



# Planen

## ONTAP Select

NetApp  
January 29, 2026

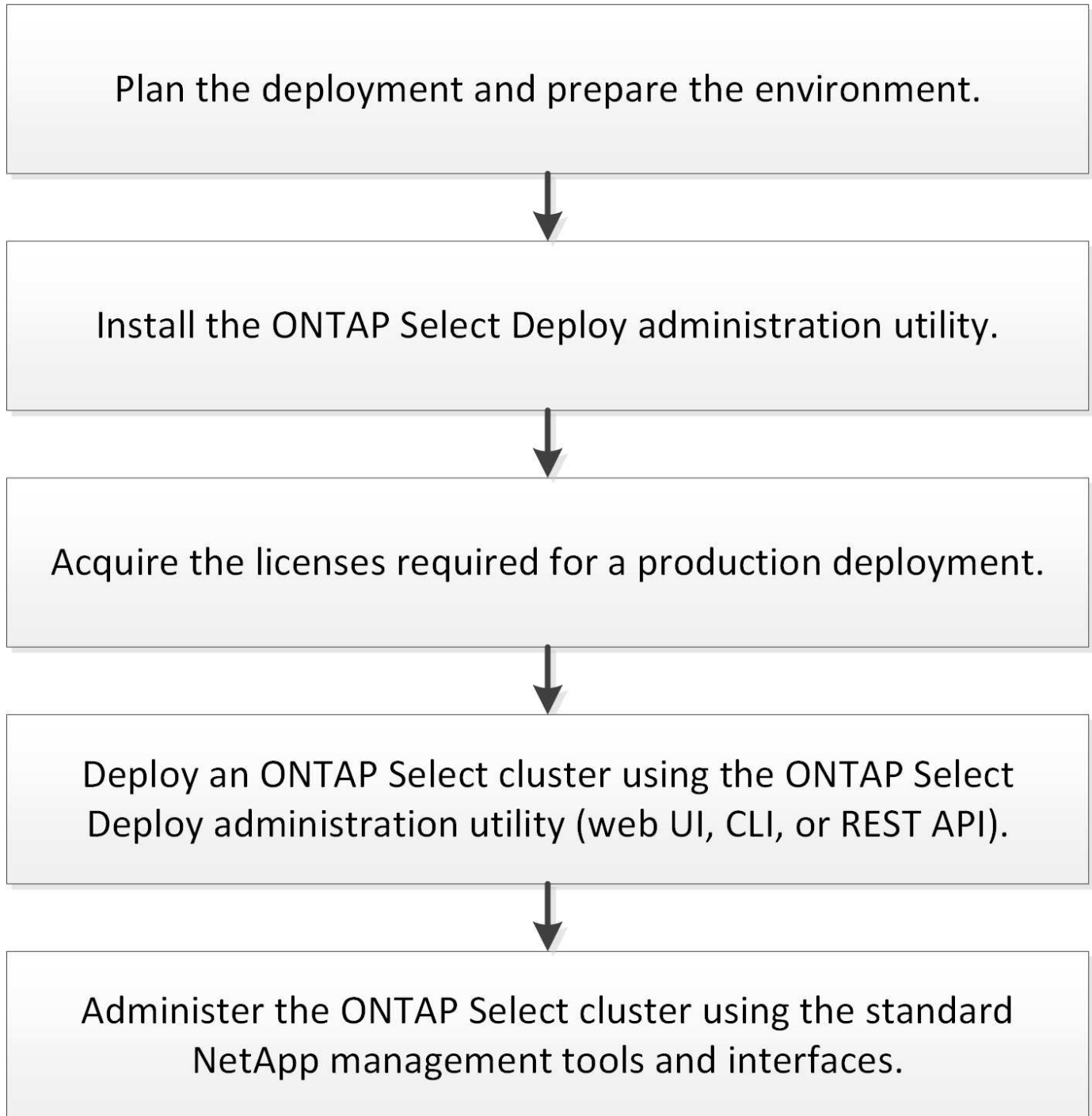
# Inhalt

Planen .....	1
ONTAP Select Installations- und Bereitstellungsworkflow .....	1
ONTAP Select .....	2
ONTAP Select Anforderungen und Planungsüberlegungen .....	2
ONTAP Select VMware Hypervisor und Hardwareüberlegungen .....	5
Überlegungen zu ONTAP Select Speicher und RAID .....	8
Anforderungen an den externen Speicher .....	12
Überlegungen zum ONTAP Select Netzwerk .....	14
ONTAP Select Zwei-Knoten-Cluster mit HA .....	17
ONTAP Select Bereitstellungen in Remote- und Zweigstellen .....	18
Vorbereitung auf eine ONTAP Select MetroCluster SDS-Bereitstellung .....	18
ONTAP Select den VMware vCenter-Server auf ESXi aus .....	19
ONTAP Select Bereitstellung .....	21
Allgemeine Anforderungen und Planung für ONTAP Select Deploy .....	21
Überlegungen zum ONTAP Select Deploy-Hypervisor-Host .....	23
Zusammenfassung der Best Practices für die Bereitstellung von ONTAP Select .....	25
Storage .....	26
Vernetzung .....	27
Hochverfügbarkeit .....	28

# Planen

## ONTAP Select Installations- und Bereitstellungsworkflow

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



# ONTAP Select

## ONTAP Select Anforderungen und Planungsüberlegungen

Es gibt mehrere allgemeine Anforderungen, die Sie bei der Planung einer ONTAP Select Bereitstellung berücksichtigen sollten.

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

Linux mit dem KVM-Hypervisor ist eine komplexe Arbeitsumgebung. Bevor Sie ONTAP Select auf KVM bereitstellen, müssen Sie über die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.

### Linux-Serververteilung

Sie sollten Erfahrung mit der spezifischen Linux-Distribution haben, die für Ihre ONTAP Select -Bereitstellung verwendet werden soll. Insbesondere sollten Sie in der Lage sein, die folgenden Aufgaben auszuführen:

- 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 zur 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 bei der Installation und Verwaltung 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 Netzwerk-Switches vertraut sein. Darüber hinaus sollten Sie Erfahrung mit Open vSwitch haben. Bei 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 oder acht Knoten. Die Clustergröße sollte anhand der Anwendungsanforderungen bestimmt werden. Wenn beispielsweise Hochverfügbarkeit für eine Unternehmensbereitstellung erforderlich ist, empfiehlt sich ein Cluster mit mehreren Knoten.

### Dediziert versus kolokalisiert

Basierend auf dem Anwendungstyp sollten Sie bestimmen, ob die Bereitstellung dem dedizierten oder dem kollokierten Modell folgt. Beachten Sie, dass das kollokierte Modell aufgrund der Workload-Vielfalt 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 virtuellen ONTAP Select Maschine nicht direkt ändern, es sei denn, Sie werden vom NetApp Support dazu aufgefordert. Eine virtuelle Maschine sollte ausschließlich über das Deploy-Administrationsdienstprogramm konfiguriert und geändert werden. Änderungen an einer virtuellen ONTAP Select Maschine außerhalb des Deploy-Dienstprogramms ohne Unterstützung des NetApp Supports können zum Ausfall der virtuellen Maschine führen und sie unbrauchbar machen.

### Hypervisor-unabhängig

Sowohl ONTAP Select als auch das Verwaltungsdienstprogramm ONTAP Select Deploy sind Hypervisor-unabhängig. Die folgenden Hypervisoren werden für beide unterstützt.

- VMware ESXi
- Kernelbasierte virtuelle Maschine (KVM)



Ab ONTAP Select 9.14.1 wird die Unterstützung für den KVM-Hypervisor wiederhergestellt. Zuvor wurde die Unterstützung für die Bereitstellung eines neuen Clusters auf einem KVM-Hypervisor in ONTAP Select 9.10.1 entfernt. Die Unterstützung für die Verwaltung vorhandener KVM-Cluster und -Hosts (mit Ausnahme der Offline-Schaltung oder Löschung) wurde in ONTAP Select 9.11.1 entfernt.

Weitere Einzelheiten zu den unterstützten Plattformen finden Sie in den hypervisorspezifischen Planungsinformationen und Versionshinweisen.

### Hypervisor für ONTAP Select Knoten und Verwaltungsdienstprogramm

Sowohl das Deploy-Verwaltungsprogramm als auch die ONTAP Select Knoten werden als virtuelle Maschinen ausgeführt. Der für das Deploy-Dienstprogramm gewählte Hypervisor ist unabhängig vom Hypervisor für die ONTAP Select Knoten. Sie genießen bei der Kombination beider Systeme 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 Knoten pro Host

Jeder ONTAP Select Knoten wird als dedizierte virtuelle Maschine ausgeführt. Sie können mehrere Knoten auf demselben Hypervisor-Host erstellen, wobei die folgenden 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.
- Wenn Sie Software-RAID verwenden, können Sie nur einen ONTAP Select Knoten auf dem Host bereitstellen.

## Hypervisor-Konsistenz für die Knoten innerhalb eines Clusters

Alle Hosts innerhalb eines ONTAP Select Clusters müssen mit derselben Version und demselben Release der Hypervisor-Software ausgeführt werden.

## Anzahl der physischen Ports auf jedem Host

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

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

## Integration von ONTAP Select in einen hardwarebasierten ONTAP Cluster

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

## Überlegungen zur Speicherung

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

### RAID-Typ

Wenn Sie Direct Attached Storage (DAS) auf ESXi verwenden, sollten Sie entscheiden, ob Sie einen lokalen Hardware-RAID-Controller oder die in ONTAP Select enthaltene Software-RAID-Funktion verwenden möchten. Wenn Sie Software-RAID verwenden, lesen Sie ["Überlegungen zu Speicher und RAID"](#) für weitere Informationen.

### Lokaler Speicher

Wenn Sie lokalen Speicher verwenden, 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 Verwendung der ONTAP Select vNAS-Lösung müssen Sie entscheiden, wo sich die Remote-Datenspeicher befinden und wie auf sie zugegriffen werden soll. ONTAP Select vNAS unterstützt die folgenden Konfigurationen:

- VMware vSAN

- Generisches externes Speicherarray

## Schätzung des benötigten Speicherplatzes

Sie sollten ermitteln, wie viel Speicher für die ONTAP Select -Knoten benötigt wird. Diese Information ist beim Erwerb der erworbenen Lizenzen mit Speicherkapazität erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter Speicherkapazitätsbeschränkungen.



Die ONTAP Select Speicherkapazität entspricht der zulässigen Gesamtgröße der an die virtuelle ONTAP Select Maschine angeschlossenen Datenträger.

## Lizenzmodell für den Produktionseinsatz

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

## Authentifizierung über den Anmeldeinformationsspeicher

Der Anmeldeinformationsspeicher von ONTAP Select Deploy ist eine Datenbank mit Kontoinformationen. Deploy verwendet die Kontoanmeldeinformationen zur Hostauthentifizierung im Rahmen der Clustererstellung und -verwaltung. Sie sollten wissen, wie der Anmeldeinformationsspeicher im Rahmen der Planung einer ONTAP Select Bereitstellung verwendet wird.



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

## Arten von Anmeldeinformationen

Die folgenden Arten von Anmeldeinformationen werden unterstützt:

- Gastgeber

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 Verwaltungsaufgaben mit Deploy, z. B. beim Hinzufügen eines Hypervisor-Hosts. Sie können den Anmeldeinformationsspeicher auch direkt über die Deploy-Webbenutzeroberfläche und die CLI verwalten.

## Ähnliche Informationen

- ["Überlegungen zu Speicher und RAID"](#)

## ONTAP Select VMware Hypervisor und Hardwareüberlegungen

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

## Hypervisor-Anforderungen

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



Sie sollten die aktuellen Versionshinweise für Ihre Version von ONTAP Select auf weitere bekannte Einschränkungen oder Beschränkungen überprüfen.

### VMware-Lizenzierung

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

### Softwarekompatibilität

ONTAP Select kann auf den folgenden Hypervisoren bereitgestellt werden:

- KVM auf Red Hat Enterprise Linux 8.6, 8.7, 8.8, 9.0, 9.1, 9.2, 9.4 und 9.5
- KVM auf Rocky Linux 8.6, 8.7, 8.8, 8.9, 9.0, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 und 9.5
- VMware ESXi 7.0 GA (Build 15843807 oder höher) einschließlich 7.0 U1, U2 und U3C
- VMware ESXi 8.0 GA (Build 20513097)
- VMware ESXi 8.0 U1 (Build 21495797)
- VMware ESXi 8.0 U2
- VMware ESXi 8.0 U3



NetApp unterstützt ONTAP Select auf den identifizierten Versionen von ESXi, solange VMware dieselben Versionen auch weiterhin unterstützt.



ESXi 6.5 GA und ESXi 6.7 GA haben das Ende der Verfügbarkeit erreicht. Wenn Sie ONTAP Select Cluster mit diesen Versionen haben, müssen Sie gemäß den "[Interoperabilitätsmatrix-Tool \(IMT\)](#)".

### VMware vCenter und eigenständige ESXi-Hosts

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

## Grundlegende Hardwareanforderungen

Der physische Hypervisor-Host, auf dem Sie ONTAP Select bereitstellen, muss verschiedene Hardwareanforderungen erfüllen. Sie können für den Hypervisor-Host eine beliebige Plattform wählen, solange diese die Mindestanforderungen erfüllt. Unterstützte Hardwareplattformen werden von folgenden Anbietern angeboten: Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo und Supermicro.



Ab ONTAP Select 9.9.1 werden nur noch CPU-Modelle basierend auf Intel Xeon Sandy Bridge oder höher unterstützt.

Weitere Informationen finden Sie im [Interoperabilitätsmatrix-Tool,window=\\_blank](#) für weitere Informationen.



## Grundlegende Hardwareanforderungen

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

### Prozessor

Zu den unterstützten Mikroprozessoren gehören die folgenden:

- Intel Xeon Prozessoren für Server (siehe [Intel Xeon-Prozessoren,window=\\_blank](#) für weitere Informationen)



Advanced Micro Devices (AMD)-Prozessoren werden von ONTAP Select nicht unterstützt.

### Ethernet-Konfiguration

Je nach Clustergröße werden mehrere Ethernet-Konfigurationen unterstützt.

Clustergröße	Mindestanforderungen	Empfohlene Anforderungen
Einzelknotencluster	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
Zwei-Knoten-Cluster oder MetroCluster SDS	4 x 1 GbE oder 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
4/6/8-Knoten-Cluster	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE oder 2 x 25/40 GbE

### Zusätzliche Hardwareanforderungen basierend auf dem Instanztyp

Je nach Knoteninstanztyp gibt es mehrere zusätzliche Hardwareanforderungen.

Weitere Informationen finden Sie unter "[Verstehen Sie die Plattformlizenzeangebote](#)" für weitere Informationen.

#### Klein

- CPU-Kerne: Sechs physische Kerne oder mehr, davon vier reserviert für ONTAP Select.
- Speicher 24 GB oder mehr, davon 16 GB reserviert für ONTAP Select.
- Erforderliche Plattformlizenzeangebote Standard, Premium oder Premium XL

#### Medium

- CPU-Kerne: Zehn physische Kerne oder mehr, davon acht reserviert für ONTAP Select.
- Speicher 72 GB oder mehr, davon 64 GB reserviert für ONTAP Select
- Erforderliche Plattformlizenz mit Angebot Premium oder Premium XL

#### Groß

- CPU-Kerne Achtzehn physische Kerne oder mehr, davon sechzehn reserviert für ONTAP Select.
- Speicher 136 GB oder mehr, davon 128 GB reserviert für ONTAP Select
- Erforderliche Plattformlizenz für Premium XL



Es gibt zusätzliche Festplattenanforderungen basierend auf der Plattformlizenz. Sehen "[Speicher und RAID](#)" für weitere Informationen.

## Überlegungen zu ONTAP Select Speicher und RAID

Es gibt mehrere Planungsaspekte im Zusammenhang mit dem ONTAP Select Hostspeicher, die Sie berücksichtigen sollten.



Informationen zur Unterstützung externer Speicher finden Sie in "[ONTAP Select vNAS-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 kein lokaler RAID-Controller und keine Software-RAID-Funktion verwendet.

Zu den Mindestanforderungen für den RAID-Controller gehören:

- 12 Gbit/s Durchsatz
- 512 MB interner batteriegepufferter oder Flash-Cache (SuperCAP)
- Im Write-Back-Modus konfiguriert:
  - Aktivieren Sie den Failback-Modus zum „Durchschreiben“ (falls unterstützt).
  - Aktivieren Sie die Richtlinie „Immer vorauslesen“ (falls unterstützt).
- Alle lokalen Festplatten hinter dem RAID-Controller sollten als einzelne RAID-Gruppe konfiguriert werden. Bei Bedarf können mehrere RAID-Controller verwendet werden:
  - Deaktivieren Sie den lokalen Laufwerkcache für die RAID-Gruppe. Dies ist für die Wahrung der Datenintegrität von grundlegender Bedeutung.
- Die LUN-Konfiguration muss auf Grundlage der folgenden Richtlinien durchgeführt werden:
  - Wenn die Größe der RAID-Gruppe die maximale LUN-Größe von 64 TB überschreitet, sollten Sie mehrere gleich große LUNs konfigurieren, die den gesamten verfügbaren Speicher innerhalb der RAID-Gruppe verbrauchen.
  - Wenn die Größe der RAID-Gruppe kleiner als die maximale LUN-Größe von 64 TB ist, sollten Sie eine LUN konfigurieren, die den gesamten verfügbaren Speicher innerhalb der RAID-Gruppe verbraucht.

### Software-RAID-Anforderungen

Beim Einsatz eines ONTAP Select Clusters auf dem Hypervisor können Sie die Software-RAID-Funktionalität von ONTAP Select anstelle eines lokalen Hardware-RAID-Controllers nutzen. Beachten Sie jedoch einige Anforderungen und Einschränkungen, bevor Sie einen Cluster mit Software-RAID einsetzen.

#### Allgemeine Anforderungen

Die Umgebung für eine Software-RAID-Bereitstellung muss die folgenden Kernanforderungen erfüllen:

- VMware ESXi 7.0 GA (Build 15843807) oder höher

- ONTAP Select Premium-Lizenz oder höher
- Nur lokale SSD-Laufwerke
- Trennung der Systemfestplatten vom Stammverzeichnis und den Datenaggregaten
- Kein Hardware-RAID-Controller auf dem Host



Wenn ein Hardware-RAID-Controller vorhanden ist, lesen Sie die ["Deep-Dive-Speicher"](#) Weitere Konfigurationsanforderungen finden Sie im Abschnitt „Konfigurationsanforderungen“.

### ESXi-spezifische Anforderungen

- VMware ESXi 7.0 GA (Build 15843807) oder höher
- VMware VMotion, HA und DRS werden nicht unterstützt
- Sie können Software-RAID nicht mit einem Knoten verwenden, der von ONTAP Select 9.4 oder früher aktualisiert wurde. In diesem Fall müssen Sie einen neuen Knoten für die Software-RAID-Bereitstellung erstellen.

### KVM-spezifische Anforderungen

Es gibt auch spezifische Konfigurationsanforderungen für Softwarepakete. Siehe ["Vorbereitung des Linux-Servers"](#) Schritt für weitere Informationen.

### Medienerwartungen für KVM

Die verwendeten SSD-Flash-Speichergeräte müssen die folgenden zusätzlichen Anforderungen erfüllen:

- Die SSD-Geräte müssen sich mithilfe der folgenden Methoden präzise und dauerhaft beim Linux-Host melden:
  - `# cat /sys/block/<Gerät>/warteschlange/rotational`

Der für diese Befehle gemeldete Wert muss „0“ sein.

- Es wird erwartet, dass die Geräte an einen HBA oder in einigen Fällen an einen RAID-Controller angeschlossen sind, der für den Betrieb im JBOD-Modus konfiguriert ist. Bei Verwendung eines RAID-Controllers muss die Gerätefunktion über den Host geleitet werden, ohne dass RAID-Funktionen überlagert werden. Wenn Sie einen RAID-Controller im JBOD-Modus verwenden, sollten Sie die RAID-Dokumentation lesen oder sich gegebenenfalls an den Hersteller wenden, um sicherzustellen, dass das Gerät die Rotationsgeschwindigkeit als „0“ meldet.
- Es gibt zwei separate Speicherkomponenten:
  - Speicher virtueller Maschinen

Dies ist ein LVM-Pool (Speicherpool), der die Systemdaten enthält, die zum Hosten der virtuellen ONTAP Select Maschine verwendet werden. Der LVM-Pool muss durch ein langlebiges Flash-Gerät unterstützt werden und kann entweder SAS, SATA oder NVMe sein. Für eine verbesserte Leistung wird ein NVMe-Gerät empfohlen.

- Datenträger

Dies ist ein Satz von SAS- oder SATA-SSD-Laufwerken für die Datenverwaltung. Die SSD-Geräte sollten Enterprise-Qualität und langlebig sein. Die NVMe-Schnittstelle wird nicht unterstützt.

- Alle Geräte müssen mit 512 BPS formatiert sein.

## ONTAP Select Knotenkonfiguration

Sie müssen jeden ONTAP Select Knoten und Hypervisor-Host wie folgt konfigurieren, um die Systemfestplatten vom Stammverzeichnis und den Datenaggregaten zu trennen:

- Erstellen eines Systemspeicherpools Sie müssen einen Speicherpool für die ONTAP Select Systemdaten erstellen. Sie müssen den Speicherpool im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select Knotens anhängen.
- Schließen Sie die erforderlichen physischen Festplatten an. Der Hypervisor-Host muss über die erforderlichen SSD-Festplatten verfügen, die für die Verwendung durch die virtuelle ONTAP Select Maschine verfügbar sind. Diese Laufwerke enthalten die Root- und Datenaggregate. Sie müssen die Speicherfestplatten im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select Knotens anschließen.

## Speicherkapazitätsbeschränkungen

Bei der Planung einer ONTAP Select Bereitstellung sollten Sie sich der Einschränkungen hinsichtlich der Speicherzuweisung und -nutzung bewusst sein.

Nachfolgend werden die wichtigsten Speicherbeschränkungen aufgeführt. Beachten Sie auch die ["Interoperabilitätsmatrix-Tool"](#) für ausführlichere Informationen.



ONTAP Select erzwingt verschiedene Einschränkungen hinsichtlich der Speicherzuweisung und -nutzung. Bevor Sie einen ONTAP Select Cluster bereitstellen oder eine Lizenz erwerben, sollten Sie sich mit diesen Einschränkungen vertraut machen. Weitere Informationen finden Sie im ["Lizenz"](#) Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Informationen zur Sicherheit“.

### Rohspeicherkapazität berechnen

Die ONTAP Select Speicherkapazität entspricht der zulässigen Gesamtgröße der virtuellen Daten- und Root-Festplatten, die an die virtuelle ONTAP Select Maschine angeschlossen sind. Dies sollten Sie bei der Kapazitätszuweisung berücksichtigen.

#### Mindestspeicherkapazität 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 Produktionsbereitstellung besteht aus 1 TB für Benutzerdaten plus ca. 266 GB, die von verschiedenen internen ONTAP Select Prozessen verwendet werden und als erforderlicher Overhead gelten.

#### Mindestspeicherkapazität für einen Multi-Node-Cluster

Die Mindestgröße des jedem Knoten in einem Cluster mit mehreren Knoten zugewiesenen Speicherpools beträgt:

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

Die Mindestzuweisung für eine Produktionsbereitstellung besteht aus 2 TB für Benutzerdaten plus ca. 266 GB, die von verschiedenen internen ONTAP Select Prozessen verwendet werden und als erforderlicher Overhead gelten.

Jeder Knoten in einem HA-Paar muss über die gleiche Speicherkapazität verfügen.



Bei der Schätzung des Speicherbedarfs für ein HA-Paar müssen Sie berücksichtigen, dass alle Aggregate (Root und Daten) gespiegelt sind. Daher verbraucht jeder Plex des Aggregats die gleiche Menge an Speicher.

Wenn beispielsweise ein 2-TB-Aggregat erstellt wird, werden zwei Plex-Instanzen 2 TB (2 TB für Plex0 und 2 TB für Plex1) oder 4 TB der gesamten lizenzierten Speichermenge zugewiesen.

### Speicherkapazität und mehrere Speicherpools

Sie können jeden ONTAP Select Knoten so konfigurieren, dass er bis zu 400 TB Speicher nutzt, wenn Sie lokalen Direct-Attached-Storage, VMware vSAN oder externe Speicher-Arrays verwenden. Ein einzelner Speicherpool hat jedoch eine maximale Größe von 64 TB, wenn Sie Direct-Attached-Storage oder externe Speicher-Arrays verwenden. Wenn Sie in diesen Situationen mehr als 64 TB Speicher nutzen möchten, müssen Sie daher mehrere Speicherpools wie folgt zuordnen:

- Zuweisen des anfänglichen Speicherpools während des Clustererstellungsprozesses
- Erhöhen Sie den Knotenspeicher durch die Zuweisung eines oder mehrerer zusätzlicher Speicherpools



In jedem Speicherpool bleibt ein Puffer von 2 % ungenutzt und erfordert keine Kapazitätslizenz. Dieser Speicher wird von ONTAP Select nicht verwendet, es sei denn, es ist eine Kapazitätsbegrenzung angegeben. Wenn eine Kapazitätsbegrenzung angegeben ist, wird diese Speichermenge verwendet, es sei denn, die angegebene Menge liegt im 2 %-Pufferbereich. Der Puffer ist erforderlich, um gelegentliche Fehler zu vermeiden, die beim Versuch auftreten, 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 nur bis zu 64 TB zuweisen. Nach der Clustererstellung können Sie zusätzlichen Speicher aus dem vorhandenen vSAN-Datenspeicher zuweisen. Die von ONTAP Select nutzbare vSAN-Datenspeicherkapazität basiert auf dem VM-Speicherrichtliniensatz.

### Best Practices

Sie sollten die folgenden Empfehlungen bezüglich der Kernhardware des Hypervisors 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 von Ihnen ausgewählten Laufwerke sind je nach Plattformlizenangebot begrenzt.



Die Festplattenanforderungen gelten bei Verwendung eines lokalen RAID-Controllers und -Laufwerks sowie 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 Festplatten (NL-SAS, SATA, 10K SAS)

### Prämie

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

### Premium XL

- 8 bis 60 interne Festplatten (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 für die Verwendung von NVMe-SSD-Laufwerken konfigurieren. Ihre Umgebung muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- ONTAP Select 9.7 oder höher mit einem unterstützten Deploy-Verwaltungsprogramm
- Angebot einer Premium XL-Plattformlizenz oder einer 90-tägigen Evaluierungslizenz
- VMware ESXi Version 6.7 oder höher
- NVMe-Geräte, die der Spezifikation 1.0 oder höher entsprechen

Sie müssen die NVMe-Laufwerke vor der Verwendung manuell konfigurieren. Sehen ["Konfigurieren eines Hosts zur Verwendung von NVMe-Laufwerken"](#) für weitere Informationen.

## Anforderungen an den externen Speicher

### ONTAP Select VMware ESXi-Anforderungen

ONTAP Select vNAS ist eine Lösung, die es ermöglicht, die ONTAP Select Datenspeicher außerhalb des ESXi-Hypervisor-Hosts zu platzieren, auf dem die virtuelle ONTAP Select Maschine läuft. Der Zugriff auf diese Remote-Datenspeicher erfolgt über VMware vSAN oder ein generisches externes Speicher-Array.

### Grundlegende Anforderungen und Einschränkungen

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

Alle zugehörigen Speicherkomponenten, einschließlich Hardware-, Software- und Funktionsanforderungen, müssen den in der ["Interoperabilitätsmatrix-Tool"](#) Darüber hinaus unterstützt ONTAP Select alle in der VMware Storage/SAN-Kompatibilitätsdokumentation beschriebenen externen Speicher-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 eingeschränkt.

Die folgenden VMware-Funktionen werden beim Bereitstellen eines Clusters mit ONTAP Select vNAS unterstützt:

- VMotion
- Hohe Verfügbarkeit (HA)
- Distributed Resource Scheduler (DRS)



Diese VMware-Funktionen werden von ONTAP Select Clustern mit einem und mehreren Knoten unterstützt. Achten Sie bei der Bereitstellung eines Clusters mit mehreren Knoten darauf, dass nicht zwei oder mehr Knoten desselben Clusters auf demselben Hypervisor-Host ausgeführt werden.

Die folgenden VMware-Funktionen werden nicht unterstützt:

- Fehlertoleranz (FT)
- Virtueller Datenspeicher (VVOL)

### Konfigurationsanforderungen

Wenn Sie einen VMFS-Datenspeicher auf einem externen Speicher-Array (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. Bei Verwendung eines NFS-Datenspeichers ist die Erstellung eines separaten VMFS-Datenspeichers nicht erforderlich. Alle vSAN-Datenspeicher müssen innerhalb desselben ESXi-Clusters definiert sein.



Sie müssen beim Konfigurieren eines Hosts oder beim Hinzufügen von Speicher für jeden Datenspeicher in VMware vSAN oder einem externen Speicher-Array eine Kapazitätsgrenze angeben. Die angegebene Kapazität muss innerhalb der zulässigen Speichergrenzen des externen Speichers liegen. Wenn Sie keine Kapazitätsgrenze angeben oder während der Datenträgererstellung der Speicherplatz des externen Speichers knapp wird, tritt ein Fehler auf.

### Best Practices

Lesen Sie die verfügbare VMware-Dokumentation und halten Sie sich an die für ESXi-Hosts festgelegten Best Practices. Darüber hinaus:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select -Netzwerke und den externen Speicher (VMware vSAN und generischer Speicher-Array-Verkehr 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 Speicher-Arrays die verfügbaren Redundanz- und HA-Funktionen nutzen, soweit möglich

### ONTAP Select KVM-Anforderungen

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

### Grundlegende Anforderungen und Einschränkungen

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

- Sie müssen den logischen Pooltyp mithilfe von CLVM definieren.
- Sie müssen eine Speicherkapazitätsgrenze angeben.
- Die Konfiguration unterstützt nur die Protokolle FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE) und iSCSI.

- Die Konfiguration erkennt keinen Thin Provisioning-Speicher.



Die angegebene Speicherkapazität muss innerhalb der zulässigen Speichergrenzen des externen Speichers liegen. Wenn Sie keine Kapazitätsgrenze angeben oder während der Datenträgererstellung nicht genügend Speicherplatz auf dem externen Speicher vorhanden ist, tritt ein Fehler auf.

## Best Practices

Sie sollten die folgenden Empfehlungen einhalten:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select Netzwerke und den 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 Speicher-Arrays die verfügbaren Redundanz- und Hochverfügbarkeitsfunktionen (HA) nutzen, sofern dies möglich ist.

## Überlegungen zum ONTAP Select Netzwerk

Sie müssen das Hypervisor-Netzwerk vor der Bereitstellung von ONTAP Select richtig konfigurieren.

### Virtuelle Switch-Optionen

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



Weitere Informationen zum Konfigurieren eines vSwitch auf einem Hypervisor-Host und zur Hochgeschwindigkeitsschnittstellenfunktion finden Sie im ["Tiefgehendes Networking"](#) Abschnitt.

### Upgrade auf VMXNET3 (nur ESXi)

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

### Cluster-MTU

Ein separates internes Netzwerk verbindet die ONTAP Select Knoten in einem Multi-Node-Cluster. Die MTU-Größe dieses Netzwerks beträgt typischerweise 9000. Es gibt jedoch Situationen, in denen diese MTU-Größe für das Netzwerk, das die ONTAP Select Knoten verbindet, zu groß ist. Um die kleineren Frames zu berücksichtigen, kann die von ONTAP Select im internen Netzwerk verwendete MTU-Größe im Bereich von 7500 bis 9000 Byte liegen.

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

1. Anfänglicher Standardwert von 9000.
2. Wenn Sie die Hosts und Netzwerke für die HA-Paare hinzufügen, wird der MTU-Wert je nach Konfiguration



der vSwitches im Netzwerk nach Bedarf 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 und 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 von zwei Portgruppen isolieren. Diese Empfehlung gilt für die folgende spezifische Konfiguration:

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

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

#### **Portgruppe 1**

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

#### **Portgruppe 2**

- Externes Netzwerk (Daten- und Verwaltungsverkehr)
- NIC1 ist Standby
- NIC2 im aktiven Zustand

Siehe die ["Tiefgehendes Networking"](#) Weitere Informationen zu Bereitstellungen mit zwei Netzwerkkarten finden Sie im 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 isolieren. Diese Empfehlung gilt für die folgende spezifische Konfiguration:

- ONTAP Select Multi-Node-Cluster
- Vier NICs (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-Verkehr)
- 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 Verwaltungsverkehr)
- NIC2 ist aktiv
- NIC1, NIC3, NIC4 im Standby

### Portgruppe 4

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

Siehe die ["Tiefgehendes Networking"](#) Weitere Informationen zu Bereitstellungen mit vier NICs finden Sie im Abschnitt.

### Anforderungen an den Netzwerkverkehr

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

#### Teilnehmer

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

- Deploy ONTAP Select Deploy-Verwaltungsprogramm
- 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
- OTS-Cluster Ein ONTAP Select -Cluster
- Admin WS Lokale Verwaltungsarbeitsstation

### Zusammenfassung der Anforderungen an den Netzwerkverkehr

In der folgenden Tabelle werden die Netzwerkverkehrsanforderungen für eine ONTAP Select Bereitstellung beschrieben.

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

Protokoll/Port	ESXi / KVM	Richtung	Beschreibung
ICMP	ESXi oder KVM	Bereitstellen auf einem Hypervisor-Server	Klingeln
ICMP	ESXi oder KVM	Auf jedem OTS-Knoten bereitstellen	Klingeln
SSH (22)	ESXi oder KVM	Admin WS für jeden OTS-Knoten	Verwaltung
SSH (22)	KVM	Bereitstellen 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 zum Bereitstellen	Access Deploy (Capacity Pools-Lizenzierung)
iSCSI (3260)	ESXi oder KVM	Jeder OTS-Knoten zum Bereitstellen	Mediator-/Mailbox-Datenträger

## ONTAP Select Zwei-Knoten-Cluster mit HA

Die Bereitstellung eines Zwei-Knoten-Clusters mit Hochverfügbarkeit erfordert die gleiche Planung und Konfiguration wie bei anderen Clusterknotenkonfigurationen. Es gibt jedoch einige Unterschiede, die Sie beim Erstellen eines Zwei-Knoten-Clusters beachten sollten.

### Zielumgebung

Der Zwei-Knoten-Cluster besteht aus einem HA-Paar und wurde speziell für den Einsatz in Remote-Offices und Zweigstellen entwickelt.



Obwohl es in erster Linie für Remote- und Zweigstellenumgebungen konzipiert ist, können Sie bei Bedarf auch einen Cluster mit zwei Knoten im Rechenzentrum bereitstellen.

### Lizenzierung

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

### Vermittlungsdienst

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 vermeiden, enthält jede Instanz des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms einen Mediator-Dienst. Dieser Dienst verbindet sich mit jedem Knoten in den aktiven Zwei-Knoten-Clustern, um die HA-Paare zu überwachen und bei der Fehlerbewältigung zu helfen. Der Mediator-Dienst verwaltet die HA-Statusinformationen auf einem dedizierten iSCSI-Ziel, das jedem Zwei-Knoten-Cluster zugeordnet ist.



Wenn Sie über einen oder mehrere aktive Zwei-Knoten-Cluster verfügen, muss die virtuelle ONTAP Select Deploy-Maschine, die die Cluster verwaltet, ständig ausgeführt werden. Wird die virtuelle Deploy-Maschine angehalten oder fällt aus, ist der Mediator-Dienst nicht verfügbar und die Hochverfügbarkeitsfunktion für die Zwei-Knoten-Cluster geht verloren.

### Standort des Clusters und des Mediatordienstes

Da die Zwei-Knoten-Cluster typischerweise in einer Remote- oder Zweigstelle bereitgestellt werden, können sie vom Unternehmensrechenzentrum und dem Deploy-Dienstprogramm, das administrativen Support bietet,

getrennt sein. Bei dieser Konfiguration läuft der Verkehrsverkehr zwischen dem Deploy-Dienstprogramm und dem Cluster über das WAN. Weitere Informationen zu Einschränkungen und Beschränkungen finden Sie in den Versionshinweisen.

### **Sichern Sie die Deploy-Konfigurationsdaten**

Es empfiehlt sich, die Deploy-Konfigurationsdaten regelmäßig zu sichern, auch nach der Clustererstellung. Dies ist insbesondere bei Clustern mit zwei Knoten wichtig, da die Mediator-Konfigurationsdaten in der Sicherung enthalten sind.

### **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 -Cluster mit zwei Knoten verwalten.

## **ONTAP Select Bereitstellungen in Remote- und Zweigstellen**

Sie können ONTAP Select in einer Remote-Office-/Branch-Office-Umgebung (ROBO) bereitstellen. Bei der Planung einer ROBO-Bereitstellung müssen Sie die Konfiguration auswählen, die Ihre Ziele unterstützt.

Beim Bereitstellen von ONTAP Select in einer ROBO-Umgebung stehen zwei primäre Konfigurationen zur Verfügung.



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

### **ONTAP Select Zwei-Knoten-Cluster mit ONTAP HA**

Der ONTAP Select -Cluster mit zwei Knoten besteht aus einem HA-Paar und ist ideal für ROBO-Bereitstellungen.

### **ONTAP Select Single-Node-Cluster mit VMware-Unterstützung**

Sie können einen ONTAP Select Single-Node-Cluster in einer ROBO-Umgebung bereitstellen. Obwohl ein einzelner Node keine native HA-Funktionalität 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, müssen Sie über eine VMware vSAN ROBO-Lizenz verfügen.

## **Vorbereitung auf eine ONTAP Select MetroCluster SDS-Bereitstellung**

MetroCluster SDS ist eine Konfigurationsoption beim Erstellen eines ONTAP Select Clusters mit zwei Knoten. Es ähnelt einer Remote Office/Branch Office (ROBO)-Bereitstellung, die Entfernung zwischen den beiden Knoten kann jedoch bis zu 10 km betragen. Diese erweiterte Zwei-Knoten-Bereitstellung bietet zusätzliche Anwendungsszenarien. Beachten Sie die Anforderungen und Einschränkungen bei der Vorbereitung der Bereitstellung von MetroCluster SDS.

Stellen Sie vor der Bereitstellung von MetroCluster SDS sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind.

## Lizenzierung

Jeder Knoten muss über eine Premium- oder höhere ONTAP Select Lizenz verfügen.

## Hypervisor-Plattformen

MetroCluster SDS kann auf denselben VMware ESXi- und KVM-Hypervisoren bereitgestellt werden, die für einen Cluster mit zwei Knoten in einer ROBO-Umgebung unterstützt werden.



Ab ONTAP Select 9.14.1 wird die Unterstützung für den KVM-Hypervisor wiederhergestellt. Zuvor wurde die Unterstützung für die Bereitstellung eines neuen Clusters auf einem KVM-Hypervisor in ONTAP Select 9.10.1 entfernt. Die Unterstützung für die Verwaltung vorhandener KVM-Cluster und -Hosts (mit Ausnahme der Offline-Schaltung oder Löschung) wurde in ONTAP Select 9.11.1 entfernt.

## Netzwerkkonfiguration

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

- 1 x 10 GbE
- 4 x 1 GbE



Die Datenbereitstellungsports und Verbindungsports müssen mit demselben ersten Switch verbunden sein.

## 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. Bevor Sie den Cluster bereitstellen, müssen Sie das Netzwerk mit dem im Abschnitt "[Tiefgehendes Networking](#)" Abschnitt.

## Vermittlungsdienst

Wie bei allen ONTAP Select Clustern mit zwei Knoten ist in der Deploy-VM ein separater Mediator-Dienst enthalten, der die Knoten überwacht und bei der Fehlerbewältigung hilft. Dank der größeren Distanz, die MetroCluster SDS bietet, entstehen drei separate Standorte in der Netzwerktopologie. Die Latenzzeit zwischen Mediator und Knoten sollte maximal 125 ms (Roundtrip) betragen.

## Storage

Direct Attached Storage (DAS) wird mit HDD- und SSD-Festplatten unterstützt. vNAS wird ebenfalls unterstützt, einschließlich externer Speicher-Arrays und vSAN in einer VMware-Umgebung.



Beim Bereitstellen von MetroCluster SDS können Sie vSAN nicht in einer verteilten oder „gestreckten“ Topologie verwenden.

## 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 -Cluster mit zwei Knoten verwalten.

## ONTAP Select den VMware vCenter-Server auf ESXi aus

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



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

## **Administratorrechte**

Die zum Erstellen und Verwalten eines ONTAP Select Clusters erforderlichen Mindestadministratorrechte werden unten aufgeführt.

### **Datenspeicher**

- Speicherplatz zuweisen
- Datenspeicher durchsuchen
- Dateivorgänge auf niedriger Ebene
- Aktualisieren der Dateien der virtuellen Maschine
- Aktualisieren der Metadaten virtueller Maschinen

### **Gastgeber**

#### **Konfiguration**

- Netzwerkkonfiguration
- Systemverwaltung

#### **Lokale Operationen**

- Erstellen einer virtuellen Maschine
- Virtuelle Maschine löschen
- Virtuelle Maschine neu konfigurieren

### **Netzwerk**

- Netzwerk zuweisen

### **Virtuelle Maschine**

#### **Konfiguration**

Alle Berechtigungen in der Kategorie.

#### **Interaktion**

Alle Berechtigungen in der Kategorie.

#### **Inventar**

Alle Berechtigungen in der Kategorie.

#### **Bereitstellung**

Alle Berechtigungen in der Kategorie.

### **vApp**

Alle Berechtigungen in der Kategorie.

# ONTAP Select Bereitstellung

## Allgemeine Anforderungen und Planung für ONTAP Select Deploy

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

### Koppeln 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 können ein einzelner ONTAP Select Cluster und die darin enthaltenen Knoten nur von einer Instanz des Deploy-Verwaltungsprogramms verwaltet werden. Ein Cluster kann nicht von zwei oder mehr verschiedenen Instanzen des Deploy-Dienstprogramms verwaltet werden.

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

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

### 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. Bei 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 Knoten oder 100 Cluster verwalten.

## Anforderungen an die KVM-Umgebung

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

### Voraussetzungen und Einschränkungen für eine Bereitstellung

Es gibt verschiedene Anforderungen und Einschränkungen, die Sie bei der Installation des Dienstprogramms ONTAP Select Deploy in einer KVM-Umgebung berücksichtigen sollten.

### Hardwareanforderungen für Linux-KVM-Hostserver

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

- Linux-Server:
  - Die Hardware und Software muss 64-Bit sein
  - Der Server muss dieselben unterstützten Versionen einhalten, die für einen ONTAP Select Knoten definiert sind
- Virtuelle CPUs (2)

- Virtueller Speicher (4 GB)
- Speicher (40 GB)
- „Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ist aktiviert (Sie können auch eine statische IP-Adresse zuweisen)

### **Netzwerkonnektivität**

Überprüfen Sie, ob die Netzwerkschnittstelle „Deploy Virtual Machine“ konfiguriert ist und eine Verbindung zu den von ihr verwalteten ONTAP Select Hosts herstellen kann.

### **Unterstützung für IP-Version 4**

ONTAP Select Deploy unterstützt nur IP-Version 4 (IPv4). IP-Version 6 (IPv6) wird nicht unterstützt. Diese Einschränkung wirkt sich wie folgt auf ONTAP Select aus:

- Sie müssen dem Verwaltungs-LIF der Bereitstellungs-VM eine IPv4-Adresse zuweisen.
- Durch die Bereitstellung können keine ONTAP Select Knoten erstellt werden, 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 Verwaltungsdienstprogramm ONTAP Select Deploy installieren.

#### **Name der Bereitstellungs-VM**

Der für die VM zu verwendende Name.

#### **Name des Linux KVM-Hosts**

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

#### **Name des Speicherpools**

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

#### **Netzwerk für die VM**

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

### **Optionale Netzwerkkonfigurationsinformationen**

Die Bereitstellungs-VM wird standardmäßig per DHCP konfiguriert. Bei Bedarf können Sie die Netzwerkschnittstelle für die 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.

#### **Tor**

Das Standard-Gateway oder der Standard-Router.



## Primärer DNS-Server

Der primäre Domännennamensserver.

## Sekundärer DNS-Server

Der sekundäre Domännennamensserver.

## Suchdomänen

Die zu verwendenden Suchdomänen.

## Authentifizierung über den Anmeldeinformationsspeicher

Der Anmeldeinformationsspeicher von ONTAP Select Deploy ist eine Datenbank mit Kontoinformationen. Deploy verwendet die Kontoanmeldeinformationen zur Hostauthentifizierung im Rahmen der Clustererstellung und -verwaltung. Sie sollten wissen, wie der Anmeldeinformationsspeicher im Rahmen der Planung einer ONTAP Select Bereitstellung verwendet wird.



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

## Arten von Anmeldeinformationen

Die folgenden Arten von Anmeldeinformationen werden unterstützt:

- Host Wird verwendet, um einen Hypervisor-Host im Rahmen der Bereitstellung eines ONTAP Select Knotens direkt auf VMware ESXi zu authentifizieren
- vCenter Wird 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 Verwaltungsaufgaben mit Deploy, z. B. beim Hinzufügen eines Hypervisor-Hosts. Sie können den Anmeldeinformationsspeicher auch direkt über die Deploy-Webbenutzeroberfläche und die 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 virtuellen ONTAP Select Maschine nicht direkt ändern, es sei denn, Sie werden vom NetApp Support dazu aufgefordert. Eine virtuelle Maschine sollte ausschließlich über das Deploy-Administrationsdienstprogramm konfiguriert und geändert werden. Änderungen an einer virtuellen ONTAP Select Maschine außerhalb des Deploy-Dienstprogramms ohne Unterstützung des NetApp Supports können zum Ausfall der virtuellen Maschine führen und sie unbrauchbar machen.

## Hypervisor-unabhängig

Sowohl ONTAP Select als auch das Verwaltungsdienstprogramm ONTAP Select Deploy sind Hypervisor-unabhängig.

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

- VMware ESXi
- Kernelbasierte virtuelle Maschine (KVM)



Weitere Einzelheiten zu den unterstützten Plattformen finden Sie in den hypervisorspezifischen Planungsinformationen und Versionshinweisen.

### **Hypervisor für ONTAP Select Knoten und Verwaltungsdienstprogramm**

Sowohl das Deploy-Verwaltungsprogramm als auch die ONTAP Select Knoten werden als virtuelle Maschinen ausgeführt. Der für das Deploy-Dienstprogramm gewählte Hypervisor ist unabhängig vom Hypervisor der ONTAP Select Knoten. Sie genießen bei der Kombination der beiden 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 Knoten pro Host**

Jeder ONTAP Select Knoten wird als dedizierte virtuelle Maschine ausgeführt. Sie können mehrere Knoten auf demselben Hypervisor-Host erstellen, wobei die folgenden 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.
- Wenn Sie Software-RAID verwenden, können Sie nur einen ONTAP Select Knoten auf dem Host bereitstellen.

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

Alle Hosts innerhalb eines ONTAP Select Clusters müssen mit derselben Version und demselben Release der Hypervisor-Software ausgeführt werden.

### **Anzahl der physischen Ports auf 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 die folgenden Empfehlungen befolgen:

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

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

Sie können einen ONTAP Select Knoten nicht direkt zu einem hardwarebasierten ONTAP 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 Anforderungen und Einschränkungen, die speziell für die VMware-Umgebung gelten und die Sie berücksichtigen sollten, bevor Sie das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy in einer VMware-Umgebung installieren.

### **Hardwareanforderungen für ESXi-Hostserver**

Es gibt mehrere Mindestressourcenanforderungen, die Ihr ESXi-Hypervisor-Host erfüllen muss. Stellen Sie sicher, dass die Hosts, auf denen ONTAP Select bereitgestellt wird, die folgenden grundlegenden Anforderungen erfüllen:

- ESXi-Server:
  - Hardware und Software müssen 64-Bit sein
  - Muss denselben unterstützten Versionen entsprechen, die für einen ONTAP Select Knoten definiert sind
- Virtuelle CPUs (2)
- Virtueller Speicher (4 GB)
- Speicher (40 GB)
- DHCP aktiviert (kann auch eine statische IP-Adresse zuweisen)

### **Netzwerkonnektivität**

Stellen Sie sicher, dass die Netzwerkschnittstelle der virtuellen Maschine von ONTAP Select Deploy konfiguriert ist und über eine einzelne Verwaltungs-IP-Adresse verfügt. Sie können DHCP verwenden, um eine IP-Adresse dynamisch zuzuweisen, oder manuell eine statische IP-Adresse konfigurieren.

Abhängig von Ihren Bereitstellungsentscheidungen muss die Bereitstellungs-VM eine Verbindung zum vCenter-Server, den ESXi-Hypervisor-Hosts und den von ihr verwalteten ONTAP Select -Knoten herstellen können. 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 per SOAP über SSL auf TCP-Port 443 hergestellt. Anschließend wird eine SSL-Verbindung auf Port 902 geöffnet. Zusätzlich führt Deploy PING-Befehle aus, um zu überprüfen, ob sich unter der angegebenen IP-Adresse ein ESXi-Host befindet.

Deploy muss außerdem in der Lage sein, mithilfe der folgenden Protokolle mit den ONTAP Select Knoten- und Cluster-Management-IP-Adressen zu kommunizieren:

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

### **Unterstützung für IP-Version 4**

ONTAP Select Deploy unterstützt nur IP-Version 4 (IPv4). IP-Version 6 (IPv6) wird nicht unterstützt. Diese Einschränkung wirkt sich wie folgt auf ONTAP Select aus:

- Sie müssen dem Verwaltungs-LIF der virtuellen Bereitstellungsmaschine eine IPv4-Adresse zuweisen.
- Durch die Bereitstellung können keine ONTAP Select Knoten erstellt werden, die für die Verwendung von IPv6 auf den ONTAP LIFs konfiguriert sind.

## **Zusammenfassung der Best Practices für die Bereitstellung von ONTAP Select**

Es gibt Best Practices, die Sie bei der Planung einer ONTAP Select Bereitstellung berücksichtigen sollten.

## Storage

Sie sollten die folgenden Best Practices für die Speicherung berücksichtigen.

### All-Flash- oder Generic-Flash-Arrays

Bei der Bereitstellung virtueller ONTAP Select NAS (vNAS) mit All-Flash-VSAN oder generischen Flash-Arrays sollten die Best Practices für ONTAP Select mit Nicht-SSD-DAS-Speicher befolgt werden.

### Externer Speicher

Sie sollten die folgenden Empfehlungen einhalten:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select Netzwerke und den 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 Speicher-Arrays die verfügbaren Redundanz- und HA-Funktionen nutzen, soweit möglich

### Hypervisor-Kernhardware

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

### RAID-Controller

Der RAID-Controller des Servers sollte für den Writeback-Modus konfiguriert sein. Wenn Leistungsprobleme bei Schreibvorgängen auftreten, überprüfen Sie die Controller-Einstellungen und stellen Sie sicher, dass Writethrough oder Writearound deaktiviert ist.

Wenn der physische Server einen einzelnen RAID-Controller enthält, der alle lokal angeschlossenen Festplatten verwaltet, empfiehlt NetApp die Erstellung einer separaten LUN für das Serverbetriebssystem und einer oder mehrerer LUNs für ONTAP Select. Im Falle einer Beschädigung der Bootdiskette ermöglicht diese bewährte Vorgehensweise dem Administrator, die Betriebssystem-LUN neu zu erstellen, ohne ONTAP Select zu beeinträchtigen.

Der RAID-Controller-Cache speichert alle eingehenden Blockänderungen, nicht nur die für die NVRAM Partition. Wählen Sie daher bei der Auswahl eines RAID-Controllers einen mit dem größten verfügbaren Cache. Ein größerer Cache ermöglicht selteneres Festplatten-Flushing und eine Leistungssteigerung für die ONTAP Select VM, den Hypervisor und alle auf dem Server platzierten Compute-VMs.

### RAID-Gruppen

Die optimale RAID-Gruppengröße beträgt acht bis zwölf Laufwerke. Die maximale Anzahl von Laufwerken pro RAID-Gruppe beträgt 24.

Die maximale Anzahl der pro ONTAP Select Knoten unterstützten NVME-Laufwerke beträgt 14.

Eine Ersatzfestplatte ist optional, wird aber empfohlen. NetApp empfiehlt außerdem die Verwendung einer Ersatzfestplatte pro RAID-Gruppe. Es können jedoch auch globale Ersatzfestplatten für alle RAID-Gruppen verwendet werden. Beispielsweise können Sie zwei Ersatzfestplatten für jeweils drei RAID-Gruppen verwenden, wobei jede RAID-Gruppe aus acht bis zwölf Laufwerken besteht.

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

## VMware ESXi-Hosts

NetApp empfiehlt die Verwendung von ESX 6.5 U2 oder höher und einer NVMe-Festplatte für den Datenspeicher, der die Systemfestplatten hostet. Diese Konfiguration bietet die beste Leistung für die NVRAM Partition.



Bei der Installation auf ESX 6.5 U2 und höher verwendet ONTAP Select den vNVME-Treiber, unabhängig davon, ob sich die Systemfestplatte auf einer SSD oder einer NVMe-Festplatte befindet. Dadurch wird die VM-Hardwareebene auf 13 gesetzt, was mit ESX 6.5 und höher kompatibel ist.

Definieren Sie dedizierte Netzwerkports, Bandbreite und vSwitch-Konfigurationen für die ONTAP Select Netzwerke und den externen Speicher (VMware vSAN und generischer Speicher-Array-Verkehr 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 Speicher-Arrays 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, ob VMware Storage vMotion mit einem ONTAP Select Knoten verwendet werden soll. Der zugrunde liegende Speichertyp, die Hostkonfiguration und die Netzwerkfunktionen sollten die gleiche Arbeitslast wie der ursprüngliche Host bewältigen können.

## Vernetzung

Sie sollten die folgenden Best Practices für die Vernetzung berücksichtigen.

### Doppelte MAC-Adressen

Um die Möglichkeit auszuschließen, dass mehrere Deploy-Instanzen doppelte MAC-Adressen zuweisen, sollte zum Erstellen oder Verwalten eines ONTAP Select Clusters oder -Knotens eine Deploy-Instanz pro Layer-2-Netzwerk verwendet werden.

### EMS-Nachrichten

Der ONTAP Select Cluster mit zwei Knoten sollte sorgfältig auf EMS-Meldungen überwacht werden, die darauf hinweisen, dass das Speicher-Failover deaktiviert ist. Diese Meldungen weisen auf einen Verbindungsverlust zum Mediator-Dienst hin 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 im technischen Bericht „ONTAP Select Product Architecture and Best Practices“ beschriebenen Verfahren.

## Lastenausgleich

Um den Lastenausgleich sowohl über die internen als auch die externen ONTAP Select Netzwerke hinweg zu optimieren, verwenden Sie die Lastenausgleichsrichtlinie „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 IP-Bereiche verwenden, sollte VGT verwendet werden.

## Physische Switch-Konfiguration

VMware empfiehlt, STP auf den mit den ESXi-Hosts verbundenen Switch-Ports auf Portfast einzustellen. Andernfalls kann die Fähigkeit von ONTAP Select zur Toleranz von Uplink-Ausfällen beeinträchtigt werden. Bei Verwendung von LACP sollte der LACP-Timer auf „schnell“ (1 Sekunde) eingestellt werden. Die Lastenausgleichsrichtlinie sollte für die Portgruppe auf „Route basierend auf IP-Hash“ und für die LAG auf „Quell- und Ziel-IP-Adresse sowie TCP/UDP-Port und VLAN“ eingestellt werden.

## Virtuelle Switch-Optionen für KVM

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

Weitere Informationen zum Konfigurieren eines Open vSwitch auf einem Hypervisor-Host finden Sie im ["ONTAP Select zur KVM-Produktarchitektur und Best Practices"](#) technischer Bericht.

## Hochverfügbarkeit

Sie sollten die folgenden Best Practices für hohe Verfügbarkeit berücksichtigen.

### Bereitstellen von Backups

Es empfiehlt sich, die Deploy-Konfigurationsdaten regelmäßig zu sichern, auch nach der Clustererstellung. Dies ist besonders bei Clustern mit zwei Knoten wichtig, da die Mediator-Konfigurationsdaten in der Sicherung enthalten sind.

Nachdem Sie einen Cluster erstellt oder bereitgestellt haben, sollten Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten sichern.

### Gespiegelte Aggregate

Obwohl das gespiegelte Aggregat für eine aktuelle (RPO 0) Kopie des primären Aggregats erforderlich ist, achten Sie darauf, dass im primären Aggregat nicht zu wenig freier Speicherplatz vorhanden ist. Ein Mangel an Speicherplatz im primären Aggregat kann dazu führen, dass ONTAP die gemeinsame Snapshot-Kopie löscht, die als Basis für die Speicherrückgabe dient. Dies funktioniert wie vorgesehen, um Client-Schreibvorgänge zu ermöglichen. Das Fehlen einer gemeinsamen Snapshot-Kopie beim Failback erfordert jedoch, dass der ONTAP Select Knoten eine vollständige Basislinie vom gespiegelten Aggregat erstellt. Dieser Vorgang kann in einer Shared-Nothing-Umgebung sehr zeitaufwändig sein.



NetApp empfiehlt, für gespiegelte Aggregate mindestens 20 % freien Speicherplatz freizuhalten, um 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 zu absorbieren. Inkrementelle Änderungen erhöhen die Speicherplatznutzung für gespiegelte Aggregate aufgrund der Snapshot-basierten Copy-on-Write-Architektur von ONTAP. Die Nichteinhaltung dieser Best Practices kann sich negativ auf die Leistung auswirken. Die Übernahme hoher Verfügbarkeit wird nur unterstützt, wenn Datenaggregate als gespiegelte Aggregate konfiguriert sind.

## **NIC-Aggregation, Teaming und Failover**

ONTAP Select unterstützt eine einzelne 10-GBit-Verbindung für Cluster mit zwei Knoten. Es ist jedoch eine bewährte Methode von NetApp, sowohl im internen als auch im externen Netzwerk des ONTAP Select Clusters über Hardwareredundanz durch NIC-Aggregation oder NIC-Teaming zu verfügen.

Wenn eine Netzwerkkarte über mehrere anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise (ASICs) verfügt, wählen Sie beim Erstellen von Netzwerkstrukturen durch NIC-Teaming für die internen und externen Netzwerke einen Netzwerkport von jedem ASIC aus.

NetApp empfiehlt, den LACP-Modus sowohl auf dem ESX als auch auf den physischen Switches zu aktivieren. Darüber hinaus sollte der LACP-Timer auf dem physischen Switch, den Ports, den Port-Channel-Schnittstellen und den VMNICs auf „schnell“ (1 Sekunde) eingestellt sein.

Bei Verwendung eines verteilten vSwitch mit LACP empfiehlt NetApp, die Lastausgleichsrichtlinie so zu konfigurieren, dass die Route auf Grundlage des IP-Hashes in der Portgruppe, der Quell- und Ziel-IP-Adresse, des TCP/UDP-Ports und des VLAN in der LAG erfolgt.

## **Best Practices für gestreckte HA mit zwei Knoten (MetroCluster SDS)**

Bevor Sie ein 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-Knoten-Clustern gibt es einen zusätzlichen Vorbehalt. In Zwei-Knoten-Clusterkonfigurationen wird die IP-Adresse des Knotenmanagements verwendet, um frühzeitig eine Verbindung zum Mediator herzustellen, bevor ONTAP vollständig verfügbar ist. Daher wird auf der Portgruppe, die dem Knotenmanagement-LIF (Port e0a) zugeordnet ist, nur External Switch Tagging (EST) und Virtual Switch Tagging (VST) unterstützt. Wenn sowohl das Management als auch der Datenverkehr dieselbe Portgruppe verwenden, werden für den gesamten Zwei-Knoten-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 IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

## Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.