Sie finden weitere Informationen zu den unterstützten Typen von RBAC ["Hier"](#).
  - Verwenden Sie die vCenter-Benutzeroberfläche, um den Zugriff auf das Konto mit den geringsten Berechtigungen mithilfe der beschriebenen vordefinierten Rollen zuzuweisen ["Hier"](#).
  - Wenn Sie SCV mit SnapCenter-Server verwenden, müssen Sie die Rolle *SnapCenterAdmin* zuweisen.
  - ONTAP RBAC bezieht sich auf das Benutzerkonto, das zum Hinzufügen und Managen der vom SCV verwendeten Speichersysteme verwendet wird. Die rollenbasierte Zugriffssteuerung von ONTAP gilt nicht für VVols-basierte Backups. Erfahren Sie mehr über ONTAP RBAC und SCV ["Hier"](#).
- Replizieren Sie Backup-Datensätze auf ein zweites System und verwenden Sie SnapMirror für vollständige Replikate der Quell-Volumes. Wie bereits erwähnt, können Sie auch Mirror-Vault Richtlinien für die längerfristige Aufbewahrung von Backup-Daten unabhängig von den Quell-Volume Snapshot Aufbewahrungseinstellungen verwenden. Beide Mechanismen werden durch VVols unterstützt.
- Da SCV außerdem ONTAP-Tools für VMware vSphere für VVols Funktionen erfordert, prüfen Sie immer das NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT), ob die jeweilige Version kompatibel ist
- Wenn Sie eine VVols-Replizierung mit VMware SRM verwenden, sollten Sie Ihre Richtlinien-RPO und Backup-Zeitplan beachten
- Backup-Richtlinien auf Aufbewahrungseinstellungen erstellen, die die in Ihrem Unternehmen definierten Recovery Point Objectives (RPOs) erfüllen
- Konfigurieren Sie Benachrichtigungseinstellungen für Ihre Ressourcengruppen, um über den Status der Backups informiert zu werden (siehe Abbildung 10 unten).

## Benachrichtigungsoptionen für Ressourcengruppen

## Edit Resource Group

✓ 1. General info & notification

✓ 2. Resource

✓ 3. Spanning disks

✓ 4. Policies

✓ 5. Schedules

✓ 6. Summary

|                         |   |
|-------------------------|---|
| vCenter Server:         | vm-is-vcenter01.vtme.netapp.com   |
| Name:                   | vVols_VMs   |
| Description:            | Description   |
| Notification:           | Never   |
| Email send from:        | Error or Warnings   |
| Email send to:          | Errors  |
| Email subject:          | Always  |
| Latest Snapshot name    | Never   |
| Custom snapshot format: | <input checked="" type="checkbox"/> Enable _recent suffix for latest Snapshot Copy <small>i</small> |
|                         | <input type="checkbox"/> Use custom name format for Snapshot copy                                   |

Note that the Plug-in for VMware vSphere cannot do the following:

BACK

NEXT

FINISH

CANCEL

### Erste Schritte mit SCV mit diesen Dokumenten

["Erfahren Sie mehr über das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere"](#)

["Implementieren Sie das SnapCenter Plug-in für VMware vSphere"](#)

## Fehlerbehebung

Es stehen mehrere Ressourcen zur Fehlerbehebung mit zusätzlichen Informationen zur Verfügung.

### NetApp Support Website

Zusätzlich zu einer Vielzahl von Knowledgebase-Artikeln für NetApp Virtualisierungsprodukte bietet die NetApp Support-Website auch eine praktische Landing Page für das ["ONTAP Tools für VMware vSphere"](#) Produkt. Dieses Portal bietet Links zu Artikeln, Downloads, technischen Berichten und Diskussionen zu VMware Lösungen in der NetApp Community. Sie ist verfügbar unter:

["NetApp Support Site\\_"](#)

Weitere Dokumentation zur Lösung finden Sie hier:

["NetApp-Lösungen für die Virtualisierung mit VMware von Broadcom"](#)

## Fehlerbehebung Für Produkte

Die verschiedenen Komponenten von ONTAP Tools wie vCenter Plug-in, VASA Provider und Storage Replication Adapter sind im NetApp Dokumenten-Repository zusammengefasst. Jedes hat jedoch einen

separaten Unterabschnitt der Wissensdatenbank und kann spezifische Fehlerbehebungsverfahren haben. Diese betreffen die häufigsten Probleme, die mit dem VASA Provider auftreten können.

## **Probleme BEI DER VASA Provider-UI**

Gelegentlich stößt der vCenter vSphere Web Client auf Probleme mit den Serenity-Komponenten, wodurch die Menüelemente VASA Provider for ONTAP nicht angezeigt werden. Weitere Informationen finden Sie unter Beheben von Problemen bei der Registrierung von VASA Provider im Implementierungsleitfaden oder in dieser Knowledgebase ["Artikel"](#).

## **VVols Datastore-Bereitstellung schlägt fehl**

Gelegentlich treten bei der Erstellung des VVols-Datastores bei vCenter-Services möglicherweise eine Zeitlang aus. Um sie zu korrigieren, starten Sie den vmware-sps-Service neu und mounten Sie den VVols-Datastore über die vCenter-Menüs (Storage > New Datastore) neu. Dies wird durch die fehlgeschlagenen VVols Datastore-Bereitstellung mit vCenter Server 6.5 im Administrationshandbuch abgedeckt.

## **Das Aktualisieren von Unified Appliance schlägt fehl, um ISO zu mounten**

Aufgrund eines Fehlers in vCenter kann das zur Aktualisierung der Unified Appliance von einem Release auf das nächste verwendete ISO möglicherweise nicht mounten. Wenn das ISO mit der Appliance in vCenter verbunden werden kann, befolgen Sie den Prozess in dieser Knowledgebase ["Artikel"](#) Zu beseitigen.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers 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 BESCHRÄNKKT 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, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT 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 VERTRÄGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDEINER 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.