# Planen

## ONTAP Select

NetApp
November 08, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap-select-9191/concept_workflow_deploy.html on November 08, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

# Inhalt


Planen . . . 1
- ONTAP Select Installations- und Bereitstellungsworkflow . . . 1
- ONTAP Select . . . 1
  - ONTAP Select Anforderungen und Planungsüberlegungen . . . 1
  - ONTAP Select VMware-Hypervisor und Hardwareüberlegungen . . . 5
  - ONTAP Select Speicher- und RAID-Überlegungen . . . 7
  - Anforderungen an externen Speicher . . . 12
  - ONTAP Select Netzwerkanforderungen . . . 14
  - ONTAP Select Zwei-Node-Cluster mit HA . . . 17
  - ONTAP Select Remote- und Zweigstellenbereitstellungen . . . 18
  - ONTAP Select MetroCluster SDS-Bereitstellungsanforderungen . . . 18
  - ONTAP Select VMware vCenter Server auf ESXi . . . 20
- ONTAP Select Deploy . . . 21
  - ONTAP Select Deploy – Allgemeine Anforderungen und Planung . . . 21
  - Überlegungen zum ONTAP Select Deploy Hypervisor-Host . . . 23
- Zusammenfassung der Best Practices für ONTAP Select Deployment . . . 26
  - Storage . . . 26
  - Netzwerk . . . 28
  - Hochverfügbarkeit . . . 29

# Planen

## ONTAP Select Installations- und Bereitstellungsworkflow

Sie können den folgenden Workflow verwenden, um ein ONTAP Select Cluster bereitzustellen und zu verwalten.

1 **"Die Implementierung planen und die Umgebung vorbereiten"**

Die Planungsanforderungen für Ihre ONTAP Select Nodes, den Speicher, das Netzwerk und die Hypervisor-Umgebung sollten überprüft werden. Eine frühzeitige Vorbereitung der Umgebung trägt dazu bei, Implementierungsprobleme zu vermeiden.

2 **"Das ONTAP Select Deploy Verwaltungsprogramm installieren"**

Das Dienstprogramm, das zur Bereitstellung und Verwaltung von ONTAP Select Clustern verwendet wird, installieren.

3 **"Die für eine Implementierung in der Produktion erforderlichen Lizenzen erwerben"**

Die für Ihre Implementierung in der Produktion benötigten Lizenzen können erworben und angewendet werden. Es besteht die Wahl zwischen den Lizenzmodellen Capacity Tiers und Capacity Pools.

4 **Ein ONTAP Select Cluster wird mit dem ONTAP Select Deploy Administrationstool implementiert.**

Mit dem Dienstprogramm Deploy wird Ihr ONTAP Select Cluster erstellt:

- "Bereitstellung über die Web-Benutzeroberfläche"
- "Bereitstellung über die Befehlszeile"
- "Bereitstellung über die REST API"

5 **"Die Verwaltung des ONTAP Select Clusters erfolgt mit den Standard-NetApp-Verwaltungstools und Schnittstellen."**

Die Verwaltung des ONTAP Select Clusters erfolgt mit denselben Management-Tools und Schnittstellen wie bei anderen ONTAP Clustern.

# ONTAP Select

### ONTAP Select Anforderungen und Planungsüberlegungen

Bei der Planung einer ONTAP Select-Bereitstellung sollten Sie einige allgemeine Anforderungen berücksichtigen.

### Erforderliche Linux-Kenntnisse und -Fähigkeiten für KVM

Linux mit dem KVM-Hypervisor ist eine komplexe Umgebung, in der man arbeitet. Bevor Sie ONTAP Select auf KVM bereitstellen, müssen Sie über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.

#### Linux-Server-Distribution

Sie sollten Erfahrung mit der spezifischen Linux-Distribution haben, die für Ihre ONTAP Select Deployment verwendet werden soll. Insbesondere sollten Sie die folgenden Aufgaben durchführen können:

- Installieren Sie die Linux-Distribution
- Konfigurieren Sie das System mithilfe der CLI.
- Fügen Sie Softwarepakete sowie alle Abhängigkeiten hinzu

Weitere Informationen zur Vorbereitung Ihres Linux-Servers, einschließlich der erforderlichen Konfiguration und Softwarepakete, finden Sie in der "Checkliste für die Hostkonfiguration". Beachten Sie die Hypervisor-Anforderungen für die aktuell unterstützten Linux-Distributionen.

#### KVM-Bereitstellung und -Verwaltung

Sie sollten mit allgemeinen Virtualisierungskonzepten vertraut sein. Darüber hinaus gibt es mehrere Linux-CLI-Befehle, die Sie im Rahmen der Installation und Administration von ONTAP Select in einer KVM-Umgebung verwenden müssen:

- `virt-install`
- `virsh`
- `lsblk`
- `lvs`
- `vgs`
- `pvs`

#### Netzwerk- und Open vSwitch-Konfiguration

Sie sollten mit Netzwerkkonzepten und der Konfiguration von Netzwerkswitches vertraut sein. Darüber hinaus sollten Sie Erfahrung mit Open vSwitch haben. Im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select Netzwerks in einer KVM-Umgebung müssen Sie die folgenden Netzwerkbefehle verwenden:

- `ovs-vsctl`
- `ip`
- `ip link`
- `systemctl`

### Clustergröße und damit verbundene Überlegungen

Es gibt mehrere Planungsaspekte im Zusammenhang mit der Clustergröße, die Sie berücksichtigen sollten.

#### Anzahl der Knoten im Cluster

Ein ONTAP Select-Cluster besteht aus einem, zwei, vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten. Sie sollten die Größe des Clusters anhand der Applikationsanforderungen bestimmen. Wenn beispielsweise für eine Implementierung in der Produktion Hochverfügbarkeit benötigt wird, sollte ein Cluster mit mehreren Knoten verwendet werden.

**Dedizierte versus zusammengelegte**

Abhängig vom Anwendungstyp sollten Sie entscheiden, ob die Bereitstellung dem dedizierten oder dem gemeinsam genutzten Modell folgt. Beachten Sie, dass das gemeinsam genutzte Modell aufgrund der Workload-Diversität und der engeren Integration komplexer sein kann.

### Überlegungen zum Hypervisor-Host

Es gibt mehrere Planungsaspekte im Zusammenhang mit dem Hypervisor-Host, die Sie berücksichtigen sollten.

> Sie sollten die Konfiguration einer ONTAP Select-VM nicht direkt ändern, es sei denn, Sie werden vom NetApp Support dazu aufgefordert. Eine virtuelle Maschine sollte ausschließlich über das Deploy-Verwaltungsprogramm konfiguriert und geändert werden. Änderungen an einer ONTAP Select-VM außerhalb des Deploy-Programms ohne Unterstützung des NetApp Supports können zum Ausfall der virtuellen Maschine und deren Unbrauchbarkeit führen.

**Hypervisor unabhängig**

Sowohl ONTAP Select als auch das ONTAP Select Deploy Verwaltungsprogramm sind hypervisorunabhängig. Die folgenden Hypervisoren werden von beiden unterstützt.

- VMware ESXi
- Kernelbasierte virtuelle Maschine (KVM)

> Ab ONTAP Select 9.14.1 wird der KVM-Hypervisor wieder unterstützt. Zuvor war die Unterstützung für die Bereitstellung neuer Cluster auf einem KVM-Hypervisor in ONTAP Select 9.10.1 entfernt worden und die Unterstützung für die Verwaltung bestehender KVM-Cluster und -Hosts, mit Ausnahme der Offline-Schaltung oder Löschung, in ONTAP Select 9.11.1 entfernt worden.

Beziehen Sie sich auf die hypervisorspezifischen Planungshinweise und "Versionshinweise" für weitere Details zu den unterstützten Plattformen.

**Hypervisor für ONTAP Select Nodes und Verwaltungsdienstprogramm**

Sowohl das Deploy-Verwaltungsprogramm als auch die ONTAP Select Nodes laufen als virtuelle Maschinen. Der Hypervisor, den Sie für das Deploy Dienstprogramm auswählen, ist unabhängig von dem Hypervisor, den Sie für die ONTAP Select Knoten auswählen. Bei der Kombination der beiden Komponenten haben Sie volle Flexibilität:

- Das auf VMware ESXi ausgeführte Bereitstellungsprogramm kann ONTAP Select Cluster entweder auf VMware ESXi oder KVM erstellen und verwalten.
- Das auf KVM ausgeführte Bereitstellungsprogramm kann ONTAP Select Cluster entweder auf VMware ESXi oder KVM erstellen und verwalten.

**Eine oder mehrere Instanzen von ONTAP Select Node pro Host**

Jeder ONTAP Select-Knoten läuft als dedizierte virtuelle Maschine. Sie können mehrere Knoten auf demselben Hypervisor-Host erstellen, wobei folgende Einschränkungen gelten:

- Mehrere Knoten eines einzelnen ONTAP Select Clusters können nicht auf demselben Host ausgeführt werden. Alle Knoten auf einem bestimmten Host müssen aus unterschiedlichen ONTAP Select Clustern stammen.
- Sie müssen externen Speicher verwenden.

- Bei Verwendung von Software-RAID kann nur ein ONTAP Select Node auf dem Host bereitgestellt werden.

**Hypervisor-Konsistenz für die Knoten innerhalb eines Clusters**

Alle Hosts innerhalb eines ONTAP Select Clusters müssen auf derselben Version und demselben Release der Hypervisor-Software laufen.

**Anzahl der physischen Ports an jedem Host**

Sie müssen jeden Host so konfigurieren, dass er einen, zwei oder vier physische Ports verwendet. Obwohl Sie bei der Konfiguration der Netzwerkports flexibel sind, sollten Sie nach Möglichkeit diese Empfehlungen befolgen:

- Ein Host in einem Einzelknoten-Cluster sollte über zwei physische Ports verfügen.
- Jeder Host in einem Multi-Node-Cluster sollte vier physische Ports haben

**Integration von ONTAP Select mit einem hardwarebasierten ONTAP Cluster**

Sie können einen ONTAP Select Node nicht direkt zu einem ONTAP hardwarebasierten Cluster hinzufügen. Sie können jedoch optional eine Cluster-Peering-Beziehung zwischen einem ONTAP Select Cluster und einem hardwarebasierten ONTAP Cluster herstellen.

### Storage-Überlegungen

Es gibt mehrere Planungsaspekte im Zusammenhang mit dem Host-Speicher, die Sie berücksichtigen sollten.

**RAID-Typ**

Bei der Verwendung von direkt angeschlossenem Speicher (DAS) auf ESXi sollten Sie entscheiden, ob Sie einen lokalen hardwarebasierten RAID-Controller oder die Software-RAID-Funktion von ONTAP Select verwenden. Wenn Sie Software-RAID verwenden, siehe "Speicher- und RAID-Überlegungen" für weitere Informationen.

**Lokaler Speicher**

Bei Verwendung eines lokalen Speichers, der von einem RAID-Controller verwaltet wird, müssen Sie Folgendes entscheiden:

- Ob eine oder mehrere RAID-Gruppen verwendet werden sollen
- Ob eine oder mehrere LUNs verwendet werden sollen

**Externer Speicher**

Bei der Verwendung der ONTAP Select vNAS-Lösung müssen Sie festlegen, wo sich die Remote-Datenspeicher befinden und wie auf sie zugegriffen wird. ONTAP Select vNAS unterstützt die folgenden Konfigurationen:

- VMware vSAN
- Generisches externes Speicherarray

**Schätzen Sie den benötigten Speicherplatz**

Sie sollten den benötigten Speicherplatz für die ONTAP Select Nodes ermitteln. Diese Information ist für den Erwerb der gekauften Lizenzen mit Speicherkapazität erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter Storage capacity restrictions.



Die ONTAP Select Speicherkapazität entspricht der maximal zulässigen Größe der an die

ONTAP Select virtuelle Maschine angeschlossenen Datenträger.

**Lizenzmodell für Implementierung in der Produktion**

Sie müssen das Lizenzmodell Capacity Tiers oder Capacity Pools für jeden ONTAP Select Cluster auswählen, der in einer Produktionsumgebung implementiert wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Lizenz“.

**Authentifizierung mithilfe des Anmeldeinformationsspeichers**

Der ONTAP Select Deploy-Anmeldeinformationsspeicher ist eine Datenbank mit Kontoinformationen. Deploy verwendet die Anmeldeinformationen, um im Rahmen der Clustererstellung und des Cluster-Managements die Host-Authentifizierung durchzuführen. Für die Planung eines ONTAP Select Deployment ist es wichtig zu wissen, wie der Anmeldeinformationsspeicher verwendet wird.

Die Kontoinformationen werden sicher in der Datenbank gespeichert, indem der Advanced Encryption Standard (AES)-Verschlüsselungsalgorithmus und der SHA-256-Hashing-Algorithmus verwendet werden.

**Arten von Anmeldeinformationen**

Folgende Arten von Anmeldeinformationen werden unterstützt:

- Host

  Die **Host**-Anmeldeinformationen werden verwendet, um einen Hypervisor-Host im Rahmen der Bereitstellung eines ONTAP Select Knotens direkt auf ESXi oder KVM zu authentifizieren.

- vcenter

  Die **vcenter**-Anmeldeinformationen werden verwendet, um einen vCenter-Server im Rahmen der Bereitstellung eines ONTAP Select Knotens auf ESXi zu authentifizieren, wenn der Host von VMware vCenter verwaltet wird.

**Zugang**

Der Zugriff auf den Anmeldeinformationsspeicher erfolgt intern im Rahmen normaler administrativer Aufgaben mit Deploy, beispielsweise beim Hinzufügen eines Hypervisor-Hosts. Sie können den Anmeldeinformationsspeicher auch direkt über die Deploy Web-Benutzeroberfläche und die Deploy CLI verwalten.

**Verwandte Informationen**

- "Speicher- und RAID-Überlegungen"

## ONTAP Select VMware-Hypervisor und Hardwareüberlegungen

Es gibt mehrere Hardwareanforderungen und Planungsaspekte, die Sie im Zusammenhang mit der VMware-Umgebung berücksichtigen sollten.

**Hypervisor-Anforderungen**

Es gibt mehrere Anforderungen an den Hypervisor, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird.

Sie sollten die "ONTAP Select Versionshinweise"Dokumentation auf weitere bekannte Einschränkungen oder Beschränkungen überprüfen.

#### VMware-Lizenzierung

Für die Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters benötigt Ihre Organisation eine gültige VMware vSphere-Lizenz für die Hypervisor-Hosts, auf denen ONTAP Select ausgeführt wird. Verwenden Sie die für Ihre Bereitstellung geeigneten Lizenzen.

#### Softwarekompatibilität

Sie können ONTAP Select auf KVM- und ESXi-Hypervisoren bereitstellen.

**KVM**

ONTAP Select unterstützt die folgenden KVM-Hypervisor-Versionen:

- KVM auf Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7, and 8.6
- KVM auf Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.9, 8.8, 8.7, und 8.6

**ESXi**

ONTAP Select unterstützt die folgenden ESXi-Hypervisor-Versionen:

- VMware ESXi 9.0
- VMware ESXi 8.0 U3
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U1 (Build 21495797)
- VMware ESXi 8.0 GA (Build 20513097)

NetApp unterstützt ONTAP Select auf den identifizierten ESXi-Versionen, solange VMware diese Versionen ebenfalls weiterhin unterstützt.

ESXi 7.0 GA hat das Ende des Verfügbarkeitsstatus erreicht. Wenn Sie ONTAP Select Cluster mit dieser Version verwenden, müssen Sie gemäß der "Interoperability Matrix Tool (IMT)" auf die unterstützten Versionen aktualisieren.

#### VMware vCenter und eigenständige ESXi-Hosts

Wird ein ESXi-Hypervisor-Host von einem vCenter-Server verwaltet, müssen Sie den Host mithilfe der vCenter-Anmeldeinformationen beim Deploy-Verwaltungsprogramm registrieren. Sie können den Host nicht als eigenständigen Host mit den ESXi-Anmeldeinformationen registrieren.

### Kernhardwareanforderungen

Der physische Hypervisor-Host, auf dem Sie ONTAP Select bereitstellen, muss mehrere Hardwareanforderungen erfüllen. Sie können jede beliebige Plattform für den Hypervisor-Host wählen, solange sie die Mindesthardwareanforderungen erfüllt. Die folgenden Anbieter stellen unterstützte Hardwareplattformen bereit: Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo und Supermicro.

ONTAP Select unterstützt CPU-Modelle, die auf Intel Xeon Sandy Bridge und Advanced Micro Devices (AMD) Prozessoren basieren.

Weitere Informationen finden Sie in der "Interoperabilitätsmatrix-Tool".

#### Grundlegende Hardwareanforderungen

Es gibt einige allgemeine Hardwareanforderungen, die für alle Plattformen gelten, unabhängig vom Knoteninstanztyp oder Lizenzangebot.

#### Prozessor

Zu den unterstützten Mikroprozessoren gehören Intel Xeon Serverprozessoren und AMD Prozessoren.

Weitere Informationen finden Sie unter "Intel Xeon Prozessoren" und "AMD EPYC Server-CPUs".

#### Ethernet-Konfiguration

Je nach Clustergröße stehen verschiedene Ethernet-Konfigurationen zur Verfügung.

| Clustergröße | Mindestanforderungen | Empfohlene Anforderungen |
|---|---|---|
| Einzelknotencluster | 2 x 1GbE | 2 x 10GbE |
| Zwei-Knoten-Cluster oder MetroCluster SDS | 4 x 1GbE oder 1 x 10GbE | 2 x 10GbE |
| Cluster mit vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten | 2 x 10GbE | 4 x 10GbE oder 2 x 25/40GbE |

#### Zusätzliche Hardwareanforderungen je nach Instanztyp

Je nach Knoteninstanztyp ergeben sich verschiedene zusätzliche Hardwareanforderungen.

| Knotengröße | CPU-Kerne | Arbeitsspeicher | Erforderliches Plattformlizenzangebot |
|---|---|---|---|
| Klein | Sechs oder mehr physische Kerne, davon vier für ONTAP Select reserviert | 24 GB oder mehr, wobei 16 GB für ONTAP Select reserviert sind | Standard, Premium oder Premium XL |
| Mittel | Zehn oder mehr physische Kerne, davon acht für ONTAP Select reserviert | 72 GB oder mehr, wobei 64 GB für ONTAP Select reserviert sind | Premium oder Premium XL |
| Groß | Achtzehn physische Kerne oder mehr, davon sechzehn für ONTAP Select reserviert | 136 GB oder mehr, wobei 128 GB für ONTAP Select reserviert sind | Premium XL |

Je nach Plattformlizenz gelten zusätzliche Speicherplatzanforderungen. Weitere Informationen enthält "Speicher und RAID".

#### Verwandte Informationen

Erfahren Sie mehr über"die Plattformlizenzangebote für ONTAP Select"

## ONTAP Select Speicher- und RAID-Überlegungen

Es gibt mehrere Planungsaspekte im Zusammenhang mit ONTAP Select Host Storage,

die Sie berücksichtigen sollten.

> Informationen zur Unterstützung externer Speichermedien werden für ESXi- und KVM-Hosts beschrieben. Weitere Informationen finden Sie unter "VMware ESXi-Anforderungen" und "KVM-Anforderungen".

### Hardware-RAID-Controller-Anforderungen

Der RAID-Controller auf dem Hypervisor-Host, auf dem Sie ONTAP Select bereitstellen, muss mehrere Anforderungen erfüllen.

> Ein Host, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird, benötigt lokale physische Laufwerke, wenn ein Hardware-RAID-Controller oder die mit ONTAP Select bereitgestellte Software-RAID-Funktion verwendet wird. Wenn Sie die ONTAP Select vNAS-Lösung für den Zugriff auf externen Speicher verwenden, werden weder ein lokaler RAID-Controller noch die Software-RAID-Funktion verwendet.

Die Mindestanforderungen an den RAID-Controller umfassen:

- 12 Gbit/s Durchsatz
- 512 MB interner mit Akku oder Flash (SuperCAP) Cache
- Konfiguriert im Write-Back-Modus:
  - Aktivieren Sie den Failback-Modus auf „write through“ (sofern unterstützt)
  - Aktivieren Sie die Richtlinie „Immer vorauslesen“ (sofern unterstützt)
- Alle lokalen Festplatten hinter dem RAID-Controller sollten als eine einzige RAID-Gruppe konfiguriert werden; verwenden Sie bei Bedarf mehrere RAID-Controller:
  - Deaktivieren Sie den lokalen Laufwerkscache für die RAID-Gruppe, was für die Wahrung der Datenintegrität grundlegend ist.
- Führen Sie die LUN-Konfiguration gemäß den folgenden Richtlinien durch:
  - Wenn die RAID-Gruppengröße die maximale LUN-Größe von 64TB überschreitet, konfigurieren Sie mehrere gleich große LUNs, die den gesamten verfügbaren Speicher innerhalb der RAID-Gruppe nutzen.
  - Wenn die RAID-Gruppengröße kleiner als die maximale LUN-Größe von 64TB ist, konfigurieren Sie eine LUN, die den gesamten verfügbaren Speicher innerhalb der RAID-Gruppe nutzt.

### Software-RAID-Anforderungen

Beim Bereitstellen eines ONTAP Select Clusters auf dem Hypervisor können Sie die von ONTAP Select bereitgestellte Software-RAID-Funktion anstelle eines lokalen Hardware-RAID-Controllers verwenden. Beachten Sie die folgenden Anforderungen und Einschränkungen, bevor Sie einen Cluster mit Software-RAID bereitstellen.

#### Allgemeine Anforderungen

Die Umgebung für eine Software-RAID-Implementierung muss folgende Kernanforderungen erfüllen:

- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097) oder höher
- ONTAP Select Premium-Lizenz oder höher

- Nur lokale SSD-Laufwerke
- Trennung der Systemfestplatten von den Root- und Datenaggregaten
- Kein Hardware RAID-Controller auf dem Host

Falls ein Hardware-RAID-Controller vorhanden ist, beachten Sie den "Deep Dive Storage" Abschnitt für zusätzliche Konfigurationsanforderungen.

#### ESXi-spezifische Anforderungen

- VMware ESXi 8.0 GA (build 20513097) oder höher
- VMware VMotion, HA und DRS werden nicht unterstützt
- Software-RAID kann nicht mit einem Knoten verwendet werden, der von ONTAP Select 9.4 oder einer früheren Version aktualisiert wurde. In diesem Fall müssen Sie einen neuen Knoten für die Software-RAID-Bereitstellung erstellen.

#### KVM-spezifische Anforderungen

Es gelten außerdem spezifische Konfigurationsanforderungen für die Softwarepakete. Weitere Informationen finden Sie im "Vorbereitung des Linux-Servers" Schritt.

### Medienerwartungen an KVM

Die verwendeten SSD-Flash-Speichergeräte müssen folgende zusätzliche Anforderungen erfüllen:

- Die SSD-Geräte müssen sich dem Linux-Host über die folgenden Methoden genau und dauerhaft melden:
  - # cat /sys/block/<device>/queue/rotational

    Der für diese Befehle gemeldete Wert muss '0' sein.
- Es wird erwartet, dass die Geräte an einen HBA oder, in manchen Fällen, an einen RAID-Controller angeschlossen sind, der im JBOD-Modus betrieben wird. Bei Verwendung eines RAID-Controllers muss die Gerätefunktion über den Host durchgeleitet werden, ohne dass eine RAID-Funktionalität überlagert wird. Wenn Sie einen RAID-Controller im JBOD-Modus verwenden, sollten Sie die RAID-Dokumentation konsultieren oder sich gegebenenfalls an den Hersteller wenden, um sicherzustellen, dass das Gerät die Drehzahl als '0' meldet.
- Es gibt zwei separate Speicherkomponenten:
  - Speicher für virtuelle Maschinen

    Dies ist ein LVM-Pool (Speicherpool), der die Systemdaten enthält, die zur Ausführung der ONTAP Select virtuellen Maschine verwendet werden. Der LVM-Pool muss von einem Flash-Speicher mit hoher Ausdauer unterstützt werden und kann entweder SAS, SATA oder NVMe sein. Ein NVMe-Gerät wird für eine bessere Leistung empfohlen.
  - Datenträger

    Hierbei handelt es sich um ein Set aus SAS- oder SATA-SSD-Laufwerken für die Datenverwaltung. Die SSD-Geräte sollten für den Unternehmenseinsatz geeignet und langlebig sein. Die NVMe-Schnittstelle wird nicht unterstützt.
- Alle Geräte müssen mit 512BPS formatiert werden.

#### ONTAP Select Knotenkonfiguration

Sie müssen jeden ONTAP Select Node und Hypervisor-Host wie folgt konfigurieren, um die Systemfestplatten von den Root- und Datenaggregaten zu trennen:

- Erstellen Sie einen System-Speicherpool. Sie müssen einen Speicherpool für die ONTAP Select Systemdaten erstellen. Der Speicherpool ist im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select Knotens anzubinden.
- Schließen Sie die erforderlichen physischen Datenträger an. Der Hypervisor-Host muss über die benötigten SSD-Datenträger verfügen, die von der ONTAP Select virtuellen Maschine verwendet werden können. Diese Laufwerke enthalten die Root- und Daten-Aggregate. Sie müssen die Speicherdatenträger im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select Node anschließen.

### Speicherkapazitätsbeschränkungen

Bei der Planung einer ONTAP Select Implementierung sollten Sie sich über die Einschränkungen hinsichtlich Speicherzuweisung und -nutzung im Klaren sein.

Die wichtigsten Speicherbeschränkungen sind unten aufgeführt. Sie sollten auch die "Interoperabilitätsmatrix-Tool" für detailliertere Informationen überprüfen.

> ONTAP Select unterliegt verschiedenen Beschränkungen hinsichtlich Speicherzuweisung und -nutzung. Bevor Sie einen ONTAP Select Cluster bereitstellen oder eine Lizenz erwerben, sollten Sie sich mit diesen Beschränkungen vertraut machen. Weitere Informationen finden Sie im "Lizenz" Abschnitt.

#### Rohspeicherkapazität berechnen

Die ONTAP Select Speicherkapazität entspricht der maximal zulässigen Größe der virtuellen Daten- und Stammdatenträger, die an die ONTAP Select virtuelle Maschine angeschlossen sind. Dies sollten Sie bei der Speicherzuweisung berücksichtigen.

#### Minimale Speicherkapazität für einen Einzelknotencluster

Die Mindestgröße des für den Knoten in einem Einzelknotencluster zugewiesenen Speicherpools beträgt:

- Auswertung: 500 GB
- Produktion: 1,0 TB

Die Mindestzuweisung für eine Implementierung in der Produktion besteht aus 1 TB für Benutzerdaten, zuzüglich ca. 266 GB, die von verschiedenen internen Prozessen von ONTAP Select verwendet werden und als notwendiger Overhead gelten.

#### Minimale Speicherkapazität für einen Multi-Node-Cluster

Die Mindestgröße des für jeden Knoten in einem Multi-Node-Cluster zugewiesenen Speicherpools beträgt:

- Auswertung: 1,9 TB
- Produktion: 2,0 TB

Die Mindestzuweisung für eine Implementierung in der Produktion besteht aus 2 TB für Benutzerdaten, zuzüglich ca. 266 GB, die von verschiedenen internen Prozessen von ONTAP Select verwendet werden und als notwendiger Overhead gelten.

Alle Knoten eines HA-Paares müssen die gleiche Speicherkapazität aufweisen.

Bei der Abschätzung des Speicherbedarfs eines HA-Paares muss berücksichtigt werden, dass alle Aggregate (Root und Daten) gespiegelt werden. Daher belegt jeder Plex des Aggregats die gleiche Speichermenge.

Wird beispielsweise ein 2-TB-Aggregat erstellt, werden 2 TB zwei Plex-Instanzen zugewiesen (2 TB für plex0 und 2 TB für plex1) bzw. 4 TB des gesamten lizenzierten Speicherplatzes.

#### Speicherkapazität und mehrere Speicherpools

Sie können jeden ONTAP Select Knoten so konfigurieren, dass er bis zu 400 TB Speicher verwendet, wenn Sie lokalen direkt angeschlossenen Speicher, VMware vSAN oder externe Speicherarrays verwenden. Ein einzelner Speicherpool hat jedoch eine maximale Größe von 64 TB, wenn Sie direkt angeschlossenen Speicher oder externe Speicherarrays verwenden. Wenn Sie in diesen Fällen mehr als 64 TB Speicher verwenden möchten, müssen Sie daher mehrere Speicherpools wie folgt zuweisen:

- Weisen Sie den anfänglichen Speicherpool während des Cluster-Erstellungsprozesses zu
- Erhöhen Sie den Knotenspeicher durch die Zuweisung eines oder mehrerer zusätzlicher Speicherpools

In jedem Speicherpool wird ein 2%iger Puffer ungenutzt gelassen, für den keine Kapazitätslizenz erforderlich ist. ONTAP Select verwendet diesen Speicher nicht, es sei denn, Sie geben eine Kapazitätsobergrenze an. Wenn Sie eine Kapazitätsobergrenze angeben, verwendet ONTAP Select diese Speichermenge, es sei denn, die angegebene Menge fällt in die 2%-Pufferzone. Der Puffer ist erforderlich, um gelegentliche Fehler zu verhindern, die auftreten können, wenn versucht wird, den gesamten Speicherplatz in einem Speicherpool zuzuweisen.

#### Speicherkapazität und VMware vSAN

Bei Verwendung von VMware vSAN kann ein Datenspeicher größer als 64 TB sein. Beim Erstellen des ONTAP Select Clusters können Sie jedoch zunächst maximal 64 TB zuweisen. Nach der Erstellung des Clusters können Sie zusätzlichen Speicherplatz aus dem vorhandenen vSAN-Datenspeicher zuweisen. Die vSAN-Datenspeicherkapazität, die von ONTAP Select genutzt werden kann, basiert auf der für die VM festgelegten Speicherrichtlinie.

#### Best Practices

Sie sollten die folgenden Empfehlungen bezüglich der Hypervisor-Kernhardware berücksichtigen:

- Alle Laufwerke in einem ONTAP Select-Aggregat sollten vom gleichen Typ sein. Beispielsweise sollten Sie keine HDD- und SSD-Laufwerke im selben Aggregat mischen.

### Zusätzliche Festplattenanforderungen basierend auf der Plattformlizenz

Die Auswahl an Laufwerken ist durch das Lizenzangebot der Plattform begrenzt.

Die Anforderungen an die Festplatten gelten sowohl bei Verwendung eines lokalen RAID-Controller und lokaler Festplatten als auch bei Software-RAID. Diese Anforderungen gelten nicht für externen Speicher, auf den über die ONTAP Select vNAS Lösung zugegriffen wird.

**Standard**

- 8 bis 60 interne HDD (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

**Premium**

- 8 bis 60 interne HDD (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 bis 60 interne SSD

**Premium XL**

- 8 bis 60 interne HDD (NL-SAS, SATA, 10K SAS)
- 4 bis 60 interne SSD
- 4 bis 14 interne NVMe

Software-RAID mit lokalen DAS-Laufwerken wird mit der Premium-Lizenz (nur SSD) und der Premium XL-Lizenz (SSD oder NVMe) unterstützt.

#### NVMe-Laufwerke mit Software-RAID

Sie können Software-RAID so konfigurieren, dass es NVMe-SSD-Laufwerke verwendet. Ihre Umgebung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- ONTAP Select mit einem unterstützten Deploy-Verwaltungsprogramm
- Premium XL Plattformlizenzangebot oder eine 90-Tage-Testlizenz
- VMware ESXi Version 8.0 oder höher
- NVMe-Geräte, die der Spezifikation 1.0 oder höher entsprechen

Sie müssen die NVMe-Laufwerke vor der Verwendung manuell konfigurieren. Weitere Informationen enthält "Konfigurieren Sie einen Host zur Verwendung von NVMe-Laufwerken".

## Anforderungen an externen Speicher

#### VMware ESXi externe Speicheranforderungen für ONTAP Select

ONTAP Select vNAS ist eine Lösung, die es ermöglicht, die ONTAP Select-Datenspeicher außerhalb des ESXi-Hypervisor-Hosts zu betreiben, auf dem die ONTAP Select virtuelle Maschine ausgeführt wird. Auf diese externen Datenspeicher kann über VMware vSAN oder ein generisches externes Speichersystem zugegriffen werden.

##### Grundvoraussetzungen und Einschränkungen

Die ONTAP Select vNAS-Lösung kann mit einem ONTAP Select Cluster beliebiger Größe verwendet werden.

Alle zugehörigen Speicherkomponenten, einschließlich Hardware, Software und Funktionsanforderungen, müssen den in der "Interoperabilitätsmatrix-Tool" beschriebenen Anforderungen entsprechen. Darüber hinaus unterstützt ONTAP Select alle in der VMware Storage/SAN-Kompatibilitätsdokumentation beschriebenen externen Storage-Arrays, einschließlich iSCSI, NAS (NFSv3), Fibre Channel und Fibre Channel over Ethernet. Die Unterstützung externer Arrays ist durch die von ONTAP Select unterstützte ESXi-Version begrenzt.

Die folgenden VMware-Funktionen werden bei der Bereitstellung eines Clusters mit ONTAP Select vNAS unterstützt:

- VMotion
- Hochverfügbarkeit (HA)

- Verteilter Ressourcenplaner (DRS)

> Diese VMware-Funktionen werden sowohl von ONTAP Select Clustern mit einem als auch mit mehreren Knoten unterstützt. Bei der Bereitstellung eines Clusters mit mehreren Knoten ist darauf zu achten, dass nicht zwei oder mehr Knoten desselben Clusters auf demselben Hypervisor-Host ausgeführt werden.

Folgende VMware-Funktionen werden nicht unterstützt:

- Fehlertoleranz (FT)
- Virtueller Datenspeicher (VVOL)

#### Konfigurationsanforderungen

Wenn Sie einen VMFS-Datenspeicher auf einem externen Speichersystem (iSCSI, Fibre Channel, Fibre Channel over Ethernet) verwenden möchten, müssen Sie einen VMFS-Speicherpool erstellen, bevor Sie ONTAP Select für die Verwendung des Speichers konfigurieren. Wenn Sie einen NFS-Datenspeicher verwenden, ist es nicht erforderlich, einen separaten VMFS-Datenspeicher zu erstellen. Alle vSAN-Datenspeicher müssen innerhalb desselben ESXi-Clusters definiert sein.

> Beim Konfigurieren eines Hosts oder beim Hinzufügen von Speicher muss für jeden Datenspeicher auf VMware vSAN oder einem externen Speicherarray eine Kapazitätsgrenze angegeben werden. Die von Ihnen angegebene Kapazität muss innerhalb der zulässigen Speichergrenzen des externen Speichers liegen. Ein Fehler tritt auf, wenn Sie keine Kapazitätsgrenze angeben oder der externe Speicher während des Festplatten-Erstellungsvorgangs keinen Speicherplatz mehr hat.

#### Best Practices

Lesen Sie die VMware-Dokumentation und befolgen Sie die darin beschriebenen Best Practices für ESXi-Hosts. Zusätzlich:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select Netzwerke und externen Speicher (VMware vSAN und generischer Speicherarray-Datenverkehr bei Verwendung von iSCSI oder NFS)
- Konfigurieren Sie die Kapazitätsoption, um die Speichernutzung einzuschränken (ONTAP Select kann nicht die gesamte Kapazität eines externen vNAS-Datenspeichers nutzen)
- Stellen Sie sicher, dass alle generischen externen Speicherarrays die verfügbaren Redundanz- und HA-Funktionen nach Möglichkeit nutzen

### KVM-Anforderungen an externen Speicher für ONTAP Select

Sie können ONTAP Select auf dem KVM-Hypervisor mit einem externen Speichersystem konfigurieren.

#### Grundvoraussetzungen und Einschränkungen

Wenn Sie ein externes Array für die ONTAP Select-Speicherpools verwenden, gelten die folgenden Konfigurationseinschränkungen:

- Sie müssen den logischen Pooltyp mit CLVM definieren.

- Sie müssen eine Speicherkapazitätsgrenze angeben.
- Die Konfiguration unterstützt nur die Protokolle FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) und iSCSI.
- Die Konfiguration erkennt dünn bereitgestellten Storage nicht.

Die angegebene Speicherkapazität muss innerhalb der zulässigen Speichergrenzen des externen Speichers liegen. Es tritt ein Fehler auf, wenn Sie keine Kapazitätsgrenze angeben oder der externe Speicher während der Datenträgererstellung keinen Speicherplatz mehr hat.

#### Best Practices

Sie sollten diese bewährten Vorgehensweisen befolgen:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select Netzwerke und externen Speicher
- Konfigurieren Sie die Kapazitätsoption, um die Speichernutzung einzuschränken (ONTAP Select kann nicht die gesamte Kapazität eines externen Speicherpools nutzen)
- Stellen Sie sicher, dass alle externen Speichersysteme nach Möglichkeit die verfügbaren Redundanz- und Hochverfügbarkeitsfunktionen (HA) nutzen

## ONTAP Select Netzwerkanforderungen

Sie müssen das Hypervisor-Netzwerk korrekt konfigurieren, bevor Sie ONTAP Select bereitstellen.

#### Virtuelle Switch-Optionen

Sie müssen auf jedem ONTAP Select Host einen virtuellen Switch konfigurieren, um das externe Netzwerk und das interne Netzwerk (nur bei Multi-Node-Clustern) zu unterstützen. Im Rahmen der Bereitstellung eines Multi-Node-Clusters sollten Sie die Netzwerkverbindung im internen Clusternetzwerk testen.

Weitere Informationen darüber, wie Sie einen vSwitch auf einem Hypervisor-Host konfigurieren und die Hochgeschwindigkeitsschnittstellenfunktion nutzen, finden Sie im "Tiefgehendes Networking" Abschnitt.

#### Upgrade auf VMXNET3 (nur ESXi)

Ab ONTAP Select 9.5 mit Deploy 2.10 ist VMXNET3 der standardmäßige Netzwerktreiber, der bei neuen Clusterbereitstellungen auf VMware ESXi enthalten ist. Wenn Sie einen älteren ONTAP Select Node auf Version 9.5 oder höher aktualisieren, wird der Treiber nicht automatisch aktualisiert.

#### Cluster-MTU

In einem Cluster mit mehreren Nodes werden die ONTAP Select Knoten über ein separates internes Netzwerk verbunden. Typischerweise beträgt die MTU-Größe für dieses Netzwerk 9000. In manchen Fällen ist diese MTU jedoch zu groß für das Netzwerk, das die ONTAP Select Knoten verbindet. Um kleinere Frames zu unterstützen, kann die von ONTAP Select im internen Netzwerk verwendete MTU im Bereich von 7500 bis 9000 Byte liegen.

Die MTU-Größe wird im Abschnitt „Clusterdetails“ der Cluster-Erstellungsseite angezeigt. Der Wert wird vom Deploy-Verwaltungsprogramm wie folgt ermittelt:

1. Anfänglicher Standardwert von 9000.
2. Beim Hinzufügen der Hosts und Netzwerke für die HA-Paare wird der MTU-Wert je nach Bedarf auf Basis der Konfiguration der vSwitches im Netzwerk reduziert.
3. Der endgültige Cluster-MTU-Wert für den Cluster wird festgelegt, nachdem Sie alle HA-Paare hinzugefügt haben und bereit sind, den Cluster zu erstellen.

Sie können den Cluster-MTU-Wert bei Bedarf manuell festlegen, basierend auf dem Design Ihres Netzwerks.

**Host mit zwei Netzwerkkarten mit Standard-vSwitch (nur ESXi)**

Um die Leistung von ONTAP Select in einer Konfiguration mit zwei Netzwerkkarten zu verbessern, sollten Sie den internen und externen Netzwerkverkehr mithilfe zweier Portgruppen trennen. Diese Empfehlung gilt für die folgende spezifische Konfiguration:

- ONTAP Select Multi-Node-Cluster
- Zwei Netzwerkkarten (NIC1 und NIC2)
- Standard vSwitch

In dieser Umgebung sollten Sie den Datenverkehr mithilfe zweier Portgruppen wie folgt konfigurieren:

**Portgruppe 1**

- Internes Netzwerk (Cluster-, RSM-, HA-IC-Verkehr)
- NIC1 ist aktiv
- NIC2 im Standby-Modus

**Portgruppe 2**

- Externes Netzwerk (Daten- und Verwaltungsdatenverkehr)
- NIC1 ist im Standby-Modus
- NIC2 ist aktiv

Weitere Informationen zu Zwei-NIC-Bereitstellungen finden Sie im "Tiefgehendes Networking" Abschnitt.

**Host mit vier Netzwerkkarten und Standard-vSwitch (nur ESXi)**

Um die Leistung von ONTAP Select in einer Konfiguration mit vier Netzwerkkarten zu verbessern, sollten Sie den internen und externen Netzwerkverkehr mithilfe von vier Portgruppen trennen. Diese Empfehlung gilt für die folgende spezifische Konfiguration:

- ONTAP Select Multi-Node-Cluster
- Vier Netzwerkkarten (NIC1, NIC2, NIC3 und NIC4)
- Standard vSwitch

In dieser Umgebung sollten Sie den Datenverkehr mithilfe von vier Portgruppen wie folgt konfigurieren:

**Portgruppe 1**

- Internes Netzwerk (Cluster, RSM-Datenverkehr)
- NIC1 ist aktiv

- NIC2, NIC3, NIC4 im Standby

**Portgruppe 2**

- Internes Netzwerk (Cluster, HA-IC-Verkehr)
- NIC3 ist aktiv
- NIC1, NIC2, NIC4 im Standby

**Portgruppe 3**

- Externes Netzwerk (Daten- und Verwaltungsdatenverkehr)
- NIC2 ist aktiv
- NIC1, NIC3, NIC4 im Standby

**Portgruppe 4**

- Externes Netzwerk (Datenverkehr)
- NIC4 ist aktiv
- NIC1, NIC2, NIC3 im Standby

Weitere Informationen zu Bereitstellungen mit vier Netzwerkkarten finden Sie im "Tiefgehendes Networking" Abschnitt.

### Anforderungen an den Netzwerkverkehr

Sie müssen sicherstellen, dass Ihre Firewalls ordnungsgemäß konfiguriert sind, damit der Netzwerkverkehr zwischen den verschiedenen Teilnehmern in einer ONTAP Select Bereitstellungsumgebung fließen kann.

#### Teilnehmer

Im Rahmen einer ONTAP Select Implementierung tauschen mehrere Teilnehmer oder Entitäten Netzwerkverkehr aus. Diese werden vorgestellt und anschließend in der zusammenfassenden Beschreibung der Netzwerkverkehrsanforderungen verwendet.

- ONTAP Select Deploy Verwaltungsprogramm bereitstellen
- vSphere (nur ESXi) Entweder ein vSphere-Server oder ein ESXi-Host, je nachdem, wie der Host in Ihrer Clusterbereitstellung verwaltet wird
- Hypervisor-Server ESXi-Hypervisor-Host oder Linux-KVM-Host
- OTS-Knoten Ein ONTAP Select node
- OTS-Cluster Ein ONTAP Select Cluster
- Admin WS Lokale administrative Arbeitsstation

#### Zusammenfassung der Netzwerkverkehrsanforderungen

Die folgende Tabelle beschreibt die Netzwerkverkehrsanforderungen für eine ONTAP Select Bereitstellung.

| Protokoll / Port | ESXi / KVM | Richtung | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| TLS (443) | ESXi | Bereitstellung auf vCenter Server (verwaltet) oder ESXi (verwaltet oder nicht verwaltet) | VMware VIX API |

| Protokoll / Port | ESXi / KVM | Richtung | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| 902 | ESXi | Bereitstellung auf vCenter Server (verwaltet) oder ESXi (nicht verwaltet) | VMware VIX API |
| ICMP | ESXi oder KVM | Bereitstellung auf dem Hypervisor-Server | Ping |
| ICMP | ESXi oder KVM | Auf jedem OTS-Knoten bereitstellen | Ping |
| SSH (22) | ESXi oder KVM | Admin-Webserver zu jedem OTS-Knoten | Verwaltung |
| SSH (22) | KVM | Bereitstellung auf Hypervisor-Serverknoten | Zugriff auf den Hypervisor-Server |
| TLS (443) | ESXi oder KVM | Bereitstellung auf OTS-Knoten und -Clustern | Zugriff auf ONTAP |
| TLS (443) | ESXi oder KVM | Jeder OTS-Knoten, der bereitgestellt werden soll | Access Deploy (Lizenzierung von Kapazitätspools) |
| iSCSI (3260) | ESXi oder KVM | Jeder OTS-Knoten, der bereitgestellt werden soll | Mediator-/Mailbox-Disk |

## ONTAP Select Zwei-Node-Cluster mit HA

Die Bereitstellung eines Zwei-Node-Cluster mit HA erfordert die gleiche Planung und Konfiguration wie bei anderen Cluster-Knotenkonfigurationen. Es gibt jedoch einige Unterschiede, die Sie bei der Erstellung eines Zwei-Node-Cluster beachten sollten.

### Zielumgebung

Der Zwei-Node-Cluster besteht aus einem HA-Paar und wurde speziell für den Einsatz in Außenstellen und Zweigstellen konzipiert.

Obwohl es primär für die Umgebung von Außenstellen und Zweigstellen konzipiert wurde, kann ein Zwei-Node-Cluster bei Bedarf auch im Rechenzentrum eingesetzt werden.

### Lizenzierung

Sie können einen Zwei-Node-Cluster mit jeder VMware vSphere Lizenz bereitstellen. Die VMware ROBO Standard und Advanced Lizenzen eignen sich jedoch ideal für Remote- und Zweigstellen-Bereitstellungen.

### Mediator-Service

Besteht ein Cluster aus zwei Knoten, kann das erforderliche Quorum nicht erreicht werden, wenn ein Knoten ausfällt oder die Kommunikation abbricht. Um solche Split-Brain-Situationen zu beheben, enthält jede Instanz des ONTAP Select Deploy Utility einen Mediator-Service. Dieser Service verbindet sich mit jedem Knoten in den aktiven Zwei-Node-Clustern, um die HA-Paare zu überwachen und bei der Fehlerbehandlung zu unterstützen. Der Mediator-Service speichert die HA-Statusinformationen auf einem dedizierten iSCSI-Ziel, das jedem Zwei-Node-Cluster zugeordnet ist.

Wenn Sie einen oder mehrere aktive Zwei-Node-Cluster betreiben, muss die ONTAP Select Deploy virtuelle Maschine, die die Cluster verwaltet, ständig ausgeführt werden. Wenn die ONTAP Select Deploy virtuelle Maschine angehalten wird oder ausfällt, steht der Mediator-

Service nicht zur Verfügung und die HA-Fähigkeit für die Zwei-Node-Cluster geht verloren.

**Standort des Clusters und des Mediationsdienstes**

Da die Zwei-Node-Cluster typischerweise in einer Außenstelle oder Zweigstelle eingesetzt werden, können sie vom Rechenzentrum des Unternehmens und dem ONTAP Select Deploy Utility, das administrative Unterstützung bereitstellt, entfernt sein. Bei dieser Konfiguration fließt der Verwaltungsdatenverkehr zwischen dem ONTAP Select Deploy Utility und dem Cluster über das WAN. Weitere Informationen zu Einschränkungen und Beschränkungen finden Sie im "Versionshinweise".

**Sichern Sie die Bereitstellungskonfigurationsdaten**

Es ist eine Best Practice, "Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten" regelmäßig durchzuführen, insbesondere nach der Erstellung eines Clusters. Dies ist bei Zwei-Node-Clustern besonders wichtig, da die Mediator-Konfigurationsdaten im Backup enthalten sind.

**Statische IP-Adresse für Deploy zugewiesen**

Sie müssen dem ONTAP Select Deploy Verwaltungsprogramm eine statische IP-Adresse zuweisen. Diese Anforderung gilt für alle ONTAP Select Deploy Instanzen, die einen oder mehrere ONTAP Select Zwei-Node-Cluster verwalten.

## ONTAP Select Remote- und Zweigstellenbereitstellungen

Sie können ONTAP Select in einer Außenstelle/Zweigstelle (ROBO) einsetzen. Im Rahmen der Planung einer ROBO-Implementierung müssen Sie die Konfiguration auswählen, die Ihre Ziele unterstützt.

Es gibt zwei primäre Konfigurationen, die bei der Implementierung von ONTAP Select in einer ROBO-Umgebung verfügbar sind.

Sie können jede beliebige VMware vSphere-Lizenz bei der Implementierung von ONTAP Select verwenden.

**ONTAP Select Zwei-Node-Cluster mit ONTAP HA**

Der ONTAP Select Zwei-Node-Cluster besteht aus einem HA-Paar und ist ideal für ROBO-Bereitstellungen.

**ONTAP Select Einzelknotencluster mit VMware-Unterstützung**

Sie können einen ONTAP Select Einzelknotencluster in einer ROBO-Umgebung bereitstellen. Obwohl ein Einzelknoten keine native HA-Funktion bietet, können Sie den Cluster auf eine der folgenden Arten bereitstellen, um Speicherschutz zu gewährleisten:

- Gemeinsam genutzter externer Speicher mit VMware HA
- VMware vSAN

Wenn Sie vSAN verwenden, benötigen Sie eine VMware vSAN ROBO-Lizenz.

## ONTAP Select MetroCluster SDS-Bereitstellungsanforderungen

MetroCluster SDS ist eine Konfigurationsoption beim Erstellen eines Zwei-Node-ONTAP Select Clusters. Es ähnelt einer Remote Office/Branch Office (ROBO) Bereitstellung. Diese erweiterte Zwei-Node-Bereitstellung bietet zusätzliche Anwendungsfallszenarien. Sie sollten sich der Anforderungen und Einschränkungen bewusst sein, wenn Sie die

# Bereitstellung von MetroCluster SDS vorbereiten.

Bevor Sie MetroCluster SDS bereitstellen, überprüfen Sie, ob die folgenden Anforderungen erfüllt sind.

**Lizenzierung**

Jeder Node muss über eine Premium- oder höherwertige ONTAP Select Lizenz verfügen.

**Hypervisor-Plattformen**

MetroCluster SDS kann auf denselben VMware ESXi- und KVM-Hypervisoren eingesetzt werden, die auch für einen Zwei-Node-Cluster in einer ROBO-Umgebung unterstützt werden.

> Ab ONTAP Select 9.14.1 wird der KVM-Hypervisor wieder unterstützt. Zuvor war die Unterstützung für die Bereitstellung neuer Cluster auf einem KVM-Hypervisor in ONTAP Select 9.10.1 entfernt worden und die Unterstützung für die Verwaltung bestehender KVM-Cluster und -Hosts, mit Ausnahme der Offline-Schaltung oder Löschung, in ONTAP Select 9.11.1 entfernt worden.

**Netzwerkkonfiguration**

Zwischen den beteiligten Standorten ist eine Layer-2-Konnektivität erforderlich. Sowohl 10GbE als auch 1GbE werden unterstützt, einschließlich der folgenden Konfigurationen:

- 1 x 10GbE
- 4 x 1GbE

> Die Data-Serving-Ports und Interconnect-Ports müssen an denselben ersten Switch angeschlossen werden.

**Latenz zwischen den Knoten**

Das Netzwerk zwischen den beiden Knoten muss eine mittlere Latenz von 5 ms mit einem zusätzlichen periodischen Jitter von 5 ms unterstützen. Vor der Bereitstellung des Clusters müssen Sie das Netzwerk mithilfe des in "Tiefgehendes Networking" beschriebenen Verfahrens testen.

**Mediator-Service**

Wie bei allen Zwei-Node-ONTAP Select Clustern ist auch hier ein separater Mediator-Dienst in der Deploy-VM enthalten, der die Knoten überwacht und bei der Verwaltung von Ausfällen unterstützt. Mit der erweiterten Distanz, die mit MetroCluster SDS verfügbar ist, entstehen drei separate Standorte in der Netzwerktopologie. Die Latenz auf der Verbindung zwischen dem Mediator und einem Knoten sollte 125 ms Round-Trip oder weniger betragen.

**Storage**

Direkt angeschlossener Speicher (DAS) wird sowohl mit HDD- als auch mit SSD-Festplatten unterstützt. vNAS wird ebenfalls unterstützt, einschließlich externer Speicherarrays und vSAN in einer VMware-Umgebung.

> Bei der Bereitstellung von MetroCluster SDS kann vSAN nicht in einer verteilten oder "gestreckten" Topologie verwendet werden.

**Statische IP-Adresse für Deploy zugewiesen**

Sie müssen dem Deploy-Verwaltungsprogramm eine statische IP-Adresse zuweisen. Diese Anforderung gilt für alle Deploy-Instanzen, die einen oder mehrere ONTAP Select Zwei-Node-Cluster verwalten.

## ONTAP Select VMware vCenter Server auf ESXi

Sie müssen ein vCenter-Serverkonto definieren und es einer Rolle zuordnen, die die erforderlichen administrativen Berechtigungen enthält.

Sie benötigen außerdem den vollqualifizierten Domainnamen oder die IP-Adresse des vCenter Servers, der die ESXi-Hypervisor-Hosts verwaltet, auf denen ONTAP Select bereitgestellt ist.

### Administratorrechte

Die minimalen administrativen Berechtigungen, die zum Erstellen und Verwalten eines ONTAP Select Clusters erforderlich sind, werden im Folgenden aufgeführt.

#### Datenspeicher

- Speicherplatz zuweisen
- Datenspeicher durchsuchen
- Dateioperationen auf niedriger Ebene
- Aktualisieren Sie die Dateien der virtuellen Maschine
- Metadaten der virtuellen Maschine aktualisieren

#### Host

**Konfiguration**

- Netzwerkkonfiguration
- Systemverwaltung

**Lokale Operationen**

- Virtuelle Maschine erstellen
- Virtuelle Maschine löschen
- Virtuelle Maschine neu konfigurieren

#### Netzwerk

- Netzwerk zuweisen

#### Virtuelle Maschine

**Konfiguration**

Alle Privilegien in dieser Kategorie.

**Interaktion**

Alle Privilegien in dieser Kategorie.

**Inventar**

Alle Privilegien in dieser Kategorie.

**Bereitstellung**

Alle Privilegien in dieser Kategorie.

#### vApp

Alle Privilegien in dieser Kategorie.

#### Verwandte Informationen

"Erfahren Sie mehr über VMware vSphere-Berechtigungen für vSAN ESA in vCenter"

# ONTAP Select Deploy

## ONTAP Select Deploy – Allgemeine Anforderungen und Planung

Es gibt einige allgemeine Anforderungen, die Sie bei der Planung der Installation des ONTAP Select Deploy-Verwaltungsprogramms berücksichtigen sollten.

### Kopplung des Deploy-Dienstprogramms mit den ONTAP Select Clustern

Beim Koppeln einer Instanz des Deploy-Dienstprogramms mit den ONTAP Select Clustern stehen Ihnen mehrere Optionen zur Verfügung.

> In allen Bereitstellungsszenarien kann ein einzelner ONTAP Select Cluster und die Knoten im Cluster nur von einer Instanz des Deploy-Verwaltungsprogramms verwaltet werden. Ein Cluster kann nicht von zwei oder mehr verschiedenen Instanzen des Deploy-Verwaltungsprogramms verwaltet werden.

#### Eine Instanz des Dienstprogramms für jedes ONTAP Select Cluster

Sie können jeden ONTAP Select Cluster mithilfe einer dedizierten Instanz des Deploy-Dienstprogramms bereitstellen und verwalten. Mit dieser Eins-zu-eins-Konfiguration besteht eine klare Trennung zwischen den einzelnen Dienstprogramm-zu-Cluster-Paaren. Diese Konfiguration bietet ein hohes Maß an Isolation mit kleineren Ausfallbereichen.

#### Eine Instanz des Dienstprogramms für mehrere ONTAP Select Cluster

Sie können mehrere ONTAP Select Cluster in Ihrem Unternehmen mit einer einzigen Instanz des Deploy-Dienstprogramms bereitstellen und verwalten. Mit dieser Eins-zu-Viele-Konfiguration werden alle Verarbeitungs- und Konfigurationsdaten von derselben Instanz des Deploy-Dienstprogramms verwaltet.

> Eine Instanz des Deploy-Dienstprogramms kann bis zu 400 ONTAP Select Nodes oder 100 Cluster verwalten.

### Anforderungen im Zusammenhang mit der KVM-Umgebung

Bevor Sie das Deploy-Verwaltungsprogramm in einer KVM-Hypervisor-Umgebung installieren, sollten Sie die grundlegenden Anforderungen überprüfen und die Bereitstellung vorbereiten.

#### Anforderungen und Einschränkungen für eine Bereitstellung

Bei der Installation des ONTAP Select Deploy Utility in einer KVM-Umgebung sind mehrere Anforderungen und Einschränkungen zu beachten.

#### Hardwareanforderungen für Linux KVM-Hostserver

Es gibt mehrere Mindestanforderungen an die Systemressourcen, die Ihr Linux KVM-Hypervisor-Host erfüllen muss. Stellen Sie sicher, dass die Hosts, auf denen ONTAP Select bereitgestellt wird, die folgenden grundlegenden Anforderungen erfüllen:

- Linux-Server:
  - Die Hardware und Software müssen 64-Bit sein
  - Der Server muss dieselben unterstützten Versionen verwenden wie ein ONTAP Select node
- Virtuelle CPUs (2)
- Virtueller Speicher (4GB)
- Speicher (40GB)
- "Das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ist aktiviert (Sie können auch eine statische IP-Adresse zuweisen)

**Netzwerkverbindungen**

Überprüfen Sie, ob die Netzwerkschnittstelle der virtuellen Maschine Deploy konfiguriert ist und eine Verbindung zu den ONTAP Select-Hosts herstellen kann, die sie verwaltet.

**Unterstützung für IP-Version 4**

ONTAP Select Deploy unterstützt ausschließlich IP Version 4 (IPv4). IP Version 6 (IPv6) wird nicht unterstützt. Diese Einschränkung betrifft ONTAP Select wie folgt:

- Sie müssen der Management-LIF der Deploy-VM eine IPv4-Adresse zuweisen.
- Deploy kann keine ONTAP Select Knoten erstellen, die für die Verwendung von IPv6 auf den ONTAP LIFs konfiguriert sind.

### Erforderliche Konfigurationsinformationen

Im Rahmen Ihrer Bereitstellungsplanung sollten Sie die erforderlichen Konfigurationsinformationen ermitteln, bevor Sie das ONTAP Select Deploy Verwaltungsprogramm installieren.

**Name der Deploy-VM**

Der Name, der für die VM verwendet werden soll.

**Name des Linux-KVM-Hosts**

Der Linux KVM-Host, auf dem das Deploy-Dienstprogramm installiert ist.

**Name des Speicherpools**

Der Speicherpool, der die VM-Dateien enthält (ca. 40GB werden benötigt).

**Netzwerk für die VM**

Das Netzwerk, mit dem die Deploy-VM verbunden ist.

### Optionale Netzwerkkonfigurationsinformationen

Die Deploy-VM wird standardmäßig über DHCP konfiguriert. Bei Bedarf können Sie die Netzwerkschnittstelle der VM jedoch manuell konfigurieren.

**Hostname**

Der Name des Hosts.

**Host-IP-Adresse**

Die statische IPv4-Adresse.

**Subnetzmaske**

Die Subnetzmaske, die auf dem Netzwerk basiert, zu dem die VM gehört.

**Gateway**

Das Standardgateway oder der Standardrouter.

**Primärer DNS-Server**

Der primäre Domain Name Server.

**Sekundärer DNS-Server**

Der sekundäre Domain Name Server.

**Suchdomänen**

Die zu verwendenden Suchdomänen.

### Authentifizierung mithilfe des Anmeldeinformationsspeichers

Der ONTAP Select Deploy-Anmeldeinformationsspeicher ist eine Datenbank mit Kontoinformationen. Deploy verwendet die Anmeldeinformationen, um im Rahmen der Clustererstellung und des Cluster-Managements die Host-Authentifizierung durchzuführen. Für die Planung eines ONTAP Select Deployment ist es wichtig zu wissen, wie der Anmeldeinformationsspeicher verwendet wird.

Die Kontoinformationen werden sicher in der Datenbank mithilfe des AES-Verschlüsselungsalgorithmus und des SHA-256-Hashing-Algorithmus gespeichert.

**Arten von Anmeldeinformationen**

Folgende Arten von Anmeldeinformationen werden unterstützt:

- **Host**: Wird zur Authentifizierung eines Hypervisor-Hosts im Rahmen der direkten Bereitstellung eines ONTAP Select Knotens auf VMware ESXi verwendet.
- **vCenter**: Wird zur Authentifizierung eines vCenter Servers im Rahmen der Bereitstellung eines ONTAP Select Knotens auf ESXi verwendet, wenn der Host von VMware vCenter verwaltet wird.

**Zugang**

Der Zugriff auf den Anmeldeinformationsspeicher erfolgt intern im Rahmen normaler administrativer Aufgaben mit Deploy, beispielsweise beim Hinzufügen eines Hypervisor-Hosts. Sie können den Anmeldeinformationsspeicher auch direkt über die Deploy Web-Benutzeroberfläche und die Deploy CLI verwalten.

## Überlegungen zum ONTAP Select Deploy Hypervisor-Host

Es gibt mehrere Planungsaspekte im Zusammenhang mit dem Hypervisor-Host, die Sie berücksichtigen sollten.

Sie sollten die Konfiguration einer ONTAP Select-VM nicht direkt ändern, es sei denn, Sie werden vom NetApp Support dazu aufgefordert. Eine virtuelle Maschine sollte ausschließlich über das Deploy-Verwaltungsprogramm konfiguriert und geändert werden. Änderungen an einer ONTAP Select-VM außerhalb des Deploy-Programms ohne Unterstützung des NetApp Supports können zum Ausfall der virtuellen Maschine und deren Unbrauchbarkeit führen.

### Hypervisor unabhängig

Sowohl ONTAP Select als auch das ONTAP Select Deploy Verwaltungsprogramm sind hypervisorunabhängig.

Die folgenden Hypervisoren werden sowohl für ONTAP Select als auch für die ONTAP Select Deploy-Administration unterstützt:

- VMware ESXi
- Kernelbasierte virtuelle Maschine (KVM)

> Beziehen Sie sich auf die hypervisorspezifischen Planungshinweise und "Versionshinweise" für weitere Details zu den unterstützten Plattformen.

#### Hypervisor für ONTAP Select Nodes und Verwaltungsdienstprogramm

Sowohl das Deploy-Verwaltungsprogramm als auch die ONTAP Select Knoten laufen als virtuelle Maschinen. Der Hypervisor, den Sie für das Deploy Dienstprogramm auswählen, ist unabhängig von dem Hypervisor, den Sie für die ONTAP Select Knoten auswählen. Bei der Kombination der beiden Komponenten haben Sie volle Flexibilität:

- Ein auf VMware ESXi laufendes Deploy Utility kann ONTAP Select Cluster entweder auf VMware ESXi oder KVM erstellen und verwalten.
- Ein auf KVM laufendes Bereitstellungsprogramm kann ONTAP Select Cluster entweder auf VMware ESXi oder KVM erstellen und verwalten.

#### Eine oder mehrere Instanzen von ONTAP Select Node pro Host

Jeder ONTAP Select-Knoten läuft als dedizierte virtuelle Maschine. Sie können mehrere Knoten auf demselben Hypervisor-Host erstellen, wobei folgende Einschränkungen gelten:

- Mehrere Knoten eines einzelnen ONTAP Select Clusters können nicht auf demselben Host ausgeführt werden. Alle Knoten auf einem bestimmten Host müssen aus unterschiedlichen ONTAP Select Clustern stammen.
- Sie müssen externen Speicher verwenden.
- Bei Verwendung von Software-RAID kann nur ein ONTAP Select Node auf dem Host bereitgestellt werden.

#### Hypervisor-Konsistenz für die Knoten innerhalb eines Clusters

Alle Hosts innerhalb eines ONTAP Select Clusters müssen auf derselben Version und demselben Release der Hypervisor-Software laufen.

#### Anzahl der physischen Ports an jedem Host

Sie müssen jeden Host so konfigurieren, dass er einen, zwei oder vier physische Ports verwendet. Obwohl Sie bei der Konfiguration der Netzwerkports flexibel sind, sollten Sie nach Möglichkeit diese Empfehlungen befolgen:

- Ein Host in einem Einzelknoten-Cluster sollte über zwei physische Ports verfügen.
- Jeder Host in einem Multi-Node-Cluster sollte vier physische Ports haben

#### Integrieren Sie ONTAP Select in einen ONTAP hardwarebasierten Cluster

Sie können einen ONTAP Select Node nicht direkt zu einem ONTAP hardwarebasierten Cluster hinzufügen. Sie können jedoch optional eine Cluster-Peering-Beziehung zwischen einem ONTAP Select Cluster und einem hardwarebasierten ONTAP Cluster herstellen.

### VMware-Hypervisor-Umgebung

Es gibt mehrere spezifische Anforderungen und Einschränkungen für die VMware-Umgebung, die Sie vor der Installation des ONTAP Select Deploy Utility in einer VMware-Umgebung berücksichtigen sollten.

#### Hardwareanforderungen für den ESXi-Hostserver

Ihr ESXi-Hypervisor-Host muss mehrere Mindestressourcenanforderungen erfüllen. Es ist zu prüfen, ob die Hosts, auf denen ONTAP Select bereitgestellt ist, die folgenden grundlegenden Anforderungen erfüllen:

- ESXi-Server:
  - Hardware und Software müssen 64-Bit sein
  - Es müssen dieselben unterstützten Versionen verwendet werden wie für einen ONTAP Select Node definiert.
- Virtuelle CPUs (2)
- Virtueller Speicher (4 GB)
- Speicher (40 GB)
- DHCP aktiviert (es kann auch eine statische IP-Adresse zugewiesen werden)

#### Netzwerkverbindungen

Prüfen Sie, ob die Netzwerkschnittstelle der virtuellen Maschine ONTAP Select Deploy konfiguriert ist und über eine einzelne Management-IP-Adresse verfügt. DHCP kann verwendet werden, um dynamisch eine IP-Adresse zuzuweisen, oder eine statische IP-Adresse kann manuell konfiguriert werden.

Abhängig von Ihren Bereitstellungsentscheidungen muss die Deploy-VM eine Verbindung zum vCenter Server, zu den ESXi-Hypervisor-Hosts und zu den ONTAP Select-Knoten herstellen können, die sie verwaltet. Sie müssen Ihre Firewalls so konfigurieren, dass der erforderliche Datenverkehr zugelassen wird.

Deploy nutzt die VMware VIX API zur Kommunikation mit dem vCenter Server und den ESXi Hosts. Zunächst wird eine Verbindung über SOAP über SSL auf TCP Port 443 hergestellt. Danach wird eine Verbindung über SSL auf Port 902 geöffnet. Zusätzlich sendet Deploy PING Befehle, um zu überprüfen, ob ein ESXi Host unter der angegebenen IP Adresse vorhanden ist.

Darüber hinaus muss Deploy in der Lage sein, mit den ONTAP Select Knoten- und Clusterverwaltungs-IP-Adressen über die folgenden Protokolle zu kommunizieren:

- PING-Befehl (ICMP)
- SSH (Port 22)
- SSL (Port 443)

#### Unterstützung für IP-Version 4

ONTAP Select Deploy unterstützt ausschließlich IP Version 4 (IPv4). IP Version 6 (IPv6) wird nicht unterstützt. Diese Einschränkung betrifft ONTAP Select wie folgt:

- Sie müssen der Management-LIF der virtuellen Maschine Deploy eine IPv4-Adresse zuweisen.
- Deploy kann keine ONTAP Select Knoten erstellen, die für die Verwendung von IPv6 auf den ONTAP LIFs konfiguriert sind.

### VMware vCenter Server-Überlegungen

#### VMware vSphere-Berechtigungen für ESA

Zum Erstellen und Verwalten der vSAN Express Storage Architecture (ESA) in vCenter benötigen Sie die folgenden vSphere Content Library-Berechtigungen:

> Um auf die Berechtigungen der Inhaltsbibliothek zugreifen zu können, muss Ihnen ein Administrator Zugriff auf die globalen Berechtigungen im vCenter Server gewähren.

- Bibliothekselement hinzufügen
- Lokale Bibliothek erstellen
- Bibliothekselement löschen
- Lokale Bibliothek löschen
- Dateien herunterladen
- Lesespeicher
- Dateien aktualisieren
- Bibliothek aktualisieren
- Bibliothekselement aktualisieren
- Lokale Bibliothek aktualisieren
- Konfigurationseinstellungen anzeigen

# Zusammenfassung der Best Practices für ONTAP Select Deployment

Es gibt bewährte Vorgehensweisen, die Sie bei der Planung einer ONTAP Select Implementierung berücksichtigen sollten.

## Storage

Sie sollten die folgenden Best Practices für die Datenspeicherung berücksichtigen.

### All-Flash- oder generische Flash-Arrays

ONTAP Select Virtual NAS (vNAS)-Bereitstellungen mit All-Flash-VSAN oder generischen Flash-Arrays sollten die Best Practices für ONTAP Select mit Nicht-SSD-DAS-Speicher befolgen.

### Externer Speicher

Sie sollten folgende Empfehlungen beachten:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select Netzwerke und externen Speicher
- Konfigurieren Sie die Kapazitätsoption, um die Speichernutzung einzuschränken (ONTAP Select kann nicht die gesamte Kapazität eines externen Speicherpools nutzen)
- Stellen Sie sicher, dass alle externen Speichersysteme nach Möglichkeit die verfügbaren Redundanz- und HA-Funktionen nutzen.

### Hypervisor-Kernhardware

Alle Laufwerke in einem ONTAP Select Aggregate sollten vom gleichen Typ sein. Beispielsweise sollten Sie keine HDD- und SSD-Laufwerke im selben Aggregat mischen.

### RAID-Controller

Der RAID-Controller sollte im Writeback-Modus konfiguriert sein. Falls Probleme mit der Schreibleistung auftreten, überprüfen Sie die Controller-Einstellungen und stellen Sie sicher, dass Writethrough oder Writearound deaktiviert sind.

Wenn der physische Server über einen einzelnen RAID-Controller verfügt, der alle lokal angeschlossenen Festplatten verwaltet, empfiehlt NetApp, eine separate LUN für das Serverbetriebssystem und eine oder mehrere LUNs für ONTAP Select zu erstellen. Im Falle einer Beschädigung der Startfestplatte ermöglicht diese Best Practice dem Administrator, die Betriebssystem-LUN wiederherzustellen, ohne ONTAP Select zu beeinträchtigen.

Der RAID-Controller-Cache wird verwendet, um alle eingehenden Blockänderungen zu speichern, nicht nur diejenigen, die auf die NVRAM-Partition abzielen. Wählen Sie daher beim RAID-Controller einen mit dem größten verfügbaren Cache. Ein größerer Cache ermöglicht selteneres Schreiben auf die Festplatte und eine Leistungssteigerung für die ONTAP Select VM, den Hypervisor und alle Compute-VMs, die auf dem Server gemeinsam genutzt werden.

### RAID-Gruppen

Die optimale RAID-Gruppengröße liegt zwischen acht und zwölf Laufwerken. Die maximale Anzahl an Laufwerken pro RAID-Gruppe beträgt 24.

Die maximale Anzahl der von jedem ONTAP Select Node unterstützten NVME-Laufwerke beträgt 14.

Eine Ersatzfestplatte ist optional, aber empfehlenswert. NetApp empfiehlt außerdem, pro RAID-Gruppe eine Ersatzfestplatte zu verwenden; es können jedoch auch globale Ersatzfestplatten für alle RAID-Gruppen eingesetzt werden. Beispielsweise können Sie zwei Ersatzfestplatten für jeweils drei RAID-Gruppen verwenden, wobei jede RAID-Gruppe aus acht bis zwölf Laufwerken besteht.

ONTAP Select erzielt keine Leistungssteigerungen durch die Erhöhung der Anzahl von LUNs innerhalb einer RAID-Gruppe. Mehrere LUNs sollten nur verwendet werden, um Best Practices für SATA/NL-SAS-Konfigurationen zu befolgen oder um Einschränkungen des Hypervisor-Dateisystems zu umgehen.

### VMware ESXi-Hosts

NetApp empfiehlt, ESXi 8.0 oder höher und eine NVMe-Festplatte für den Datenspeicher zu verwenden, der die Systemfestplatten hostet. Diese Konfiguration bietet die beste Leistung für die NVRAM-Partition.

> Bei der Installation auf ESXi 8.0 oder höher verwendet ONTAP Select den vNVMEe-Treiber, unabhängig davon, ob sich die Systemfestplatte auf einer SSD oder auf einer NVMe-Festplatte befindet. Dadurch wird die VM-Hardwareebene auf 13 festgelegt, was mit ESXi 8.0 und höher kompatibel ist.

Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select Netzwerke und externen Speicher (VMware vSAN und generischer Speicherarray-Datenverkehr bei Verwendung von iSCSI oder NFS).

Konfigurieren Sie die Kapazitätsoption, um die Speichernutzung einzuschränken (ONTAP Select kann nicht die gesamte Kapazität eines externen vNAS-Datenspeichers nutzen).

Stellen Sie sicher, dass alle generischen externen Speicherarrays nach Möglichkeit die verfügbaren Redundanz- und HA-Funktionen nutzen.

### VMware Storage vMotion

Die verfügbare Kapazität eines neuen Hosts ist nicht der einzige Faktor bei der Entscheidung für den Einsatz von VMware Storage vMotion mit einem ONTAP Select Node. Der zugrunde liegende Speichertyp, die Hostkonfiguration und die Netzwerkfähigkeiten müssen die gleiche Arbeitslast wie der ursprüngliche Host bewältigen können.

## Netzwerk

Sie sollten die folgenden Best Practices für Netzwerke berücksichtigen.

### Doppelte MAC-Adressen

Um zu vermeiden, dass mehrere Deploy-Instanzen doppelte MAC-Adressen zuweisen, sollte für die Erstellung oder Verwaltung eines ONTAP Select Clusters oder Knotens eine Deploy-Instanz pro Layer-2-Netzwerk verwendet werden.

### EMS-Nachrichten

Der ONTAP Select Zwei-Node-Cluster sollte sorgfältig auf EMS-Meldungen überwacht werden, die auf eine Deaktivierung des Speicher-Failovers hinweisen. Diese Meldungen signalisieren einen Verbindungsverlust zum Mediator-Service und sollten umgehend behoben werden.

### Latenz zwischen Knoten

Das Netzwerk zwischen den beiden Knoten muss eine mittlere Latenz von 5 ms mit einem zusätzlichen periodischen Jitter von 5 ms unterstützen. Testen Sie das Netzwerk vor der Bereitstellung des Clusters mit dem in dem technischen Bericht „ONTAP Select Product Architecture and Best Practices“ beschriebenen Verfahren.

### Lastverteilung

Um die Lastverteilung sowohl im internen als auch im externen ONTAP Select Netzwerk zu optimieren, verwenden Sie die Richtlinie für den Lastausgleich "Route Based on Originating Virtual Port".

### Mehrere Layer-2-Netzwerke

Wenn der Datenverkehr mehrere Layer-2-Netzwerke umfasst und die Verwendung von VLAN-Ports erforderlich ist oder wenn Sie mehrere IPspaces verwenden, sollte VGT verwendet werden.

### Konfiguration des physischen Schalters

VMware empfiehlt, STP auf den mit den ESXi-Hosts verbundenen Switch-Ports auf Portfast zu setzen. Wenn STP auf den Switch-Ports nicht auf Portfast gesetzt wird, kann dies die Fähigkeit von ONTAP Select beeinträchtigen, Uplink-Ausfälle zu tolerieren. Bei Verwendung von LACP sollte der LACP-Timer auf schnell (1 Sekunde) eingestellt werden. Die Richtlinie für den Lastausgleich sollte auf der Portgruppe auf Route Based on IP Hash und auf dem LAG auf Source and Destination IP Address and TCP/UDP port and VLAN gesetzt werden.

### Virtuelle Switch-Optionen für KVM

Sie müssen auf jedem ONTAP Select Host einen virtuellen Switch konfigurieren, um das externe Netzwerk und das interne Netzwerk (nur bei Multi-Node-Clustern) zu unterstützen. Im Rahmen der Bereitstellung eines Multi-Node-Clusters sollten Sie die Netzwerkverbindung im internen Clusternetzwerk testen.

Weitere Informationen darüber, wie Sie einen Open vSwitch auf einem Hypervisor-Host konfigurieren, finden Sie im "ONTAP Select auf KVM Produktarchitektur und Best Practices" technischen Bericht.

## Hochverfügbarkeit

Für eine hohe Verfügbarkeit sollten Sie die folgenden Best Practices berücksichtigen.

### Backups bereitstellen

Es empfiehlt sich, die Deploy-Konfigurationsdaten regelmäßig zu sichern, auch nach der Erstellung eines Clusters. Dies ist besonders wichtig bei Zwei-Node-Clustern, da die Mediator-Konfigurationsdaten in die Sicherung einbezogen werden.

Nach dem Erstellen oder Bereitstellen eines Clusters sollten Sie "Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten".

### Gespiegelte Aggregate

Obwohl das gespiegelte Aggregat benötigt wird, um eine aktuelle Kopie (RPO 0) des primären Aggregats bereitzustellen, ist darauf zu achten, dass der freie Speicherplatz im primären Aggregat nicht knapp wird. Bei zu geringem Speicherplatz im primären Aggregat kann ONTAP die gemeinsame Snapshot-Kopie löschen, die als Basis für die Speicherrückgabe dient. Dies ist vorgesehen, um Client-Schreibvorgänge zu ermöglichen. Fehlt jedoch im Failback-Fall eine gemeinsame Snapshot-Kopie, muss der ONTAP Select Node eine vollständige Basislinie vom gespiegelten Aggregat erstellen. Dieser Vorgang kann in einer Shared-Nothing-Umgebung viel Zeit in Anspruch nehmen.

> NetApp empfiehlt, für gespiegelte Aggregate mindestens 20 % freien Speicherplatz vorzuhalten, um eine optimale Speicherleistung und -verfügbarkeit zu gewährleisten. Obwohl für nicht gespiegelte Aggregate 10 % empfohlen werden, kann das Dateisystem die zusätzlichen 10 % Speicherplatz nutzen, um inkrementelle Änderungen aufzunehmen. Inkrementelle Änderungen erhöhen die Speicherauslastung für gespiegelte Aggregate aufgrund der Copy-on-Write-Snapshot-basierten Architektur von ONTAP. Die Nichteinhaltung dieser Best Practices kann sich negativ auf die Leistung auswirken. Die Übernahme bei hoher Verfügbarkeit wird nur unterstützt, wenn Datenaggregate als gespiegelte Aggregate konfiguriert sind.

### NIC-Aggregation, Teaming und Failover

ONTAP Select unterstützt eine einzelne 10-Gb-Verbindung für Zwei-Node-Cluster; jedoch ist es eine NetApp Best Practice, Hardware-Redundanz durch NIC-Aggregation oder NIC-Teaming sowohl im internen als auch im externen Netzwerk des ONTAP Select Clusters zu haben.

Wenn eine Netzwerkkarte über mehrere anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) verfügt, wählen Sie beim Aufbau von Netzwerkstrukturen mittels NIC-Teaming für das interne und externe Netzwerk jeweils einen Netzwerkport von jedem ASIC aus.

NetApp empfiehlt, dass der LACP-Modus sowohl auf dem ESXi als auch auf den physischen Switches aktiv ist. Außerdem sollte der LACP-Timer auf den physischen Switches, Ports, Portkanal-Schnittstellen und auf den VMNICs auf schnell (1 Sekunde) eingestellt werden.

Bei Verwendung eines verteilten vSwitch mit LACP empfiehlt NetApp, die Richtlinie für den Lastausgleich so zu konfigurieren, dass das Routing auf Basis des IP-Hashs auf der Portgruppe, der Quell- und Ziel-IP-Adresse, des TCP/UDP-Ports und des VLANs auf dem LAG erfolgt.

### Zwei-Node-Stretched-HA (MetroCluster SDS) Best Practices

Bevor Sie eine MetroCluster SDS erstellen, verwenden Sie den ONTAP Deploy-Konnektivitätsprüfer, um sicherzustellen, dass die Netzwerklatenz zwischen den beiden Rechenzentren im akzeptablen Bereich liegt.

Bei der Verwendung von Virtual Guest Tagging (VGT) und Zwei-Node-Clustern ist eine zusätzliche Einschränkung zu beachten. In Zwei-Node-Cluster-Konfigurationen wird die Node-Management-IP-Adresse verwendet, um frühzeitig eine Verbindung zum Mediator herzustellen, bevor ONTAP vollständig verfügbar ist. Daher werden auf der Portgruppe, die dem Node-Management-LIF (Port e0a) zugeordnet ist, nur External Switch Tagging (EST) und Virtual Switch Tagging (VST) unterstützt. Wenn sowohl der Management- als auch der Datenverkehr dieselbe Portgruppe verwenden, werden für den gesamten Zwei-Node-Cluster nur EST und VST unterstützt.

**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 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, BEISPIELHAFTE 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 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.