



# **ONTAP Select-Dokumentation**

## ONTAP Select

NetApp

February 19, 2026

# Inhalt

ONTAP Select-Dokumentation .....	1
Versionshinweise .....	2
Versionshinweise zu ONTAP Select .....	2
Neuerungen bei ONTAP Select .....	2
ONTAP Select 9.18.1 .....	2
ONTAP Select 9.17.1 .....	3
ONTAP Select 9.16.1 .....	5
ONTAP Select 9.15.1 .....	5
ONTAP Select 9.14.1 .....	6
ONTAP Select 9.13.1 .....	6
ONTAP Select 9.12.1 .....	7
ONTAP Select 9.11.1 .....	7
ONTAP Select 9.10.1 .....	7
ONTAP Select 9.9.1 .....	8
ONTAP Select 9.8 .....	8
Konzepte .....	9
Erfahren Sie mehr über ONTAP Select .....	9
Softwaredefinierter Storage .....	9
Zwei Softwarekomponenten .....	9
Darstellung einer typischen Implementierung .....	10
Vergleichen Sie ONTAP Select und ONTAP 9 .....	10
ONTAP Select Deploy .....	12
Kernfunktionen .....	12
Wie Sie auf das Deploy Utility zugreifen können .....	12
Business-Anwendungsfälle .....	13
ONTAP Select Geschäftsanforderungen und Verwendungsszenarien .....	13
Setzen Sie ONTAP Select in Remote-Zweigstellen ein .....	14
ONTAP Select unterstützt Private Clouds und Datacenter .....	15
Erfahren Sie mehr über die Datensicherung und Effizienz von ONTAP Select .....	16
Terminologie und Schlüsselkonzepte von ONTAP Select .....	18
Planen .....	23
Installations- und Implementierungs-Workflow für ONTAP Select .....	23
ONTAP Select .....	24
ONTAP Select-Anforderungen und Planungsüberlegungen .....	24
Überlegungen zu ONTAP Select VMware Hypervisor und Hardware .....	28
Überlegungen zu ONTAP Select Storage und RAID .....	30
Externe Speicheranforderungen .....	34
Überlegungen zum ONTAP Select-Netzwerk .....	36
ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes und HA .....	39
ONTAP Select Implementierungen in Remote-Zweigstellen .....	40
Bereiten Sie sich auf die Implementierung von ONTAP Select MetroCluster SDS vor .....	41
ONTAP Select VMware vCenter Server auf ESXi .....	42
ONTAP Select Deploy .....	43

ONTAP Select allgemeine Anforderungen bereitstellen und planen	43
Überlegungen zu ONTAP Select Deploy-Hypervisor-Hosts	46
Zusammenfassung der Best Practices für ONTAP Select-Implementierungen	48
Storage	48
Netzwerkbetrieb	50
HOCHVERFÜGBARKEIT	51
Lizenz	53
Optionen	53
Evaluierungslizenzen für ONTAP Select Implementierungen	53
Produktionslizenzen	54
Erwerben Sie eine Lizenz	62
Workflow beim Kauf einer ONTAP Select-Lizenz	63
Kapazitäts-Tiers	65
Kapazitäts-Pools	66
ONTAP Select-Unterstützung für ONTAP-Funktionen	68
ONTAP Funktionen werden standardmäßig automatisch aktiviert	68
ONTAP-Funktionen, die separat lizenziert werden	69
Installieren	70
Checkliste zur Installationsvorbereitung	70
Checkliste zur Hostvorbereitung	70
Erforderliche Informationen für die Installation des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms	80
Erforderliche Informationen für die ONTAP Select Installation	81
Konfigurieren Sie einen ONTAP Select-Host für die Verwendung von NVMe-Laufwerken	82
Installieren Sie ONTAP Select Deploy	87
Schritt 1: Laden Sie das Image der virtuellen Maschine herunter.	87
Schritt 2: Überprüfen Sie die ONTAP Select Deploy OVA-Signatur.	88
Schritt 3: Virtuelle Maschine bereitstellen	89
Schritt 4: Sign in bei der Deploy-Weboberfläche an.	91
Implementieren eines ONTAP Select-Clusters	92
Schritt 1: Bereiten Sie die Bereitstellung vor	92
Schritt 2: Erstellen eines Einzelknoten- oder Mehrknotenclusters	93
Schritt 3: Schließen Sie die Bereitstellung ab.	97
Anfangsstatus des ONTAP Select-Clusters nach der Implementierung	97
Verwaltung	99
Bevor Sie mit der Administration von ONTAP Select beginnen	99
Verwaltung von ONTAP Select	99
Zusätzliche ONTAP-Konfiguration durchführen	99
Aktualisieren Sie die ONTAP Select-Nodes	100
Allgemeines Verfahren	100
Zurücksetzen eines ONTAP Select-Knotens	101
Verwenden Sie den VMXNET3-Netzwerktreiber	101
ONTAP Select-Diagnose und -Support	101
Konfigurieren Sie das bereitzustellende System	101
Zeigen Sie die Ereignismeldungen von ONTAP Select Deploy an	102
Aktivieren Sie AutoSupport	102

Erstellen und Herunterladen eines AutoSupport-Pakets	103
Sichere ONTAP Select-Implementierung	103
Ändern Sie das Administratorkennwort für die Bereitstellung	103
Fügen Sie ein Management-Server-Konto hinzu	103
MFA konfigurieren	104
ONTAP Select Deploy CLI MFA-Anmeldung mit YubiKey PIV- oder FIDO2-Authentifizierung	104
Konfigurieren Sie den öffentlichen Schlüssel in ONTAP Select Deploy	105
Melden Sie sich bei ONTAP Select Deploy mit YubiKey PIV Authentifizierung über SSH an	106
ONTAP Select Deploy CLI MFA-Anmeldung mit ssh-keygen	107
Bestätigen Sie die Verbindung zwischen den ONTAP Select Nodes	109
Administration der ONTAP Select Deploy Mediator Services	110
Den Status des Mediatordienstes anzeigen	110
Cluster	110
Verwalten von ONTAP Select Clustern	110
Erweitern oder verkleinern Sie einen ONTAP Select Cluster auf einem ESXi- oder KVM-Host	113
Nodes und Hosts	116
Öffnen Sie die ONTAP Select-Videokonsole	116
Größe der ONTAP Select Cluster Nodes ändern	116
Erssetzen Sie fehlerhafte Software-RAID-Laufwerke für ONTAP Select	117
Aktualisieren Sie den ONTAP Select Node mithilfe von Storage vMotion auf VMFS6	127
Management von ONTAP Select Lizenzen	128
Management der Capacity Tier Lizenzen	129
Management der Capacity Pool Lizenzen	129
Installieren Sie eine Capacity Pool-Lizenz neu	130
Umwandeln einer Evaluierungslizenz in eine Produktionslizenz	131
Managen einer abgelaufenen Capacity Pool-Lizenz	132
Verwaltung von Add-on-Lizenzen	132
Im Detail	133
Storage	133
ONTAP Select Storage: Allgemeine Konzepte und Eigenschaften	133
Hardware-RAID-Services für lokal angeschlossenen ONTAP Select Storage	138
ONTAP Select Software RAID-Konfigurationservices für lokal angeschlossenen Speicher	145
ONTAP Select vSAN und externe Array-Konfigurationen	154
Erhöhen Sie die ONTAP Select Storage-Kapazität	158
Unterstützung der ONTAP Select Storage-Effizienz	162
Netzwerkbetrieb	165
Netzwerkkonzepte und -Eigenschaften von ONTAP Select	165
ONTAP Select Single- und Multiple-Node-Netzwerkkonfigurationen	167
Interne und externe ONTAP Select-Netzwerke	172
Unterstützte ONTAP Select Netzwerkkonfigurationen	175
Konfiguration von ONTAP Select VMware vSphere vSwitch auf ESXi	176
Konfiguration der physischen ONTAP Select Switches	185
Trennung des Daten- und Management-Datenverkehrs bei ONTAP Select	187
Architektur für Hochverfügbarkeit	189
ONTAP Select Hochverfügbarkeitskonfigurationen	189

ONTAP Select HA RSM und gespiegelte Aggregate . . . . .	192
ONTAP Select HA erleichtert die Datensicherung . . . . .	195
Leistung . . . . .	198
Übersicht über die Performance von ONTAP Select . . . . .	198
Performance von ONTAP Select 9.6: Premium-HA-Direct-Attached SSD-Storage . . . . .	198
Automatisierung mit REST . . . . .	202
Konzepte . . . . .	202
REST-Web-Services – Grundlage für die Implementierung und das Management von ONTAP Select-Clustern . . . . .	202
Zugriff auf die ONTAP Select Deploy API . . . . .	203
Grundlegende Betriebsmerkmale der ONTAP Select Deploy API . . . . .	203
API-Transaktion zur Anforderung und Reaktion für ONTAP Select . . . . .	205
Asynchrone Verarbeitung mithilfe des Objekts Job für ONTAP Select . . . . .	208
Zugriff über einen Browser . . . . .	210
Bevor Sie mit einem Browser auf die ONTAP Select Deploy API zugreifen . . . . .	210
Öffnen Sie die Dokumentationsseite ONTAP Select Deploy . . . . .	210
Verstehen Sie einen ONTAP Select Deploy API-Aufruf und führen Sie diesen aus . . . . .	211
Workflow-Prozesse . . . . .	211
Bevor Sie die ONTAP Select Deploy API-Workflows verwenden . . . . .	211
Workflow 1: Erstellen eines ONTAP Select-Single-Node-Evaluierungsclusters auf ESXi . . . . .	212
Zugang mit Python . . . . .	219
Bevor Sie mit Python auf die ONTAP Select Deploy API zugreifen . . . . .	219
Verstehen Sie die Python Skripte für ONTAP Select Deploy . . . . .	219
Python-Codebeispiele . . . . .	220
Skript zum Erstellen eines ONTAP Select-Clusters . . . . .	220
JSON für Skript zum Erstellen eines ONTAP Select-Clusters . . . . .	227
Skript zum Hinzufügen einer ONTAP Select-Node-Lizenz . . . . .	232
Skript zum Löschen eines ONTAP Select-Clusters . . . . .	235
Gemeinsame Unterstützung Python-Modul für ONTAP Select . . . . .	237
Skript zur Größenänderung von ONTAP Select-Clusterknoten . . . . .	242
Verwenden Sie die CLI . . . . .	246
Melden Sie sich bei der ONTAP Select-Bereitstellung über SSH an . . . . .	246
Implementieren Sie ein ONTAP Select-Cluster über die CLI . . . . .	246
Schritt 1: Bereiten Sie die Bereitstellung vor . . . . .	246
Schritt 2: Hochladen und Registrieren einer Lizenzdatei . . . . .	247
Schritt 3: Hypervisor-Hosts hinzufügen . . . . .	248
Schritt 4: Erstellen und Konfigurieren eines ONTAP Select Clusters . . . . .	250
Schritt 5: Konfigurieren eines ONTAP Select Knotens . . . . .	251
Schritt 6: Speicher an die ONTAP Select Knoten anhängen . . . . .	253
Schritt 7: Bereitstellen eines ONTAP Select Clusters . . . . .	255
Sichere ONTAP Select-Implementierung . . . . .	256
Ändern Sie das Administratorkennwort für die Bereitstellung . . . . .	256
Bestätigen Sie die Netzwerkverbindung zwischen den ONTAP Select Nodes . . . . .	256
Verwalten Sie ONTAP Select -Cluster über die Befehlszeile . . . . .	257
Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten . . . . .	257

Löschen eines ONTAP Select-Clusters .....	258
Nodes und Hosts .....	258
Führen Sie ein Upgrade auf VMware ESXi 8.0 oder höher durch, um ONTAP Select zu nutzen. ....	259
Ändern eines Host-Management-Servers für ONTAP Select Deploy .....	263
Utility bereitstellen .....	264
Upgrade einer ONTAP Select Deploy Instanz .....	264
Migrieren einer ONTAP Select Deploy-Instanz zu einer neuen Virtual Machine .....	266
Fügen Sie ein ONTAP Select-Image zur Bereitstellung hinzu .....	268
Entfernen eines ONTAP Select-Images aus der Bereitstellung .....	270
Stellen Sie das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy für ein Cluster mit zwei Nodes wieder her ..	271
ONTAP Select ausprobieren .....	276
Access ONTAP Select Evaluierungssoftware .....	276
Schritt 1: Registrieren Sie sich für ein Konto .....	276
Schritt 2: Laden Sie die ONTAP Select Evaluierungssoftware herunter. ....	277
Implementierung einer 90-Tage-Testinstanz für einen ONTAP Select Cluster. ....	277
Schritt 1: ONTAP Select -Clusterhost vorbereiten .....	278
Schritt 2: Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters mit einem einzelnen Knoten mithilfe einer OVF-Vorlage .....	278
FAQ zu ONTAP Select .....	280
Allgemein .....	280
Lizenzen, Installation, Upgrades und Rückkehr .....	281
Storage .....	283
VCenter .....	286
HA und Cluster .....	287
Mediatordienst .....	288
Rechtliche Hinweise .....	290
Urheberrecht .....	290
Marken .....	290
Patente .....	290
Datenschutzrichtlinie .....	290
Open Source .....	290

# **ONTAP Select-Dokumentation**

# Versionshinweise

## Versionshinweise zu ONTAP Select

Die Versionshinweise für ONTAP Select liefern Release-spezifische Informationen, darunter neue Funktionen, unterstützte Konfigurationen, Upgrade-Hinweise, bekannte Probleme, Behebung von Problemen und bekannte Einschränkungen.



Sie benötigen ein Konto, um sich bei der NetApp Support-Website anzumelden, damit die Versionshinweise genutzt werden können.

### Aktuelle Version von ONTAP Select

Sie können auf die "[ONTAP Select 9.18.1 – Versionshinweise](#)" Um die Details zur aktuellen Version anzuzeigen.

## Neuerungen bei ONTAP Select

Erfahren Sie mehr über die neuen Funktionen und Verbesserungen der unterstützten Versionen von ONTAP Select.

### ONTAP Select 9.18.1

#### Aktualisierungen der Downloadoptionen für das ONTAP Select-Produkt

Die Downloadoptionen für das Produkt ONTAP Select auf der NetApp Support Site ändern sich mit der Veröffentlichung von ONTAP Select 9.18.1 zu **ONTAP Select Deploy** und **ONTAP Select Image**. Diese beiden neuen Produkt-Downloadoptionen ersetzen die bisherigen vier Optionen, wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

Frühere Produkt-Download-Option	Neue Produkt-Download-Option	Weitere Informationen finden Sie unter....
ONTAP Select	ONTAP Select Deploy	<a href="#">"Installieren Sie ONTAP Select Deploy"</a>
ONTAP Select Image-Installation	ONTAP Select Image	<a href="#">"Fügen Sie ein ONTAP Select-Image zur Bereitstellung hinzu"</a>
ONTAP Select Deploy Upgrade	ONTAP Select Deploy	<a href="#">"Upgrade einer ONTAP Select Deploy Instanz"</a>
ONTAP Select Node-Upgrade	ONTAP Select Image	<a href="#">"ONTAP Select Knoten aktualisieren"</a>

#### Verbesserte Unterstützung für die Erweiterung und Verkleinerung von Clustern

Ab ONTAP Select 9.18.1 wird die Erweiterung und Verkleinerung von Clustern zwischen vier- und zwölf-Knoten ONTAP Select Clustern auf ESXi- und KVM-Hypervisor-Hosts unterstützt.

Sie können die Clustergröße eines bestehenden Clusters auf einem ESXi- oder KVM-Host in folgenden Schritten erhöhen:

- Von vier Knoten auf sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten
- Von sechs Knoten auf acht, zehn oder zwölf Knoten

- Von acht Knoten auf zehn oder zwölf Knoten
- Von zehn auf zwölf Knoten

Sie können die Clustergröße eines bestehenden Clusters auf einem ESXi- oder KVM-Host in folgenden Schritten verringern:

- Von zwölf Knoten auf zehn, acht, sechs oder vier Knoten
- Von zehn Knoten auf acht, sechs oder vier Knoten
- Von acht auf sechs oder vier Knoten
- Von sechs auf vier Knoten

["Erfahren Sie mehr über Cluster-Erweiterung und -Kontraktion sowie die unterstützten KVM- und ESXi-Hypervisor-Versionen" .](#)

## ONTAP Select 9.17.1

### Software-RAID-Unterstützung für lokal angeschlossene NVMe-Festplatten auf KVM-Hosts

ONTAP Select 9.17.1 führt Software-RAID-Unterstützung für lokal angeschlossene ONTAP Select NVMe-Festplatten auf einem Kernel-Based Virtual Machine (KVM)-Hypervisor-Host ein.

Um Software-RAID für lokal angeschlossene NVMe-Festplatten zu verwenden, müssen Sie ["PCI-Passthrough konfigurieren \(DirectPath IO\)"](#) bei der Vorbereitung des KVM-Hosts. Dadurch erhält der KVM-Host direkten Zugriff auf die lokal angeschlossenen NVMe-Festplatten, was für die folgenden Aufgaben erforderlich ist:

- Konfigurieren des KVM-Hosts zur Verwendung von NVMe-Laufwerken
- Verwenden von Software-RAID nach der Bereitstellung des Clusters

["Erfahren Sie mehr über die Software-RAID-Konfigurationsdienste für lokal angeschlossenen Speicher" .](#)

### Unterstützung für Cluster-Erweiterung und -Kontraktion auf KVM-Hosts

Ab ONTAP Select 9.17.1 wird die Cluster-Erweiterung und -Kontraktion sowohl für Kernel-Based Virtual Machine (KVM) als auch für ESXi-Hypervisor-Hosts unterstützt. Für ONTAP Select 9.16.1 und 9.15.1 wird die Cluster-Erweiterung und -Kontraktion nur für ESXi-Hypervisor-Hosts unterstützt.

Sie können die Funktion zur Cluster-Erweiterung und -Kontraktion auf einem vorhandenen ONTAP Select Cluster verwenden, um die Größe von einem Cluster mit sechs Knoten auf einen Cluster mit acht Knoten zu erhöhen oder die Größe von einem Cluster mit acht Knoten auf einen Cluster mit sechs Knoten zu verringern.

["Erfahren Sie mehr über Cluster-Erweiterung und -Kontraktion sowie die unterstützten KVM- und ESXi-Hypervisor-Versionen" .](#)

### Verbesserte Unterstützung für Cluster-Erweiterung und -Kontraktion auf ESXi-Hosts

Ab ONTAP Select 9.17.1 wird die Clustererweiterung und -verkleinerung zwischen Sechs-Knoten- und Zwölf-Knoten-Clustern auf ESXi-Hosts unterstützt:

Sie können die Clustergröße für einen vorhandenen ESXi-Cluster in den folgenden Schritten erhöhen:

- Von sechs Knoten auf acht, zehn oder zwölf Knoten
- Von acht Knoten auf zehn oder zwölf Knoten

- Von zehn auf zwölf Knoten

Sie können die Clustergröße für einen vorhandenen ESXi-Cluster in den folgenden Schritten verringern:

- Von zwölf Knoten auf zehn, acht oder sechs Knoten
- Von zehn Knoten auf acht oder sechs Knoten
- Von acht auf sechs Knoten

["Erfahren Sie mehr über Cluster-Erweiterung und -Kontraktion sowie die unterstützten KVM- und ESXi-Hypervisor-Versionen".](#)

## Unterstützung für SnapMirror Cloud

Ab ONTAP Select 9.17.1 wird SnapMirror Cloud von ONTAP Select unterstützt. SnapMirror Cloud ist eine lizenpflichtige ONTAP-Funktion, die standardmäßig aktiviert ist, wenn Sie einen ONTAP Select 9.17.1-Cluster bereitstellen oder einen bestehenden ONTAP Select Cluster auf Version 9.17.1 aktualisieren.

["Erfahren Sie mehr über SnapMirror Cloud-Backups in Objektspeicher".](#)

## Unterstützung für SnapLock Select

Ab ONTAP Select 9.17.1 wird SnapLock Select (einschließlich manipulationssicherer Snapshot-Sperrung) bei neuen Bereitstellungen automatisch lizenziert. Für Upgrades von ONTAP Select 9.16.1 und früher können Sie die SnapLock Select-Lizenz kostenlos von der ["NetApp Support Website"](#) herunterladen und manuell anwenden. Weitere Informationen finden Sie unter ["ONTAP Funktionen werden standardmäßig automatisch aktiviert"](#).

## Unterstützung für vSAN ESA auf Clustern mit mehreren Knoten

Ab ONTAP Select 9.17.1 wird die Unterstützung für vSAN Express Storage Architecture (ESA) erweitert, um Cluster mit mehreren Knoten bereitzustellen. Diese Erweiterung ermöglicht Ihnen die Bereitstellung von vSAN ESA-Konfigurationen.

vSAN ESA ist eine ESXi-spezifische Konfiguration und eine neue Architektur für VMware vSAN, die in vSphere 8 eingeführt wurde. vSAN ESA wurde entwickelt, um eine höhere Effizienz, Skalierbarkeit und Leistung zu bieten, insbesondere bei Verwendung von NVMe-basierten TLC-Flash-Geräten.

ONTAP Select Deploy und ONTAP Select for ESXi unterstützen die Konfiguration eines ONTAP Select Single-Node- und Multi-Node-Clusters, wobei entweder ein vSAN oder ein externes Array-Typ von Datastore für seinen Speicherpool verwendet wird.



Um Vorgänge in der Inhaltsbibliothek durchzuführen, benötigen Sie Zugriff auf zusätzliche Berechtigungsstufen. Dies ist für vSAN ESA-Bereitstellungen erforderlich, wenn Sie mit eingeschränkten Rollen arbeiten.

["Informationen zum Zugriff auf Berechtigungsstufen für Vorgänge in der Inhaltsbibliothek" .](#)

## Aktualisierte NDA-Treiberunterstützung

Ab ONTAP Select 9.17.1 ersetzt der FreeBSD NDA-Gerätetreiber (NVMe Direct Access) den NVD-Treiber (NVMe Express Disk Driver). Der FreeBSD-Treiber unterstützt Direktzugriffsgeräte durch Implementierung des NVMe-Befehlprotokolls. Wenn Sie einen ONTAP Select 9.17.1-Cluster bereitstellen oder einen vorhandenen ONTAP Select Cluster auf Version 9.17.1 aktualisieren, wird der FreeBSD-Treiber standardmäßig gestartet, wenn Sie die NVMe-Geräte konfigurieren.

Für ONTAP Select 9.16.1 und früher bietet NVD weiterhin Unterstützung für NVMe-Geräte in Ihrer ONTAP Select Bereitstellung.

## Aktualisierte KVM-Hypervisor-Unterstützung

Ab ONTAP Select 9.17.1 wird KVM-Hypervisor auf Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 10.1, 10.0, 9.7 und 9.6 und Rocky Linux 10.1, 10.0, 9.7 und 9.6 unterstützt.

Für KVM-Hypervisoren auf RHEL 10.1 und 10.0 sowie Rocky Linux 10.1 und 10.0 Hosts gibt es Einschränkungen beim Software-RAID-Workflow. Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Knowledge Base-Artikeln:



- "[CDEPLOY-4020: ONTAP Select Deploy: Warnmeldung beim Erstellen der Cluster-Hardware unter Verwendung von RHEL 10 und ROCKY 10](#)"
- "[CDEPLOY-4025: ONTAP Select DeployGUI: Speicherpools und Speicherdatenträger werden für SWR auf der Seite zur Clustererstellung auf Hosts mit RHEL10/Rocky 10 nicht angezeigt.](#)"

## Verbesserte Unterstützung von VMware ESXi

ONTAP Select 9.17.1 beinhaltet Unterstützung für VMware ESXi 9.0.

## ONTAP Select 9.16.1

### Unterstützung für NetApp-Lizenzdateien aktualisiert

Ab ONTAP Select 9.16.1 wird die Unterstützung für die NetApp-Lizenzdatei (NLF) aktualisiert. Das neue NF-Format umfasst Lizenzen für die Funktionen ARP, ONTAP S3 und S3 SnapMirror. "[Weitere Informationen](#)".

Für ein neues ONTAP Select 9.16.1 Deploy wird das neue NF-Format automatisch angewendet. Wenn Sie eine vorhandene ONTAP Select-Bereitstellung auf 9.16.1 aktualisieren, wird das neue NF-Format nicht angewendet. Um die Lizenzen der ARP-, ONTAP S3- und S3-SnapMirror-Funktionen zu erhalten, müssen Sie nach dem Upgrade die aktualisierte Lizenzdatei herunterladen. Wenn Sie zu ONTAP Select 9.15.1 oder früher zurückkehren, müssen Sie die vor dem Upgrade vorhandenen Funktionslizenzen neu installieren.

### Unterstützung für den autonomen Ransomware-Schutz

In ONTAP Select 9.16.1 wird die Unterstützung für Autonomous Ransomware Protection (ARP) eingeführt. ONTAP Select 9.16.1 unterstützt nur manuelle Updates für ARP, automatische Updates werden nicht unterstützt. Die ARP-Funktionslizenz ist in der Lizenzdatei für ONTAP Select 9.16.1 enthalten. "[Weitere Informationen](#)".

## Verbesserte Unterstützung von VMware ESXi

ONTAP Select 9.16.1 unterstützt VMware ESXi 8.0 U3.

### Aktualisierte KVM-Hypervisor-Unterstützung

Ab ONTAP Select 9.16.1 wird der KVM-Hypervisor auf RHEL 9.5 und Rocky Linux 9.5 unterstützt.

## ONTAP Select 9.15.1

### Aktualisierte KVM-Hypervisor-Unterstützung

Ab ONTAP Select 9.15.1 wird der Kernel-basierte Virtual Machine (KVM)-Hypervisor unter RHEL 9.4 und Rocky Linux 9.4 unterstützt.

### Unterstützung für Erweiterung und Verkleinerung von Clustern

Ab ONTAP Select 9.15.1 wird die Erweiterung und Verkleinerung von Clustern unterstützt.

- Cluster-Erweiterung von Clustern mit sechs Nodes auf Cluster mit acht Nodes

Mit der Cluster-Erweiterungsfunktion können Sie die Cluster-Größe von einem Cluster mit sechs Nodes auf ein Cluster mit acht Nodes erhöhen. Cluster-Erweiterungen von Clustern mit einem, zwei oder vier Nodes auf Cluster mit sechs oder acht Nodes werden derzeit nicht unterstützt. "[Weitere Informationen](#)".

- Cluster-Kontraktion von Clustern mit acht Nodes auf sechs Nodes

Sie können die Cluster-Größe von einem Cluster mit acht Nodes auf ein Cluster mit sechs Nodes mit der Cluster-Kontraktionsfunktion verringern. Cluster-Kontraktionen von Clustern mit sechs oder acht Nodes zu Clustern mit einem, zwei oder vier Nodes werden derzeit nicht unterstützt. "[Weitere Informationen](#)".



Die Unterstützung für die Erweiterung und Verkleinerung von Clustern ist auf ESXi-Cluster beschränkt.

## ONTAP Select 9.14.1

### Unterstützung für KVM-Hypervisor

Ab ONTAP Select 9.14.1 wurde die Unterstützung für KVM-Hypervisor wieder aufgenommen. Zuvor wurde in ONTAP Select 9.10.1 die Unterstützung für die Implementierung eines neuen Clusters auf einem KVM-Hypervisor entfernt, und in ONTAP Select 9.11.1 wurde die Unterstützung für das Management vorhandener KVM-Cluster und -Hosts entfernt, mit Ausnahme des Offline- bzw. Löschens.

### Implementierung des VMware vCenter Plug-ins wird nicht mehr unterstützt

Ab ONTAP Select 9.14.1 wird das Deploy VMware vCenter Plug-in nicht mehr unterstützt.

### Aktualisierte Unterstützung für ONTAP Select Deploy

Wenn Sie eine Version von ONTAP Select Deploy 9.14.1 verwenden, die niedriger als 9.14.1P2 ist, sollten Sie so bald wie möglich auf ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 aktualisieren. Weitere Informationen finden Sie im "[Versionshinweise zu ONTAP Select 9.14.1](#)".

### Verbesserte Unterstützung von VMware ESXi

ONTAP Select 9.14.1 umfasst Unterstützung für VMware ESXi 8.0 U2.

## ONTAP Select 9.13.1

### Unterstützung für NVMe over TCP

Wenn Sie ein Upgrade auf ONTAP Select 9.13.1 durchführen, benötigen Sie die neue Lizenz zur Unterstützung von NVMe over TCP. Diese Lizenz ist automatisch enthalten, wenn Sie ONTAP Select zum ersten Mal ab Version 9.13.1 bereitstellen.

### Aktualisierte Unterstützung von VMware ESXi

Ab ONTAP 9.13.1 wird VMware ESXi 8.0.1 GA (Build 20513097) mit Hardwareversion 4 und höher unterstützt.

### Aktualisierte Unterstützung für ONTAP Select Deploy

Seit April 2024 ist ONTAP Select Deploy 9.13.1 nicht mehr auf der NetApp Support-Website verfügbar. Falls Sie ONTAP Select Deploy 9.13.1 verwenden, sollten Sie so bald wie möglich auf ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 aktualisieren. Weitere Informationen finden Sie im "[Versionshinweise zu ONTAP Select 9.14.1](#)".

## **ONTAP Select 9.12.1**

ONTAP Select 9.12.1 profitiert von den meisten neuen Entwicklungen in der aktuellen Version des zentralen ONTAP Produkts. Es enthält keine neuen Funktionen oder Verbesserungen speziell für ONTAP Select.

Seit April 2024 ist ONTAP Select Deploy 9.12.1 nicht mehr auf der NetApp Support-Website verfügbar. Falls Sie ONTAP Select Deploy 9.12.1 verwenden, sollten Sie so bald wie möglich auf ONTAP Select Deploy 9.14.1P2 aktualisieren. Weitere Informationen finden Sie im "["Versionshinweise zu ONTAP Select 9.14.1"](#)".

## **ONTAP Select 9.11.1**

### **Verbesserte Unterstützung von VMware ESXi**

ONTAP Select 9.11.1 bietet Unterstützung für VMware ESXi 7.0 U3C.

### **Unterstützung für VMware NSX-T**

ONTAP Select 9.10.1 und neuere Versionen wurden für VMware NSX-T Version 3.1 qualifiziert. Bei Verwendung von NSX-T mit einem ONTAP Select Single-Node-Cluster, das mit einer OVA-Datei und dem ONTAP Select Deploy-Administrationsprogramm bereitgestellt wird, gibt es keine funktionalen Probleme oder Mängel. Wenn Sie jedoch NSX-T mit einem ONTAP Select Cluster mit mehreren Nodes verwenden, sollten Sie die folgende Einschränkung für ONTAP Select 9.11.1 beachten:

- Prüfung der Netzwerkkonnektivität

Der über die Bereitstellungs-CLI verfügbare Netzwerk-Konnektivitätsprüfer schlägt fehl, wenn er in einem NSX-T-basierten Netzwerk ausgeführt wird.

### **KVM-Hypervisor wird nicht mehr unterstützt**

- Ab ONTAP Select 9.10.1 können Sie kein neues Cluster mehr auf dem KVM-Hypervisor implementieren.
- Ab ONTAP Select 9.11.1 sind alle Managementfunktionen nicht mehr für vorhandene KVM-Cluster und -Hosts verfügbar, mit Ausnahme der Funktionen zum Offline- und Löschen.

NetApp empfiehlt seinen Kunden nachdrücklich, eine vollständige Datenmigration von ONTAP Select für KVM auf eine andere ONTAP Plattform, einschließlich ONTAP Select für ESXi, zu planen und durchzuführen. Weitere Informationen finden Sie im "["EOA-Mitteilung"](#)"

## **ONTAP Select 9.10.1**

### **Unterstützung für VMware NSX-T**

ONTAP Select 9.10.1 ist für VMware NSX-T Version 3.1 qualifiziert. Bei Verwendung von NSX-T mit einem ONTAP Select Single-Node-Cluster, das mit einer OVA-Datei und dem ONTAP Select Deploy-Administrationsprogramm bereitgestellt wird, gibt es keine funktionalen Probleme oder Mängel. Wenn Sie jedoch NSX-T mit einem ONTAP Select Multi-Node-Cluster verwenden, sollten Sie die folgenden Anforderungen und Einschränkungen beachten:

- Cluster-MTU

Sie müssen die MTU-Größe des Clusters manuell auf 8800 anpassen, bevor Sie den Cluster bereitstellen, um den zusätzlichen Overhead zu berücksichtigen. Die Anleitung von VMware dient dazu, bei Verwendung von NSX-T, einen 200-Byte-Puffer zu ermöglichen

- 4x10-Gbit-Netzwerk-Konfiguration

Bei ONTAP Select-Bereitstellungen auf einem VMware ESXi Host, der mit vier NICs konfiguriert ist, werden Sie vom Deploy-Dienstprogramm aufgefordert, die Best Practice beim Aufteilen des internen Verkehrs auf zwei verschiedene Port-Gruppen und externen Datenverkehr über zwei verschiedene Port-Gruppen zu befolgen. Bei der Verwendung eines Overlay-Netzwerks funktioniert diese Konfiguration jedoch nicht und Sie sollten die Empfehlung ignorieren. In diesem Fall sollten Sie stattdessen nur eine interne Portgruppe und eine externe Portgruppe verwenden.

- Prüfung der Netzwerkverbindlichkeit

Der über die Bereitstellungs-CLI verfügbare Netzwerk-Konnektivitätsprüfer schlägt fehl, wenn er in einem NSX-T-basierten Netzwerk ausgeführt wird.

#### **KVM-Hypervisor wird nicht mehr unterstützt**

Ab ONTAP Select 9.10.1 können Sie kein neues Cluster mehr auf dem KVM-Hypervisor implementieren. Wenn Sie jedoch ein Cluster von einer früheren Version auf 9.10.1 aktualisieren, können Sie das Dienstprogramm Deploy weiterhin zum Verwalten des Clusters verwenden.

## **ONTAP Select 9.9.1**

#### **Unterstützung für Prozessorfamilien**

Ab ONTAP Select 9.9 werden nur CPU-Modelle von Intel Xeon Sandy Bridge oder höher für ONTAP Select unterstützt.

#### **Aktualisierte Unterstützung von VMware ESXi**

Die Unterstützung für VMware ESXi wurde mit ONTAP Select 9.9 verbessert. Folgende Versionen werden jetzt unterstützt:

- ESXi 7.0 U2
- ESXi 7.0 U1

## **ONTAP Select 9.8**

#### **Hochgeschwindigkeits-Schnittstelle**

Die High-Speed-Schnittstelle bietet eine Option für 25 GbE und 40 Gbit (40 GbE), um die Netzwerkverbindlichkeit zu verbessern. Um die beste Performance beim Einsatz dieser höheren Geschwindigkeiten zu erreichen, sollten Sie die Best Practices für die Zuordnung von Ports befolgen, wie in der ONTAP Select-Dokumentation beschrieben.

#### **Aktualisierte Unterstützung von VMware ESXi**

Es gibt zwei Änderungen an ONTAP Select 9.8 in Bezug auf die Unterstützung für VMware ESXi.

- Unterstützung von ESXi 7.0 (GA Build 15843807 und höher)
- ESXi 6.0 wird nicht mehr unterstützt

# Konzepte

## Erfahren Sie mehr über ONTAP Select

ONTAP Select ist eine reine Softwareversion von ONTAP, die Sie als virtuelle Maschine auf einem Hypervisor-Host bereitstellen können. Es ergänzt die Suite von Mainstream-Angeboten von FAS, AFF und ASA ONTAP sowie von anderen reinen Softwareoptionen wie Cloud Volumes ONTAP.

ONTAP Select konvertiert interne Festplattenlaufwerke, NVMe, SSDs oder HDDs sowie externen Array-Storage in ein flexibles Storage-System, das viele der Vorteile dedizierter ONTAP Storage-Systeme bietet. Sie können ONTAP Select auch auf neuen Servern oder in Ihrer bestehenden Serverinfrastruktur implementieren. ONTAP Select bietet eine einfache Administration und verwendet die gleiche Managementsoftware wie ONTAP-basierte Lösungen, wodurch sich sowohl der betriebliche Overhead als auch die Trainingsanforderungen reduzieren.

ONTAP Select lässt sich mit zwei ergänzenden Lizenzmodellen – Kapazitäts-Tiers und den vollständig flexiblen Kapazitäts-Pools – an Ihre Kapazitätsnutzung anpassen. Beide Lizenzmodelle ermöglichen es Ihnen, die Kapazität schon in Schritten von 1 TB zu erhöhen. Sie können zum Beispiel mit wenigen Terabytes einsteigen und die Kapazität anschließend dynamisch erweitern, wenn der Umfang Ihres Projekts zunimmt. Bei Nutzung von Kapazitäts-Pools können Sie die Kapazität nach Abschluss des Projekts beliebig neu verteilen.

ONTAP Select ist in Cloud Management Frameworks wie z. B. VMware vSphere integriert. Dadurch lassen sich neue Projekte wie Fileservices, Home Directories, Software-Entwicklungsumgebungen und Applikationstests noch schneller implementieren.

Mit der SnapMirror Software verschieben Sie Daten zwischen ONTAP Storage in der Hybrid Cloud. So können Sie Ihre Daten einfach am gewünschten Speicherort abrufen. So können Sie beispielsweise schnell eine Umgebung erstellen, um eine Idee zu beweisen. Später können Sie das Projekt auf eine dedizierte Storage-Plattform verschieben, um es in der Produktion zu implementieren oder im Rahmen von Entwicklungsprozessen in der Cloud einfacher zugänglich zu machen.

## Softwaredefinierter Storage

Durch die Implementierung und Bereitstellung VON IT-Services über Software können Administratoren Ressourcen in kürzester Zeit und mit einer bisher nicht möglichen Geschwindigkeit und Flexibilität bereitstellen. Da moderne Rechenzentren auf eine SDI-Architektur (Software-Defined Infrastructure) umstellen, können Sie die wertvollsten IT-Ressourcen von der zugrunde liegenden physischen Infrastruktur trennen und so Flexibilität, Skalierbarkeit und Programmierbarkeit bieten.

In einer herkömmlichen Welt, in der Daten über das-Silos (Direct-Attached Storage) fragmentiert sind, werden Datenmobilität und -Management zu immer komplexeren Problemen. Software-Defined Storage (SDS) hat sich zu einem wichtigen Bestandteil der SDI-Landschaft entwickelt, um diese und andere Probleme anzugehen.

ONTAP Select ist die NetApp Lösung für den SDS-Markt. ONTAP Select erweitert das softwaredefinierte Datacenter um Storage-Managementfunktionen der Enterprise-Klasse und erweitert die NetApp Data-Fabric-Architektur auf hochaktuelle Nutzungsfälle wie IoT (Internet of Things) und taktische Server.

## Zwei Softwarekomponenten

ONTAP Select setzt sich aus zwei Hauptkomponenten an Software zusammen:

## ONTAP Select-Knoten

Ein ONTAP Select -Cluster besteht aus einem, zwei, vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten. Jeder Clusterknoten wird als separate virtuelle Maschine bereitgestellt und führt eine speziell entwickelte Version der ONTAP 9 Software aus.

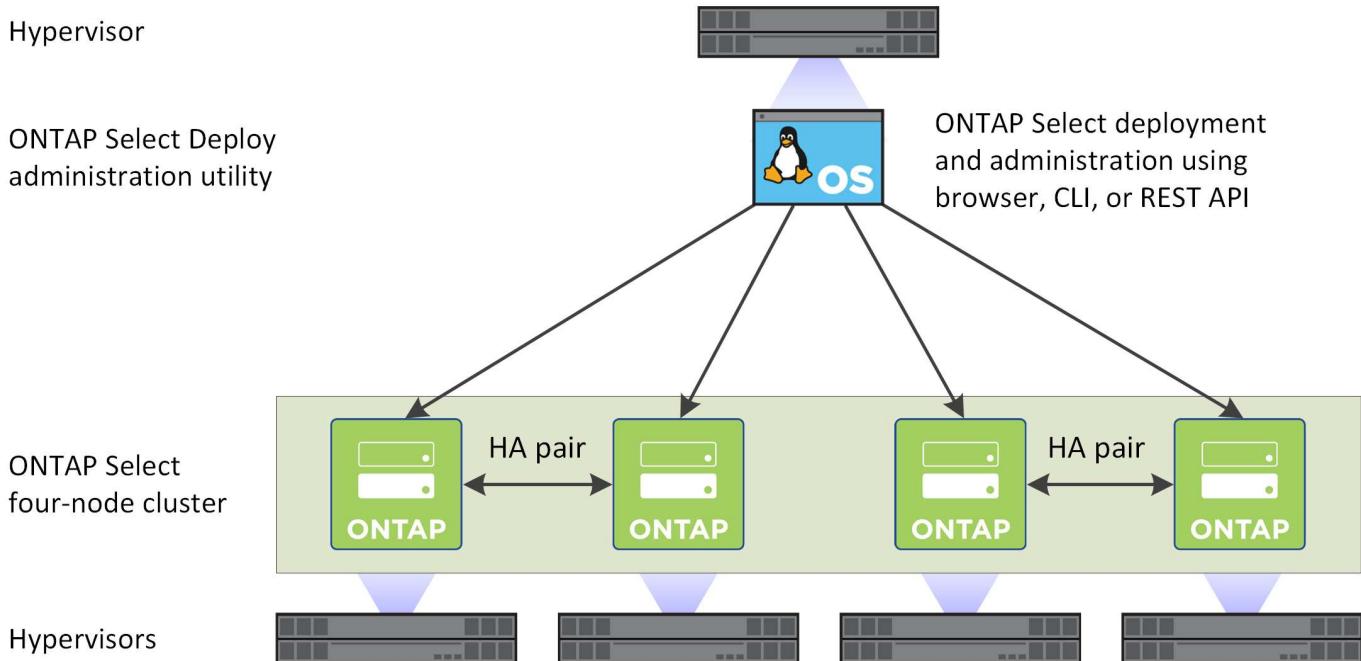
## ONTAP Select Deploy Administration Utility

Das Deploy Administration Utility wird als separate virtuelle Linux-Maschine verpackt und installiert. Sie müssen das Dienstprogramm verwenden, um ONTAP Select-Cluster in einer Produktionsumgebung zu implementieren. Eine aktuelle Version des ONTAP Select Node Images wird mit dem Deploy Utility gebündelt.

-  Dem Dienstprogramm „Verwaltung bereitstellen“ ist keine separate Versionsnummer zugewiesen. Deploy hat die gleiche Versionsnummer wie die zugehörige ONTAP Select-Version. Jede Aktualisierung des Deploy Utility innerhalb einer bestimmten ONTAP Select-Version hat jedoch eine eindeutige Build-Nummer.

## Darstellung einer typischen Implementierung

Die folgende Abbildung zeigt das Dienstprogramm NetApp ONTAP Select Deploy für die Implementierung und Unterstützung eines ONTAP Select Clusters mit vier Nodes. Das Deploy-Tool und ONTAP Select-Nodes werden als separate Virtual Machines auf dedizierten Hypervisor-Hosts ausgeführt.



## Vergleichen Sie ONTAP Select und ONTAP 9

Sowohl Hardware-basiertes ONTAP als auch ONTAP Select bieten Storage-Lösungen der Enterprise-Klasse. Da jedoch eine andere Entwicklung und Implementierung erforderlich ist, kann jede unterschiedliche geschäftliche Anforderungen und Nutzungsszenarien erfüllen. Vor der Planung einer ONTAP Select-Implementierung sollten Sie sich mit den großen Unterschieden zwischen den Plattformen vertraut machen.

## Unterschiedliche HA-Architektur

Abhängig von der Anzahl der in einem Cluster definierten Nodes bietet ONTAP Select eine HA-Funktion. Ein

Cluster mit vier Nodes besteht beispielsweise aus zwei HA-Paaren. Die in Verbindung mit ONTAP Select verwendete HA-Architektur basiert auf einem Modell ohne Shared-Storage. Das heißt, ein Node in einem HA-Paar kann nicht direkt auf den Storage des anderen Node zugreifen. Dieses Design kann bestimmte operative Eigenschaften von ONTAP Select beeinflussen.

## Kapazitätslizenzierung

ONTAP Select führt ein verbrauchsbares Lizenzmodell ein. Wenn Sie ein ONTAP Select-Cluster in einer Produktionsumgebung implementieren, müssen Sie für jeden Node oder Shared Capacity Pool eine Lizenz mit Storage-Kapazität erwerben. Mit dem Deploy-Dienstprogramm müssen Sie die Lizenzdateien anwenden, die die Speicherkapazität für die Cluster-Nodes festlegen.

## Lizenzierung der ONTAP-Funktionen

Jeder Node in einem ONTAP Select Cluster wird automatisch zur Nutzung mehrerer ONTAP Funktionen lizenziert. Sie müssen diese Funktionslizenzen nicht manuell installieren oder anwenden.

## ONTAP Funktionen werden in ONTAP Select nicht unterstützt

Mehrere ONTAP Funktionen werden von ONTAP Select nicht unterstützt. In den meisten Fällen erfordern diese Funktionen eine spezielle Hardware, die in der virtualisierten ONTAP Select Umgebung nicht verfügbar ist.

- Automatische Updates für Autonomous Ransomware Protection (ARP)



Ab ONTAP Select 9.16.1 werden manuelle ARP-Aktualisierungen unterstützt und die ARP-Funktionslizenz ist in der NetApp-Lizenzdatei (NLF) enthalten.

- Cluster-IPspace

Jegliche Änderungen am Cluster-IPspace, einschließlich Hinzufügen oder Entfernen von Ports, virtuellen LANs (VLANs) oder Link-Aggregationsgruppen, werden nicht unterstützt.

- Fibre Channel

Fibre Channel und Fibre Channel over Ethernet werden nicht unterstützt.

- Systemzustandsüberwachung

Das herkömmliche Statusmonitoring, das in Verbindung mit einer hardwarebasierten ONTAP-Implementierung verwendet wird, hängt spezifisch von den zugrunde liegenden Hardwarekomponenten ab. Aufgrund der mit ONTAP Select verwendeten virtualisierten Umgebung sind Zustandsüberwachung nicht aktiv.

- Interface Groups

Schnittstellengruppen werden nicht unterstützt.

- Multi-Tenant Key Manager (MTKM)
- NIC-Offload-Unterstützung

Aufgrund der virtualisierten Umgebung, die mit ONTAP Select verwendet wird, wird die NIC-Offload-Einrichtung nicht unterstützt.

- NetApp Storage Encryption-Laufwerke
- ONTAP-Port-Eigenschaften

Das Ändern der Eigenschaften der ONTAP-Ports, einschließlich Geschwindigkeit, Duplex und Flusssteuerung, wird nicht unterstützt.

- Serviceprozessoren
- SVM-Migration
- SnapLock-Compliance
- SnapMirror aktive Synchronisierung
- VMware HCX

#### **Verwandte Informationen**

- "[Erfahren Sie mehr über die standardmäßig aktivierten ONTAP Funktionen](#)"
- "[Informieren Sie sich über Lizenzoptionen von ONTAP Select](#)"

## **ONTAP Select Deploy**

ONTAP Select Deploy ist ein Administration Utility, bei dem ONTAP Select Cluster implementiert und gemanagt werden. Die Bereitstellung ist als virtuelle Linux-Maschine verpackt, die Sie installieren müssen, bevor Sie ein ONTAP Select-Cluster erstellen.

#### **Kernfunktionen**

Das Deploy Administration Utility führt die folgenden Kernfunktionen aus:

- Notieren Sie die Details zu den einzelnen Hypervisor-Hosts, auf denen ONTAP Select implementiert wird
- Konfigurieren Sie die Hosts, und installieren Sie die erforderlichen Lizenzen
- Implementieren und managen Sie die ONTAP Select Cluster
- Inventarisierung der ONTAP Select Cluster und Hosts
- Erfassen und Senden von AutoSupport Daten an NetApp
- Verwalten eines internen Satzes von ONTAP Select Node Images
- Unterstützung der Hypervisor-spezifischen Befehlsformate und -Protokolle

#### **Wie Sie auf das Deploy Utility zugreifen können**

Beim Zugriff auf das Dienstprogramm Administration bereitstellen stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Verfügung. Alle externen Schnittstellen sind funktional gleichwertig. Wählen Sie die Zugriffsoption aus, die Ihren spezifischen Implementierungszielen und -Anforderungen am besten entspricht. In allen Fällen müssen Sie sich mit dem Administratorkonto mit einem gültigen Passwort anmelden.

#### **Grafische Weboberfläche**

Sie können über einen modernen Webbrowser auf das Bereitstellungsprogramm zugreifen. Die Web-UI bietet eine intuitive und benutzerfreundliche Oberfläche und ist in den meisten Fällen Ihre primäre Schnittstelle bei der Verwendung des Dienstprogramms.

## **Befehlszeilschnittstelle**

Über die Management-Shell steht eine textbasierte Befehlszeilschnittstelle zur Verfügung. Sie haben folgende Möglichkeiten, auf die CLI-Management-Shell zuzugreifen:

- Secure Shell (SSH)
- Konsole für Virtual Machines

In der Regel verwenden Sie die Virtual Machine-Konsole als Teil der Installation und Erstkonfiguration. In den meisten Fällen bietet SSH jedoch eine flexiblere und bequemere Option.

## **REST-Web-Services-API**

Die REST-Webservices-API, die externen Clients zugänglich ist, bietet eine weitere Option, wenn Sie eine Verbindung zum Deploy-Dienstprogramm herstellen. Sie können über jede gängige Programmiersprache oder ein Tool, das REST-Webservices unterstützt, auf die API zugreifen. Beliebte Optionen sind:

- Python
- Java
- Curl

Die Verwendung einer Programmiersprache oder Skriptsprache bietet die Möglichkeit, die Implementierung und das Management der ONTAP Select Cluster zu automatisieren.

## **Webseite zur ONTAP Select Online-Dokumentation**

Die Online-Dokumentations-Webseite im Deploy-Dienstprogramm ist eine alternative Möglichkeit, auf DIE REST-Webservices-API zuzugreifen. Anstatt jedoch eine Programmiersprache zu verwenden, greifen Sie über die Seite mithilfe eines Browsers auf die Management-API zu. Die folgenden Features werden bereitgestellt:

- Eine detaillierte Beschreibung aller Anrufe in der REST-Webservices-API
- Die Möglichkeit, einen der API-Aufrufe manuell auszulösen

Sie können über den IP- oder Domänennamen der virtuellen Maschine bereitstellen auf die Seite Online-Dokumentation zugreifen. Um die Seite anzuzeigen, geben Sie im Browser eine URL mit dem folgenden Format ein (ersetzen Sie die entsprechende IP-Adresse oder den entsprechenden Domänennamen für Ihre Deploy-VM-Instanz): [http://<ip\\_address>/api/ui](http://<ip_address>/api/ui)

# **Business-Anwendungsfälle**

## **ONTAP Select Geschäftsanforderungen und Verwendungsszenarien**

ONTAP Select ist für verschiedene Applikationstypen geeignet, die auf der inhärenten Flexibilität durch die Hypervisor-Virtualisierung basieren.

### **Einsatz**

Im allgemeinen können Sie ONTAP Select auf zwei Arten in Bezug auf die Workloads auf den Hypervisor-Hostservern implementieren.

## **Dedizierte Implementierung**

Bei dem dedizierten Implementierungsmodell wird eine einzige Instanz von ONTAP Select auf dem Host-Server ausgeführt. Weitere bedeutende Verarbeitungsvorgänge werden auf demselben Hypervisor-Host ausgeführt.

## **Colocation-Implementierung**

Bei dem gemeinsam genutzten Implementierungsmodell verwendet ONTAP Select den Host auch für andere Workloads. Insbesondere gibt es zusätzliche Virtual Machines, auf denen jeweils typische Computing-Applikationen ausgeführt werden. Diese Computing-Workloads sind lokal für das ONTAP Select Cluster. Dieses Modell unterstützt spezielle Applikations- und Implementierungsanforderungen. Wie beim dedizierten Implementierungsmodell muss jede ONTAP Select Virtual Machine auf einem separaten und dedizierten Hypervisor-Host ausgeführt werden.

## **Storage**

Je nach Ihren Geschäftsanforderungen kann ONTAP Select als primärer oder sekundärer Storage genutzt werden.

### **Primärspeicher**

In einigen Fällen können Sie ONTAP Select als primäre Storage-Plattform implementieren. Diese Implementierungen variieren und hängen von den Workload-Eigenschaften der Applikationen sowie Ihren Geschäftszielen ab.

### **Disaster Recovery und Sekundärspeicher**

Mit ONTAP Select können Sie zusätzlichen Storage implementieren, der Ihre primären Storage-Funktionen erweitert. Der zusätzliche Storage kann zur Unterstützung der Disaster-Recovery-Maßnahmen und der Backup-Pläne Ihres Unternehmens eingesetzt werden.

## **Entwicklung und Tests**

Bei der Implementierung verschiedener Applikationen in Ihrem Unternehmen können Sie ONTAP Select als integralen Bestandteil des gesamten Prozesses für Applikationsentwicklung und -Tests einsetzen. Beispielsweise benötigen Sie unter Umständen temporären Speicher, um Test-ein- oder -Ausbabedaten zu halten. Die Länge dieser Implementierungsarten kann je nach den Anwendungseigenschaften und -Anforderungen variieren.

## **Setzen Sie ONTAP Select in Remote-Zweigstellen ein**

Implementierung von ONTAP Select in Remote-Zweigstellen/Zweigstellen zur Unterstützung kleinerer Standorte bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der zentralisierten Administration und Kontrolle

Die folgenden ROBO-Konfigurationen werden unterstützt:

- Cluster mit zwei Nodes und HA-Funktion
- Single-Node-Cluster

Die ONTAP Select-VM kann in Verbindung mit Applikations-VMs untergebracht werden, was sie zur optimalen Lösung für ROBOs macht.

ONTAP Select dient zur Bereitstellung von Fileservices der Enterprise-Klasse, wobei bidirektionale Replizierung auf andere ONTAP Select oder FAS Cluster möglich ist. So lassen sich robuste Lösungen in Low-Touch- oder kostengünstigen Umgebungen integrieren. ONTAP Select verfügt über Funktionslizenzen für CIFS-, NFS- und iSCSI-Protokollservices sowie für SnapMirror und SnapVault Replizierungstechnologien. Somit sind alle diese Funktionen sofort bei der Implementierung verfügbar.

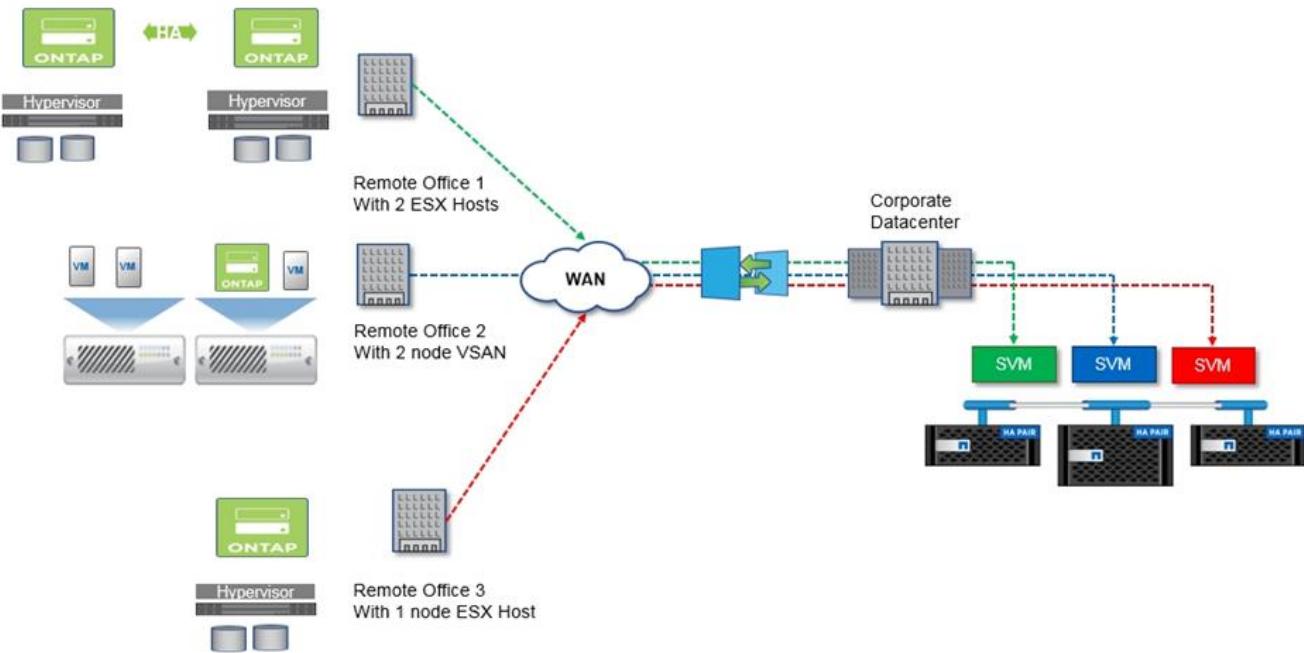


Da alle VMware vSphere-Lizenzen unterstützt werden, können Sie anstelle der Enterprise- oder Enterprise Plus-Lizenz die Lizenz für vSphere Remote Office Branch Office Standard oder Advanced auswählen. Alle vSphere- und VSAN-Lizenzen werden jetzt unterstützt.

Ein ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes und einem Remote Mediator ist eine attraktive Lösung für kleine Datacenter. In dieser Konfiguration wird die HA-Funktionalität durch ONTAP Select bereitgestellt. Die minimale Netzwerkanforderung für eine ONTAP Select ROBO-Lösung mit zwei Nodes sind vier 1-Gbit-Links. Zudem wird eine einzelne 10-GB-Netzwerkverbindung unterstützt. Die vNAS ONTAP Select Lösung, die auf VSAN ausgeführt wird (einschließlich der VSAN ROBO-Konfiguration mit zwei Nodes), ist eine weitere Option. In dieser Konfiguration wird die HA-Funktionalität durch VSAN bereitgestellt. Schließlich kann ein ONTAP Select-Cluster mit einem Node, der seine Daten an einen zentralen Standort repliziert, eine Reihe robuster Datenmanagement-Tools der Enterprise-Klasse auf einem Standard-Server bieten.

Die folgende Abbildung zeigt eine gängige Konfiguration für Remote-Standorte mit ONTAP Select auf VM ESXi. Plangesteuerte SnapMirror Beziehungen replizieren die Daten regelmäßig von der Remote-Zweigstelle zu einem einzigen konsolidierten, vorgefertigten Storage-Array, das sich im zentralen Datacenter befindet.

### Geplante Sicherung von Remote-Standorten in Unternehmens-Rechenzentrum



### ONTAP Select unterstützt Private Clouds und Datacenter

ONTAP Select ist ideal geeignet, eine oder mehrere Private Clouds innerhalb Ihres Unternehmens zu unterstützen. Ein typischer Anwendungsfall ist die Bereitstellung von Storage-Services für Private Clouds auf der Basis von herkömmlichen Servern.

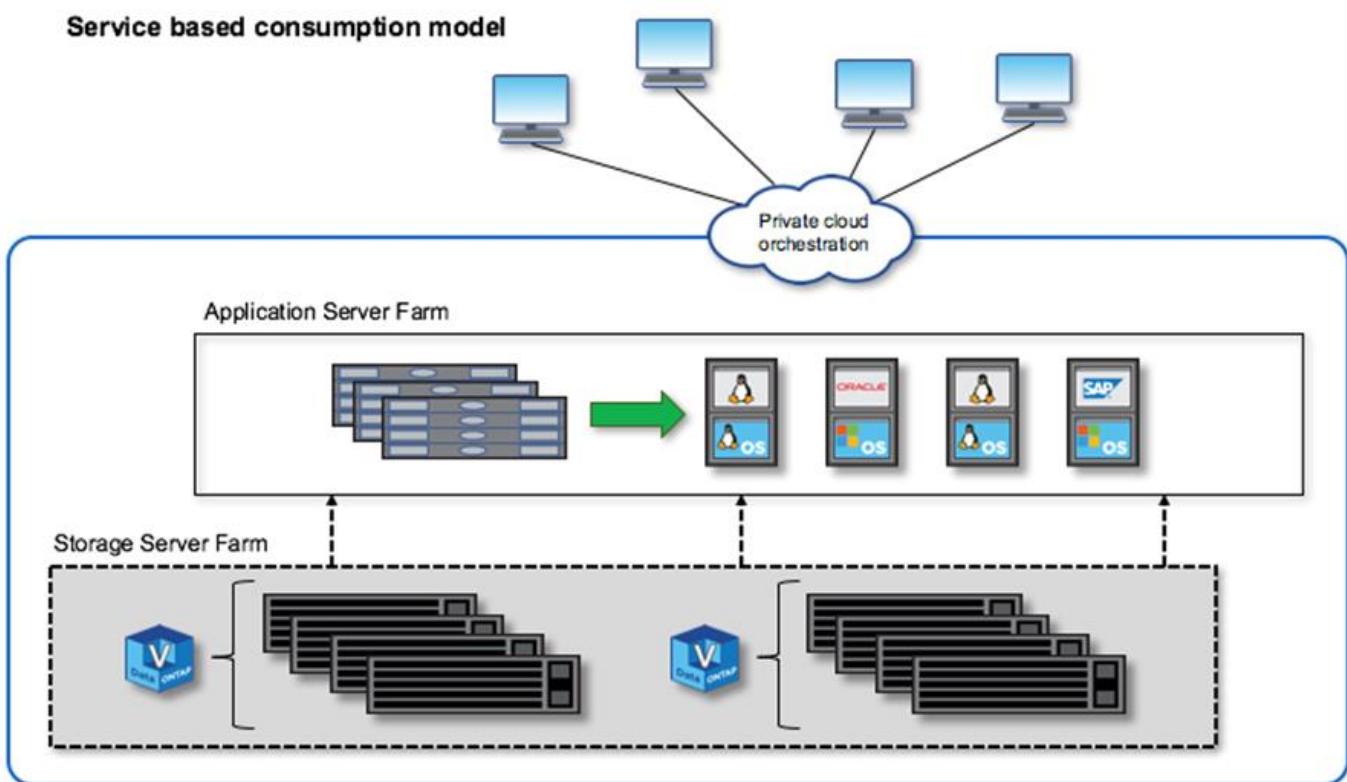
Wie die Public Cloud bietet auch eine Private Cloud Flexibilität sowie ein schnelles Einrichten und Abbauen.

Darüber hinaus bietet eine Private Cloud mehr Sicherheit und Kontrolle.

Die folgende Abbildung zeigt, wie eine Storage-Farm Computing- und lokal angeschlossenen Storage für die ONTAP Select VMs bereitstellt. Diese stellen Storage-Services bereit, die einem Applikations-Stack vorgelagert sind. Der gesamte Workflow – von der Bereitstellung von SVMs bis hin zur Implementierung und Konfiguration von Applikations-VMs – wird über ein Private Cloud-Orchestrierungs-Framework automatisiert.

Hierbei handelt es sich um ein serviceorientiertes Private Cloud-Modell. Mit der HA-Version von ONTAP Select wird dieselbe ONTAP-Erfahrung erzeugt, die Sie bei teureren FAS-Arrays erwarten würden. Storage-Server-Ressourcen werden ausschließlich von der ONTAP Select VM verbraucht, wobei Applikations-VMs auf einer separaten physischen Infrastruktur gehostet werden.

### Private Cloud auf Basis von das



### Erfahren Sie mehr über die Datensicherung und Effizienz von ONTAP Select

ONTAP Select basiert auf der ONTAP Speichersoftware und bietet effiziente Enterprise-Speicherdiene mit einer hochverfügbaren Shared-Nothing-Scale-Out-Architektur. Sie können eine Lösung mit einem, zwei, vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten mit bis zu 400 TB Rohkapazität für NFS-, SMB/CIFS- und iSCSI-angeschlossenen Speicher pro Knoten bereitstellen. Nutzen Sie native Deduplizierung und Komprimierung, um Ihre Speicher Kosten durch Erhöhung der effektiven Kapazität zu senken. Die Scale-Out-Architektur ermöglicht hohe Verfügbarkeit und unterbrechungsfreie Datenmobilität für Lastausgleich oder Hardwarewartung.

## **Snapshot Datensicherung**

ONTAP Select enthält Datensicherungsfunktionen einschließlich Snapshots und SnapMirror. Sie können Ihre Daten schnell auf anderen ONTAP Storage replizieren – lokal, an einem Remote-Standort oder in der Cloud. Wenn eine schnelle Daten-Recovery erforderlich ist, kann die SnapRestore Software anhand lokaler Snapshots ganze Filesysteme oder Datenvolumen innerhalb von Sekunden wiederherstellen, und zwar unabhängig von Kapazität und Anzahl der Dateien.

## **Softwaredefinierter MetroCluster Storage**

Softwaredefinierter Storage (SDS) von ONTAP Select MetroCluster bietet verbesserten Schutz und eine kostengünstige Implementierung.

Ein Cluster mit zwei Nodes kann zwischen zwei Standorten verteilt werden, wenn bestimmte Mindestanforderungen erfüllt werden. Diese Architektur lässt sich nahtlos zwischen hardwarebasierten MetroCluster und einzelnen Datacenter Clustern (durch Hardwaredefiniert oder durch Software definiert) einsetzen. Die Anforderungen an ONTAP Select MetroCluster-SDS unterstreichen die allgemeine Flexibilität von softwaredefinierten Storage-Lösungen sowie die Unterschiede zwischen IT und hardwarebasiertem MetroCluster-SDS. Es ist keine proprietäre Hardware erforderlich.

Im Gegensatz zu MetroCluster nutzt ONTAP Select die vorhandene Netzwerkinfrastruktur und unterstützt eine Netzwerklatenz von bis zu 5 ms RTT mit einem maximalen Jitter von bis zu 5 ms. Dies ergibt eine maximale Latenz von 10 ms. Eine maximale Entfernung von 10 km ist ebenfalls erforderlich, wobei das Latenzprofil jedoch wichtiger ist. Trennungsanforderungen im Marktbereich haben mehr mit physischer Trennung zu tun als die tatsächliche Entfernung. In einigen Fällen kann dies verschiedene Gebäude bedeuten. In anderen Fällen kann es verschiedene Räume im selben Gebäude bedeuten. Unabhängig von der tatsächlichen physischen Platzierung wird ein Cluster mit zwei Nodes als MetroCluster SDS definiert, dass jeder Node einen separaten Uplink-Switch verwendet.

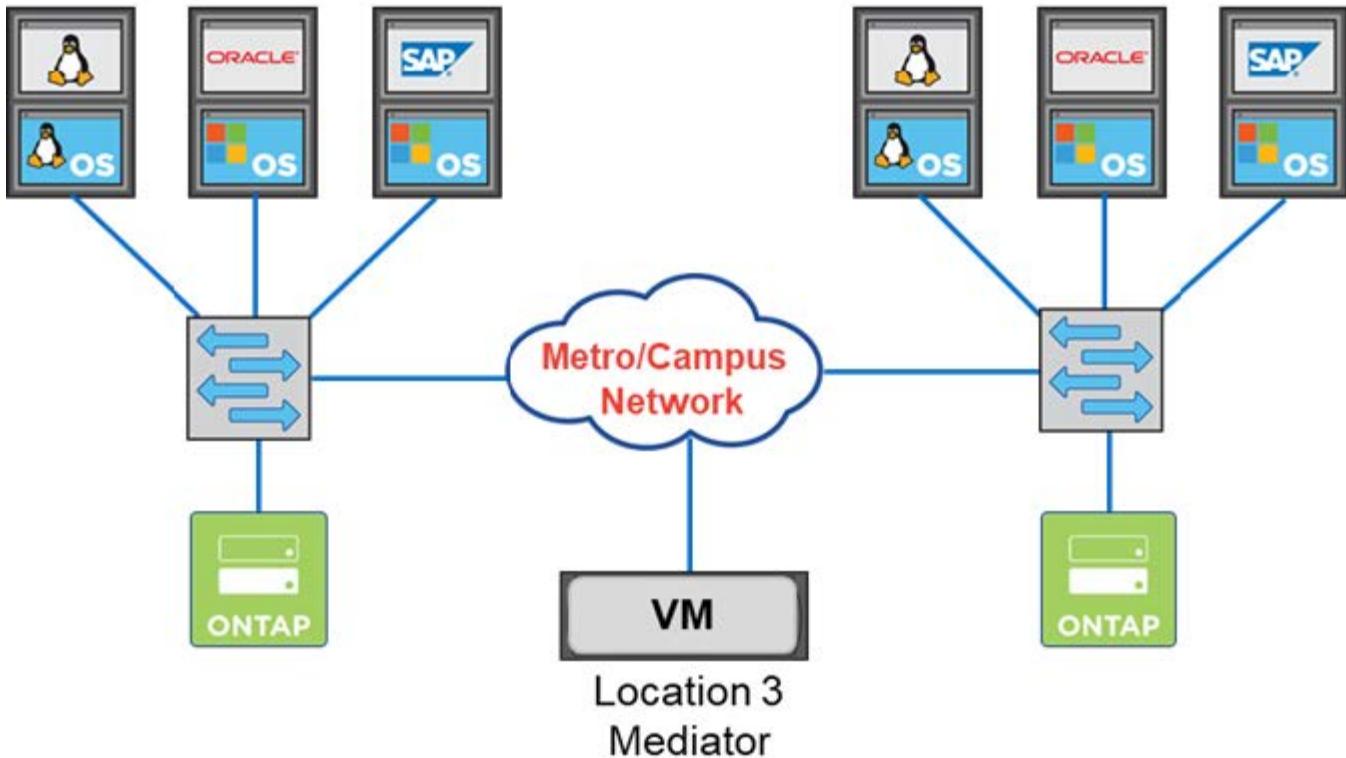
Als Teil der HA-Konfiguration mit zwei Nodes ist ein Mediator erforderlich, um während eines Failover den aktiven Node zu ermitteln und ein mögliches Split-Brain-Szenario zu vermeiden, bei dem beide Nodes während einer Netzwerkpartition unabhängig aktiv bleiben. Dieser Vorgang ist mit der zuvor verfügbaren regulären HA-Konfiguration mit zwei Nodes identisch. Um bei einem Standortausfall optimalen Schutz und korrektes Failover zu ermöglichen, muss der Mediator sich an einem anderen Standort als die beiden HA-Nodes befinden. Die maximale Latenz zwischen dem Mediator und jedem ONTAP Select Node darf maximal 125 ms betragen.

ONTAP Select MetroCluster SDS bietet folgende Vorteile:

- MetroCluster SDS bietet zusätzlichen Schutz (Datacenter zu Datacenter) für ONTAP Select. Neben allen Vorteilen von softwaredefiniertem Storage und ONTAP profitieren Unternehmen jetzt auch von diesem zusätzlichen Schutz.
- MetroCluster SDS bietet geschäftskritische Datensicherung mit einem RPO von 0 und einem automatischen Failover. Der Daten-Storage und die Zugriffspunkte der Applikationen werden automatisch auf das noch intakte Datacenter oder Node umgeschaltet, ohne dass ein Eingreifen dafür erforderlich ist.
- MetroCluster SDS ist kostengünstig. Es nutzt die vorhandene Netzwerkinfrastruktur, um eine erweiterte Ausfallsicherheit zwischen dem HA-Paar zu ermöglichen, und es ist keine zusätzliche Hardware erforderlich. Die Lösung bietet auch aktiv/aktiv-Datenzugriff und Datacenter-Redundanz im selben Cluster.

## **MetroCluster SDS**

# Data Center 1    Data Center 2



## Metro/Campus Network:

- 5ms RTT/5ms jitter
- Maximum latency 10ms
- 10KM distance between nodes

Weitere Best Practices und andere Anforderungen finden Sie in den Abschnitten "[Ha mit zwei Nodes im Vergleich mit Multi-Node-Hochverfügbarkeit](#)" Und "[Stretch-Best Practices \(MetroCluster-SDS\) mit zwei Nodes](#)".

### Verwandte Informationen

["ONTAP Select-Unterstützung für ONTAP-Funktionen"](#)

## Terminologie und Schlüsselkonzepte von ONTAP Select

Wenn Sie mit dem Erkunden von ONTAP Select und der Planung einer Implementierung beginnen, ist es hilfreich, sich zunächst mit den Terminologie und den Schlüsselkonzepten vertraut zu machen.

### ONTAP Select Deploy

ONTAP Select Deploy ist das Administrationsdienstprogramm, das Sie zum Implementieren von ONTAP Select Clustern verwenden. Das Deploy-Dienstprogramm wird auf einer dedizierten virtuellen Linux-Maschine ausgeführt. Sie können über die Web-Benutzeroberfläche, die CLI-Management-Shell und DIE REST-API auf das Deploy-Dienstprogramm zugreifen.

## **Kernel-Based Virtual Machine**

Kernel-Based Virtual Machine (KVM) ist eine Virtualisierungsfunktion des Linux-Kernels, die es ermöglicht, als Hypervisor-Plattform zu fungieren. Es wird eine breite Palette von Gast-Betriebssystemen unterstützt.

## **Hypervisor-Host oder ONTAP Select-Node**

Ein *Hypervisor-Host* ist die zentrale Hardware-Plattform, die eine ONTAP Select Virtual Machine hostet. Wenn eine ONTAP Select Virtual Machine auf einem Hypervisor-Host implementiert und aktiv ist, gilt dies als „*ONTAP Select Node*“.

## **ONTAP Select Cluster**

Sie können einen *ONTAP Select Cluster* erstellen, der aus einem, zwei, vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten besteht. Multi-Node-Cluster enthalten immer ein oder mehrere HA-Paare. Ein Cluster mit vier Knoten besteht beispielsweise aus zwei HA-Paaren. Ein Cluster mit einem Knoten bietet keine HA-Funktionalität.

## **Vorbereitung der Hypervisor-Hostumgebung**

Bevor Sie das Deploy Administration Utility zum Implementieren eines ONTAP Select Clusters verwenden, müssen Sie die Hypervisor-Hosts, auf denen ONTAP Select ausgeführt wird, vorbereiten, einschließlich Storage- und Netzwerkumgebungen. Diese Host-Vorkonfiguration wird basierend auf den aktuellen Anforderungen und Einschränkungen außerhalb des ONTAP Select Produkts durchgeführt.

## **Evaluierungen und Implementierungen in der Produktion**

Jeder ONTAP Select Node wird entweder mit einer *Evaluation Lizenz* oder einer *gekauften Lizenz* ausgeführt. Mit einer Evaluierungslizenz können Sie ONTAP Select testen, bevor Sie es in einer Produktionsumgebung implementieren. Die Evaluierungslizenz wird automatisch generiert und angewendet. Wenn Sie ein Cluster in einer Produktionsumgebung implementieren, müssen Sie eine Lizenz erwerben. Dabei müssen Sie folgende Auswahl haben:

- Lizenzmodell
- Storage-Kapazität
- Plattform-Lizenzzangebot

## **Lizenzmodell für Kapazitäts-Tiers**

Das Lizenzmodell für die Kapazitäts-Tiers ist die erste Option bei der Lizenzierung von Storage für eine ONTAP Select-Implementierung. Das Modell basiert auf dem ONTAP-Modell, das zusammen mit NetApp AFF und FAS eingesetzt wird. Für jeden Node ist eine separate Lizenz erforderlich. Die Storage-Kapazität ist auf den Node gesperrt und unbefristet (keine Verlängerung erforderlich).

## **Lizenzmodell für Kapazitäts-Pools**

Das Capacity Pools Lizenzmodell wurde mit ONTAP Select 9.5 mit Deploy 2.10 eingeführt. Für jeden Pool an Storage-Kapazität wird eine separate Lizenz benötigt. Die Capacity Pool-Lizenz ist an eine License Manager-Instanz (eine Bereitstellungsinstanz) gebunden und muss entsprechend den Kaufbedingungen verlängert werden. Sie können eine beliebige Anzahl von Kapazitätspools in Ihrem Unternehmen lizenziieren und verwenden. Da die Kapazitäts-Pools jedoch von den ONTAP Select Nodes gemeinsam genutzt werden, sind in der Regel weniger Lizenzen erforderlich als die Lizenzierung der Kapazitäts-Tiers.

## **Lizenzmanager**

Der License Manager ist eine Softwarekomponente, die die Lizenzierung von Kapazitätspools unterstützt. Es ist derzeit Teil des Deploy Administration Utility. LM vermietet Storage an die ONTAP Select Nodes über die verwalteten Shared Pools. Die *License Lock ID* ist eine numerische Zeichenfolge, die jede LM-Instanz eindeutig identifiziert, und daher jede Deploy-Instanz. Sie müssen sowohl die Seriennummer der Kapazitäts-Pool-Lizenz als auch die LLID verwenden, um eine Lizenzdatei zu generieren.

## **Plattform-Lizenzangebote**

Es sind drei Lizenzangebote verfügbar, die die Größenfunktionen der ONTAP Select Virtual Machine beim Kauf einer Lizenz bestimmen:

- Standard
- Premium
- Premium XL

Weitere Informationen finden Sie in den beiden Abschnitten *Plan* und *License*.

## **Storage-Pools oder Datastores**

Ein ONTAP Select Storage-Pool ist ein logischer Daten-Container, der dazu entwickelt wurde, den zugrunde liegenden physischen Storage zu abstrahieren und zu verbergen. Ein Storage-Pool ist unabhängig vom Hypervisor. Bei der Implementierung auf einem ESXi Hypervisor-Host ist der ONTAP Select Storage Pool gleichbedeutend mit dem VMware *Datastore*.

## **Cluster-MTU**

Die Cluster-MTU ist eine Funktion zur Konfiguration der MTU-Größe, die im internen Netzwerk von ONTAP Select-Clustern verwendet wird. Das Deploy Administration Utility passt die MTU-Größe bei der Konfiguration der HA-Paare an Ihre Netzwerkumgebung an. Sie können den Wert auch manuell einstellen.

## **ONTAP Select vNAS**

Die ONTAP Select vNAS Lösung ermöglicht einem ONTAP Select Node den Zugriff auf VMware Datastores im externen Storage. Bei ONTAP Select vNAS wird kein lokaler RAID-Controller mehr benötigt. Die RAID-Funktion wird vorausgesetzt, dass sie vom Remote Storage bereitgestellt wird. ONTAP Select vNAS kann auf folgende Weise konfiguriert werden:

- VMware vSAN
- Generisches externes Speicher-Array

In beiden Fällen muss der externe Storage vor der Erstellung eines ONTAP Select Clusters konfiguriert oder die Storage-Kapazität eines vorhandenen Node erweitert werden.

## **Node-Rehosting auf der ESXi VM**

Wenn Sie einen Cluster implementieren, der externen Storage verwendet, der über die ONTAP Select vNAS Lösung verfügbar ist (entweder VMware vSAN oder ein generisches externes Storage-Array), können die ESXi Virtual Machine, die den ONTAP Select-Node hostet, durch Aktionen verschoben werden, die folgende VMware Funktionen nutzen:

- VMotion
- Hochverfügbarkeit
- Distributed Resource Scheduler (DRS)

Das ONTAP Select Deploy Tool erkennt die Verschiebung der Virtual Machine im Rahmen der Ausführung eines Vorgangs auf dem Cluster, z. B.:

- Das Cluster ist online
- Das Cluster ist offline
- Storage kommt hinzu

Wenn eine Virtual Machine verschoben wird, aktualisiert das Deploy-Dienstprogramm seine interne

Datenbank und konfiguriert den neuen ESXi-Host. Alle auf dem ONTAP Select-Node ausgeführten Aktionen werden erst dann blockiert, wenn die Verschiebung der Virtual Machine und die Aktualisierung der Implementierung abgeschlossen sind.

## Open vSwitch für KVM

Open vSwitch (OVS) ist eine Software-Implementierung eines virtuellen Switches, der mehrere Netzwerkprotokolle unterstützt. OVS ist Open Source und gemäß der Apache-Lizenz 2.0 verfügbar.

## Mediatordienst

Das ONTAP Select Deploy Tool umfasst einen Mediator-Service, der eine Verbindung zu den Nodes in den aktiven Clustern mit zwei Nodes herstellt. Dieser Service überwacht jedes HA-Paar und unterstützt das Managen von Ausfällen.

 Wenn Sie über ein oder mehrere aktive Cluster mit zwei Nodes verfügen, muss die ONTAP Select Deploy Virtual Machine, die die Cluster verwaltet, jederzeit ausgeführt werden. Wenn die Virtual Machine zum Implementieren angehalten wird, ist der Mediator-Service nicht verfügbar und die HA-Funktion geht bei den Clustern mit zwei Nodes verloren.

## MetroCluster SDS

MetroCluster SDS ist eine Funktion, die eine zusätzliche Konfigurationsoption für die Implementierung eines ONTAP Select-Clusters mit zwei Nodes bietet. Im Gegensatz zu einer typischen Implementierung von Remote-Standorten mit zwei Nodes können die MetroCluster-SDS-Nodes über eine viel größere Entfernung voneinander getrennt werden. Diese physische Trennung ermöglicht zusätzliche Anwendungsfälle wie Disaster Recovery. Sie müssen über eine Premium-Lizenz oder höher verfügen, um MetroCluster SDS verwenden zu können. Zudem muss das Netzwerk zwischen den Nodes eine Mindestlatenzanforderung unterstützen.

## Anmeldeinformationsspeicher

Der Anmeldeinformationsspeicher ist eine sichere Datenbank mit Kontoanmeldeinformationen. Es wird in erster Linie verwendet, um Hypervisor-Hosts im Rahmen der Erstellung eines neuen Clusters zu registrieren. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „*Plan*“.

## Storage-Effizienz

ONTAP Select bietet Storage-Effizienz-Optionen, die den auf FAS und AFF Arrays vorhandenen Optionen für Storage-Effizienz ähnlich sind. ONTAP Select mit Direct-Attached Storage (das) SSDs (mit einer Premium-Lizenz) ähneln begrifflich dem AFF Array. Konfigurationen, die das mit HDDs und alle vNAS Konfigurationen verwenden, sollten als ähnlich wie ein FAS Array betrachtet werden. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Konfigurationen besteht darin, dass ONTAP Select mit das SSDs die Inline-Deduplizierung auf Aggregatebene und die Hintergrund-Deduplizierung auf Aggregatebene unterstützt. Die verbleibenden Storage-Effizienz-Optionen sind für beide Konfigurationen verfügbar.

Die vNAS Standardkonfigurationen ermöglichen eine Schreiboptimierungsfunktion, die als Single Instance Data Logging (SIDL) bekannt ist. In ONTAP Select 9.6 und neueren Versionen sind die ONTAP Storage-Effizienzfunktionen im Hintergrund für SIDL aktiviert. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „*Deep Dive*“.

## Cluster-Aktualisierung

Nach dem Erstellen eines Clusters können Sie mithilfe von ONTAP- oder Hypervisor-Administrationstools Änderungen an der Cluster- oder VM-Konfiguration außerhalb des Deploy Utility vornehmen. Sie können auch eine Virtual Machine migrieren, die Konfigurationsänderungen verursacht. Wenn diese Änderungen auftreten, wird das Deploy Utility nicht automatisch aktualisiert und kann mit dem Status des Clusters nicht synchronisiert werden. Sie können die Cluster-Aktualisierungsfunktion verwenden, um die Konfigurationsdatenbank für die Implementierung zu aktualisieren. Eine Cluster-Aktualisierung ist über die

Deploy Web User Interface, CLI Management Shell und REST API verfügbar.

## Software-RAID

Beim Einsatz von Direct-Attached Storage (das) wird die RAID-Funktionalität traditionell über einen lokalen Hardware-RAID-Controller bereitgestellt. Stattdessen können Sie einen Node zur Verwendung von *Software RAID* konfigurieren, wobei der ONTAP Select Node die RAID-Funktion bietet. Wenn Sie Software-RAID verwenden, wird kein Hardware-RAID-Controller mehr benötigt.

## ONTAP Select Image-Installation

Das Deploy-Verwaltungsprogramm enthält nur eine einzige Version von ONTAP Select. Die enthaltene Version ist die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuellste. Mit der Funktion zur Installation von ONTAP Select -Images können Sie Ihrer Instanz des Deploy-Dienstprogramms frühere Versionen von ONTAP Select hinzufügen, die dann bei der Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters verwendet werden können. Sehen "[Fügen Sie ONTAP Select-Images hinzu, um weitere Informationen zu erhalten](#)".



Sie sollten nur ein ONTAP Select-Image mit einer Version hinzufügen, die vor der Originalversion liegt, die in Ihrer Instanz von Deploy enthalten ist. Das Hinzufügen späterer Versionen von ONTAP Select ohne Aktualisierung von Deploy wird nicht unterstützt.

## Verwalten eines ONTAP Select-Clusters nach der Implementierung

Nachdem Sie ein ONTAP Select-Cluster implementiert haben, können Sie das Cluster wie ein hardwarebasiertes ONTAP-Cluster konfigurieren. Sie können beispielsweise ein ONTAP Select Cluster mit System Manager oder der Standard-Befehlszeilenschnittstelle von ONTAP konfigurieren.

## Verwandte Informationen

["Fügen Sie ein ONTAP Select-Image zur Bereitstellung hinzu"](#)

# Planen

## Installations- und Implementierungs-Workflow für ONTAP Select

Mit dem folgenden Workflow können Sie ein ONTAP Select Cluster implementieren und verwalten.

Plan the deployment and prepare the environment.



Install the ONTAP Select Deploy administration utility.



Acquire the licenses required for a production deployment.



Deploy an ONTAP Select cluster using the ONTAP Select Deploy administration utility (web UI, CLI, or REST API).



Administer the ONTAP Select cluster using the standard NetApp management tools and interfaces.

# ONTAP Select

## ONTAP Select-Anforderungen und Planungsüberlegungen

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

### Erforderliche Linux Kenntnisse und Fähigkeiten für KVM

Linux mit dem KVM-Hypervisor ist eine komplexe Umgebung. 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 für die Hostkonfiguration. Beachten Sie die Hypervisor-Anforderungen für die derzeit unterstützten Linux-Distributionen.

### Implementierung und Administration von KVM

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

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

### Networking und Open vSwitch-Konfiguration

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

- ovs-vsctl
- ip
- ip link
- systemctl

## Cluster-Größe und zugehörige Überlegungen

Es gibt verschiedene Planungsprobleme in Bezug auf die Cluster-Größe, die Sie berücksichtigen sollten.

### Anzahl Nodes im Cluster

Ein ONTAP Select -Cluster besteht aus einem, zwei, vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten. Die Clustergröße sollte anhand der Anwendungsanforderungen bestimmt werden. Wenn beispielsweise Hochverfügbarkeit für eine Unternehmensbereitstellung erforderlich ist, empfiehlt sich ein Cluster mit mehreren Knoten.

### Dediziertes vs. Colocation

Je nach Applikationstyp sollten Sie ermitteln, ob die Implementierung dem dedizierten oder dem gemeinsam genutzten Modell folgt. Beachten Sie, dass das Colocation-Modell aufgrund von Workload-Vielfalt und einer engeren Integration komplexer sein kann.

### Überlegungen zum Hypervisor-Host

Es gibt verschiedene Planungsprobleme bezüglich des Hypervisor-Hosts, die Sie in Betracht ziehen sollten.

 Sie sollten die Konfiguration einer ONTAP Select Virtual Machine nur dann direkt ändern, wenn Sie dazu durch NetApp Support aufgefordert werden. Eine virtuelle Maschine sollte nur über das Dienstprogramm Verwaltung bereitstellen konfiguriert und verändert werden. Wenn Änderungen an einer ONTAP Select Virtual Machine außerhalb des Bereitstellungs-Dienstprogramms ohne Unterstützung durch den NetApp Support vorgenommen werden, kann dies dazu führen, dass die Virtual Machine ausfällt und sie nicht mehr verwendet werden kann.

### Unabhängig vom Hypervisor

ONTAP Select und das ONTAP Select Deploy-Administrationsprogramm sind unabhängig vom Hypervisor. Die folgenden Hypervisoren werden für beide unterstützt.

- VMware ESXi
- Kernel-Based Virtual Machine (KVM)

 Ab ONTAP Select 9.14.1 wurde die Unterstützung für KVM-Hypervisor wieder aufgenommen. Zuvor wurde in ONTAP Select 9.10.1 die Unterstützung für die Implementierung eines neuen Clusters auf einem KVM-Hypervisor entfernt, und in ONTAP Select 9.11.1 wurde die Unterstützung für das Management vorhandener KVM-Cluster und -Hosts entfernt, mit Ausnahme des Offline- bzw. Löschens.

Weitere Details zu den unterstützten Plattformen finden Sie in den Hypervisor-spezifischen Planungsinformationen und den Versionshinweisen.

### Hypervisor für ONTAP Select-Nodes und Administrationstool

Sowohl das Deploy-Administration-Dienstprogramm als auch die ONTAP Select-Nodes werden als Virtual Machines ausgeführt. Der für das Deploy-Tool gewählte Hypervisor ist unabhängig vom ausgewählten Hypervisor für die ONTAP Select-Nodes. Sie haben volle Flexibilität beim Paaring der beiden:

- Mit dem Deploy Utility unter VMware ESXi können ONTAP Select Cluster auf VMware ESXi oder KVM erstellt und gemanagt werden
- Mit dem auf KVM ausgeführten Deploy Utility können ONTAP Select Cluster auf VMware ESXi oder KVM erstellt und gemanagt werden

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

Jeder ONTAP Select Node wird als dedizierte Virtual Machine ausgeführt. Sie können auf demselben Hypervisor-Host mehrere Nodes erstellen, wobei folgende Einschränkungen gelten:

- Mehrere Nodes aus einem einzelnen ONTAP Select Cluster können nicht auf demselben Host ausgeführt werden. Alle Nodes auf einem bestimmten Host müssen sich von unterschiedlichen ONTAP Select Clustern befinden.
- Sie müssen externen Speicher verwenden.
- Wenn Sie Software-RAID verwenden, können Sie nur einen ONTAP Select-Knoten auf dem Host implementieren.

## **Hypervisor-Konsistenz für die Nodes in einem Cluster**

Alle Hosts innerhalb eines ONTAP Select-Clusters müssen auf denselben Version und Freigabe 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. Die Konfiguration der Netzwerkanschlüsse ist zwar flexibel, Sie sollten jedoch nach Möglichkeit folgende Empfehlungen befolgen:

- Ein Host in einem Single-Node-Cluster sollte über zwei physische Ports verfügen.
- Jeder Host in einem Cluster mit mehreren Nodes sollte über vier physische Ports verfügen

## **Integration von ONTAP Select in ein hardwarebasiertes ONTAP Cluster**

Ein ONTAP Select Node kann einem hardwarebasierten ONTAP Cluster nicht direkt hinzugefügt werden. Sie können jedoch optional eine Cluster Peering-Beziehung zwischen einem ONTAP Select Cluster und einem hardwarebasierten ONTAP Cluster aufbauen.

## **Überlegungen zum Storage**

Es gibt verschiedene Planungsprobleme im Zusammenhang mit Host Storage, die Sie in Betracht ziehen 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.

Wenn Sie Software-RAID verwenden, lesen Sie "[Überlegungen zu Storage und RAID](#)" Finden Sie weitere Informationen.

### **Lokaler Storage**

Wenn Sie lokalen Speicher verwenden, der von einem RAID-Controller verwaltet wird, müssen Sie Folgendes festlegen:

- Gibt an, ob eine oder mehrere RAID-Gruppen verwendet werden sollen
- Gibt an, ob eine oder mehrere LUNs verwendet werden sollen

### **Externer Speicher**

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

- VMware vSAN
- Generisches externes Speicher-Array

## Schätzen Sie den benötigten Speicherplatz ein

Sie sollten ermitteln, wie viel Storage für die ONTAP Select-Nodes benötigt wird. Diese Informationen sind im Rahmen des Erwerbs der erworbenen Lizenzen mit Speicherkapazität erforderlich. Weitere Informationen finden Sie unter Einschränkungen hinsichtlich der Storage-Kapazität.



Die ONTAP Select Storage-Kapazität entspricht der zulässigen Gesamtgröße der Festplatten, die an die ONTAP Select Virtual Machine angeschlossen sind.

## Lizenzmodell für Produktionsimplementierung

Sie müssen das Lizenzmodell für die Kapazitäts-Tiers oder Kapazitäts-Pools für jeden in einer Produktionsumgebung bereitgestellten ONTAP Select-Cluster auswählen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Lizenz*.

## Authentifizierung mithilfe des Anmeldeinformationsspeichers

Der ONTAP Select Deploy-Anmeldeinformationsspeicher ist eine Datenbank mit Kontoinformationen. Bei der Clustererstellung und -Verwaltung erfolgt die Hostauthentifizierung mithilfe der Kontoanmeldeinformationen. Sie sollten wissen, wie der Anmeldeinformationsspeicher bei der Planung einer ONTAP Select-Bereitstellung verwendet wird.



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

## Arten von Anmeldeinformationen

Folgende Typen von Anmeldeinformationen werden unterstützt:

- Host

Die **Host**-Anmeldeinformationen werden zur Authentifizierung eines Hypervisor-Hosts im Rahmen der Bereitstellung eines ONTAP Select-Knotens direkt bei ESXi oder KVM verwendet.

- VCenter

Die Zugangsdaten für **vcenter** werden verwendet, um einen vCenter-Server als Teil der Bereitstellung eines ONTAP Select-Knotens für ESXi zu authentifizieren, wenn der Host von VMware vCenter verwaltet wird.

## Datenzugriff

Der Anmeldeinformationsspeicher wird intern aufgerufen, wenn er normale administrative Aufgaben mithilfe von Deploy ausführt, z. B. Hinzufügen eines Hypervisor-Hosts. Sie können den Anmeldeinformationsspeicher auch direkt über die Webbenutzeroberfläche bereitstellen und über die CLI verwalten.

## Verwandte Informationen

- "Überlegungen zu Storage und RAID"

## Überlegungen zu ONTAP Select VMware Hypervisor und Hardware

In Bezug auf die VMware Umgebung müssen Sie verschiedene Hardware-Anforderungen und Planungsprobleme in Betracht ziehen.

### Hypervisor-Anforderungen

Der Hypervisor, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird, muss unter verschiedenen Anforderungen verbunden sein.



Sie sollten die "[Versionshinweise zu ONTAP Select](#)" für alle weiteren bekannten Einschränkungen oder Beschränkungen.

### VMware Lizenzierung

Um ein ONTAP Select Cluster zu implementieren, muss Ihr Unternehmen über eine gültige VMware vSphere Lizenz für die Hypervisor-Hosts verfügen, auf denen ONTAP Select ausgeführt wird. Sie sollten die für Ihre Implementierung geeigneten Lizenzen verwenden.

### 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, and 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 ermittelten Versionen von ESXi, solange VMware weiterhin dieselben Versionen unterstützt.



ESXi 7.0 GA hat das Ende des Verfügbarkeitsstatus erreicht. Wenn Sie ONTAP Select Cluster mit dieser Version verwenden, müssen Sie gemäß der Anleitung auf die unterstützten Versionen aktualisieren. "["Interoperabilitäts-Matrix-Tool \(IMT\)"](#)" Die

### VMware vCenter und Standalone-ESXi-Hosts

Wenn ein ESXi-Hypervisor-Host von einem vCenter-Server gemanagt wird, müssen Sie den Host mithilfe der

vCenter-Anmelde Daten im Deploy-Administration-Utility registrieren. Sie können den Host nicht als eigenständigen Host mit den ESXi-Anmeldeinformationen registrieren.

## Wichtige Hardwareanforderungen

Der physische Hypervisor-Host, auf dem ONTAP Select implementiert wird, muss mehrere Hardwareanforderungen erfüllen. Für den Hypervisor-Host kann eine beliebige Plattform gewählt werden, sofern sie die Mindestanforderungen an die Hardware erfüllt. Folgende Anbieter stellen unterstützte Hardware-Plattformen bereit: Cisco, Dell, HP, Fujitsu, Lenovo, Und Supermicro:



Ab ONTAP Select 9.9.1 werden nur noch CPU-Modelle unterstützt, die auf Intel Xeon Sandy Bridge oder neueren Modellen basieren.

Weitere Informationen finden Sie im [Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#).

## Grundlegende Hardwareanforderungen

Es gibt verschiedene allgemeine Hardwareanforderungen, die für alle Plattformen gelten, unabhängig vom Instanztyp oder Lizenzangebot des Nodes.

### Prozessor

Zu den unterstützten Mikroprozessoren gehören Intel Xeon Prozessoren für Server, siehe [Intel Xeon Prozessoren](#) für weitere Informationen.



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

## Ethernet-Konfiguration

Es werden verschiedene unterstützte Ethernet-Konfigurationen basierend auf der Cluster-Größe unterstützt.

Clustergröße	Mindestanforderungen	Empfohlene Anforderungen
Single-Node-Cluster	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
MetroCluster-SDS für Cluster mit zwei Nodes	4 x 1 GbE oder 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Cluster mit vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE oder 2x 25 GbE

## Weitere Hardwareanforderungen basierend auf dem Instanztyp

Auf der Grundlage des Node-Instanztyps bestehen weitere Hardwareanforderungen.

Siehe ["Verstehen Sie die Angebote für Plattformlizenzen"](#) Finden Sie weitere Informationen.

Knotengröße	CPU-Kerne	Erinnerung	Erforderliches Plattformlizenzangebot
Klein	Sechs physische Kerne oder mehr, davon vier reserviert für ONTAP Select	24 GB oder mehr, davon 16 GB reserviert für ONTAP Select	Standard, Premium oder Premium XL

Knotengröße	CPU-Kerne	Erinnerung	Erforderliches Plattformlizenzangebot
Mittel	Zehn physische Kerne oder mehr, davon acht reserviert für ONTAP Select	72 GB oder mehr, davon 64 GB reserviert für ONTAP Select	Premium oder Premium XL
Groß	Achtzehn physische Kerne oder mehr, davon sechzehn reserviert für ONTAP Select	136 GB oder mehr, davon 128 GB reserviert für ONTAP Select	Premium XL



Die Plattformlizenz stellt zusätzliche Festplattenanforderungen bereit. Siehe "[Storage und RAID](#)". Finden Sie weitere Informationen.

## Überlegungen zu ONTAP Select Storage und RAID

Es gibt verschiedene Planungsprobleme im Zusammenhang mit ONTAP Select Host Storage, die Sie in Betracht ziehen sollten.



Informationen zur Unterstützung externer Speichermedien werden für ESXi- und KVM-Hosts beschrieben. Weitere Informationen finden Sie unter "["VMware ESXi-Anforderungen"](#)" und "["KVM-Anforderungen"](#)".

### Anforderungen für Hardware-RAID-Controller

Der RAID-Controller auf dem Hypervisor-Host, auf dem ONTAP Select implementiert wird, muss verschiedene Anforderungen erfüllen.



Ein Host, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird, benötigt lokale physische Laufwerke, wenn ein Hardware-RAID-Controller oder die Software-RAID-Funktion von ONTAP Select verwendet wird. Wenn Sie mithilfe der ONTAP Select vNAS Lösung auf externen Storage zugreifen, werden ein lokaler RAID-Controller und Software-RAID-Funktionen nicht verwendet.

Die Mindestanforderungen für den RAID-Controller umfassen:

- Durchsatz von 12 Gbit/s
- 512 MB interner batteriegesicherter oder Flash-Cache (Supercap)
- Konfiguration im Write Back-Modus:
  - Aktivieren des Failback-Modus zum „Write Through“ (falls unterstützt)
  - Aktivieren der Richtlinie „immer vorlesen“ (falls 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 Cache des lokalen Laufwerks für die RAID-Gruppe. Dieser Cache ist entscheidend für den Schutz der Datenintegrität.
- 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-Bereitstellung muss die folgenden zentralen Anforderungen erfüllen:

- VMware ESXi 8.0 GA (Build 20513097) oder höher
- ONTAP Select Premium-Lizenz oder höher
- Nur lokale SSD-Laufwerke
- Trennung von Systemfestplatten vom Root-Laufwerk und Datenaggregaten
- Kein Hardware-RAID-Controller auf dem Host



Wenn ein Hardware-RAID-Controller vorhanden ist, lesen Sie den "[Deep-Dive-Storage –](#)" Abschnitt für weitere Konfigurationsanforderungen.

### ESXi-spezifische Anforderungen

- VMware ESXi 8.0 GA (Build 20513097) oder höher
- VMware VMotion, HA und DRS werden nicht unterstützt
- Sie können kein Software-RAID mit einem Knoten verwenden, der von ONTAP Select 9.4 oder früher aktualisiert wurde. In diesem Fall müssen Sie einen neuen Node für die Software-RAID-Bereitstellung erstellen.

### KVM-spezifische Anforderungen

Darüber hinaus gibt es spezielle Anforderungen an die Konfiguration von Softwarepaketen. Sehen Sie sich die "[Vorbereitung des Linux-Servers](#)" Schritt für weitere Informationen.

### Erwartungen der Medien an KVM

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

- Die SSD-Geräte müssen sich über die folgenden Methoden genau und dauerhaft an den Linux-Host melden:
  - # CAT /sys/Block/<device>/queue/rotation
- 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 Storage-Komponenten:
  - Storage für Virtual Machines

Dies ist ein LVM-Pool (Speicherpool), der die Systemdaten enthält, die zum Hosten der virtuellen ONTAP Select-Maschine verwendet werden. Der LVM-Pool muss von einem Flash-Gerät mit hoher Lebensdauer gesichert werden, und kann entweder SAS, SATA oder NVMe sein. Für eine bessere Performance wird ein NVMe-Gerät empfohlen.

- Datenfestplatten

Dabei handelt es sich um eine Reihe von SAS- oder SATA-SSD-Laufwerken, die für das Datenmanagement verwendet werden. Die SSD-Geräte sollten langlebig und der Enterprise-Klasse sein. Die NVMe Schnittstelle wird nicht unterstützt.

- Alle Geräte müssen mit 512 BPS formatiert sein.

### Konfiguration der ONTAP Select Nodes

Zur Trennung der Systemfestplatten vom Root- und Datenaggregate müssen Sie jeden ONTAP Select-Node und jeden Hypervisor-Host wie folgt konfigurieren:

- Erstellen eines Systemspeicherpools Sie müssen einen Speicherpool für die ONTAP Select Systemdaten erstellen. Sie müssen den Speicherpool als Teil des Konfigurationsens des ONTAP Select-Node anbinden.
- Erforderliche physische Festplatten anfügen der Hypervisor-Host muss die erforderlichen SSD-Festplatten angehängt und zur Verwendung durch die ONTAP Select Virtual Machine verfügbar sein. Diese Laufwerke enthalten die Root- und Datenaggregate. Sie müssen die Speicherfestplatten im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select-Node anbinden.

### Einschränkungen bei der Storage-Kapazität

Bei der Planung einer ONTAP Select-Implementierung sollten Sie die Einschränkungen im Zusammenhang mit Storage-Zuweisung und -Nutzung kennen.

Die wichtigsten Storage-Einschränkungen sind im Folgenden dargestellt. Weitere Informationen finden Sie im "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)".

 ONTAP Select setzt verschiedene Einschränkungen im Zusammenhang mit Storage-Zuweisung und -Nutzung durch. Bevor Sie ein ONTAP Select Cluster implementieren oder eine Lizenz erwerben, sollten Sie mit diesen Einschränkungen vertraut sein. Siehe "[Lizenz](#)" Weitere Informationen finden Sie in.

### Berechnen der Brutto-Storage-Kapazität

Die ONTAP Select Storage-Kapazität entspricht der zulässigen Gesamtgröße der virtuellen Daten und Root-Festplatten, die an die ONTAP Select Virtual Machine angeschlossen sind. Dies sollten Sie bei der Zuweisung von Kapazität berücksichtigen.

### Minimale Storage-Kapazität für ein Single-Node-Cluster

In einem Single-Node-Cluster ist die Mindestgröße des für den Node zugewiesenen Storage-Pools:

- Bewertung: 500 GB

- Produktion: 1.0 TB

Die Mindestzuweisung für eine Implementierung in der Produktion umfasst 1 TB für Benutzerdaten plus ca. 266 GB, die von verschiedenen internen ONTAP Select Prozessen verwendet werden. Dies wird als Overhead angesehen.

#### **Minimale Storage-Kapazität für ein Multi-Node-Cluster**

Folgende Mindestgröße ist der für jeden Node in einem Cluster mit mehreren Nodes zugewiesene Storage Pool:

- Bewertung: 1.9 TB
- Produktion: 2.0 TB

Die Mindestzuweisung für eine Implementierung in der Produktion umfasst 2 TB für Benutzerdaten plus ca. 266 GB, die von verschiedenen internen ONTAP Select Prozessen verwendet werden. Dies wird als Overhead angesehen.

Jeder Node in einem HA-Paar muss die gleiche Storage-Kapazität aufweisen.

Bei der Schätzung der Storage-Menge für ein HA-Paar müssen Sie berücksichtigen, dass alle Aggregate (Root und Daten) gespiegelt sind. So verbraucht jeder Plex des Aggregats dieselbe Menge Storage.

Wenn beispielsweise ein Aggregat mit 2 TB erstellt wird, werden 2 TB für zwei Plex-Instanzen (2 TB für Plex0 und 2 TB für Plex1) bzw. 4 TB für den insgesamt lizenzierten Storage zugewiesen.

#### **Storage-Kapazität und mehrere Storage-Pools**

Jeder ONTAP Select Node kann so konfiguriert werden, dass bis zu 400 TB Storage verwendet werden kann, wenn lokaler Direct-Attached Storage, VMware vSAN oder externe Storage-Arrays verwendet werden. Allerdings hat ein einzelner Speicherpool eine maximale Größe von 64 TB bei der Verwendung von Direct-Attached Storage oder externen Speicher-Arrays. Wenn Sie in diesen Situationen mehr als 64 TB Storage verwenden möchten, müssen Sie mehrere Speicherpools wie folgt zuweisen:

- Weisen Sie den ursprünglichen Speicherpool während der Cluster-Erstellung zu
- Erhöhen Sie den Node Storage, indem Sie einen oder mehrere zusätzliche Storage-Pools zuweisen

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.

#### **Storage-Kapazität und VMware vSAN**

Bei Verwendung von VMware vSAN kann ein Datastore größer als 64 TB sein. Sie können jedoch zunächst nur bis zu 64 TB beim Erstellen des ONTAP Select Clusters zuweisen. Nach dem Erstellen des Clusters können Sie aus dem bestehenden vSAN Datastore zusätzlichen Storage zuweisen. Die mit ONTAP Select verbrauchte vSAN Datastore-Kapazität basiert auf den VM-Storage-Richtlinien.

## **Best Practices in sich vereint**

Folgende Empfehlungen sollten Sie bezüglich der Hypervisor-Core-Hardware berücksichtigen:

- Alle Laufwerke in einem einzigen ONTAP Select Aggregat sollten vom gleichen Typ sein. So sollten Sie beispielsweise keine HDD- und SSD-Laufwerke im selben Aggregat kombinieren.

## **Zusätzliche Festplattenanforderungen basierend auf der Plattformlizenz**

Die von Ihnen gewählten Laufwerke sind basierend auf den Plattformlizenzen beschränkt.



Die Festplattenanforderungen gelten für den Einsatz eines lokalen RAID-Controllers und -Laufwerks sowie für Software-RAID. Diese Anforderungen gelten nicht für externen Storage, auf den über die ONTAP Select vNAS Lösung zugegriffen wird.

### **Standard**

- 8 BIS 60 INTERNE FESTPLATTE (NL-SAS, SATA, 10.000 SAS)

### **Premium**

- 8 BIS 60 INTERNE FESTPLATTE (NL-SAS, SATA, 10.000 SAS)
- 4 bis 60 interne SSDs

### **Premium XL**

- 8 BIS 60 INTERNE FESTPLATTE (NL-SAS, SATA, 10.000 SAS)
- 4 bis 60 interne SSDs
- 4 zu 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**

Software-RAID kann für die Verwendung von NVMe-SSD-Laufwerken konfiguriert werden. Ihre Umgebung muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- ONTAP Select mit einem unterstützten Deploy-Verwaltungsprogramm
- Lizenzangebot für Premium-XL-Plattformen oder eine 90-Tage-Evaluierungslizenz
- VMware ESXi Version 8.0 oder höher
- NVMe Geräte gemäß Spezifikation 1.0 oder höher

Vor der Verwendung müssen Sie die NVMe-Laufwerke manuell konfigurieren. Siehe "[Konfigurieren Sie einen Host für die Verwendung von NVMe-Laufwerken](#)" Finden Sie weitere Informationen.

## **Externe Speicheranforderungen**

### **VMware ESXi externe Speicheranforderungen für ONTAP Select**

ONTAP Select vNAS ist eine Lösung, mit der sich die ONTAP Select-Datenspeicher außerhalb des ESXi-Hypervisor-Hosts befinden können, auf dem die virtuelle ONTAP

Select-Maschine ausgeführt wird. Auf diese Remote-Datenspeicher kann über VMware vSAN oder ein generisches externes Storage-Array zugegriffen werden.

### Grundvoraussetzungen und Einschränkungen

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

Alle zugehörigen Storage-Komponenten, einschließlich der Anforderungen an Hardware, Software und Funktionen, müssen den in beschriebenen Anforderungen entsprechen "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)". Darüber hinaus unterstützt ONTAP Select alle externen Storage-Arrays, die in der VMware Storage/SAN Compatibility Documentation beschrieben sind, einschließlich iSCSI, NAS (NFSv3), Fibre Channel und Fibre Channel over Ethernet. Die Unterstützung für externe Arrays ist durch die von ONTAP Select unterstützte ESXi Version eingeschränkt.

Die folgenden VMware Funktionen werden unterstützt, wenn ein Cluster mit ONTAP Select vNAS bereitgestellt wird:

- VMotion
- Hochverfügbarkeit
- Distributed Resource Scheduler (DRS)

 Diese VMware Funktionen werden von Single Node und Multi-Node ONTAP Select Clustern unterstützt. Bei der Implementierung eines Clusters mit mehreren Nodes sollten Sie sicherstellen, dass mindestens zwei Nodes aus dem gleichen Cluster nicht auf demselben Hypervisor-Host ausgeführt werden.

Die folgenden VMware Funktionen werden nicht unterstützt:

- Fehlertoleranz (FT)
- Virtueller Datastore (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. Wenn Sie einen NFS-Datastore verwenden, muss kein separater VMFS-Datenspeicher erstellt werden. Alle vSAN Datastores müssen im selben ESXi Cluster definiert werden.

 Sie müssen für jeden Datastore auf VMware vSAN oder ein externes Storage-Array eine Kapazitätsgrenze festlegen, wenn Sie einen Host konfigurieren oder einen Storage-hinzufügen-Vorgang durchführen. Die angegebene Kapazität muss innerhalb der zulässigen Speichergrenzen des externen Speichers liegen. Ein Fehler tritt auf, wenn Sie kein Kapazitätslimit angeben oder der externe Speicher während der Erstellung des Laufwerks nicht mehr genügend Speicherplatz hat.

### Best Practices in sich vereint

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

- Dedizierte Netzwerk-Ports, Bandbreite und vSwitch Konfigurationen für die ONTAP Select-Netzwerke und

externen Storage definieren (VMware vSAN und generischer Storage-Array-Datenverkehr bei Verwendung von iSCSI oder NFS)

- Konfigurieren der Kapazitätsoption zur Einschränkung der Storage-Auslastung (ONTAP Select kann die gesamte Kapazität eines externen vNAS Datastore nicht 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 Speicher-Array konfigurieren.

#### Grundvoraussetzungen und Einschränkungen

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

- Sie müssen als logischen Pooltyp mit CLVM definieren.
- Sie müssen ein Limit für die Storage-Kapazität angeben.
- Die Konfiguration unterstützt nur FC-, Fibre Channel over Ethernet (FCoE)- und iSCSI-Protokolle.
- Die Konfiguration erkennt über Thin Provisioning bereitgestellten Storage nicht.

 Die angegebene Speicherkapazität muss innerhalb der zulässigen Speichergrenzen des externen Speichers liegen. Ein Fehler tritt auf, wenn Sie keine Kapazitätsgrenze angeben oder der externe Speicher während der Erstellung der Festplatte nicht mehr genügend Speicherplatz zur Verfügung hat.

#### Best Practices in sich vereint

Sie sollten diese bewährten Vorgehensweisen befolgen:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerk-Ports, Bandbreiten und vSwitch Konfigurationen für ONTAP Select-Netzwerke und externen Storage
- Konfigurieren Sie die Kapazitätsoption, um die Storage-Auslastung zu beschränken (ONTAP Select kann nicht die gesamte Kapazität eines externen Speicherpools nutzen).
- Überprüfen Sie, ob alle externen Storage Arrays die verfügbaren Redundanz- und Hochverfügbarkeitsfunktionen nutzen, sofern dies möglich ist

## Überlegungen zum ONTAP Select-Netzwerk

Vor der Bereitstellung von ONTAP Select müssen Sie das Hypervisor-Netzwerk korrekt konfigurieren.

### Optionen für virtuelle Switches

Sie müssen auf jedem der ONTAP Select Hosts einen virtuellen Switch konfigurieren, um das externe Netzwerk und das interne Netzwerk zu unterstützen (nur Cluster mit mehreren Nodes). Bei der Implementierung eines Multi-Node-Clusters sollten Sie die Netzwerkverbindung im internen Clusternetzwerk testen.



Weitere Informationen zur Konfiguration eines vSwitch auf einem Hypervisor-Host und zur Funktion der High-Speed-Schnittstelle finden Sie im "[Deep-Dive-Networking](#)" Abschnitt.

## Upgrade auf VMXNET3 (nur ESXi)

Ab ONTAP Select 9.5 mit Deploy 2.10 ist VMXNET3 der Standardnetzwerktreiber, der bei neuen Cluster-Implementierungen 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

Die ONTAP Select-Nodes in einem Cluster mit mehreren Nodes werden über ein separates internes Netzwerk verbunden. Die MTU-Größe für dieses Netzwerk beträgt normalerweise 9000. Allerdings ist diese MTU-Größe für das Netzwerk, das die ONTAP Select-Nodes miteinander verbindet, zu groß. Für kleinere Frames kann die MTU-Größe, die von ONTAP Select im internen Netzwerk verwendet wird, im Bereich von 7500-9000 Byte liegen.

Die MTU-Größe wird im Abschnitt „Cluster-Details“ der Seite für die Cluster-Erstellung angezeigt. Der Wert wird durch das Dienstprogramm „Deploy Administration“ wie folgt bestimmt:

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



Sie können den MTU-Wert für den Cluster je nach Netzwerkdesign manuell festlegen.

## Zwei-NIC-Host mit Standard-vSwitch (nur ESXi)

Um die ONTAP Select-Leistung in einer zwei-NIC-Konfiguration zu verbessern, sollten Sie den internen und externen Netzwerkverkehr mit 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-Datenverkehr)
- NIC1 ist aktiv
- NIC2 im Standby-Modus

### Portgruppe 2

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

Siehe "[Deep-Dive-Networking](#)" Abschnitt für weitere Informationen zu zwei-NIC-Bereitstellungen.

## Vier-NIC-Host mit Standard-vSwitch (nur ESXi)

Um die ONTAP Select-Leistung in einer 4-NIC-Konfiguration zu verbessern, sollten Sie den internen und externen Netzwerkverkehr mit 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-Datenverkehr)
- NIC1 ist aktiv
- NIC2, NIC3, NIC4 im Standby-Modus

### Portgruppe 2

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

### Portgruppe 3

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

### Portgruppe 4

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

Siehe "[Deep-Dive-Networking](#)" Weitere Informationen zu vier-NIC-Bereitstellungen.

## Anforderungen an den Netzwerkverkehr

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

## Teilnehmer

Im Rahmen einer ONTAP Select-Implementierung gibt es mehrere Teilnehmer oder Einheiten, die den Netzwerkdatenverkehr austauschen. Diese werden eingeführt und dann in der Zusammenfassung der Anforderungen an den Netzwerkverkehr verwendet.

- ONTAP Select Deploy Administration Utility einsetzen
- VSphere (nur ESXi)

Entweder ein vSphere-Server oder ein ESXi-Host, je nachdem, wie der Host in der Cluster-Bereitstellung gemanagt wird

- Hypervisor-Server  
ESXi-Hypervisor-Host oder Linux KVM-Host
- OTS-Knoten ein ONTAP Select-Knoten
- OTS Cluster in einem ONTAP Select Cluster
- Admin WS Local Administration Workstation

### Zusammenfassung der Anforderungen an den Netzwerkverkehr

In der folgenden Tabelle werden die Anforderungen an den Netzwerk-Traffic für eine ONTAP Select-Implementierung beschrieben.

Protokoll/Port	ESXi/KVM	Richtung	Beschreibung
TLS (443)	ESXi	Bereitstellung an vCenter Server (gemanagt) oder ESXi (gemanagt oder nicht gemanagt)	VMware VIX API
902	ESXi	Bereitstellung in vCenter Server (gemanagt) oder ESXi (nicht gemanagt)	VMware VIX API
ICMP	ESXi oder KVM	Bereitstellung auf Hypervisor-Server	Ping
ICMP	ESXi oder KVM	Bereitstellen auf jedem OTS-Node	Ping
SSH (22)	ESXi oder KVM	Admin WS zu jedem OTS-Knoten	Administration
SSH (22)	KVM	Implementierung auf Hypervisor-Server-Nodes	Zugriff auf den Hypervisor-Server
TLS (443)	ESXi oder KVM	Implementieren auf OTS-Nodes und -Clustern	Greifen Sie auf ONTAP zu
TLS (443)	ESXi oder KVM	Jeder zu implementierende OTS-Node	Zugriff auf Deploy (Capacity-Pools Lizenzierung)
ISCSI (3260)	ESXi oder KVM	Jeder zu implementierende OTS-Node	Mediator/Mailbox-Festplatte

### ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes und HA

Die Implementierung eines Clusters mit zwei Nodes und HA umfasst dieselbe Planung und Konfiguration, die auch bei anderen Cluster Node-Konfigurationen verwendet wird. Es gibt jedoch einige Unterschiede, die Sie beim Erstellen eines Clusters mit zwei Nodes beachten sollten.

#### Zielumgebung

Das Cluster mit zwei Nodes besteht aus einem HA-Paar und wurde speziell für Implementierungen in Remote-Zweigstellen entwickelt.



Obwohl das System hauptsächlich für Remote-Umgebungen und Zweigstellen konzipiert wurde, können Sie bei Bedarf auch ein Cluster mit zwei Nodes im Datacenter implementieren.

## Lizenzierung

Sie können ein 2-Node-Cluster mithilfe einer beliebigen VMware vSphere Lizenz implementieren. Die Lizenzen für VMware ROBO Standard und Advanced sind aber ideal für Implementierungen in Remote Offices und in Zweigstellen.

## Mediatordienst

Wenn ein Cluster aus zwei Nodes besteht, ist es nicht möglich, das erforderliche Quorum zu erreichen, wenn ein Knoten ausfällt oder die Kommunikation verliert. Um diese Arten von Split-Brain-Situationen zu beheben, umfasst jede Instanz des Dienstprogramms ONTAP Select Deploy einen Mediator. Dieser Service stellt eine Verbindung zu jedem Node in den aktiven 2-Node-Clustern her, um die HA-Paare zu überwachen und Fehler beim Management zu unterstützen. Beim Mediator-Service werden die HA-Zustandsdaten zu einem dedizierten iSCSI-Ziel, das zu jedem Cluster mit zwei Nodes verbunden ist, erhalten.

 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. Wenn die virtuelle Maschine ONTAP Select Deploy angehalten wird oder ausfällt, ist der Mediatordienst nicht verfügbar und die HA-Funktionalität für die Zwei-Knoten-Cluster geht verloren.

## Standort des Clusters und des Mediators

Da die Zwei-Knoten-Cluster typischerweise in einer Außenstelle oder Zweigstelle eingesetzt werden, können sie vom Rechenzentrum des Unternehmens und dem ONTAP Select Deploy-Dienstprogramm, das administrative Unterstützung bietet, getrennt sein. Bei dieser Konfiguration fließt der Management-Datenverkehr zwischen dem ONTAP Select 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 ist eine bewährte Vorgehensweise, "[Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten](#)" regelmäßig, auch nach der Erstellung eines Clusters. Dies ist insbesondere bei Clustern mit zwei Knoten wichtig, da die Mediator-Konfigurationsdaten in der Sicherung enthalten sind.

## Der Bereitstellung zugewiesene statische IP-Adresse

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

## ONTAP Select Implementierungen in Remote-Zweigstellen

Sie können ONTAP Select in einer Remote-Zweigstelle/in einer Zweigstelle implementieren. Bei der Planung einer ROBO-Implementierung müssen Sie die Konfiguration auswählen, die Ihre Ziele unterstützt.

Bei der Implementierung von ONTAP Select in einer ROBO-Umgebung sind zwei Hauptkonfigurationen verfügbar:



Bei der Bereitstellung von ONTAP Select können Sie jede VMware vSphere Lizenz verwenden.

## ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes und ONTAP HA

Das ONTAP Select 2-Node-Cluster besteht aus einem HA-Paar und ist ideal für ROBO-Implementierungen.

## ONTAP Select Single-Node Cluster mit VMware Unterstützung

Ein ONTAP Select Single-Node-Cluster kann in einer ROBO-Umgebung implementiert werden. Während für einen einzelnen Node keine native HA-Funktion vorhanden ist, können Sie das Cluster auf eine der folgenden Arten implementieren, um Storage-Sicherung zu gewährleisten:

- Externer Shared Storage unter Verwendung von VMware HA
- VMware vSAN



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

## Bereiten Sie sich auf die Implementierung von ONTAP Select MetroCluster SDS vor

MetroCluster SDS ist eine Konfigurationsoption beim Erstellen eines ONTAP Select Clusters mit zwei Nodes. Sie ähnelt einer Implementierung von Remote-Standorten/Zweigstellen (ROBO), allerdings kann die Entfernung zwischen den beiden Nodes bis zu 10 km betragen. Diese verbesserte Implementierung mit zwei Nodes bietet weitere Anwendungsszenarien. Bei der Vorbereitung der Bereitstellung von MetroCluster SDS sollten die Anforderungen und Einschränkungen bekannt sein.

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

### Lizenzzierung

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

### Hypervisor-Plattformen

MetroCluster SDS kann in denselben VMware ESXi und KVM-Hypervisoren implementiert werden, wie es bei einem Cluster mit zwei Nodes in einer ROBO-Umgebung unterstützt wird.



Ab ONTAP Select 9.14.1 wurde die Unterstützung für KVM-Hypervisor wieder aufgenommen. Zuvor wurde in ONTAP Select 9.10.1 die Unterstützung für die Implementierung eines neuen Clusters auf einem KVM-Hypervisor entfernt, und in ONTAP Select 9.11.1 wurde die Unterstützung für das Management vorhandener KVM-Cluster und -Hosts entfernt, mit Ausnahme des Offline- bzw. Löschens.

### Netzwerkkonfiguration

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

- 1 x 10 GbE
- 4 x 1 GbE



Die Daten-Serving-Ports und Interconnect-Ports müssen mit dem gleichen ersten Switch verbunden sein.

### Latenz zwischen den Nodes

Das Netzwerk zwischen den beiden Knoten muss eine mittlere Latenz von 5 ms mit einem zusätzlichen periodischen Jitter von 5 ms unterstützen. Vor dem Bereitstellen des Clusters müssen Sie das Netzwerk mithilfe der in beschriebenen Prozedur testen "[Deep-Dive-Networking](#)" Abschnitt.

### Mediatordienst

Wie bei allen ONTAP Select Clustern mit zwei Nodes befindet sich auf der Deploy Virtual Machine ein

separater Mediator Service, der die Nodes überwacht und das Ausfallmanagement unterstützt. Dank der erweiterten Entfernung, die mit MetroCluster SDS verfügbar ist, werden drei unterschiedliche Standorte in der Netzwerktopologie geschaffen. Die Latenz auf dem Link zwischen dem Mediator und einem Node sollte für den Umlauf von maximal 125 ms betragen.

## Storage

Direct-Attached Storage (das) wird mit Festplatten und SSD-Festplatten unterstützt. Darüber hinaus wird vNAS unterstützt, einschließlich externer Storage-Arrays und vSAN in einer VMware Umgebung.



Mit MetroCluster SDS kann vSAN nicht in einer verteilten oder „Stretch“-Topologie verwendet werden.

## Der Bereitstellung zugewiesene statische IP-Adresse

Sie müssen dem Dienstprogramm Administration Deploy eine statische IP-Adresse zuweisen. Diese Anforderung gilt für alle Deploy-Instanzen, die ein oder mehrere ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes managen.

## ONTAP Select VMware vCenter Server auf ESXi

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



Außerdem benötigen Sie den vollständig qualifizierten Domänennamen oder die IP-Adresse des vCenter Servers, der die ESXi Hypervisor-Hosts verwaltet, auf denen ONTAP Select bereitgestellt wird.

## Administratorrechte

Im Folgenden werden die minimalen administrativen Berechtigungen aufgeführt, die zum Erstellen und Managen eines ONTAP Select Clusters erforderlich sind.

### Datenspeicher

- Weisen Sie Speicherplatz zu
- Datenspeicher durchsuchen
- Dateivorgänge auf niedriger Ebene
- Die Dateien der virtuellen Maschine aktualisieren
- Die Metadaten der Virtual Machine werden aktualisiert

### Host

### Konfiguration

- Netzwerkkonfiguration
- Systemmanagement

### Lokaler Betrieb

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

## **Netzwerk**

- Netzwerk zuweisen

## **Virtual Machine**

## **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.

## **Verwandte Informationen**

"[Erfahren Sie mehr über VMware vSphere-Berechtigungen für vSAN ESA in vCenter](#)"

# **ONTAP Select Deploy**

## **ONTAP Select allgemeine Anforderungen bereitstellen und planen**

Bei der Planung der Installation des ONTAP Select Deploy Administration Utility sollten Sie verschiedene allgemeine Anforderungen berücksichtigen.

### **Paarung des Dienstprogramms „Bereitstellen“ mit den ONTAP Select-Clustern**

Beim Pairing einer Instanz des Dienstprogramms „Bereitstellen“ mit den ONTAP Select-Clustern stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Verfügung.



In allen Implementierungsszenarien können ein einzelnes ONTAP Select-Cluster und die Nodes im Cluster nur von einer Instanz des Deploy-Administration Utility gemanagt werden. Ein Cluster kann nicht von zwei oder mehr verschiedenen Instanzen des Deploy Utility gemanagt werden.

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

Sie können jedes ONTAP Select Cluster mit einer dedizierten Instanz des Deploy Utility implementieren und managen. Mit dieser 1:1-Konfiguration besteht eine klare Trennung zwischen den einzelnen Kombinationen von Utility-to-Cluster. Diese Konfiguration bietet ein hohes Maß an Isolation bei kleineren Ausfall-Domains.

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

Sie können mehrere ONTAP Select Cluster in Ihrem Unternehmen mithilfe einer einzigen Instanz des Deploy Utility implementieren und managen. Bei dieser 1:n-Konfiguration werden alle Verarbeitungs- und Konfigurationsdaten über dieselbe Instanz des Deploy Utility gemanagt.



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

## Anforderungen in Bezug auf die KVM-Umgebung

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

### Anforderungen und Einschränkungen für eine Bereitstellung

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

#### Hardwareanforderungen für Linux KVM-Host-Server

Es gibt mehrere Mindestressourcenanforderungen, die Ihr Linux KVM-Hypervisor-Host erfüllen muss.

Vergewissern Sie sich, dass die Hosts, auf denen ONTAP Select bereitgestellt ist, die folgenden grundlegenden Anforderungen erfüllen:

- Linux-Server:
  - Die Hardware und Software muss 64-Bit sein
  - Der Server muss die gleichen 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).

#### Netzwerk-Konnektivität

Stellen Sie sicher, dass die Netzwerkschnittstelle für die Bereitstellung der virtuellen Maschine 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). Die IP-Version 6 (IPv6) wird nicht unterstützt. Diese Einschränkung wirkt sich auf ONTAP Select aus wie folgt aus:

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

#### Erforderliche Konfigurationsinformationen

Im Rahmen Ihrer Bereitstellungsplanung sollten Sie vor der Installation des ONTAP Select Deploy Administration Utility die erforderlichen Konfigurationsinformationen ermitteln.

##### Name der bereitzustellenden VM

Der für die VM zu verwendende Name.

##### 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. 40 GB erforderlich).

## **Netzwerk für die VM**

Das Netzwerk, mit dem die bereitzustellende VM verbunden ist.

## **Optionale Informationen zu Netzwerkkonfiguration**

Die Bereitstellungs-VM wird standardmäßig mithilfe von DHCP konfiguriert. Bei Bedarf können Sie jedoch die Netzwerkschnittstelle für die VM manuell konfigurieren.

### **Host-Name**

Der Name des Hosts.

### **Host-IP-Adresse**

Die statische IPv4-Adresse.

### **Subnetzmaske**

Die Subnetzmaske, die auf dem Netzwerk basiert, in dem die VM ein Teil ist.

### **Gateway**

Das Standard-Gateway oder -Router.

### **Primärer DNS-Server**

Der primäre DNS-Server.

### **Sekundärer DNS-Server**

Der sekundäre DNS-Server.

### **Domänen durchsuchen**

Die zu verwendenden Suchdomänen.

## **Authentifizierung mithilfe des Anmeldeinformationsspeichers**

Der ONTAP Select Deploy-Anmeldeinformationsspeicher ist eine Datenbank mit Kontoinformationen. Bei der Clustererstellung und -Verwaltung erfolgt die Hostauthentifizierung mithilfe der Kontoanmeldeinformationen. Sie sollten wissen, wie der Anmeldeinformationsspeicher bei 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**

Folgende Typen von Anmeldeinformationen werden unterstützt:

- Host wird zur Authentifizierung eines Hypervisor-Hosts bei der Bereitstellung eines ONTAP Select-Knotens direkt in VMware ESXi verwendet
- VCenter wird zur Authentifizierung eines vCenter-Servers im Rahmen der Bereitstellung eines ONTAP Select-Knotens bei ESXi verwendet, wenn der Host von VMware vCenter gemanagt wird

## **Datenzugriff**

Der Anmeldeinformationsspeicher wird intern aufgerufen, wenn er normale administrative Aufgaben mithilfe von Deploy ausführt, z. B. Hinzufügen eines Hypervisor-Hosts. Sie können den Anmeldeinformationsspeicher auch direkt über die Webbenutzeroberfläche bereitstellen und über die CLI verwalten.

## Überlegungen zu ONTAP Select Deploy-Hypervisor-Hosts

Es gibt verschiedene Planungsprobleme bezüglich des Hypervisor-Hosts, die Sie in Betracht ziehen sollten.

 Sie sollten die Konfiguration einer ONTAP Select Virtual Machine nur dann direkt ändern, wenn Sie dazu durch NetApp Support aufgefordert werden. Eine virtuelle Maschine sollte nur über das Dienstprogramm Verwaltung bereitstellen konfiguriert und verändert werden. Wenn Änderungen an einer ONTAP Select Virtual Machine außerhalb des Bereitstellungs-Dienstprogramms ohne Unterstützung durch den NetApp Support vorgenommen werden, kann dies dazu führen, dass die Virtual Machine ausfällt und sie nicht mehr verwendet werden kann.

### Unabhängig vom Hypervisor

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

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

- VMware ESXi
- Kernel-Based Virtual Machine (KVM)



Weitere Details zu den unterstützten Plattformen finden Sie in den Hypervisor-spezifischen Planungsinformationen und den Versionshinweisen.

### Hypervisor für ONTAP Select-Nodes und Administrationstool

Sowohl das Deploy Administration Utility als auch die ONTAP Select Nodes werden als Virtual Machines ausgeführt. Der für das Deploy-Tool gewählte Hypervisor ist unabhängig vom ausgewählten Hypervisor für die ONTAP Select-Nodes. Sie haben volle Flexibilität beim Paaring der beiden:

- Mit dem Deploy Utility unter VMware ESXi können ONTAP Select Cluster auf VMware ESXi oder KVM erstellt und gemanagt werden
- Mit dem auf KVM ausgeführten Deploy Utility können ONTAP Select Cluster auf VMware ESXi oder KVM erstellt und gemanagt werden

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

Jeder ONTAP Select Node wird als dedizierte Virtual Machine ausgeführt. Sie können auf demselben Hypervisor-Host mehrere Nodes erstellen, wobei folgende Einschränkungen gelten:

- Mehrere Nodes aus einem einzelnen ONTAP Select Cluster können nicht auf demselben Host ausgeführt werden. Alle Nodes auf einem bestimmten Host müssen sich von unterschiedlichen ONTAP Select Clustern befinden.
- Sie müssen externen Speicher verwenden.
- Wenn Sie Software-RAID verwenden, können Sie nur einen ONTAP Select-Knoten auf dem Host implementieren.

## **Hypervisor-Konsistenz für die Nodes in einem Cluster**

Alle Hosts innerhalb eines ONTAP Select-Clusters müssen auf derselben Version und Freigabe 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. Die Konfiguration der Netzwerkanschlüsse ist zwar flexibel, Sie sollten jedoch nach Möglichkeit folgende Empfehlungen befolgen:

- Ein Host in einem Single-Node-Cluster sollte über zwei physische Ports verfügen.
- Jeder Host in einem Cluster mit mehreren Nodes sollte über vier physische Ports verfügen

## **Integrieren Sie ONTAP Select mit einem hardwarebasierten ONTAP Cluster**

Ein ONTAP Select Node kann einem hardwarebasierten ONTAP Cluster nicht direkt hinzugefügt werden. Sie können jedoch optional eine Cluster Peering-Beziehung zwischen einem ONTAP Select Cluster und einem hardwarebasierten ONTAP Cluster aufbauen.

## **VMware Hypervisor-Umgebung**

Es gibt verschiedene Anforderungen und Einschränkungen der VMware Umgebung, die Sie vor der Installation des Dienstprogramms ONTAP Select Deploy in einer VMware Umgebung in Betracht ziehen sollten.

### **Hardwareanforderungen für den ESXi Host-Server**

Es bestehen verschiedene Mindestanforderungen an Ressourcen, die der ESXi-Hypervisor-Host erfüllen muss. Sie sollten sicherstellen, dass die Hosts, auf denen ONTAP Select bereitgestellt wird, die folgenden grundlegenden Anforderungen erfüllen:

- ESXi-Server:
  - Hardware und Software müssen 64-Bit sein
  - Muss die für einen ONTAP Select-Node definierten Versionen einhalten
- Virtuelle CPUs (2)
- Virtueller Speicher (4 GB)
- Speicher (40 GB)
- DHCP aktiviert (kann auch eine statische IP-Adresse zuweisen)

## **Netzwerk-Konnektivität**

Sie müssen sicherstellen, dass die Netzwerkschnittstelle für ONTAP Select Deploy Virtual Machine konfiguriert ist und über eine einzige Management-IP-Adresse verfügt. Sie können DHCP verwenden, um eine IP-Adresse dynamisch zuzuweisen oder eine statische IP-Adresse manuell zu konfigurieren.

Je nach Ihren Implementierungsentscheidungen muss die Implementierungs-VM in der Lage sein, eine Verbindung zu dem von ihr verwalteten vCenter Server, ESXi Hypervisor-Hosts und ONTAP Select Nodes herzustellen. Sie müssen Ihre Firewalls konfigurieren, um den erforderlichen Datenverkehr zu ermöglichen.

Bei der Bereitstellung wird die VMware VIX-API zur Kommunikation mit dem vCenter-Server und ESXi-Hosts verwendet. Zunächst stellt es eine Verbindung mit SOAP über SSL auf TCP-Port 443 her. Danach wird über SSL an Port 902 eine Verbindung geöffnet. Zusätzlich stellen Sie Probleme BEIM BEREITSTELLEN VON PING-Befehlen ein, um zu überprüfen, dass an der von Ihnen angegebenen IP-Adresse ein ESXi-Host vorhanden ist.

Die Implementierung muss auch in der Lage sein, mit dem ONTAP Select-Knoten und Cluster-Management-

IP-Adressen unter Verwendung der folgenden Protokolle 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). Die IP-Version 6 (IPv6) wird nicht unterstützt. Diese Einschränkung wirkt sich auf ONTAP Select aus wie folgt aus:

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

#### **Überlegungen zur Bereitstellung von ONTAP Select VMware vCenter-Servern**

##### **VMware vSphere-Berechtigungen für ESA**

Im Folgenden sind die spezifischen Berechtigungen für die vSphere-Inhaltsbibliothek aufgeführt, die Sie zum Erstellen und Verwalten der vSAN Express Storage Architecture (ESA) in vCenter benötigen:

- 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-Implementierungen**

Es gibt Best Practices, die Sie als Teil der Planung einer ONTAP Select-Implementierung in Betracht ziehen sollten.

### **Storage**

Sie sollten die folgenden Best Practices für Ihren Storage berücksichtigen.

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

Virtuelle ONTAP Select NAS-Implementierungen mit rein Flash-basiertem VSAN oder generischen Flash-Arrays sollten den Best Practices für ONTAP Select mit das-Storage anderer Hersteller folgen.

## **Externer Speicher**

Halten Sie sich an die folgenden Empfehlungen:

- Definieren Sie dedizierte Netzwerk-Ports, Bandbreiten und vSwitch Konfigurationen für ONTAP Select-Netzwerke und externen Storage
- Konfigurieren Sie die Kapazitätsoption, um die Storage-Auslastung zu beschränken (ONTAP Select kann nicht die gesamte Kapazität eines externen Speicherpools nutzen).
- Überprüfen Sie, ob alle externen Storage Arrays die verfügbaren Redundanz- und HA-Funktionen nutzen, sofern dies möglich ist

## **Hypervisor-Core-Hardware**

Alle Laufwerke in einem einzigen ONTAP Select Aggregat sollten den gleichen Typ sein. So sollten Sie beispielsweise keine HDD- und SSD-Laufwerke im selben Aggregat kombinieren.

## **RAID-Controller**

Der Server-RAID-Controller sollte für den Betrieb im Write-Back-Modus konfiguriert werden. Wenn Performance-Probleme bei Schreib-Workloads angezeigt werden, prüfen Sie die Controller-Einstellungen und stellen Sie sicher, dass das Schreibarchand nicht aktiviert ist.

Wenn der physische Server einen einzelnen RAID-Controller enthält, der alle lokal angeschlossenen Festplatten verwaltet, empfiehlt NetApp, eine separate LUN für das Serverbetriebssystem und eine oder mehrere LUNs für ONTAP Select zu erstellen. Bei Beschädigung von Boot-Festplatten ermöglicht dieses Best Practice dem Administrator, die OS-LUN ohne Beeinträchtigung der ONTAP Select neu zu erstellen.

Der RAID-Controller-Cache wird verwendet, um alle eingehenden Blockänderungen zu speichern, nicht nur die, die auf die NVRAM-Partition ausgerichtet sind. Wenn Sie sich für einen RAID-Controller entscheiden, wählen Sie einen der größten verfügbaren Cache aus. Ein größerer Cache ermöglicht eine weniger häufige Durchführung von Festplattendurchläufen und eine bessere Performance für die ONTAP Select-VM und den Hypervisor sowie alle auf dem Server gemeinsam genutzten Computing-VMs.

## **RAID-Gruppen**

Die optimale RAID-Gruppen-Größe beträgt acht bis 12 Laufwerke. Die maximale Anzahl an Laufwerken pro RAID-Gruppe beträgt 24.

Pro ONTAP Select-Node werden maximal 14 NVME-Laufwerke unterstützt.

Eine Ersatzfestplatte ist optional, aber empfohlen. NetApp empfiehlt auch den Einsatz eines Ersatzes pro RAID-Gruppe, allerdings können globale Spares für alle RAID-Gruppen verwendet werden. Sie können zum Beispiel für alle drei RAID-Gruppen zwei Spares verwenden, wobei jede RAID-Gruppe aus acht bis 12 Laufwerken besteht.

ONTAP Select erhält durch Erhöhen der Anzahl von LUNs innerhalb einer RAID-Gruppe keine Performance-Vorteile. Mehrere LUNs sollten nur verwendet werden, um die Best Practices für SATA/NL-SAS-Konfigurationen zu befolgen oder um die 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.

Dedizierte Netzwerk-Ports, Bandbreite und vSwitch Konfigurationen für die ONTAP Select-Netzwerke und externen Storage definieren (VMware vSAN und generischer Storage Array-Datenverkehr bei Verwendung von iSCSI oder NFS).

Konfigurieren Sie die Kapazitätsoption zur Einschränkung der Storage-Auslastung (ONTAP Select kann die gesamte Kapazität eines externen vNAS Datastore nicht nutzen).

Stellen Sie sicher, dass alle generischen externen Storage Arrays, sofern möglich, die verfügbare Redundanz und HA-Funktionen nutzen.

## **VMware Storage vMotion**

Die verfügbare Kapazität auf einem neuen Host ist nicht der einzige Faktor bei der Entscheidung, ob VMware Storage vMotion mit einem ONTAP Select-Knoten verwendet werden soll. Der zugrunde liegende Storage-Typ, die Host-Konfiguration und die Netzwerkfunktionen sollten in der Lage sein, denselben Workload wie der ursprüngliche Host aufrechtzuerhalten.

## **Netzwerkbetrieb**

Sie sollten die folgenden Best Practices für Netzwerke berücksichtigen.

### **Doppelte MAC-Adressen**

Damit nicht mehr mehrere Deploy-Instanzen doppelte MAC-Adressen zuweisen können, sollte für die Erstellung oder das Management eines ONTAP Select-Clusters oder Nodes eine Bereitstellungsinstanz pro Layer-2-Netzwerk verwendet werden.

### **EMS-Nachrichten**

Das ONTAP Select Cluster mit zwei Knoten sollte sorgfältig auf EMS-Meldungen überwacht werden, die anzeigen, dass ein Storage Failover deaktiviert ist. Diese Meldungen weisen auf einen Verlust der Verbindung zum Mediatordienst hin und sollten umgehend behoben werden.

### **Latenz zwischen Nodes**

Das Netzwerk zwischen den beiden Knoten muss eine mittlere Latenz von 5 ms mit einem zusätzlichen periodischen Jitter von 5 ms unterstützen. Bevor Sie das Cluster bereitstellen, testen Sie das Netzwerk gemäß der im technischen Bericht zur ONTAP Select-Produktarchitektur und zu Best Practices beschriebenen Vorgehensweise.

### **Lastverteilung**

Um den Lastenausgleich über die internen und externen ONTAP Select-Netzwerke zu optimieren, verwenden Sie das Weiterleiten auf Basis der ursprünglichen Load-Balancing-Richtlinie für virtuelle Ports.

### **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 physischer Switches

VMware empfiehlt STP auf den mit den ESXi-Hosts verbundenen Switch-Ports auf PortFast zu setzen. Wenn STP nicht auf PortFast an den Switch-Ports eingestellt wird, kann sich die ONTAP Select-Fähigkeit auswirken, Uplink-Ausfälle zu tolerieren. Bei Verwendung von LACP sollte der LACP-Timer auf fast (1 Sekunde) eingestellt werden. Die Load-Balancing-Richtlinie sollte auf Route basierend auf IP-Hash auf der Port-Gruppe und Quell- und Ziel-IP-Adresse und TCP/UDP-Port und VLAN auf DER LAG eingestellt werden.

## Optionen für virtuelle Switches für KVM

Sie müssen auf jedem der ONTAP Select Hosts einen virtuellen Switch konfigurieren, um das externe Netzwerk und das interne Netzwerk zu unterstützen (nur Cluster mit mehreren Nodes). Bei der Implementierung eines Multi-Node-Clusters sollten Sie die Netzwerkverbindung im internen Clusternetzwerk testen.

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

## HOCHVERFÜGBARKEIT

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

### Implementieren von Backups

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

Nach dem Erstellen oder Bereitstellen eines Clusters sollten Sie "[Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten](#)" Die

### Gespiegelte Aggregate

Obwohl das gespiegelte Aggregat vorhanden ist, um eine aktuelle (RPO 0)-Kopie des primären Aggregats bereitzustellen, ist es wichtig, dass im primären Aggregat nicht wenig freier Speicherplatz verfügbar ist. Eine Platzbedingung im primären Aggregat kann dazu führen, dass ONTAP die gemeinsame Snapshot Kopie löscht, die als Basis für das Storage-Giveback verwendet wurde. Dies funktioniert wie entwickelt, um Client-Schreibvorgänge zu ermöglichen. Da eine gemeinsame Snapshot Kopie beim Failback fehlt, muss der ONTAP Select Node jedoch eine vollständige Baseline vom gespiegelten Aggregat durchführen. In einer Umgebung ohne Shared-Ressourcen kann dieser Vorgang viel Zeit in Anspruch nehmen.

 NetApp empfiehlt, für gespiegelte Aggregate mindestens 20 % freien Speicherplatz freizuhalten, um so eine optimale Storage Performance und Verfügbarkeit zu erzielen. Obwohl die Empfehlung 10 % für nicht gespiegelte Aggregate ist, kann das Dateisystem die zusätzlichen 10 % des Speicherplatzes verwenden, um inkrementelle Änderungen aufzunehmen. Inkrementelle Änderungen erhöhen die Speicherplatzauslastung für gespiegelte Aggregate aufgrund der Snapshot-basierten Architektur von ONTAP, die auf dem Copy-on-Write basiert. Wenn diese Best Practices nicht befolgt werden, kann sich dies nachteilig auf die Performance auswirken. High-Availability-Takeover wird nur unterstützt, wenn Datenaggregate als gespiegelte Aggregate konfiguriert sind.

## NIC-Aggregation, Teaming und Failover

ONTAP Select unterstützt einen einzelnen 10-GB-Link für Cluster mit zwei Nodes. Es handelt sich jedoch um eine Best Practice von NetApp, Hardware-Redundanz durch NIC-Aggregation oder NIC-Teaming sowohl in den internen als auch in den externen Netzwerken des ONTAP Select Clusters zu gewährleisten.

Wenn eine NIC mehrere applikationsspezifische integrierte Schaltkreise (ASICs) besitzt, wählen Sie einen Netzwerkport für jeden ASIC aus, wenn Sie Netzwerk-Konstrukte über NIC-Teaming für interne und externe Netzwerke aufbauen.

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 der Verwendung eines verteilten vSwitch mit LACP empfiehlt NetApp, die Load-Balancing-Richtlinie auf der Grundlage von IP-Hash auf der Port-Gruppe, Quell- und Ziel-IP-Adresse, TCP/UDP-Port und VLAN auf DER LAG zu konfigurieren.

## Stretch-Best Practices (MetroCluster-SDS) mit zwei Nodes

Bevor Sie einen MetroCluster-SDS erstellen, verwenden Sie den ONTAP Deploy Connectivity Checker, um sicherzustellen, dass die Netzwerklatenz zwischen beiden Datacentern im zulässigen Bereich liegt.

Beim Einsatz von Virtual Guest Tagging (VGT) und Clustern mit zwei Nodes ist eine besondere Einschränkung zu erwarten. In Cluster-Konfigurationen mit zwei Nodes wird die Node-Management-IP-Adresse verwendet, um eine frühe Verbindung zum Mediator herzustellen, bevor ONTAP vollständig verfügbar ist. Daher wird nur das Tagging (EST) auf einem externen Switch und das Virtual Switch Tagging (VST) Tagging auf der Port-Gruppe unterstützt, die der LIF zum Node-Management (Port e0a) zugeordnet ist. Wenn sowohl das Management als auch der Datenverkehr dieselbe Portgruppe nutzen, werden darüber hinaus nur EST und VST für das gesamte Cluster mit zwei Knoten unterstützt.

# Lizenz

## Optionen

### Evaluierungslizenzen für ONTAP Select Implementierungen

Sie können ONTAP Select mit einer Evaluierungslizenz oder einer erworbenen Lizenz bereitstellen. Die von Ihnen gewählte Lizenz muss auf jeden Knoten im ONTAP Select-Cluster und damit auf den gesamten Cluster angewendet werden. Wenn Sie ONTAP Select vor der Kaufentscheidung bewerten möchten, können Sie eine Evaluierungslizenz verwenden. Die Evaluierungslizenz ist im ONTAP Select Deploy-Administrationsprogramm enthalten und wird automatisch auf jeden ONTAP Select-Node im Rahmen der Evaluierungsimplementierung angewendet.

Um das ONTAP Select Deploy-Verwaltungsprogramm herunterzuladen, benötigen Sie Folgendes:



- Ein registriertes NetApp Support Site Konto Wenn Sie noch kein Konto haben, lesen Sie "[Benutzerregistrierung](#)".
- "[Akzeptieren Sie die Endbenutzer-Lizenzvereinbarung](#)" Für eine ONTAP Select-Implementierung mit einer Evaluierungslizenz.

Bei der Implementierung und Unterstützung eines Evaluierungsclusters sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen:

- Sie können den Cluster nur zu Evaluierungszwecken verwenden. Sie dürfen in einer Produktionsumgebung keinen Cluster mit einer Evaluierungslizenz verwenden.
- Beim Konfigurieren der einzelnen Hosts sollten Sie das ONTAP Select Deploy Administration Utility wie folgt verwenden:
  - Geben Sie keine Seriennummer an
  - Konfigurieren Sie, um eine Evaluierungslizenz zu verwenden

### Merkmale der Lizenzierung

Die ONTAP Select Evaluierungslizenz weist folgende Merkmale auf:

- Es ist keine Produktionslizenz mit Storage-Kapazität erforderlich
- Die Seriennummer des Nodes besteht aus zwanzig Ziffern und wird von ONTAP Select Deploy automatisch generiert

(Die Beschaffung erfolgt nicht direkt über NetApp.)

- Der von der Lizenz bereitgestellte Evaluierungszeitraum kann bis zu 90 Tage dauern
- Der von jedem Node zugewiesene maximale Storage entspricht der jeweils vorhandenen Produktionslizenz

## **Upgrade auf eine Produktionslizenz**

Sie können ein ONTAP Select Evaluation Cluster auf eine Produktionslizenz aktualisieren. Sie sollten die folgenden Einschränkungen beachten:

- Sie müssen das Dienstprogramm „Deploy Administration“ verwenden, um die Lizenzaktualisierung durchzuführen
- Sie können eine Lizenz für Kapazitätsebenen verwenden, die Lizenzierung von Kapazitäts-Pools wird jedoch nicht unterstützt
- Jeder Node muss über ausreichend Storage verfügen, um die erforderliche Mindestmenge für eine Produktionslizenz basierend auf der Cluster-Größe zu unterstützen

Siehe "[Umwandeln einer Evaluierungslizenz in eine Produktionslizenz](#)" Finden Sie weitere Informationen.

### **Wie geht es weiter?**

- "[Greifen Sie auf die ONTAP Select Evaluierungssoftware zu.](#)"
- "[Implementierung einer 90-Tage-Testinstanz für einen ONTAP Select Cluster](#)"

### **Verwandte Informationen**

- "[Erfahren Sie mehr über Lizenzen für Produktionsbereitstellungen](#)"

## **Produktionslizenzen**

### **Erfahren Sie mehr über ONTAP Select-Lizenzen, die für die Implementierung in der Produktion erworben wurden**

Nachdem Sie festgestellt haben, dass ONTAP Select für Ihr Unternehmen geeignet ist, können Sie die Lizenzen erwerben, die für die Implementierung in der Produktion erforderlich sind. Sie müssen entweder das Lizenzmodell Capacity Pools oder Capacity Tiers sowie die Speicherkapazität für jede Implementierung auswählen.

### **Gemeinsame Lizenzierungsmerkmale**

Die Lizenzmodelle *Capacity Pools* und *Capacity Tiers* sind in vielerlei Hinsicht sehr unterschiedlich. Allerdings weisen die beiden Lizenzmodelle mehrere gemeinsame Merkmale auf, darunter:

- Bei der Implementierung von ONTAP Select in einer Produktionsumgebung müssen Sie mindestens eine Lizenz erwerben.
- Die Speicherkapazität einer Lizenz wird in Schritten von 1 TB zugewiesen.
- Alle Plattformlizenzzangebote werden unterstützt (standard, premium und premium XL).
- Wenden Sie sich bei dem Erwerb der erforderlichen Lizenzen an Ihr NetApp Account Team oder Ihren Partner.
- Sie müssen die Lizenzdateien in das Deploy Administration Utility hochladen, das dann die Lizenzen basierend auf dem Lizenzmodell anwendet.
- Nach der Installation und anwenden einer Lizenz können Sie weitere Kapazitäten hinzufügen, indem Sie sich an Ihr NetApp Account Team oder Ihren Partner wenden, um eine aktualisierte Lizenz zu beschaffen.
- Ein ONTAP Select-Node, der ursprünglich mit einer erworbenen Lizenz implementiert wird, kann nicht in eine Evaluierungslizenz umgewandelt werden.

## Lizenzmodell für Kapazitäts-Tiers

Das Lizenzmodell für Kapazitäts-Tiers zeichnet sich durch verschiedene Merkmale aus, darunter:

- Für jeden ONTAP Select Node müssen Sie eine Lizenz erwerben.
- Sie können mindestens 1 TB kaufen.
- Jede Capacity-Tier-Lizenz verfügt über eine Speicherkapazität und ist an einen bestimmten Node gebunden.
- Die Speicherkapazität identifiziert die Rohkapazität und entspricht der zulässigen Gesamtgröße der für die ONTAP Select Virtual Machine verfügbaren Datenfestplatten.
- NetApp generiert eine neunstellige Lizenzseriennummer für jeden ONTAP Select Knoten.
- Der einem Knoten zugewiesene Speicherplatz ist unbegrenzt (keine Verlängerung erforderlich), aber Sie müssen den mit der Lizenz verbundenen Supportvertrag verlängern.
- Jeder ONTAP Select Node in einem Hochverfügbarkeitspaar (HA) benötigt eine Lizenz, die mindestens so groß ist wie die an den Node angeschlossene Bruttokapazität.
- Die Node-Seriennummer ist neun Ziffern und entspricht der Lizenz-Seriennummer.
- Sie können die Lizenzdatei während der Cluster-Bereitstellung oder innerhalb von 30 Tagen nach dem Erstellen eines Clusters anwenden.

## Lizenzmodell für Kapazitäts-Pools

Das Kapazitäts-Pools-Lizenzmodell bietet verschiedene Merkmale, darunter:

- Sie müssen für jeden Pool mit gemeinsam genutzter Kapazität eine Lizenz erwerben.
- Sie können mindestens 2 TB kaufen.
- Jede Capacity Pool-Lizenz verfügt über eine Speicherkapazität und ist an eine bestimmte License Manager-Instanz innerhalb eines Deploy-Verwaltungsprogramms gebunden.
- Die Speicherkapazität kennzeichnet die Bruttokapazität und entspricht der maximal zulässigen Größe der Datenaggregate, die Sie in der ONTAP Select virtuellen Maschine erstellen können.
- Für jeden Kapazitäts-Pool wird von NetApp eine neunstellige Lizenzseriennummer generiert.
- Der einem Kapazitäts-Pool zugewiesene Storage ist nur für einen bestimmten Zeitraum gültig, der auf dem Kauf basiert (Verlängerung erforderlich).
- Der License Manager generiert eine zwanzigstellige Knotenseriennummer basierend auf der Capacity Pool-Lizenzseriennummer.
- Alle ONTAP Select Knoten in einem Cluster teilen sich die gleiche Lizenzkapazität. Das bedeutet, dass die Lizenz groß genug sein muss, um den allen Knoten im Cluster zugewiesenen Speicher abzudecken.
- Jeder Node vermietet automatisch Storage-Kapazität für seine lokalen Datenaggregate aus einem Pool gemeinsam genutzter Kapazität.

## Wie geht es weiter?

- "[Hier finden Sie Informationen zu den Plattformlizenzzangeboten für ONTAP Select](#)"
- "[Erfahren Sie mehr über das ONTAP Select Capacity Pools Lizenzmodell](#)"

## **Hier finden Sie Informationen zu den Plattformlizenzzangeboten für ONTAP Select**

Sie können eine ONTAP Select Capacity Tier- oder Capacity Pool-Lizenz im Standard-,

Premium- oder Premium-XL-Level erwerben. Diese Lizenzangebote bestimmen die Funktionen der Hosts, auf denen Sie ONTAP Select implementieren.

#### Vorteile einer Plattformlizenz

Ein bestimmtes Lizenzangebot bestimmt die Fähigkeiten des Hypervisor-Hosts in zwei Bereichen:

- Instanztyp (CPU, Arbeitsspeicher)
- Zusätzliche Funktionen

Die Lizenzangebote sind in aufsteigender Reihenfolge von Funktionen von Standard bis Premium XL angeordnet. Im Allgemeinen gewährt Ihnen die von Ihnen gewählte Lizenzoption die Fähigkeiten dieser Ebene und aller niedrigeren Ebenen. Der Premium-Level bietet beispielsweise die Fähigkeiten von Premium und Standard.

In der folgenden Tabelle werden die Funktionen der Lizenzangebote Standard, Premium und Premium XL verglichen.

Lizenz unterstützt ...		Standard	Premium	Premium XL
Instanztyp		Nur klein	Klein oder mittel	Klein, mittel oder groß
Festplattenlaufwerke (HDD) in einem ...	Hardware-RAID-Konfiguration	Ja.	Ja.	Ja.
	vNAS-Konfiguration	Ja.	Ja.	Ja.
Solid-State-Laufwerke (SSD) in einem ...	Hardware-RAID-Konfiguration	Nein	Ja.	Ja.
	Software-RAID-Konfiguration	Nein	Ja.	Ja.
	vNAS-Konfiguration	Ja.	Ja.	Ja.
NVMe-Laufwerke in einem ...	Hardware-RAID-Konfiguration	Nein	Nein	Ja.
	Software-RAID-Konfiguration	Nein	Nein	Ja.
	vNAS-Konfiguration	Ja.	Ja.	Ja.
MetroCluster SDS		Nein	Ja.	Ja.



Kernelbasierte virtuelle Maschinen (KVM) unterstützen den großen Instanztyp nicht.

#### Vergleichen Sie den Hardware-Support für Plattform-Lizenzangebote

Die Standard-, Premium- und Premium-XL-Lizenzen unterstützen eine breite Palette an Hardware und Software. Aktuelle Informationen zu Hardware- und Softwareversionen finden Sie unter "["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)".

## Kernelement

Typ des Kernelements	Beschreibung
Host-Protokolle	NFS, SMB/CIFS, iSCSI und NVMe over TCP
Implementierungsoptionen	Einzelknoten, Zwei-Knoten-Cluster (HA-Paar), Vier-, Sechs-, Acht-, Zehn- oder Zwölf-Knoten-Cluster
Unterstützte Kapazität (pro Node)	Bis zu 400 TB Rohdaten (ESXi und KVM)

## Trennt

Hardwaretyp	Beschreibung		
Instanzgröße	Klein	Mittel	Groß
CPU Familie	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) oder höher	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) oder höher	Intel Xeon E5-26xx v3 (Haswell) oder höher
ONTAP Select-CPU/Speicher	4 virtuelle CPUs (vCPUs) / 16 GB RAM	8 vCPUs/64 GB RAM	16 vCPUs/128 GB RAM
Mindestanforderungen an Host-CPU/Speicher <sup>1</sup>	6 Cores / 24 GB RAM	10 Cores / 72 GB RAM	18 Kerne / 136 GB RAM
Netzwerk (pro Node)	Mindestens zwei 1-GbE-Ports für einen Einzelknoten-Cluster. Mindestens vier 1-GbE-Ports für einen Zwei-Knoten-Cluster (HA-Paar). Mindestens zwei 10-GbE-Ports für einen Cluster mit vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten.		

<sup>1</sup> Setzt zwei Kerne und 8 GB RAM für den Hypervisor voraus.

## Storage-Typ

In der folgenden Tabelle ist der für den angegebenen Speicher erforderliche Mindestlizenztyp aufgeführt.

Storage-Typ	Beschreibung		
Lizenztyp	Standard	Premium	Premium XL
Instanzgröße	Klein	Klein und mittel	Klein, mittel und groß
Lokaler das mit Hardware-RAID-Controller	8 - 60 Laufwerke	8 - 60 Laufwerke	8 - 60 Laufwerke
HDD (SAS, NL-SAS, SATA)	Keine Angabe	4 bis 60 Laufwerke	4 bis 60 Laufwerke
SSD (SAS)	Keine Angabe	4 bis 60 Laufwerke (nur SSD)	4 bis 60 Laufwerke (nur SSD)
Lokaler das mit Software-RAID	Keine Angabe	Anwendbar	4–14 Laufwerke (nur NVMe)

Externe Arrays <sup>1</sup>	Auf externen Arrays gehostete Datastores werden über FC, FCoE, iSCSI und NFS verbunden (NFS wird bei KVM nicht unterstützt). Diese Datastores sorgen für Hochverfügbarkeit und Ausfallsicherheit.
-----------------------------	---

<sup>1</sup> die Protokollunterstützung für externe Arrays bezieht sich auf die Konnektivität mit Netzwerk-Storage.

## Software

Softwaretyp	Beschreibung	
Unterstützung für Hypervisoren (VMware)	VMware vSphere 9.0, VMware vSphere 8.0GA und Updates 1 bis 3, VMware vSphere 7.0GA und Updates 1 bis 3C	
Unterstützung für Hypervisoren (KVM)	<p>Red Hat Enterprise Linux 64-bit (KVM) 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 und 8.6</p> <p>Rocky Linux (KVM) 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</p>	Managementsoftware

## Wie geht es weiter?

["Erfahren Sie mehr über den Kauf einer ONTAP Select Lizenz"](#)

## Lizenzmodell für Kapazitäts-Pools

### Operative Details des ONTAP Select Kapazitäts-Pools-Lizenzmodells

Das Lizenzmodell für Kapazitäts-Pools unterscheidet sich vom Modell für Kapazitäts-Tiers. Die Storage-Kapazität wird jedem einzelnen Node nicht mehr bereitgestellt, sondern einem Pool zugewiesen, der von vielen Nodes gemeinsam genutzt wird. Zur Unterstützung des Kapazitäts-Pools-Modells wurden zusätzliche Komponenten und Prozesse erstellt.

## Lizenzmanager

Der License Manager wird in jeder Instanz des Dienstprogramms Deploy Administration als separater Prozess ausgeführt. Einige der von LM bereitgestellten Funktionen umfassen:

- Basierend auf der Lizenznummer des Kapazitäts-Pools wird für jeden Node eine eindeutige, zwanzig-stellige Seriennummer generiert
- Erstellung von Leasingverträgen für Kapazität aus den Pools mit gemeinsam genutzter Kapazität basierend auf Anforderungen der ONTAP Select Nodes
- Erstellen Sie Informationen zur Pool-Nutzung über die Benutzeroberfläche „Bereitstellen“

## Leasing-Merkmale

Dem für jedes Datenaggregat auf einem Node mit einer Lizenz im Kapazitäts-Pool zugewiesenen Storage muss ein Leasing zugewiesen sein. Der Node fordert ein Storage-Leasing an, und wenn die Kapazität verfügbar ist, reagiert der License Manager mit einem Leasing. Jeder Leasingvertrag hat die folgenden expliziten oder impliziten Attribute:

- Lizenzmanager

Jeder ONTAP Select Node ist einer License Manager Instanz zugeordnet

- Kapazitätspool

Jeder ONTAP Select Node ist einem Capacity Pool zugeordnet

- Speicherzuweisung

Ein bestimmter Kapazitätswert wird im Leasingvertrag zugewiesen

- Ablaufdatum und Uhrzeit

Die Laufzeit der Leases liegt je nach Benutzerkonfiguration zwischen einer Stunde und sieben Tagen.

## Lizenzsperre ID

Jede Instanz des License Manager und damit jede entsprechende Deploy Utility-Instanz wird mit einer eindeutigen 128-Bit-Nummer identifiziert. Diese Nummer wird mit der neunstelligen Lizenz-Seriennummer für den Kapazitätspool kombiniert, um den Pool für eine bestimmte License Manager-Instanz zu sperren (die im Prinzip eine Bereitstellungsinstanz ist). Sie müssen beide Werte auf der NetApp Support-Website beim Generieren der NetApp License File (NLF) angeben.

Sie können die Lizenzsperre-ID für Ihre Deploy-Instanz mithilfe der Web-Benutzeroberfläche auf folgende Weise bestimmen:

- Erste Schritte-Seite

Deploy zeigt diese Seite an, wenn Sie sich zum ersten Mal anmelden. Sie können auch das Dropdown-Menü oben rechts auf der Seite öffnen und **Getting Started** auswählen, um diese Seite anzuzeigen. Die LLID wird im Abschnitt Add Licenses angezeigt.

- Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Administration** und dann **Systeme & AutoSupport** aus.

## Basis-Leasing-Operationen

Ein ONTAP Select-Knoten muss jedes Mal, wenn ein Datenaggregat erstellt, erweitert oder geändert wird, eine gültige Kapazitätslizenz finden oder anfordern. Sie können eine aus einer vorherigen Anfrage erhältene, noch gültige Lizenz verwenden oder bei Bedarf eine neue anfordern. Der ONTAP Select-Knoten führt die folgenden Schritte aus, um eine Capacity Pool-Lizenz zu finden:

1. Wenn sich ein vorhandener Leasing auf dem Node befindet, wird er verwendet, solange alle folgenden Fällen zutrifft:
  - Leasing ist noch nicht abgelaufen
  - Die Storage-Anforderung für das Aggregat überschreitet nicht die Leasing-Kapazität

2. Wenn ein vorhandener Leasing nicht gefunden werden kann, fordert der Node vom License Manager ein neues Leasing an.

## Rückgabe der Speicherkapazität an einen Kapazitäts-Pool

Die Speicherkapazität wird je nach Bedarf aus einem Kapazitäts-Pool zugewiesen, und jede neue Anforderung kann den verfügbaren Speicher im Pool verringern. Die Storage-Kapazität wird in verschiedenen Situationen an den Pool zurückgegeben. Dies umfasst:

- Eine Leasing-Option für ein Datenaggregat läuft ab und wird nicht durch den Node verlängert
- Das Datenaggregat wird gelöscht



Wenn eine ONTAP Select Virtual Machine gelöscht wird, bleiben aktive Leasing-Verträge bis zum Ablaufdatum verfügbar. In diesem Fall wird die Kapazität wieder in den Pool zurückgeführt.

## Seriennummern der Nodes für das ONTAP Select Kapazitäts-Pools Lizenzmodell

Beim Lizenzmodell für die Kapazitäts-Tiers stimmt die neunstellige Node-Seriennummer mit der dem Node zugewiesenen Lizenzseriennummer überein. Die Seriennummern, die Nodes mit dem Kapazitätenpool-Lizenzmodell zugewiesen werden, haben jedoch ein anderes Format.

Die Seriennummer eines Node, der die Lizenzierung von Kapazitätspools verwendet, hat das folgende Format:

999 ppppppppp nnnnnnnn



Leerzeichen wurden aus Gründen der Klarheit hinzugefügt, sind aber nicht Teil der tatsächlichen Seriennummer.

Die folgende Tabelle beschreibt jeden Abschnitt der Knotenseriennummer von links nach rechts.

Abschnitt	Beschreibung
'999'	Konstanter dreistelliger Wert reserviert von NetApp.
Ppppppppppp pppppppppp	Variable neunstellige Lizenzseriennummer, die dem Kapazitäts-Pool von NetApp zugewiesen wurde
Nnnnnnnnnnn nn	Variabler achtstelliger Wert, der vom License Manager für jeden Knoten generiert wird, der den Kapazitäts-Pool verwendet



Wenn Sie einen Fall beim NetApp Support eröffnen, der einen Knoten mit einer Capacity Pool-Lizenz betrifft, müssen Sie die neunstellige Capacity Pool-Lizenz-Seriennummer angeben. Sie können nicht die vollständige zwanzigstellige Knoten-Seriennummer angeben. Sie können die Lizenz-Seriennummer aus der Knoten-Seriennummer ableiten, indem Sie die ersten drei Ziffern der Knoten-Seriennummer („999“) überspringen und die nächsten neun Ziffern (pppppppp) extrahieren.

## Implementierungsbeschränkungen für die Lizenzierung von ONTAP Select Kapazitäts-Pools

Im Folgenden werden die Einschränkungen dargestellt, die bei der Nutzung des Kapazitäts-Pool-Lizenzmodells gelten.

## **Konsistentes Lizenzmodell pro Cluster**

Alle Nodes in einem einzelnen ONTAP Select Cluster müssen dasselbe Lizenzmodell nutzen, entweder die Kapazitäts-Tiers oder die Kapazitäts-Pools. Sie können die Lizenztypen für die Nodes nicht in einem einzelnen Cluster kombinieren.

## **Alle Nodes in einem Cluster verwenden dieselbe Lizenz-Manager-Instanz**

Alle Knoten mit einer Capacity Pool-Lizenz in einem ONTAP Select Cluster müssen dieselbe License Manager-Instanz verwenden. Da es in jeder Deploy-Instanz eine License Manager-Instanz gibt, ist diese Einschränkung eine Wiederholung der bestehenden Anforderung, dass dieselbe Deploy-Instanz alle Knoten in einem Cluster verwalten muss.

## **Ein Kapazitäts-Pool pro Node**

Jeder Node kann Storage aus genau einem Kapazitäts-Pool leasen. Ein Node kann mindestens zwei Pools nicht verwenden.

## **Derselbe Pool für Nodes in einem HA-Paar**

Beide Nodes in einem einzelnen HA-Paar müssen Storage aus demselben Kapazitäts-Pool leasen. Verschiedene HA-Paare innerhalb desselben Clusters können jedoch Storage aus verschiedenen Pools leasen, die von demselben License Manager gemanagt werden.

## **Dauer der Storage-Lizenz**

Sie müssen beim Erwerb der Storage-Lizenz von NetApp eine Lizenzdauer auswählen. Beispielsweise könnte eine Lizenz für ein Jahr gültig sein.

## **Leasing-Dauer für das Datenaggregat**

Wenn ein ONTAP Select-Node eine Storage-Leasing-Anforderung für ein Datenaggregat anfordert, stellt der License Manager basierend auf der Konfiguration des Kapazitätspools eine Leasing-Option für eine bestimmte Dauer bereit. Sie können die Leasing-Dauer für jeden Pool zwischen einer Stunde und sieben Tagen konfigurieren. Die Standard-Leasing-Dauer beträgt 24 Stunden.

## **Der Bereitstellung zugewiesene statische IP-Adresse**

Sie müssen dem Dienstprogramm „Deployment Administration“ eine statische IP-Adresse zuweisen, wenn die Lizenzierung von Kapazitätspools verwendet wird.

## **Zusammenfassung der Vorteile der ONTAP Select Capacity Pools-Lizenzerzung**

Wenn Sie das Lizenzmodell für Kapazitäts-Pools anstelle des Lizenzmodells für Kapazitäts-Tiers verwenden, gibt es verschiedene Vorteile.

## **Effizientere Nutzung der Storage-Kapazität**

Bei der Nutzung der Capacity-Tiers-Lizenzerzung weisen Sie jedem Node eine feste Storage-Kapazität zu. Ungenutzter Speicherplatz kann nicht mit den anderen Nodes gemeinsam genutzt werden und wird effektiv verschwendet. Bei der Lizenzierung der Kapazitäts-Pools verbraucht jeder Node basierend auf der Größe der Datenaggregate nur die Kapazität, die er benötigt.

Die Kapazität ist in einem zentralen Pool verankert, wo sie von vielen Knoten in Ihrer Organisation gemeinsam genutzt werden kann.

## **Erheblich geringerer administrativer Aufwand und damit niedrigere Kosten**

Wenn Sie Capacity Tier-Lizenzen verwenden, müssen Sie für jeden Node eine Lizenz beziehen und installieren. Bei der Nutzung von Kapazitäts-Pools gibt es eine Lizenz für jeden gemeinsam genutzten Pool.

Dies reduziert den administrativen Overhead erheblich und senkt die Kosten.

### Verbesserte Nutzungsmetriken

Die Web-Benutzeroberfläche „Bereitstellen“ bietet erweiterte Nutzungsinformationen für die Kapazitätspools. Es lässt sich schnell bestimmen, wie viel Storage verwendet und in einem Kapazitäts-Pool verfügbar ist, welche Nodes Storage aus einem Pool verwenden und von welchen Pools ein Cluster Kapazität zuweist.

### Vergleichen Sie die ONTAP Select Capacity Tiers und Capacity Pools Lizenzierung

In der folgenden Tabelle werden die beiden von ONTAP Select unterstützten Produktionslizenzmödelle verglichen.

	Kapazitäts-Tiers	Kapazitäts-Pools
Seriennummer der Lizenz	NetApp generiert neun Ziffern und weist sie einem Knoten zu	NetApp generiert neun Ziffern und weist sie einem Kapazitätspool zu
Lizenzsperre	Auf ONTAP Select-Node gesperrt	An License Manager-Instanz gesperrt
Lizenzdauer	Unbefristet (keine Verlängerung erforderlich)	Feste Laufzeit basierend auf dem Kauf (Verlängerung erforderlich)
Leasing-Dauer für Daten-Aggregat	Keine Angabe	Eine Stunde bis sieben Tage
Seriennummer der Nodes	Neun Ziffern und gleich der Lizenzseriennummer	Zwanzig Stellen, die vom License Manager generiert werden
Unterstützung	Add-on und zeitlich begrenzt	Enthalten und parallel zur Laufzeit
Lizenztypen	Standard, Premium, Premium XL	Standard, Premium, Premium XL
Evaluierungslizenz verfügbar	Ja.	Ja.
Upgrade von Evaluierung auf Produktion	Ja.	Nein
Größenanpassung der ONTAP Select Virtual Machine (klein bis mittel, mittel bis groß)	Ja.	Ja.
Durchsetzung: Lizenz abgelaufen	K. A.	Ja (keine Kulanzzeit)
Mindestlizenz	1 TB	2 TB
Maximal verwalteter Speicherplatz	400 TB pro Knoten	400 TB pro Knoten

### Erwerben Sie eine Lizenz

## **Workflow beim Kauf einer ONTAP Select-Lizenz**

Im folgenden Workflow werden der Kauf und die Anwendung einer Lizenz für Ihre ONTAP Select Implementierung erläutert. Beim Lizenzkauf müssen Sie das Lizenzmodell und die Storage-Kapazität auswählen.

Der genaue Prozess variiert abhängig davon, ob Sie eine Capacity Tier oder eine Capacity Pool-Lizenz verwenden:

### **Neunstellige Lizenzseriennummer**

Die Seriennummer gilt entweder für einen Node (Kapazitäts-Tiers) oder einen Storage-Pool (Kapazitäts-Pools).

### **Lizenzsperre ID**

Wenn Sie eine Capacity Pool-Lizenz verwenden, müssen Sie über die Lizenz-Lock-ID für Ihre Bereitstellungsinstanz verfügen

### **Lizenzieren der Website**

Sie erhalten eine Capacity Tier- und Capacity Pool-Lizenz auf verschiedenen Websites

Purchase a license for the nodes or capacity pools through NetApp or a NetApp partner.



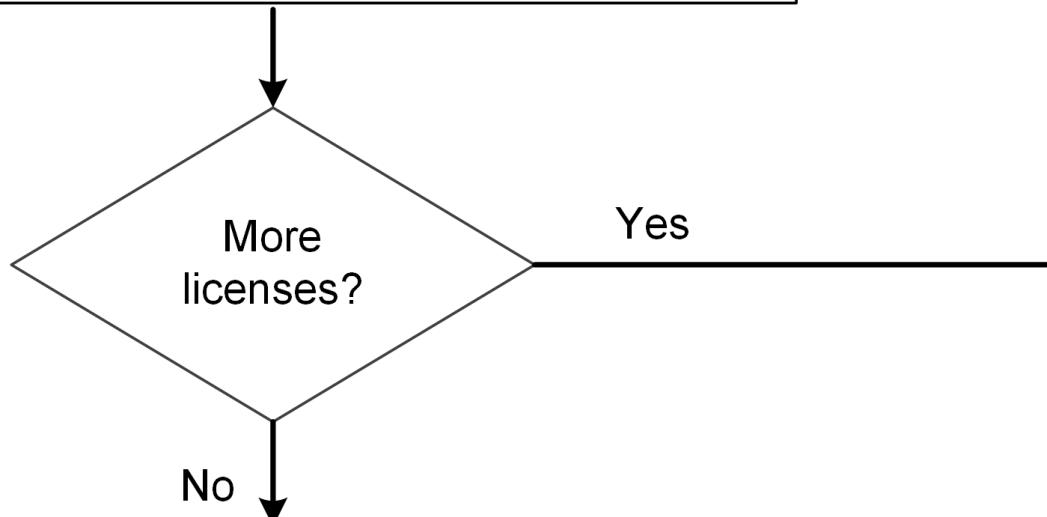
Extract the serial numbers from the email received from NetApp or at the NetApp Support site.



Enter a serial number or serial number with License Lock ID at the NetApp licensing site.



Either download the license file or extract it from the email received from NetApp.



Upload the license files to the Deploy utility to establish storage capacity for the nodes or pools.

## Wie geht es weiter?

Erfahren Sie mehr über die Überlegungen zur Dimensionierung einer ONTAP Select Lizenz:

- "[Kapazitäts-Tiers-Lizenz](#)"
- "[Capacity Pools Lizenz](#)"

## Verwandte Informationen

["Erfahren Sie mehr über die Verwaltung von ONTAP Select Lizenzen"](#)

## Kapazitäts-Tiers

### Überlegungen zur Dimensionierung einer ONTAP Select Capacity Tiers Lizenz

Die Capacity Tiers-Lizenz basiert auf der von jedem ONTAP Select Knoten verwalteten Festplattenkapazität und nicht auf der nutzbaren Kapazität des Knotens, HA-Paars oder Clusters. Jede Capacity Tiers-Lizenz ist einer einzelnen Knotenseriennummer für eine bestimmte Kapazität zugeordnet und erfordert einen zugehörigen Supportvertrag.

Die lizenzierte Kapazität einer Capacity-Tiers-Lizenz wird in vollen TB angegeben, mit einem Minimum von 1 TB. Sie berechnen die lizenzierte Kapazität, indem Sie die Menge des nutzbaren Speicherplatzes mit dem Overhead-Faktor multiplizieren. Der Overhead-Faktor unterscheidet sich zwischen Einzelknoten- und Mehrknotenclustern (HA-Paar-basiert):

- Der Overhead-Faktor für Einzelknoten-Cluster beträgt 1.13
- Der Overhead-Faktor für Multi-Node-Cluster beträgt 2.67

Berechnen Sie die lizenzierte Kapazität auf Basis des nutzbaren Speicherplatzes, um sicherzustellen, dass Sie genug für Ihre Implementierung in der Produktion haben.

Beschreibung	Einzelknoten	HA-Paar
nutzbare Kapazität	10 TB	5 TB pro Knoten 10 TB für HA-Paar
Lizenzierter Speicherplatz	12 TB ( $10 \times 1.13 = 11.3$ , auf das nächste volle TB aufrunden)	Zwei 14 TB-Lizenzen ( $5 \times 2,67 = 13,35$ , aufgerundet auf das nächste volle TB)
Maximal nutzbarer Speicherplatz pro Knoten <b>Hinweis:</b> Der maximal verwaltete Speicherplatz pro Knoten oder HA-Paar beträgt 400 TB	353 TB ( $400 / 1,13$ )	Pro Knoten in einem HA-Paar: <ul style="list-style-type: none"><li>• 149 TB (<math>400 / 2,67</math>)</li></ul> Pro HA-Paar in einem Multi-Node-Cluster: <ul style="list-style-type: none"><li>• Zwei-Knoten: 298 TB (<math>2 \times 149</math>)</li><li>• Vier-Knoten: 596 TB (<math>4 \times 149</math>)</li><li>• Sechs-Knoten: 894 TB (<math>6 \times 149</math>)</li><li>• Acht-Knoten: 1.192 TB (<math>8 \times 149</math>)</li><li>• Ten-Knoten: 1.490 TB (<math>10 \times 149</math>)</li><li>• Zwölf-Knoten: 1.788 TB (<math>12 \times 149</math>)</li></ul>

## Was kommt als Nächstes

## "Erwerben Sie eine Capacity Tier-Lizenz für ONTAP Select"

### Erwerben einer ONTAP Select Capacity Tier Lizenz

Bei Nutzung der Capacity-Tiers-Lizenzierung müssen Sie für jeden ONTAP Select Node eine Lizenzdatei beschaffen. Die Lizenzdatei definiert die Speicherkapazität für den Node und ist über die eindeutige neunstellige Seriennummer, die von NetApp zugewiesen wurde, am Node gesperrt.

#### Bevor Sie beginnen

- Sie benötigen die neunstellige Lizenzseriennummer, die dem ONTAP Select Knoten von NetApp zugewiesen wurde.
- Sie sollten mindestens 24 Stunden nach dem Versanddatum Ihrer Bestellung warten, bevor Sie eine Lizenzdatei erwerben.
- Sie haben die "[Überlegungen zur Dimensionierung einer Capacity Tiers license](#)" überprüft.

#### Über diese Aufgabe

Sie müssen diese Aufgabe für jeden ONTAP Select Node ausführen, der eine Capacity Tiers-Lizenz benötigt.

#### Schritte

1. ["Greifen Sie auf die ONTAP Select Lizenzseite zu".](#)
2. Mit Ihren NetApp Anmeldedaten anmelden
3. Wählen Sie auf der Seite **Lizenzgenerator** das gewünschte Lizenzangebot aus dem Dropdown-Feld aus.
4. Füllen Sie die restlichen Felder auf der Seite **License Generator** aus, einschließlich der **Product Serial #**.

Die „Produktseriennummer“ ist die Seriennummer für den ONTAP Select Node.

5. Wählen Sie **Senden**.
6. Nachdem die Anforderung validiert wurde, wählen Sie die Liefermethode für die Lizenz aus.

Sie können entweder **Lizenz herunterladen** oder **Lizenz per E-Mail** auswählen.

7. Bestätigen Sie, dass Sie die Lizenzdatei basierend auf Ihrer ausgewählten Bereitstellungsmethode erhalten haben.

#### Nachdem Sie fertig sind

Sie müssen die Lizenzdatei auf das Deploy Administration Utility hochladen, bevor sie auf einen ONTAP Select Node angewendet werden kann.

## Kapazitäts-Pools

### Überlegungen zur Dimensionierung einer ONTAP Select Capacity Pools License

Die lizenzierte Kapazität für eine Capacity Pool-Lizenz beträgt volle TB, mit einem Minimum von 2 TB. Sie berechnen die lizenzierte Kapazität, indem Sie die Menge des nutzbaren Speicherplatzes mit dem Overhead-Faktor multiplizieren. Der Overhead-Faktor unterscheidet sich zwischen Einzelknoten- und Mehrknoten- (HA-Paar-basierten) Clustern:

- Der Overhead-Faktor für Einzelknoten-Cluster beträgt 1.13
- Der Overhead-Faktor für Multi-Node-Cluster beträgt 2.67

Sie müssen die lizenzierte Kapazität auf Basis der nutzbaren Kapazität berechnen, um sicherzustellen, dass Sie für Ihre Implementierung in der Produktion ausreichend Kapazität haben.

Beschreibung	Einzelknoten	HA pair oder Mischung aus HA pair und Einzelknoten
nutzbare Kapazität	20 TB	10 TB pro Einzelknoten-Cluster 20 TB für HA-Paar
Lizenzierter Speicherplatz	23 TB ( $20 \times 1,13 = 22,6$ , aufgerundet auf das nächste volle TB)	54 TB ( $20 \times 2,67 = 53,4$ , auf das nächste volle TB aufrunden)
Maximal nutzbarer Speicherplatz pro Knoten <b>Hinweis:</b> Der maximal verwaltete Speicherplatz pro Knoten oder HA-Paar beträgt 400 TB	353 TB ( $400 / 1,13$ )	Pro Einzelknoten in einem Cluster: 149 TB ( $400 / 2,67$ ) Pro HA-Paar in einem Cluster: 298 TB ( $2 \times 149$ )

### Was kommt als Nächstes

["Erwerben Sie eine Capacity Pools-Lizenz für ONTAP Select"](#)

### Erwerben Sie eine ONTAP Select Capacity Pool-Lizenz

Für jeden von den ONTAP Select-Nodes verwendeten Kapazitäts-Pool muss eine Lizenzdatei erworben werden. Die Lizenzdatei definiert die Speicherkapazität und den Ablauf des Pools. Sie ist für den License Manager gesperrt, indem sie eine Kombination aus der eindeutigen Lizenzseriennummer, die NetApp zugewiesen hat, und der mit der Deploy-Instanz verknüpften Lizenzsperre-ID verwenden.

### Bevor Sie beginnen

- Sie benötigen die neunstellige Lizenzseriennummer, die dem Kapazitätspool von NetApp zugewiesen wurde.
- Sie sollten mindestens 24 Stunden nach dem Versanddatum Ihrer Bestellung warten, bevor Sie eine Lizenzdatei erwerben.
- Sie haben die ["Überlegungen zur Dimensionierung einer Capacity Pools License"](#) überprüft.

### Über diese Aufgabe

Sie müssen diese Aufgabe für jeden von den ONTAP Select-Nodes verwendeten Kapazitätspool ausführen.

### Schritte

- Melden Sie sich bei der ["NetApp Support Website"](#) an.
- Wählen Sie **Systems > Software Licenses**.
- Geben Sie die Lizenz-Seriennummer für den Capacity Pool ein und wählen Sie **Go!**.
- Navigieren Sie auf der Seite Lizenzdetails zur Spalte **Produktdetails**.

5. Wählen Sie **Get NetApp License File** in der entsprechenden Zeile aus.
6. Geben Sie die License Lock ID für Ihre ONTAP Select Deploy Instanz ein und wählen Sie **Submit**.
7. Wählen Sie die entsprechende Zustellungsmethode aus und wählen Sie **Absenden**.
8. Wählen Sie im Lieferbestätigungsfenster **OK** aus.

#### Nachdem Sie fertig sind

Sie müssen die Lizenzdatei in das Deploy-Verwaltungsprogramm hochladen, bevor ein ONTAP Select Node den Kapazitätspool nutzen kann.

## ONTAP Select-Unterstützung für ONTAP-Funktionen

ONTAP Select unterstützt die meisten ONTAP Funktionen. Viele der ONTAP -Funktionen werden bei der Bereitstellung eines Clusters automatisch für jeden Knoten lizenziert. Für einige Funktionen ist jedoch eine separate Lizenz erforderlich.



ONTAP Funktionen mit hardwarespezifischen Abhängigkeiten werden in der Regel nicht von ONTAP Select unterstützt.

### ONTAP Funktionen werden standardmäßig automatisch aktiviert

Die folgenden ONTAP Funktionen werden von ONTAP Select unterstützt und standardmäßig lizenziert:

- Autonomous Ransomware Protection (ARP) (manuelle Updates)
- CIFS
- Deduplizierung und Komprimierung
- FlexCache
- FlexClone
- iSCSI
- NDMP
- NetApp Volume Encryption (nur in Ländern ohne Beschränkungen)
- NFS
- NVMe über TCP –
- ONTAP Mandantenfähigkeit
- ONTAP S3
- SnapLock Select

SnapLock Select ist die Implementierung von ONTAP SnapLock, die für ONTAP Select entwickelt wurde und SnapLock Enterprise umfasst. Es umfasst nicht SnapLock Compliance. Weitere Informationen finden Sie unter "[ONTAP SnapLock-Dokumentation](#)".

- S3 SnapMirror
- SnapMirror
- SnapMirror Cloud
- SnapRestore

- SnapVault
- Disaster Recovery für Storage VM (SVM DR)

ONTAP Select unterstützt SVM DR als Quelle und Ziel mit maximal 16 Beziehungen. Die DR-Unterstützung der SVM ist auf die Verwendung der Quell-ONTAP-Version auf Version +2 beschränkt. Beispielsweise kann die ONTAP Select 9.12.1 Quelle eine Verbindung mit den Ziel-ONTAP-Versionen 9.12.1, 9.13.1 oder 9.14.1 herstellen.

## ONTAP-Funktionen, die separat lizenziert werden

Sie müssen für alle ONTAP -Funktionen, die nicht standardmäßig aktiviert sind, eine separate Lizenz erwerben, darunter:

- FabricPool



Sie brauchen keine FabricPool Lizenz, wenn Sie StorageGRID nutzen.

- MetroCluster SDS (ONTAP Select Premium-Lizenzzangebot)

### Verwandte Informationen

- "[Vergleich von ONTAP Select und ONTAP 9](#)"
- "[Master-Lizenzschlüssel für NetApp ONTAP](#)"

# Installieren

## Checkliste zur Installationsvorbereitung

### Checkliste zur Hostvorbereitung

#### Checkliste für die KVM-Hostkonfiguration und -vorbereitung für ONTAP Select

Bereiten Sie jeden KVM-Hypervisor-Host vor, auf dem ein ONTAP Select Knoten bereitgestellt wird. Bei der Vorbereitung der Hosts prüfen Sie sorgfältig die Bereitstellungsumgebung, um sicherzustellen, dass die Hosts korrekt konfiguriert und für die Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters bereit sind.



Das Verwaltungsprogramm ONTAP Select Deploy führt die erforderliche Netzwerk- und Speicherkonfiguration der Hypervisor-Hosts nicht durch. Sie müssen jeden Host manuell vorbereiten, bevor Sie einen ONTAP Select -Cluster bereitstellen.

#### Schritt 1: Vorbereiten des KVM-Hypervisor-Hosts

Sie müssen jeden der Linux KVM-Server vorbereiten, auf dem ein ONTAP Select Knoten bereitgestellt wird. Sie müssen auch den Server vorbereiten, auf dem das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy Administration bereitgestellt wird.

##### Schritte

1. Installieren Sie Red Hat Enterprise Linux (RHEL).

Installieren Sie das RHEL-Betriebssystem mithilfe des ISO-Images. Eine Liste der unterstützten RHEL-Versionen finden Sie in der "[Informationen zur Softwarekompatibilität für Hypervisoren](#)". Konfigurieren Sie das System während der Installation wie folgt:

- a. Wählen Sie „Standard“ als Sicherheitsrichtlinie aus.
- b. Wählen Sie die Softwareauswahl „Virtualized Host“.
- c. Stellen Sie sicher, dass das Ziel die lokale Startdiskette und nicht eine von ONTAP Select verwendete RAID-LUN ist.
- d. Stellen Sie sicher, dass die Hostverwaltungsschnittstelle nach dem Booten des Systems aktiv ist.



Sie können die korrekte Netzwerkkonfigurationsdatei unter /etc/sysconfig/Network-scripts bearbeiten und dann die Schnittstelle mit dem aufrufen `ifup` Befehl.

2. Installieren Sie zusätzliche Pakete, die für ONTAP Select erforderlich sind.

Für ONTAP Select sind mehrere zusätzliche Softwarepakete erforderlich. Die genaue Liste der Pakete variiert je nach verwendeter Linux-Version. Überprüfen Sie zunächst, ob das yum-Repository auf Ihrem Server verfügbar ist. Falls sie nicht verfügbar ist, können Sie sie über das `wget your_repository_location` Befehl.



Einige der erforderlichen Pakete sind möglicherweise bereits installiert, wenn Sie während der Installation des Linux-Servers für die Softwareauswahl Virtualized Host gewählt haben. Möglicherweise müssen Sie das openvswitch-Paket vom Quellcode installieren, wie in beschrieben "[Öffnen Sie die vSwitch-Dokumentation](#)".

Weitere Informationen zu den erforderlichen Paketen und anderen Konfigurationsanforderungen finden Sie im "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)".

### 3. Konfigurieren Sie PCI-Passthrough für NVMe-Festplatten.

Wenn Sie NVMe-Festplatten in Ihrer Konfiguration verwenden, müssen Sie PCI-Passthrough (DirectPath IO) konfigurieren, um dem KVM-Host direkten Zugriff auf die lokal angeschlossenen NVMe-Festplatten im ONTAP Select Cluster zu ermöglichen. Sie benötigen direkten Zugriff für die folgenden Aufgaben:

- "[Konfigurieren Sie den KVM-Host für die Verwendung von NVMe-Laufwerken](#)"
- "[Verwenden Sie Software-RAID, nachdem Sie den Cluster bereitgestellt haben](#)"

Sehen Sie sich die "[Red Hat-Dokumentation](#)" Anweisungen zum Konfigurieren von PCI-Passthrough (DirectPath IO) für einen KVM-Hypervisor.

### 4. Konfigurieren Sie die Speicherpools.

Ein ONTAP Select Storage Pool ist ein logischer Daten-Container, der den zugrunde liegenden physischen Storage abstrahiert. Sie müssen die Speicherpools auf den KVM-Hosts verwalten, auf denen ONTAP Select bereitgestellt wird.

#### Schritt 2: Erstellen eines Speicherpools

Erstellen Sie mindestens einen Speicherpool an jedem ONTAP Select Knoten. Wenn Sie Software-RAID anstelle eines lokalen Hardware-RAID verwenden, sind Speicherfestplatten für das Root- und Datenaggregate mit dem Node verbunden. In diesem Fall müssen Sie weiterhin einen Speicherpool für die Systemdaten erstellen.

#### Bevor Sie beginnen

Vergewissern Sie sich, dass Sie sich bei der Linux-CLI auf dem Host anmelden können, auf dem ONTAP Select bereitgestellt wird.

#### Über diese Aufgabe

Das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy Administration erwartet, dass der Zielspeicherort für den Speicherpool als angegeben wird /dev/<pool\_name>, Wo <pool\_name> Ist ein eindeutiger Poolname auf dem Host.



Die gesamte Kapazität der LUN wird zugewiesen, wenn ein Speicherpool erstellt wird.

#### Schritte

1. Zeigen Sie die lokalen Geräte auf dem Linux-Host an, und wählen Sie die LUN aus, die den Speicherpool enthalten soll:

```
lsblk
```

Die geeignete LUN ist wahrscheinlich das Gerät mit der größten Speicherkapazität.

2. Definieren Sie den Speicherpool auf dem Gerät:

```
virsh pool-define-as <pool_name> logical --source-dev <device_name>
--target=/dev/<pool_name>
```

Beispiel:

```
virsh pool-define-as select_pool logical --source-dev /dev/sdb
--target=/dev/select_pool
```

3. Erstellen des Speicherpools:

```
virsh pool-build <pool_name>
```

4. Starten Sie den Speicherpool:

```
virsh pool-start <pool_name>
```

5. Konfigurieren Sie den Speicherpool so, dass er beim Systemstart automatisch gestartet wird:

```
virsh pool-autostart <pool_name>
```

6. Überprüfen Sie, ob der Speicherpool erstellt wurde:

```
virsh pool-list
```

### Schritt 3: Optionales Löschen eines Speicherpools

Sie können einen Speicherpool löschen, wenn er nicht mehr benötigt wird.

#### Bevor Sie beginnen

Vergewissern Sie sich, dass Sie sich bei der Linux-CLI anmelden können, in der ONTAP Select bereitgestellt wird.

#### Über diese Aufgabe

Das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy Administration erwartet, dass der Zielspeicherort für den Speicherpool als angegeben wird /dev/<pool\_name>, Wo <pool\_name> Ist ein eindeutiger Poolname auf dem Host.

#### Schritte

1. Überprüfen Sie, ob der Speicherpool definiert ist:

```
virsh pool-list
```

2. Löschen des Speicherpools:

```
virsh pool-destroy <pool_name>
```

3. Definition der Konfiguration für den inaktiven Speicherpool aufheben:

```
virsh pool-undefine <pool_name>
```

4. Überprüfen Sie, ob der Speicherpool vom Host entfernt wurde:

```
virsh pool-list
```

5. Überprüfen Sie, ob alle logischen Volumes für die Speicherpool-Volume-Gruppe gelöscht wurden.

a. Anzeigen der logischen Volumes:

```
lvs
```

b. Wenn logische Volumes für den Pool vorhanden sind, löschen Sie diese:

```
lvremove <logical_volume_name>
```

6. Überprüfen Sie, ob die Volume-Gruppe gelöscht wurde:

a. Anzeigen der Volume-Gruppen:

```
vgs
```

b. Wenn eine Volume-Gruppe für den Pool vorhanden ist, löschen Sie sie:

```
vgremove <volume_group_name>
```

7. Überprüfen Sie, ob das physische Volume gelöscht wurde:

a. Physische Volumes anzeigen:

```
pvs
```

- b. Wenn ein physisches Volume für den Pool vorhanden ist, löschen Sie es:

```
pvremove <physical_volume_name>
```

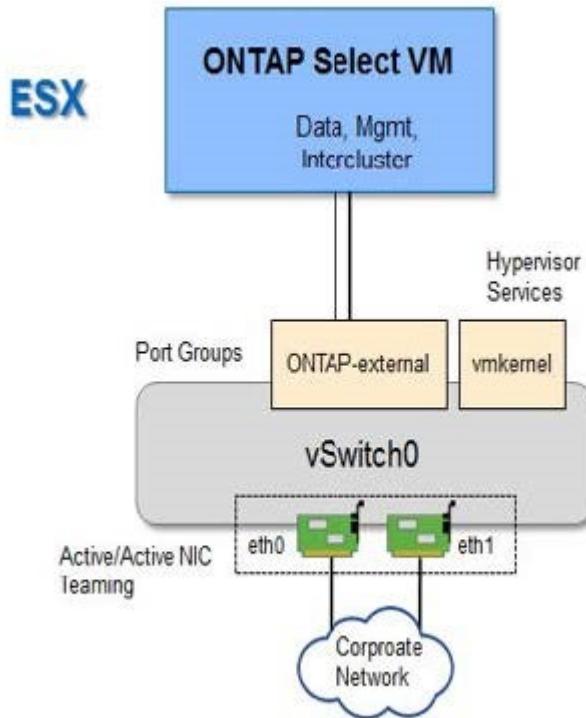
#### Schritt 4: Überprüfen der ONTAP Select Clusterkonfiguration

ONTAP Select kann als Cluster mit mehreren Nodes oder als Single-Node-Cluster implementiert werden. In vielen Fällen ist ein Cluster mit mehreren Knoten aufgrund der zusätzlichen Speicherkapazität und Hochverfügbarkeit (HA) vorzuziehen.

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die ONTAP Select Netzwerke, die mit einem Einzelknotencluster und einem Vierknotencluster für einen ESXi-Host verwendet werden.

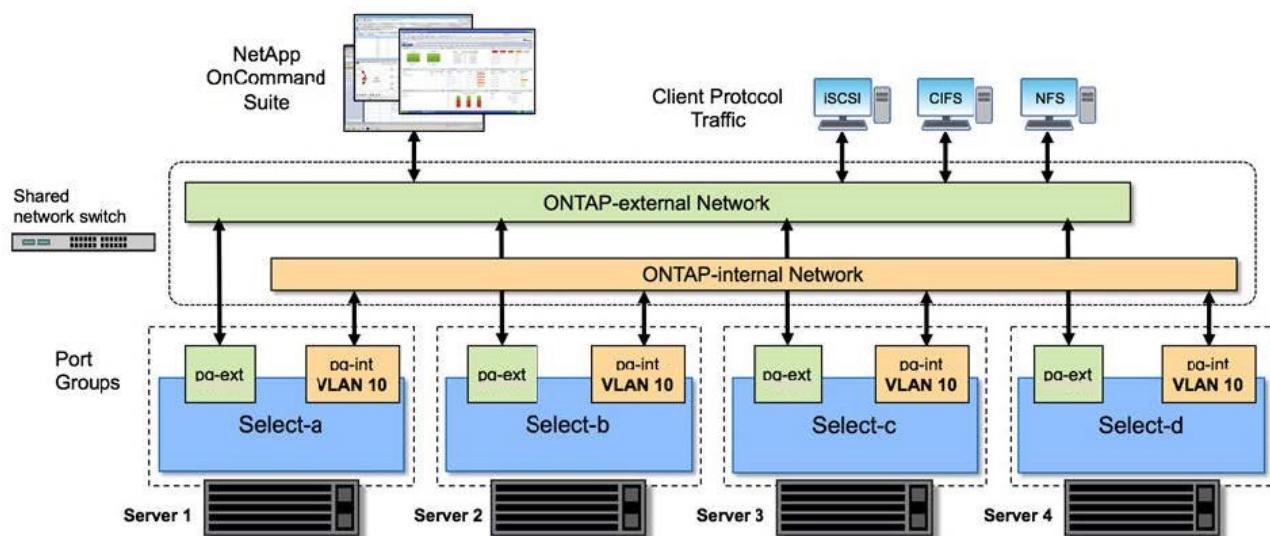
## Single-Node-Cluster

Die folgende Abbildung zeigt einen Single-Node-Cluster. Das externe Netzwerk führt Client-, Management- und Cluster-übergreifenden Replizierungsdatenverkehr (SnapMirror/SnapVault) durch.



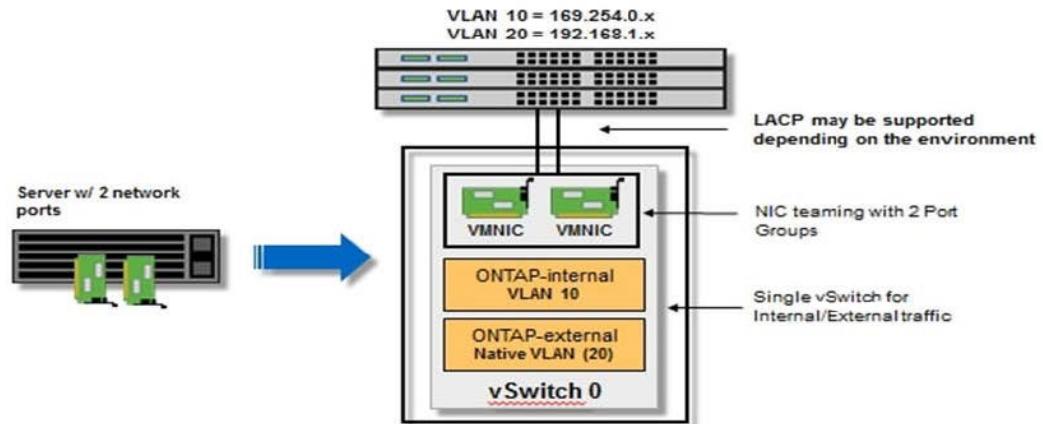
## Cluster mit vier Knoten

Die folgende Abbildung zeigt einen Cluster mit vier Knoten und zwei Netzwerken. Das interne Netzwerk ermöglicht die Kommunikation zwischen den Knoten zur Unterstützung der ONTAP-Cluster-Netzwerkdienste. Das externe Netzwerk führt Client-, Management- und Cluster-übergreifenden Replizierungsdatenverkehr (SnapMirror/SnapVault) durch.



## Single Node innerhalb eines Clusters mit vier Nodes

Die folgende Abbildung zeigt die typische Netzwerkkonfiguration für eine einzelne ONTAP Select Virtual Machine innerhalb eines Clusters mit vier Nodes. Es gibt zwei separate Netzwerke: ONTAP-intern und ONTAP-extern.



## Schritt 5: Open vSwitch konfigurieren

Verwenden Sie Open vSwitch, um auf jedem KVM-Hostknoten einen softwaredefinierten Switch zu konfigurieren.

### Bevor Sie beginnen

Vergewissern Sie sich, dass der Netzwerkmanager deaktiviert ist und der native Linux-Netzwerkdienst aktiviert ist.

### Über diese Aufgabe

ONTAP Select erfordert zwei separate Netzwerke, die beide Port-Bonding nutzen, um HA-Fähigkeiten für die Netzwerke bereitzustellen.

### Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass Open vSwitch auf dem Host aktiv ist:

- a. Bestimmen Sie, ob Open vSwitch ausgeführt wird:

```
systemctl status openvswitch
```

- b. Wenn Open vSwitch nicht ausgeführt wird, starten Sie ihn:

```
systemctl start openvswitch
```

2. Zeigt die Konfiguration Open vSwitch an:

```
ovs-vsctl show
```

Die Konfiguration erscheint leer, wenn Open vSwitch nicht bereits auf dem Host konfiguriert wurde.

### 3. Neue vSwitch-Instanz hinzufügen:

```
ovs-vsctl add-br <bridge_name>
```

Beispiel:

```
ovs-vsctl add-br ontap-br
```

### 4. Reduzieren Sie die Netzwerkschnittstellen:

```
ifdown <interface_1>
ifdown <interface_2>
```

### 5. Kombinieren Sie die Links mithilfe des Link Aggregation Control Protocol (LACP):

```
ovs-vsctl add-bond <internal_network> bond-br <interface_1>
<interface_2> bond_mode=balance-slb lacp=active other_config:lacp-
time=fast
```



Sie müssen nur eine Verbindung konfigurieren, wenn es mehr als eine Schnittstelle gibt.

### 6. Einrichten der Netzwerkschnittstellen:

```
ifup <interface_1>
ifup <interface_2>
```

## Checkliste für die ESXi-Hostkonfiguration und -vorbereitung für ONTAP Select

Bereiten Sie jeden ESXi-Hypervisor-Host vor, auf dem ein ONTAP Select Knoten bereitgestellt wird. Bewerten Sie dabei sorgfältig die Bereitstellungsumgebung, um sicherzustellen, dass die Hosts korrekt konfiguriert und für die Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters bereit sind.



Das Verwaltungsprogramm ONTAP Select Deploy führt die erforderliche Netzwerk- und Speicherkonfiguration der Hypervisor-Hosts nicht durch. Sie müssen jeden Host manuell vorbereiten, bevor Sie einen ONTAP Select -Cluster bereitstellen.

## Schritt 1: Vorbereiten des ESXi-Hypervisor-Hosts

Überprüfen Sie die Konfiguration für den ESXi-Host und die Firewall-Ports.

### Schritte

1. Stellen Sie sicher, dass jeder ESXi wie folgt konfiguriert ist:
  - Einen vorinstallierten und unterstützten Hypervisor
  - Eine VMware vSphere Lizenz
2. Stellen Sie sicher, dass derselbe vCenter-Server alle Hosts verwalten kann, auf denen ein ONTAP Select Knoten im Cluster bereitgestellt ist.
3. Überprüfen Sie, ob die Firewall-Ports so konfiguriert sind, dass der Zugriff auf vSphere möglich ist. Diese Ports müssen offen sein, um die Verbindung mit seriellen Ports zu den virtuellen ONTAP Select-Maschinen zu unterstützen.

#### **Empfehlenswert**

NetApp empfiehlt, die folgenden Firewall-Ports zu öffnen, um den Zugriff auf vSphere zu ermöglichen:

- Ports 7200 bis 7400 (ein- und ausgehender Datenverkehr)

#### **Standard**

VMware ermöglicht standardmäßig den Zugriff auf folgende Ports:

- Port 22 und Ports 1024 – 65535 (eingehender Verkehr)
- Anschlüsse 0 bis 65535 (ausgehender Datenverkehr)

Weitere Informationen finden Sie im "[Broadcom VMware vSphere-Dokumentation](#)".

4. Machen Sie sich mit den erforderlichen vCenter-Rechten vertraut. Weitere Informationen finden Sie unter "[VMware vCenter Server](#)" .

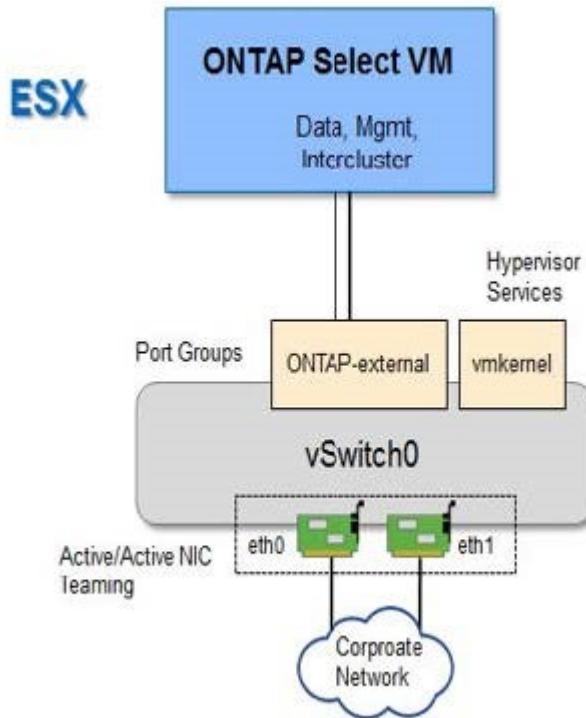
## Schritt 2: Überprüfen der ONTAP Select Clusterkonfiguration

ONTAP Select kann als Cluster mit mehreren Nodes oder als Single-Node-Cluster implementiert werden. In vielen Fällen ist ein Cluster mit mehreren Knoten aufgrund der zusätzlichen Speicherkapazität und Hochverfügbarkeit (HA) vorzuziehen.

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die ONTAP Select Netzwerke, die mit einem Einzelknotencluster und einem Vierknotencluster verwendet werden.

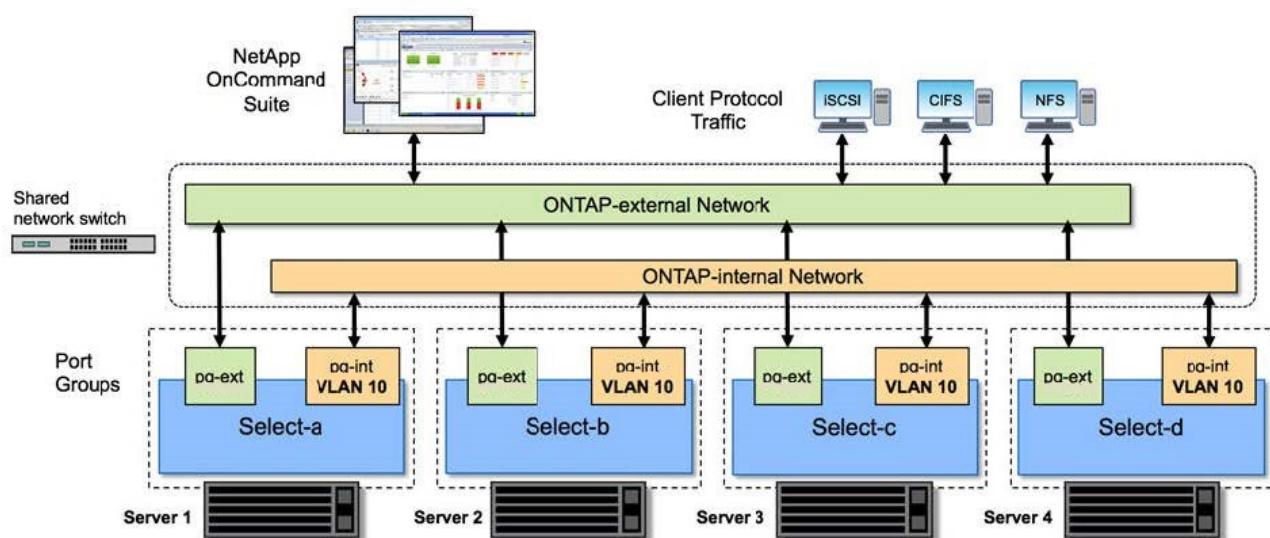
## Single-Node-Cluster

Die folgende Abbildung zeigt einen Single-Node-Cluster. Das externe Netzwerk führt Client-, Management- und Cluster-übergreifenden Replizierungsdatenverkehr (SnapMirror/SnapVault) durch.



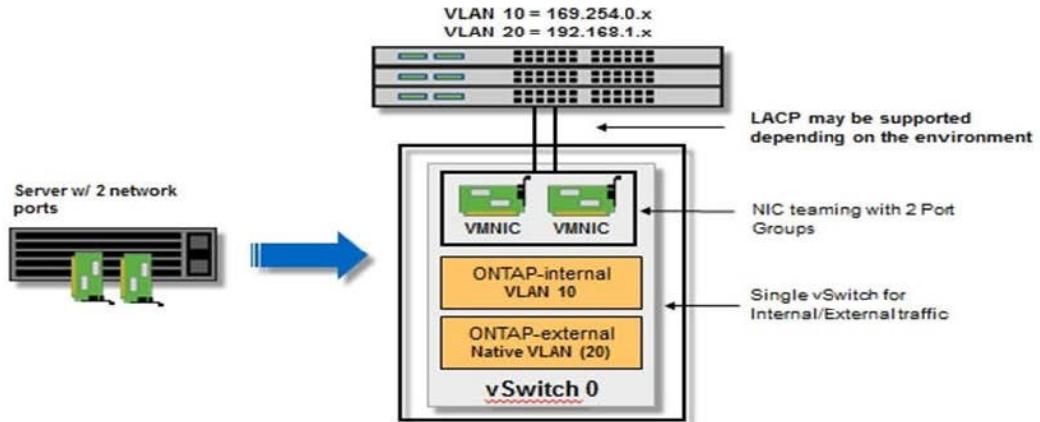
## Cluster mit vier Knoten

Die folgende Abbildung zeigt einen Cluster mit vier Knoten und zwei Netzwerken. Das interne Netzwerk ermöglicht die Kommunikation zwischen den Knoten zur Unterstützung der ONTAP-Cluster-Netzwerkdienste. Das externe Netzwerk führt Client-, Management- und Cluster-übergreifenden Replizierungsdatenverkehr (SnapMirror/SnapVault) durch.



## Single Node innerhalb eines Clusters mit vier Nodes

Die folgende Abbildung zeigt die typische Netzwerkkonfiguration für eine einzelne ONTAP Select Virtual Machine innerhalb eines Clusters mit vier Nodes. Es gibt zwei separate Netzwerke: ONTAP-intern und ONTAP-extern.



## Erforderliche Informationen für die Installation des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms

Überprüfen Sie vor der Installation des Dienstprogramms Deploy Administration in einer Hypervisor-Umgebung die erforderlichen Konfigurationsinformationen und optionalen Netzwerkkonfigurationsinformationen, um die erfolgreiche Bereitstellung vorzubereiten.

### Erforderliche Konfigurationsinformationen

Im Rahmen Ihrer Bereitstellungsplanung sollten Sie vor der Installation des ONTAP Select Deploy Administration Utility die erforderlichen Konfigurationsinformationen ermitteln.

Erforderliche Informationen	Beschreibung
Name der virtuellen Maschine bereitstellen	Kennung für die virtuelle Maschine.
Name des Hypervisor-Hosts	Kennung für den VMware ESXi- oder KVM-Hypervisor-Host, auf dem das Bereitstellungsdienstprogramm installiert ist.
Name des Datenspeichers	Kennung für den Hypervisor-Datenspeicher, der die Dateien der virtuellen Maschine enthält (ca. 40 GB erforderlich).
Netzwerk für die virtuelle Maschine	Kennung für das Netzwerk, in dem die virtuelle Maschine bereitstellen verbunden ist.

### Optionale Informationen zu Netzwerkkonfiguration

Die virtuelle Maschine bereitstellen wird standardmäßig mit DHCP konfiguriert. Bei Bedarf können Sie jedoch

die Netzwerkschnittstelle für die virtuelle Maschine manuell konfigurieren.

Netzwerkinformationen	Beschreibung
Host-Name	Kennung des Host-Rechners.
Host-IP-Adresse	Statische IPv4-Adresse des Hostcomputers.
Subnetzmaske	Subnetzwerk-Maske, basierend auf dem Netzwerk ist die virtuelle Maschine ein Teil von.
Gateway	Standard-Gateway oder -Router.
Primärer DNS-Server	Primärer Domain Name Server:
Sekundärer DNS-Server	Sekundärer Domain Name Server.
Domänen durchsuchen	Liste der zu verwendenden Suchdomänen.

## Erforderliche Informationen für die ONTAP Select Installation

Bei der Vorbereitung der Implementierung eines ONTAP Select Clusters in einer VMware Umgebung erfassen Sie die für die Implementierung und Konfiguration des Clusters erforderlichen Informationen mithilfe des ONTAP Select Deploy Administration Utility.

Einige der von Ihnen erfassten Informationen gelten für das Cluster selbst, andere Informationen gelten für die einzelnen Nodes im Cluster.

### Informationen auf Cluster-Ebene

Sie müssen Informationen in Verbindung mit dem ONTAP Select Cluster erfassen.

Cluster-Informationen	Beschreibung
Der Name des Clusters	Eindeutige Kennung des Clusters
Lizenzmodus	Evaluierung oder erworbene Lizenzierung.
IP-Konfiguration für das Cluster	IP-Konfiguration für die Cluster und Nodes, einschließlich: * Management-IP-Adresse des Clusters * Subnetzmaske * Standard-Gateway

### Informationen auf Host-Ebene

Sie müssen Informationen zu den einzelnen Nodes im ONTAP Select Cluster erfassen.

Cluster-Informationen	Beschreibung
Name des Hosts	Eindeutige Kennung des Hosts.
Der Domain-Name des Hosts	Vollständig qualifizierter Domain-Name des Hosts.
IP-Konfiguration für die Knoten	Management-IP-Adresse für jeden Node im Cluster.
Spiegelknoten	Name des zugeordneten Node im HA-Paar (nur Cluster mit mehreren Nodes).
Storage-Pool	Name des verwendeten Speicherpools.

<b>Cluster-Informationen</b>	<b>Beschreibung</b>
Storage-Festplatten	Liste von Festplatten bei Verwendung von Software-RAID.
Seriennummer	Wenn Sie mit einer erworbenen Lizenz implementieren, stellt NetApp eine neunstellige Seriennummer bereit.

## Konfigurieren Sie einen ONTAP Select-Host für die Verwendung von NVMe-Laufwerken

Wenn Sie NVMe-Laufwerke mit Software-RAID verwenden möchten, müssen Sie den ESXi- oder KVM-Host so konfigurieren, dass die Laufwerke erkannt werden.

Verwenden Sie den VMDirectPath I/O-Pass-Through auf den NVMe Geräten und maximieren Sie die Dateneffizienz. Diese Einstellung stellt die Laufwerke der virtuellen ONTAP Select-Maschine zur Verfügung, sodass ONTAP direkten PCI-Zugriff auf das Gerät hat.

### Schritt 1: Host konfigurieren

Konfigurieren Sie den ESXi- oder KVM-Host so, dass er die Laufwerke erkennt.

#### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Ihre Implementierungsumgebung die folgenden Mindestanforderungen erfüllt:

- Für einen ESXi-Host ist ONTAP Select 9.7 oder höher mit einem unterstützten Deploy-Verwaltungsprogramm erforderlich
- Für einen KVM-Host ist ONTAP Select 9.17.1 oder höher mit einem unterstützten Deploy-Verwaltungsprogramm erforderlich.
- Lizenzangebot für Premium-XL-Plattformen oder eine 90-Tage-Evaluierungs Lizenz
- Auf dem ESXi- oder KVM-Host wird eine unterstützte Hypervisor-Version ausgeführt:

#### ESXi

ESXi wird auf den folgenden Hypervisor-Versionen unterstützt:

- 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)

#### KVM

KVM wird auf den folgenden Hypervisor-Versionen unterstützt:

- 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, und 8.6
- 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

- NVMe Geräte gemäß Spezifikation 1.0 oder höher

Folgen Sie den "Checkliste zur Hostvorbereitung" und überprüfen Sie die erforderlichen Informationen für die "Installation des Bereitstellungsdiensstprogramms" und die "ONTAP Select Installation" für weitere Informationen.

## Über diese Aufgabe

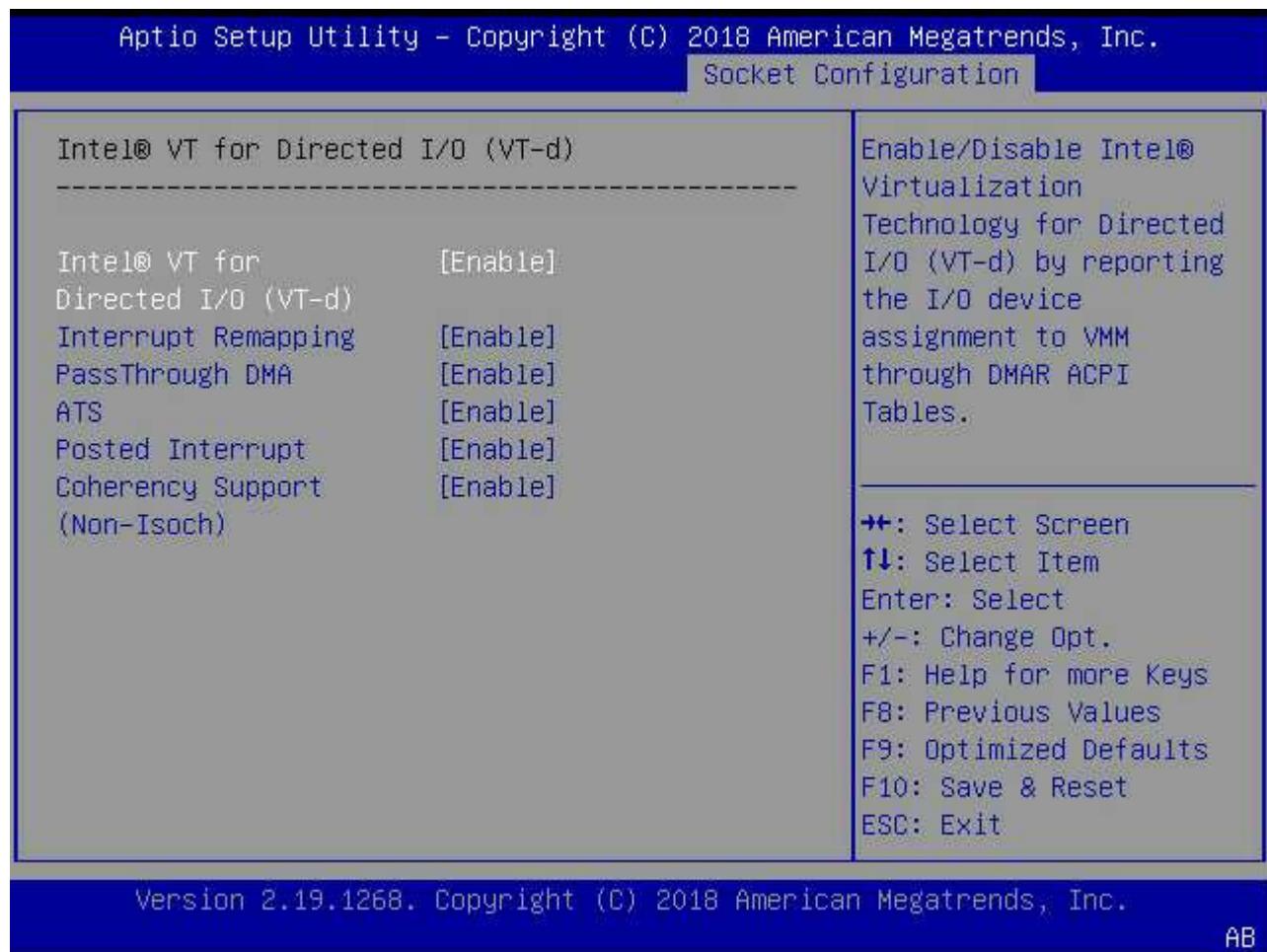
Sie müssen dieses Verfahren ausführen, bevor Sie einen neuen ONTAP Select Cluster erstellen. Sie können das Verfahren auch ausführen, um zusätzliche NVMe-Laufwerke für einen vorhandenen Software-RAID-NVMe-Cluster zu konfigurieren. In diesem Fall müssen Sie die Laufwerke nach der Konfiguration über Deploy wie zusätzliche SSD-Laufwerke hinzufügen. Der Hauptunterschied besteht darin, dass Deploy die NVMe-Laufwerke erkennt und die Knoten neu startet. Beachten Sie beim Hinzufügen von NVMe-Laufwerken zu einem vorhandenen Cluster Folgendes zum Neustartvorgang:

- Die Implementierung übernimmt die Orchestrierung bei Neustarts.
- Die HA-Übernahme und -Rückgabe wird ordnungsgemäß durchgeführt, jedoch kann es zeitaufwendig sein, die Aggregate neu zu synchronisieren.
- Es kommt zu Ausfallzeiten in einem Single-Node-Cluster.

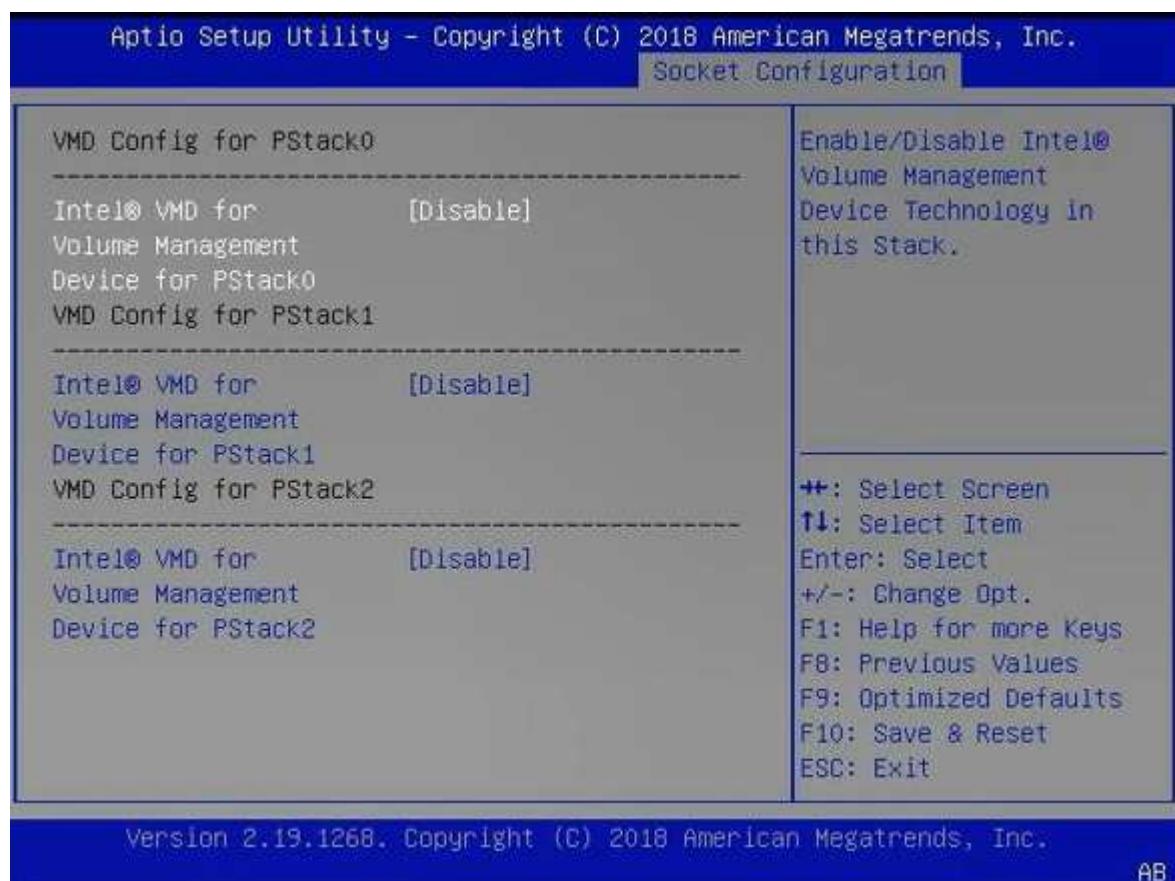
Siehe "Erhöhung der Storage-Kapazität" Finden Sie weitere Informationen.

## Schritte

1. Rufen Sie das Menü \* BIOS-Konfiguration\* auf dem Host auf, um die Unterstützung für I/O-Virtualisierung zu ermöglichen.
2. Aktivieren Sie die Einstellung **Intel VT für Directed I/O (VT-d)**.



3. Einige Server unterstützen **Intel Volume Management Device (Intel VMD)**. Wenn diese Option aktiviert ist, sind die verfügbaren NVMe-Geräte für den ESXi- oder KVM-Hypervisor unsichtbar. Deaktivieren Sie diese Option, bevor Sie fortfahren.



4. Konfigurieren Sie die NVMe-Laufwerke für Pass-Through-Virtual Machines.

- Öffnen Sie in vSphere die Host-Ansicht **Konfigurieren** und wählen Sie unter **Hardware: PCI-Geräte Bearbeiten** aus.
- Wählen Sie die NVMe-Laufwerke aus, die Sie für ONTAP Select verwenden möchten.

Die folgende Beispielausgabe zeigt die verfügbaren Laufwerke für einen ESXi-Host:

## Edit PCI Device Availability

sdot-dl380-003.gdl.englab.netapp.com



ID	Status	Vendor Name	Device Name	ESX/ESXi Device
▲  0000:36:01.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Express...	
✓  0000:38:...	Available (pending)	Seagate Technology ...	Nytro Flash Storage	
▲  0000:36:02.0	Not Configurable	Intel Corporation	Sky Lake-E PCI Express...	
✓  0000:39:...	Available (pending)	Seagate Technology ...	Nytro Flash Storage	

No items selected

CANCEL

OK



Sie benötigen einen VMFS-Datastore, der auch durch ein NVMe-Gerät unterstützt wird, um die ONTAP Select VM-Systemfestplatten und virtuellen NVRAM zu hosten. Lassen Sie zu diesem Zweck mindestens ein NVMe-Laufwerk zur Verfügung, wenn Sie die anderen für PCI-Passthrough konfigurieren.

- Wählen Sie **OK**. Die ausgewählten Geräte zeigen **Verfügbar (ausstehend)** an.
- Wählen Sie **Diesen Host neu starten**.

Die folgende Beispielausgabe gilt für einen ESXi-Host:

Configure   Permissions   VMs   Datastores   Networks   Updates

REFRESH   EDIT...

DirectPath I/O PCI Devices Available to VMs

ID	Status	Vendor Name	Device Name
PCI 0000:12:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
PCI 0000:13:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
PCI 0000:14:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
PCI 0000:15:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
PCI 0000:37:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage
PCI 0000:38:00.0	Available (pending)	Seagate Technology PLC	Nytro Flash Storage

7 devices will become available when this host is rebooted. [Reboot This Host](#)

### Schritt 2: Installieren Sie das ONTAP Select Deploy-Dienstprogramm.

Nachdem die Hosts vorbereitet sind, können Sie das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy installieren. Deploy führt Sie durch die Erstellung von ONTAP Select Storage-Clustern auf Ihren neu vorbereiteten Hosts.

Dabei erkennt Deploy die für Pass-Through konfigurierten NVMe-Laufwerke und wählt sie automatisch als ONTAP Datenträger aus. Sie können die Standardauswahl bei Bedarf anpassen.



Jeder ONTAP Select-Node unterstützt maximal 14 NVMe-Geräte.

Die folgende Beispielausgabe gilt für einen ESXi-Host:

The screenshot shows the ONTAP Select Deploy interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for Clusters, Hypervisor Hosts, and Administration. Below that is a sub-navigation bar for Storage, with tabs for Storage Configuration, RAID Type (set to Software RAID), and Data Disk Type (set to NVME). Under Storage Configuration, there's a section for System Disk named 'nvme-snc-01' which lists 'sdot-dl380-003-nvme(NVME)' with a capacity of '1.41 TB'. Below this, a table titled 'Data Disks for nvme-snc-01' lists seven NVME devices (0000:12:00.0, 0000:13:00.0, 0000:14:00.0, 0000:15:00.0, 0000:37:00.0, 0000:38:00.0, 0000:39:00.0) all selected with checkboxes. A note at the bottom says 'Selected Capacity: (7/7 disks)'. At the bottom right is a blue 'Done' button.

Device Name	Device Type	Capacity
0000:12:00.0	NVME	-
0000:13:00.0	NVME	-
0000:14:00.0	NVME	-
0000:15:00.0	NVME	-
0000:37:00.0	NVME	-
0000:38:00.0	NVME	-
0000:39:00.0	NVME	-

Nach der erfolgreichen Bereitstellung des Clusters ermöglicht Ihnen ONTAP System Manager die Bereitstellung des Speichers gemäß Best Practices. ONTAP aktiviert automatisch flashoptimierte Speichereffizienzfunktionen, die Ihren NVMe-Speicher optimal nutzen.

ONTAP System Manager (Return to classic version)

ots-nvme Version 9.7.0

Health →

All systems are healthy

FDvM300

Capacity →

The system discovered 6 disks. When you prepare the disk for provisioning, the system will group the disks for optimum performance and resiliency.

Prepare Storage

Preparing Local Storage.

The local storage is being prepared.

ONTAP System Manager (Return to classic version)

Search actions, objects, and pages

ots-nvme Version 9.7.0

Health →

All systems are healthy

FDvM300

Capacity →

0 Bytes USED | 4.82 TB AVAILABLE

1 to 1 Data Reduction

No cloud tier

## Installieren Sie ONTAP Select Deploy

Sie müssen das ONTAP Select Deploy-Administrationsprogramm installieren und das Dienstprogramm zum Erstellen eines ONTAP Select-Clusters verwenden.

### Schritt 1: Laden Sie das Image der virtuellen Maschine herunter.

Laden Sie das ONTAP Select Paket von der NetApp Supportseite herunter.

#### Bevor Sie beginnen

"Sie verfügen über ein registriertes NetApp Support Site Konto".

#### Über diese Aufgabe

Das ONTAP Select Deploy-Verwaltungsprogramm ist als virtuelle Maschine (VM) basierend auf dem Open Virtualization Format (OVF)-Standard bereitgestellt. Die einzelne komprimierte Datei hat die Endung OVA für ESXi-Hosts und TGZ für KVM-Hosts. Die VM stellt den Deploy-Server und Installationsabbilder für ONTAP

Select-Knoten bereit.

## Schritte

1. Rufen Sie die "[NetApp Support Site Downloads](#)" Seite auf.
2. Scrollen Sie nach unten und wählen Sie **ONTAP Select Deploy** aus.
3. Wählen Sie die gewünschte ONTAP Select Version aus.
4. Lesen Sie die Endbenutzer-Lizenzvereinbarung (EULA), und wählen Sie **Accept & Continue** aus.
5. Wählen Sie das passende **ONTAP Select Deploy Install**-Paket aus und laden Sie es herunter.  
Beantworten Sie alle erforderlichen Eingabeaufforderungen.

## Schritt 2: Überprüfen Sie die ONTAP Select Deploy OVA-Signatur.

Überprüfen Sie die ONTAP Select Open Virtualization Appliance (OVA)-Signatur, bevor Sie das Installationspaket installieren.

### Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie, ob Ihr System die folgenden Anforderungen erfüllt:

- OpenSSL-Versionen 1.0.2 bis 3.0 zur grundlegenden Überprüfung
- Öffentlicher Internetzugang für die Online Certificate Status Protocol (OCSP)-Überprüfung

## Schritte

1. Laden Sie die folgenden Dateien von der Produkt-Downloadseite auf der NetApp Support-Website herunter:

Datei	Beschreibung
ONTAP-Select-Deploy-Production.pub	Der öffentliche Schlüssel, der zur Überprüfung der Signatur verwendet wird.
csc-prod-chain-ONTAP-Select-Deploy.pem	Die Vertrauenskette der öffentlichen Zertifizierungsstelle.
csc-prod-ONTAP-Select-Deploy.pem	Das Zertifikat, mit dem der Schlüssel generiert wird.
ONTAPdeploy.ova	Die ausführbare Produktinstallation für ONTAP Select.
ONTAPdeploy.ova.sig	Der SHA-256-Algorithmus wird gehasht und dann vom Remote Support Agent (RSA) unter Verwendung des signiert csc-prod Schlüssel und Signatur für den Installer.

2. Überprüfen Sie das `ONTAPdeploy.ova.sig` Datei verwendet die zugehörigen Zertifikate und Validierungsbefehle.
3. Überprüfen Sie die Signatur:

```
openssl dgst -sha256 -verify ONTAP-Select-Deploy-Production.pub  
-signature ONTAPdeploy.ova.sig ONTAPdeploy.ova
```

## Schritt 3: Virtuelle Maschine bereitstellen

Installieren und starten Sie die ONTAP Select Deploy VM mithilfe des OVF VM-Images. Im Rahmen des Installationsprozesses konfigurieren Sie die Netzwerkschnittstelle für die Verwendung von DHCP oder einer statischen IP-Konfiguration.

### Bevor Sie beginnen

Für einen ESXi-Hypervisor müssen Sie die Bereitstellung der ONTAP Select Deploy VM vorbereiten:

- Aktivieren Sie die OVF-Funktion in Ihrem Browser, indem Sie das VMware Client Integration Plugin installieren oder eine ähnliche Konfiguration nach Bedarf durchführen
- Aktivieren Sie DHCP in der VMware-Umgebung, wenn Sie der Bereitstellungs-VM dynamisch eine IP-Adresse zuweisen

Bei ESXi- und KVM-Hypervisoren müssen Sie über die Konfigurationsinformationen verfügen, die beim Erstellen der VM verwendet werden sollen, einschließlich des Namens der VM, des externen Netzwerks und des Hostnamens. Wenn Sie eine statische Netzwerkkonfiguration definieren, benötigen Sie die folgenden zusätzlichen Informationen:

- IP-Adresse der bereitzustellenden VM
- Netzmaske
- IP-Adresse des Gateways (Router)
- IP-Adresse des primären DNS-Servers
- IP-Adresse des zweiten DNS-Servers
- DNS-Suchdomänen

### Über diese Aufgabe

Wenn Sie vSphere verwenden, enthält der Assistent zur Bereitstellung der OVF-Vorlage ein Formular, das alle Informationen zur Bereitstellungskonfiguration einschließlich der Netzwerkkonfiguration enthält. Wenn Sie dieses Formular jedoch nicht verwenden, können Sie stattdessen mithilfe der Konsole der Bereitstellungs-VM das Netzwerk konfigurieren.

### Schritte

Welche Schritte Sie befolgen, hängt davon ab, ob Sie einen ESXi- oder KVM-Hypervisor verwenden.

## ESXi

1. Greifen Sie auf den vSphere-Client zu und melden Sie sich an.
2. Navigieren Sie zum entsprechenden Speicherort in der Hierarchie, und wählen Sie **OVF-Vorlage bereitstellen** aus.
3. Wählen Sie die OVA-Datei aus und schließen Sie den Assistenten zum Bereitstellen der OVF-Vorlage ab. Wählen Sie die für Ihre Umgebung geeigneten Optionen aus.

Sie müssen das Passwort für das Administratorkonto definieren. Sie müssen dieses Passwort angeben, wenn Sie sich beim Dienstprogramm Deploy anmelden.

4. Wählen Sie nach Bereitstellung der VM die neue VM aus. Wenn die Software aufgrund Ihrer Angaben zum Implementierungsassistenten noch nicht eingeschaltet ist, schalten Sie sie manuell ein.
5. Falls erforderlich, können Sie das Bereitstellungsnetzwerk über die VM-Konsole konfigurieren:
  - a. Wählen Sie die Registerkarte **Console**, um auf die ESXi-Host-Setup-Shell zuzugreifen und den Einschaltvorgang zu überwachen.
  - b. Warten Sie auf die folgende Eingabeaufforderung:

Hostname:

- c. Geben Sie den Hostnamen ein und drücken Sie **Enter**.
- d. Warten Sie auf die folgende Eingabeaufforderung:

Geben Sie dem Admin-Benutzer ein Passwort ein:

- e. Geben Sie das Passwort ein und drücken Sie **Enter**.
- f. Warten Sie auf die folgende Eingabeaufforderung:

DHCP zum Festlegen von Netzwerkinformationen verwenden? [n]:

- g. Geben Sie **n** ein, um eine statische IP-Konfiguration zu definieren, oder **y**, um DHCP zu verwenden, und wählen Sie **Enter**.
- h. Wenn Sie eine statische Konfiguration wählen, geben Sie alle erforderlichen Netzwerkconfigurationsinformationen an.

## KVM

1. Melden Sie sich bei der CLI auf dem Linux-Server an:

```
ssh root@<ip_address>
```

2. Erstellen Sie ein neues Verzeichnis und extrahieren Sie das RAW-VM-Image:

```
mkdir /home/select_deploy25
cd /home/select_deploy25
mv /root/<file_name> .
tar -xzvf <file_name>
```

3. Erstellen und starten Sie die KVM-VM mit dem Dienstprogramm „Deploy Administration“:

```
virt-install --name=select-deploy --vcpus=2 --ram=4096 --os  
--variant=debian10 --controller=scsi,model=virtio-scsi --disk  
path=/home/deploy/ONTAPdeploy.raw,device=disk,bus=scsi,format=raw  
--network "type=bridge,source=ontap-  
br,model=virtio,virtualport_type=openvswitch" --console=pty --import  
--noautoconsole
```

4. Falls erforderlich, können Sie das Bereitstellungsnetzwerk über die VM-Konsole konfigurieren:

- Stellen Sie eine Verbindung zur VM-Konsole her:

```
virsh console <vm_name>
```

- Warten Sie auf die folgende Eingabeaufforderung:

```
Host name :
```

- Geben Sie den Hostnamen ein und wählen Sie **Enter**.

- Warten Sie auf die folgende Eingabeaufforderung:

```
Use DHCP to set networking information? [n] :
```

- Geben Sie **n** ein, um eine statische IP-Konfiguration zu definieren, oder **y**, um DHCP zu verwenden, und wählen Sie **Enter**.
- Wenn Sie eine statische Konfiguration auswählen, geben Sie bei Bedarf alle Informationen zur Netzwerkkonfiguration ein.

## Schritt 4: Sign in bei der Deploy-Weboberfläche an.

Sign in zur Web-Benutzeroberfläche, um zu bestätigen, dass das Deploy-Dienstprogramm verfügbar ist, und führen Sie die Erstkonfiguration durch.

### Schritte

- Rufen Sie im Browser das Dienstprogramm Deploy unter Verwendung der IP-Adresse oder des Domain-Namens auf:

```
https://<ip_address>/
```

- Geben Sie den Administrator-Kontonamen und das Kennwort ein, und melden Sie sich an.
- Wenn das Popup-Fenster **Willkommen bei ONTAP Select** angezeigt wird, überprüfen Sie die Voraussetzungen und wählen Sie **OK**, um fortzufahren.
- Wenn Sie sich zum ersten Mal anmelden und die Bereitstellung nicht mit dem in vCenter verfügbaren

Assistenten installiert haben, geben Sie bei der entsprechenden Aufforderung die folgenden Konfigurationsdaten an:

- Neues Kennwort für das Administratorkonto (erforderlich)
- AutoSupport (optional)
- VCenter Server mit Account-Anmeldedaten (optional)

### Was kommt als Nächstes?

"[Implementieren eines ONTAP Select-Clusters](#)"

### Verwandte Informationen

- "[Erfahren Sie mehr über die Anmeldung bei Deploy mit SSH](#)"
- "[Erfahren Sie mehr über die Bereitstellung einer 90-tägigen Evaluierungsinstanz eines ONTAP Select Clusters](#)"

## Implementieren eines ONTAP Select-Clusters

Über die im ONTAP Select Deploy Administration Utility bereitgestellte Web-Benutzeroberfläche können Sie ein ONTAP Select Cluster mit nur einem Node oder mehreren Nodes implementieren.

Wenn Sie ein ONTAP Select-Cluster mithilfe der Webschnittstelle Deploy Utility erstellen, werden Sie durch eine bestimmte Sequenz von Schritten geführt. Der genaue Prozess hängt davon ab, ob Sie ein Single-Node- oder ein Multi-Node-Cluster implementieren.



Das können Sie auch "[Implementieren Sie ONTAP Select Cluster über die Deploy Utility CLI](#)".

### Schritt 1: Bereiten Sie die Bereitstellung vor

Bereiten Sie die Bereitstellung vor, um sicherzustellen, dass sie erfolgreich ist.

#### Schritte

##### 1. Erste Planung.

Überprüfen Sie die "[Planen](#)" Und "[Lizenz](#)" Abschnitte. Basierend auf dieser Überprüfung können Sie Entscheidungen über den Cluster treffen, darunter:

- Hypervisor
- Anzahl der Nodes
- Lizenztyp
- Plattform-Größe (Instanztyp)
- ONTAP Select-Version

##### 2. Bereiten Sie den Host vor.

Sie müssen die Hypervisor-Hosts vorbereiten, auf denen die ONTAP Select-Nodes ausgeführt werden, und über die erforderlichen Storage-Lizenzdateien auf Basis Ihres Lizenzmodells verfügen. So zeigen Sie die Voraussetzungen für die Vorbereitung an:

- a. Melden Sie sich bei der Web-Benutzeroberfläche „Bereitstellen“ an.

- b. Wählen Sie oben auf der Seite die Option aus .
  - c. Wählen Sie **Voraussetzungen**.
  - d. Scrollen Sie nach unten, um die Anforderungen zu überprüfen, und wählen Sie **OK**.
3. Erwerben Sie die Lizenzdateien.

Wenn Sie den Cluster in einer Produktionsumgebung implementieren möchten, müssen Sie die Storage-Lizenzdateien basierend auf Ihrem Lizenzmodell erwerben.

4. Stellen Sie Installations- und Kontoanmeldeinformationen bereit.

"[Installieren Sie das Deploy-Verwaltungsprogramm und führen Sie die Erstkonfiguration durch](#)". Sie müssen über das Kennwort für das Deploy-Administratorkonto verfügen, das im Rahmen des Installationsprozesses konfiguriert wurde.

5. Installieren Sie optional frühere ONTAP Select Knotenimages.

Standardmäßig enthält das Deploy Administration Utility die aktuelle Version von ONTAP Select zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Wenn Sie Cluster mit einer früheren Version von ONTAP Select bereitstellen möchten, müssen Sie "[Fügen Sie das ONTAP Select Image zu Ihrer Deploy-Instanz hinzu](#)".

6. Informieren Sie sich über die Startseite „Erste Schritte“.

Die erste Seite **erste Schritte mit ONTAP Select Deploy** führt Sie durch den mehrstufigen Prozess zur Erstellung eines Clusters. Es gibt fünf Hauptschritte, darunter:

- Fügen Sie Lizenzen hinzu
- Hosts zur Bestandsaufnahme hinzufügen
- Erstellen eines Clusters
- Netzwerk-Vorabprüfung
- Implementieren des Clusters



Sie können die gleichen Schritte unabhängig durchführen, indem Sie die Registerkarten oben auf der Seite auswählen (Cluster, Hypervisor-Hosts, Administration).

7. Überprüfen Sie den Netzwerkprüfer.

Wenn Sie einen Cluster mit mehreren Knoten einsetzen, sollten Sie mit dem Netzwerk-Checker vertraut sein. Sie können den Netzwerkverbindlichkeits-Checker mit dem "[Web-Benutzeroberfläche](#)" oder die "[CLI](#)".

## Schritt 2: Erstellen eines Einzelknoten- oder Mehrknotenclusters

Sie können ein ONTAP Select Cluster mit einem Node oder mehreren Nodes über die Web-Benutzeroberfläche von ONTAP Select Deploy bereitstellen.

### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Sie die Deploy-Administration installiert und die Erstkonfiguration (Passwort, AutoSupport und vCenter) abgeschlossen haben.

### Über diese Aufgabe

Ein ONTAP Select-Cluster mit einem oder mehreren Nodes wird für eine produktive Implementierung erstellt.

## **Schritte**

Die auszuführenden Schritte hängen davon ab, ob Sie einen Einzelknoten- oder einen Mehrknoten-Cluster erstellen möchten. Ein Multi-Node-Cluster kann zwei, vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten haben.

## Single-Node-Cluster

1. Melden Sie sich über die Webschnittstelle mit dem Administratorkonto (admin) beim Deploy Utility an.
2. Wenn das Popup-Fenster **Willkommen bei ONTAP Select** angezeigt wird, bestätigen Sie, dass Sie die Konfigurationsvoraussetzungen erfüllt haben, und wählen Sie **OK**.
3. Wenn die Startseite des Clusters **erste Schritte** nicht angezeigt wird, wählen Sie  oben auf der Seite die Option **erste Schritte** aus.
4. Wählen Sie auf der Seite **erste Schritte** die Option **Hochladen**, wählen Sie dann eine Lizenz auf Ihrer lokalen Workstation aus und wählen Sie **Öffnen**, um die Lizenz hochzuladen.
5. Wählen Sie **Aktualisieren** und bestätigen Sie, dass die Lizenz hinzugefügt wurde.
6. Wählen Sie **Weiter**, um einen Hypervisor-Host hinzuzufügen, und wählen Sie dann **Hinzufügen**.

Sie können den Hypervisor-Host direkt hinzufügen oder eine Verbindung zu einem vCenter-Server herstellen. Geben Sie je nach Bedarf die entsprechenden Host-Details und Zugangsdaten ein.

7. Wählen Sie **Aktualisieren** und bestätigen Sie, dass der **Typ**-Wert für den Host **ESX** oder **KVM** ist.

Alle von Ihnen eingegebenen Kontoanmeldeinformationen werden der Anmeldeinformationsdatenbank hinzugefügt.

8. Wählen Sie **Weiter**, um den Cluster-Erstellungsprozess zu starten.
9. Geben Sie im Abschnitt **Cluster Details** alle erforderlichen Informationen zur Beschreibung des Clusters ein und wählen Sie **Fertig**.
10. Geben Sie unter **Node-Setup** die Node-Management-IP-Adresse an und wählen Sie die Lizenz für den Knoten aus. Sie können bei Bedarf eine neue Lizenz hochladen. Sie können bei Bedarf auch den Node-Namen ändern.
11. Geben Sie die Konfiguration **Hypervisor** und **Network** an.

Es gibt drei Node-Konfigurationen, die die Größe der virtuellen Maschine und die verfügbaren Funktionen definieren. Diese Instanztypen werden von den Standard-, Premium- und Premium-XL-Angeboten der erworbenen Lizenz unterstützt. Die für den Knoten ausgewählte Lizenz muss dem Instanztyp entsprechen oder diesen überschreiten.

Wählen Sie den Hypervisor-Host sowie die Management- und Datennetzwerke aus.

12. Geben Sie die **Storage**-Konfiguration an und wählen Sie **Fertig**.

Sie können die Laufwerke basierend auf Ihrer Plattformlizenz und Hostkonfiguration auswählen.

13. Überprüfen und bestätigen Sie die Konfiguration des Clusters.

Sie können die Konfiguration ändern, indem Sie im entsprechenden Abschnitt auswählen .

14. Wählen Sie **Weiter** und geben Sie das ONTAP-Administratorkennwort ein.
15. Wählen Sie **Cluster erstellen**, um den Cluster-Erstellungsprozess zu starten, und wählen Sie dann im Popup-Fenster **OK** aus.

Es kann bis zu 30 Minuten dauern, bis der Cluster erstellt wurde.

16. Überwachen Sie den Cluster-Erstellungsprozess mit mehreren Schritten, um zu bestätigen, dass das

Cluster erfolgreich erstellt wurde.

Die Seite wird in regelmäßigen Abständen automatisch aktualisiert.

### Multi-Node-Cluster

1. Melden Sie sich über die Webschnittstelle mit dem Administratorkonto (admin) beim Deploy Utility an.
2. Wenn das Popup-Fenster **Willkommen bei ONTAP Select** angezeigt wird, bestätigen Sie, dass Sie die Konfigurationsvoraussetzungen erfüllt haben, und wählen Sie **OK**.
3. Wenn die Startseite des Clusters **erste Schritte** nicht angezeigt wird, wählen Sie  oben auf der Seite die Option **erste Schritte** aus.
4. Wählen Sie auf der Seite **erste Schritte Hochladen** aus, wählen Sie eine Lizenz auf Ihrer lokalen Workstation aus und wählen Sie **Öffnen** aus, um die Lizenz hochzuladen. Wiederholen Sie den Vorgang, um weitere Lizenzen hinzuzufügen.
5. Wählen Sie **Aktualisieren** und bestätigen Sie, dass die Lizenzen hinzugefügt wurden.
6. Wählen Sie **Weiter**, um alle Hypervisor-Hosts hinzuzufügen, und wählen Sie dann **Hinzufügen**.

Sie können die Hypervisor-Hosts direkt hinzufügen oder eine Verbindung zu einem vCenter-Server herstellen. Geben Sie je nach Bedarf die entsprechenden Host-Details und Zugangsdaten ein.

7. Wählen Sie **Aktualisieren** und bestätigen Sie, dass der **Typ**-Wert für den Host **ESX** oder **KVM** ist.

Alle von Ihnen eingegebenen Kontoanmeldeinformationen werden der Anmeldeinformationsdatenbank hinzugefügt.

8. Wählen Sie **Weiter**, um den Cluster-Erstellungsprozess zu starten.
9. Wählen Sie im Abschnitt **Cluster Details** die gewünschte **Cluster Größe** aus, geben Sie alle erforderlichen Informationen zur Beschreibung der Cluster ein und wählen Sie **Fertig**.
10. Geben Sie unter **Node Setup** die Node-Management-IP-Adressen an und wählen Sie die Lizenzen für jeden Knoten aus. Sie können bei Bedarf eine neue Lizenz hochladen. Sie können bei Bedarf auch die Node-Namen ändern.
11. Geben Sie die Konfiguration **Hypervisor** und **Network** an.

Es gibt drei Node-Konfigurationen, die die Größe der virtuellen Maschine und die verfügbaren Funktionen definieren. Diese Instanztypen werden von den Standard-, Premium- und Premium-XL-Angeboten der erworbenen Lizenz unterstützt. Die für die Nodes ausgewählte Lizenz muss mit dem Instanztyp übereinstimmen oder diesen überschreiten.

Wählen Sie die Hypervisor-Hosts sowie die Management-, Daten- und internen Netzwerke aus.

12. Geben Sie die **Storage**-Konfiguration an und wählen Sie **Fertig**.

Sie können die Laufwerke basierend auf Ihrer Plattformlizenz und Hostkonfiguration auswählen.

13. Überprüfen und bestätigen Sie die Konfiguration des Clusters.

Sie können die Konfiguration ändern, indem Sie im entsprechenden Abschnitt auswählen .

14. Wählen Sie **Weiter**, und führen Sie die Netzwerkvorprüfung durch, indem Sie **Ausführen** auswählen. Dadurch wird überprüft, ob das für den ONTAP-Cluster-Datenverkehr ausgewählte interne Netzwerk ordnungsgemäß funktioniert.

15. Wählen Sie **Weiter** und geben Sie das ONTAP-Administratorkennwort ein.
16. Wählen Sie **Cluster erstellen**, um den Cluster-Erstellungsprozess zu starten, und wählen Sie dann im Popup-Fenster **OK** aus.

Die Erstellung des Clusters kann bis zu 45 Minuten dauern.

17. Überwachen Sie den Cluster-Erstellungsprozess in mehreren Schritten, um zu bestätigen, dass das Cluster erfolgreich erstellt wurde.

Die Seite wird in regelmäßigen Abständen automatisch aktualisiert.

### Schritt 3: Schließen Sie die Bereitstellung ab.

Nach der Bereitstellung des Clusters "Prüfen Sie, ob die ONTAP Select AutoSupport Funktion konfiguriert ist." und dann "Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten" Die

Wenn der Cluster-Erstellungsprozess initiiert, aber nicht abgeschlossen werden kann, wird das von Ihnen definierte ONTAP-Administratorpasswort möglicherweise nicht angewendet. Wenn dies geschieht, können Sie das temporäre Administratorkennwort für das ONTAP Select Cluster mit dem folgenden CLI-Befehl ermitteln:



```
(ONTAPdeploy) !/opt/netapp/tools/get_cluster_temp_credentials  
--cluster-name my_cluster
```

## Anfangsstatus des ONTAP Select-Clusters nach der Implementierung

Sie sollten den anfänglichen Status eines Clusters beachten, nachdem es implementiert wurde, und den Cluster nach Bedarf für die eigene Umgebung konfigurieren.

Ein ONTAP Select Cluster weist nach dem Erstellen verschiedene Merkmale auf.



Durch das Einschränken von Rollen und Berechtigungen für das ONTAP-Administratorkonto kann die Fähigkeit von ONTAP Select Deploy zum Verwalten des Clusters eingeschränkt werden. Weitere Informationen finden Sie im Knowledge Base-Artikel "[DIE AKTUALISIERUNG DES OTS-Bereitstellungs-Clusters schlägt mit einem Fehler fehl!](#)".

### LIFs

Es sind zwei Arten von vom Kunden angegebenen LIFs zugewiesen:

- Cluster-Management (eine pro Cluster)
- Node-Management (einer pro Node)



Ein Multi-Node-Cluster verfügt über ein internes Netzwerk mit automatisch erstellten LIFs.

### SVMs

Drei SVMs sind aktiv:

- Admin-SVM
- Node-SVM
- System-SVM (Cluster)



Data SVMs werden nicht als Teil der ONTAP Select Cluster-Implementierung erstellt. Sie müssen nach der Bereitstellung vom Clusteradministrator erstellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter "["Erstellen Sie ein SVM"](#)".

## Aggregate

Das Root-Aggregat wird erstellt.

## Funktionen

Alle Funktionen sind lizenziert und verfügbar. Sowohl SnapLock als auch FabricPool erfordern separate Lizenzen.

## Verwandte Informationen

- "[In einem Cluster enthaltene SVMs-Typen](#)"
- "[Standardmäßig sind ONTAP-Funktionen aktiviert](#)"

# Verwaltung

## Bevor Sie mit der Administration von ONTAP Select beginnen

Nach dem Erstellen eines ONTAP Select-Clusters können Sie die Implementierung durch Ausführen verschiedener Administrationsaufgaben unterstützen. Beachten Sie dabei einige allgemeine Überlegungen.

Im Allgemeinen lassen sich die Verfahren, die Sie mit der Weboberfläche Bereitstellen durchführen können, in eine von drei Kategorien einteilen.

### Implementieren eines ONTAP Select-Clusters

Single Node und Multi-Node-Cluster können implementiert werden. Siehe "["Implementieren eines ONTAP Select-Clusters"](#)" Finden Sie weitere Informationen.

### Führen Sie eine Prozedur mit einem vorhandenen ONTAP Select Cluster durch

Die Verwaltungsverfahren sind in verschiedenen Kategorien organisiert, wie *Security* und *Clusters*.

### Führen Sie ein Verfahren für das Dienstprogramm „Bereitstellen“ durch

Für die Bereitstellung gibt es verschiedene Verfahren (z. B. Ändern des Administratorkennworts).

## Verwaltung von ONTAP Select

Zur Unterstützung der ONTAP Select stehen zahlreiche verschiedene administrative Verfahren zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es Verfahren speziell für das Deploy Administration Utility. Die wichtigsten dieser Verfahren sind nachfolgend aufgeführt. Im Allgemeinen verwenden alle die Webbenutzeroberfläche Bereitstellen.



Das können Sie auch "["Verwenden Sie die Befehlszeilenschnittstelle"](#)" Für die Verwaltung von ONTAP Select.

## Zusätzliche ONTAP-Konfiguration durchführen

Nachdem ein ONTAP Select Cluster implementiert wurde, können Sie den Cluster wie ein hardwarebasiertes ONTAP System konfigurieren und managen. Sie können beispielsweise ONTAP System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um den ONTAP Select Cluster zu konfigurieren.

### NetApp Client-Software

Mit der folgenden unterstützten NetApp Client Software können Sie eine Verbindung zu ONTAP Select herstellen:

- ONTAP System Manager
- Active IQ Unified Manager
- OnCommand Insight
- OnCommand Workflow-Automatisierung
- SnapCenter

- Virtual Storage Console für VMware vSphere

Um die unterstützten Versionen der Client-Software zu identifizieren, lesen Sie die "["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)". Wenn die Client-Software ONTAP 9 unterstützt, wird dieselbe Version auch mit ONTAP Select unterstützt.



Für die Nutzung von SnapCenter und den entsprechenden Plug-ins sind serverbasierte Lizenzen erforderlich. Storage-Systemlizenzen für SnapCenter Plug-ins werden derzeit nicht bei ONTAP Select unterstützt.

Alle anderen NetApp Client-Software, die nicht in der Liste enthalten ist, wird von ONTAP Select nicht unterstützt.

### Mögliche Konfigurationsoptionen

Beim Konfigurieren des Clusters stehen verschiedene Optionen zur Verfügung. Dazu zählen:

- Erstellen der Netzwerkkonfiguration
- Aggregate auslegen
- Erstellung der Storage-VMs (SVMs)

### Erworbene Lizenzen mit Storage-Kapazität

Wenn Sie sich gegen die Installation der Lizenzdateien im Rahmen der Bereitstellung des ONTAP Select-Clusters entschieden haben, müssen Sie die Lizenzdateien erwerben und installieren, bevor der Gnadenzeitraum für Cluster abläuft, die mit einer erworbenen Lizenz ausgeführt werden.

### Gespiegelte Aggregate

Das Deploy Administration Utility erstellt auf jedem ONTAP Select-Node Datensparfestplatten aus dem nutzbaren Speicherplatz (z. B. Pool0 und Pool1). Um Hochverfügbarkeit für Ihre Daten in einem Cluster mit mehreren Knoten zu implementieren, müssen Sie ein gespiegeltes Aggregat unter Verwendung dieser Ersatzteile erstellen.



High-Availability-Takeover wird nur unterstützt, wenn Datenaggregate als gespiegelte Aggregate konfiguriert sind.

## Aktualisieren Sie die ONTAP Select-Nodes

Nach der Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters können Sie das ONTAP-Image bei jedem Node im Cluster nach Bedarf aktualisieren.



Das Deploy Administration Utility ist nicht zum Durchführen von Upgrades vorhandener ONTAP Select-Nodes möglich. Das Deploy-Tool kann nur verwendet werden, um neue ONTAP Select-Cluster zu erstellen.

### Allgemeines Verfahren

Auf hoher Ebene sollten Sie die folgenden Schritte verwenden, um einen vorhandenen ONTAP Select Node zu aktualisieren.

#### Schritte

1. Rufen Sie die "[NetApp Support Site Downloads](#)" Seite auf.

2. Scrollen Sie nach unten und wählen Sie **ONTAP Select Image** aus.
  3. Wählen Sie die gewünschte Version des Installationsabilds aus.
  4. Lesen Sie die Endbenutzer-Lizenzvereinbarung (EULA), und wählen Sie **Accept & Continue** aus.
  5. Wählen Sie das passende **ONTAP Select Image Upgrade**-Paket aus und laden Sie es herunter.  
Beantworten Sie alle erforderlichen Eingabeaufforderungen.
- Überprüfen Sie die "[Versionshinweise](#)" auf zusätzliche Informationen und alle erforderlichen Verfahren, bevor Sie einen ONTAP Select-Knoten aktualisieren.
6. Aktualisieren Sie den ONTAP Select-Knoten mithilfe der standardmäßigen ONTAP-Upgrade-Verfahren für die ONTAP Select-Upgrade-Datei. Informationen zu unterstützten Upgrade-Pfaden finden Sie im "[Unterstützte ONTAP Upgrade-Pfade](#)".

## Zurücksetzen eines ONTAP Select-Knotens

Sie können einen ONTAP Select Node nicht auf eine Version vor der Version zurücksetzen, auf der er ursprünglich installiert wurde. Beispiel:

### **ONTAP Select 9.16.1 ist standardmäßig installiert.**

Sie können den Knoten auf Version 9.17.1 aktualisieren und bei Bedarf wieder auf Version 9.16.1 zurücksetzen.

### **ONTAP Select 9.17.1 ist standardmäßig installiert.**

Eine Wiederherstellung ist nicht möglich, da zuvor keine ältere Version installiert war.

## Verwenden Sie den VMXNET3-Netzwerktreiber

VMXNET3 ist der Standard-Netzwerktreiber bei neuen Cluster-Implementierungen auf VMware ESXi. Wenn Sie einen vorhandenen ONTAP Select-Knoten aktualisieren, auf dem ONTAP Select 9.4 oder eine frühere Version ausgeführt wird, wird der Netzwerktreiber nicht automatisch aktualisiert. Sie müssen manuell ein Upgrade auf VMXNET3 durchführen. Wenden Sie sich an den NetApp Support, um Hilfe beim Upgrade zu erhalten.

### Verwandte Informationen

["ONTAP Upgrade-Übersicht"](#)

## ONTAP Select-Diagnose und -Support

Im Rahmen der Administration von ONTAP Select können Sie verschiedene ähnliche Diagnose- und Support-Aufgaben ausführen.

### Konfigurieren Sie das bereitzustellende System

Sie sollten die grundlegenden Systemkonfigurationsparameter festlegen, die die Funktionsweise des Dienstprogramms „Bereitstellen“ beeinflussen.

### Über diese Aufgabe

Die Konfigurationsdaten der Implementierung werden von AutoSupport verwendet.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Administration**.
3. Klicken Sie auf **Einstellungen & AutoSupport** und dann auf .
4. Geben Sie die für Ihre Umgebung geeigneten Konfigurationsdaten an und klicken Sie auf **Ändern**.

Wenn Sie einen Proxyserver verwenden, können Sie die Proxy-URL wie folgt konfigurieren:

`http://USERNAME:PASSWORD@<FQDN | IP>:PORT`

Beispiel

`http://user1:mypassword@proxy.company-demo.com:80`

## Zeigen Sie die Ereignismeldungen von ONTAP Select Deploy an

Das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy enthält eine Einrichtung zur Ereignisprotokollierung, die Informationen über die Aktivität des Systems bereitstellt. Sie sollten den Inhalt des Ereignisprotokolls anzeigen, um eventuelle Probleme zu beheben oder wenn Sie dazu vom Support geleitet werden.

### Über diese Aufgabe

Sie können die Liste der Ereignismeldungen anhand verschiedener Merkmale filtern, darunter:

- Status
- Typ
- Kategorie
- Instanz
- Zeit
- Beschreibung

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Administration**.
3. Klicken Sie auf **Events & Jobs** und dann auf **Events**.
4. Klicken Sie optional auf **Filter** und erstellen Sie einen Filter, um die angezeigten Ereignismeldungen einzuschränken.

## Aktivieren Sie AutoSupport

Sie können die AutoSupport-Funktion bei Bedarf aktivieren und deaktivieren.

### Über diese Aufgabe

AutoSupport ist das primäre Tool zur Fehlerbehebung, das von NetApp zur Unterstützung von ONTAP Select verwendet wird. Daher sollten Sie AutoSupport nur dann deaktivieren, wenn dies unbedingt erforderlich ist. Wenn Sie AutoSupport deaktivieren, werden Daten nach wie vor erfasst, aber nicht an NetApp übermittelt.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Administration**.

3. Klicken Sie auf **Einstellungen & AutoSupport** und dann auf .
4. Aktivieren oder deaktivieren Sie die AutoSupport-Funktion nach Bedarf.

## Erstellen und Herunterladen eines AutoSupport-Pakets

Mit ONTAP Select kann ein AutoSupport-Paket generiert werden. Sie sollten ein Paket generieren, um Probleme zu debuggen oder wenn Sie dazu durch den Support geleitet werden.

### Über diese Aufgabe

Sie können die folgenden AutoSupport Pakete unter Anleitung und Anleitung des NetApp Supports generieren:

- Bereitstellen von Log-Dateien, die vom ONTAP Select Deploy Utility erstellt wurden
- Fehlerbehebung und Debugging von Informationen zu den Hypervisor-Hosts und ONTAP Select-Nodes
- Performance-Informationen zu den Hypervisor-Hosts und ONTAP Select-Nodes

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Administration**.
3. Klicken Sie auf **Einstellungen & AutoSupport** und dann auf .
4. Klicken Sie Auf **Erzeugen**.
5. Wählen Sie den Typ aus und geben Sie eine Beschreibung für das Paket ein. Sie können optional eine Fallnummer angeben.
6. Klicken Sie Auf **Erzeugen**.

Jedem AutoSupport-Paket wird eine eindeutige Sequenzkennnummer zugewiesen.

7. Wählen Sie optional unter **AutoSupport-Verlauf** das richtige Paket aus und klicken Sie auf das Download-Symbol, um die AutoSupport-Datei auf Ihrer lokalen Arbeitsstation zu speichern.

## Sichere ONTAP Select-Implementierung

Sie können im Rahmen der Sicherung einer ONTAP Select-Bereitstellung verschiedene Aufgaben ausführen.

### Ändern Sie das Administratorkennwort für die Bereitstellung

Sie können das Kennwort für das Administratorkonto für virtuelle Maschinen bereitstellen über die Webbenutzeroberfläche nach Bedarf ändern.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie auf das Figurensymbol oben rechts auf der Seite und wählen Sie **Passwort ändern**.
3. Geben Sie das aktuelle und das neue Passwort wie aufgefordert an und klicken Sie auf **Absenden**.

### Fügen Sie ein Management-Server-Konto hinzu

Sie können ein Management-Server-Konto zur Datenbank zum Bereitstellen von Anmeldeinformationen hinzufügen.

## Bevor Sie beginnen

Sie sollten mit den Typen von Zugangsdaten und der Art der Nutzung durch ONTAP Select Deploy vertraut sein.

## Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Administration**.
3. Klicken Sie auf **Management Server** und dann auf **vCenter hinzufügen**.
4. Geben Sie die folgenden Informationen ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.

In diesem Feld ...	Gehen Sie wie folgt vor ...
Name/IP-Adresse	Geben Sie den Domain-Namen oder die IP-Adresse des vCenter Servers ein.
Benutzername	Geben Sie den Benutzernamen für das Konto ein, um auf vCenter zuzugreifen.
Passwort	Geben Sie das Kennwort für den zugeordneten Benutzernamen ein.

5. Nachdem der neue Verwaltungsserver hinzugefügt wurde, können Sie optional auf klicken  Und wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
  - Anmelddaten aktualisieren
  - Verifizieren der Anmelddaten
  - Entfernen Sie den Verwaltungsserver

## MFA konfigurieren

Ab ONTAP Select 9.13.1 wird für das ONTAP Select Deploy-Administratorkonto Multi-Faktor-Authentifizierung (MFA) unterstützt:

- "ONTAP Select Bereitstellung von CLI-MFA-Anmeldung mit YubiKey Personal Identity Verification (PIV) oder Fast Identity Online (FIDO2)-Authentifizierung"
- [ONTAP Select Deploy CLI MFA-Anmeldung mit ssh-keygen](#)

## ONTAP Select Deploy CLI MFA-Anmeldung mit YubiKey PIV- oder FIDO2-Authentifizierung

### YubiKey PIV

Konfigurieren Sie die YubiKey-PIN, und generieren oder importieren Sie den RSA-Schlüssel (Remote Support Agent) oder das ECDSA-Zertifikat (Elliptic Curve Digital Signature Algorithm) mit den Schritten in "[TR-4647: Multi-Faktor-Authentifizierung in ONTAP](#)".

- Für Windows: Der Abschnitt **YubiKey PIV Client Configuration for Windows** des technischen Berichts.
- Für MacOS: Die **YubiKey PIV Client-Konfiguration für MAC OS und Linux**-Sektion des technischen Berichts.

## FIDO2

Wenn Sie sich für die YubiKey FIDO2-Authentifizierung entscheiden, konfigurieren Sie die YubiKey FIDO2-PIN mit dem YubiKey Manager und generieren Sie den FIDO2-Schlüssel mit einer PuTTY-CAC (Common Access Card) für Windows oder ssh-keygen für MacOS. Die Schritte hierzu finden Sie im technischen Bericht "[TR-4647: Multi-Faktor-Authentifizierung in ONTAP](#)".

- Für Windows: Der Abschnitt **YubiKey FIDO2 Client-Konfiguration für Windows** des technischen Berichts.
- Für MacOS: Der Abschnitt **YubiKey FIDO2 Client-Konfiguration für Mac OS und Linux** des technischen Berichts.

## Holen Sie sich den öffentlichen Schlüssel YubiKey PIV oder FIDO2

Der öffentliche Schlüssel hängt davon ab, ob Sie ein Windows- oder MacOS-Client sind und ob Sie PIV oder FIDO2 verwenden.

### Für Windows:

- Exportieren Sie den öffentlichen PIV-Schlüssel mithilfe der Funktion **in Zwischenablage kopieren** unter SSH → Certificate, wie im Abschnitt **Konfigurieren des Windows PuTTY-CAC SSH-Clients für die YubiKey PIV-Authentifizierung** auf Seite 16 von TR-4647 beschrieben.
- Exportieren Sie den öffentlichen FIDO2-Schlüssel mithilfe der Funktion **in Zwischenablage kopieren** unter SSH → Certificate wie im Abschnitt **Konfigurieren des Windows PuTTY-CAC SSH-Clients für YubiKey FIDO2 Authentication** auf Seite 30 von TR-4647 beschrieben.

### Für MacOS:

- Der öffentliche PIV-Schlüssel sollte mit dem exportiert werden `ssh-keygen -e` Befehl wie im Abschnitt **Konfigurieren des Mac OS oder Linux SSH Client für YubiKey PIV Authentifizierung** auf Seite 24 von TR-4647 beschrieben.
- Der öffentliche FIDO2-Schlüssel befindet sich im `id_ecdsa_sk.pub` Datei oder `id_ed25519_sk.pub` Datei, je nachdem, ob Sie ECDSA oder ED25519 verwenden, wie im Abschnitt **Konfigurieren des MAC OS oder Linux SSH Client für YubiKey FIDO2 Authentifizierung** auf Seite 39 von TR-4647 beschrieben.

## Konfigurieren Sie den öffentlichen Schlüssel in ONTAP Select Deploy

SSH wird vom Administratorkonto für die Authentifizierungsmethode für den öffentlichen Schlüssel verwendet. Unabhängig davon, ob es sich bei der Authentifizierungsmethode um die standardmäßige SSH-Authentifizierung für öffentlichen Schlüssel oder um YubiKey PIV oder FIDO2 handelt, ist der Befehl identisch.

Für hardwarebasierte SSH-MFA gelten neben dem auf ONTAP Select Deploy konfigurierten öffentlichen Schlüssel folgende Authentifizierungsfaktoren:

- Die PIV- oder FIDO2-PIN
- Besitz des YubiKey Hardware-Geräts. Bei FIDO2 wird dies durch die physische Berührung des YubiKey während des Authentifizierungsprozesses bestätigt.

### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie den öffentlichen PIV- oder FIDO2-Schlüssel ein, der für den YubiKey konfiguriert ist. Der CLI-Befehl `ONTAP Select Deploy security publickey add -key` ist für PIV oder FIDO2 gleich und der öffentliche Schlüssel-String ist unterschiedlich.

Der öffentliche Schlüssel wird abgerufen von:

- Die Funktion **in Zwischenablage kopieren** für PuTTY-CAC für PIV und FIDO2 (Windows)
- Exportieren des öffentlichen Schlüssels in ein SSH-kompatibles Format mit dem ssh-keygen -e Befehl für PIV
- Die Datei mit dem öffentlichen Schlüssel, die sich im befindet ~/.ssh/id\_\*\*\*\_sk.pub Datei für FIDO2 (MacOS)

#### Schritte

1. Suchen Sie den generierten Schlüssel im .ssh/id\_\*\*\*.pub Datei:
2. Fügen Sie den generierten Schlüssel zu ONTAP Select Deploy mit hinzu security publickey add -key <key> Befehl.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```
3. Aktivieren Sie die MFA-Authentifizierung mit dem security multifactor authentication enable Befehl.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable
MFA enabled Successfully
```

## Melden Sie sich bei ONTAP Select Deploy mit YubiKey PIV Authentifizierung über SSH an

Sie können sich bei ONTAP Select Deploy mit YubiKey PIV Authentifizierung über SSH anmelden.

#### Schritte

1. Nachdem das YubiKey-Token, der SSH-Client und ONTAP Select Deploy konfiguriert wurden, können Sie die MFA YubiKey PIV-Authentifizierung über SSH verwenden.
2. Melden Sie sich bei ONTAP Select Deploy an. Wenn Sie den Windows PuTTY-CAC SSH-Client verwenden, werden Sie in einem Dialogfeld aufgefordert, Ihre YubiKey-PIN einzugeben.
3. Melden Sie sich von Ihrem Gerät aus mit dem YubiKey verbunden an.

## Beispielausgabe

```
login as: admin
Authenticating with public key "<public_key>"
Further authentication required
<admin>'s password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09
(ONTAPdeploy)
```

## ONTAP Select Deploy CLI MFA-Anmeldung mit ssh-keygen

Der `ssh-keygen` Der Befehl ist ein Tool zum Erstellen neuer Authentifizierungsschlüsselpaare für SSH. Die Schlüsselpaare werden für die Automatisierung von Anmeldungen, Single Sign-On und für die Authentifizierung von Hosts verwendet.

Der `ssh-keygen` Der Befehl unterstützt mehrere Public Key-Algorithmen für Authentifizierungsschlüssel.

- Der Algorithmus wird mit dem ausgewählt `-t` Option
- Die Schlüsselgröße wird mit dem ausgewählt `-b` Option

## Beispielausgabe

```
ssh-keygen -t ecdsa -b 521
ssh-keygen -t ed25519
ssh-keygen -t ecdsa
```

## Schritte

1. Suchen Sie den generierten Schlüssel im `.ssh/id_***.pub` Datei:
2. Fügen Sie den generierten Schlüssel zu ONTAP Select Deploy mit hinzu `security publickey add -key <key>` Befehl.

```
(ONTAPdeploy) security publickey add -key "ssh-rsa <key>
user@netapp.com"
```

3. Aktivieren Sie die MFA-Authentifizierung mit dem `security multifactor authentication enable` Befehl.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication enable  
MFA enabled Successfully
```

4. Melden Sie sich nach Aktivierung von MFA beim ONTAP Select Deploy-System an. Sie sollten eine Ausgabe erhalten, die dem folgenden Beispiel ähnelt.

```
[<user ID> ~]$ ssh <admin>  
Authenticated with partial success.  
<admin>'s password:  
  
NetApp ONTAP Select Deploy Utility.  
Copyright (C) NetApp Inc.  
All rights reserved.  
  
Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09  
  
(ONTAPdeploy)
```

## Migration von MFA- zu Single-Faktor-Authentifizierung

MFA kann für das Deploy-Administratorkonto mithilfe der folgenden Methoden deaktiviert werden:

- Wenn Sie sich mit Secure Shell (SSH) als Administrator bei der Deploy CLI anmelden können, deaktivieren Sie MFA, indem Sie den ausführen `security multifactor authentication disable` Über den Befehl Deploy.

```
(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable  
MFA disabled Successfully
```

- Wenn Sie sich nicht mit SSH bei der CLI-Bereitstellung als Administrator anmelden können:
  - a. Stellen Sie über vCenter oder vSphere eine Verbindung zur Videokonsole „Deploy Virtual Machine (VM)“ her.
  - b. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der CLI-Bereitstellung an.
  - c. Führen Sie die aus `security multifactor authentication disable` Befehl.

```

Debian GNU/Linux 11 <user ID> tty1

<hostname> login: admin
Password:

NetApp ONTAP Select Deploy Utility.
Copyright (C) NetApp Inc.
All rights reserved.

Version: NetApp Release 9.13.1 Build:6811765 08-17-2023 03:08:09

(ONTAPdeploy) security multifactor authentication disable
MFA disabled successfully

(ONTAPdeploy)

```

- Der Administrator kann den öffentlichen Schlüssel löschen mit:  
security publickey delete -key

## Bestätigen Sie die Verbindung zwischen den ONTAP Select Nodes

Sie können die Netzwerkverbindlichkeit zwischen zwei oder mehr ONTAP Select Nodes im internen Cluster-Netzwerk testen. Sie führen diesen Test in der Regel vor der Implementierung eines Clusters mit mehreren Nodes aus, um Probleme zu erkennen, die den Vorgang möglicherweise zum Ausfall führen.

### **Bevor Sie beginnen**

Alle ONTAP Select-Nodes im Test müssen konfiguriert und eingeschaltet sein.

### **Über diese Aufgabe**

Jedes Mal, wenn Sie einen Test starten, wird eine neue Prozessdurchlauf im Hintergrund erstellt und einer eindeutigen Laufkennung zugewiesen. Es kann jeweils nur ein Durchlauf aktiv sein.

Der Test verfügt über zwei Modi, die den Betrieb steuern:

- Quick This Mode führt einen grundlegenden unterbrechungsfreien Test durch. Es wird ein PING-Test durchgeführt, zusammen mit einem Test der MTU-Größe des Netzwerks und des vSwitch.
- Erweitert dieser Modus führt einen umfassenderen Test über alle redundanten Netzwerkpfade durch. Wenn Sie dies auf einem aktiven ONTAP Select Cluster ausführen, kann die Performance des Clusters beeinträchtigt werden.

 Es wird empfohlen, vor dem Erstellen eines Clusters mit mehreren Nodes immer einen schnellen Test durchzuführen. Nachdem der Schnelltest erfolgreich abgeschlossen wurde, können Sie optional einen erweiterten Test basierend auf Ihren Produktionsanforderungen durchführen.

#### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Administration** und klicken Sie auf **Network Checker**.
3. Klicken Sie auf **Neuer Lauf starten** und wählen Sie die Hosts und Netzwerke für das HA-Paar aus  
Sie können bei Bedarf weitere HA-Paare hinzufügen und konfigurieren.
4. Klicken Sie auf **Start**, um den Netzwerkverbindungstest zu starten.

## Administration der ONTAP Select Deploy Mediator Services

Jedes ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes wird durch den Mediator Service überwacht, der das Management der HA-Funktion unterstützt, die von den Nodes gemeinsam verwendet wird.

### Den Status des Mediatordienstes anzeigen

Sie können den Status des Mediator-Service in Bezug auf jedes der zwei-Node-Cluster anzeigen, die beim ONTAP Select Deploy-Tool definiert wurden.

#### Über diese Aufgabe

Sie können die Konfiguration jedes Mediators anzeigen, einschließlich des aktuellen Status, der beiden ONTAP Select-Nodes und des iSCSI-Ziels, an dem die HA-Steuerinformationen gespeichert werden. Bewegen Sie den Mauszeiger über die Objekte auf der Seite, um detaillierte Informationen anzuzeigen.

#### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Administration** und klicken Sie auf **Mediatoren**.
3. Klicken Sie optional auf **Filter**, um die Ansicht der Cluster mit zwei Nodes anzupassen, die vom Mediator-Service überwacht werden.

## Cluster

### Verwalten von ONTAP Select Clustern

Es gibt verschiedene zugehörige Aufgaben, die Sie zum Verwalten eines ONTAP Select Clusters durchführen können.

#### Verschieben Sie ein ONTAP Select Cluster offline und online

Nachdem Sie ein Cluster erstellt haben, können Sie ihn bei Bedarf offline und online verschieben.

#### Bevor Sie beginnen

Nach dem Erstellen eines Clusters befindet es sich zunächst im Online-Status.

#### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.

2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Cluster** und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.

3. Klicken Sie Auf  Rechts neben dem Cluster und wählen Sie **Offline nehmen**.

Wenn die Offline-Option nicht verfügbar ist, befindet sich das Cluster bereits im Offline-Status.

4. Klicken Sie im Popup-Fenster auf **Ja**, um die Anfrage zu bestätigen.

5. Klicken Sie gelegentlich auf **Aktualisieren**, um zu bestätigen, dass das Cluster offline ist.

6. Um das Cluster wieder in den Online-Modus zu versetzen, klicken Sie auf  Und wählen Sie **Online mitbringen**.

7. Klicken Sie gelegentlich auf **Aktualisieren**, um zu bestätigen, dass der Cluster online ist.

## Löschen eines ONTAP Select-Clusters

Sie können ein ONTAP Select Cluster löschen, wenn er nicht mehr benötigt wird.

### Bevor Sie beginnen

Der Cluster muss sich im Offlinezustand befinden.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.

2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Cluster** und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.

3. Klicken Sie Auf  Rechts neben dem Cluster und wählen Sie **Löschen**.

Wenn die Option zum Löschen nicht verfügbar ist, befindet sich das Cluster nicht in einem Offline-Zustand.

4. Klicken Sie gelegentlich auf **Aktualisieren**, um zu bestätigen, dass das Cluster aus der Liste entfernt wird.

## Aktualisieren Sie die Konfiguration des Bereitstellungsclusters

Nach dem Erstellen eines ONTAP Select-Clusters können Sie mithilfe der ONTAP- oder Hypervisor-Administrationstools Änderungen am Cluster oder an der Konfiguration der virtuellen Maschine außerhalb des Deploy Utility vornehmen. Auch die Konfiguration einer Virtual Machine kann sich nach der Migration ändern.

Wenn diese Änderungen am Cluster oder an der Virtual Machine auftreten, wird die Konfigurationsdatenbank des Bereitstellungsdienstprogramms nicht automatisch aktualisiert und kann mit dem Status des Clusters nicht synchronisiert werden. In diesen und anderen Situationen sollten Sie eine Cluster-Aktualisierung durchführen, um die Implementierungsdatenbank basierend auf dem aktuellen Status des Clusters zu aktualisieren.

### Bevor Sie beginnen

#### Erforderliche Informationen

Sie müssen die aktuellen Konfigurationsinformationen für das Cluster aufweisen, darunter:

- Anmelde Daten für ONTAP-Administrator
- Cluster-Management-IP-Adresse
- Namen der Nodes im Cluster

## Stabiler Cluster Status

Das Cluster muss sich in einem stabilen Zustand befinden. Sie können ein Cluster nicht aktualisieren, wenn er gerade erstellt oder gelöscht wird, oder wenn es sich im Status „*create\_failed*“ oder „*delete\_failed*“ befindet.

## Nach einer VM-Migration

Nachdem eine virtuelle Maschine mit ONTAP Select migriert wurde, müssen Sie einen neuen Host mithilfe des Deploy Utility erstellen, bevor Sie eine Cluster-Aktualisierung durchführen.

## Über diese Aufgabe

Sie können eine Cluster-Aktualisierung durchführen, um die Konfigurationsdatenbank bereitzustellen über die Webbenutzeroberfläche zu aktualisieren.



Anstatt die Bereitstellungs-UI zu verwenden, können Sie den Befehl „Cluster aktualisieren“ in der Bereitstellungs-CLI-Shell verwenden, um einen Cluster zu aktualisieren.

## Konfiguration des Clusters und der Virtual Machine

Einige der Konfigurationswerte, die sich ändern und dazu führen können, dass die Implementierungsdatenbank nicht synchronisiert wird, sind:

- Cluster- und Node-Namen
- Konfiguration des ONTAP-Netzwerks
- ONTAP-Version (nach einem Upgrade)
- Namen von Virtual Machines
- Host-Netzwerknamen
- Storage-Pool-Namen

## Cluster- und Node-Status

Ein ONTAP Select Cluster oder Node kann einen Status aufweisen, der einen ordnungsgemäßen Betrieb verhindert. Sie sollten einen Cluster-Aktualisierungsvorgang durchführen, um die folgenden Bedingungen zu korrigieren:

- Knoten im Status *unbekannt* Ein ONTAP Select-Knoten kann sich aus mehreren Gründen im Status *unbekannt* befinden, einschließlich des Knotens wurde nicht gefunden.
- Cluster im Status „*degraded*“ Wenn ein Node ausgeschaltet ist, ist er im Deploy Utility möglicherweise noch immer online. In dieser Situation befindet sich das Cluster in einem Zustand „*degraded*“.

## Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben links auf der Seite auf die Registerkarte **Cluster** und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.
3. Klicken Sie auf Wählen Sie rechts auf der Seite die Option **Cluster Refresh**.
4. Geben Sie unter **Cluster Credentials** das ONTAP-Administratorkennwort für den Cluster ein.
5. Klicken Sie auf **Aktualisieren**.

## Nachdem Sie fertig sind

Ist der Vorgang erfolgreich, wird das Feld *Letzte Aktualisierung* aktualisiert. Sie sollten die Bereitstellungskonfigurationsdaten sichern, nachdem die Cluster-Aktualisierung abgeschlossen ist.

## **Erweitern oder verkleinern Sie einen ONTAP Select Cluster auf einem ESXi- oder KVM-Host.**

Vergrößern oder verkleinern Sie die Clustergröße eines bestehenden ONTAP Select Clusters für ESXi- und KVM-Hypervisor-Hosts. Bei beiden Hosttypen kann die Clustergröße in Schritten zwischen vier und zwölf Knoten erhöht oder verringert werden.

Die folgenden Clustererweiterungen und -kontraktionen werden für ESXi- und KVM-Hosts nicht unterstützt:

- Erweiterungen von Clustern mit einem oder zwei Knoten auf Cluster mit sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten.
- Kontraktionen von Clustern mit sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten auf Cluster mit einem oder zwei Knoten.

Um die Anzahl der Knoten in einem Cluster auf eine Größe zu ändern, die durch die Erweiterung oder Verkleinerung des Clusters nicht unterstützt wird, müssen Sie die folgenden Aufgaben ausführen:



1. Stellen Sie einen neuen Multi-Node-Cluster bereit, indem Sie den "[CLI](#)" oder die "[Web-Benutzeroberfläche](#)" wird mit dem Verwaltungsdienstprogramm ONTAP Select Deploy bereitgestellt.
2. Migrieren Sie die Daten gegebenenfalls in den neuen Cluster, indem Sie "[SnapMirror Replizierung](#)".

Sie initiieren die Verfahren zur Clustererweiterung und -kontraktion von ONTAP Select Deploy über die CLI, API oder Weboberfläche.

### **Überlegungen zu Hardware und Storage**

Die Funktion zur Clustererweiterung und -kontraktion wird auf den folgenden KVM- und ESXi-Hypervisor-Hosts unterstützt.

## **ESXi**

Ab ONTAP Select 9.15.1 wird die Clustererweiterung und -kontraktion auf ESXi-Hypervisor-Hosts unterstützt.

Die Clustererweiterung und -kontraktion wird für die folgenden ESXi-Hypervisor-Versionen unterstützt:

- ESXi 9.0
- ESXi 8.0 U3
- ESXi 8.0 U2
- ESXi 8.0 U1
- ESXi 8.0GA

## **KVM**

Ab ONTAP Select 9.17.1 wird die Clustererweiterung und -kontraktion auf KVM-Hypervisor-Hosts unterstützt.

Die Clustererweiterung und -kontraktion wird für die folgenden KVM-Hypervisor-Versionen unterstützt:

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 64-bit 10.1, 10.0, 9.7, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.2, 9.1, 9.0, 8.8, 8.7 und 8.6
- 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

## **Erweitern Sie das Cluster**

Verwenden Sie die Cluster-Erweiterungsfunktion, um die Größe eines vorhandenen ONTAP Select Clusters zu erhöhen.

Sie können die Größe eines bestehenden Clusters auf einem ESXi- oder KVM-Host in folgenden Schritten erhöhen:

- Von vier Knoten auf sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten
- Von sechs Knoten auf acht, zehn oder zwölf Knoten
- Von acht Knoten auf zehn oder zwölf Knoten
- Von zehn auf zwölf Knoten

## **Über diese Aufgabe**

Zur Vorbereitung der Clustererweiterung werden neue ESXi- und KVM-Hosts in das Inventar aufgenommen und die Details der neuen Knoten zugewiesen. Vor dem Start der Clustererweiterung wird das ausgewählte interne Netzwerk durch eine Netzwerkvorprüfung überprüft.

## **Bevor Sie beginnen**

- Wenn Sie einen Cluster mit mehreren Knoten bereitstellen, sollten Sie mit der Netzwerkkonnektivitätsprüfung vertraut sein. Sie können die Netzwerkkonnektivitätsprüfung mithilfe des "[Web-Benutzeroberfläche](#)" oder die "[CLI](#)".
- Vergewissern Sie sich, dass Sie über die Lizenzdetails für die neuen Nodes verfügen.

## **Schritte**

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Cluster** aus und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.
3. Wählen Sie auf der Seite Cluster Details das Zahnradsymbol rechts auf der Seite aus und wählen Sie **Cluster erweitern**.
4. Navigieren Sie zum Abschnitt **HA Pair 4**.
5. Wählen Sie die folgenden Konfigurationsdetails für Hochverfügbarkeitspaare (HA) für das vierte HA-Paar:
  - Instanztyp
  - Node-Namen
  - Zugeordnete Hypervisor-Hosts
  - Node-IP-Adressen
  - Lizenzen Zu Haben
  - Netzwerkkonfiguration
  - Speicherkonfiguration (RAID-Typ und Speicherpools)
6. Wählen Sie **HA-Paar speichern**, um die Konfigurationsdetails zu speichern.
7. Geben Sie die ONTAP -Anmeldeinformationen ein und wählen Sie **Cluster erweitern**.
8. Wählen Sie **Weiter** und führen Sie die Netzwerkvorprüfung durch, indem Sie **Ausführen** auswählen.

Durch die Netzwerkprüfung wird überprüft, ob das für den ONTAP-Cluster-Datenverkehr ausgewählte interne Netzwerk ordnungsgemäß funktioniert.

9. Wählen Sie **Expand Cluster** aus, um den Cluster-Erweiterungsprozess zu starten, und wählen Sie dann im Dialogfeld **OK** aus.

Die Erweiterung des Clusters kann bis zu 45 Minuten dauern.

10. Überwachen Sie den mehrstufigen Cluster-Erweiterungsprozess, um zu bestätigen, dass das Cluster erfolgreich erweitert wurde.
11. Auf der Registerkarte **Ereignisse** finden Sie regelmäßige Aktualisierungen zum Fortschritt des Vorgangs. Die Seite wird in regelmäßigen Abständen automatisch aktualisiert.

#### Nachdem Sie fertig sind

Nach der Erweiterung des Clusters sollten Sie Folgendes beachten:["Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten"](#) Die

#### Vertrag mit dem Cluster abschließen

Verwenden Sie die Clusterverkleinerungsfunktion, um die Größe eines bestehenden ONTAP Select Clusters zu verringern.

Sie können die Größe eines bestehenden Clusters auf einem ESXi- oder KVM-Host in folgenden Schritten verringern:

- Von zwölf Knoten auf zehn, acht, sechs oder vier Knoten
- Von zehn Knoten auf acht, sechs oder vier Knoten
- Von acht auf sechs oder vier Knoten

- Von sechs auf vier Knoten

### Über diese Aufgabe

Das gewünschte HA-Paar von Nodes im Cluster wird ausgewählt, um die Cluster-Kontraktion während des Verfahrens vorzubereiten.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Cluster** aus und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.
3. Wählen Sie auf der Seite Cluster Details das Zahnradsymbol rechts auf der Seite aus, und wählen Sie dann **Contract Cluster**.
4. Wählen Sie die HA-Paar-Konfigurationsdetails für jedes HA-Paar aus, das Sie entfernen möchten, und geben Sie die ONTAP-Anmeldeinformationen ein. Wählen Sie dann **Contract Cluster**.

Es kann bis zu 30 Minuten dauern, bis der Cluster komprimiert wurde.

5. Überwachen Sie den mehrstufigen Cluster-Kontraktionsprozess, um zu bestätigen, dass der Cluster erfolgreich abgeschlossen wurde.
6. Auf der Registerkarte **Ereignisse** finden Sie regelmäßige Aktualisierungen zum Fortschritt des Vorgangs. Die Seite wird in regelmäßigen Abständen automatisch aktualisiert.

## Nodes und Hosts

### Öffnen Sie die ONTAP Select-Videokonsole

Sie können auf die Videokonsole der virtuellen Hypervisor-Maschine zugreifen, auf der ONTAP Select ausgeführt wird.

### Über diese Aufgabe

Sie müssen eventuell auf die Virtual Machine-Konsole zugreifen, um ein Problem zu beheben, oder wenn Sie dazu vom NetApp Support aufgefordert werden.

### Schritte

1. Greifen Sie auf den vSphere-Client zu und melden Sie sich an.
2. Navigieren Sie zum entsprechenden Speicherort in der Hierarchie, um die virtuelle ONTAP Select-Maschine zu finden.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Konsole öffnen**.

### Größe der ONTAP Select Cluster Nodes ändern

Nach der Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters können Sie mithilfe des Deploy Administration Utility den Typ der Hypervisor-Instanz der Nodes aktualisieren.



Sie können die Anpassung der Cluster-Nodes mit dem Lizenzmodell für die Kapazitäts-Tiers und dem Lizenzmodell für Kapazitäts-Pools durchführen.



Die Größenänderung auf den Typ der großen Instanz wird nur auf ESXi unterstützt.

## **Bevor Sie beginnen**

Der Cluster muss den Status „Online“ aufweisen.

## **Über diese Aufgabe**

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie die Webbenutzeroberfläche bereitstellen verwendet wird. Sie können auch die CLI Deploy verwenden, um die Größe der Instanz zu ändern. Unabhängig davon, welche Schnittstelle Sie verwenden, kann die Zeit für die Größenänderung-Operation erheblich variieren, basierend auf mehreren Faktoren und kann eine längere Zeit in Anspruch nehmen. Sie können die Größe eines Node nur größer anpassen.

## **Schritte**

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Klicken Sie oben auf der Seite auf die Registerkarte **Cluster** und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.
3. Klicken Sie auf der Seite Cluster Details auf das Zahnradsymbol rechts auf der Seite und wählen Sie **Instanzgröße** aus.
4. Wählen Sie den **Instanztyp** aus und geben Sie die ONTAP-Zugangsdaten ein, und klicken Sie dann auf **Ändern**.

## **Nachdem Sie fertig sind**

Sie müssen warten, bis die Größe abgeschlossen ist.

## **Ersetzen Sie fehlerhafte Software-RAID-Laufwerke für ONTAP Select**

Wenn ein Laufwerk, das Software-RAID verwendet, ausfällt, weist ONTAP Select ein Ersatzlaufwerk zu, wenn eines verfügbar ist, und startet den Neuerstellungsprozess automatisch. Das ähnelt der Funktionsweise von ONTAP mit FAS und AFF. Ist jedoch kein Spare-Laufwerk verfügbar, müssen Sie ein Laufwerk zum ONTAP Select-Node hinzufügen.



Sowohl das Entfernen des ausgefallenen Laufwerks als auch das Hinzufügen eines neuen Laufwerks (als Ersatzlaufwerk markiert) müssen über ONTAP Select Deploy durchgeführt werden. Das Anschließen eines Laufwerks an die ONTAP Select-VM mithilfe von vSphere wird nicht unterstützt.

## **Identifizieren Sie das ausgefallene Laufwerk**

Wenn ein Laufwerk ausfällt, müssen Sie die ONTAP-CLI verwenden, um die ausgefallene Festplatte zu identifizieren.

## KVM

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen über die VM-ID der ONTAP Select Virtual Machine sowie über die Anmeldeinformationen des Administratorkontos „ONTAP Select“ und „ONTAP Select Deploy“ verfügen.

### Über diese Aufgabe

Dieses Verfahren sollten Sie nur verwenden, wenn der ONTAP Select-Knoten auf KVM ausgeführt und für die Verwendung von Software-RAID konfiguriert ist.

### Schritte

1. Identifizieren Sie über die ONTAP Select-CLI die zu ersetzende Festplatte:
  - a. Identifizieren Sie die Festplatte anhand der Seriennummer, der UUID oder der Zieladresse in der virtuellen Maschine.

```
disk show -fields serial,vmdisk-target-address,uuid
```
  - b. Optional können Sie eine vollständige Liste der freien Festplattenkapazität mit den partitionierten Laufwerken anzeigen.  
Storage-Aggregat show-spare-Disks
2. Suchen Sie auf der Linux-Befehlszeilenschnittstelle nach der Festplatte.
  - a. Überprüfen Sie die Systemgeräte, und suchen Sie nach der Seriennummer des Laufwerks oder nach der UUID (Festplattenname).

```
find /dev/disk/by-id/<SN|ID>
```
  - b. Prüfen Sie die Konfiguration der virtuellen Maschine, und suchen Sie nach der Zieladresse:

```
virsh dumpxml VMID
```

## ESXi

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der ONTAP-CLI an.
2. Identifizieren Sie das fehlerhafte Festplattenlaufwerk.

```
<cluster name>::> storage disk show -container-type broken
Usable Disk Container Container
Disk Size Shelf Bay Type Type Name Owner
----- -----
NET-1.4 893.3GB -- SSD broken - sti-rx2540-346a'
```

## **Entfernen Sie das ausgefallene Laufwerk**

Entfernen Sie die Festplatte, nachdem Sie das ausgefallene Laufwerk identifiziert haben.

## KVM mit Deploy

Sie können eine Festplatte von einem KVM-Host als Teil des Austauschs der Festplatte trennen oder wenn sie nicht mehr benötigt wird.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen über die Anmeldeinformationen des Administratorkontos ONTAP Select und ONTAP Select Deploy verfügen.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Cluster** aus und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.
3. Wählen Sie **+** neben dem gewünschten HA-Paar oder Node aus.

Wenn die Option deaktiviert ist, aktualisiert die Bereitstellung derzeit die Speicherinformationen.

4. Wählen Sie **Speicher bearbeiten** auf der Seite **Knotenspeicher bearbeiten** aus.
5. Deaktivieren Sie die Laufwerke, die vom Knoten getrennt werden sollen, geben Sie die ONTAP-Administratoranmeldeinformationen ein, und wählen Sie **Speicher bearbeiten**, um die Änderungen anzuwenden.
6. Wählen Sie **Ja**, um die Warnung im Popup-Fenster zu bestätigen.
7. Wählen Sie die Registerkarte **Events** für den zu überwachenden Cluster aus und bestätigen Sie den Trennvorgang.

Sie können die physische Festplatte vom Host entfernen, wenn sie nicht mehr benötigt wird.

## KVM über CLI

Nachdem Sie die Festplatte identifiziert haben, führen Sie die folgenden Schritte aus.

### Schritte

1. Trennen Sie das Laufwerk von der virtuellen Maschine:

- a. Gibt die Konfiguration aus.

```
virsh dumpxml VMNAME > /PATH/disk.xml
```

- b. Bearbeiten Sie die Datei, und entfernen Sie alles, außer dem Laufwerk, das von der virtuellen Maschine getrennt werden soll.

Die Zieladresse für die Festplatte sollte dem Feld vmdisk-target-address in ONTAP entsprechen.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync' />
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277' />
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi' />
  <alias name='scsi0-0-0-4' />
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4' />
</disk>
```

- a. Trennen Sie die Festplatte.

```
virsh detach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

2. Ersetzen Sie das physische Laufwerk:

Sie können ein Dienstprogramm wie verwenden ledctl locate= Um die physische Festplatte bei Bedarf zu finden.

- a. Entfernen Sie das Laufwerk vom Host.
- b. Wählen Sie ein neues Laufwerk aus, und installieren Sie es ggf. auf dem Host.
3. Bearbeiten Sie die ursprüngliche Festplattenkonfigurationsdatei, und fügen Sie die neue Festplatte hinzu.

Sie sollten den Festplattenpfad und alle anderen Konfigurationsinformationen bei Bedarf aktualisieren.

```
<disk type='block' device='lun'>
  <driver name='qemu' type='raw' cache='directsync' />
  <source dev='/dev/disk/by-id/ata-
Micron_5100_MTFDDAK960TCC_171616D35277' />
  <backingStore/>
  <target dev='sde' bus='scsi' />
  <alias name='scsi0-0-0-4' />
  <address type='drive' controller='0' bus='0' target='0' unit='4' />
</disk>
```

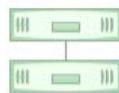
## ESXi

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche bereitstellen an.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Cluster** aus und wählen Sie den entsprechenden Cluster aus.

## Node Details

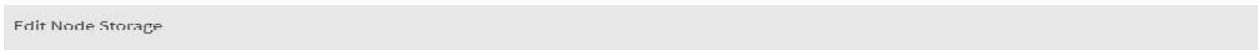
### HA Pair 1



**Node 1** sti-rx2540-345a — 8.73 TB + ⚡  
**Node 2** sti-rx2540-346a — 8.73 TB + ⚡

**Host 1** sti-rx2540-345 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))  
**Host 2** sti-rx2540-346 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

3. Wählen Sie +, um die Speicheransicht zu erweitern.



### Storage Disks Details

Data Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
NFT 1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NET 1.2	naa.5002538c10b1df1b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NCT 1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NFT 1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NET 1.5	naa.5002538c10b1e011	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NLT 1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NFT 1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NET 1.8	naa.5002538c40b4df4u	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NET 1.9	naa.5002538c10b1e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
NCT 1.10	naa.5002538c40b4e046	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...

4. Wählen Sie **Bearbeiten**, um Änderungen an den angeschlossenen Festplatten vorzunehmen, und deaktivieren Sie das fehlerhafte Laufwerk.



### Storage Disks Details

Select Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input type="checkbox"/> NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...
<input checked="" type="checkbox"/> NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a... sti-rx2540-345a...

Selected Capacity: 7.86 TB (9/10 disks)

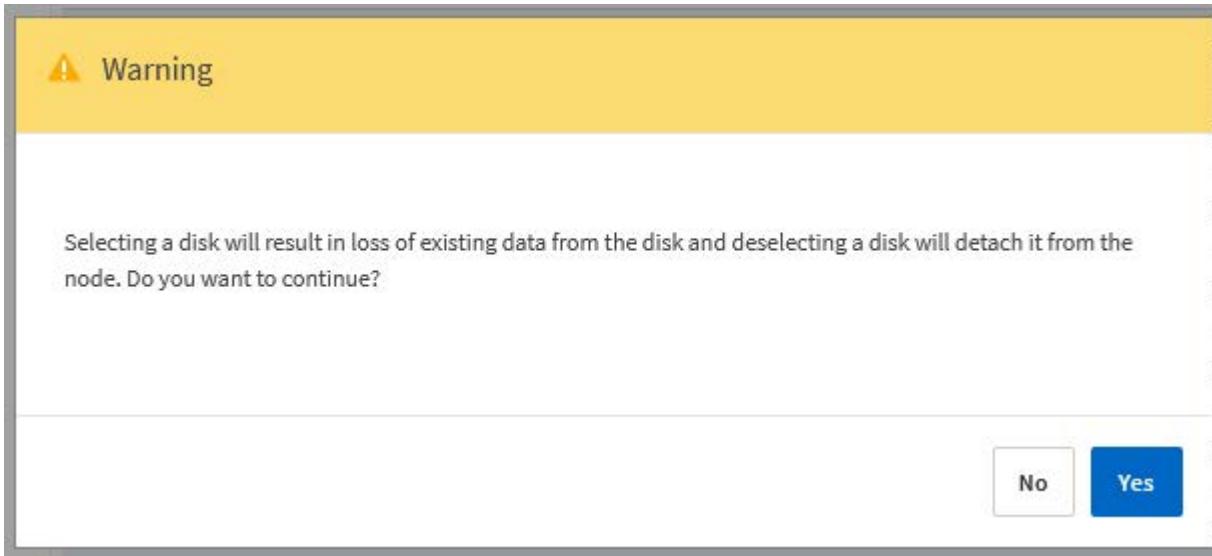
5. Geben Sie die Cluster-Anmeldeinformationen ein und wählen Sie **Speicher bearbeiten**.

Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

ONTAP Credentials

Cluster Username	admin	Cluster Password	*****
------------------	-------	------------------	-------

6. Bestätigen Sie den Vorgang.



**Fügen Sie das neue Ersatzlaufwerk hinzu**

Nachdem Sie das ausgefallene Laufwerk entfernt haben, fügen Sie die Ersatzfestplatte hinzu.

## KVM mit Deploy

### Verbinden einer Festplatte mit Deploy

Sie können eine Festplatte an einen KVM-Host als Teil des Austauschs einer Festplatte anschließen oder zusätzliche Speicherkapazität hinzufügen.

#### Bevor Sie beginnen

Sie müssen über die Anmeldeinformationen des Administratorkontos ONTAP Select and ONTAP Select Deploy verfügen.

Die neue Festplatte muss physisch auf dem KVM-Linux-Host installiert sein.

#### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Cluster** aus und wählen Sie den gewünschten Cluster aus der Liste aus.
3. Wählen Sie **+** neben dem gewünschten HA-Paar oder Node aus.

Wenn die Option deaktiviert ist, aktualisiert die Bereitstellung derzeit die Speicherinformationen.

4. Wählen Sie **Speicher bearbeiten** auf der Seite **Knotenspeicher bearbeiten** aus.
5. Wählen Sie die Laufwerke aus, die an den Knoten angeschlossen werden sollen, geben Sie die ONTAP-Administratoranmeldedaten ein und wählen Sie **Speicher bearbeiten**, um die Änderungen anzuwenden.
6. Wählen Sie die Registerkarte **Ereignisse**, um den Anhängevorgang zu überwachen und zu bestätigen.
7. Überprüfen Sie die Speicherkonfiguration des Knotens, um sicherzustellen, dass die Festplatte angeschlossen ist.

## KVM über CLI

Nachdem Sie das fehlerhafte Laufwerk identifiziert und entfernt haben, können Sie ein neues Laufwerk anschließen.

#### Schritte

1. Verbinden Sie das neue Laufwerk mit der virtuellen Maschine.

```
virsh attach-disk --persistent /PATH/disk.xml
```

## Ergebnisse

Die Festplatte wird als Ersatzlaufwerk zugewiesen und steht ONTAP Select zur Verfügung. Es kann eine Minute oder länger dauern, bis die Festplatte verfügbar ist.

### Nachdem Sie fertig sind

Da sich die Node-Konfiguration geändert hat, sollten Sie eine Cluster-Aktualisierung mit dem Deployment Administration Utility durchführen.

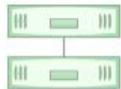
## ESXi

#### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche bereitstellen an.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Cluster** aus und wählen Sie den entsprechenden Cluster aus.

**i Node Details**

**> HA Pair 1**



**Node 1** sti-rx2540-345a — 8.73 TB + ⚡

**Node 2** sti-rx2540-346a — 8.73 TB + ⚡

**Host 1** sti-rx2540-345 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

**Host 2** sti-rx2540-346 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

3. Wählen Sie +, um die Speicheransicht zu erweitern.

Edit Node Storage

Node

sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB)

Select License

**i Storage Disks Details**

Data Disks for sti-rx2540-345a

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
NET-1.1	naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.2	naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.3	naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.4	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.5	naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.6	naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.7	naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.8	naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.9	naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...
NET-1.10	naa.5002538c40b4e046	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=>...

Edit

4. Wählen Sie **Bearbeiten** und bestätigen Sie, dass das neue Laufwerk verfügbar ist und wählen Sie es aus.

Node sti-rx2540-345a (Capacity: 135 GB, Licensed 50 TB) Select License

**Storage Disks Details**

ONTAP Name	Device Name	Device Type	Adapter	Capacity	Used by
<input checked="" type="checkbox"/>	naa.5002538c40b4e049	SSD	vmhba4	894.25 GB	
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.1 naa.5002538c40b4e044	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.2 naa.5002538c40b4df4b	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.3 naa.5002538c40b4e042	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.5 naa.5002538c40b4e041	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.6 naa.5002538c40b4df54	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.7 naa.5002538c40b4df53	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.8 naa.5002538c40b4df4a	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...
<input checked="" type="checkbox"/>	NET-1.9 naa.5002538c40b4e03e	SSD	vmhba4	894.25 GB	sti-rx2540-345a=...

5. Geben Sie die Cluster-Anmeldeinformationen ein und wählen Sie **Speicher bearbeiten**.

Selected Capacity: 8.73 TB (10/10 disks)

**ONTAP Credentials**

Cluster Username	admin	Cluster Password	*****
------------------	-------	------------------	-------

**Cancel** **Edit Storage**

6. Bestätigen Sie den Vorgang.

**Warning**

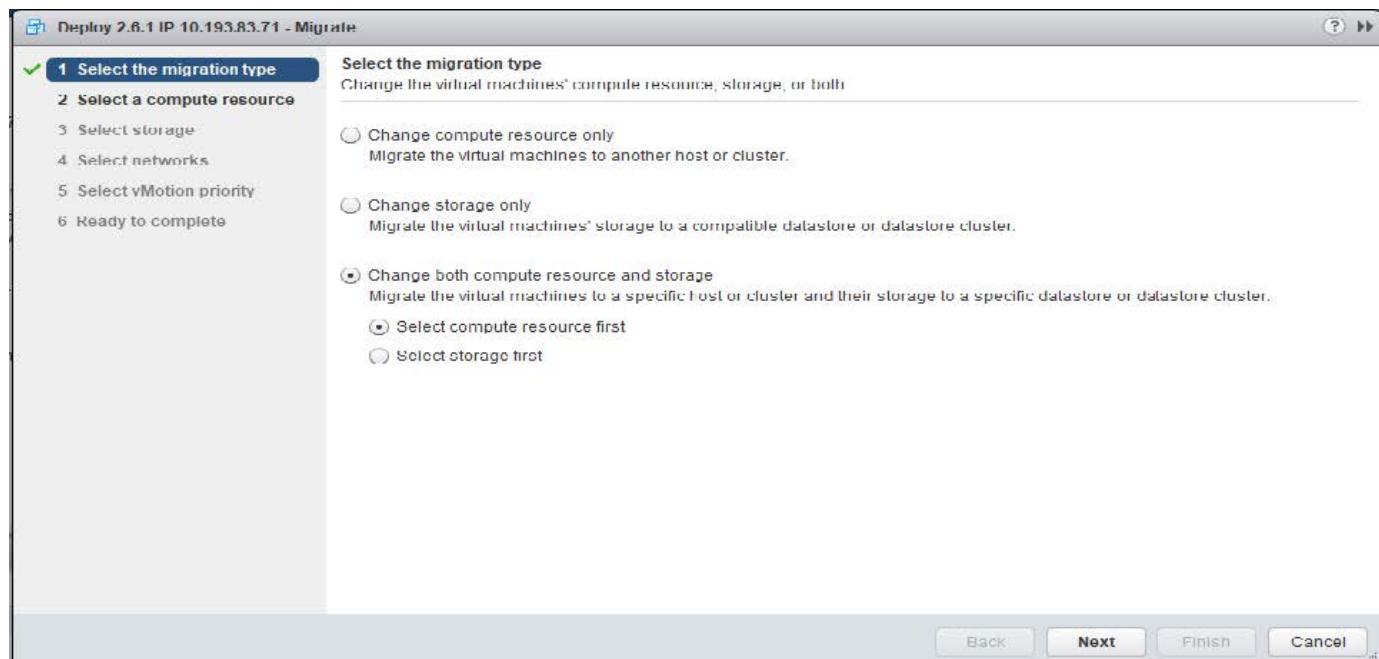
Selecting a disk will result in loss of existing data from the disk and deselecting a disk will detach it from the node. Do you want to continue?

**No** **Yes**

## Aktualisieren Sie den ONTAP Select Node mithilfe von Storage vMotion auf VMFS6

VMware unterstützt kein Upgrade von VMFS 5 auf VMFS 6. Mit Storage vMotion können Sie von einem VMFS 5 Datastore zu einem VMFS 6 Datastore für einen vorhandenen ONTAP Select Node wechseln.

In ONTAP Select Virtual Machines kann Storage vMotion für Single-Node- und Multi-Node-Cluster verwendet werden. Sie kann sowohl für reine Storage- als auch für Compute- und Storage-Migrationen verwendet werden.



### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass der neue Host den ONTAP Select Node unterstützen kann. Wenn beispielsweise ein RAID-Controller und das-Speicher auf dem ursprünglichen Host verwendet werden, sollte eine ähnliche Konfiguration auf dem neuen Host vorhanden sein.



Schwerwiegende Performance-Probleme können entstehen, wenn die ONTAP Select-VM in einer ungeeigneten Umgebung neu gehostet wird.

### Schritte

1. Fahren Sie die virtuelle ONTAP Select-Maschine herunter.

Wenn der Node Teil eines HA-Paars ist, führen Sie zuerst ein Storage-Failover durch.

2. Deaktivieren Sie die Option **CD/DVD-Laufwerk**.

Dieser Schritt gilt nicht, wenn Sie ONTAP Select ohne Nutzung von ONTAP Deploy installiert haben.

admin-1 - Edit Settings

Virtual Hardware VM Options SDRS Rules vApp Options

▶ CPU	4	4	i
▶ Memory	16384	MB	▼
▶ Hard disk 1	9.9091796875	GB	▼
▶ Hard disk 2	120	GB	▼
Other disks	Manage other disks		
▶ SCSI controller 0	LSI Logic SAS		
▶ SCSI controller 1	LSI Logic SAS		
▶ SCSI controller 2	LSI Logic SAS		
▶ SCSI controller 3	LSI Logic SAS		
▶ Network adapter 1	OS-mgmt-vlan-653 (DS1)	▼	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
▶ Network adapter 2	OS-mgmt-vlan-653 (DS1)	▼	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
▶ Network adapter 3	OS-mgmt-vlan-653 (DS1)	▼	<input checked="" type="checkbox"/> Connected
▶ CD/DVD drive 1	Datastore ISO File	▼	<input type="checkbox"/> Connected
▶ Floppy drive 1	Client Device	▼	<input type="checkbox"/> Connected
▶ Video card	Specify custom settings		
▶ VMCI device			
▶ Other Devices			
New device:	----- Select -----	▼	Add
Compatibility: ESXi 5.5 and later (VM version 10)			
		OK	Cancel

3. Nachdem der Vorgang von Storage vMotion abgeschlossen ist, schalten Sie die virtuelle ONTAP Select-Maschine ein.

Wenn dieser Knoten Bestandteil eines HA-Paars ist, können Sie ein manuelles Giveback durchführen.

4. Führen Sie ein aus `cluster refresh` Vorgang mit dem Dienstprogramm Deploy und bestätigen, dass es erfolgreich ist.
5. Sichern Sie die Deploy Utility-Datenbank.

#### Nachdem Sie fertig sind

Wenn der Vorgang von Storage vMotion abgeschlossen ist, sollten Sie das Dienstprogramm Deploy verwenden, um eine durchzuführen `cluster refresh` Betrieb. Der `cluster refresh` Aktualisiert die ONTAP Deploy-Datenbank auf dem neuen Speicherort des ONTAP Select-Knotens.

## Management von ONTAP Select Lizenzen

Bei der Administration der ONTAP Select-Lizenzen können Sie mehrere verwandte

Aufgaben ausführen.

## Management der Capacity Tier Lizenzen

Sie können Lizenzen der ONTAP Select Capacity Tiers nach Bedarf hinzufügen, bearbeiten und löschen.

### Schritte

1. Melden Sie sich mit dem Administratorkonto beim Deploy Utility über die Webschnittstelle an.
2. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Administration** aus.
3. Wählen Sie **Licenses** und dann **Capacity Tier**.
4. Wählen Sie optional **Filter** aus und begrenzen Sie die angezeigten Lizenzen.
5. Um eine vorhandene Lizenz  zu ersetzen, wählen Sie eine Lizenz aus, wählen Sie  , und wählen Sie **Update** aus.
6. Um eine neue Lizenz hinzuzufügen, wählen Sie **Hinzufügen** oben auf der Seite und dann **Lizenz(en)** hochladen\* und wählen Sie eine Lizenzdatei von Ihrer lokalen Workstation aus.

## Management der Capacity Pool Lizenzen

Sie können Lizenzen für ONTAP Select-Kapazitätspools nach Bedarf hinzufügen, bearbeiten und löschen.

### Schritte

1. Melden Sie sich mit dem Administratorkonto beim Deploy Utility über die Webschnittstelle an.
2. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Administration** aus.
3. Wählen Sie **Lizenzen** aus und wählen Sie **Kapazitätspools** aus.
4. Wählen Sie optional **Filter** und, um die angezeigten Lizenzen zu beschränken.
5. Wählen Sie optional eine Lizenz aus, und  verwalten Sie eine vorhandene Lizenz.
6. Fügen Sie eine neue Lizenz hinzu oder verlängern Sie eine vorhandene Lizenz:

### Neue Lizenz hinzufügen

Um eine neue Lizenz hinzuzufügen, wählen Sie **Hinzufügen** oben auf der Seite aus.

### Bestehende Lizenz erneuern

So verlängern Sie eine vorhandene Lizenz:

- a. Wählen Sie  in einer vorhandenen Lizenz aus.
- b. Wählen Sie **Lizenz(en)** hochladen.
- c. Wählen Sie eine Lizenzdatei von Ihrer lokalen Workstation aus.

7. Um eine Liste der Kapazitäts-Pools anzuzeigen:

- a. Wählen Sie **Zusammenfassung**.
- b. Wählen Sie einen Pool aus, und erweitern Sie ihn, um die aus dem Pool heraus leases Cluster und Nodes anzuzeigen.
- c. Den aktuellen Status der Lizenz finden Sie unter **Lizenzinformationen**.
- d. Sie können die Dauer der für den Pool ausgegebenen Leasing-Verträge mit Ablauf des Leasing-

Zeitraums ändern.

## 8. So zeigen Sie eine Liste der Cluster an:

a. Wählen Sie **Details**.

b. Wählen Sie das Cluster aus und erweitern Sie es, um eine Storage-Auslastung zu sehen.

## Installieren Sie eine Capacity Pool-Lizenz neu

Jede Lizenz für einen aktiven Kapazitätspool ist an eine bestimmte Instanz von License Manager gebunden, die in einer Instanz des Dienstprogramms Deploy Administration enthalten ist. Wenn Sie eine Capacity Pool-Lizenz verwenden und die bereitzustellende Instanz wiederherstellen oder wiederherstellen, ist die ursprüngliche Lizenz nicht mehr gültig. Sie müssen eine neue Kapazitätslizenzdatei generieren und dann die Lizenz auf die neue Deploy-Instanz installieren.

### Bevor Sie beginnen

- Ermitteln Sie alle Kapazitäts-Pool-Lizenzen, die von der ursprünglichen Instanz verwendet werden.
- Wenn Sie ein Backup beim Erstellen der neuen Deploy-Instanz wiederherstellen, ermitteln Sie, ob das Backup aktuell und aktuell ist.
- Suchen Sie die ONTAP Select Nodes, die kürzlich von der ursprünglichen Deploy-Instanz erstellt wurden (nur, wenn ein aktuelles Backup der ursprünglichen implementierten Instanz nicht in der neuen Deploy-Instanz wiederhergestellt wird).
- Stellen Sie die Instanz zum Bereitstellen wieder her

### Über diese Aufgabe

Auf hohem Niveau besteht diese Aufgabe aus drei Teilen. Sie müssen alle von der bereitzustellenden Instanz verwendeten Kapazitäts-Pool-Lizenzen neu generieren und installieren. Nachdem alle Lizenzen auf der neuen Deploy-Instanz neu installiert wurden, können Sie bei Bedarf die Seriennummer zurücksetzen. Wenn sich die IP-Adresse für die Bereitstellung geändert hat, müssen Sie schließlich jeden ONTAP Select-Node aktualisieren, der eine Lizenz für Kapazitätspools verwendet.

### Schritte

1. Wenden Sie sich an den Support von NetApp, und lassen Sie alle Kapazitäts-Pool-Lizenzen für die ursprüngliche Instanz ungebunden und unregistriert sein.
2. Erwerben und Herunterladen einer neuen Lizenzdatei für jede der Capacity Pool-Lizenzen.

Weitere Informationen finden Sie unter "[Erwerben einer Capacity Pool-Lizenz](#)" .

3. Installieren Sie die Capacity Pool-Lizenzen bei der neuen Deploy-Instanz:
  - a. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
  - b. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Administration** aus.
  - c. Wählen Sie **Licenses** und dann **Capacity Pool**.
  - d. Wählen Sie **Hinzufügen** und dann **Lizenz(en)** hochladen, um die Lizenzen auszuwählen und hochzuladen.
4. Wenn Sie die neue Deploy-Instanz erstellt haben, ohne ein Backup wiederherzustellen, oder Sie ein Backup verwendet haben, das nicht aktuell und aktuell war, müssen Sie die Seriennummer aktualisieren:
  - a. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Befehlszeilenschnittstelle von Deploy Utility an.
  - b. Anzeigen der Seriennummer für einen Knoten, der kürzlich von der ursprünglichen Deploy-Instanz erstellt wurde:

```
node show -cluster-name CLUSTER_NAME -name NODE_NAME -detailed
```

- c. Extrahieren Sie die letzten acht Ziffern aus der 20-stelligen Knotenseriennummer, um die letzte Seriennummer zu erhalten, die von der ursprünglichen Bereitstellungsinstanz verwendet wird.
- d. Fügen Sie der Seriennummer 20 hinzu, um die neue Seriennummer zu erstellen.
- e. Legen Sie die Seriennummer für die neue Deploy-Instanz fest:

```
license-manager modify -serial-sequence SEQ_NUMBER
```

5. Wenn die der neuen Bereitstellungsinstanz zugewiesene IP-Adresse von der IP-Adresse der ursprünglichen Bereitstellungsinstanz abweicht, müssen Sie die IP-Adresse auf jedem ONTAP Select-Node, der eine Lizenz für Kapazitätspools verwendet, aktualisieren:

- a. Melden Sie sich bei der ONTAP Befehlszeilenschnittstelle des ONTAP Select Node an.
- b. Wechseln Sie in den erweiterten Berechtigungsmodus:

```
set adv
```

- c. Aktuelle Konfiguration anzeigen:

```
system license license-manager show
```

- d. Legen Sie die vom Knoten verwendete IP-Adresse für License Manager (Deploy) fest:

```
system license license-manager modify -host NEW_IP_ADDRESS
```

## Umwandeln einer Evaluierungslizenz in eine Produktionslizenz

Sie können ein ONTAP Select Evaluierungscluster mit dem Deploy Administration Utility aktualisieren, um eine Lizenz für die Kapazitätsebene in der Produktion zu verwenden.

### Bevor Sie beginnen

- Jeder Node muss über genügend Storage verfügen, um die für eine Produktionslizenz erforderlichen Mindestspeicheranforderungen zu unterstützen.
- Für jeden Node im Evaluierungscluster müssen Sie über eine Capacity Tier-Lizenz verfügen.

### Über diese Aufgabe

Die Durchführung einer Änderung der Cluster-Lizenz für ein Single-Node-Cluster ist von Unterbrechungen geprägt. Dies ist jedoch bei einem Multi-Node-Cluster nicht der Fall, da bei der Konvertierung jeder Node einzeln neu gebootet werden kann, um die Lizenz anzuwenden.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der Webbenutzeroberfläche des Deploy Utility an.
2. Wählen Sie oben auf der Seite die Registerkarte **Cluster** aus und wählen Sie den gewünschten Cluster aus.
3. Wählen Sie oben auf der Cluster-Detailseite **Klicken Sie hier**, um die Cluster-Lizenz zu ändern.

Sie können auch **Modify** neben der Evaluierungslizenz im Abschnitt **Cluster Details** auswählen.

4. Wählen Sie für jeden Node eine verfügbare Produktionslizenz aus oder laden Sie bei Bedarf weitere Lizenzen hoch.

## 5. Geben Sie die ONTAP-Anmeldeinformationen ein und wählen Sie Ändern.

Das Lizenz-Upgrade für den Cluster kann mehrere Minuten dauern. Lassen Sie den Vorgang abgeschlossen werden, bevor Sie die Seite verlassen oder andere Änderungen vornehmen.

### Nachdem Sie fertig sind

Die ursprünglich jedem Node für die Evaluierungsimplementierung zugewiesenen 20-stelligen Node-Seriennummern werden durch die neunstelligen Seriennummern der für das Upgrade verwendeten Produktionslizenzen ersetzt.

## Managen einer abgelaufenen Capacity Pool-Lizenz

Im Allgemeinen passiert nichts, wenn eine Lizenz abläuft. Sie können jedoch keine andere Lizenz installieren, da die Nodes der abgelaufenen Lizenz zugeordnet sind. Bis Sie die Lizenz erneuern, sollten Sie *Not* alles tun, was das Aggregat offline bringen würde, wie zum Beispiel einen Neustart oder Failover-Vorgang. Es wird empfohlen, die Lizenzerneuerung zu beschleunigen.

Weitere Informationen zur Verlängerung von ONTAP Select und Lizenzen finden Sie im Abschnitt Lizenzen, Installation, Upgrades und Rücksetzer im "[Häufig gestellte Fragen](#)".

## Verwaltung von Add-on-Lizenzen

Für das ONTAP Select Produkt werden Add-on-Lizenzen direkt innerhalb von ONTAP angewendet und werden nicht über ONTAP Select Deploy gemanagt. Siehe "[Übersicht über die Lizenzverwaltung \(nur Cluster-Administratoren\)](#)" Und "[Aktivieren Sie neue Funktionen durch Hinzufügen von Lizenzschlüssel](#)" Finden Sie weitere Informationen.

# Im Detail

## Storage

### ONTAP Select Storage: Allgemeine Konzepte und Eigenschaften

Erkennung von allgemeinen Storage-Konzepten, die sich für die ONTAP Select Umgebung gelten, bevor Sie die spezifischen Storage-Komponenten untersuchen.

#### Phasen der Storage-Konfiguration

Zu den Hauptkonfigurationsphasen des ONTAP Select Host-Storage gehören:

- Voraussetzungen für die Vorimplementierung
  - Stellen Sie sicher, dass jeder Hypervisor-Host konfiguriert ist und bereit für eine ONTAP Select-Implementierung ist.
  - Die Konfiguration umfasst die physischen Laufwerke, RAID Controller und Gruppen, LUNs sowie die zugehörige Netzwerkvorbereitung.
  - Diese Konfiguration erfolgt außerhalb von ONTAP Select.
- Konfiguration mit dem Hypervisor Administrator Utility
  - Sie können bestimmte Storage-Aspekte mit dem Hypervisor-Administrationsprogramm (z. B. vSphere in einer VMware-Umgebung) konfigurieren.
  - Diese Konfiguration erfolgt außerhalb von ONTAP Select.
- Konfiguration mit dem ONTAP Select Deploy Administration Utility
  - Mithilfe des Deploy Administration Utility können Sie die zentralen logischen Storage-Konstrukte konfigurieren.
  - Dies erfolgt entweder explizit über CLI-Befehle oder automatisch durch das Dienstprogramm im Rahmen einer Bereitstellung.
- Konfiguration nach der Implementierung
  - Nachdem eine ONTAP Select-Bereitstellung abgeschlossen ist, können Sie das Cluster mithilfe der ONTAP CLI oder des System Manager konfigurieren.
  - Diese Konfiguration erfolgt außerhalb von ONTAP Select Deploy.

#### Gemanagter oder nicht gemanagter Storage

Storage, auf den ONTAP Select direkt zugegriffen wird und der direkt gesteuert wird, wird gemanagt. Jeder andere Storage auf demselben Hypervisor-Host wird nicht gemanagt.

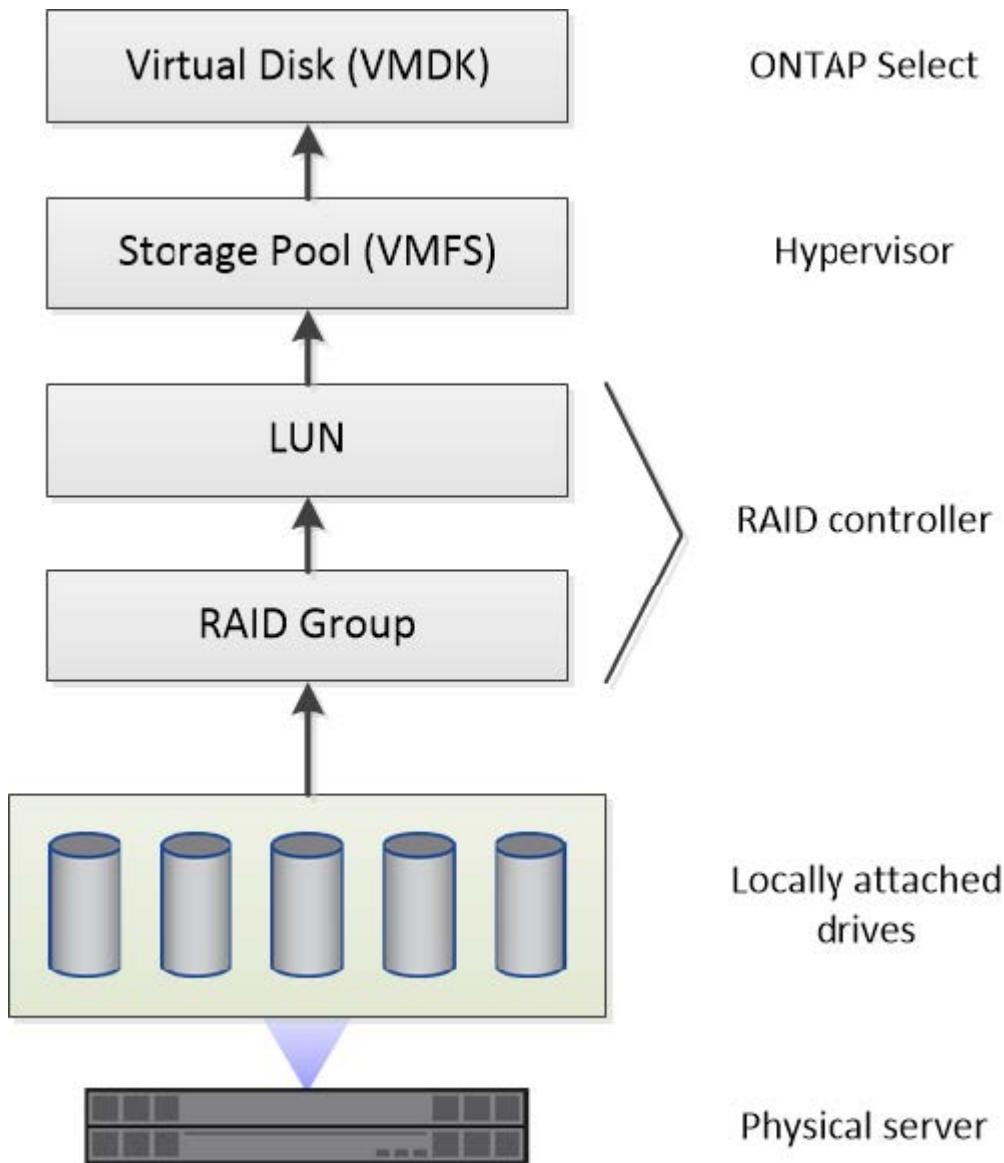
#### Homogener physischer Storage

Alle physischen Laufwerke, die den von ONTAP Select gemanagten Storage enthalten, müssen homogen sein. Das heißt, die gesamte Hardware muss in Bezug auf die folgenden Eigenschaften identisch sein:

- TYP (SAS, NL-SAS, SATA, SSD)
- Geschwindigkeit (U/min)

## Darstellung der lokalen Storage-Umgebung

Jeder Hypervisor-Host enthält lokale Festplatten und weitere logische Storage-Komponenten, die von ONTAP Select verwendet werden können. Diese Speicherkomponenten sind von der physischen Festplatte in einer vielschichtigen Struktur angeordnet.



## Eigenschaften der lokalen Speicherkomponenten

Es gibt verschiedene Konzepte, die für die in einer ONTAP Select-Umgebung verwendeten lokalen Storage-Komponenten gelten. Sie sollten mit diesen Konzepten vertraut sein, bevor Sie sich für eine ONTAP Select-Implementierung vorbereiten. Diese Konzepte werden nach Kategorie geordnet: RAID-Gruppen und LUNs, Storage-Pools und virtuelle Festplatten.

## Gruppieren physischer Laufwerke in RAID-Gruppen und LUNs

Ein oder mehrere physische Laufwerke können lokal an den Hostserver angeschlossen und ONTAP Select zur Verfügung gestellt werden. Die physischen Laufwerke werden RAID-Gruppen zugewiesen, die dann dem Hypervisor-Host-Betriebssystem als eine oder mehrere LUNs angezeigt werden. Jede LUN wird dem Hypervisor-Host-Betriebssystem als physische Festplatte dargestellt.

Beim Konfigurieren eines ONTAP Select-Hosts sollten Sie Folgendes beachten:

- Der Zugriff auf den gesamten gemanagten Storage muss über einen einzelnen RAID-Controller erfolgen
- Je nach Anbieter unterstützt jeder RAID-Controller eine maximale Anzahl an Laufwerken pro RAID-Gruppe

## Eine oder mehrere RAID-Gruppen

Jeder ONTAP Select-Host muss über einen einzelnen RAID-Controller verfügen. Sie sollten eine einzelne RAID-Gruppe für ONTAP Select erstellen. In bestimmten Situationen könnten Sie jedoch erwägen, mehr als eine RAID-Gruppe zu erstellen. Siehe "[Zusammenfassung der Best Practices](#)".

## Überlegungen zum Storage-Pool

Bei der Vorbereitung der Implementierung von ONTAP Select gibt es verschiedene Probleme in Bezug auf die Storage Pools, die Sie bei der Vorbereitung beachten sollten.



In einer VMware Umgebung ist ein Storage-Pool gleichbedeutend mit einem VMware Datastore.

## Storage-Pools und LUNs

Jede LUN wird auf dem Hypervisor-Host als lokale Festplatte angezeigt und kann Teil eines Speicherpools sein. Jeder Speicherpool ist mit einem Dateisystem formatiert, das das Hypervisor-Host-Betriebssystem verwenden kann.

Sie müssen sicherstellen, dass die Speicherpools im Rahmen einer ONTAP Select-Implementierung ordnungsgemäß erstellt werden. Sie können mit dem Hypervisor-Administrationstool einen Speicherpool erstellen. Mit VMware können Sie beispielsweise den vSphere Client verwenden, um einen Speicherpool zu erstellen. Anschließend wird der Speicherpool an das Administrationsprogramm ONTAP Select Deploy übergeben.

## Verwalten Sie die virtuellen Laufwerke auf ESXi

Bei der Vorbereitung der Bereitstellung von ONTAP Select sind einige Probleme im Zusammenhang mit virtuellen Festplatten zu vermeiden.

## Virtuelle Festplatten und Dateisysteme

Der virtuellen ONTAP Select-Maschine sind mehrere virtuelle Laufwerke zugewiesen. Jedes virtuelle Laufwerk ist eine Datei in einem Storage-Pool und wird vom Hypervisor verwaltet. Von ONTAP Select werden mehrere Arten von Festplatten verwendet, in erster Linie System-Disks und Datendisks.

Bei virtuellen Laufwerken sollten Sie auch Folgendes beachten:

- Der Speicherpool muss verfügbar sein, bevor die virtuellen Laufwerke erstellt werden können.
- Die virtuellen Laufwerke können nicht erstellt werden, bevor die virtuelle Maschine erstellt wird.
- Zum Erstellen aller virtuellen Laufwerke (d. h., ein Administrator darf niemals eine virtuelle Festplatte außerhalb des Bereitstellungs-Dienstprogramms erstellen) muss das ONTAP Select Deploy Administration Utility verwendet werden.

## Konfigurieren der virtuellen Laufwerke

Die virtuellen Laufwerke werden von ONTAP Select verwaltet. Sie werden automatisch erstellt, wenn Sie mithilfe des Deploy Administration Utility ein Cluster erstellen.

## Darstellung der externen Speicherumgebung auf ESXi

Die ONTAP Select vNAS Lösung ermöglicht ONTAP Select die Nutzung von Datastores auf einem Storage, der sich außerhalb des Hypervisor-Hosts befindet. Auf die Datastores kann über das Netzwerk über VMware vSAN oder direkt in einem externen Storage-Array zugegriffen werden.

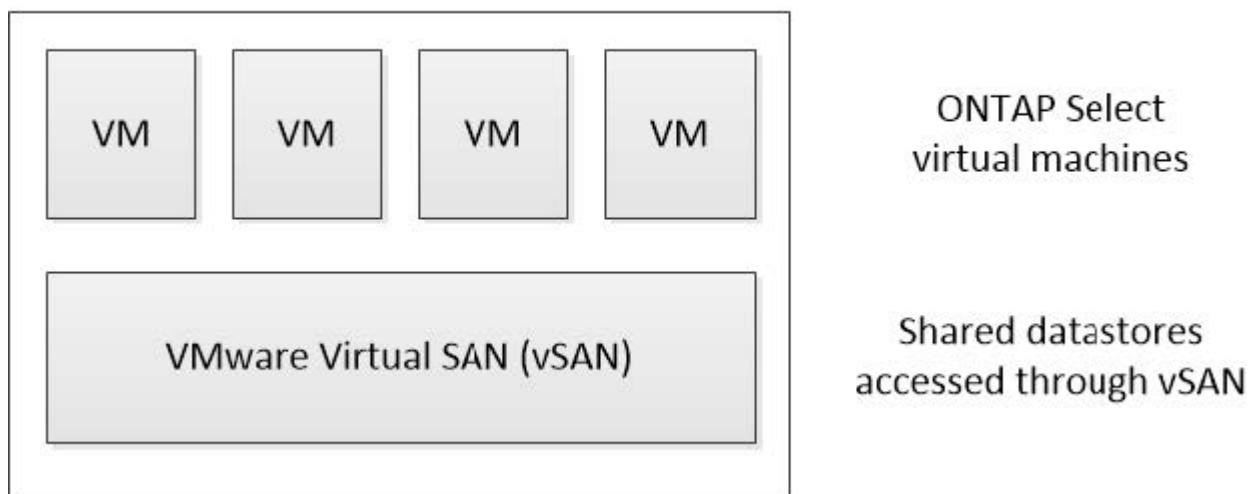
ONTAP Select können so konfiguriert werden, dass folgende Typen von VMware ESXi Netzwerkspeichern verwendet werden, die sich außerhalb des Hypervisor-Hosts befinden:

- VSAN (virtuelles SAN)
- VMFS
- NFS

### VSAN Datastores

Jeder ESXi-Host kann einen oder mehrere lokale VMFS-Datastores haben. Normalerweise sind diese Datenspeicher nur für den lokalen Host zugänglich. Mit VMware vSAN kann jeder der Hosts in einem ESXi Cluster alle Datastores im Cluster so nutzen, als wären sie lokal. Die folgende Abbildung zeigt, wie vSAN einen Pool von Datastores erstellt, der von den Hosts im ESXi Cluster gemeinsam genutzt wird.

ESXi cluster

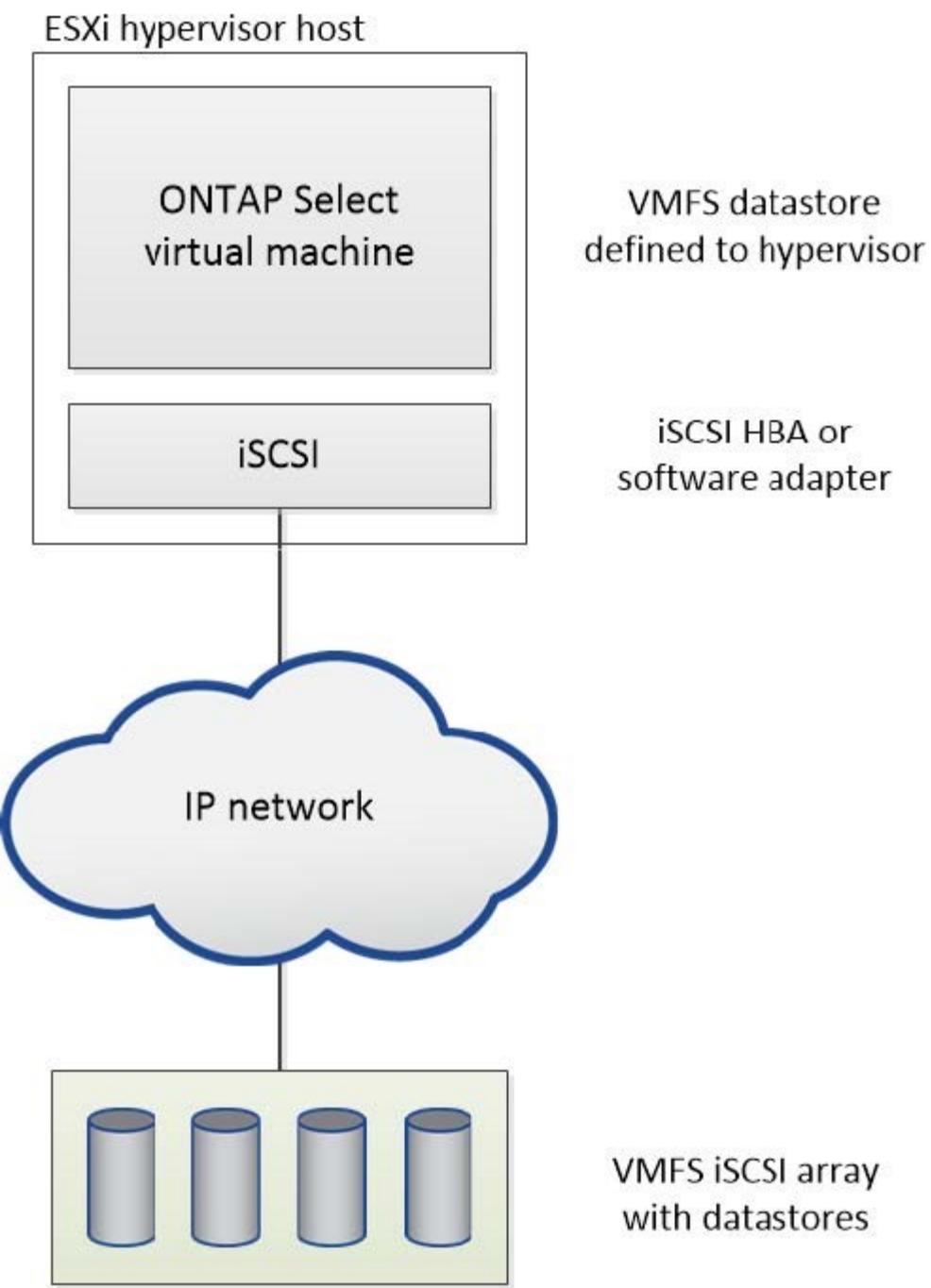


### VMFS Datastore auf externem Speicher-Array

Sie können einen VMFS-Datenspeicher auf einem externen Storage Array erstellen. Auf den Storage wird über eines von mehreren verschiedenen Netzwerkprotokollen zugegriffen. Die folgende Abbildung zeigt einen VMFS-Datenspeicher auf einem externen Speicher-Array, auf das über das iSCSI-Protokoll zugegriffen wird.



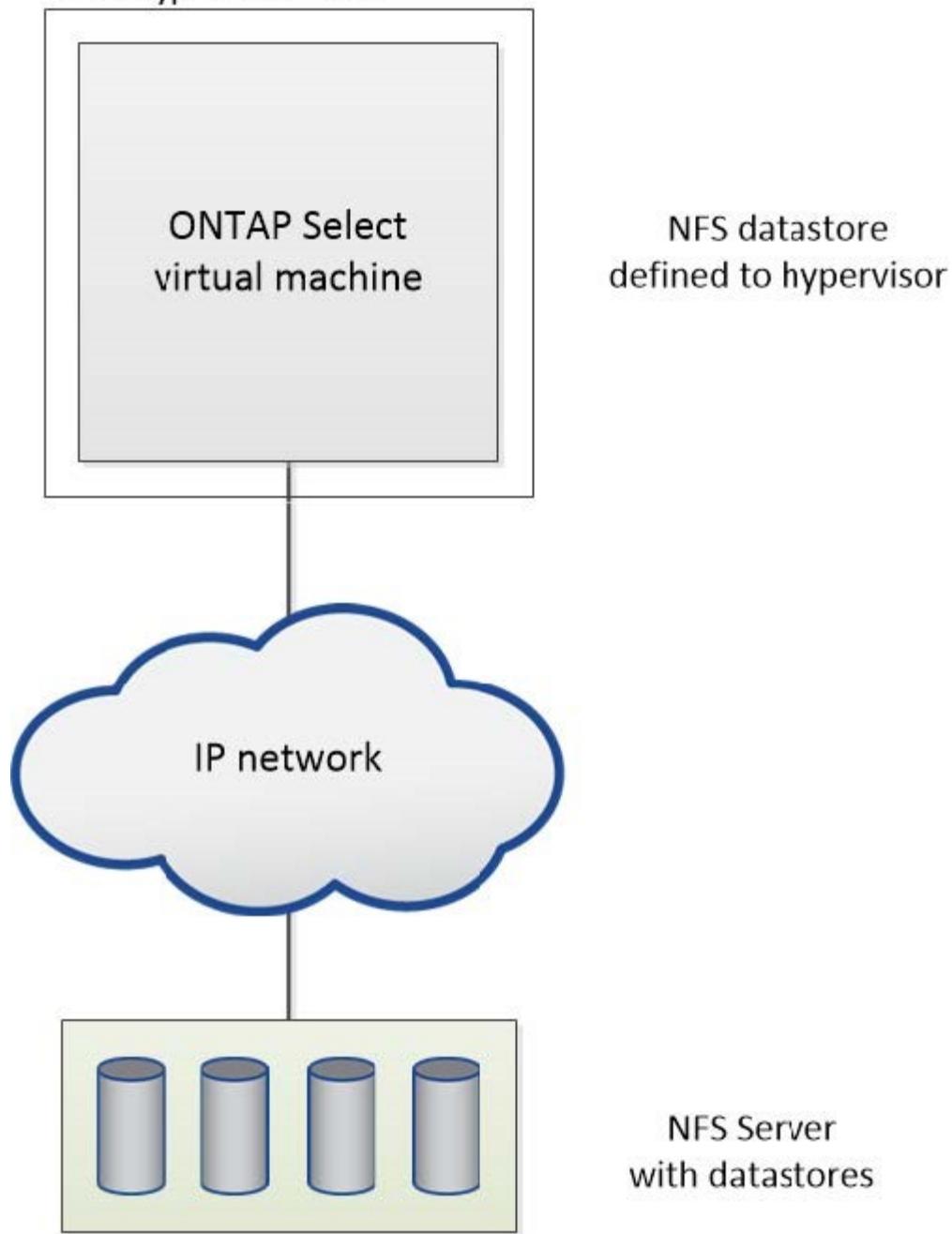
ONTAP Select unterstützt alle externen Speicher-Arrays, die in der VMware Storage/SAN-Kompatibilitätsdokumentation beschrieben sind, einschließlich iSCSI, Fibre Channel und Fibre Channel over Ethernet.



#### NFS-Datenspeicher auf externem Storage Array

Sie können einen NFS-Datenspeicher auf einem externen Storage Array erstellen. Auf den Storage wird über das NFS-Netzwerkprotokoll zugegriffen. Die folgende Abbildung zeigt einen NFS-Datenspeicher auf externen Storage, auf den über die NFS Server Appliance zugegriffen wird.

## ESXi hypervisor host



### Hardware-RAID-Services für lokal angeschlossenen ONTAP Select Storage

Wenn ein Hardware-RAID-Controller verfügbar ist, kann ONTAP Select RAID-Dienste sowohl für die Schreib-Performance als auch für den Schutz vor physischen Laufwerksausfällen auf den Hardware-Controller verschieben. Daher wird der RAID-Schutz für alle Nodes im ONTAP Select-Cluster vom lokal angeschlossenen RAID-Controller bereitgestellt; nicht jedoch über ONTAP Software-RAID.



ONTAP Select Datenaggregate sind für die Verwendung von RAID 0 konfiguriert, da der physische RAID Controller RAID Striping zu den zugrunde liegenden Laufwerken ermöglicht. Es werden keine anderen RAID Level unterstützt.

## RAID-Controller-Konfiguration für lokalen angeschlossenen Speicher

Alle lokal angeschlossenen Datenträger, die ONTAP Select mit Backing-Speicherung zur Verfügung stellen, müssen hinter einem RAID-Controller sitzen. Die meisten herkömmlichen Server verfügen über mehrere RAID-Controller-Optionen über verschiedene Preissegmente, jeweils mit unterschiedlichen Funktionen. Ziel ist es, so viele dieser Optionen wie möglich zu unterstützen, sofern sie bestimmte Mindestanforderungen an den Controller erfüllen.

 Virtuelle Laufwerke können nicht von ONTAP Select-VMs getrennt werden, die die Hardware-RAID-Konfiguration verwenden. Das Trennen von Festplatten wird nur für ONTAP Select-VMs unterstützt, die die Software-RAID-Konfiguration verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "["Ersetzen Sie ein ausgefallenes Laufwerk in einer ONTAP Select-Software-RAID-Konfiguration"](#).

Der RAID-Controller, der die ONTAP Select-Festplatten verwaltet, muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Der Hardware-RAID-Controller muss über eine BBU (Battery Backup Unit) oder einen Flash-gestützten Schreib-Cache (FBWC) verfügen und einen Durchsatz von 12 GB/s unterstützen.
- Der RAID-Controller muss einen Modus unterstützen, der mindestens einen oder zwei Festplattenausfälle (RAID 5 und RAID 6) bewältigen kann.
- Der Laufwerkcache muss auf deaktiviert eingestellt sein.
- Die Schreibrichtlinie muss für den Write-Back-Modus mit einem Fallback konfiguriert werden, um bei BBU- oder Flash-Ausfall durchzuschreiben.
- Die I/O-Richtlinie für Lesevorgänge muss auf Cache gesetzt werden.

Alle lokal angeschlossenen Festplatten, die ONTAP Select mit Stützspeicher bereitstellen, müssen in RAID-Gruppen mit RAID 5 oder RAID 6 platziert werden. Bei SAS-Laufwerken und SSDs können ONTAP durch die Verwendung von RAID-Gruppen von bis zu 24 Laufwerken die Vorteile nutzen, die durch die Verteilung eingehender Leseanforderungen auf eine höhere Anzahl an Festplatten erzielt werden. So führt dies zu einer deutlichen Steigerung der Performance. Mit SAS-/SSD-Konfigurationen wurden Performance-Tests für Einzel-LUN-Konfigurationen durchgeführt, anstatt mit mehreren LUNs. Es wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden. Daher empfiehlt NetApp aus Gründen der Einfachheit die Erstellung der wenigsten LUNs, die für Ihre Konfigurationsanforderungen erforderlich sind.

NL-SAS- und SATA-Laufwerke erfordern andere Best Practices. Aus Performance-Gründen ist die Mindestanzahl an Festplatten immer noch acht, die RAID-Gruppen-Größe sollte jedoch nicht größer als 12 Laufwerke sein. NetApp empfiehlt auch den Einsatz eines Ersatzes pro RAID-Gruppe, allerdings können globale Spares für alle RAID-Gruppen verwendet werden. Sie können zum Beispiel für alle drei RAID-Gruppen zwei Spares verwenden, wobei jede RAID-Gruppe aus acht bis 12 Laufwerken besteht.

 Die maximale Ausdehnung und Datenspeichergröße für ältere ESXi-Releases beträgt 64TB, was sich auf die Anzahl der LUNs auswirken kann, die zur Unterstützung der gesamten Bruttokapazität dieser großen Laufwerke erforderlich sind.

## RAID-Modus

Viele RAID Controller unterstützen bis zu drei Betriebsmodi, wobei jeder einen deutlichen Unterschied im Datenpfad wie bei Schreibanfragen darstellt. Die drei Modi sind:

- Durchblättern. Alle eingehenden I/O-Anfragen werden in den RAID-Controller-Cache geschrieben und anschließend sofort auf die Festplatte geschrieben, bevor die Anforderung an den Host zurückbestätigt wird.

- Handgelenkhund: Alle eingehenden I/O-Anfragen werden direkt auf die Festplatte geschrieben, um den RAID-Controller-Cache zu umgehen.
- Zurückschreiben: Alle eingehenden I/O-Anfragen werden direkt in den Controller-Cache geschrieben und sofort an den Host bestätigt. Datenblöcke werden asynchron über den Controller auf die Festplatte übertragen.

Der Schreibmodus bietet den kürzesten Datenpfad, wobei die E/A-Bestätigung sofort erfolgt, nachdem die Blöcke in den Cache gelangen. Dieser Modus bietet die niedrigste Latenz und den höchsten Durchsatz bei gemischten Lese-/Schreib-Workloads. Ohne eine BBU oder nichtflüchtige Flash-Technologie besteht bei Benutzern jedoch das Risiko eines Datenverlusts, wenn im System bei diesem Betrieb ein Stromausfall auftritt.

Da für ONTAP Select eine Batterie oder Flash-Einheit erforderlich ist, können wir darauf vertrauen, dass im Cache gespeicherte Blöcke bei Ausfällen dieser Art auf die Festplatte übertragen werden. Aus diesem Grund ist es erforderlich, dass der RAID-Controller im Write-Back-Modus konfiguriert wird.

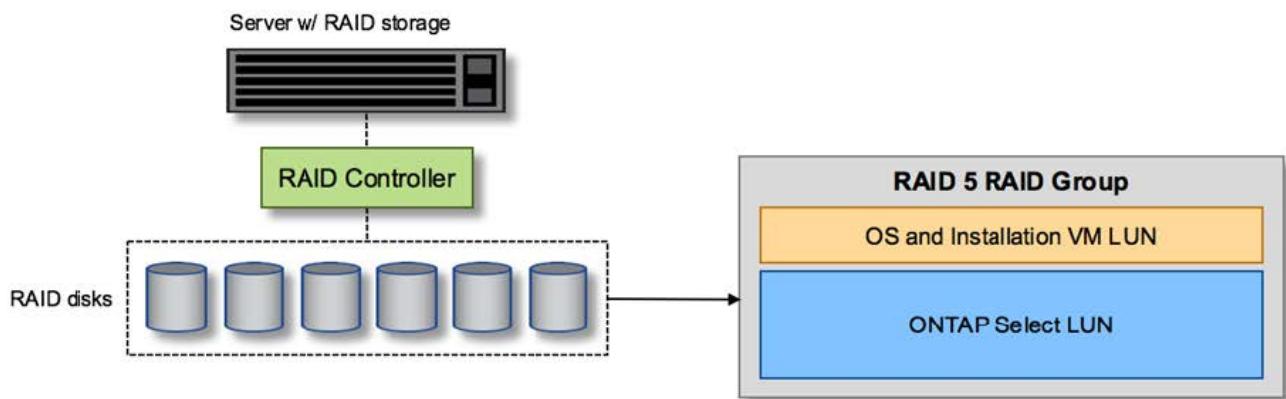
### Gemeinsame lokale Festplatten zwischen ONTAP Select und OS

Die häufigste Serverkonfiguration ist eine, bei der alle lokal angeschlossenen Spindeln hinter einem einzelnen RAID-Controller sitzen. Sie sollten mindestens zwei LUNs bereitstellen: Eine für den Hypervisor und eine für die ONTAP Select VM.

Nehmen wir zum Beispiel einen HP DL380 g8 mit sechs internen Laufwerken und einem einzigen Smart Array P420i RAID-Controller. Alle internen Laufwerke werden von diesem RAID-Controller verwaltet, und es ist kein anderer Speicher auf dem System vorhanden.

Die folgende Abbildung zeigt diesen Konfigurationsstil. In diesem Beispiel ist auf dem System kein anderer Storage vorhanden. Daher muss der Hypervisor Storage gemeinsam mit dem ONTAP Select-Node nutzen.

### Server-LUN-Konfiguration mit nur RAID-verwalteten Spindeln



Wenn Sie die OS LUNs aus derselben RAID-Gruppe wie ONTAP Select bereitstellen, können das Hypervisor-Betriebssystem (und jede Client-VM, die auch von diesem Storage bereitgestellt wird) von RAID-Schutz profitieren. Diese Konfiguration verhindert, dass ein Ausfall eines einzelnen Laufwerks das gesamte System herunterfahren.

### Lokale Festplatten, die zwischen ONTAP Select und OS aufgeteilt sind

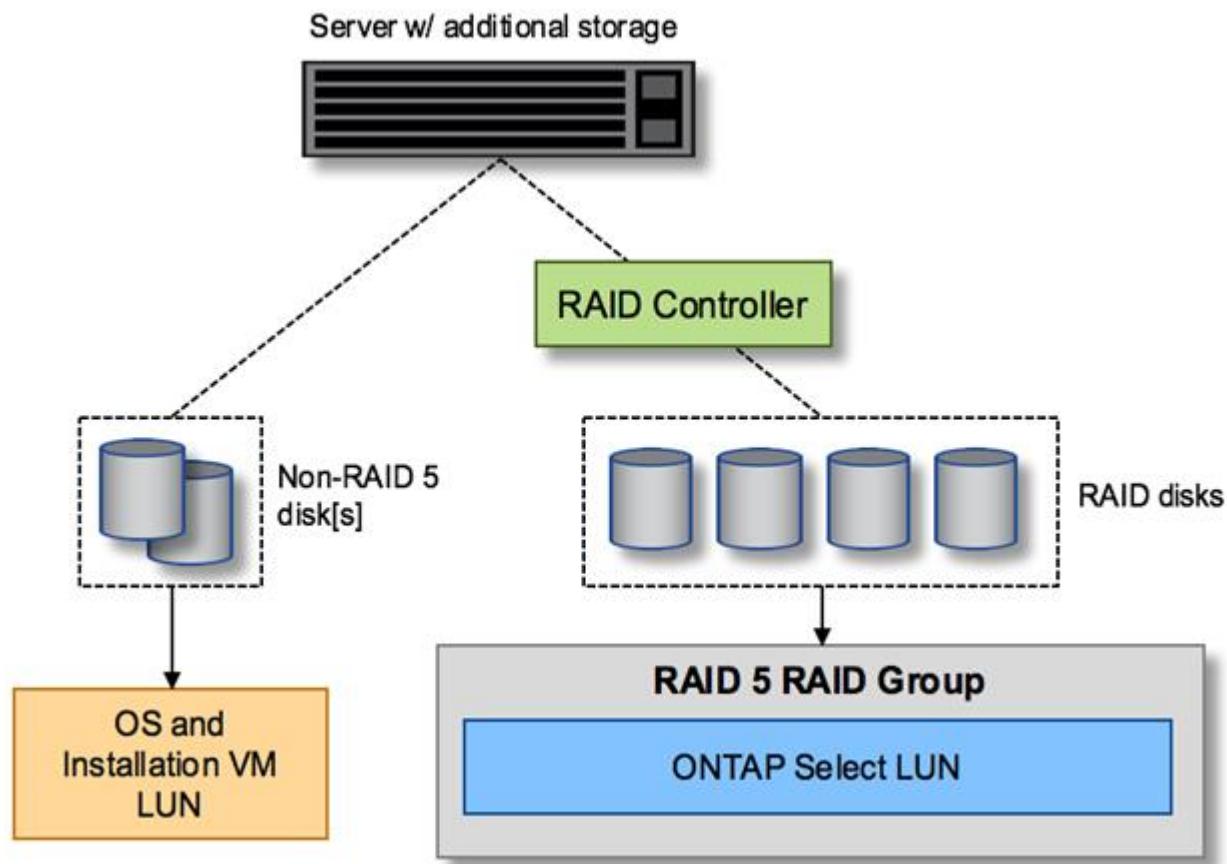
Die andere mögliche Konfiguration der Server-Anbieter umfasst die Konfiguration des Systems mit mehreren RAID- oder Festplatten-Controllern. In dieser Konfiguration wird ein Festplattensatz von einem einzigen Festplattencontroller verwaltet, der möglicherweise RAID-Dienste anbietet oder nicht. Ein zweiter

Festplattensatz wird von einem Hardware-RAID-Controller verwaltet, der RAID 5/6-Dienste anbieten kann.

Bei diesem Konfigurationsstil sollten die Spindeln, die sich hinter dem RAID-Controller befinden, der RAID 5/6-Dienste bereitstellen kann, ausschließlich von der ONTAP Select-VM verwendet werden. Abhängig von der Gesamt-Storage-Kapazität, die gemanagt werden soll, sollten Sie die Festplattenspindeln in eine oder mehrere RAID-Gruppen und eine oder mehrere LUNs konfigurieren. Diese LUNs werden dann verwendet, um einen oder mehrere Datastores zu erstellen, wobei alle Datastores durch den RAID-Controller geschützt werden.

Der erste Festplattensatz ist für das Hypervisor-Betriebssystem und jede Client-VM reserviert, die keinen ONTAP-Speicher nutzt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

### Server-LUN-Konfiguration auf gemischten RAID-/nicht-RAID-Systemen



### Mehrere LUNs

In zwei Fällen müssen sich Konfigurationen mit einer RAID-Gruppe/einem Single-LUN ändern. Bei Verwendung von NL-SAS- oder SATA-Laufwerken darf die RAID-Gruppengröße 12 Laufwerke nicht überschreiten. Zudem kann eine einzelne LUN größer werden als die zugrunde liegenden Hypervisor-Storage-Beschränkungen. Dabei kann entweder das einzelne Filesystem die maximale Größe oder die maximale Größe des gesamten Storage-Pools aufweisen. Dann muss der zugrunde liegende physische Storage in mehrere LUNs aufgeteilt werden, um das Filesystem erfolgreich zu erstellen.

### Einschränkungen des Filesystems von VMware vSphere Virtual Machine

Die maximale Größe eines Datenspeichers beträgt bei einigen Versionen von ESXi 64TB.

Wenn ein Server über mehr als 64 TB Storage verfügt, müssen möglicherweise mehrere LUNs bereitgestellt werden, jeder kleiner als 64 TB. Durch die Erstellung mehrerer RAID-Gruppen zur Verbesserung der RAID-Rebuilds für SATA/NL-SAS-Laufwerke werden auch mehrere LUNs bereitgestellt.

Wenn mehrere LUNs erforderlich sind, sollte unbedingt sichergestellt werden, dass diese LUNs eine ähnliche und konsistente Performance aufweisen. Dies ist besonders wichtig, wenn alle LUNs in einem einzigen ONTAP Aggregat verwendet werden sollen. Wenn eine Teilmenge einer oder mehrerer LUNs ein deutlich anderes Performance-Profil hat, empfehlen wir dringend, diese LUNs in einem separaten ONTAP Aggregat zu isolieren.

Mit mehreren Filesystem-Erweiterungen kann ein einzelner Datastore bis zur maximalen Größe des Datastores erstellt werden. Um die Kapazität einzuschränken, die eine ONTAP Select-Lizenz erfordert, stellen Sie sicher, dass Sie während der Cluster-Installation eine Kapazitäts-Cap angeben. Dank dieser Funktionalität kann ONTAP Select nur eine Teilmenge des Speicherplatzes in einem Datastore nutzen (und benötigt daher eine Lizenz für).

Alternativ kann man mit der Erstellung eines einzelnen Datastores auf einer einzelnen LUN beginnen. Wenn zusätzlicher Speicherplatz eine größere ONTAP Select-Kapazitätslizenz benötigt wird, kann dieser Speicherplatz dem gleichen Datenspeicher bis zur maximalen Größe des Datastores hinzugefügt werden. Sobald die maximale Größe erreicht ist, können neue Datenspeicher erstellt und ONTAP Select hinzugefügt werden. Beide Arten von Vorgängen zur Kapazitätserweiterung werden unterstützt und können mithilfe der Storage-Add-Funktion von ONTAP Deploy erzielt werden. Jeder ONTAP Select Node kann so konfiguriert werden, dass er bis zu 400 TB Storage unterstützt. Die Bereitstellung von Kapazität aus mehreren Datenspeichern erfordert einen zweistufigen Prozess.

Die erste Cluster-Erstellung kann verwendet werden, um einen ONTAP Select Cluster zu erstellen, der einen Teil oder den gesamten Speicherplatz im ersten Datastore verbraucht. Ein zweiter Schritt besteht darin, einen oder mehrere Kapazitätserweiterungen mithilfe zusätzlicher Datenspeicher durchzuführen, bis die gewünschte Gesamtkapazität erreicht ist. Diese Funktionalität wird im Abschnitt beschrieben "["Erhöhung der Storage-Kapazität"](#)".

 Der VMFS-Overhead ist ungleich Null (siehe VMware KB 1001618) und der Versuch, den gesamten von einem Datenspeicher als frei gemeldeten Speicherplatz zu verwenden, hat bei Clustererstellungsvorgängen zu sporadischen Fehlern geführt.

In jedem Datenspeicher bleibt ein Puffer von 2 % ungenutzt. Dieser Speicherplatz benötigt keine Kapazitätslizenz, da er nicht von ONTAP Select verwendet wird. ONTAP Deploy berechnet automatisch die genaue Anzahl der Gigabyte für den Puffer, solange kein Kapazitäts-Cap angegeben ist. Wenn eine Kapazitätsgrenze angegeben ist, wird diese Größe zuerst durchgesetzt. Wenn die Kapazität-Cap-Größe innerhalb der Puffergröße liegt, schlägt das Erstellen des Clusters mit einer Fehlermeldung fehl, in der der korrekte Parameter für die maximale Größe angegeben wird, der als Kapazitäts-Cap verwendet werden kann:

```
"InvalidPoolCapacitySize: Invalid capacity specified for storage pool  
"ontap-select-storage-pool", Specified value: 34334204 GB. Available  
(after leaving 2% overhead space): 30948"
```

VMFS 6 wird sowohl für neue Installationen als auch als Ziel eines Storage vMotion Betriebs einer vorhandenen ONTAP Deploy oder ONTAP Select VM unterstützt.

VMware unterstützt keine Upgrades ohne Datenmigration von VMFS 5 auf VMFS 6. Daher ist Storage vMotion der einzige Mechanismus, mit dem eine beliebige VM von einem VMFS 5 Datastore zu einem VMFS 6 Datastore übergehen kann. Die Unterstützung von Storage vMotion mit ONTAP Select und ONTAP Deploy

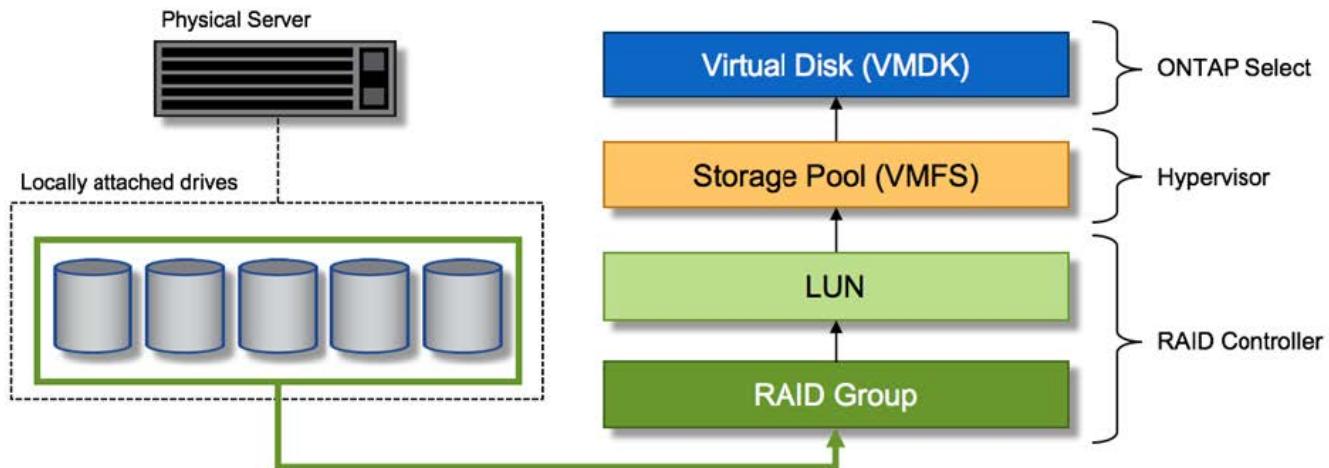
wurde jedoch erweitert, um andere Szenarien zu abdeckt - neben dem speziellen Zweck der Umstellung von VMFS 5 auf VMFS 6.

## Virtuelle ONTAP Select-Festplatten

Im Kern stellt ONTAP Select ONTAP mit einer Reihe virtueller Festplatten vor, die von einem oder mehreren Storage-Pools bereitgestellt werden. ONTAP verfügt über eine Gruppe virtueller Festplatten, die als physische Festplatten behandelt werden. Der verbleibende Teil des Storage-Stacks wird vom Hypervisor abstrahiert. Die folgende Abbildung zeigt diese Beziehung detaillierter und unterstreicht die Beziehung zwischen dem physischen RAID-Controller, dem Hypervisor und der ONTAP Select VM.

- RAID-Gruppen- und LUN-Konfiguration erfolgt innerhalb der RAID-Controller-Software des Servers. Diese Konfiguration ist nicht erforderlich, wenn VSAN oder externe Arrays verwendet werden.
- Die Storage-Pool-Konfiguration wird im Hypervisor ausgeführt.
- Virtuelle Festplatten werden von einzelnen VMs erstellt und sind Eigentum der jeweiligen VMs, in diesem Beispiel von ONTAP Select.

## Zuordnung von virtuellem Datenträger zu physikalischem Datenträger



## Bereitstellung von virtuellen Festplatten

Um eine effizientere Benutzererfahrung zu ermöglichen, stellt das Management Tool ONTAP Select, ONTAP Deploy, automatisch virtuelle Festplatten aus dem zugehörigen Speicherpool bereit und bindet sie an die ONTAP Select VM. Dieser Vorgang wird sowohl bei der Ersteinrichtung als auch beim Hinzufügen des Storage automatisch durchgeführt. Wenn der ONTAP Select-Node Teil eines HA-Paars ist, werden die virtuellen Festplatten automatisch einem lokalen und gespiegelten Storage-Pool zugewiesen.

ONTAP Select unterteilt den zugrunde liegenden angefügten Storage in virtuelle Festplatten gleicher Größe, die jeweils 16 TB nicht überschreiten. Wenn der ONTAP Select Knoten Teil eines HA-Paars ist, werden mindestens zwei virtuelle Festplatten auf jedem Cluster Knoten erstellt und dem lokalen und gespiegelten Plex zugewiesen, der innerhalb eines gespiegelten Aggregats verwendet werden soll.

Einem ONTAP Select kann beispielsweise ein Datastore oder eine LUN zugewiesen werden, der 31 TB beträgt (der nach Bereitstellung der VM verbleibende Speicherplatz und die System- und Root-Festplatten werden bereitgestellt). Dann werden vier ~7.75TB virtuelle Datenträger erstellt und dem entsprechenden ONTAP local and mirror Plex zugewiesen.



Das Hinzufügen von Kapazität zu einer ONTAP Select VM führt wahrscheinlich zu VMDKs unterschiedlicher Größen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "[Erhöhung der Storage-Kapazität](#)". Im Gegensatz zu FAS Systemen können VMDKs unterschiedlicher Größe im selben Aggregat vorhanden sein. ONTAP Select verwendet einen RAID 0 Stripe über diese VMDKs, der dazu führt, dass die gesamte Speicherplatzkapazität jeder VMDK unabhängig von ihrer Größe voll genutzt wird.

## Virtualisierter NVRAM

NetApp FAS Systeme verfügen üblicherweise über eine physische NVRAM-PCI-Karte, eine hochperformante Karte mit nichtflüchtigem Flash-Speicher. Diese Karte sorgt für einen deutlichen Leistungsschub bei Schreibvorgängen, indem ONTAP die Möglichkeit bietet, eingehende Schreibvorgänge sofort an den Client zu bestätigen. In einem Prozess, der als Destaging bezeichnet wird, kann die Verschiebung geänderter Datenblöcke wieder auf die langsameren Storage-Medien geplant werden.

Herkömmliche Systeme sind in der Regel nicht mit dieser Art von Geräten ausgestattet. Daher wurde die Funktionalität dieser NVRAM-Karte virtualisiert und in eine Partition auf der Boot-Festplatte des ONTAP Select Systems platziert. Aus diesem Grund ist die Platzierung der virtuellen Systemfestplatte der Instanz extrem wichtig. Aus diesem Grund benötigt das Produkt auch einen physischen RAID-Controller mit einem stabilen Cache für lokale Attached Storage-Konfigurationen.

NVRAM befindet sich in einer eigenen VMDK. Die Aufteilung des NVRAM in eine eigene VMDK ermöglicht es der ONTAP Select VM, den vNVMe-Treiber zur Kommunikation mit ihrer NVRAM VMDK zu verwenden. Es ist außerdem erforderlich, dass die ONTAP Select VM Hardwareversion 13 verwendet, die mit ESXi 8.0 und höher kompatibel ist.

## Wie der Datenpfad erläutert wird: NVRAM- und RAID-Controller

Am besten kann die Interaktion zwischen der virtualisierten NVRAM-Systempartition und dem RAID-Controller hervorgehoben werden, indem der Datenpfad, der bei seinem Eintritt in das System durch eine Schreibanforderung übertragen wird, durchgeht.

Eingehende Schreibanforderungen an die ONTAP Select-VM werden an die NVRAM-Partition der VM gerichtet. Auf der Virtualisierungsebene existiert diese Partition innerhalb einer ONTAP Select Systemfestplatte, einer VMDK, die mit der ONTAP Select VM verbunden ist. Auf der physischen Schicht werden diese Anforderungen im lokalen RAID Controller zwischengespeichert, z. B. alle Blockänderungen, die auf die zugrunde liegenden Spindeln ausgerichtet sind. Von hier aus wird der Schreibvorgang wieder an den Host bestätigt.

An diesem physischen Punkt befindet sich der Block im RAID-Controller-Cache, und wartet auf die Festplatte. Der Block befindet sich logisch im NVRAM und wartet auf die Auslagerung auf die entsprechenden Benutzerdatenfestplatten.

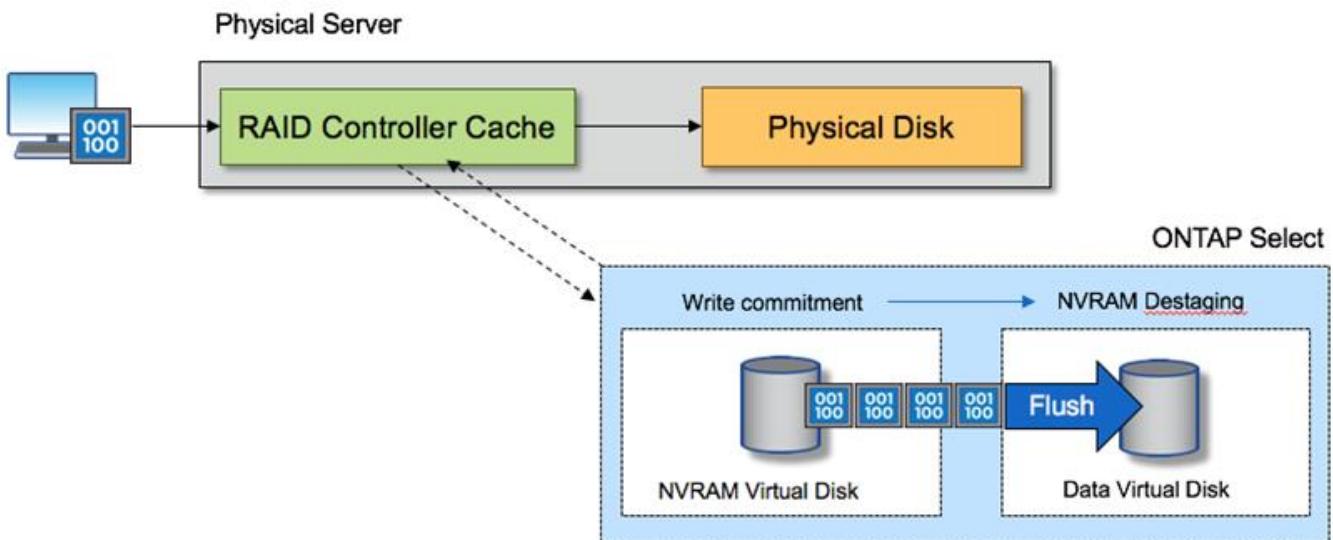
Da geänderte Blöcke automatisch im lokalen Cache des RAID Controllers gespeichert werden, werden eingehende Schreibvorgänge auf die NVRAM-Partition automatisch zwischengespeichert und regelmäßig auf physischen Speichermedien gespeichert. Dies sollte nicht verwirrt werden, wenn die NVRAM-Inhalte regelmäßig auf ONTAP-Festplatten bereinigt werden. Diese beiden Ereignisse sind nicht miteinander verwandt und treten zu unterschiedlichen Zeiten und Frequenzen auf.

Die folgende Abbildung zeigt den I/O-Pfad, der ein eingehender Schreibvorgang erfordert. Es hebt den Unterschied zwischen der physikalischen Schicht (dargestellt durch den RAID-Controller-Cache und Festplatten) und der virtuellen Schicht (dargestellt durch die NVRAM-und virtuelle Daten-Laufwerke der VM) hervor.



Obwohl auf der NVRAM-VMDK geänderte Blöcke im lokalen RAID Controller-Cache zwischengespeichert werden, kennt der Cache nicht das VM-Konstrukt oder die zugehörigen virtuellen Festplatten. Alle geänderten Blöcke im System werden gespeichert, von denen NVRAM nur ein Teil ist. Dazu zählen auch Schreibanforderungen, die an den Hypervisor gebunden sind, wenn er über dieselben Backing-Spindeln bereitgestellt wird.

### Eingehende Schreibvorgänge auf ONTAP Select VM



Die NVRAM-Partition ist auf einer eigenen VMDK getrennt. Diese VMDK ist mithilfe des vNVME-Treibers eingebunden, der in ESXi-Versionen ab 8.0 verfügbar ist. Diese Änderung ist besonders relevant für ONTAP Select Installationen mit Software-RAID, die nicht vom RAID-Controller-Cache profitieren.

### ONTAP Select Software RAID-Konfigurationsservices für lokal angeschlossenen Speicher

Software-RAID ist eine RAID-Abstraktionsschicht, die im ONTAP Software-Stack implementiert ist. Die Lösung bietet dieselben Funktionen wie die RAID-Ebene in einer herkömmlichen ONTAP Plattform wie FAS. Die RAID-Schicht berechnet für die Laufwerksparität und bietet Schutz vor einzelnen Laufwerksausfällen innerhalb eines ONTAP Select Node.

Unabhängig von den Hardware-RAID-Konfigurationen bietet ONTAP Select auch Software-RAID-Option. Ein Hardware-RAID-Controller ist möglicherweise nicht verfügbar oder in bestimmten Umgebungen möglicherweise nicht wünschenswert, beispielsweise wenn ONTAP Select auf einer Small Form-Factor-Standardhardware implementiert wird. Software RAID erweitert die verfügbaren Implementierungsoptionen auf solche Umgebungen. Um Software-RAID in Ihrer Umgebung zu aktivieren, sollten Sie sich hier einige Punkte merken:

- Es ist mit einer Premium- oder Premium XL-Lizenz erhältlich.
- Es unterstützt nur SSD- oder NVMe-Laufwerke (erfordert eine Premium-XL-Lizenz) für ONTAP Root- und Datenfestplatten.

- Für die ONTAP Select VM Boot-Partition ist eine separate Systemfestplatte erforderlich.
  - Wählen Sie ein separates Laufwerk, entweder ein SSD- oder ein NVMe-Laufwerk, um einen Datastore für die Systemfestplatten zu erstellen (NVRAM, Boot/CF-Karte, Coredump und Mediator in einem Multi-Node-Setup).
- Die Begriffe Service-Festplatte und Systemfestplatte werden synonym verwendet.
  - Service-Datenträger sind die virtuellen Datenträger (VMDKs), die innerhalb der ONTAP Select VM verwendet werden, um verschiedene Elemente wie Clustering, Booten usw. zu bedienen.
  - Service-Festplatten befinden sich physisch auf einer einzelnen physischen Festplatte (zusammen als Service-/physische Systemfestplatte bezeichnet), wie vom Host aus gesehen. Diese physische Festplatte muss einen das-Datenspeicher enthalten. ONTAP Deploy erstellt diese Service-Festplatten für die ONTAP Select-VM während der Cluster-Implementierung.
- Die ONTAP Select Systemfestplatten können nicht weiter in mehrere Datastores oder über mehrere physische Laufwerke hinweg getrennt werden.
- Hardware-RAID ist nicht veraltet.

## Software-RAID-Konfiguration für lokale angeschlossenen Speicher

Bei der Verwendung von Software-RAID ist das Fehlen eines Hardware-RAID-Controllers ideal, aber wenn ein System über einen vorhandenen RAID-Controller verfügt, muss es die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Sie müssen den Hardware-RAID-Controller deaktivieren, damit Festplatten direkt an das System übermittelt werden können (JBOD). Diese Änderung können Sie normalerweise im BIOS des RAID-Controllers vornehmen.
- Alternativ sollte sich der Hardware-RAID-Controller im SAS-HBA-Modus befinden. Manche BIOS-Konfigurationen erlauben beispielsweise zusätzlich zu RAID einen AHCI-Modus, den Sie im JBOD-Modus aktivieren können. Dies ermöglicht ein Passthrough, sodass die physischen Laufwerke auf dem Host so angezeigt werden, wie sie sind.

Abhängig von der maximalen Anzahl der vom Controller unterstützten Laufwerke kann ein zusätzlicher Controller erforderlich sein. Stellen Sie im SAS-HBA-Modus sicher, dass der E/A-Controller (SAS-HBA) mit einer Geschwindigkeit von mindestens 6 Gbit/s unterstützt wird. NetApp empfiehlt jedoch eine Geschwindigkeit von 12 Gbit/s.

Andere Hardware-RAID-Controller-Modi oder -Konfigurationen werden nicht unterstützt. Einige Controller ermöglichen beispielsweise RAID 0, wodurch Festplatten künstlich durchgelassen werden können, was jedoch unerwünschte Auswirkungen haben kann. Die unterstützte Größe physischer Festplatten (nur SSD) liegt zwischen 200 GB und 16 TB.



Administratoren müssen nachverfolgen, welche Laufwerke von der ONTAP Select VM verwendet werden, und vermeiden die unbeabsichtigte Nutzung der Laufwerke auf dem Host.

## Virtuelle und physische ONTAP Select-Festplatten

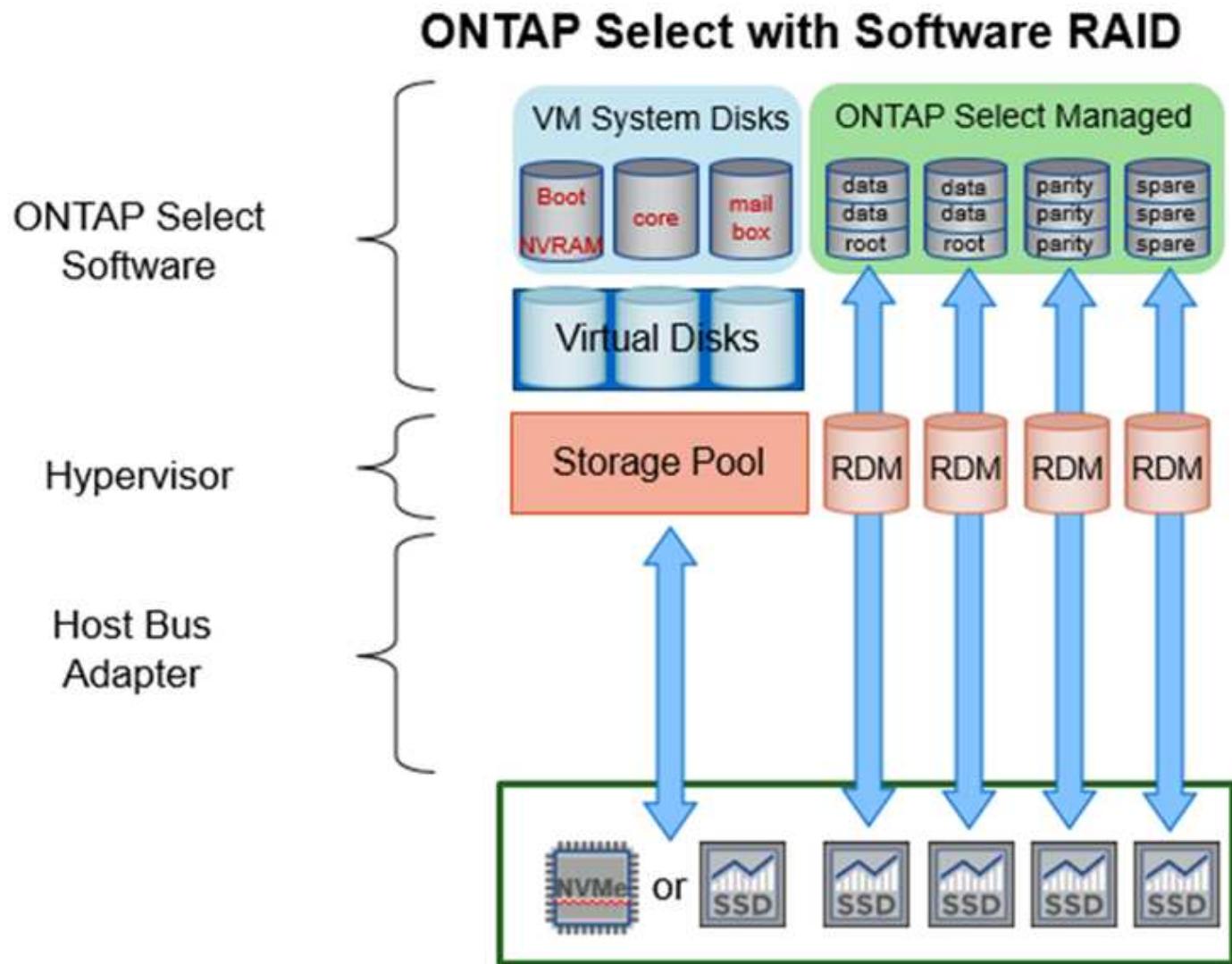
Bei Konfigurationen mit Hardware-RAID-Controllern wird die Redundanz physischer Festplatten durch den RAID-Controller gegeben. ONTAP Select wird mit einer oder mehreren VMDKs präsentiert, von denen der ONTAP Administrator Datenaggregate konfigurieren kann. Diese VMDKs werden im RAID 0-Format verteilt, da ONTAP Software RAID aufgrund der Ausfallsicherheit auf Hardware-Ebene redundant, ineffizient und ineffektiv ist. Darüber hinaus befinden sich die für Systemfestplatten verwendeten VMDKs im selben Datenspeicher wie

die VMDKs, die zum Speichern von Benutzerdaten verwendet werden.

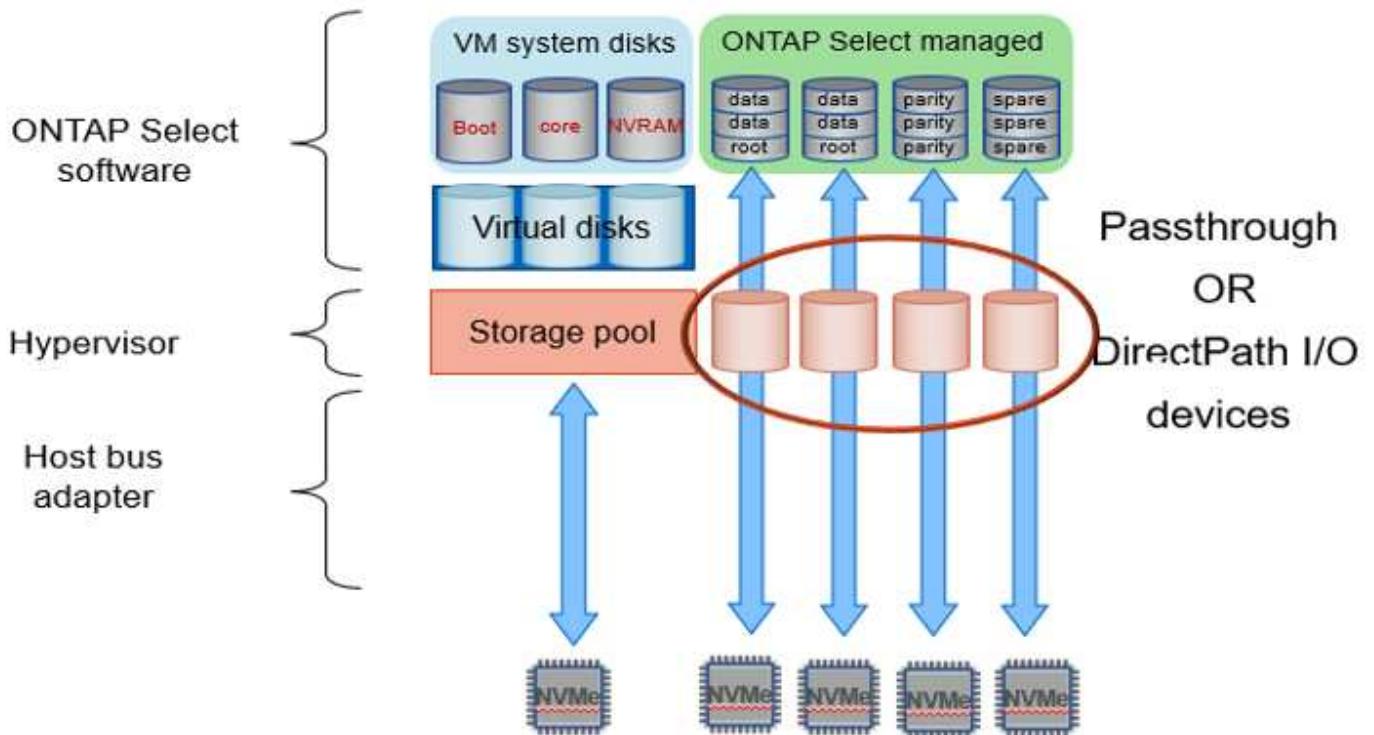
Bei Verwendung von Software-RAID präsentiert ONTAP Deploy ONTAP Select mit einer Reihe von VMDKs und physischen Datenträgern, Raw Device Mappings [RDMs] für SSDs und Passthrough- oder DirectPath-IO-Geräten für NVMe.

Die folgenden Abbildungen zeigen diese Beziehung detaillierter, wobei der Unterschied zwischen den virtualisierten Festplatten für die inneren Komponenten von ONTAP Select VMs und den physischen Festplatten zum Speichern von Benutzerdaten hervorgehoben wird.

#### ONTAP Select Software RAID: Einsatz von virtualisierten Festplatten und RDMs



Die Systemfestplatten (VMDKs) befinden sich im selben Datenspeicher und auf derselben physischen Festplatte. Die virtuelle NVRAM-Festplatte benötigt ein schnelles und langlebiges Medium. Daher werden nur NVMe und SSD-Datastores unterstützt.



Die Systemfestplatten (VMDKs) befinden sich im selben Datenspeicher und auf derselben physischen Festplatte. Die virtuelle NVRAM-Festplatte benötigt ein schnelles und langlebiges Medium. Daher werden nur NVMe und SSD-Datastores unterstützt. Bei der Nutzung von NVMe-Laufwerken zu Daten sollte die Systemfestplatte auch aus Performance-Gründen ein NVMe-Gerät sein. Ein guter Kandidat für die Systemfestplatte in einer gesamten NVMe-Konfiguration ist eine INTEL Optane-Karte.

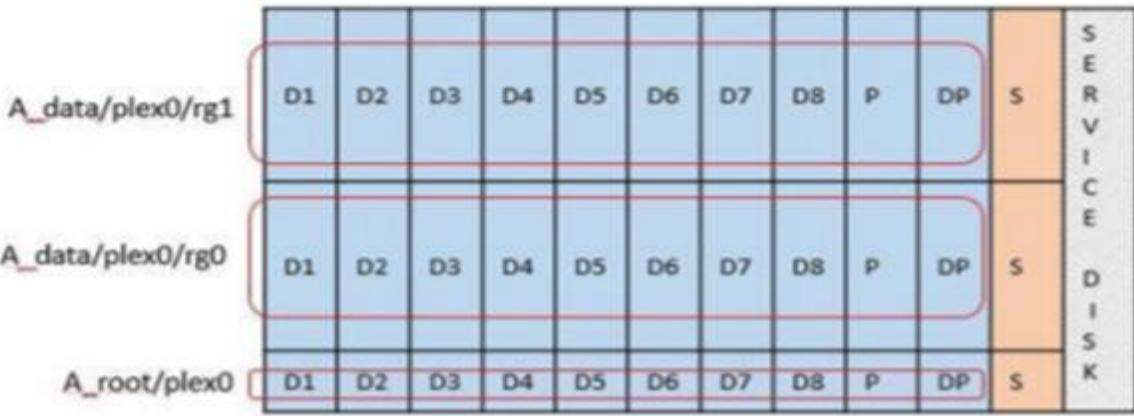


Mit der aktuellen Version können ONTAP Select Systemfestplatten nicht weiter in mehrere Datastores oder mehrere physische Laufwerke getrennt werden.

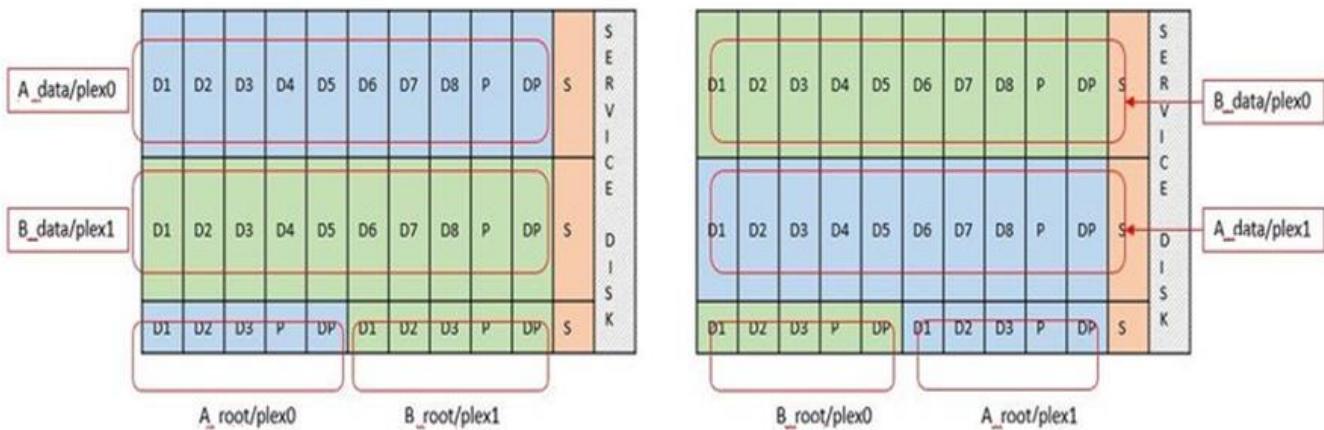
Jeder Datenträger ist in drei Teile unterteilt: eine kleine Root-Partition (Stripe) und zwei gleich große Partitionen, um zwei Datenträger zu erstellen, die in der ONTAP Select VM angezeigt werden. Partitionen verwenden das Root Data Data (RD2)-Schema, wie in den folgenden Abbildungen für einen Einzelknotencluster und für einen Knoten in einem Hochverfügbarkeitspaar (HA) dargestellt.

P bezeichnet ein Paritätlaufwerk, DP bezeichnet ein Laufwerk mit doppelter Parität und S kennzeichnet ein Ersatzlaufwerk.

#### RDD-Festplattenpartitionierung für Single-Node-Cluster



### RDD-Festplattenpartitionierung für Multi-Node-Cluster (HA pairs)



ONTAP Software-RAID unterstützt die folgenden RAID-Typen: RAID 4, RAID-DP und RAID-TEC. Dies sind dieselben RAID-Konstrukte, die auch von FAS und AFF Plattformen verwendet werden. Für die Root-Bereitstellung unterstützt ONTAP Select nur RAID 4 und RAID-DP. Bei Verwendung von RAID-TEC für das Datenaggregat erfolgt der Gesamtschutz über RAID-DP. ONTAP Select HA verwendet eine Shared-Nothing-Architektur, die die Konfiguration jedes Knotens auf den anderen Knoten repliziert. Das bedeutet, dass jeder Knoten seine eigene Root-Partition und eine Kopie der Root-Partition des Peers speichern muss. Eine Datenfestplatte verfügt über eine einzelne Root-Partition. Die Mindestanzahl an Datenfestplatten variiert daher, je nachdem, ob der ONTAP Select Knoten Teil eines HA-Paares ist oder nicht.

Bei Single-Node-Clustern werden alle Datenpartitionen zur Speicherung lokaler (aktiver) Daten verwendet. Bei Nodes, die Teil eines HA-Paares sind, wird eine Datenpartition verwendet, um lokale (aktive) Daten dieses Nodes zu speichern. Anschließend wird die zweite Datenpartition verwendet, um aktive Daten vom HA-Peer zu spiegeln.

### Passthrough-Geräte (DirectPath IO) und RAW Device Maps (RDMs)

ESXi- und KVM-Hypervisoren unterstützen NVMe-Festplatten nicht als Raw Device Maps (RDMs). Damit ONTAP Select die direkte Kontrolle über NVMe-Festplatten übernehmen kann, müssen diese Laufwerke in ESXi oder KVM als Passthrough-Geräte konfiguriert werden. Wenn ein NVMe-Gerät als Passthrough-Gerät konfiguriert wird, erfordert dies Unterstützung durch das Server-BIOS und möglicherweise einen Neustart des Hosts. Zusätzlich gibt es Beschränkungen für die Anzahl der Passthrough-Geräte, die pro Host zugewiesen

werden können, was je nach Plattform variieren kann. ONTAP Deploy beschränkt dies jedoch auf 14 NVMe-Geräte pro ONTAP Select Node. Das bedeutet, dass die NVMe-Konfiguration eine sehr hohe IOPS-Dichte (IOPS/TB) auf Kosten der Gesamtkapazität bietet. Alternativ empfiehlt sich für eine leistungsstarke Konfiguration mit größerer Speicherkapazität eine große ONTAP Select VM, eine INTEL Optane-Karte für die Systemfestplatte und eine angemessene Anzahl von SSD-Laufwerken für die Datenspeicherung.



Wenn Sie alle Vorteile der NVMe-Performance nutzen möchten, sollten Sie sich die Größe einer großen ONTAP Select VM genauer betrachten.

Es besteht ein weiterer Unterschied zwischen Passthrough-Geräten und RDMs. RDMs können einer laufenden VM zugeordnet werden. Passthrough-Geräte erfordern einen VM-Neustart. Das bedeutet, dass jeder NVMe-Laufwerksaustausch oder jede Kapazitätserweiterung (Laufwerkserweiterung) einen ONTAP Select VM-Neustart erfordert. Der Laufwerksaustausch und die Kapazitätserweiterung (Laufwerkserweiterung) werden durch einen Workflow in ONTAP Deploy gesteuert. ONTAP Deploy verwaltet den ONTAP Select Neustart für Single-Node-Cluster und das Failover/Failback für HA-Paare. Beachten Sie jedoch den Unterschied zwischen der Arbeit mit SSD-Datenlaufwerken (kein ONTAP Select Neustart/Failover erforderlich) und der Arbeit mit NVMe-Datenlaufwerken (ONTAP Select Neustart/Failover erforderlich).

## Bereitstellung physischer und virtueller Festplatten

Um eine effizientere Benutzererfahrung zu ermöglichen, stellt ONTAP Deployment automatisch die (virtuellen) Systemfestplatten vom angegebenen Datenspeicher (physische Systemfestplatte) bereit und wird an die ONTAP Select VM angeschlossen. Dieser Vorgang läuft automatisch während der Ersteinrichtung ab, sodass die ONTAP Select VM gebootet werden kann. Die RDMs werden partitioniert und das Root-Aggregat wird automatisch erstellt. Wenn der ONTAP Select Node Teil eines HA-Paars ist, werden die Datenpartitionen automatisch einem lokalen Storage-Pool und einem gespiegelten Storage-Pool zugewiesen. Diese Zuweisung erfolgt automatisch sowohl bei der Cluster-Erstellung als auch beim Storage-Hinzufügen.

Da die Datenfestplatten auf der ONTAP Select VM mit den zugrunde liegenden physischen Festplatten verknüpft sind, hat dies Auswirkungen auf die Performance, wenn Konfigurationen mit einer größeren Anzahl physischer Festplatten erstellt werden.



Der RAID-Gruppen-Typ des Root-Aggregats hängt von der Anzahl der verfügbaren Festplatten ab. ONTAP Deploy wählt den entsprechenden RAID-Gruppen-Typ aus. Wenn dem Knoten genügend Festplatten zugewiesen sind, verwendet er RAID-DP, sonst erstellt es ein RAID-4-Root-Aggregat.

Beim Erweitern der Kapazität einer ONTAP Select VM mithilfe von Software-RAID muss der Administrator die physische Laufwerksgröße und die Anzahl der benötigten Laufwerke berücksichtigen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Erhöhung der Storage-Kapazität](#)".

Ähnlich wie bei FAS und AFF -Systemen können Sie einer bestehenden RAID-Gruppe nur Laufwerke mit gleicher oder größerer Kapazität hinzufügen. Laufwerke mit größerer Kapazität haben die richtige Größe. Wenn Sie neue RAID-Gruppen erstellen, sollte die Größe der neuen RAID-Gruppe der Größe der bestehenden RAID-Gruppe entsprechen, um sicherzustellen, dass die Gesamtleistung nicht beeinträchtigt wird.

## Ordnen Sie eine ONTAP Select Festplatte der entsprechenden ESXi- oder KVM-Festplatte zu

ONTAP Select-Festplatten werden in der Regel als NET x.y. bezeichnet Sie können die Festplatten-UUID mit dem folgenden ONTAP-Befehl abrufen:

```
<system name>::> disk show NET-1.1
Disk: NET-1.1
Model: Micron_5100_MTFD
Serial Number: 1723175C0B5E
UID:
*500A0751:175C0B5E*:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:00000000:
00000000:00000000
BPS: 512
Physical Size: 894.3GB
Position: shared
Checksum Compatibility: advanced_zoned
Aggregate: -
Plex: -This UID can be matched with the device UID displayed in the
'storage devices' tab for the ESX host
```

Name	LUN	Type	Capacity	Operational State	Hardware Acceleration	Drive Type	Transport
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d93)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d35)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local HL-DT-ST CD-ROM (mpn.vmhba1.C0:T4.L0)	0	cdrom		Attached	Not supported	HDD	Block Adapter
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d81e)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
NETAPP Fibre Channel Disk (naa.600a09800517...)	0	disk	10.00 GB	Attached	Supported	HDD	Fibre Channel
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0d76)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS
Local ATA Disk (naa.500a0751175c0b54)	0	disk	894.25 GB	Attached	Unknown	Flash	SAS

In der ESXi- oder KVM-Shell können Sie den folgenden Befehl eingeben, um die LED für eine bestimmte physische Festplatte (identifiziert durch ihre naa.unique-id) blinken zu lassen.

## ESX

```
esxcli storage core device set -d <naa_id> -l=locator -L=<seconds>
```

## KVM

```
cat /sys/block/<block_device_id>/device/wwid
```

## Beim Einsatz von Software-RAID treten mehrere Laufwerksausfälle auf

Es ist möglich, dass ein System eine Situation vorfindet, in der sich mehrere Laufwerke gleichzeitig in einem ausgefallenen Zustand befinden. Das Verhalten des Systems hängt vom aggregierten RAID-Schutz und der Anzahl der ausgefallenen Laufwerke ab.

Ein RAID4-Aggregat kann gegen einen Festplattenausfall überleben, ein RAID-DP Aggregat zwei Festplattenausfälle überleben, und ein RAID-TEC Aggregat kann drei Festplattenausfälle überleben.

Wenn die Anzahl fehlerhafter Festplatten unter der maximalen Anzahl von Ausfällen des RAID-Typs liegt und eine Ersatzfestplatte verfügbar ist, wird der Rekonstruktionsprozess automatisch gestartet. Wenn keine freien Festplatten verfügbar sind, stellt das Aggregat Daten im beeinträchtigten Zustand bereit, bis Ersatzfestplatten hinzugefügt werden.

Wenn die Anzahl fehlerhafter Festplatten die maximal vom RAID-Typ unterstützte Anzahl an Ausfällen beträgt, ist der lokale Plex als fehlgeschlagen markiert und der Aggregatzustand ist herabgestuft. Die Daten werden vom zweiten Plex auf dem HA Partner bedient. Das bedeutet, dass alle I/O-Anfragen für Node 1 über Cluster Interconnect Port e0e (iSCSI) an die Festplatten gesendet werden, die sich physisch auf Node 2 befinden. Wenn auch der zweite Plex fehlschlägt, ist das Aggregat als fehlgeschlagen markiert und Daten sind nicht verfügbar.

Ein ausgefallener Plex muss gelöscht und neu erstellt werden, damit die korrekte Datenspiegelung fortgesetzt werden kann. Beachten Sie, dass ein Ausfall mehrerer Festplatten, der zur Beeinträchtigung eines Datenaggregats führt, auch zur Beeinträchtigung eines Root-Aggregats führt. ONTAP Select verwendet das Root-Data-Data (RDD)-Partitionierungsschema, um jedes physische Laufwerk in eine Root-Partition und zwei Datenpartitionen aufzuteilen. Der Verlust einer oder mehrerer Festplatten kann daher mehrere Aggregate beeinträchtigen, darunter das lokale Root-Aggregat oder die Kopie des Remote-Root-Aggregats sowie das lokale Datenaggregat und die Kopie des Remote-Datenaggregats.

Ein fehlgeschlagener Plex wird in der folgenden Beispieldaten gelöscht und neu erstellt:

```
C3111E67::> storage aggregate plex delete -aggregate aggr1 -plex plex1
Warning: Deleting plex "plex1" of mirrored aggregate "aggr1" in a non-
shared HA configuration will disable its synchronous mirror protection and
disable
```

```
negotiated takeover of node "sti-rx2540-335a" when aggregate
"aggr1" is online.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
[Job 78] Job succeeded: DONE
```

```
C3111E67::> storage aggregate mirror -aggregate aggr1
```

```
Info: Disks would be added to aggregate "aggr1" on node "sti-rx2540-335a"
in the following manner:
```

```
Second Plex
```

```
RAID Group rg0, 5 disks (advanced_zoned checksum, raid_dp)
                                         Usable
```

```
Physical
```

Size	Position	Disk	Type	Size
-	shared	NET-3.2	SSD	-
-	shared	NET-3.3	SSD	-
-	shared	NET-3.4	SSD	208.4GB

```

208.4GB
      shared    NET-3.5          SSD        208.4GB
208.4GB
      shared    NET-3.12         SSD        208.4GB
208.4GB

Aggregate capacity available for volume use would be 526.1GB.
625.2GB would be used from capacity license.
Do you want to continue? {y|n}: y

C3111E67::> storage aggregate show-status -aggregate aggr1
Owner Node: sti-rx2540-335a
Aggregate: aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (advanced_zoned checksums)
  Plex: /aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)
    RAID Group /aggr1/plex0/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                         Usable
Physical
  Position Disk          Pool Type   RPM   Size
Size Status
  -----
  -----
  shared    NET-1.1          0   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  shared    NET-1.2          0   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  shared    NET-1.3          0   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  shared    NET-1.10         0   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  shared    NET-1.11         0   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  Plex: /aggr1/plex3 (online, normal, active, pool1)
    RAID Group /aggr1/plex3/rg0 (normal, advanced_zoned checksums)
                                         Usable
Physical
  Position Disk          Pool Type   RPM   Size
Size Status
  -----
  -----
  shared    NET-3.2          1   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  shared    NET-3.3          1   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  shared    NET-3.4          1   SSD     -  205.1GB
447.1GB (normal)
  shared    NET-3.5          1   SSD     -  205.1GB

```

```

447.1GB (normal)
    shared   NET-3.12
447.1GB (normal)
10 entries were displayed..

```

Um einen oder mehrere Laufwerksausfälle zu testen oder zu simulieren, verwenden Sie das storage disk fail -disk NET-x.y -immediate Befehl. Wenn es eine Reserve im System gibt, beginnt das Aggregat zu rekonstruieren. Sie können den Status der Rekonstruktion mit dem Befehl überprüfen storage aggregate show. Sie können das simulierte ausgefallene Laufwerk mithilfe von ONTAP Deploy entfernen. Beachten Sie, dass ONTAP das Laufwerk als markiert hat Broken. Das Laufwerk ist nicht beschädigt und kann mit ONTAP Deploy hinzugefügt werden. Geben Sie zum Löschen des defekten Etiketts die folgenden Befehle in der ONTAP Select-CLI ein:

 i

```

set advanced
disk unfail -disk NET-x.y -spare true
disk show -broken

```

Die Ausgabe des letzten Befehls sollte leer sein.

## Virtualisierter NVRAM

NetApp FAS Systeme verfügen üblicherweise über eine physische NVRAM PCI-Karte. Bei dieser Karte handelt es sich um eine hochperformante Karte mit nichtflüchtigem Flash-Speicher, die die Schreib-Performance erheblich steigert. Dies erfolgt durch die Gewährung von ONTAP, dass eingehende Schreibvorgänge sofort bestätigt werden können. Zudem kann die Verschiebung geänderter Datenblöcke in einem Prozess, der als Auslagerung bezeichnet wird, auf langsamere Storage-Medien geplant werden.

Herkömmliche Systeme sind in der Regel nicht mit dieser Art von Geräten ausgestattet. Daher wurde die Funktionalität der NVRAM-Karte virtualisiert und in eine Partition auf der Boot-Festplatte des ONTAP Select Systems platziert. Aus diesem Grund ist die Platzierung der virtuellen Systemfestplatte der Instanz extrem wichtig.

## ONTAP Select vSAN und externe Array-Konfigurationen

Virtual NAS (vNAS)-Bereitstellungen unterstützen ONTAP Select Cluster auf Virtual SAN (vSAN), einige HCI-Produkte und externe Array-Typen von Datenspeichern. Die zugrunde liegende Infrastruktur dieser Konfigurationen sorgt für Datenspeicher-Resilienz.

Die Mindestanforderung besteht darin, dass der von Ihnen verwendete Hypervisor (VMware ESXi oder KVM auf einem unterstützten Linux-Host) die zugrunde liegende Konfiguration unterstützt. Wenn es sich bei dem Hypervisor um ESXi handelt, sollte er in den entsprechenden VMware-HCLs aufgeführt sein.

## VNAS Architektur

Die vNAS-Nomenklatur wird für alle Setups verwendet, die kein DAS nutzen. Für ONTAP Select Multi-Node-Cluster umfasst dies Architekturen, bei denen die beiden ONTAP Select Nodes im selben HA-Paar einen gemeinsamen Datenspeicher (einschließlich vSAN-Datenspeicher) nutzen. Die Nodes können auch auf separaten Datenspeichern desselben gemeinsam genutzten externen Arrays installiert werden. Dies

ermöglicht Speichereffizienzen auf Array-Seite, um den Gesamtbedarf des gesamten ONTAP Select HA-Paars zu reduzieren. Die Architektur von ONTAP Select vNAS-Lösungen ist der von ONTAP Select auf DAS mit lokalem RAID-Controller sehr ähnlich. Das bedeutet, dass jeder ONTAP Select Node weiterhin eine Kopie der Daten seines HA-Partners hat. ONTAP Speichereffizienzrichtlinien sind Node-bezogen. Daher sind Speichereffizienzen auf Array-Seite vorzuziehen, da sie potenziell auf Datensätze beider ONTAP Select Nodes angewendet werden können.

Möglicherweise verwendet jeder ONTAP Select Node in einem HA-Paar zudem ein separates externes Array. Dies ist eine gängige Wahl bei der Verwendung von ONTAP Select MetroCluster-SDS mit externem Speicher.

Beim Einsatz separater externer Arrays für jeden ONTAP Select Node ist es sehr wichtig, dass die beiden Arrays ähnliche Performance-Merkmale mit der ONTAP Select VM aufweisen.

#### **VNAS Architekturen gegenüber lokalen das mit Hardware-RAID-Controllern**

Die vNAS Architektur ähnelt logisch der Architektur eines Servers mit das und einem RAID-Controller. In beiden Fällen verbraucht ONTAP Select den Datenspeicher-Speicherplatz. Dieser Datenspeicherplatz wird auf VMDKs aufgeteilt. Diese VMDKs stellen die herkömmlichen ONTAP-Datenaggregate dar. ONTAP Deploy stellt sicher, dass die VMDKs richtig dimensioniert sind und der korrekten Plex (im Fall von HA-Paaren) während der Cluster-Erstellung und beim Storage-Hinzufügen zugewiesen sind.

Es gibt zwei große Unterschiede zwischen vNAS und das mit einem RAID-Controller. Der unmittelbare Unterschied ist, dass vNAS keinen RAID-Controller benötigt. VNAS geht davon aus, dass das zugrunde liegende externe Array die Datenpersistenz und Ausfallsicherheit bietet, die ein das mit einer RAID-Controller-Einrichtung bieten würde. Der zweite und feinstoffere Unterschied hat mit der NVRAM-Performance zu tun.

#### **VNAS NVRAM**

Der ONTAP Select NVRAM ist ein VMDK. Dies bedeutet, dass ONTAP Select einen byteadressierbaren Speicherplatz (herkömmliches NVRAM) auf einem blockadressierbaren Gerät (VMDK) emuliert. Die Leistung des NVRAM ist jedoch entscheidend für die Gesamtleistung des ONTAP Select Knotens.

Bei DAS-Setups mit einem Hardware-RAID-Controller fungiert der Cache des Hardware-RAID-Controllers als NVRAM Cache, da alle Schreibvorgänge in die NVRAM VMDK zuerst im Cache des RAID-Controllers gehostet werden.

Bei VNAS-Architekturen konfiguriert ONTAP Deploy die ONTAP Select-Nodes automatisch mit einem Boot-Argument namens Single Instance Data Logging (SIDL). Wenn dieses Boot-Argument vorhanden ist, wird der NVRAM durch ONTAP Select umgangen und die Datenlast direkt auf das Datenaggregat geschrieben. Der NVRAM wird nur verwendet, um die Adresse der vom SCHREIBVORGANG geänderten Blöcke aufzunehmen. Der Vorteil dieser Funktion besteht darin, dass doppelte Schreibvorgänge vermieden werden: Ein Schreibvorgang in NVRAM und ein zweiter Schreibvorgang, wenn der NVRAM entfernt wird. Diese Funktion ist nur für vNAS aktiviert, da lokale Schreibvorgänge in den RAID-Controller-Cache eine unwesentlich zusätzliche Latenz haben.

DIE SIDL-Funktion ist nicht mit allen ONTAP Select-Storage-Effizienzfunktionen kompatibel. Die SIDL-Funktion kann auf Aggregatebene mit folgendem Befehl deaktiviert werden:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr-name -single-instance-data  
-logging off
```



Die Schreibleistung wird beeinträchtigt, wenn die SIDL-Funktion deaktiviert ist. Es ist möglich, die SIDL-Funktion wieder zu aktivieren, nachdem alle Speichereffizienzrichtlinien auf allen Volumes in diesem Aggregat deaktiviert wurden:

```
volume efficiency stop -all true -vserver * -volume * (all volumes in the affected aggregate)
```

### Collocate ONTAP Select-Knoten bei Verwendung von vNAS auf ESXi

ONTAP Select bietet Unterstützung für Multi-Node ONTAP Select Cluster auf gemeinsam genutztem Speicher. ONTAP Deploy ermöglicht die Konfiguration mehrerer ONTAP Select Nodes auf demselben ESXi-Host, solange diese Nodes nicht Teil desselben Clusters sind.



Diese Konfiguration ist nur für VNAS-Umgebungen (gemeinsam genutzte Datenspeicher) gültig. Mehrere ONTAP Select Instanzen pro Host werden bei Verwendung von DAS-Speicher nicht unterstützt, da diese Instanzen um denselben Hardware RAID-Controller konkurrieren.

ONTAP Deploy stellt sicher, dass bei der ersten Bereitstellung des Multi-Node-VNAS-Clusters nicht mehrere ONTAP Select Instanzen desselben Clusters auf demselben Host platziert werden. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die korrekte Bereitstellung von zwei Vier-Node-Clustern, die sich auf zwei Hosts überschneiden.

### Erstmalige Bereitstellung von Multi-Node-VNAS-Clustern



Nach der Implementierung können die ONTAP Select-Nodes zwischen den Hosts migriert werden. Dies könnte zu nicht optimalen und nicht unterstützten Konfigurationen führen, bei denen zwei oder mehr ONTAP Select Nodes aus demselben Cluster sich den gleichen zugrunde liegenden Host teilen. NetApp empfiehlt die manuelle Erstellung von Regeln zur Affinität von VMs, damit VMware automatisch die physische Trennung zwischen den Nodes desselben Clusters trennt. Nicht nur die Nodes aus dem gleichen HA-Paar.



Anti-Affinitätsregeln erfordern, dass DRS auf dem ESXi-Cluster aktiviert ist.

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie eine Anti-Affinität-Regel für ONTAP Select VMs erstellt wird. Wenn der ONTAP Select Cluster mehr als ein HA-Paar enthält, müssen alle Nodes im Cluster in dieser Regel enthalten sein.

Getting Started Summary Monitor Configure Permissions Hosts VMs Datastores Networks Update Manager

VM/Host Rules

Add... Edit... Delete

Name	Type	Enabled	Conflicts	Defined By
This list is empty.				

No VM/Host rule selected

Services

- vSphere DRS
- vSphere Availability

vSAN

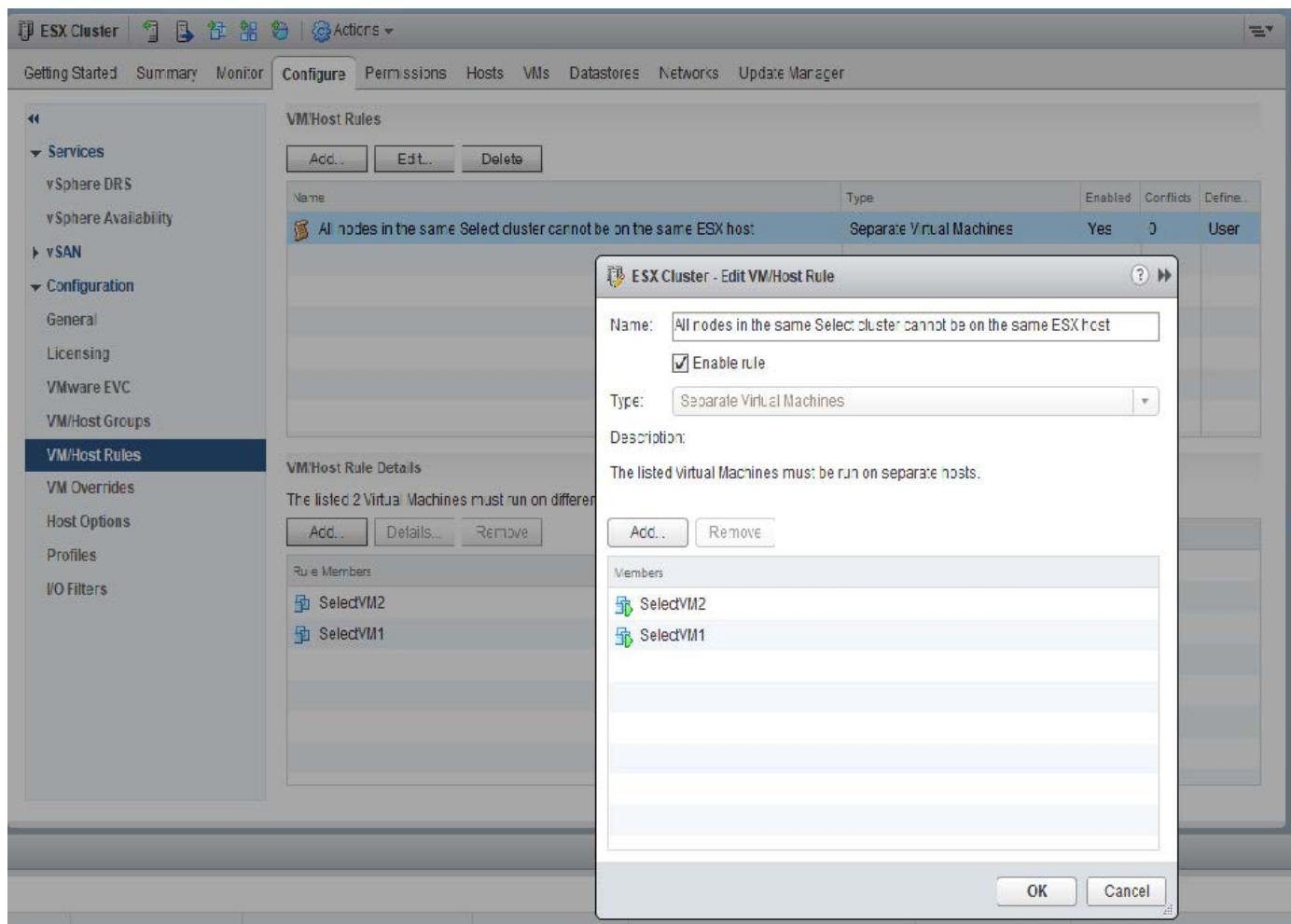
- General
- Disk Management
- Fault Domains & Stretched Cluster
- Health and Performance
- iSCSI Targets
- iSCSI Initiator Groups
- Configuration Assist
- Updates

Configuration

- General
- Licensing
- VMware EVC
- VM/Host Groups

VM/Host Rules

- VM Overrides
- Host Options
- Profiles
- I/O Filters



Zwei oder mehr ONTAP Select Nodes aus demselben ONTAP Select Cluster könnten aus einem der folgenden Gründe auf demselben ESXi-Host gefunden werden:

- DRS ist nicht vorhanden, weil Einschränkungen zu VMware vSphere Lizizenzen bestehen oder wenn DRS nicht aktiviert ist.
- Die Anti-Affinitätsregel DRS wird umgangen, weil ein VMware HA-Vorgang oder eine durch den Administrator initiierte VM-Migration Vorrang hat.

**i** ONTAP Deploy überwacht die ONTAP Select VM-Standorte nicht proaktiv. Eine Clusteraktualisierung spiegelt diese nicht unterstützte Konfiguration jedoch in den ONTAP Deploy-Protokollen wider:

**⚠️ UnsupportedClusterConfiguration** cluster 2018-05-16 11:41:19-04:00 ONTAP Select Deploy does not support multiple nodes within the same cluster sharing the same host:

## Erhöhen Sie die ONTAP Select Storage-Kapazität

Mit ONTAP Deployment können Sie für jeden Node in einem ONTAP Select Cluster zusätzlichen Storage hinzufügen und lizenziieren.

Die Storage-zusätzliche Funktionalität beim Implementieren von ONTAP bietet die einzige Möglichkeit, den zu verwaltenden Storage zu erhöhen. Zudem wird nicht das direkte Ändern der ONTAP Select VM unterstützt. Die folgende Abbildung zeigt das „+“-Symbol, das den Speicher-Add-Assistenten initiiert.

The screenshot shows the 'Cluster Details' and 'Node Details' sections of the ONTAP Select management interface.

**Cluster Details:**

- Name: onenode95IP15
- ONTAP Image Version: 9.5RC1
- IPv4 Address: 10.193.83.15
- Netmask: 255.255.255.128
- Gateway: 10.193.83.1
- Last Refresh: -
- Cluster Size: Single node cluster
- Licensing: licensed
- Domain Names: -
- Server IP Addresses: -
- NTP Server: 216.239.35.0

**Node Details:**

- Node: onenode95IP15-01 — 1.3 TB
- Host: 10.193.39.54 — (Small (4 CPU, 16 GB Memory))

Folgende Überlegungen sind für den Erfolg des kapazitätserweiterter Betriebs von Bedeutung. Zum Hinzufügen von Kapazität ist eine vorhandene Lizenz erforderlich, um den gesamten Speicherplatz (vorhanden plus neu) abzudecken. Ein Speichervorgang, durch den der Node seine lizenzierte Kapazität überschreitet, schlägt fehl. Zuerst sollte eine neue Lizenz mit ausreichender Kapazität installiert werden.

Wenn die zusätzliche Kapazität zu einem vorhandenen ONTAP Select Aggregat hinzugefügt wird, sollte der neue Storage Pool (Datenspeicher) ein Performance-Profil aufweisen, das der des vorhandenen Speicherpools (Datenspeicher) ähnelt. Beachten Sie, dass es nicht möglich ist, einen ONTAP Select-Node ohne SSD-Storage hinzuzufügen, der mit einer All Flash FAS ähnlichen Persönlichkeit (Flash-fähig) installiert ist. Auch die Kombination von das und externem Storage wird nicht unterstützt.

Wenn einem System lokaler Attached Storage hinzugefügt wird, um zusätzliche lokale (das) Speicherpools zu ermöglichen, müssen Sie eine zusätzliche RAID-Gruppe und LUN (oder LUNs) aufbauen. Wie bei FAS Systemen sollte auch unbedingt sichergestellt werden, dass die neue RAID-Gruppen-Leistung der ursprünglichen RAID-Gruppe ähnlich ist, wenn Sie neuen Platz zum gleichen Aggregat hinzufügen. Wenn Sie ein neues Aggregat erstellen, könnte das neue RAID-Gruppen-Layout anders sein, wenn die Auswirkungen auf die Leistung des neuen Aggregats gut verstanden werden.

Der neue Speicherplatz kann dem gleichen Datenspeicher als Erweiterung hinzugefügt werden, wenn die Gesamtgröße des Datenspeichers die unterstützte maximale Datenspeichergröße nicht überschreitet. Das Hinzufügen eines Datenspeichers, in dem bereits ONTAP Select installiert ist, kann dynamisch ausgeführt werden und hat keine Auswirkungen auf den Betrieb des ONTAP Select Node.

Wenn der ONTAP Select Node Teil eines HA-Paars ist, sollten einige zusätzliche Probleme berücksichtigt werden.

In einem HA-Paar enthält jeder Node eine gespiegelte Kopie der Daten seines Partners. Zum Hinzufügen von Speicherplatz zu Node 1 muss seinem Partner, Node 2, eine identische Menge an Speicherplatz hinzugefügt werden, sodass alle Daten von Node 1 auf Node 2 repliziert werden. In anderen Worten: Der Speicherplatz, der Node 2 im Rahmen des Capacity-Add-Vorgangs für Node 1 hinzugefügt wurde, ist auf Node 2 nicht sichtbar oder kann nicht darauf zugegriffen werden. Der Speicherplatz wird Node 2 hinzugefügt, sodass Node 1-Daten bei einem HA-Ereignis vollständig geschützt sind.

Dabei wird die Performance zusätzlich in Betracht gezogen. Die Daten auf Node 1 werden synchron auf Node 2 repliziert. Daher muss die Performance des neuen Speicherplatzes (Datastore) auf Node 1 der Performance des neuen Speicherplatzes (Datastore) auf Node 2 entsprechen. Mit anderen Worten: Das Hinzufügen von Speicherplatz auf beiden Nodes, die Verwendung unterschiedlicher Laufwerktechnologien oder anderer RAID-Gruppengrößen kann zu Performance-Problemen führen. Dies liegt am RAID-SyncMirror-Vorgang, bei dem eine Kopie der Daten auf dem Partner-Node gespeichert wird.

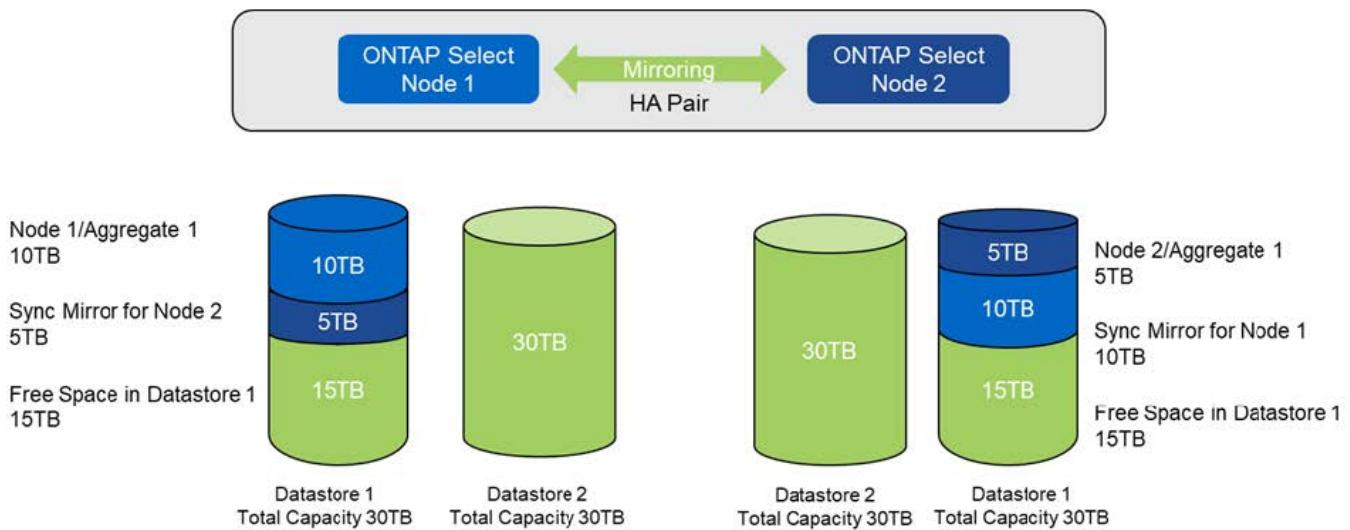
Um die vom Benutzer zugängliche Kapazität auf beiden Nodes in einem HA-Paar zu erhöhen, müssen zwei

Storage-Add-Vorgänge durchgeführt werden – einen für jeden Node. Jeder Storage-Add-Vorgang erfordert auf beiden Nodes zusätzlichen Speicherplatz. Der gesamte erforderliche Speicherplatz pro Node entspricht dem auf Node 1 erforderlichen Speicherplatz und dem auf Node 2 erforderlichen Speicherplatz.

Die initiale Einrichtung besteht mit zwei Nodes und jedem Node mit zwei Datastores mit einer Speicherkapazität von 30 TB pro Datenspeicher. ONTAP Deploy erstellt ein 2-Node-Cluster, bei dem jeder Node 10 TB Speicherplatz aus dem Datastore 1 verbraucht. ONTAP Deploy konfiguriert jeden Node mit 5 TB aktivem Speicherplatz pro Node.

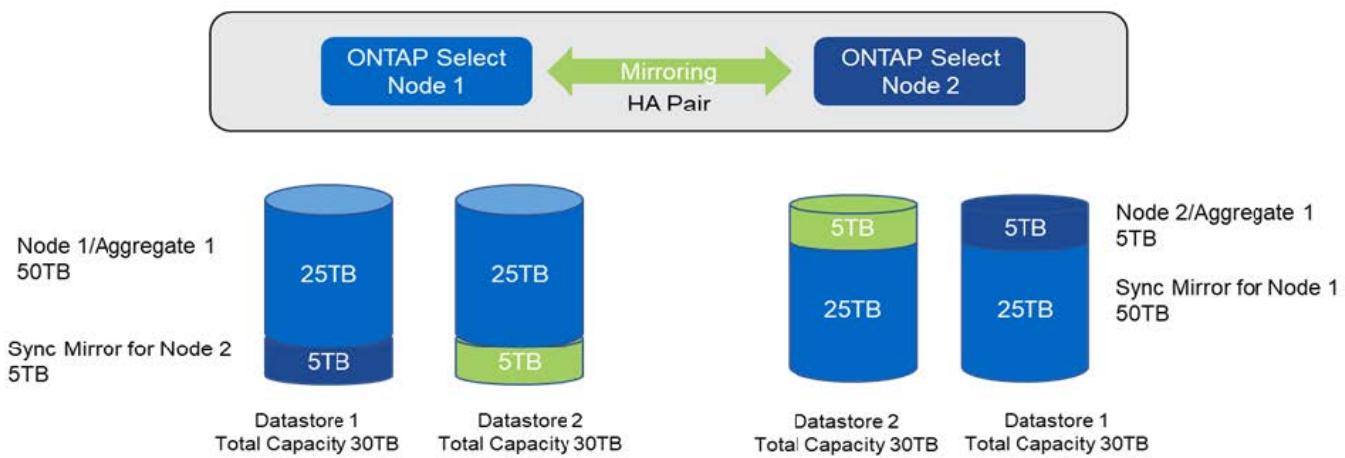
Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse eines einzelnen Storage-Add-Vorgangs für Node 1. ONTAP Select nutzt auf jedem Node immer noch die gleiche Menge an Storage (15 TB). Node 1 verfügt jedoch über mehr aktiven Storage (10 TB) als Node 2 (5 TB). Beide Knoten sind vollständig geschützt, da jeder Knoten eine Kopie der Daten des anderen Knotens hostet. In Datenspeicher 1 bleibt zusätzlicher freier Speicherplatz verfügbar, und Datastore 2 ist weiterhin völlig frei.

#### Kapazitätsverteilung: Zuweisung und Freiraum nach einem einzigen Speicher-Add-Vorgang



Zwei zusätzliche Storage-Vorgänge auf Node 1 verbrauchen den Rest von Datastore 1 und einen Teil von Datastore 2 (unter Verwendung der Kapazitätsgrenze). Beim ersten Vorgang zum Hinzufügen von Speicher werden die 15 TB an freiem Speicherplatz im Datastore 1 verbraucht. Die folgende Abbildung zeigt das Ergebnis des zweiten Vorgangs zum Hinzufügen von Storage. An diesem Punkt verfügt der Node 1 über 50 TB aktive Daten, die gemanagt werden müssen, während Node 2 über die ursprünglichen 5 TB verfügt.

#### Kapazitätsverteilung: Zuweisung und freier Speicherplatz nach zwei zusätzlichen Speichereinfügungen für Knoten 1



Die maximale VMDK-Größe, die während Kapazitätserweiterungen verwendet wird, beträgt 16TB. Die maximale VMDK-Größe, die während Clustererstellungsvorgängen verwendet wird, beträgt weiterhin 8TB. ONTAP Deploy erstellt VMDKs in der richtigen Größe, abhängig von Ihrer Konfiguration (Einzel-Node- oder Multi-Node-Cluster) und der hinzuzufügenden Kapazität. Die maximale Größe jeder VMDK sollte jedoch während der Clustererstellungsvorgänge 8TB und während der Speichererweiterungsvorgänge 16TB nicht überschreiten.

### Steigerung der Kapazität für ONTAP Select mit Software-RAID

Mit dem Storage-Add-Assistenten kann mithilfe von Software-RAID die zu verwaltende Kapazität für ONTAP Select-Nodes erhöht werden. Der Assistent stellt nur die verfügbaren das SDD-Laufwerke dar und können als RDMs zu der ONTAP Select-VM zugeordnet werden.

Obwohl es möglich ist, die Kapazitätslizenz um ein einzelnes TB zu erhöhen, ist es bei der Arbeit mit Software-RAID nicht möglich, die Kapazität physisch um ein einzelnes TB zu erhöhen. Ähnlich wie beim Hinzufügen von Festplatten zu einem FAS oder AFF Array bestimmen bestimmte Faktoren die Mindestanzahl an Storage, die in einem Vorgang hinzugefügt werden kann.

In einem HA-Paar erfordert das Hinzufügen von Speicher zu Knoten 1, dass auf dem HA-Paar des Knotens (Knoten 2) die gleiche Anzahl an Laufwerken verfügbar ist. Sowohl die lokalen Laufwerke als auch die Remote-Laufwerke werden durch einen Speichererweiterungsvorgang auf Knoten 1 verwendet. Das heißt, die Remote-Laufwerke werden verwendet, um sicherzustellen, dass der neue Speicher auf Knoten 1 auf Knoten 2 repliziert und geschützt wird. Um lokal nutzbaren Speicher auf Knoten 2 hinzuzufügen, ist ein separater Speichererweiterungsvorgang und eine separate, gleiche Anzahl an Laufwerken auf beiden Knoten erforderlich.

ONTAP Select partitioniert alle neuen Laufwerke in ein Root-Verzeichnis, Daten und Datenpartitionen wie die bestehenden Laufwerke. Die Partitionierung erfolgt während der Erstellung eines neuen Aggregats oder bei der Erweiterung auf ein vorhandenes Aggregat. Die Größe des Root-Partition-Stripes auf jedem Datenträger ist so festgelegt, dass sie der bestehenden Root-Partitionsgröße auf den vorhandenen Festplatten entspricht. Daher kann jede der beiden gleichen Datenpartitionsgrößen als die Gesamtkapazität der Festplatte minus der durch zwei geteilt Root-Partitionsgröße berechnet werden. Die Stripe-Größe der Root-Partition ist variabel und wird wie folgt während des ersten Cluster-Setups berechnet. Der insgesamt erforderliche Root-Speicherplatz (68 GB für ein Single-Node Cluster und 136 GB für HA-Paare) wird über die ursprüngliche Anzahl an Festplatten abzüglich der freien und Paritätslaufwerke aufgeteilt. Die Stripe-Größe der Root-Partition ist bei allen Laufwerken, die dem System hinzugefügt werden, konstant.

Wenn Sie ein neues Aggregat erstellen, variiert die Mindestanzahl der erforderlichen Laufwerke je nach RAID-

Typ und ob der ONTAP Select Node Teil eines HA-Paars ist.

Beim Hinzufügen von Storage zu einem vorhandenen Aggregat sind einige zusätzliche Überlegungen erforderlich. Es ist möglich, Laufwerke zu einer vorhandenen RAID-Gruppe hinzuzufügen, vorausgesetzt, dass die RAID-Gruppe sich nicht bereits im maximalen Limit befindet. Hier gelten auch die herkömmlichen FAS Best AFF Practices für das Hinzufügen von Spindeln zu vorhandenen RAID-Gruppen. Die Einrichtung eines Hot Spot der neuen Spindel ist potenziell bedenklich. Zudem können nur Laufwerke gleicher oder größerer Daten-Partitionen zu einer vorhandenen RAID-Gruppe hinzugefügt werden. Wie oben erläutert, ist die Größe der Datenpartition nicht identisch mit der RAW-Größe des Laufwerks. Wenn die hinzugefügten Datenpartitionen größer sind als die vorhandenen Partitionen, sind die neuen Laufwerke richtig groß. Das bedeutet, dass ein Teil der Kapazität jedes neuen Laufwerks nicht genutzt wird.

Es ist auch möglich, die neuen Laufwerke zu verwenden, um eine neue RAID-Gruppe als Teil eines vorhandenen Aggregats zu erstellen. In diesem Fall sollte die RAID-Gruppengröße der vorhandenen RAID-Gruppen-Größe entsprechen.

## **Unterstützung der ONTAP Select Storage-Effizienz**

ONTAP Select bietet Storage-Effizienz-Optionen, die den auf FAS und AFF Arrays vorhandenen Optionen für Storage-Effizienz ähnlich sind.

Virtuelle ONTAP Select NAS-Implementierungen mit rein Flash-basiertem VSAN oder generischen Flash-Arrays sollten den Best Practices für ONTAP Select mit Direct-Attached Storage (das) anderer SSDs folgen.

Bei neuen Installationen wird automatisch eine All Flash FAS Persönlichkeit aktiviert, sofern Sie das-Storage mit SSD-Laufwerken und eine Premiumlizenz haben.

Dank All Flash FAS Persönlichkeit werden die folgenden Inline-SE-Funktionen während der Installation automatisch aktiviert:

- Inline-Erkennung von Null-Mustern
- Inline-Deduplizierung von Volume
- Hintergrund-Deduplizierung des Volume
- Anpassungsfähige Inline-Komprimierung
- Inline-Data-Compaction
- Inline-Deduplizierung von Aggregaten
- Deduplizierung im Hintergrund eines Aggregats

Führen Sie den folgenden Befehl für ein neu erstelltes Volume aus, um zu überprüfen, ob ONTAP Select alle standardmäßigen Storage-Effizienzrichtlinien aktiviert hat:

```

<system name>::> set diag
Warning: These diagnostic commands are for use by NetApp personnel only.
Do you want to continue? {y|n}: y
twonode95IP15::*> sis config
Vserver: SVM1
Volume: _export1_NFS_volume
Schedule -
Policy: auto
Compression: true
Inline Compression: true
Compression Type: adaptive
Application IO Si 8K
Compression Algorithm: lzopro
Inline Dedupe: true
Data Compaction: true
Cross Volume Inline Deduplication: true
Cross Volume Background Deduplication: true

```

 Für ONTAP Select Upgrades von 9.6 und höher müssen Sie ONTAP Select auf das SSD Storage mit einer Premiumlizenz installieren. Außerdem müssen Sie während der ersten Cluster-Installation mit ONTAP Deploy das Kontrollkästchen **Storage-Effizienz** aktivieren\*. Wenn die Bedingungen noch nicht erfüllt sind, muss nach dem ONTAP Upgrade eine AFF-ähnliche Persönlichkeit erstellt werden, um ein Boot-Argument und einen Node-Neustart zu ermöglichen. Weitere Informationen erhalten Sie vom technischen Support.

## ONTAP Select Storage-Effizienzfunktionen

Die folgende Tabelle fasst die verschiedenen verfügbaren, standardmäßig aktivierte und nicht standardmäßig aktivierte Storage-Effizienztechnologien zusammen, jedoch empfohlen, je nach Medientyp und Softwarelizenz.

Funktionen der ONTAP Select	DAS SSD (Premium oder Premium XL <sup>1</sup> )	DAS HDD (alle Lizenzen)	VNAS (alle Lizenzen)
Inline-Zero-Erkennung	Ja (Standard)	Ja, die Funktion ist für Benutzer auf Volume-Basis aktiviert	Ja, die Funktion ist für Benutzer auf Volume-Basis aktiviert
Inline-Deduplikierung von Volume	Ja (Standard)	Nicht verfügbar	Nicht unterstützt
32.000 Inline-Komprimierung (sekundäre Komprimierung)	Ja, die Funktion ist für Benutzer pro Volume aktiviert.	Ja, die Funktion ist für Benutzer auf Volume-Basis aktiviert	Nicht unterstützt
8 KB Inline-Komprimierung (anpassungsfähige Komprimierung)	Ja (Standard)	Ja, die Funktion ist für Benutzer pro Volume aktiviert	Nicht unterstützt

Funktionen der ONTAP Select	DAS SSD (Premium oder Premium XL <sup>1</sup> )	DAS HDD (alle Lizenzen)	VNAS (alle Lizenzen)
Hintergrund-Komprimierung	Nicht unterstützt	Ja, die Funktion ist für Benutzer pro Volume aktiviert	Ja, die Funktion ist für Benutzer auf Volume-Basis aktiviert
Komprimierungsscanner	Ja.	Ja.	Ja, die Funktion ist für Benutzer auf Volume-Basis aktiviert
Inline-Data-Compaction	Ja (Standard)	Ja, die Funktion ist für Benutzer pro Volume aktiviert	Nicht unterstützt
Verdichtescanner	Ja.	Ja.	Nicht unterstützt
Inline-Deduplizierung von Aggregaten	Ja (Standard)	K. A.	Nicht unterstützt
Hintergrund-Deduplizierung des Volume	Ja (Standard)	Ja, die Funktion ist für Benutzer pro Volume aktiviert	Ja, die Funktion ist für Benutzer auf Volume-Basis aktiviert
Deduplizierung im Hintergrund eines Aggregats	Ja (Standard)	K. A.	Nicht unterstützt

<sup>1</sup>ONTAP Select 9.6 unterstützt eine neue Lizenz (Premium XL) und eine neue VM-Größe (groß). Die große VM wird jedoch nur bei das-Konfigurationen unter Verwendung von Software-RAID unterstützt. Hardware-RAID und vNAS Konfigurationen werden von der großen ONTAP Select VM in Version 9.6 nicht unterstützt.

### Hinweise zum Upgrade-Verhalten bei das SSD-Konfigurationen

Warten Sie nach dem Upgrade auf ONTAP Select 9.6 oder höher auf den `system node upgrade-revert show` Befehl zeigt an, dass das Upgrade abgeschlossen wurde, bevor die Storage-Effizienzwerte für vorhandene Volumes überprüft wurden.

Auf einem System, das auf ONTAP Select 9.6 oder höher aktualisiert wird, verhält sich ein neues Volume, das auf einem vorhandenen Aggregat oder einem neu erstellten Aggregat erstellt wurde, mit dem Verhalten eines Volumes, das auf einer neuen Implementierung erstellt wurde. Für vorhandene Volumes, die dem ONTAP Select Code Upgrade unterzogen werden, liegen die meisten Storage-Effizienzrichtlinien wie für ein neu erstelltes Volume vor, wobei einige Variationen bestehen:

### Szenario 1

Wenn vor dem Upgrade keine Storage-Effizienzrichtlinien für ein Volume aktiviert wurden, gilt Folgendes:

- Volumes mit `space guarantee = volume` Es ist keine Inline-Data-Compaction, Inline-Deduplizierung für Aggregate und keine Deduplizierung im Hintergrund für Aggregate aktiviert. Diese Optionen können nach dem Upgrade aktiviert werden.
- Volumes mit `space guarantee = none` Die Hintergrund-Komprimierung ist nicht aktiviert. Diese Option kann nach dem Upgrade aktiviert werden.
- Die Storage-Effizienzrichtlinie für die vorhandenen Volumes ist nach einem Upgrade auf automatisch festgelegt.

## Szenario 2

Wenn bereits vor dem Upgrade einige Storage-Effizienzen auf einem Volume aktiviert sind, dann:

- Volumes mit space guarantee = volume Sehe keinen Unterschied nach einem Upgrade.
- Volumes mit space guarantee = none Deduplizierung im Hintergrund für Aggregate ist aktiviert.
- Volumes mit storage policy inline-only Lassen Sie ihre Richtlinie auf automatisch setzen.
- Volumes mit benutzerdefinierten Storage-Effizienzrichtlinien ändern die Richtlinie nicht, mit Ausnahme von Volumes space guarantee = none. Diese Volumes sind durch Deduplizierung im Hintergrund für die Aggregate aktiviert.

# Netzwerkbetrieb

## Netzwerkkonzepte und -Eigenschaften von ONTAP Select

Machen Sie sich zunächst mit allgemeinen Netzwerkkonzepten vertraut, die für die ONTAP Select-Umgebung gelten. Informieren Sie sich anschließend über die spezifischen Merkmale und Optionen, die für Single-Node- und Multi-Node-Cluster verfügbar sind.

### Physisches Networking

Das physische Netzwerk unterstützt eine ONTAP Select-Cluster-Implementierung in erster Linie durch Bereitstellung der zugrunde liegenden Layer-2-Switching-Infrastruktur. Die Konfiguration des physischen Netzwerks umfasst sowohl den Hypervisor-Host als auch die breitere Switch-Netzwerkumgebung.

#### Host-NIC-Optionen

Jeder ONTAP Select-Hypervisor-Host muss entweder mit zwei oder vier physischen Ports konfiguriert sein. Die von Ihnen gewählte Konfiguration hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter:

- Gibt an, ob das Cluster einen oder mehrere ONTAP Select-Hosts enthält
- Welches Hypervisor-Betriebssystem wird verwendet
- Wie der virtuelle Switch konfiguriert ist
- Ob LACP mit den Links verwendet wird oder nicht

#### Konfiguration physischer Switches

Sie müssen sicherstellen, dass die Konfiguration der physischen Switches die ONTAP Select-Implementierung unterstützt. Die physischen Switches sind in die Hypervisor-basierten virtuellen Switches integriert. Die genaue Konfiguration hängt von mehreren Faktoren ab. Dabei sind die folgenden primären Überlegungen zu berücksichtigen:

- Wie wird die Trennung zwischen den internen und externen Netzwerken gewährleistet?
- Wahren Sie eine Trennung zwischen Daten- und Management-Netzwerken?
- Wie wird die Schicht-2-VLANs konfiguriert?

## Logische Netzwerke

ONTAP Select verwendet zwei verschiedene logische Netzwerke und trennt den Datenverkehr nach Typ. Insbesondere kann der Traffic zwischen den Hosts innerhalb des Clusters sowie zu den Storage Clients und anderen Maschinen außerhalb des Clusters fließen. Die von den Hypervisoren gemanagten virtuellen Switches unterstützen das logische Netzwerk.

### Internes Netzwerk

Bei einer Multi-Node-Cluster-Implementierung kommunizieren die einzelnen ONTAP Select-Knoten über ein isoliertes „internes“ Netzwerk. Dieses Netzwerk steht außerhalb der Nodes im ONTAP Select Cluster nicht zur Verfügung und ist auch nicht verfügbar.



Das interne Netzwerk ist nur für ein Cluster mit mehreren Nodes verfügbar.

Das interne Netzwerk weist folgende Merkmale auf:

- Wird zur Verarbeitung von ONTAP-Intra-Cluster-Datenverkehr verwendet, einschließlich:
  - Cluster
  - High Availability Interconnect (HA-IC)
  - RAID-Synchronspiegel (RSM)
- Netzwerk mit einfacher Ebene und zwei auf einem VLAN basierend
- Statische IP-Adressen werden von ONTAP Select zugewiesen:
  - Nur IPv4
  - DHCP wird nicht verwendet
  - Link-lokale Adresse
- Die MTU-Größe beträgt standardmäßig 9000 Byte und kann innerhalb des Bereichs 7500-9000 (einschließlich) angepasst werden.

### Externes Netzwerk

Das externe Netzwerk verarbeitet Datenverkehr zwischen den Knoten eines ONTAP Select Clusters und den externen Speicher-Clients sowie den anderen Maschinen. Das externe Netzwerk ist Teil jeder Cluster-Implementierung und weist folgende Merkmale auf:

- Wird zur Verarbeitung von ONTAP-Datenverkehr verwendet, darunter:
  - Daten (NFS, CIFS, iSCSI)
  - Management (Cluster und Node, optional SVM)
  - Intercluster (optional)
- Optionale Unterstützung von VLANs:
  - Datenportgruppe
  - Management-Port-Gruppe
- IP-Adressen, die auf der Grundlage der Konfigurationsauswahl des Administrators zugewiesen werden:
  - IPv4 oder IPv6
- Die MTU-Größe beträgt standardmäßig 1500 Byte (kann angepasst werden).

Das externe Netzwerk ist mit Clustern aller Größen vorhanden.

## **Netzwerkumgebung für Virtual Machines**

Der Hypervisor-Host bietet mehrere Netzwerkfunktionen.

ONTAP Select stützt sich auf die folgenden Funktionen, die über die Virtual Machine bereitgestellt werden:

### **Ports für Virtual Machines**

Es stehen mehrere Ports zur Verwendung durch ONTAP Select zur Verfügung. Sie werden basierend auf mehreren Faktoren zugewiesen und verwendet, einschließlich der Größe des Clusters.

### **Virtueller Switch**

Die virtuelle Switch-Software innerhalb der Hypervisor-Umgebung, ob vSwitch (VMware) oder Open vSwitch (KVM), verbindet die von der virtuellen Maschine freigesetzten Ports mit den physischen Ethernet NIC-Ports. Sie müssen je nach Ihrer Umgebung einen vSwitch für jeden ONTAP Select Host konfigurieren.

## **ONTAP Select Single- und Multiple-Node-Netzwerkkonfigurationen**

ONTAP Select unterstützt sowohl Einzel-Node- als auch Multi-Node-Netzwerkkonfigurationen.

### **Konfiguration eines Single Node-Netzwerks**

ONTAP Select-Konfigurationen mit einem Node erfordern kein internes ONTAP Netzwerk, da kein Cluster-, HA- oder Mirror-Datenverkehr vorhanden ist.

Im Gegensatz zur Multi-Node-Version des ONTAP Select Produkts enthält jede ONTAP Select VM drei virtuelle Netzwerkadapter, die den ONTAP-Netzwerkports e0a, e0b und e0c präsentiert werden.

Diese Ports werden für die folgenden Services verwendet: Management, Daten und Intercluster LIFs.

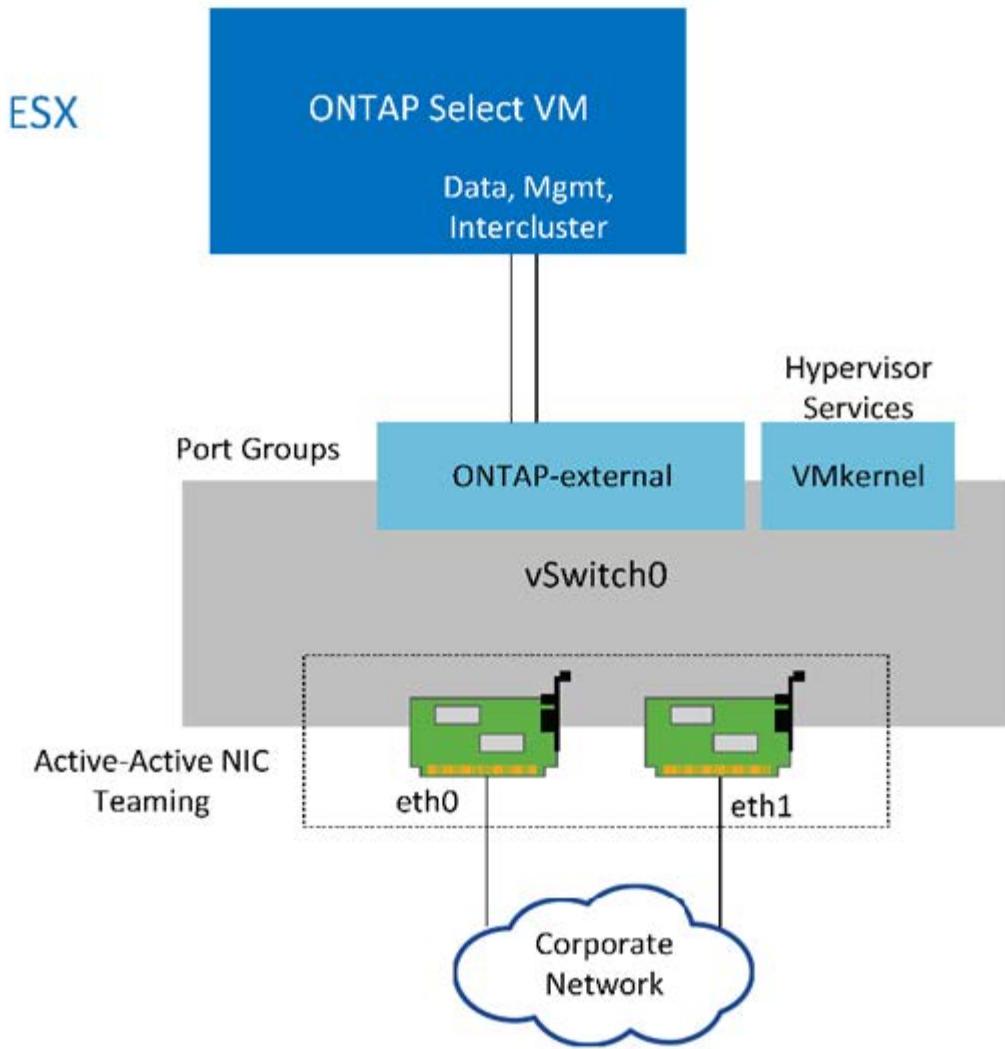
### **KVM**

Sie können ONTAP Select als Einzelknotencluster bereitstellen. Der Hypervisor-Host enthält einen virtuellen Switch, der den Zugriff auf das externe Netzwerk ermöglicht.

### **ESXi**

Die folgende Abbildung zeigt die Beziehung zwischen diesen Ports und den zugrunde liegenden physischen Adapters. Die Abbildung stellt einen ONTAP Select Cluster-Node auf dem ESXi-Hypervisor dar.

### **Netzwerkkonfiguration eines Single-Node ONTAP Select-Clusters**



Obwohl zwei Adapter für ein Single Node Cluster ausreichend sind, ist NIC-Teaming weiterhin erforderlich.

#### LIF-Zuweisung

Wie im Abschnitt zur LIF-Zuweisung für mehrere Knoten in diesem Dokument erläutert, verwendet ONTAP IPspaces, um den Cluster-Netzwerkverkehr von Daten- und Verwaltungsdatenverkehr zu trennen. Die Einzelknotenvariante dieser Plattform enthält kein Cluster-Netzwerk. Daher sind im Cluster-IPspace keine Ports vorhanden.



Cluster- und Knotenverwaltungs-LIFs werden während der Einrichtung des ONTAP Select-Clusters automatisch erstellt. Sie können die restlichen LIFs nach der Bereitstellung erstellen.

#### Management und logische Datenschnittstellen (e0a, e0b und e0c)

Die ONTAP-Ports e0a, e0b und e0c werden als Ports für LIFs delegiert, die die folgenden Arten von Datenverkehr tragen:

- SAN/NAS-Protokolldatenverkehr (CIFS, NFS und iSCSI)
- Managementdatenverkehr zwischen Clustern, Nodes und SVM

- Intercluster-Datenverkehr (SnapMirror und SnapVault)

## Multi-Node-Netzwerkkonfiguration

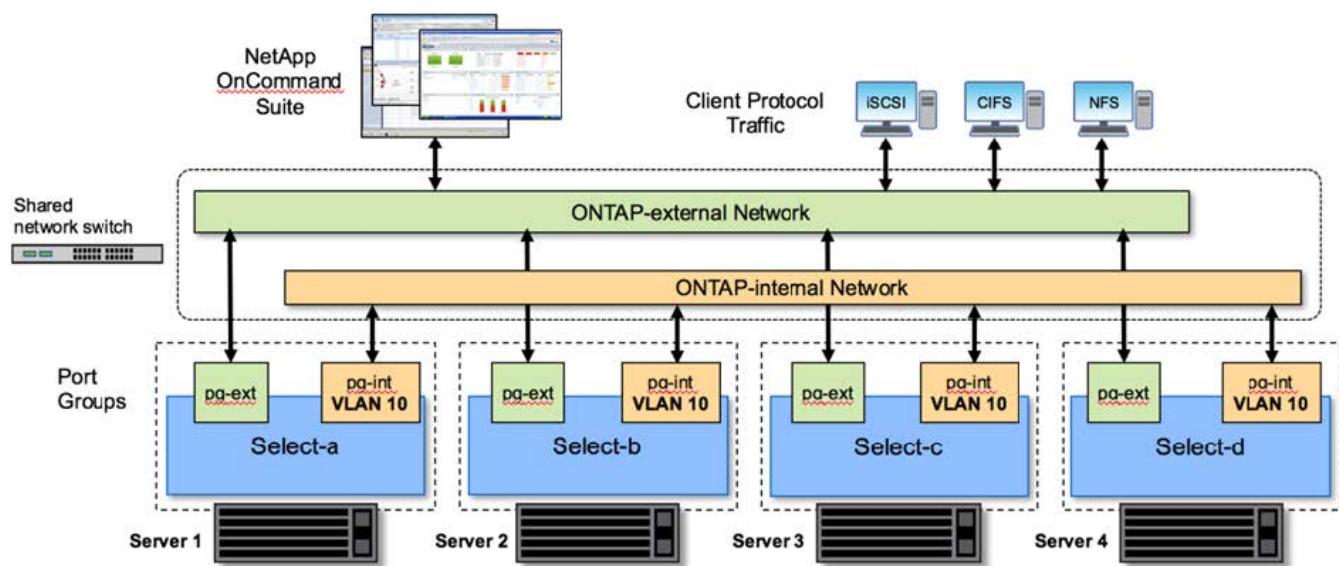
Die Multi-Node ONTAP Select Netzwerk-Konfiguration besteht aus zwei Netzwerken.

Es handelt sich um ein internes Netzwerk, das für Cluster- und interne Replikationsdienste zuständig ist, und ein externes Netzwerk, das für Datenzugriffs- und Verwaltungsdienste zuständig ist. Die durchgängige Trennung des Datenverkehrs innerhalb dieser beiden Netzwerke ist für den Aufbau einer Umgebung, die für die Ausfallsicherheit des Clusters geeignet ist, von entscheidender Bedeutung.

Diese Netzwerke sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Sie zeigt einen ONTAP Select Cluster mit vier Knoten, der auf einer VMware vSphere-Plattform ausgeführt wird. Cluster mit sechs, acht, zehn und zwölf Knoten weisen einen ähnlichen Netzwerkaufbau auf.

**i** Jede ONTAP Select Instanz befindet sich auf einem separaten physischen Server. Der interne und externe Datenverkehr wird über separate Netzwerk-Port-Gruppen isoliert, die jeder virtuellen Netzwerkschnittstelle zugewiesen sind und es den Cluster-Knoten ermöglichen, dieselbe physische Switch-Infrastruktur zu nutzen.

## Übersicht über eine ONTAP Select Multi-Node-Cluster-Netzwerkkonfiguration



Jede ONTAP Select VM enthält sieben virtuelle Netzwerkadapter, die ONTAP als Satz von sieben Netzwerk-Ports präsentiert werden – e0a bis e0g. Obwohl ONTAP diese Adapter als physische NICs behandelt, handelt es sich tatsächlich um virtuelle NICs, die einer Reihe von physischen Schnittstellen über eine virtualisierte Netzwerkebene zugeordnet werden. Daher sind für jeden Hosting-Server keine sechs physischen Netzwerkports erforderlich.

**i** Das Hinzufügen virtueller Netzwerkadapter zur ONTAP Select VM wird nicht unterstützt.

Diese Ports sind so vorkonfiguriert, dass folgende Dienste zur Verfügung stehen:

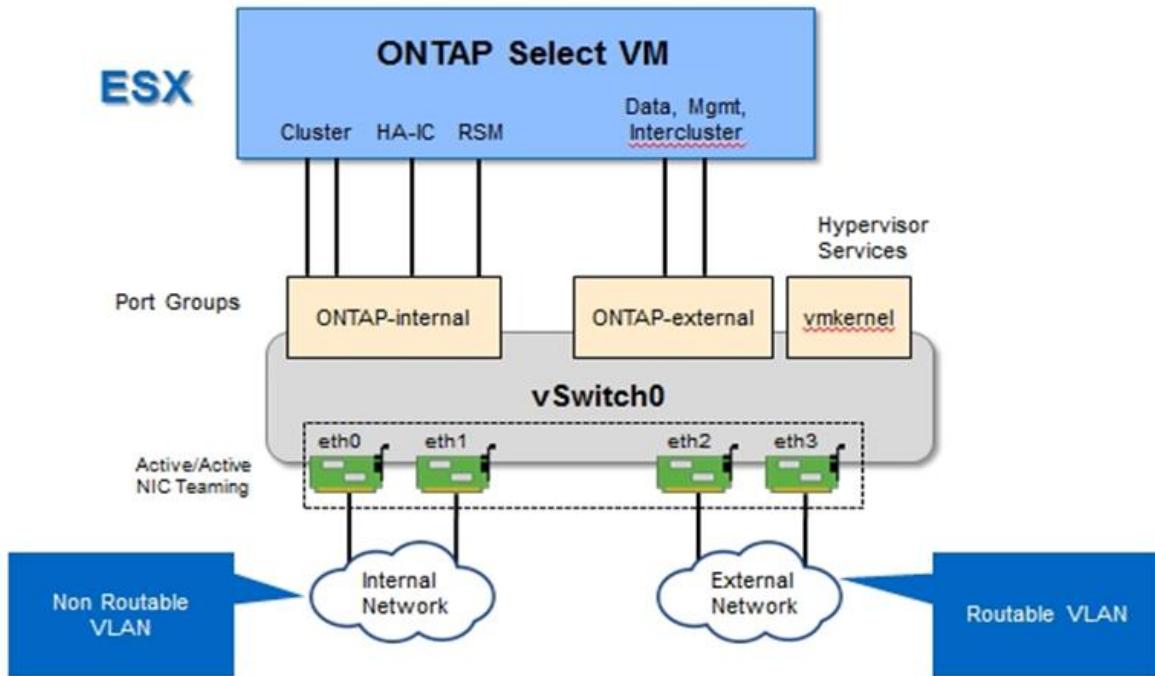
- e0a, e0b und e0g. Management und logische Daten-LIFs
- e0c, e0d. LIFs für das Cluster-Netzwerk

- e0e. RSM
- e0f. HA Interconnect

Die Ports e0a, e0b und e0g befinden sich im externen Netzwerk. Obwohl die Ports e0c bis e0f verschiedene Funktionen erfüllen, bilden sie zusammen das interne Select Netzwerk. Bei der Entscheidung zur Netzwerkkonzeption sollten Sie diese Ports in einem einzigen Layer-2-Netzwerk platzieren. Es ist nicht erforderlich, diese virtuellen Adapter auf verschiedene Netzwerke zu verteilen.

Die Beziehung zwischen diesen Ports und den zugrunde liegenden physischen Adaptern wird in der folgenden Abbildung veranschaulicht, die einen ONTAP Select Cluster-Node auf dem ESXi-Hypervisor darstellt.

**Netzwerkkonfiguration eines einzelnen Knotens, der Teil eines Multi-Node ONTAP Select Clusters ist**



Die Trennung von internem und externem Datenverkehr auf verschiedene physische NICs verhindert unzureichenden Zugriff auf Netzwerkressourcen und führt nicht zu Latenzen im System. Zusätzlich ermöglicht die Aggregation durch NIC-Teaming dem ONTAP Select Cluster-Node, weiterhin auf das Netzwerk zuzugreifen, wenn ein einzelner Netzwerkadapter ausfällt.

**i** Sowohl die externen als auch die internen Netzwerkportgruppen enthalten alle vier NIC-Adapter symmetrisch. Die aktiven Ports in der externen Netzwerkportgruppe sind die Standby-Ports im internen Netzwerk. Umgekehrt sind die aktiven Ports in der internen Netzwerkportgruppe die Standby-Ports in der externen Netzwerkportgruppe.

#### LIF-Zuweisung

Mit der Einführung von IPspaces sind ONTAP-Port-Rollen veraltet. Wie bei FAS Arrays enthalten ONTAP Select Cluster sowohl einen standardmäßigen IPspace als auch einen IP-Speicherplatz für Cluster. Indem die Netzwerk-Ports e0a, e0b und e0g in den Standard-IPspace und die Ports e0c und e0d in den Cluster IPspace platziert werden, wurden diese Ports im Wesentlichen von dem Hosting von LIFs abgemauert, die nicht gehören. Die verbleibenden Ports im ONTAP Select-Cluster werden durch die automatische Zuweisung von Schnittstellen verbraucht, die interne Services bereitstellen. Sie sind nicht ausgesetzt durch die ONTAP Shell,

wie dies bei den RSM und HA Interconnect Schnittstellen der Fall ist.



Nicht alle LIFs sind über die ONTAP-Eingabeaufforderung sichtbar. Die HA Interconnect- und RSM-Schnittstellen sind in ONTAP verborgen und werden intern zur Bereitstellung der jeweiligen Services genutzt.

Die Netzwerk-Ports und LIFs sind in den folgenden Abschnitten detailliert erläutert.

#### Management und logische Datenschnittstellen (e0a, e0b und e0g)

Die ONTAP-Ports e0a, e0b und e0g werden als Ports für LIFs delegiert, die die folgenden Arten von Datenverkehr tragen:

- SAN/NAS-Protokolldatenverkehr (CIFS, NFS und iSCSI)
- Managementdatenverkehr zwischen Clustern, Nodes und SVM
- Intercluster-Datenverkehr (SnapMirror und SnapVault)



Cluster- und Knotenverwaltungs-LIFs werden während der Einrichtung des ONTAP Select-Clusters automatisch erstellt. Sie können die restlichen LIFs nach der Bereitstellung erstellen.

#### Cluster-Netzwerk-LIFs (e0c, e0d)

ONTAP-Ports e0c und e0d werden als Home-Ports für Cluster-Schnittstellen delegiert. Innerhalb jedes ONTAP Select Cluster Nodes werden während des ONTAP Setups automatisch zwei Cluster-Schnittstellen generiert, wobei die lokalen Link-IP-Adressen (169.254.x.x) verwendet werden.



Sie können diesen Schnittstellen keine statische IP-Adresse zuweisen, und Sie sollten keine zusätzlichen Cluster-Schnittstellen erstellen.

Der Cluster-Netzwerkverkehr muss über ein mit niedriger Latenz, nicht geroutetes Layer-2-Netzwerk fließen. Aufgrund der Anforderungen an den Durchsatz und die Latenz des Clusters sollten Sie den ONTAP Select Cluster physisch in der Nähe platzieren (zum Beispiel Multipack, einzelnes Rechenzentrum). Der Aufbau von Stretch-Cluster-Konfigurationen mit vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten durch die Trennung der HA-Knoten über ein WAN oder erhebliche geografische Entfernung wird nicht unterstützt. Eine gestreckte Zwei-Node-Konfiguration mit einem Mediator wird unterstützt.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "["Stretch-Best Practices \(MetroCluster-SDS\) mit zwei Nodes"](#)".



Um einen maximalen Durchsatz für den Cluster-Netzwerkverkehr zu gewährleisten, ist dieser Netzwerkport für die Verwendung von Jumbo-Frames (7500 bis 9000 MTU) konfiguriert. Für den korrekten Clusterbetrieb vergewissern Sie sich, dass Jumbo-Frames auf allen vorgelagerten virtuellen und physischen Switches aktiviert sind, die interne Netzwerkdienste für ONTAP Select Cluster Nodes bereitstellen.

#### RAID-SyncMirror-Verkehr (e0e)

Die synchrone Replizierung von Blöcken über HA-Partner-Nodes erfolgt mithilfe einer internen Netzwerkschnittstelle, die sich am Netzwerkport e0e befindet. Diese Funktion läuft automatisch ab und verwendet von ONTAP während der Cluster-Einrichtung konfigurierte Netzwerkschnittstellen. Für den Administrator ist keine Konfiguration erforderlich.



Port e0e ist von ONTAP für internen Replikationsverkehr reserviert. Daher sind weder der Port noch die gehostete LIF in der ONTAP CLI oder im System Manager sichtbar. Diese Schnittstelle ist so konfiguriert, dass sie eine automatisch generierte Link-Local-IP-Adresse verwendet, und Sie können keine alternative IP-Adresse zuweisen. Dieser Netzwerkport erfordert die Verwendung von Jumbo-Frames (7500 bis 9000 MTU).

### HA Interconnect (e0f)

NetApp FAS Arrays verwenden spezielle Hardware, um Informationen zwischen HA-Paaren in einem ONTAP Cluster weiterzuleiten. In softwaredefinierten Umgebungen ist diese Ausstattung jedoch in der Regel nicht verfügbar (z. B. InfiniBand- oder iWARP-Geräte), sodass eine alternative Lösung erforderlich ist. Es wurden zwar mehrere Möglichkeiten berücksichtigt, aber für den Interconnect-Transport mussten ONTAP-Anforderungen diese Funktionalität in der Software emuliert werden. Infolgedessen wurde der HA Interconnect (traditionell durch Hardware bereitgestellt) in einem ONTAP Select Cluster mithilfe von Ethernet als Transportmechanismus konzipiert.

Jeder ONTAP Select Node ist mit einem HA Interconnect Port e0f konfiguriert. Dieser Port hostet die HA Interconnect-Netzwerkschnittstelle, die für zwei Hauptfunktionen zuständig ist:

- Spiegelung des Inhalts von NVRAM zwischen HA-Paaren
- Senden/Empfangen von HA-Statusinformationen und Netzwerk-Heartbeat-Meldungen zwischen HA-Paaren

Der DATENVERKEHR der HA-Verbindung wird über diesen Netzwerk-Port über eine einzige Netzwerkschnittstelle geleitet, indem RDMA-Frames (Remote Direct Memory Access) innerhalb von Ethernet-Paketen auf einem anderen Speicher zusammengefasst werden.



Wie beim RSM-Port (e0e) sind weder der physische Port noch die gehostete Netzwerkschnittstelle für Benutzer entweder über die ONTAP CLI oder über den System Manager sichtbar. Daher können Sie die IP-Adresse dieser Schnittstelle nicht ändern und Sie können den Status des Ports nicht ändern. Dieser Netzwerkport erfordert die Verwendung von Jumbo-Frames (7500 bis 9000 MTU).

## Interne und externe ONTAP Select-Netzwerke

Merkmale interner und externer ONTAP Select Netzwerke

### Internes ONTAP Select Netzwerk

Das interne ONTAP Select Netzwerk, das nur in der Multi-Node-Variante des Produkts vorhanden ist, ist für die Bereitstellung des ONTAP Select Clusters mit Clusterkommunikation, HA-Interconnect und synchronen Replizierungsdiensten verantwortlich. Dieses Netzwerk umfasst die folgenden Ports und Schnittstellen:

- **e0c, e0d.** Hosting von Clusternetzwerk-LIFs
- **e0e.** Hosting der RSM LIF
- **e0f.** Hosting der HA Interconnect LIF

Der Durchsatz und die Latenz dieses Netzwerks sind beim ermitteln der Performance und Ausfallsicherheit des ONTAP Select Clusters entscheidend. Netzwerkisolierung ist für die Cluster-Sicherheit erforderlich und stellt sicher, dass die Systemschnittstellen nicht durch andere Netzwerkdatenströme getrennt bleiben. Deshalb muss dieses Netzwerk ausschließlich vom ONTAP Select Cluster verwendet werden.



Die Verwendung des internen Netzwerks auswählen für Datenverkehr außer Cluster-Datenverkehr auswählen, wie z. B. Anwendungs- oder Verwaltungsdatenverkehr, wird nicht unterstützt. Es können keine anderen VMs oder Hosts auf dem internen ONTAP VLAN vorhanden sein.

Netzwerkpakete, die das interne Netzwerk durchlaufen, müssen sich in einem dedizierten VLAN-getagten Layer-2-Netzwerk befinden. Führen Sie hierzu eine der folgenden Aufgaben aus:

- Zuweisen einer VLAN-getagten Portgruppe zu den internen virtuellen NICs (e0c über e0f) (VST-Modus)
- Verwenden des nativen VLAN, das vom Upstream Switch bereitgestellt wird, wobei das native VLAN nicht für anderen Datenverkehr verwendet wird (weisen Sie eine Portgruppe ohne VLAN-ID zu, also EST-Modus)

In jedem Fall wird das VLAN-Tagging für den internen Netzwerk-Datenverkehr außerhalb der ONTAP Select VM durchgeführt.



Es werden ausschließlich ESXi Standard und Distributed vSwitches unterstützt. Andere virtuelle Switches oder direkte Verbindungen zwischen ESXi Hosts werden nicht unterstützt. Das interne Netzwerk muss vollständig geöffnet sein; NAT oder Firewalls werden nicht unterstützt.

Innerhalb eines ONTAP Select Clusters werden interner und externer Datenverkehr mithilfe virtueller Layer-2-Netzwerkobjekte, sogenannter Portgruppen, getrennt. Die korrekte Zuordnung dieser Portgruppen zu den vSwitches ist von größter Wichtigkeit, insbesondere für das interne Netzwerk, das für die Bereitstellung von Cluster-, HA-Interconnect- und Mirror-Replikationsdiensten zuständig ist. Unzureichende Netzwerkkonfiguration für diese Netzwerkports kann zu Leistungseinbußen führen und sogar die Stabilität des Clusterknotens beeinträchtigen. Daher ist für Cluster mit vier, sechs, acht, zehn und zwölf Knoten erforderlich, dass das interne ONTAP Select Netzwerk eine 10-Gb-Konnektivität nutzt; 1-Gb-NICs werden nicht unterstützt. Allerdings können Kompromisse mit dem externen Netzwerk eingegangen werden, da die Begrenzung des Datenflusses an einen ONTAP Select Cluster dessen zuverlässige Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt.

In einem Cluster mit zwei Nodes können entweder vier 1-Gbit-Ports für den internen Datenverkehr oder einen einzelnen 10-Gbit-Port verwendet werden. Dabei kommen nicht die zwei vom Cluster mit vier Nodes erforderlichen 10-Gbit-Ports zum Einsatz. In einer Umgebung, in der der Server nicht mit vier 10-Gbit-NIC-Karten passt, können für das interne Netzwerk zwei 10-Gbit-NIC-Karten verwendet werden und zwei 1-Gbit-NICs für das externe ONTAP-Netzwerk verwendet werden.

#### Interne Netzwerkvalidierung und Fehlerbehebung

Das interne Netzwerk in einem Multi-Node-Cluster kann mithilfe der Netzwerkverbindungsprüfungsfunktion validiert werden. Diese Funktion kann von der Deploy-CLI aus durch Ausführen des `network connectivity-check start` Befehls aufgerufen werden.

Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die Ausgabe des Tests anzuzeigen:

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

Dieses Tool ist ausschließlich zur Fehlerbehebung im internen Netzwerk in einem Multi-Node-Select-Cluster geeignet. Das Tool sollte nicht zur Fehlerbehebung bei Single-Node-Clustern (einschließlich vNAS-Konfigurationen), der ONTAP Deploy zu ONTAP Select-Konnektivität oder Client-seitigen Konnektivitätsproblemen verwendet werden.

Der Cluster-Erstellungsassistent (Bestandteil der ONTAP Deploy UI) beinhaltet die Überprüfung des internen Netzwerks als optionalen Schritt während der Erstellung von Multi-Node-Clustern. Angesichts der wichtigen Rolle, die das interne Netzwerk in Multi-Node-Clustern spielt, verbessert die Aufnahme dieses Schritts in den Cluster-Erstellungs-Workflow die Erfolgsrate von Cluster-Erstellungsvorgängen.

Ab ONTAP Deploy 2.10 kann die vom internen Netzwerk verwendete MTU-Größe zwischen 7,500 und 9,000 festgelegt werden. Mit dem Network Connectivity Checker kann auch die MTU-Größe zwischen 7,500 und 9,000 getestet werden. Der MTU-Standardwert ist auf den Wert des virtuellen Netzwerk-Switches eingestellt. Dieser Standardwert müsste durch einen kleineren Wert ersetzt werden, wenn ein Netzwerküberlagerung wie VXLAN in der Umgebung vorhanden ist.

## Externes ONTAP Select-Netzwerk

Das ONTAP Select externe Netzwerk ist für die gesamte ausgehende Kommunikation des Clusters zuständig und ist daher sowohl in Einzelknoten- als auch in Mehrknotenkonfigurationen vorhanden. Obwohl dieses Netzwerk nicht die streng definierten Anforderungen an den Durchsatz des internen Netzwerks hat, sollte der Administrator darauf achten, keine Netzwerkengpässe zwischen dem Client und der ONTAP VM zu verursachen, da Leistungsprobleme fälschlicherweise als ONTAP Select Probleme interpretiert werden könnten.

 Ähnlich wie der interne Traffic kann externer Datenverkehr auf der vSwitch-Ebene (VST) und auf der externen Switch-Ebene (EST) markiert werden. Darüber hinaus kann der externe Datenverkehr von der ONTAP Select-VM selbst in einem Prozess namens VGT markiert werden. Siehe Abschnitt "["Trennung des Daten- und Management-Datenverkehrs"](#) Entnehmen.

Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen Unterschiede zwischen internen und externen ONTAP Select-Netzwerken.

- Kurzreferenz des internen und externen Netzwerks\*

Beschreibung	Internes Netzwerk	Externes Netzwerk
Netzwerkservices	Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	Datenmanagement Intercluster (SnapMirror und SnapVault)
Netzwerkisolierung	Erforderlich	Optional
Frame-Größe (MTU)	7,500 bis 9,000	1,500 (Standard) 9,000 (unterstützt)
Zuweisung der IP-Adresse	Automatisch Generiert	Benutzerdefiniert
DHCP-Support	Nein	Nein

## NIC-Teaming

Um sicherzustellen, dass sowohl interne als auch externe Netzwerke über die erforderliche Bandbreite als auch die Resiliency-Merkmale verfügen, die für eine hohe Performance und Fehlertoleranz erforderlich sind, wird die Gruppenbildung von physischen Netzwerkadapters empfohlen. Es werden zwei-Node-Cluster-Konfigurationen mit einem einzelnen 10-GB-Link unterstützt. Die von NetApp empfohlene Best Practice besteht jedoch darin, NIC-Teaming sowohl auf den internen als auch auf den externen Netzwerken des ONTAP Select Clusters zu nutzen.

## MAC-Adressgenerierung

Die MAC-Adressen, die allen ONTAP Select-Netzwerk-Ports zugewiesen sind, werden automatisch vom enthaltenen Bereitstellungs-Dienstprogramm generiert. Die Utility verwendet eine plattformspezifische,

organisatorisch einzigartige Kennung (OUI) speziell für NetApp, um sicherzustellen, dass keine Konflikte mit FAS Systemen bestehen. Eine Kopie dieser Adresse wird dann in einer internen Datenbank in der ONTAP Select Installations-VM (ONTAP Deploy) gespeichert, um eine versehentliche Neuzuweisung bei zukünftigen Node-Implementierungen zu verhindern. In keinem Fall sollte der Administrator die zugewiesene MAC-Adresse eines Netzwerkports ändern.

## Unterstützte ONTAP Select Netzwerkkonfigurationen

Wählen Sie die beste Hardware aus, und konfigurieren Sie Ihr Netzwerk, um die Leistung und Ausfallsicherheit zu optimieren.

Server-Anbieter wissen, dass Kunden verschiedene Anforderungen haben und verschiedene Möglichkeiten haben, ist entscheidend. Beim Erwerb eines physischen Servers stehen daher zahlreiche Optionen zur Verfügung, um die Netzwerkverbindung zu ermitteln. Die meisten Standardsysteme werden mit verschiedenen NIC-Optionen ausgeliefert, die Single-Port- und Multiport-Optionen in unterschiedlichen Variationen von Geschwindigkeit und Durchsatz bieten. Dies umfasst die Unterstützung von 25-GB/s- und 40-GB/s-NIC-Adaptoren mit VMware ESX.

Da die Performance der ONTAP Select VM direkt an die Eigenschaften der zugrunde liegenden Hardware gebunden ist, führt ein höherer Durchsatz auf der VM durch Auswahl von NICs mit höherer Geschwindigkeit zu einem Cluster mit höherer Performance und einer insgesamt besseren Benutzererfahrung. Darüber hinaus können vier 10-Gbit-NICs oder zwei NICs mit höherer Geschwindigkeit (25/40 Gbit/s) verwendet werden, um ein leistungsstarkes Netzwerklayout zu erreichen. Es gibt weitere Konfigurationen, die ebenfalls unterstützt werden. Bei Clustern mit zwei Nodes werden 4 x 1-GB-Ports oder 1 x 10-GB-Ports unterstützt. Bei Single Node Clustern werden 2 x 1-GB-Ports unterstützt.

### Minimale Netzwerkkonfigurationen und empfohlene Konfigurationen

Es werden verschiedene unterstützte Ethernet-Konfigurationen basierend auf der Cluster-Größe unterstützt.

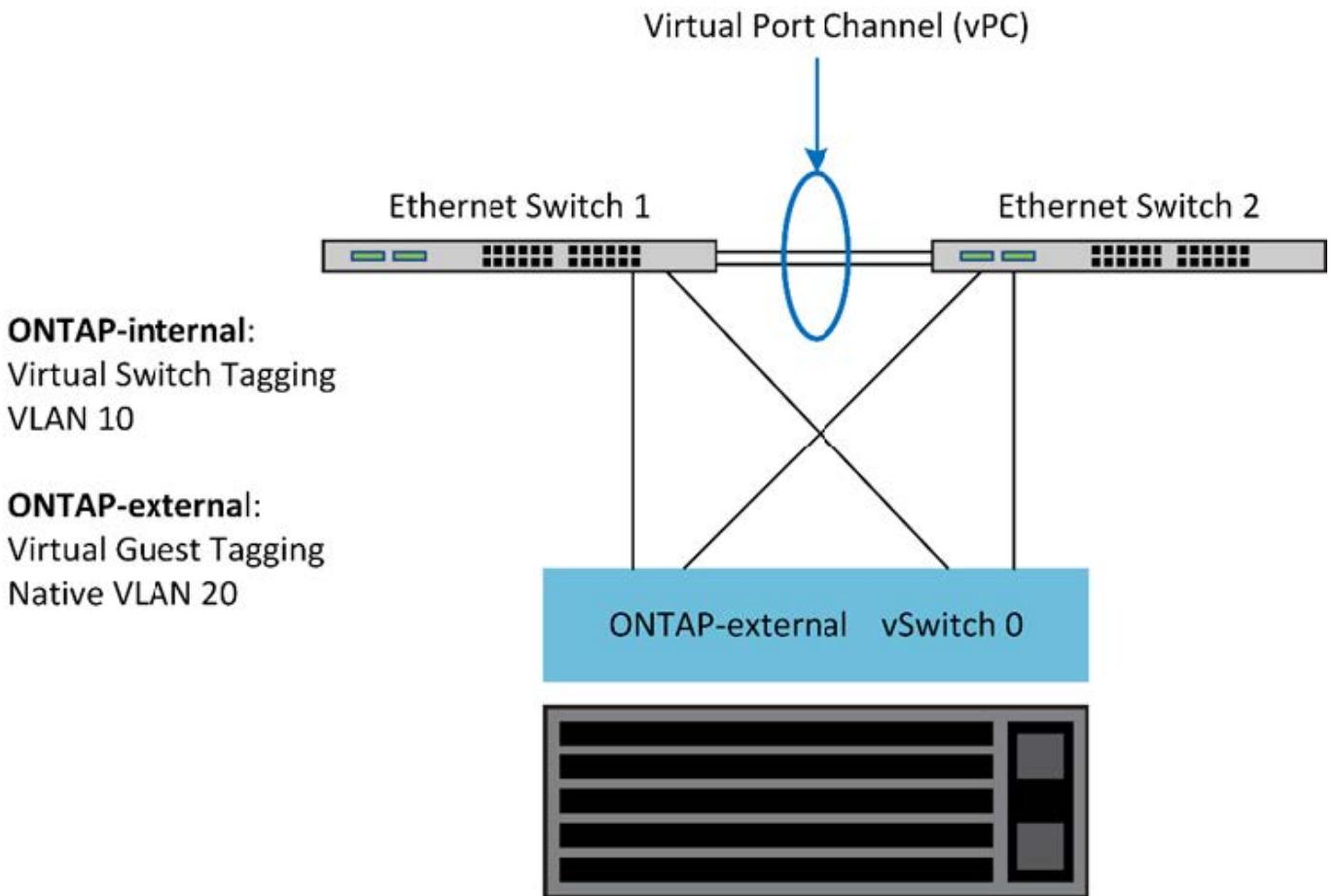
Clustergröße	Mindestanforderungen	Empfehlung
Single-Node-Cluster	2 x 1 GbE	2 x 10 GbE
MetroCluster-SDS für Cluster mit zwei Nodes	4 x 1 GbE oder 1 x 10 GbE	2 x 10 GbE
Cluster mit vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten	2 x 10 GbE	4 x 10 GbE oder 2x 25 GbE



Die Konvertierung zwischen einzelnen Link- und mehreren Link-Topologien auf einem laufenden Cluster wird nicht unterstützt, da möglicherweise zwischen verschiedenen NIC-Teaming-Konfigurationen konvertiert werden muss, die für jede Topologie erforderlich sind.

### Netzwerkkonfiguration mit mehreren physischen Switches

Wenn eine ausreichende Hardware verfügbar ist, empfiehlt NetApp die in der folgenden Abbildung dargestellte Multiswitch-Konfiguration, da zusätzlich Schutz vor physischen Switch-Ausfällen gegeben ist.



## Konfiguration von ONTAP Select VMware vSphere vSwitch auf ESXi

ONTAP Select vSwitch Konfigurations- und Load-Balancing-Richtlinien für Konfigurationen mit zwei und vier Netzwerkkarten

ONTAP Select unterstützt sowohl die Verwendung von Standard- als auch von verteilten vSwitch-Konfigurationen. Verteilte vSwitches unterstützen Link-Aggregation-Konstrukte (LACP). Link-Aggregation ist eine gängige Netzwerkkonstruktion, die verwendet wird, um Bandbreite über mehrere physische Adapter zu bündeln. LACP ist ein herstellerneutraler Standard. Es bietet ein offenes Protokoll für Netzwerkendpunkte, die Gruppen von physischen Netzwerkanschlüssen zu einem einzigen logischen Kanal bündeln. ONTAP Select kann mit Portgruppen arbeiten, die als Link Aggregation Group (LAG) konfiguriert sind. NetApp empfiehlt jedoch, die einzelnen physischen Ports als einfache Uplink-Ports (Trunk-Ports) zu verwenden, um die LAG-Konfiguration zu vermeiden. In diesen Fällen sind die Best Practices für Standard- und verteilte vSwitches identisch.

Dieser Abschnitt beschreibt die vSwitch-Konfiguration und Load-Balancing-Richtlinien, die sowohl für zwei-NIC- als auch für vier-NIC-Konfigurationen verwendet werden sollten.

Bei der Konfiguration der Portgruppen für ONTAP Select sollten Sie folgende Best Practices beachten: Die Load-Balancing-Richtlinie auf Portgruppenebene ist „Route Based on Originating Virtual Port ID“. VMware empfiehlt, STP an den mit den ESXi-Hosts verbundenen Switch-Ports auf Portfast einzustellen.

Für alle vSwitch-Konfigurationen werden mindestens zwei physische Netzwerkadapter benötigt, die zu einem einzigen NIC-Team zusammengefasst sind. ONTAP Select unterstützt eine einzelne 10-Gb-Verbindung für Zwei-Knoten-Cluster. NetApp empfiehlt jedoch die Verwendung von NIC-Aggregation, um Hardware-Redundanz zu gewährleisten.

Auf einem vSphere-Server sind NIC-Teams das Aggregationserkonstrukt, mit dem mehrere physische Netzwerkadapter zu einem einzelnen logischen Kanal zusammengefasst werden, sodass die Netzwerklast über alle Mitgliedsports hinweg gemeinsam genutzt werden kann. Es ist wichtig zu beachten, dass NIC-Teams ohne Unterstützung durch den physischen Switch erstellt werden können. Load-Balancing- und Failover-Richtlinien können direkt auf ein NIC-Team angewendet werden, das keine Kenntnis der Upstream-Switch-Konfiguration hat. In diesem Fall werden Richtlinien nur für ausgehenden Datenverkehr angewendet.



Statische Portkanäle werden von ONTAP Select nicht unterstützt. LACP-fähige Kanäle werden von verteilten vSwitches unterstützt, die Verwendung von LACP LAGs kann jedoch zu einer ungleichmäßigen Lastverteilung zwischen den LAG-Mitgliedern führen.

Bei Clustern mit einem einzelnen Knoten konfiguriert ONTAP Deploy die ONTAP Select VM so, dass sie eine Portgruppe für das externe Netzwerk und entweder dieselbe Portgruppe oder optional eine andere Portgruppe für den Cluster- und Knotenverwaltungsdatenverkehr verwendet. Bei Clustern mit einem einzelnen Knoten können Sie die gewünschte Anzahl physischer Ports als aktive Adapter zur externen Portgruppe hinzufügen.

Für Multi-Node-Cluster konfiguriert ONTAP Deploy jede ONTAP Select VM so, dass sie eine oder zwei Portgruppen für das interne Netzwerk und separat eine oder zwei Portgruppen für das externe Netzwerk verwendet. Der Cluster- und Knotenverwaltungsdatenverkehr kann entweder dieselbe Portgruppe wie der externe Datenverkehr verwenden oder optional eine separate Portgruppe. Der Cluster- und Knotenverwaltungsdatenverkehr darf nicht dieselbe Portgruppe wie der interne Datenverkehr verwenden.

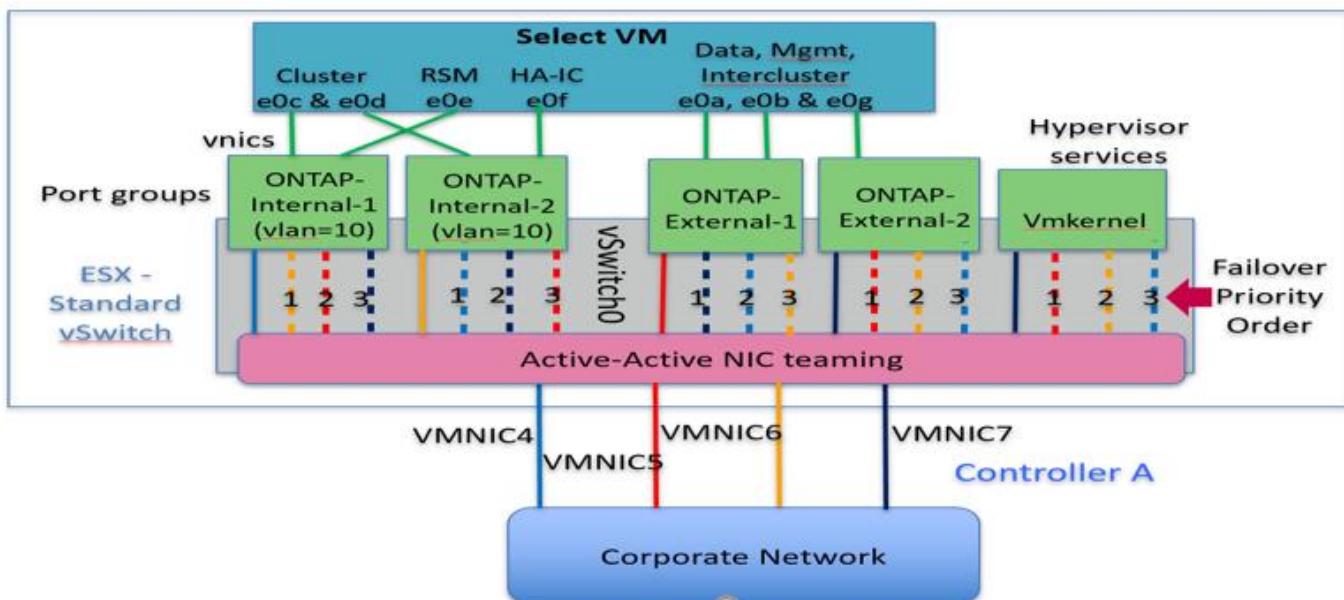


ONTAP Select unterstützt maximal vier vmnics.

### Standard- oder verteilter vSwitch und vier physische Ports pro Node

Sie können jedem Node in einem Multi-Node-Cluster vier Portgruppen zuweisen. Jede Portgruppe verfügt über einen einzelnen aktiven physischen Port und drei physische Standby-Ports, wie in der folgenden Abbildung.

#### vSwitch mit vier physischen Ports pro Node



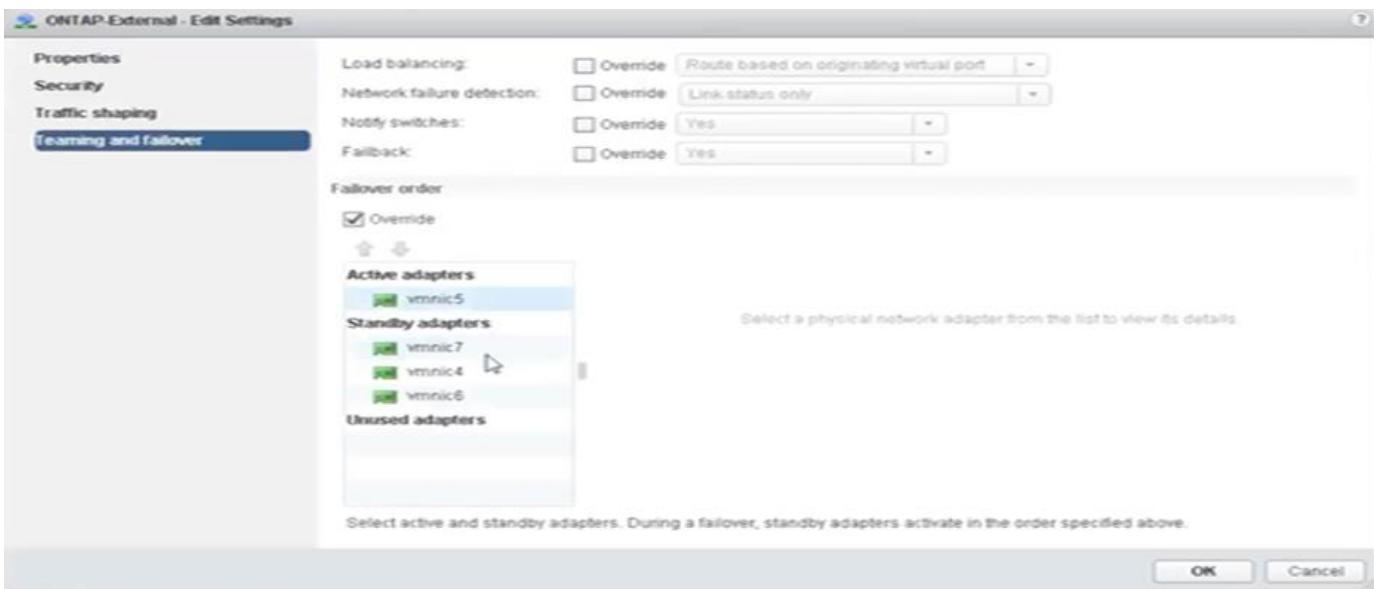
Die Reihenfolge der Ports in der Standby-Liste ist wichtig. Die folgende Tabelle enthält ein Beispiel für die Verteilung physischer Ports über die vier Portgruppen.

#### Minimum des Netzwerkes und empfohlene Konfigurationen

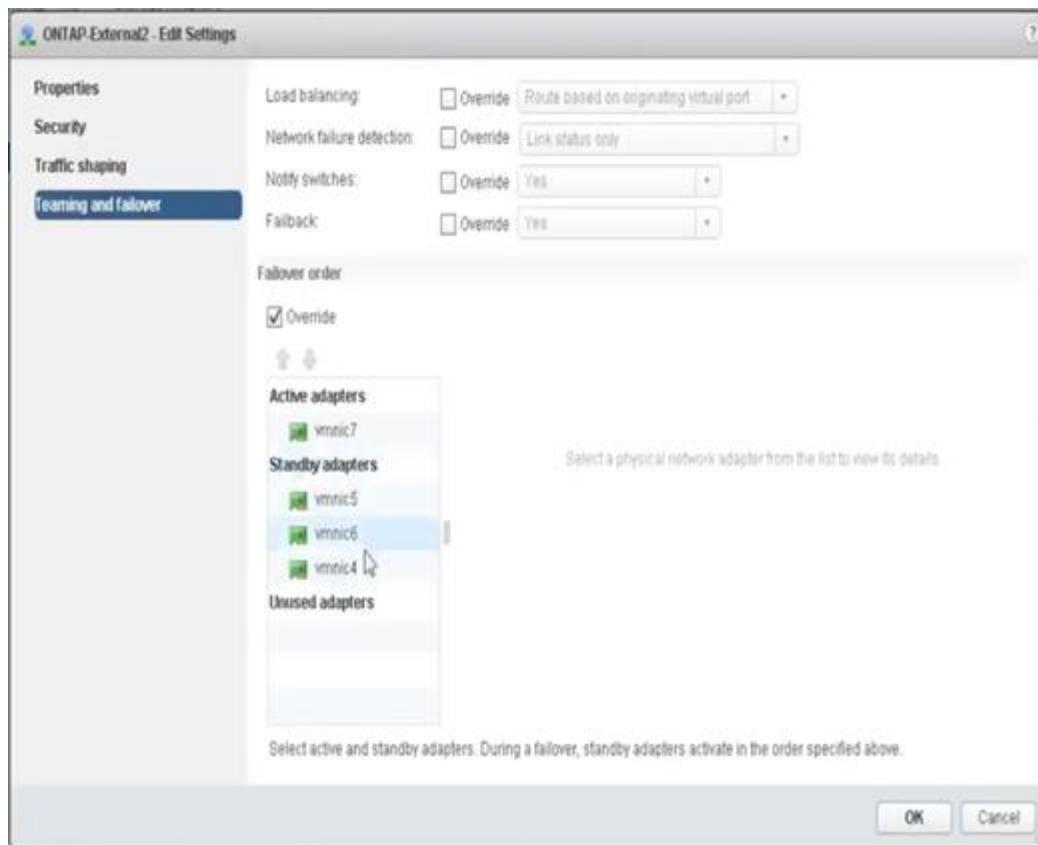
Port-Gruppe	Extern 1	Extern 2	Intern 1	Intern 2
Aktiv	Vmnic0	Vmnic1	Vmnic2	Vmnic3
Standby 1	Vmnic1	Vmnic0	Vmnic3	Vmnic2
Standby 2	Vmnic2	Vmnic3	Vmnic0	Vmnic1
Standby 3	Vmnic3	Vmnic2	Vmnic1	Vmnic0

Die folgenden Abbildungen zeigen die Konfigurationen der externen Netzwerk-Portgruppen aus der vCenter-UI (ONTAP-External und ONTAP-External2). Beachten Sie, dass die aktiven Adapter von unterschiedlichen Netzwerkkarten stammen. In diesem Setup sind vmnic 4 und vmnic 5 Dual-Ports auf derselben physischen Netzwerkkarte, während vmnic 6 und vmnic 7 ebenfalls Dual-Ports auf einer separaten Netzwerkkarte sind (vnmics 0 bis 3 werden in diesem Beispiel nicht verwendet). Die Reihenfolge der Standby-Adapter ermöglicht ein hierarchisches Failover, wobei die Ports des internen Netzwerks zuletzt kommen. Die Reihenfolge der internen Ports in der Standby-Liste ist zwischen den beiden externen Portgruppen ebenfalls vertauscht.

### Teil 1: ONTAP Select Konfiguration externer Portgruppen



### Teil 2: ONTAP Select Konfiguration externer Portgruppen

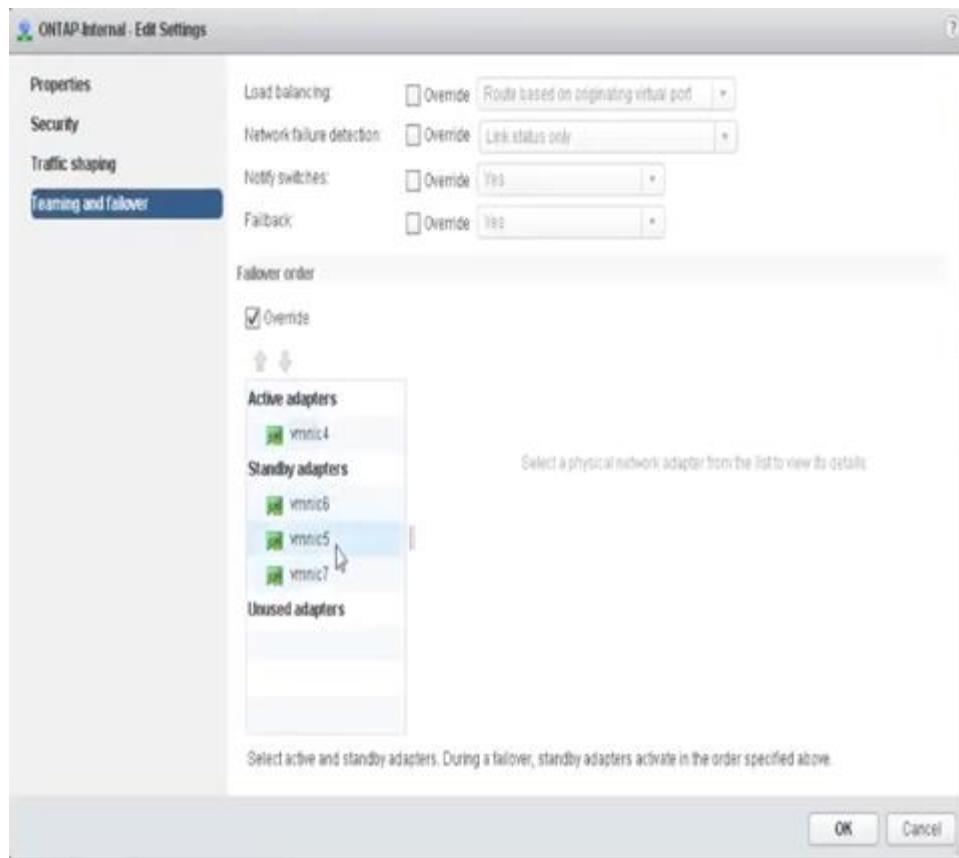


Zur Lesbarkeit lauten die Zuweisungen wie folgt:

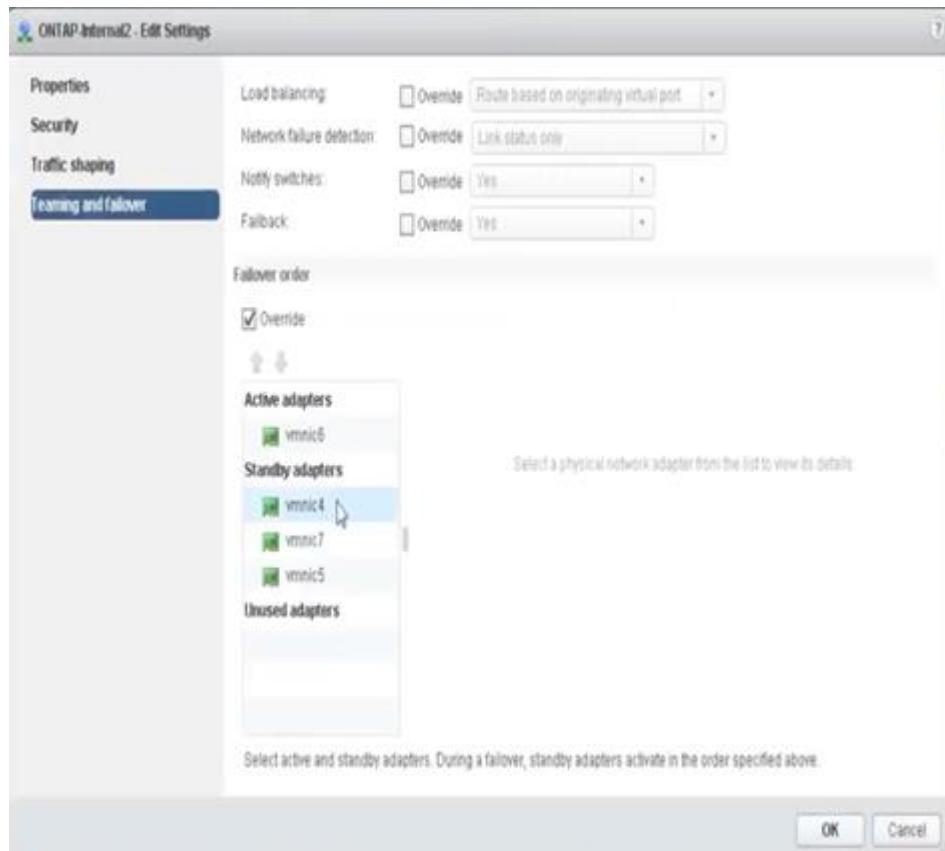
ONTAP-extern	ONTAP-Außen2
Aktive Adapter: Vmnic5 Standby Adapter: Vmnic7, vmnic4, vmnic6	Aktive Adapter: Vmnic7 Standby Adapter: Vmnic5, vmnic6, vmnic4

In den folgenden Abbildungen werden die Konfigurationen der internen Netzwerk-Port-Gruppen (ONTAP-Internal und ONTAP-Internal2) dargestellt. Beachten Sie, dass sich die aktiven Adapter von unterschiedlichen Netzwerkkarten unterscheiden. Bei diesem Setup sind vmnic 4 und vmnic 5 Dual-Ports auf dem gleichen physischen ASIC, während vmnic 6 und vmnic 7 ähnliche Dual-Ports auf einem separaten ASIC sind. Die Reihenfolge der Standby-Adapter stellt ein hierarchisches Failover dar, wobei die Ports aus dem externen Netzwerk zuletzt sind. Die Reihenfolge der externen Ports in der Standby-Liste wird auf ähnliche Weise zwischen den beiden internen Portgruppen ausgetauscht.

#### Teil 1: ONTAP Select interne Port-Gruppen-Konfigurationen



## Teil 2: ONTAP Select interne Portgruppen



Zur Lesbarkeit lauten die Zuweisungen wie folgt:

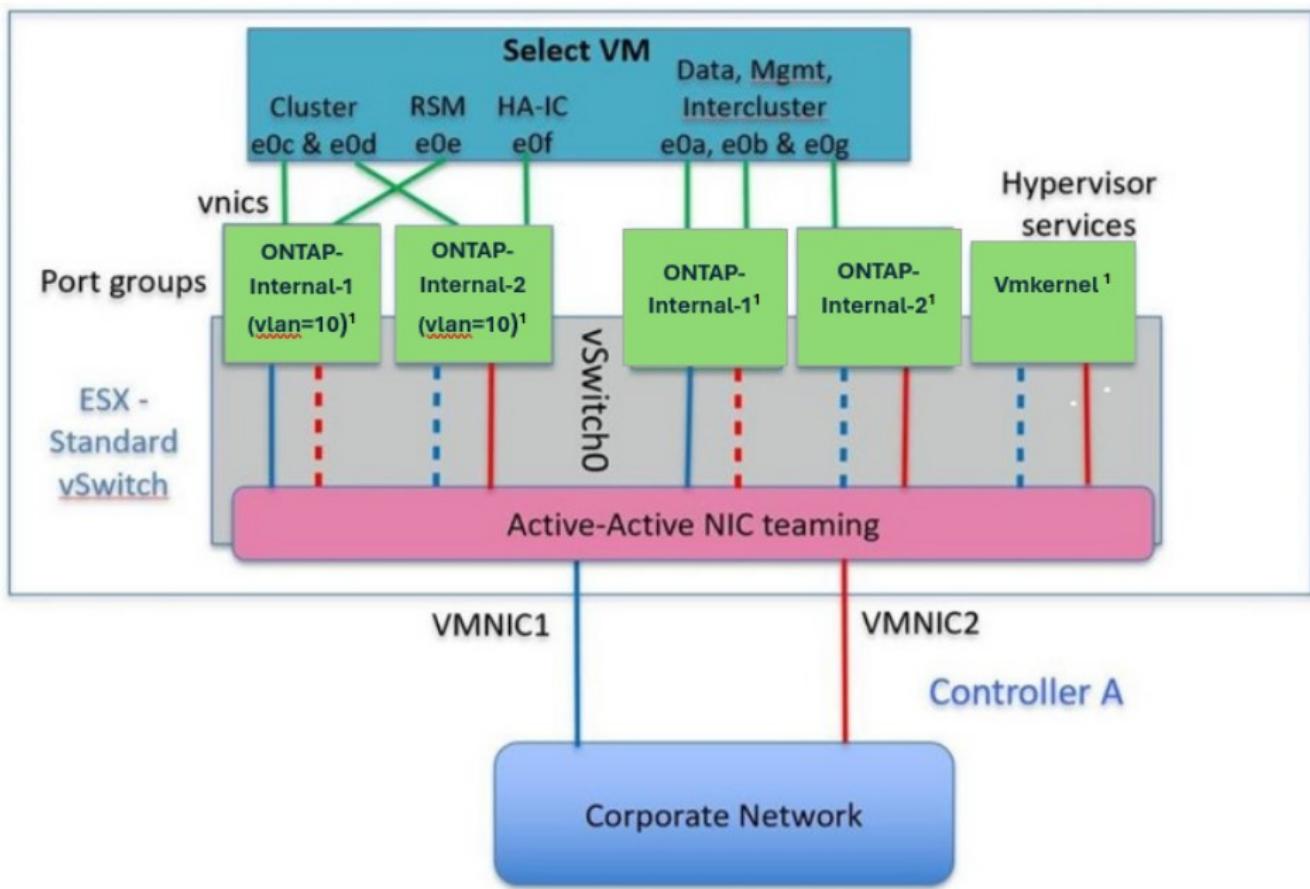
Intern	ONTAP-Intern2
Aktive Adapter: Vmnic4 Standby Adapter: Vmnic6, vmnic5, vmnic7	Aktive Adapter: Vmnic6 Standby Adapter: Vmnic4, vmnic7, vmnic5

### Standard- oder verteilter vSwitch und zwei physische Ports pro Node

Bei Verwendung von zwei Hochgeschwindigkeits-Netzwerkkarten (25/40 Gbit/s) ist die empfohlene Portgruppenkonfiguration konzeptionell sehr ähnlich der Konfiguration mit vier 10-Gbit/s-Adaptoren. Sie sollten vier Portgruppen verwenden, auch wenn Sie nur zwei physische Adapter verwenden. Die Zuordnung der Hafengruppen ist wie folgt:

Port-Gruppe	Externe 1 (e0a, e0b)	Intern 1 (e0c, e0e)	Intern 2 (e0d, e0f)	Extern 2 (e0g)
Aktiv	Vmnic0	Vmnic0	Vmnic1	Vmnic1
Standby	Vmnic1	Vmnic1	Vmnic0	Vmnic0

### vSwitch mit zwei physischen High-Speed-Ports (25/40 GB) pro Node

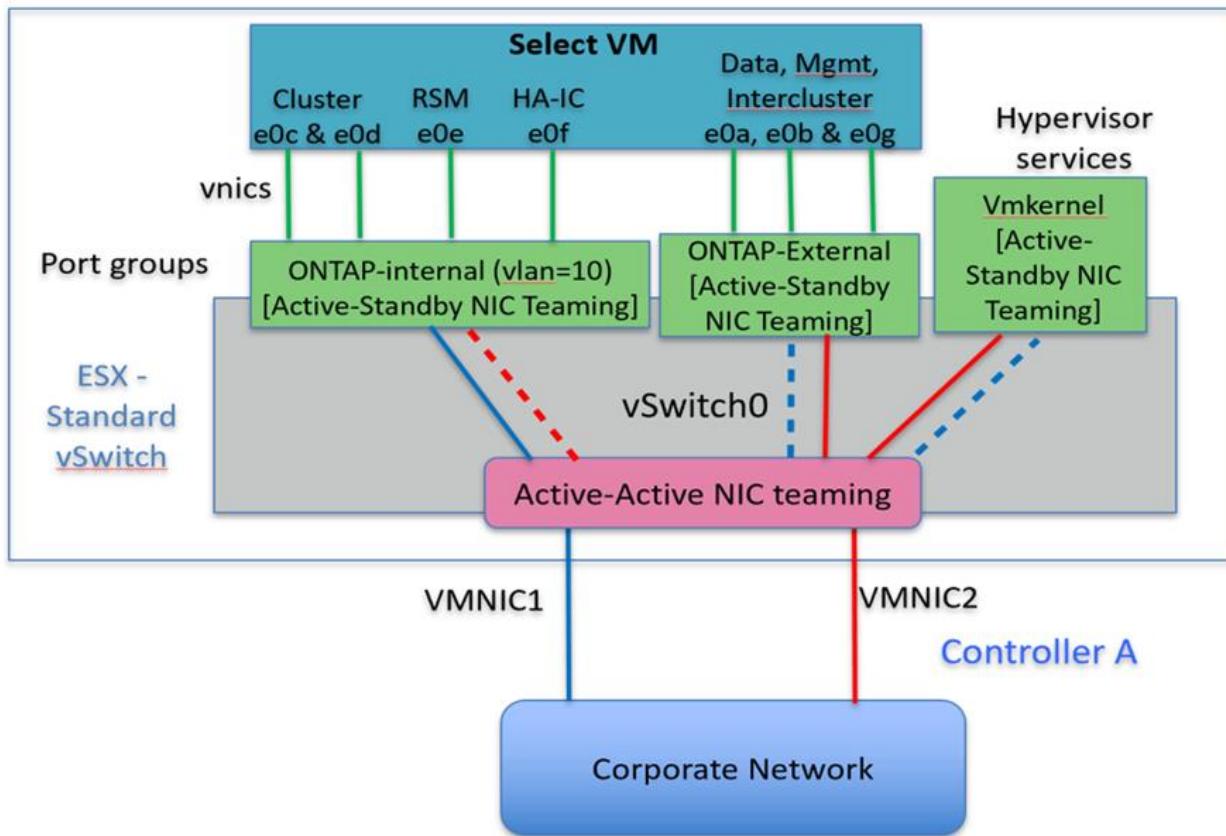


<sup>1</sup> The port groups attached to the virtual NICs are configured to use one NIC as active and the rest as standby.

Bei Verwendung von zwei physischen Ports (10Gb oder weniger) sollte jede Portgruppe über einen aktiven Adapter und einen Standby-Adapter verfügen, die jeweils entgegengesetzt zueinander konfiguriert sind. Das interne Netzwerk ist nur für Multi-Node ONTAP Select Cluster vorhanden. Für Single-Node-Cluster können beide Adapter in der externen Portgruppe als aktiv konfiguriert werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Konfiguration eines vSwitch und der beiden Portgruppen, die für die interne und externe Kommunikation eines Multi-Node-ONTAP Select Clusters zuständig sind. Das externe Netzwerk kann die interne Netzwerk-VMNIC im Falle eines Netzwerkausfalls verwenden, da die internen Netzwerk-VMNICs Teil dieser Portgruppe sind und im Standby-Modus konfiguriert sind. Für das interne Netzwerk gilt das Gegenteil. Das abwechselnde Verwenden der aktiven und Standby-VMNICs zwischen den beiden Portgruppen ist entscheidend für das korrekte Failover der ONTAP Select VMs während Netzwerkausfällen.

### VSwitch mit zwei physischen Ports (10 GB oder weniger) pro Node

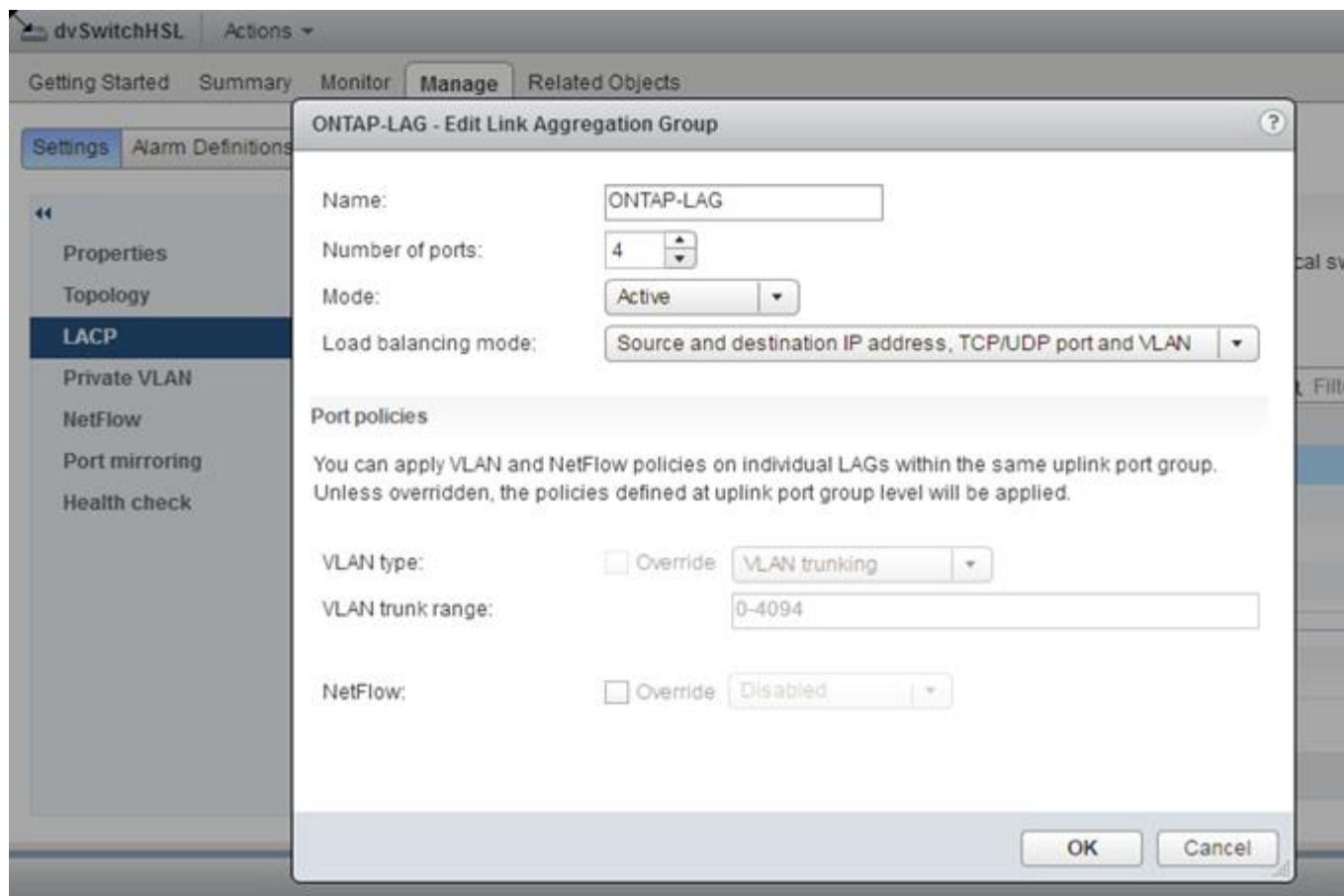


### Verteilter vSwitch mit LACP

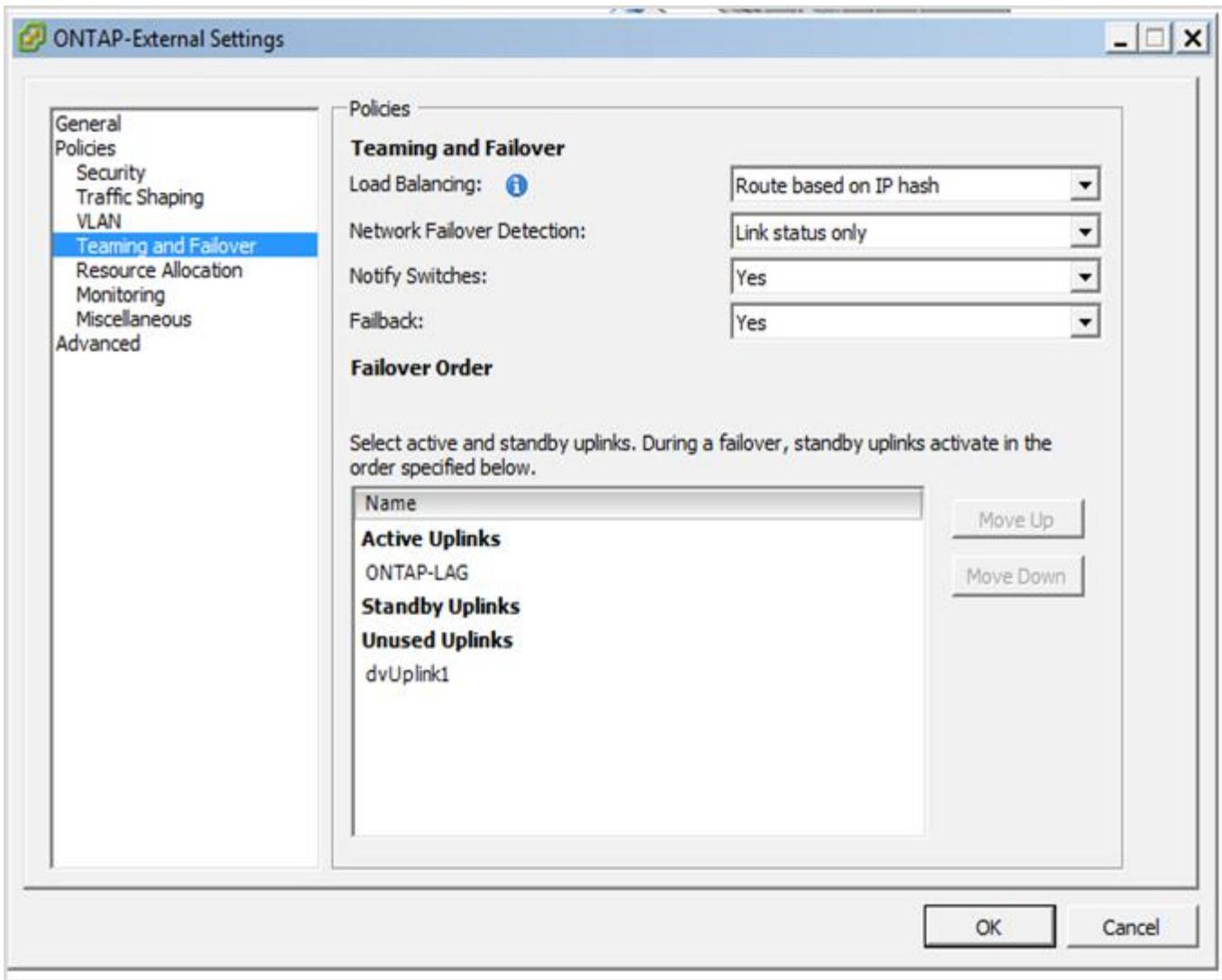
Wenn Sie verteilte vSwitches in Ihrer Konfiguration verwenden, kann LACP verwendet werden (obwohl es keine Best Practice ist), um die Netzwerkkonfiguration zu vereinfachen. Die einzige unterstützte LACP-Konfiguration erfordert, dass alle vmnics in einem einzigen VERZÖGERUNG sind. Der physische Uplink-Switch muss eine MTU-Größe zwischen 7,500 und 9,000 auf allen Ports im Kanal unterstützen. Interne und externe ONTAP Select-Netzwerke sollten auf Port-Gruppen-Ebene isoliert werden. Das interne Netzwerk sollte ein nicht routingbares (isoliertes) VLAN verwenden. Das externe Netzwerk kann entweder VST, EST oder VGT verwenden.

Die folgenden Beispiele zeigen die verteilte vSwitch-Konfiguration mit LACP.

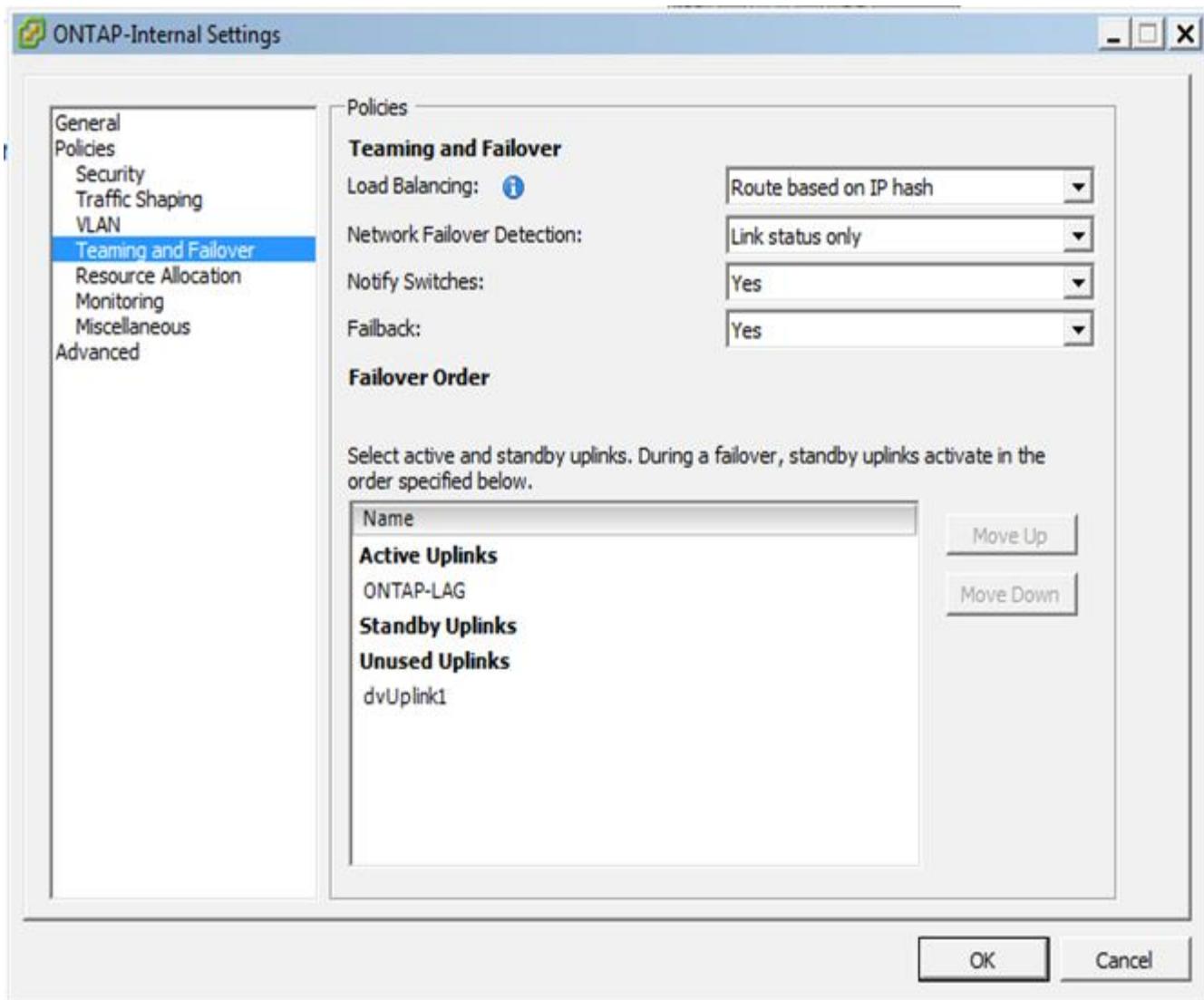
### VERZÖGERUNGSEIGENSCHAFTEN bei Verwendung von LACP



## Konfiguration externer Portgruppen mit einem verteilten vSwitch mit aktiviertem LACP



Konfigurationen der internen Portgruppe mit einem verteilten vSwitch mit aktiviertem LACP



LACP erfordert, dass Sie die Upstream-Switch-Ports als Portkanal konfigurieren. Bevor Sie diese Konfiguration auf dem verteilten vSwitch aktivieren, stellen Sie sicher, dass ein LACP-fähiger Portkanal korrekt konfiguriert ist.

## Konfiguration der physischen ONTAP Select Switches

Details zur physischen Switch-Konfiguration auf Basis von Single Switch- und Multi-Switch-Umgebungen

Bei Entscheidungen zur Konnektivität von der virtuellen Switch-Ebene zu physischen Switches sollten sorgfältige Überlegungen getroffen werden. Die Trennung des internen Cluster Traffic von externen Datenservices sollte sich über Isolierung in Layer-2-VLANs auf die vorgelagerte physische Netzwerkebene erstrecken.

Physische Switch-Ports sollten als Trunkports konfiguriert werden. ONTAP Select externt Datenverkehr kann auf zwei Arten über mehrere Layer-2-Netzwerke getrennt werden. Eine Methode ist die Verwendung von ONTAP VLAN-getagten virtuellen Ports mit einer einzigen Portgruppe. Die andere Methode ist die Zuweisung separater Portgruppen im VST-Modus zum Management-Port e0a. Sie müssen außerdem Datenports e0b und e0c/e0g zuweisen, abhängig von der ONTAP Select Version und der Einzel- oder Mehrknotenkonfiguration. Wenn der externe Datenverkehr über mehrere Layer-2-Netzwerke getrennt wird, sollten die Uplink-

physikalischen Switch-Ports diese VLANs in ihrer Liste der erlaubten VLANs haben.

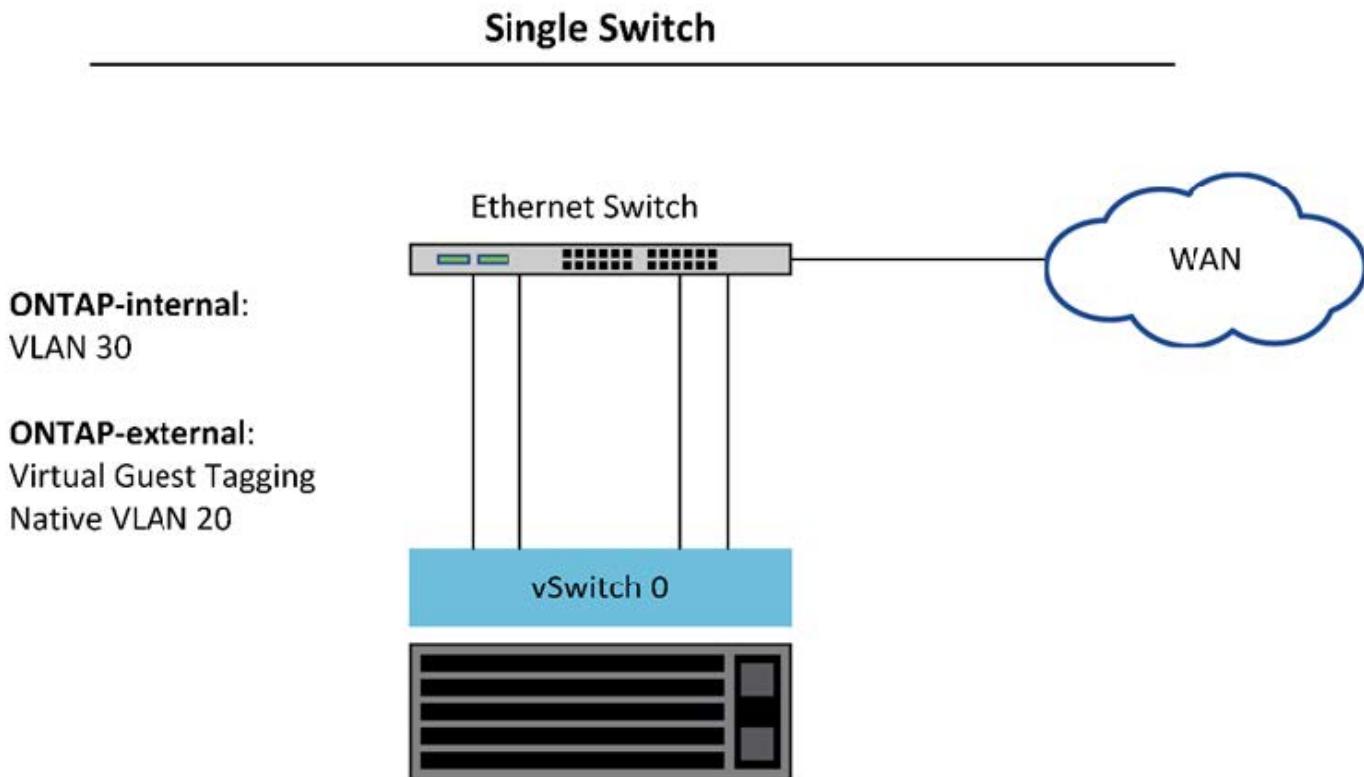
Der interne ONTAP Select Netzwerk-Traffic erfolgt über virtuelle Schnittstellen, die mit lokalen Link-IP-Adressen definiert sind. Da diese IP-Adressen nicht routingfähig sind, muss der interne Datenverkehr zwischen Cluster-Knoten über ein einzelnes Layer-2-Netzwerk geleitet werden. Routinghops zwischen ONTAP Select Cluster Nodes werden nicht unterstützt.

### Gemeinsam genutzter physischer Switch

Die folgende Abbildung zeigt eine mögliche Switch-Konfiguration, die von einem Knoten in einem Multi-Node-ONTAP Select Cluster verwendet wird. In diesem Beispiel sind die physischen NICs, die von den vSwitches sowohl für die internen als auch die externen Netzwerkportgruppen verwendet werden, an denselben Upstream-Switch angeschlossen. Der Switch-Datenverkehr wird durch Broadcast-Domänen in separaten VLANs isoliert.

**i** Für das interne ONTAP Select Netzwerk wird Tagging auf Port-Gruppenebene durchgeführt. Während im folgenden Beispiel VGT für das externe Netzwerk verwendet wird, werden sowohl VGT als auch VST auf dieser Portgruppe unterstützt.

### Netzwerkkonfiguration mit Shared Physical Switch



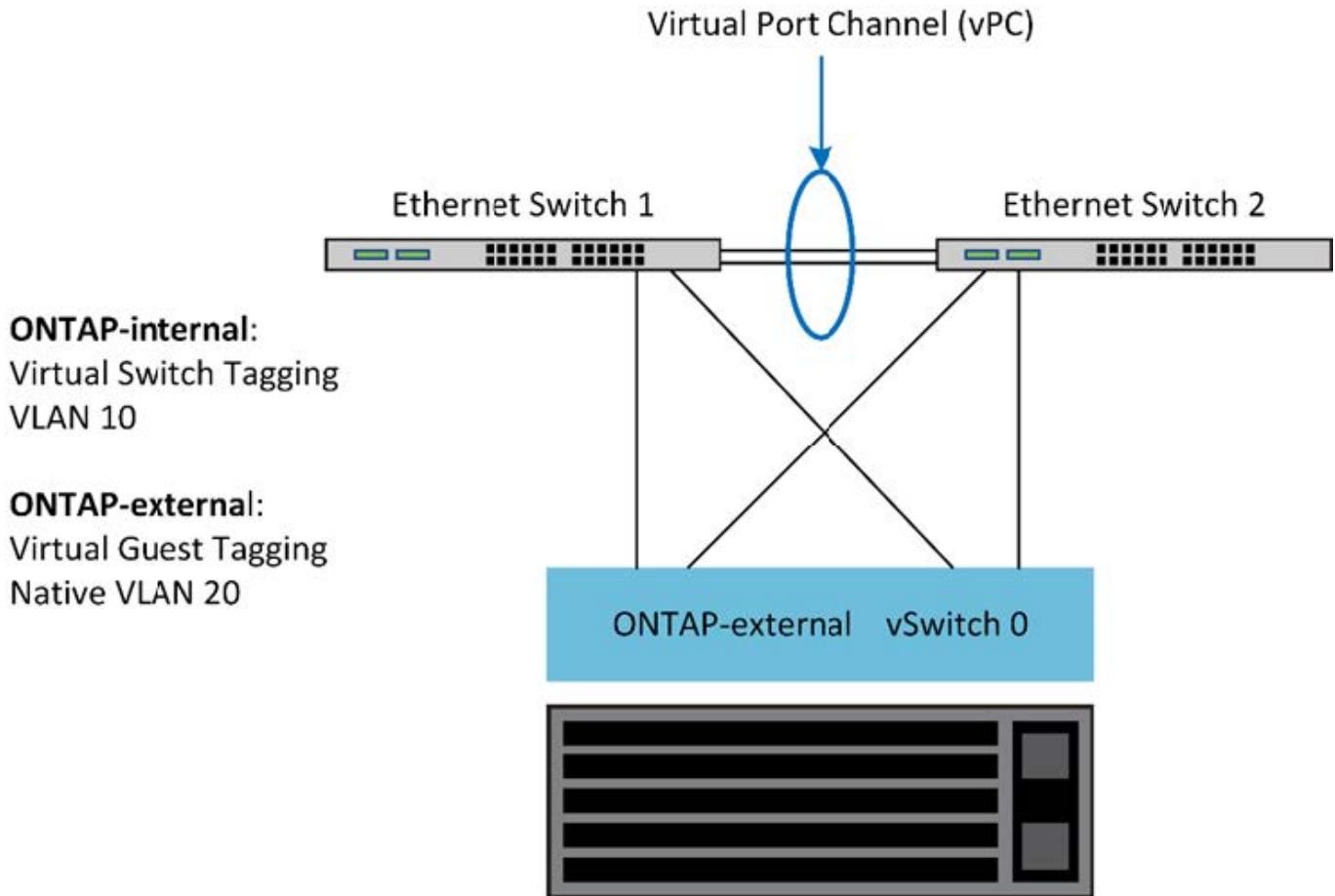
**i** In dieser Konfiguration wird der gemeinsam genutzte Switch zum Single Point of Failure. Falls möglich, sollten mehrere Switches verwendet werden, um zu verhindern, dass ein Ausfall der physischen Hardware einen Cluster-Netzwerkausfall verursacht.

### Mehrere physische Switches

Wenn Redundanz erforderlich ist, sollten mehrere physische Netzwerkswitches verwendet werden. Die folgende Abbildung zeigt eine empfohlene Konfiguration, die von einem Node in einem Multi-Node ONTAP

Select Cluster verwendet wird. NICs aus sowohl den internen als auch den externen Portgruppen sind an verschiedene physische Switches angeschlossen, wodurch der Benutzer vor einem einzelnen Hardware-Switch-Ausfall geschützt wird. Ein virtueller Portkanal wird zwischen den Switches konfiguriert, um Spanning-Tree-Probleme zu verhindern.

### Netzwerkkonfiguration mit mehreren physischen Switches



### Trennung des Daten- und Management-Datenverkehrs bei ONTAP Select

Isolieren Sie Datenverkehr und Management-Datenverkehr in separate Layer-2-Netzwerke.

ONTAP Select externer Netzwerkverkehr ist definiert als Datenverkehr (CIFS, NFS und iSCSI), Verwaltungsverkehr und Replikationsverkehr (SnapMirror). Innerhalb eines ONTAP Clusters verwendet jede Verkehrsart eine separate logische Schnittstelle, die auf einem virtuellen Netzwerkport gehostet werden muss. In der Multi-Node-Konfiguration von ONTAP Select sind diese als Ports e0a und e0b/e0g bezeichnet. In der Single-Node-Konfiguration sind diese als e0a und e0b/e0c bezeichnet, während die übrigen Ports für interne Cluster-Services reserviert sind.

NetApp empfiehlt, Datenverkehr und Management-Datenverkehr in separate Layer-2-Netzwerke zu isolieren. In der ONTAP Select Umgebung wird dies mit VLAN-Tags durchgeführt. Dies kann erreicht werden, indem eine VLAN-getaggte Portgruppe dem Netzwerkadapter 1 (Port e0a) für den Management-Datenverkehr zugewiesen wird. Dann können Sie separate Portgruppen den Ports e0b und e0c (Zwei-Node-Cluster) sowie e0b und e0g (Multi-Node-Cluster) für den Datenverkehr zuweisen.

Wenn die oben in diesem Dokument beschriebene VST-Lösung nicht ausreichend ist, ist es möglicherweise

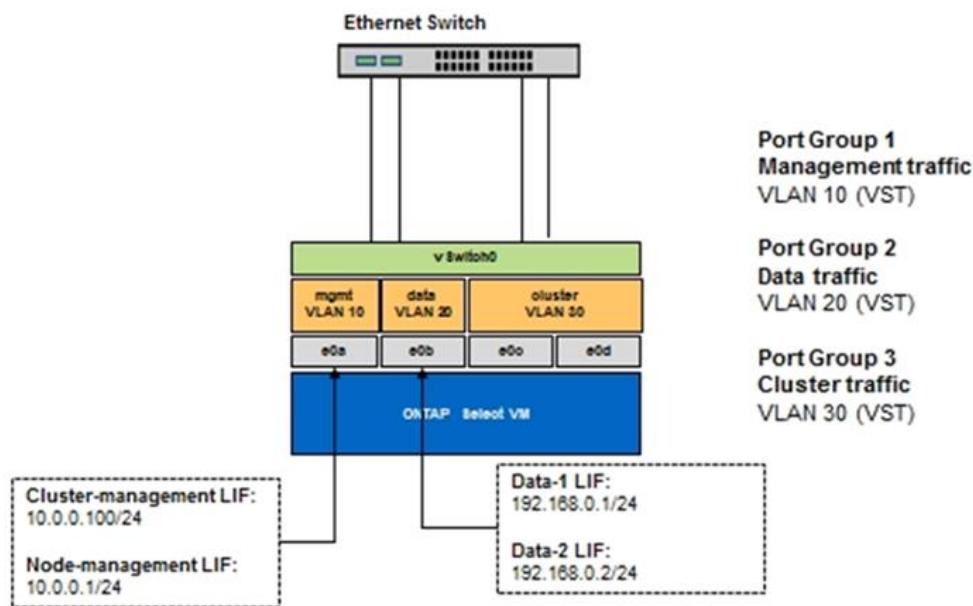
erforderlich, dass sowohl Daten- als auch Management LIFs auf demselben virtuellen Port zugewiesen werden. Verwenden Sie dazu einen Prozess namens VGT, in dem VLAN-Tagging von der VM durchgeführt wird.

**i** Die Trennung von Daten- und Managementnetzwerk über VGT ist bei Verwendung des ONTAP Deploy-Dienstprogramms nicht verfügbar. Dieser Prozess muss nach Abschluss der Cluster-Einrichtung durchgeführt werden.

Bei der Nutzung von VGT- und 2-Node-Clustern ist eine zusätzliche Einschränkung zu achten. In Cluster-Konfigurationen mit zwei Nodes wird die Node-Management-IP-Adresse verwendet, um Verbindung zum Mediator herzustellen, bevor ONTAP vollständig verfügbar ist. Daher wird nur EST und VST Tagging auf der Port-Gruppe unterstützt, die der Node-Management-LIF (Port e0a) zugeordnet ist. Wenn sowohl das Management als auch der Datenverkehr dieselbe Portgruppe nutzen, werden für das gesamte Cluster mit zwei Nodes nur EST/VST unterstützt.

Beide Konfigurationsoptionen, VST und VGT, werden unterstützt. Die folgende Abbildung zeigt das erste Szenario, VST, in dem der Datenverkehr auf der vSwitch-Ebene über die zugewiesene Portgruppe getaggt wird. In dieser Konfiguration werden dem ONTAP-Port e0a Cluster- und Node-Management-LIFs zugewiesen und über die zugewiesene Port-Gruppe mit der VLAN-ID 10 gekennzeichnet. Daten-LIFs werden Port e0b und entweder e0c oder e0g zugewiesen und der angegebenen VLAN-ID 20 über eine zweite Port-Gruppe. Die Cluster-Ports verwenden eine dritte Portgruppe und sind auf VLAN-ID 30.

### Daten- und Management-Trennung mit VST

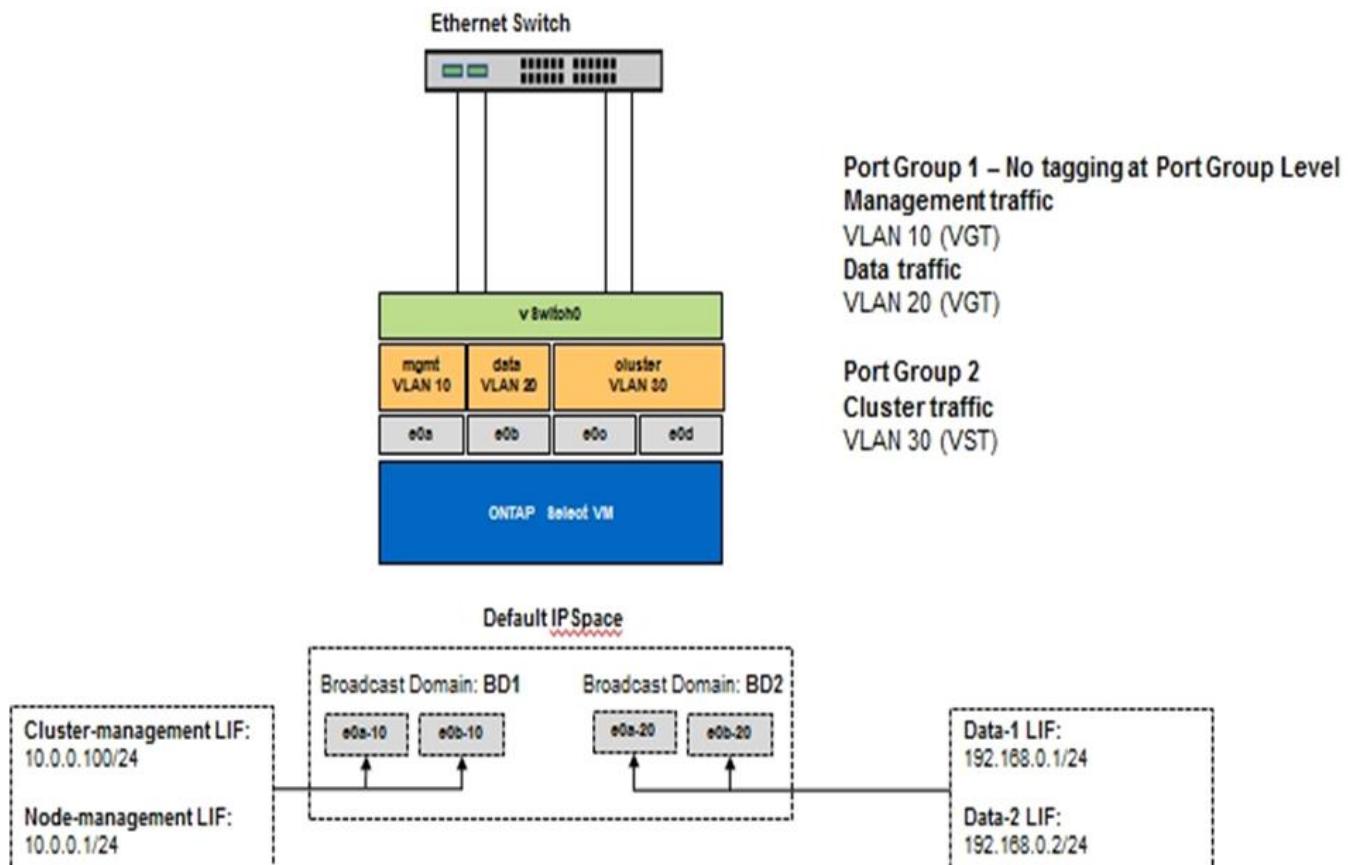


Die folgende Abbildung zeigt das zweite Szenario, VGT, in dem der Datenverkehr von der ONTAP-VM über VLAN-Ports gekennzeichnet wird, die in separate Broadcast-Domänen platziert werden. In diesem Beispiel werden die virtuellen Ports e0a-10/e0b-10/(e0c oder e0g)-10 und e0a-20/e0b-20 auf die VM-Ports e0a und e0b platziert. Mit dieser Konfiguration kann das Netzwerk-Tagging direkt in ONTAP statt auf vSwitch Ebene durchgeführt werden. Auf diesen virtuellen Ports werden Management und Daten-LIFs platziert, was eine weitere Layer-2-Unterteilung innerhalb eines einzelnen VM Ports ermöglicht. Das Cluster-VLAN (VLAN-ID 30) ist immer noch an der Portgruppe markiert.

### Hinweise:

- Diese Art der Konfiguration ist besonders bei der Verwendung mehrerer IPspaces wünschenswert. Wenn eine weitere logische Isolation und Mandantenfähigkeit gewünscht werden, gruppieren Sie VLAN-Ports in separate benutzerdefinierte IPspaces.
- Zur Unterstützung von VGT müssen die ESXi/ESX-Hostnetzwerkadapter mit den Trunk-Ports des physicalen Switches verbunden sein. Für die mit dem virtuellen Switch verbundenen Portgruppen muss die VLAN-ID auf 4095 festgelegt sein, damit das Trunking auf der Portgruppe aktiviert werden kann.

## Daten- und Management-Trennung mit VGT



# Architektur für Hochverfügbarkeit

## ONTAP Select Hochverfügbarkeitskonfigurationen

Entdecken Sie Hochverfügbarkeitsoptionen, um die beste HA-Konfiguration für Ihre Umgebung auszuwählen.

Kunden verschieben ihre Applikations-Workloads zwar von Storage Appliances der Enterprise-Klasse auf softwarebasierte Lösungen, die auf Standard-Hardware ausgeführt werden. Die Erwartungen und Anforderungen an Ausfallsicherheit und Fehlertoleranz haben sich jedoch nicht geändert. Eine HA-Lösung mit einem Recovery Point Objective (RPO) von null schützt den Kunden vor Datenverlust durch Ausfall einer beliebigen Komponente im Infrastruktur-Stack.

Ein Großteil des SDS-Marktes basiert auf dem Konzept des Shared-Nothing-Speichers, wobei die Softwarereplikation Datensicherheit gewährleistet, indem sie mehrere Kopien von Benutzerdaten auf verschiedenen Speichersilos speichert. ONTAP Select baut auf diesem Prinzip auf, indem es die Funktionen der synchronen Replizierung (RAID SyncMirror), die von ONTAP bereitgestellt werden, nutzt, um eine

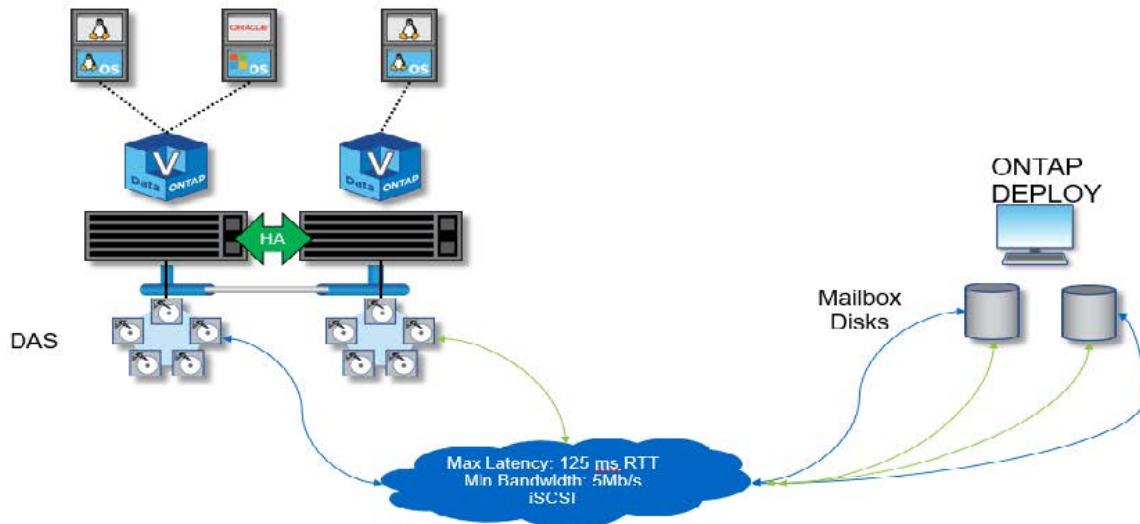
zusätzliche Kopie der Benutzerdaten innerhalb des Clusters zu speichern. Dies geschieht im Kontext eines HA-Paares. Jedes HA-Paar speichert zwei Kopien der Benutzerdaten: eine auf dem Speicher des lokalen Knotens und eine auf dem Speicher des HA-Partners. Innerhalb eines ONTAP Select Clusters sind HA und synchrone Replizierung miteinander verknüpft, und die Funktionalität der beiden kann nicht entkoppelt oder unabhängig voneinander verwendet werden. Daher ist die Funktion der synchronen Replizierung nur in der Multi-Node-Variante verfügbar.

**i** In einem ONTAP Select Cluster ist die Funktion der synchronen Replizierung eine Funktion der HA-Implementierung und kein Ersatz für die asynchronen SnapMirror oder SnapVault Replizierungs-Engines. Die synchrone Replizierung kann nicht unabhängig von der HA verwendet werden.

Es gibt zwei ONTAP Select HA-Bereitstellungsmodelle: die Multi-Node-Cluster (vier, sechs, acht, zehn oder zwölf Knoten) und die Zwei-Node-Cluster. Das Hauptmerkmal eines Zwei-Node ONTAP Select Clusters ist die Verwendung eines externen Mediator-Dienstes zur Auflösung von Split-Brain-Szenarien. Die ONTAP Deploy VM dient als Standard-Mediatoren für alle Zwei-Node HA-Paare, die sie konfiguriert.

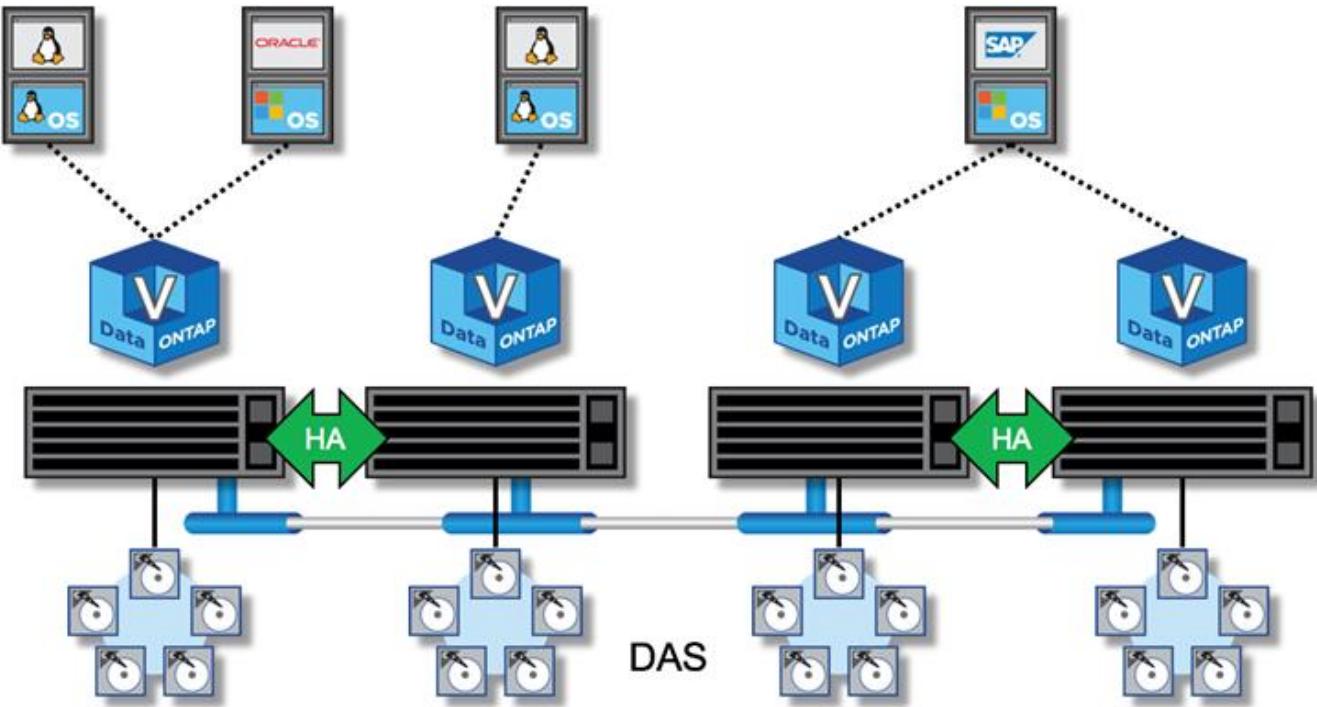
Die beiden Architekturen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

#### ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes mit Remote Mediator und mithilfe von lokalem Storage



**i** Das ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes besteht aus einem HA-Paar und einem Mediator. Innerhalb des HA-Paares werden Datenaggregate auf jedem Cluster-Node synchron gespiegelt und bei einem Failover gibt es keinen Datenverlust.

\*ONTAP Select-Cluster mit vier Nodes mit lokalem Attached Storage\*



- Der ONTAP Select Cluster mit vier Knoten besteht aus zwei HA-Paaren. Sechs-, acht-, zehn- und zwölf-Knoten-Cluster bestehen aus jeweils drei, vier, fünf bzw. sechs HA-Paaren. Innerhalb jedes HA-Paars werden die Datenaggregate auf jedem Clusterknoten synchron gespiegelt, sodass im Falle eines Failovers keine Daten verloren gehen.
- Bei Verwendung von das Storage kann sich nur eine ONTAP Select Instanz auf einem physischen Server befinden. ONTAP Select benötigt ungemeinsamen Zugriff auf den lokalen RAID-Controller des Systems und ist für die Verwaltung der lokal angeschlossenen Festplatten konzipiert, was ohne physische Verbindung zum Storage unmöglich wäre.

### Ha mit zwei Nodes im Vergleich mit Multi-Node-Hochverfügbarkeit

Im Gegensatz zu FAS-Arrays kommunizieren ONTAP Select-Knoten in einem HA-Paar ausschließlich über das IP-Netzwerk. Das bedeutet, dass das IP-Netzwerk ein Single Point of Failure (SPOF) ist und der Schutz vor Netzwerkpartitionen und Split-Brain-Szenarien ein wichtiger Aspekt des Designs wird. Der Multi-Node-Cluster kann den Ausfall einzelner Knoten verkraften, da das Cluster-Quorum von den drei oder mehr verbleibenden Knoten gebildet werden kann. Der Zwei-Node-Cluster ist auf den Mediator-Dienst angewiesen, der von der ONTAP Deploy VM gehostet wird, um das gleiche Ergebnis zu erzielen.

Der Heartbeat-Netzwerk-Traffic zwischen den ONTAP Select Nodes und dem ONTAP Deploy Mediator Service ist minimal und ausfallsicher. So kann die ONTAP Deploy VM in einem anderen Datacenter als das ONTAP Select 2-Node Cluster gehostet werden.

i Die ONTAP Deploy-VM wird zum integralen Bestandteil eines Clusters mit zwei Nodes, wenn sie als Mediator für das Cluster dient. Wenn der Mediator-Service nicht verfügbar ist, stellt das Cluster mit zwei Nodes weiterhin Daten bereit, die Storage Failover-Funktionen des ONTAP Select Clusters sind jedoch deaktiviert. Daher muss der ONTAP Deploy Mediator Service die kontinuierliche Kommunikation mit jedem ONTAP Select Node im HA-Paar aufrecht erhalten. Um das Cluster-Quorum ordnungsgemäß zu funktionieren, ist eine minimale Bandbreite von 5 MB/s und eine RTT-Latenz (Maximum Round Trip Time, maximale Paketumlaufzeit) erforderlich.

Wenn die ONTAP VM, die als Mediator fungiert, vorübergehend oder möglicherweise endgültig nicht verfügbar ist, kann eine sekundäre ONTAP VM zur Implementierung verwendet werden, um das Quorum des Clusters mit zwei Nodes wiederherzustellen. Dies führt zu einer Konfiguration, in der die neue ONTAP Deploy VM die ONTAP Select Knoten nicht verwalten kann, aber sie nimmt erfolgreich am Cluster Quorum Algorithmus Teil. Die Kommunikation zwischen den ONTAP Select-Nodes und der ONTAP-VM „Deploy“ wird über das iSCSI-Protokoll über IPv4 durchgeführt. Die ONTAP Select-Node-Management-IP-Adresse ist der Initiator und die ONTAP VM-IP-Adresse für die Implementierung ist das Ziel. Daher ist es beim Erstellen eines Clusters mit zwei Nodes nicht möglich, IPv6-Adressen für die Node-Management-IP-Adressen zu unterstützen. Die gehosteten Mailbox-Festplatten mit ONTAP-Implementierung werden zum Zeitpunkt der Cluster-Erstellung mit zwei Nodes automatisch erstellt und auf die richtigen ONTAP Select Node-Management-IP-Adressen maskiert. Die gesamte Konfiguration wird während der Einrichtung automatisch ausgeführt und es sind keine weiteren administrativen Maßnahmen erforderlich. Die ONTAP Deploy-Instanz, die das Cluster erstellt, ist der Standardmediator für das Cluster.

Eine Verwaltungsmaßnahme ist erforderlich, wenn der ursprüngliche Mediatorstandort geändert werden muss. Es ist möglich, ein Cluster-Quorum wiederherzustellen, selbst wenn die ursprüngliche ONTAP-Deploy-VM verloren geht. NetApp empfiehlt jedoch, ein Backup der ONTAP Deploy-Datenbank zu erstellen, nachdem jedes Cluster mit zwei Nodes instanziert ist.

### **MetroCluster-SDS (Stretch HA) mit zwei Nodes im Vergleich zu einer HA-Lösung**

Ein aktiv/aktiv-HA-Cluster mit zwei Nodes kann über größere Entfernung verteilt und jeden Node in einem anderen Datacenter platziert werden. Die einzige Unterscheidung zwischen einem Cluster mit zwei Nodes und einem Stretched Cluster mit zwei Nodes (auch als MetroCluster SDS bezeichnet) stellt die Entfernung der Netzwerkkonnektivität zwischen den Nodes dar.

Das 2-Node-Cluster wird als Cluster definiert, für das sich beide Nodes im selben Datacenter innerhalb von 300 m Entfernung befinden. Im Allgemeinen verfügen beide Nodes über Uplinks mit demselben Netzwerk-Switch oder einer Reihe von ISL-Netzwerk-Switches (Interswitch Link).

MetroCluster SDS mit zwei Nodes ist als Cluster definiert, für das Nodes physisch voneinander getrennt sind (unterschiedliche Räume, unterschiedliche Gebäude und verschiedene Datacenter), um mehr als 300 Millionen. Darüber hinaus sind die Uplink-Verbindungen jedes Knotens mit separaten Netzwerk-Switches verbunden. Für MetroCluster SDS ist keine dedizierte Hardware erforderlich. Die Umgebung sollte jedoch die Anforderungen an Latenz (maximal 5 ms für RTT und 5 ms für Jitter, insgesamt 10 ms) und physische Distanz (maximal 10 km) erfüllen.

MetroCluster SDS ist eine Premiumfunktion und erfordert eine Premium-Lizenz oder eine Premium-XL-Lizenz. Die Premium-Lizenz unterstützt die Erstellung kleiner und mittlerer VMs sowie von HDD- und SSD-Medien. Darüber hinaus unterstützt die Premium XL Lizenz auch die Erstellung von NVMe-Laufwerken.

 MetroCluster SDS wird sowohl von lokalem Attached Storage (das) als auch von Shared Storage (vNAS) unterstützt. Beachten Sie, dass vNAS Konfigurationen normalerweise eine höhere Latenz haben, da das Netzwerk zwischen der ONTAP Select VM und Shared Storage besteht. MetroCluster-SDS-Konfigurationen müssen unter Berücksichtigung der Shared-Storage-Latenz eine Latenz von maximal 10 ms zwischen den Nodes ermöglichen. In anderen Worten, es ist nicht ausreichend, die Latenz zwischen den Select VMs zu messen, da die gemeinsame Storage-Latenz für diese Konfigurationen nicht zu vernachlässigen ist.

### **ONTAP Select HA RSM und gespiegelte Aggregate**

Vermeiden Sie Datenverlust mit RAID SyncMirror (RSM), gespiegelten Aggregaten und dem Schreibpfad.

## Synchrone Replizierung

Das HA-Modell von ONTAP basiert auf dem Konzept von HA-Partnern. ONTAP Select erweitert diese Architektur auf nicht gemeinsam genutzte, herkömmliche Server-Welt durch den Einsatz der RAID SyncMirror-Funktion (RSM) in ONTAP, um Datenblöcke zwischen Cluster-Nodes zu replizieren. Somit werden zwei Kopien von Benutzerdaten, die auf ein HA-Paar verteilt sind, bereitgestellt.

Ein Cluster mit zwei Nodes und einem Mediator kann zwei Datacenter umfassen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "["Stretch-Best Practices \(MetroCluster-SDS\) mit zwei Nodes"](#)".

## Gespiegelte Aggregate

Ein ONTAP Select Cluster besteht aus zwei bis zwölf Knoten. Jedes HA-Paar enthält zwei Kopien der Benutzerdaten, die synchron über ein IP-Netzwerk auf die Knoten gespiegelt werden. Diese Spiegelung ist für den Benutzer transparent und eine Eigenschaft des Datenaggregats, die während des Erstellungsprozesses des Datenaggregats automatisch konfiguriert wird.

Alle Aggregate in einem ONTAP Select Cluster müssen im Falle eines Node Failover zur Datenverfügbarkeit gespiegelt werden, um bei einem Hardwareausfall ein SPOF zu vermeiden. Aggregate in einem ONTAP Select Cluster basieren auf virtuellen Festplatten, die von jedem Node im HA-Paar bereitgestellt werden, und verwenden die folgenden Festplatten:

- Ein lokaler Satz von Festplatten (bereitgestellt vom aktuellen ONTAP Select-Knoten)
- Ein gespiegelter Satz von Festplatten (beteiligt vom HA-Partner des aktuellen Node)



Die lokalen und gespiegelten Festplatten, die zum Erstellen eines gespiegelten Aggregats verwendet werden, müssen die gleiche Größe aufweisen. Diese Aggregate werden als Plex 0 und Plex 1 bezeichnet (um jeweils die lokalen und Remote Mirror-Paare anzugeben). Die tatsächlichen Plex-Zahlen können bei Ihrer Installation unterschiedlich sein.

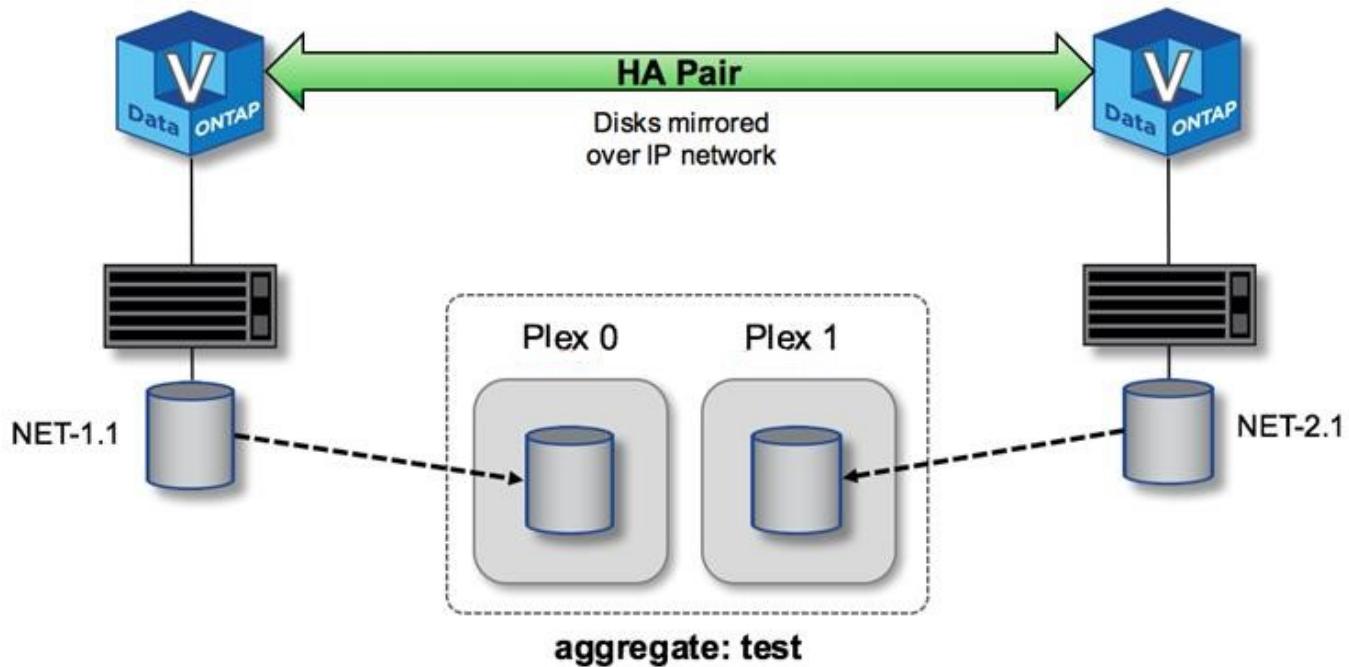
Dieser Ansatz unterscheidet sich grundlegend von der Arbeitsweise herkömmlicher ONTAP Cluster. Dies gilt für alle Root- und Datenfestplatten im ONTAP Select Cluster. Das Aggregat enthält sowohl lokale als auch gespiegelte Kopien von Daten. Daher bietet ein Aggregat, das N virtuelle Laufwerke enthält,  $N/2$  Festplatten\* einzigartigen Speicher, weil die zweite Kopie der Daten auf ihren eigenen einzigartigen Festplatten liegt.

Die folgende Abbildung zeigt ein HA-Paar in einem ONTAP Select Cluster mit vier Nodes. Innerhalb dieses Clusters ist ein einzelnes Aggregat (Test), das Storage von beiden HA-Partnern verwendet. Dieses Datenaggregat besteht aus zwei Gruppen virtueller Laufwerke: Einem lokalen Satz, der durch den ONTAP Select-Eigentümer-Cluster-Knoten (Plex 0) und einem Remote-Satz beigesteuert wird, der vom Failover-Partner (Plex 1) beigesteuert wird.

Plex 0 ist der Bucket, der alle lokalen Festplatten enthält. Plex 1 ist der Bucket, der Spiegelplatten oder Festplatten enthält, die für die Speicherung einer zweiten replizierten Kopie von Benutzerdaten verantwortlich sind. Der Knoten, der das Aggregat besitzt, trägt Platten zu Plex 0 bei, und der HA-Partner dieses Knotens trägt Festplatten zu Plex 1 bei.

In der folgenden Abbildung gibt es ein gespiegeltes Aggregat mit zwei Festplatten. Der Inhalt dieses Aggregats wird auf unseren beiden Cluster-Knoten gespiegelt, wobei die lokale Festplatte NET-1.1 im Plex 0-Bucket platziert ist und die Remote Disk NET-2.1 in den Plex 1-Bucket platziert ist. In diesem Beispiel befindet sich der Aggregattest links im Cluster-Node und verwendet die lokale Festplatte NET-1.1 und HA Partner Mirror Disk NET-2.1.

\*ONTAP Select gespiegeltes Aggregat\*



**i** Wenn ein ONTAP Select Cluster bereitgestellt wird, werden alle virtuellen Festplatten auf dem System automatisch dem richtigen Plex zugewiesen. Dadurch ist der Benutzer nicht mehr Schritt bezüglich der Festplattenzuordnung erforderlich. Dadurch wird verhindert, dass Festplatten versehentlich einem falschen Plex zugewiesen werden, und es wird eine optimale Konfiguration der Spiegelscheibe ermöglicht.

## Schreibpfad

Das synchrone Spiegeln von Datenblöcken zwischen Cluster-Nodes und die Anforderung nach keinem Datenverlust bei einem Systemfehler haben erhebliche Auswirkungen auf den Pfad, den ein eingehender Schreibvorgang benötigt, wenn er sich über einen ONTAP Select Cluster verbreitet. Dieser Prozess besteht aus zwei Phasen:

- Bestätigung
- Auslagern

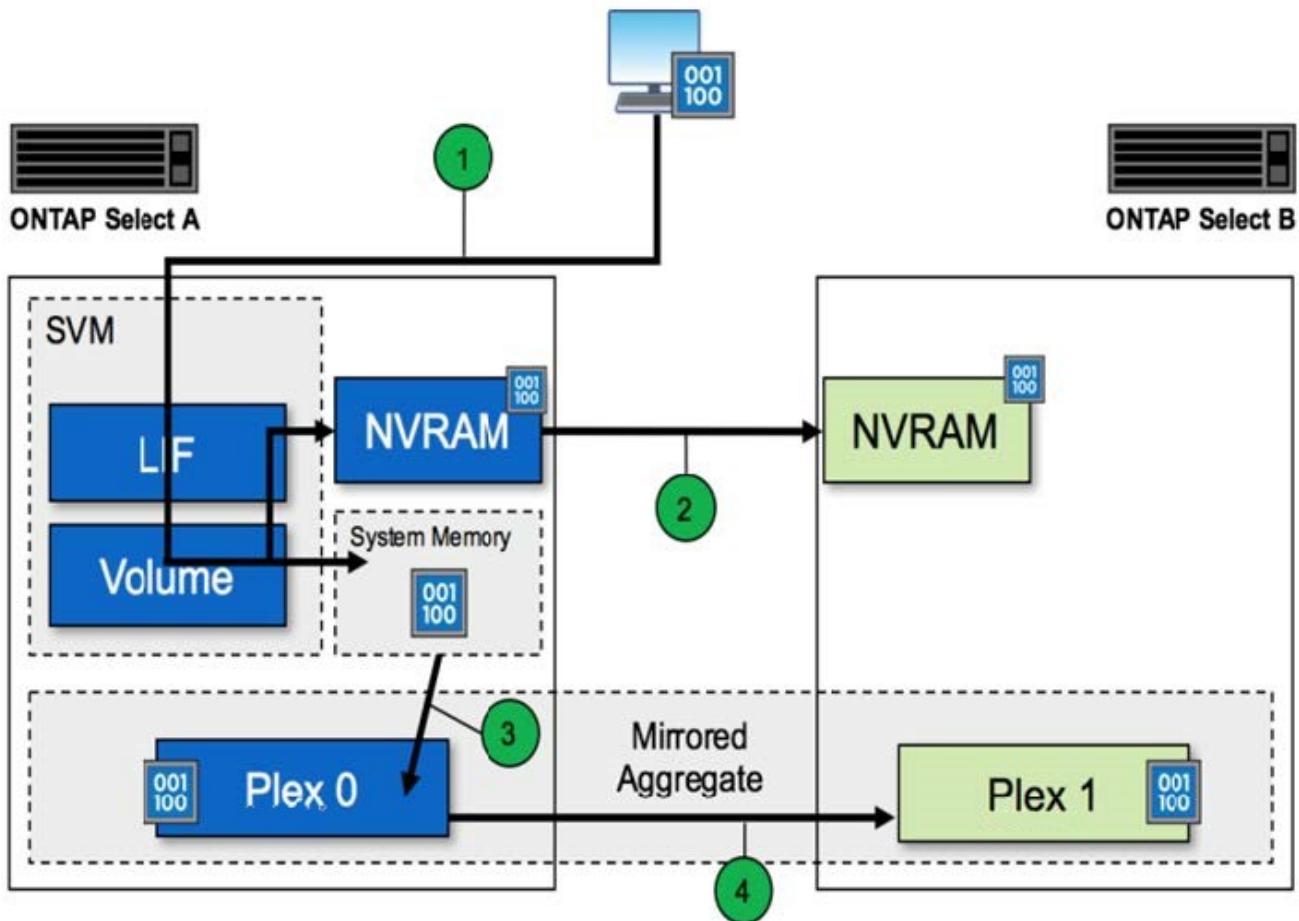
Schreibvorgänge auf einem Ziel-Volume erfolgen über eine Daten-LIF und werden auf die virtualisierte NVRAM-Partition übertragen, die auf einer Systemfestplatte des ONTAP Select Node vorhanden ist, bevor sie wieder dem Client bestätigt werden. Bei einer HA-Konfiguration tritt ein zusätzlicher Schritt auf, da diese NVRAM-Schreibvorgänge sofort auf den HA-Partner des Inhabers des Ziel-Volumes gespiegelt werden, bevor sie bestätigt werden. Durch diesen Prozess wird die Konsistenz des Filesystems auf dem HA-Partner-Node sichergestellt, wenn beim ursprünglichen Node ein Hardwarefehler auftritt.

Nachdem der Schreibvorgang in den NVRAM gesichert ist, werden die Inhalte dieser Partition in regelmäßigen Abständen von ONTAP auf die entsprechende virtuelle Festplatte verschoben, ein Prozess, der als Destaging bezeichnet wird. Dieser Prozess geschieht nur einmal auf dem Cluster-Node, der das Ziel-Volume besitzt, und findet nicht auf dem HA-Partner statt.

Die folgende Abbildung zeigt den Schreibpfad einer eingehenden Schreibanforderung an einen ONTAP Select Node.

\*ONTAP Select-Schreibpfad-

## Workflow\*



Eingehende Bestätigung des Schreibvorgangs umfasst die folgenden Schritte:

- Schreibvorgänge treten über eine logische Schnittstelle des ONTAP Select-Node A in das System ein
- Schreibvorgänge werden im NVRAM von Node A durchgeführt und im HA-Partner, Node B, gespiegelt
- Nachdem die I/O-Anfrage auf beiden HA-Nodes vorhanden ist, wird die Anforderung dann an den Client zurückgegeben.

Die ONTAP Select Auslagerung vom NVRAM zum Datenaggregat (ONTAP CP) umfasst die folgenden Schritte:

- Schreibvorgänge werden vom virtuellen NVRAM auf das virtuelle Datenaggregat ausgelagert.
- Die Spiegelungsmaschine repliziert Blöcke synchron auf beide Plexe.

## ONTAP Select HA erleichtert die Datensicherung

Hochverfügbarkeit (HA) Disk Heartbeating, HA Mailbox, HA Heartbeam, HA Failover und Giveback arbeiten, um die Datensicherung zu verbessern.

### Festplatten-Heartbeat

Obwohl die ONTAP Select HA-Architektur viele der von den herkömmlichen FAS Arrays verwendeten Code-Pfade nutzt, gibt es einige Ausnahmen. Eine dieser Ausnahmen ist die Implementierung von festplattenbasiertem Heartbeat, einer nicht netzwerkbasierten Kommunikationsmethode, die von Cluster-

Knoten verwendet wird, um zu verhindern, dass die Netzwerkisolierung ein Split-Brain-Verhalten verursacht. Ein Split-Brain-Szenario ist das Ergebnis einer Cluster-Partitionierung, die typischerweise durch Netzwerkausfälle verursacht wird, wobei jede Seite der Meinung ist, dass die andere ausgefallen ist und versucht, Cluster-Ressourcen zu übernehmen.

HA-Implementierungen der Enterprise-Klasse müssen diesen Szenariotyp problemlos bewältigen. ONTAP leistet hierfür eine angepasste, festplattenbasierte Heartbeat-Methode. Dies ist der Job der HA-Mailbox, einem Standort auf physischem Storage, der von Cluster-Nodes genutzt wird, um Heartbeat-Meldungen zu übergeben. Auf diese Weise kann der Cluster die Konnektivität bestimmen und Quorum im Falle eines Failovers definieren.

Auf FAS Arrays, die eine Shared Storage HA-Architektur verwenden, löst ONTAP Split-Brain-Probleme auf folgende Weise:

- Persistente SCSI-Reservierungen
- Persistente HA-Metadaten
- DER HA-Status wird über HA Interconnect gesendet

Innerhalb der Architektur ohne Shared-Ressourcen eines ONTAP Select Clusters kann ein Node jedoch nur seinen eigenen lokalen Storage sehen, nicht den des HA-Partners. Wenn durch die Netzwerkpartitionierung jede Seite eines HA-Paars isoliert wird, sind die vorherigen Methoden zur Bestimmung des Cluster-Quorums und des Failover-Verhaltens nicht verfügbar.

Obwohl die bestehende Methode der Split-Brain-Erkennung und -Vermeidung nicht verwendet werden kann, ist noch eine Methode der Mediation erforderlich, die in die Einschränkungen einer Shared-Nothing-Umgebung passt. ONTAP Select erweitert die bestehende Mailbox-Infrastruktur weiter, sodass sie bei der Netzwerkpartitionierung als Mediationsmethode fungiert. Da Shared Storage nicht verfügbar ist, wird Mediation durch den Zugriff auf die Mailbox-Platten über NAS durchgeführt. Diese Festplatten werden mithilfe des iSCSI-Protokolls über das Cluster verteilt, einschließlich des Mediators in einem Cluster mit zwei Nodes. Daher können intelligente Failover-Entscheidungen über einen Cluster-Node auf Basis des Zugriffs auf diese Festplatten getroffen werden. Wenn ein Knoten außerhalb seines HA-Partners auf die Mailbox-Platten anderer Knoten zugreifen kann, ist er wahrscheinlich up und in einem ordnungsgemäßen Zustand.

 Die Mailbox-Architektur und die auf Festplatten basierende Heartbeat-Methode zur Behebung von Cluster-Quorum- und Split-Brain-Problemen sind die Gründe, warum die Multi-Node-Variante von ONTAP Select entweder vier separate Knoten oder einen Mediator für ein Zwei-Node-Cluster erfordert.

## HA-Mailbox-Posting

Die HA-Mailbox-Architektur verwendet ein Message-Post-Modell. In regelmäßigen Abständen senden Cluster-Nodes Meldungen an alle anderen Mailbox-Festplatten im Cluster, einschließlich des Mediators, sodass der Node ausgeführt wird. Innerhalb eines gesunden Clusters zu jedem beliebigen Zeitpunkt enthält eine einzelne Mailbox-Festplatte auf einem Cluster-Knoten Meldungen, die von allen anderen Cluster-Nodes gepostet werden.

An jeden Select-Cluster-Knoten ist eine virtuelle Festplatte angeschlossen, die speziell für gemeinsamen Mailbox-Zugriff verwendet wird. Diese Platte wird als Mediator Mailbox-Platte bezeichnet, da ihre Hauptfunktion darin besteht, bei Node-Ausfällen oder Netzwerkpartitionierung als Methode der Clustervermittlung zu fungieren. Diese Mailbox-Platte enthält Partitionen für jeden Cluster-Knoten und ist über ein iSCSI-Netzwerk von anderen Select-Cluster-Knoten gemountet. In regelmäßigen Abständen senden diese Knoten den Integritätsstatus auf die entsprechende Partition der Mailbox-Platte. Die Verwendung von über das Netzwerk zugänglichen Mailbox-Platten, die im gesamten Cluster verteilt sind, ermöglicht es Ihnen, den

Zustand des Knotens über eine Nachachability Matrix zu leiten. Beispielsweise können Cluster-Knoten A und B in die Mailbox des Cluster-Knoten D, nicht jedoch in die Mailbox von Node C posten. Darüber hinaus kann Cluster Node D nicht in die Mailbox von Node C posten. Daher ist es wahrscheinlich, dass Node C entweder ausgefallen oder das Netzwerk isoliert ist und übernommen werden sollte.

## HA heartbeat

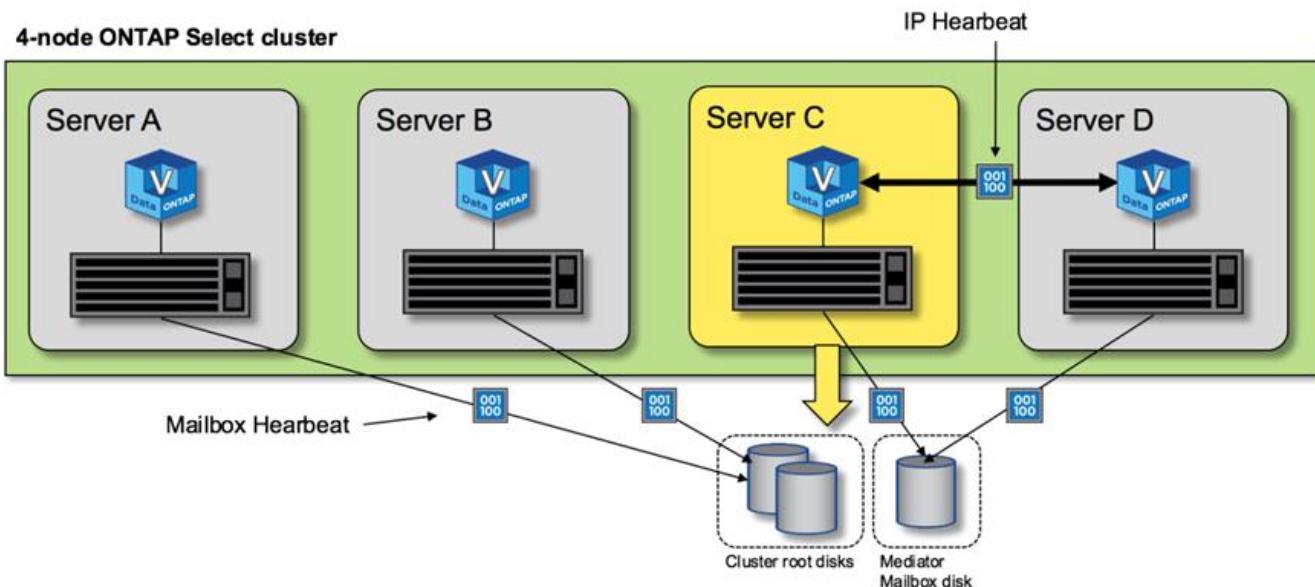
Wie bei NetApp FAS Plattformen sendet ONTAP Select regelmäßig HA-Heartbeat-Meldungen über den HA Interconnect. Innerhalb des ONTAP Select Clusters erfolgt diese Verbindung über eine TCP/IP-Netzwerkverbindung, die zwischen HA-Partnern besteht. Darüber hinaus werden festplattenbasierte Heartbeat-Nachrichten an alle HA-Mailbox-Festplatten übergeben, einschließlich Mediator Mailbox-Festplatten. Diese Nachrichten werden alle paar Sekunden übergeben und regelmäßig zurückgelesen. Aufgrund der Häufigkeit, mit der diese gesendet und empfangen werden, kann der ONTAP Select Cluster HA-Ausfälle innerhalb von etwa 15 Sekunden erkennen – dasselbe Fenster, das auf FAS Plattformen verfügbar ist. Wenn Heartbeat-Meldungen nicht mehr gelesen werden, wird ein Failover-Ereignis ausgelöst.

In der folgenden Abbildung wird das Senden und Empfangen von Heartbeat-Meldungen über HA Interconnect und Mediator Disks aus der Perspektive eines einzelnen ONTAP Select Cluster Node, Node C, dargestellt



Netzwerk-Heartbeats werden über den HA Interconnect an den HA-Partner Node D gesendet, während bei Disk Heartbeats Mailbox-Platten über alle Cluster Nodes A, B, C und D verwendet werden

\*HA Herzschlag in einem Cluster mit vier Nodes: Steady State\*



## HA Failover und Giveback

Während eines Failover-Vorgangs übernimmt der überlebende Knoten die datenbedienenden Verantwortlichkeiten für seinen Peer-Knoten unter Verwendung der lokalen Kopie der Daten seines HA-Partners. Client-I/O kann ohne Unterbrechung fortgesetzt werden, Änderungen an diesen Daten müssen jedoch zurück repliziert werden, bevor ein Giveback stattfindet. Beachten Sie, dass ONTAP Select kein erzwungenes Giveback unterstützt, da die auf dem noch verbleibenden Node gespeicherten Änderungen verloren gehen.

Der Vorgang zur erneuten Synchronisierung wird automatisch ausgelöst, wenn der neu gebootete Node dem

Cluster wieder hinzugefügt wird. Die für die Synchronisierung erforderliche Zeit hängt von mehreren Faktoren ab. Zu diesen Faktoren zählen die Anzahl der zu replizierenden Änderungen, die Netzwerklatenz zwischen den Nodes und die Geschwindigkeit der Festplatten-Subsysteme auf jedem Node. Es ist möglich, dass die für die Synchronisierung erforderliche Zeit das automatische Rückgeben-Fenster von 10 Minuten überschreitet. In diesem Fall ist ein manuelles Giveback nach der Rücksynchronisierung erforderlich. Der Fortschritt der zurücklaufenden Synchronisierung kann mit folgendem Befehl überwacht werden:

```
storage aggregate status -r -aggregate <aggregate name>
```

## Leistung

### Übersicht über die Performance von ONTAP Select

Die Performance eines ONTAP Select Clusters kann aufgrund der Eigenschaften der zugrunde liegenden Hardware und der zugrunde liegenden Konfiguration erheblich variieren. Die spezifische Hardwarekonfiguration ist der größte Faktor für die Performance einer bestimmten ONTAP Select Instanz. Im Folgenden sind einige der Faktoren aufgeführt, die die Performance einer bestimmten ONTAP Select-Instanz beeinflussen:

- **Kernfrequenz.** Im Allgemeinen ist eine höhere Frequenz vorzuziehen.
- \* Einzelsteckdose im Vergleich zu Multisocket\*. ONTAP Select verwendet keine Funktionen für mehrere Sockets, doch der Hypervisor-Overhead zur Unterstützung von Konfigurationen mit mehreren Sockets verursacht gewisse Abweichungen bei der gesamten Performance.
- **RAID-Kartenkonfiguration und zugehöriger Hypervisor-Treiber.** Der vom Hypervisor bereitgestellte Standardtreiber muss möglicherweise durch den Treiber des Hardwareanbieters ersetzt werden.
- **Laufwerkstyp und Anzahl der Laufwerke in der RAID-Gruppe(n).**
- **Hypervisor-Version und Patch-Level.**

### Performance von ONTAP Select 9.6: Premium-HA-Direct-Attached SSD-Storage

Performance-Informationen für die Referenzplattform.

#### Referenzplattform

ONTAP Select Hardware (Premium XL) (pro Node)

- FUJITSU PRIMERGY RX2540 M4:
  - Intel® Xeon® Gold 6142b CPU mit 2.6 GHz
  - 32 physische Cores (16 x 2 Sockets), 64 logisch
  - 256 GB RAM
  - Laufwerke pro Host: 24 960 GB SSD
  - ESXi 6.5U1

Client-Hardware

- 5 x NFSv3 IBM 3550m4 Clients

## Konfigurationsinformationen

- SW RAID 1 x 9 + 2 RAID-DP (11 Laufwerke)
- 22+1 RAID-5 (RAID-0 in ONTAP) / RAID-Cache NVRAM
- Keine Funktionen für mehr Storage-Effizienz (Komprimierung, Deduplizierung, Snapshot Kopien, SnapMirror usw.)

In der folgenden Tabelle wird der Durchsatz anhand von Lese-/Schreib-Workloads auf einem Hochverfügbarkeits-Paar (HA) aus ONTAP Select Nodes ermittelt, das sowohl Software-RAID als auch Hardware-RAID nutzt. Die Leistungsmessungen wurden mit dem Load-Generating-Tool SIO durchgeführt.



Diese Performance-Werte basieren auf ONTAP Select 9.6.

**Performance ergibt sich für einen einzelnen Knoten (Teil einer mittleren Instanz mit vier Knoten) ONTAP Select Cluster auf einer Direct-Attached Storage (das) SSD, mit Software RAID und Hardware RAID**

Beschreibung	Sequenzielles Lesen 64KiB	Sequenzieller Schreibzugriff 64KiB	Zufälliges Lesen 8 KiB	Zufälliger Schreibvorgang : 8 KiB	Zufällige WR/RD (50/50) 8 KiB
Große ONTAP Select-Instanz mit das (SSD) Software-RAID	2171 Mipps	559 Mipps	954 Mipps	394 Mipps	564 Mipps
Mittlere ONTAP Select-Instanz mit das (SSD) Software-RAID	2090 Mipps	592 Mipps	677 Mipps	335 Mipps	441 3Mixer
Mittelgroße ONTAP Select-Instanz mit das-(SSD-)Hardware-RAID	2038 Mipps	520 Mipps	578 Mipps	325 Mipps	399 Mipps

## 64 KB sequenzieller Lesezugriff

### Details

- SIO Direct I/O aktiviert
- 2 Knoten
- 2 Daten-NIC pro Node
- 1 Datenaggregat pro Node (2-TB-Hardware-RAID), (8-TB-Software-RAID)
- 64 SIO-Prozessoren, 1 Thread pro Proc
- 32 Volumes pro Node
- 1 x Dateien pro proc; Dateien sind jeweils 12000MB

## **64 KB sequenzieller Schreibvorgang**

Details

- SIO Direct I/O aktiviert
- 2 Knoten
- 2 x Datennetzwerkkarten (NICs) pro Knoten
- 1 Datenaggregat pro Node (2-TB-Hardware-RAID), (4-TB-Software-RAID)
- 128 SIO-Prozessoren, 1 Thread pro Proc
- Volumes pro Node: 32 (Hardware-RAID), 16 (Software-RAID)
- 1 x Dateien pro proc; Dateien sind jeweils 30720 MB

## **8 KB zufälliger Lesezugriff**

Details

- SIO Direct I/O aktiviert
- 2 Knoten
- 2 Daten-NICs pro Knoten
- 1 Datenaggregat pro Node (2-TB-Hardware-RAID), (4-TB-Software-RAID)
- 64 SIO-Prozessoren, 8 Threads pro Proc
- Volumes pro Node: 32
- 1 x Dateien pro proc; Dateien sind jeweils 1228 MB

## **8 KB zufälliger Schreibvorgang**

Details

- SIO Direct I/O aktiviert
- 2 Knoten
- 2 Daten-NICs pro Knoten
- 1 Datenaggregat pro Node (2-TB-Hardware-RAID), (4-TB-Software-RAID)
- 64 SIO-Prozessoren, 8 Threads pro Proc
- Volumes pro Node: 32
- 1 x Dateien pro proc; Dateien sind jeweils 8192 MB

## **8 KB zufällig 50 % schreiben 50 % Lesen**

Details

- SIO Direct I/O aktiviert
- 2 Knoten
- 2 Daten-NICs pro Knoten
- 1 Datenaggregat pro Node (2-TB-Hardware-RAID), (4-TB-Software-RAID)
- 64 SIO proc208 Threads pro Proc

- Volumes pro Node: 32
- 1 x Dateien pro proc; Dateien sind jeweils 1228 MB

# Automatisierung mit REST

## Konzepte

### REST-Web-Services – Grundlage für die Implementierung und das Management von ONTAP Select-Clustern

Representational State Transfer (REST) ist ein Stil für die Erstellung von verteilten Web-Anwendungen. Bei der Anwendung auf das Design einer Web-Services-API werden eine Reihe von Technologien und Best Practices erstellt, um serverbasierte Ressourcen freizulegen und deren Status zu verwalten. Die Technologie nutzt Mainstream-Protokolle und -Standards, um eine flexible Grundlage für die Bereitstellung und das Management von ONTAP Select Clustern zu bieten.

#### Architektur und klassische Einschränkungen

REST wurde formell von Roy Fielding in seinem PhD artikuliert "[Dissertation](#)" An der UC Irvine im Jahr 2000. Es definiert einen Architekturstil durch eine Reihe von Einschränkungen, die gemeinsam Web-basierte Anwendungen und die zugrunde liegenden Protokolle verbessert haben. Durch diese Einschränkungen wird eine RESTful Web Services-Applikation basierend auf einer Client-/Serverarchitektur mit einem statusfreien Kommunikationsprotokoll hergestellt.

#### Ressourcen- und Zustandsdarstellung

Ressourcen sind die Grundkomponenten eines webbasierten Systems. Beim Erstellen einer ANWENDUNG FÜR REST-Webservices umfassen die frühen Designaufgaben Folgendes:

- Identifizierung von System- oder serverbasierten Ressourcen, die jedes System nutzt und verwaltet. Eine Ressource kann eine Datei-, Geschäftstransaktion-, Prozess- oder Verwaltungseinheit sein. Eine der ersten Aufgaben bei der Entwicklung einer auf REST-Webservices basierenden Applikation ist die Identifizierung der Ressourcen.
- Definition von Ressourcenzuständen und zugehörigen Zustandsoperationen Ressourcen befinden sich immer in einem endlichen Anzahl von Zuständen. Die Zustände sowie die damit verbundenen Operationen, die zur Auswirkung der Statusänderungen verwendet werden, müssen klar definiert werden.

Nachrichten werden zwischen dem Client und dem Server ausgetauscht, um auf den Zustand der Ressourcen gemäß dem generischen CRUD-Modell (Create, Read, Update, Delete) zuzugreifen und diesen zu ändern.

#### URI-Endpunkte

Jede REST-Ressource muss definiert und über ein gut definiertes Adressierungssystem verfügbar gemacht werden. Die Endpunkte, in denen die Ressourcen gefunden und identifiziert werden, verwenden einen einheitlichen Resource Identifier (URI). Der URI bietet ein allgemeines Framework zum Erstellen eines eindeutigen Namens für jede Ressource im Netzwerk. Der Uniform Resource Locator (URL) ist ein URI-Typ, der mit Webservices zur Identifizierung und zum Zugriff von Ressourcen verwendet wird. Ressourcen werden in der Regel in einer hierarchischen Struktur ausgesetzt, die einem Dateiverzeichnis ähnelt.

#### HTTP-Meldungen

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ist das Protokoll, das vom Webservice-Client und -Server zum Austausch von Anforderungs- und Antwortmeldungen zu den Ressourcen verwendet wird. Im Rahmen der Entwicklung

einer Webservices-Anwendung werden HTTP-Verben (wie GET und POST) den Ressourcen und entsprechenden Statusverwaltungsaktionen zugeordnet.

HTTP ist statusfrei. Um eine Reihe verwandter Anforderungen und Antworten innerhalb einer Transaktion zuzuordnen, müssen zusätzliche Informationen in die HTTP-Header enthalten sein, die mit den Request/Response-Datenströmen übertragen werden.

## JSON-Formatierung

Während Informationen auf verschiedene Weise zwischen Client und Server strukturiert und übertragen werden können, ist die beliebteste Option (und die bei der REST-API implementieren verwendete Option) JavaScript Object Notation (JSON). JSON ist ein Branchenstandard für die Darstellung einfacher Datenstrukturen im Klartext und wird zur Übertragung von Zustandsdaten zur Beschreibung der Ressourcen verwendet.

## Zugriff auf die ONTAP Select Deploy API

Aufgrund der inhärenten Flexibilität VON REST-Webservices ist der Zugriff auf die ONTAP Select Deploy API auf verschiedene Weise möglich.



Die in ONTAP Select Deploy enthaltene REST-API erhält eine Versionsnummer. Die API-Versionsnummer ist unabhängig von der Deploy-Versionsnummer. Das ONTAP Select 9.17.1 Deploy-Verwaltungsprogramm beinhaltet Version 3 der REST-API.

### Implementieren Sie die native Benutzeroberfläche von Utility

Der primäre Weg, um auf die API zuzugreifen, ist über die ONTAP Select Deploy Web-Benutzeroberfläche. Der Browser ruft die API auf und formatiert die Daten entsprechend dem Design der Benutzeroberfläche neu. Sie haben auch Zugriff auf die API über die Befehlszeilenschnittstelle von Deploy Utility.

### ONTAP Select Seite zur Online-Dokumentation bereitstellen

Die Seite ONTAP Select Online-Dokumentation bereitstellen stellt bei Verwendung eines Browsers einen alternativen Zugriffspunkt dar. Die Seite bietet nicht nur die Möglichkeit, einzelne API-Aufrufe direkt auszuführen, sondern enthält auch eine detaillierte Beschreibung der API, einschließlich Eingabeparameter und anderer Optionen für jeden Aufruf. Die API-Aufrufe sind in verschiedene funktionale Bereiche oder Kategorien gegliedert.

### Benutzerdefiniertes Programm

Die Bereitstellungs-API kann über eine von mehreren verschiedenen Programmiersprachen und Tools auf die Bereitstellungsschnittstelle zugegriffen werden. Beliebte Optionen sind Python, Java und Curl. Ein Programm, Skript oder Tool, das die API verwendet, fungiert als REST-Web-Services-Client. Mithilfe einer Programmiersprache lernen Sie die API besser kennen und erhalten die Möglichkeit, die ONTAP Select Implementierungen zu automatisieren.

## Grundlegende Betriebsmerkmale der ONTAP Select Deploy API

IM RUHEZUSTAND werden einheitliche Technologien und Best Practices erstellt, jedoch können die Details jeder API je nach dem verfügbaren Design variieren. Vor der Verwendung der API sollten Sie auf die Details und betrieblichen Merkmale der ONTAP Select Deploy-API achten.

## Hypervisor-Host oder ONTAP Select-Node

Ein *Hypervisor-Host* ist die zentrale Hardware-Plattform, die eine ONTAP Select Virtual Machine hostet. Wenn eine ONTAP Select Virtual Machine auf einem Hypervisor-Host bereitgestellt und aktiv ist, gilt die Virtual Machine als „*ONTAP Select Node*“. Ab Version 3 der Deploy REST API sind Host- und Node-Objekte voneinander getrennt und unterscheiden sich. Dadurch wird eine 1:n-Beziehung möglich, bei der ein oder mehrere ONTAP Select Nodes auf demselben Hypervisor-Host ausgeführt werden können.

## Objektkennungen

Jeder Ressourceninstanz oder jedem Objekt wird eine eindeutige Kennung zugewiesen, wenn sie erstellt wird. Diese Kennungen sind global eindeutig in einer bestimmten Instanz von ONTAP Select Deploy. Nachdem ein API-Aufruf ausgegeben wurde, der eine neue Objektinstanz erstellt, wird der zugeordnete id-Wert an den Anrufer im zurückgegebenen `location` Kopfzeile der HTTP-Antwort. Sie können die Kennung extrahieren und bei nachfolgenden Anrufen verwenden, wenn Sie sich auf die Ressourceninstanz beziehen.



Der Inhalt und die interne Struktur der Objektkennungen können jederzeit geändert werden. Wenn Sie auf die zugeordneten Objekte verweisen, sollten Sie die Kennungen für die entsprechenden API-Aufrufe nur nach Bedarf verwenden.

## Identifikatoren anfordern

Jeder erfolgreichen API-Anforderung wird eine eindeutige Kennung zugewiesen. Die Kennung wird im zurückgegebenen `request-id` Kopfzeile der zugehörigen HTTP-Antwort. Sie können eine Anforderungskennung verwenden, um sich kollektiv auf die Aktivitäten einer einzelnen spezifischen API-Anforderungstransaktion zu beziehen. Sie können beispielsweise alle Ereignismeldungen einer Transaktion basierend auf der Anfrage-ID abrufen

## Synchrone und asynchrone Anrufe

Es gibt zwei primäre Möglichkeiten, wie ein Server eine von einem Client empfangene HTTP-Anfrage durchführt:

- Synchron der Server führt die Anforderung sofort aus und antwortet mit einem Statuscode von 200, 201 oder 204.
- Asynchronous der Server akzeptiert die Anfrage und antwortet mit einem Statuscode von 202. Dies zeigt an, dass der Server die Clientanforderung angenommen hat und eine Hintergrundaufgabe gestartet hat, um die Anforderung abzuschließen. Der endgültige Erfolg oder Fehler ist nicht sofort verfügbar und muss durch zusätzliche API-Aufrufe ermittelt werden.

## Bestätigen Sie den Abschluss eines lang laufenden Jobs

Im Allgemeinen wird jeder Vorgang, der viel Zeit in Anspruch nehmen kann, asynchron mittels einer Hintergrundaufgabe am Server verarbeitet. Mit DER REST-API „Bereitstellen“ wird jede Hintergrundaufgabe durch ein Jobobjekt verankert, das die Aufgabe verfolgt und Informationen liefert, z. B. den aktuellen Status. Ein Job-Objekt, einschließlich seiner eindeutigen Kennung, wird in der HTTP-Antwort zurückgegeben, nachdem eine Hintergrundaufgabe erstellt wurde.

Sie können das Jobobjekt direkt abfragen, um den Erfolg oder den Fehler des zugeordneten API-Aufrufs zu ermitteln. Weitere Informationen finden Sie unter „*Asynchronous Processing Using the Job Object*“.

Neben der Verwendung des Jobobjekts gibt es noch weitere Möglichkeiten, wie Sie den Erfolg oder den Fehler einer Anfrage bestimmen können, darunter:

- Ereignismeldungen Sie können alle Ereignismeldungen abrufen, die mit einem bestimmten API-Aufruf verknüpft sind. Verwenden Sie dazu die Anforderung-id, die mit der ursprünglichen Antwort zurückgegeben wurde. Die Ereignismeldungen enthalten in der Regel Hinweise auf Erfolg oder Fehler und können auch nützlich sein, wenn ein Fehlerzustand behoben wird.
- Ressourcenstatus oder -Status mehrere der Ressourcen verwalten einen Zustand- oder Statuswert, den Sie abfragen können, um den Erfolg oder Fehler einer Anfrage indirekt zu bestimmen.

## Sicherheit

Die Deploy-API nutzt die folgenden Sicherheitstechnologien:

- Transportschichtsicherheit der gesamte über das Netzwerk zwischen dem Bereitstellungsserver und dem Client gesendete Datenverkehr wird über TLS verschlüsselt. Die Verwendung des HTTP-Protokolls über einen unverschlüsselten Kanal wird nicht unterstützt. TLS-Version 1.2 wird unterstützt.
- HTTP-Authentifizierung die grundlegende Authentifizierung wird für jede API-Transaktion verwendet. Jeder Anforderung wird ein HTTP-Header hinzugefügt, der den Benutzernamen und das Passwort in einem base64-String enthält.

## API-Transaktion zur Anforderung und Reaktion für ONTAP Select

Jeder API-Aufruf zur Bereitstellung wird als HTTP-Anforderung an die virtuelle Maschine Bereitstellen ausgeführt, die eine entsprechende Antwort auf den Client erzeugt. Dieses Anforderungs-/Antwortpaar wird als API-Transaktion betrachtet. Bevor Sie die Deploy-API verwenden, sollten Sie mit den zur Steuerung einer Anfrage verfügbaren EingabevARIABLEN und dem Inhalt der Antwortausgabe vertraut sein.

### EingabevARIABLEN, die eine API-Anforderung steuern

Sie können steuern, wie ein API-Aufruf über in der HTTP-Anforderung festgelegte Parameter verarbeitet wird.

#### Anfragekopfzeilen

In der HTTP-Anfrage müssen mehrere Header enthalten sein, darunter:

- Inhaltstyp Wenn der Anforderungstext JSON enthält, muss dieser Header auf Application/json gesetzt werden.
- Akzeptieren Wenn der Antwortkörper JSON enthält, muss dieser Header auf Application/json gesetzt werden.
- Autorisierung die grundlegende Authentifizierung muss mit dem Benutzernamen und dem Passwort in einer base64-Zeichenfolge codiert sein.

#### Text anfordern

Der Inhalt der Anfragetext variiert je nach Anruf. Der HTTP-Request-Text besteht aus einem der folgenden Elemente:

- JSON-Objekt mit EingabevARIABLEN (z. B. der Name eines neuen Clusters)
- Leer

## Objekte filtern

Wenn Sie einen API-Aufruf ausgeben, der GET verwendet, können Sie die zurückgegebenen Objekte anhand eines beliebigen Attributs einschränken oder filtern. Sie können beispielsweise einen genauen Wert angeben, der übereinstimmt:

```
<field>=<query value>
```

Zusätzlich zu einer genauen Übereinstimmung stehen anderen Operatoren zur Verfügung, um einen Satz von Objekten über einen Wertebereich zurückzugeben. ONTAP Select unterstützt die unten aufgeführten Filteroperatoren.

Operator	Beschreibung
=	Gleich
<	Kleiner als
>	Größer als
≤	Kleiner oder gleich
≥	Größer oder gleich
	Oder
!	Nicht gleich
*	Gierige Wildcard

Sie können auch einen Satz von Objekten zurückgeben, basierend darauf, ob ein bestimmtes Feld gesetzt wird oder nicht, indem Sie das Null-Schlüsselwort oder dessen Negation (!null) als Teil der Abfrage verwenden.

## Auswählen von Objektfeldern

Standardmäßig gibt die Ausgabe eines API-Aufrufs mithilfe VON GET nur die Attribute zurück, die das Objekt oder die Objekte eindeutig identifizieren. Dieser minimale Feldsatz dient als Schlüssel für jedes Objekt und variiert je nach Objekttyp. Sie können zusätzliche Objekteigenschaften mithilfe des Abfrageparameters Felder wie folgt auswählen:

- Kostengünstige Felder angeben `fields=*` Zum Abrufen der Objektfelder, die im lokalen Serverspeicher verwaltet werden oder für den Zugriff nur wenig verarbeitet werden müssen.
- Teure Felder sind angegeben `fields=**` Zum Abrufen aller Objektfelder, einschließlich solcher, die für den Zugriff zusätzliche Serververarbeitung erforderlich sind.
- Verwendung benutzerdefinierter Feldauswahl `fields=FIELDNAME` Um das genaue Feld anzugeben, das Sie wünschen. Wenn Sie mehrere Felder anfordern, müssen die Werte durch Kommas ohne Leerzeichen getrennt werden.

 Als Best Practice sollten Sie immer die gewünschten Felder identifizieren. Sie sollten nur die Reihe von kostengünstigen oder teuren Feldern abrufen, wenn Sie benötigen. Die kostengünstige und teure Klassifizierung wird durch NetApp auf der Grundlage interner Leistungsanalysen festgelegt. Die Klassifizierung für ein bestimmtes Feld kann sich jederzeit ändern.

## Objekte im Ausgabesatz sortieren

Die Datensätze in einer Ressourcensammlung werden in der vom Objekt definierten Standardreihenfolge zurückgegeben. Sie können die Reihenfolge mit dem Abfrageparameter `order_by` mit dem Feldnamen und der Sortierrichtung wie folgt ändern:

```
order_by=<field name> asc|desc
```

Sie können beispielsweise das Typfeld in absteigender Reihenfolge, gefolgt von id in aufsteigender Reihenfolge sortieren:

```
order_by=type desc, id asc
```

Wenn Sie mehrere Parameter eingeben, müssen Sie die Felder mit einem Komma trennen.

## Paginierung

Wenn Sie einen API-Aufruf über GET ausgeben, um auf eine Sammlung von Objekten desselben Typs zuzugreifen, werden alle übereinstimmenden Objekte standardmäßig zurückgegeben. Bei Bedarf können Sie die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze mithilfe des Abfrageparameters `max_Records` mit der Anforderung begrenzen. Beispiel:

```
max_records=20
```

Bei Bedarf können Sie diesen Parameter mit anderen Abfrageparametern kombinieren, um den Ergebnissatz einzuschränken. Beispiel: Im Folgenden werden bis zu 10 Systemereignisse angezeigt, die nach der angegebenen Zeit generiert wurden:

```
time=> 2019-04-04T15:41:29.140265Z&max_records=10
```

Sie können mehrere Anfragen zur Seite über die Ereignisse (oder jeden Objekttyp) ausgeben. Jeder nachfolgende API-Aufruf sollte einen neuen Zeitwert verwenden, der auf dem letzten Ereignis des letzten Ergebnissetts basiert.

## Eine API-Antwort interpretieren

Jede API-Anfrage generiert eine Antwort an den Client. Sie können die Antwort überprüfen, um festzustellen, ob sie erfolgreich war, und weitere Daten nach Bedarf abrufen.

### HTTP-Statuscode

Im Folgenden werden die von der REST-API „Bereitstellen“ verwendeten HTTP-Statuscodes beschrieben.

Codieren	Bedeutung	Beschreibung
200	OK	Zeigt Erfolg für Anrufe an, die kein neues Objekt erstellen.
201	Erstellt	Ein Objekt wurde erfolgreich erstellt. Der Header für die Standortantwort enthält die eindeutige Kennung für das Objekt.
202	Akzeptiert	Ein schon seit langem laufender Hintergrundjob wurde gestartet, um die Anforderung auszuführen, der Vorgang wurde jedoch noch nicht abgeschlossen.
400	Schlechte Anfrage	Die Eingabe der Anfrage ist nicht erkannt oder nicht angemessen.
403	Verboten	Der Zugriff wird aufgrund eines Autorisierungsfehlers verweigert.
404	Nicht gefunden	Die Ressource, auf die in diesem Antrag verwiesen wird, ist nicht vorhanden.

Codieren	Bedeutung	Beschreibung
405	Methode nicht zulässig	Das HTTP-Verb in der Anforderung wird für die Ressource nicht unterstützt.
409	Konflikt	Der Versuch, ein Objekt zu erstellen, ist fehlgeschlagen, weil das Objekt bereits vorhanden ist.
500	Interner Fehler	Ein allgemeiner interner Fehler ist auf dem Server aufgetreten.
501	Nicht implementiert	Der URI ist bekannt, kann die Anforderung jedoch nicht ausführen.

### Antwortkopfzeilen

In der vom Deploy-Server erzeugten HTTP-Antwort sind mehrere Header enthalten, darunter:

- anforderungs-id jeder erfolgreichen API-Anforderung wird eine eindeutige Anforderungs-ID zugewiesen.
- Speicherort Wenn ein Objekt erstellt wird, enthält die Standortüberschrift die vollständige URL zum neuen Objekt einschließlich der eindeutigen Objekt-ID.

### Antwortkörper

Der Inhalt der mit einer API-Anfrage verknüpften Antwort ist je nach Objekt, Verarbeitungstyp und Erfolg oder Misserfolg der Anforderung unterschiedlich. Der Antwortkörper wird in JSON gerendert.

- Einzelobjekt Ein einzelnes Objekt kann mit einer Reihe von Feldern zurückgegeben werden, die auf der Anforderung basieren. Beispielsweise können Sie GET verwenden, um ausgewählte Eigenschaften eines Clusters mit der eindeutigen Kennung abzurufen.
- Mehrere Objekte aus einer Ressourcensammlung können zurückgegeben werden. In allen Fällen wird ein konsistentes Format verwendet, mit `num_records` Angabe der Anzahl der Datensätze und Datensätze, die ein Array der Objektinstanzen enthalten. Beispielsweise können Sie alle in einem bestimmten Cluster definierten Nodes abrufen.
- Jobobjekt wird ein API-Aufruf asynchron verarbeitet, wird ein Job-Objekt zurückgegeben, das die Hintergrundaufgabe ankern kann. Beispielsweise wird die POST-Anforderung, die zum Bereitstellen eines Clusters verwendet wird, asynchron bearbeitet und ein Job-Objekt zurückgegeben.
- Fehlerobjekt Wenn ein Fehler auftritt, wird immer ein Fehlerobjekt zurückgegeben. Beispielsweise erhalten Sie einen Fehler beim Versuch, ein Cluster mit einem bereits vorhandenen Namen zu erstellen.
- Leer in bestimmten Fällen werden keine Daten zurückgegeben und der Antwortkörper ist leer. Beispielsweise ist der Antwortkörper leer, nachdem Sie ZUM Löschen eines vorhandenen Hosts AUF „LÖSCHEN“ setzen.

## Asynchrone Verarbeitung mithilfe des Objekts Job für ONTAP Select

Einige der API-Aufrufe für die Bereitstellung, insbesondere solche, die eine Ressource erstellen oder ändern, können länger dauern als andere Anrufe. ONTAP Select implementieren verarbeitet diese langen Anforderungen asynchron.

### Asynchrone Anforderungen, die mit Job Object beschrieben werden

Nach einem API-Aufruf, der asynchron ausgeführt wird, weist der HTTP-Antwortcode 202 darauf hin, dass die Anforderung erfolgreich validiert und akzeptiert, aber noch nicht abgeschlossen wurde. Die Anforderung wird als Hintergrundaufgabe verarbeitet, die nach der ersten HTTP-Antwort auf den Client weiter ausgeführt wird.

Die Antwort umfasst das Job-Objekt, das die Anfrage einschließlich der eindeutigen Kennung anverankert.



Mithilfe der Seite ONTAP Select Deploy Online-Dokumentation können Sie ermitteln, welche API-Aufrufe asynchron funktionieren.

### Abfrage des Job-Objekts, das einer API-Anforderung zugeordnet ist

Das in der HTTP-Antwort zurückgegebene Job-Objekt enthält mehrere Eigenschaften. Sie können die Statuseigenschaft abfragen, um festzustellen, ob die Anfrage erfolgreich abgeschlossen wurde. Ein Job-Objekt kann einen der folgenden Status haben:

- Warteschlange
- Wird Ausgeführt
- Erfolg
- Ausfall

Es gibt zwei Verfahren, die Sie beim Abfragen eines Jobobjekts verwenden können, um einen Terminalstatus für die Aufgabe zu erkennen: Erfolg oder Fehler:

- Standardabfrage Aktuelle Jobstatus wird sofort zurückgegeben
- Der Job-Status für eine lange Abfrage wird nur zurückgegeben, wenn eine der folgenden Aktionen durchgeführt wird:
  - Status hat sich vor kurzem geändert als der Datumswert, der auf der Abfrage angegeben wurde
  - Timeout-Wert abgelaufen (1 bis 120 Sekunden)

Standardabfrage und langes Abfragen verwenden denselben API-Aufruf, um ein Auftragsobjekt abzufragen. Eine lange Abfrageanforderung umfasst jedoch zwei Abfrageparameter: `poll_timeout` Und `last_modified`.



Sie sollten immer Long Polling verwenden, um die Arbeitslast auf der virtuellen Maschine bereitzustellen zu reduzieren.

### Allgemeines Verfahren für die Ausgabe einer asynchronen Anfrage

Sie können den folgenden grundlegenden Vorgang verwenden, um einen asynchronen API-Aufruf abzuschließen:

1. Geben Sie den asynchronen API-Aufruf aus.
2. Sie erhalten eine HTTP-Antwort 202, die darauf hinweist, dass die Anfrage erfolgreich angenommen wurde.
3. Extrahieren Sie die Kennung für das Job-Objekt aus dem Antwortkörper.
4. Führen Sie in einer Schleife in jedem Zyklus die folgenden Schritte aus:
  - a. Den aktuellen Status des Jobs mit einer langen Umfrage abrufen
  - b. Wenn sich der Job in einem nicht-Terminal-Status befindet (Warteschlange, wird ausgeführt), führen Sie die Schleife erneut aus.
5. Beenden Sie, wenn der Job einen Terminalstatus erreicht (Erfolg, Fehler).

# Zugriff über einen Browser

## Bevor Sie mit einem Browser auf die ONTAP Select Deploy API zugreifen

Es gibt einige Dinge, die Sie beachten sollten, bevor Sie die Bereitstellung Online-Dokumentation Seite.

### Implementierungsplan

Wenn Sie im Rahmen der Durchführung spezifischer Bereitstellungs- oder Verwaltungsaufgaben API-Aufrufe ausgeben möchten, sollten Sie die Erstellung eines Bereitstellungsplans in Betracht ziehen. Diese Pläne können formell oder informell sein und im Allgemeinen Ihre Ziele und die zu verwendenden API-Aufrufe enthalten. Weitere Informationen finden Sie unter Workflow-Prozesse mithilfe der REST-API implementieren.

### JSON-Beispiele und Parameterdefinitionen

Jeder API-Aufruf wird auf der Dokumentationsseite in einem konsistenten Format beschrieben. Der Inhalt umfasst Implementierungsnotizen, Abfrageparameter und HTTP-Statuscodes. Außerdem können Sie wie folgt Details über den JSON anzeigen, der mit den API-Anfragen und Antworten verwendet wird:

- Beispielwert Wenn Sie bei einem API-Aufruf auf „*example Value*“ klicken, wird eine typische JSON-Struktur für den Aufruf angezeigt. Sie können das Beispiel je nach Bedarf ändern und als Eingabe für Ihre Anforderung verwenden.
- Modell Wenn Sie auf *Model* klicken, wird eine vollständige Liste der JSON-Parameter mit einer Beschreibung für jeden Parameter angezeigt.

### Vorsicht beim Ausgeben von API-Aufrufen

Alle API-Vorgänge, die Sie mithilfe der Dokumentationsseite „Bereitstellen“ ausführen, sind Live-Vorgänge. Sie sollten darauf achten, dass Sie Konfigurationen oder andere Daten nicht versehentlich erstellen, aktualisieren oder löschen.

## Öffnen Sie die Dokumentationsseite ONTAP Select Deploy

Sie müssen auf die Seite ONTAP Select Deploy Online-Dokumentation zugreifen, um die API-Dokumentation anzuzeigen und einen API-Aufruf manuell zu tätigen.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen Folgendes haben:

- IP-Adresse oder Domain-Name der virtuellen ONTAP Select Deploy-Maschine
- Benutzername und Passwort für den Administrator

### Schritte

1. Geben Sie die URL in Ihren Browser ein und drücken Sie **Enter**:

`https://<ip_address>/api/ui`

2. Melden Sie sich mit dem Benutzernamen und Passwort des Administrators an.

### Ergebnis

Die Webseite Dokumentation bereitstellen wird angezeigt, auf der die Anrufe nach Kategorie unten auf der Seite organisiert sind.

## Verstehen Sie einen ONTAP Select Deploy API-Aufruf und führen Sie diesen aus

Die Details aller API-Aufrufe werden dokumentiert und in einem gemeinsamen Format auf der Webseite für die Online-Dokumentation von ONTAP Select Deploy angezeigt. Anhand eines einzelnen API-Anrufs können Sie auf die Details aller API-Aufrufe zugreifen und diese interpretieren.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen auf der Webseite für die Online-Dokumentation von ONTAP Select Deploy angemeldet sein. Beim Erstellen des Clusters müssen Sie dem ONTAP Select-Cluster die eindeutige ID zuweisen.

### Über diese Aufgabe

Sie können die Konfigurationsinformationen, die ein ONTAP Select Cluster beschreiben, mit seiner eindeutigen Kennung abrufen. In diesem Beispiel werden alle als kostengünstig klassifizierten Felder zurückgegeben. Als Best Practice sollten Sie jedoch nur die speziellen Felder anfordern, die erforderlich sind.

### Schritte

1. Scrollen Sie auf der Hauptseite nach unten und klicken Sie auf **Cluster**.
2. Klicken Sie auf **GET /Clusters/{Cluster\_id}**, um die Details des API-Aufrufs anzuzeigen, der zur Rückgabe von Informationen über ein ONTAP Select-Cluster verwendet wird.

## Workflow-Prozesse

### Bevor Sie die ONTAP Select Deploy API-Workflows verwenden

Sie sollten sich auf die Überprüfung und Nutzung der Workflow-Prozesse vorbereiten.

### Machen Sie sich mit den API-Aufrufen vertraut, die in den Workflows verwendet werden

Die Seite mit der ONTAP Select Online-Dokumentation enthält die Details zu jedem REST-API-Aufruf. Anstatt diese Details hier zu wiederholen, enthält jeder API-Aufruf, der in den Workflow-Samples verwendet wird, nur die Informationen, die Sie benötigen, um den Anruf auf der Dokumentationsseite zu finden. Nach dem Auffinden eines bestimmten API-Aufrufs können Sie die vollständigen Details des Anrufs überprüfen, einschließlich der Eingabeparameter, Ausgabeformate, HTTP-Statuscodes und des Aufruftyps.

Für jeden API-Aufruf in einem Workflow sind folgende Informationen enthalten, um den Anruf auf der Dokumentationsseite zu finden:

- Kategorie die API-Aufrufe sind auf der Dokumentationsseite in funktional bezogene Bereiche oder Kategorien unterteilt. Um einen bestimmten API-Aufruf zu finden, blättern Sie zum unteren Seitenrand und klicken Sie auf die entsprechende API-Kategorie.
- HTTP-Verb das HTTP-Verb identifiziert die Aktion, die für eine Ressource durchgeführt wird. Jeder API-Aufruf wird über ein einziges HTTP-Verb ausgeführt.
- Pfad der Pfad bestimmt die spezifische Ressource, für die die Aktion im Rahmen der Durchführung eines Anrufs gilt. Der Pfadstring wird an die Core-URL angehängt, um die vollständige URL zur Identifizierung der Ressource zu bilden.

## **Erstellen Sie eine URL für den direkten Zugriff auf die REST-API**

Zusätzlich zur Seite mit der ONTAP Select-Dokumentation können Sie auch über eine Programmiersprache wie Python auf die REST-API zur Bereitstellung zugreifen. In diesem Fall unterscheidet sich die Core-URL etwas von der URL, die beim Zugriff auf die Seite mit der Online-Dokumentation verwendet wird. Wenn Sie direkt auf die API zugreifen, müssen Sie /API an die Domäne und den Port String anhängen. Beispiel:  
<http://deploy.mycompany.com/api>

## **Workflow 1: Erstellen eines ONTAP Select-Single-Node-Evaluierungsclusters auf ESXi**

Sie können ein Single-Node ONTAP Select Cluster auf einem von vCenter verwalteten VMware ESXi Host implementieren. Der Cluster wird mit einer Evaluierungslizenz erstellt.

Der Workflow für die Cluster-Erstellung unterscheidet sich in folgenden Situationen:

- Der ESXi-Host wird nicht von vCenter gemanagt (Standalone-Host)
- Im Cluster werden mehrere Nodes oder Hosts verwendet
- Das Cluster wird in einer Produktionsumgebung mit einer erworbenen Lizenz implementiert
- Statt VMware ESXi wird der KVM-Hypervisor verwendet

### **1. Registrieren Sie die Anmeldedaten für vCenter-Server**

Bei der Bereitstellung auf einem von einem vCenter-Server verwalteten ESXi-Host müssen Sie vor der Registrierung des Hosts eine Berechtigung hinzufügen. Das Deploy Administration Utility kann dann die Anmeldeinformationen zur Authentifizierung bei vCenter verwenden.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Implementieren	POST	/Sicherheit/Anmeldedaten

### **Curl**

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step01 'https://10.21.191.150/api/security/credentials'
```

### **JSON-Eingabe (Schritt 01)**

```
{  
    "hostname": "vcenter.company-demo.com",  
    "type": "vcenter",  
    "username": "misteradmin@vsphere.local",  
    "password": "mypassword"  
}
```

### **Verarbeitungsart**

Asynchron

## Ausgabe

- Anmeldeinformations-ID in der Kopfzeile für Standortantwort
- Jobobjekt

## 2. Registrieren Sie einen Hypervisor-Host

Sie müssen einen Hypervisor-Host hinzufügen, auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird, die den ONTAP Select-Knoten enthält.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	POST	/Hosts

### Curl

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step02 'https://10.21.191.150/api/hosts'
```

### JSON-Eingabe (Schritt 02)

```
{  
    "hosts": [  
        {  
            "hypervisor_type": "ESX",  
            "management_server": "vcenter.company-demo.com",  
            "name": "esx1.company-demo.com"  
        }  
    ]  
}
```

## Verarbeitungsart

Asynchron

## Ausgabe

- Host-ID in der Kopfzeile der Standortantwort
- Jobobjekt

## 3. Erstellen Sie einen Cluster

Wenn Sie ein ONTAP Select Cluster erstellen, wird die Basis-Cluster-Konfiguration registriert und die Node-Namen werden durch Deploy automatisch generiert.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	POST	/Cluster

### Curl

Der Abfrageparameter Node\_count sollte für ein Single-Node-Cluster auf 1 gesetzt werden.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step03 'https://10.21.191.150/api/clusters? node_count=1'
```

### JSON-Eingang (Schritt 03)

```
{  
    "name": "my_cluster"  
}
```

### Verarbeitungsart

Synchron

### Ausgabe

- Cluster-ID in der Kopfzeile für Speicherantwort

## 4. Konfigurieren Sie den Cluster

Beim Konfigurieren des Clusters müssen Sie mehrere Attribute angeben.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	PATCH	/Clusters/{Cluster_id}

### Curl

Sie müssen die Cluster-ID angeben.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step04 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID'
```

### JSON-Eingang (Schritt 04)

```
{  
    "dns_info": {  
        "domains": ["lab1.company-demo.com"],  
        "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]  
    },  
    "ontap_image_version": "9.5",  
    "gateway": "10.206.80.1",  
    "ip": "10.206.80.115",  
    "netmask": "255.255.255.192",  
    "ntp_servers": {"10.206.80.183"}  
}
```

### Verarbeitungsart

Synchron

## Ausgabe

Keine

## 5. Abrufen des Node-Namens

Das Deploy Administration Utility generiert automatisch die Node-IDs und Namen, wenn ein Cluster erstellt wird. Bevor Sie einen Node konfigurieren können, müssen Sie die zugewiesene ID abrufen.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	GET	/Clusters/{Cluster_id}/Nodes

### Curl

Sie müssen die Cluster-ID angeben.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k  
'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes?fields=id,name'
```

## Verarbeitungsart

Synchron

## Ausgabe

- Array zeichnet alle, die einen einzelnen Knoten mit der eindeutigen ID und dem Namen beschreiben

## 6. Konfigurieren Sie die Knoten

Sie müssen die Grundkonfiguration für den Knoten angeben. Dies ist der erste von drei API-Aufrufen, die zum Konfigurieren eines Knotens verwendet werden.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	PFAD	/Clusters/{Cluster_id}/Nodes/{Node_id}

### Curl

Sie müssen die Cluster-ID und die Node-ID angeben.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step06 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

## JSON-Eingabe (Schritt 06)

Sie müssen die Host-ID angeben, auf der der ONTAP Select-Knoten ausgeführt wird.

```
{
  "host": {
    "id": "HOSTID"
  },
  "instance_type": "small",
  "ip": "10.206.80.101",
  "passthrough_disks": false
}
```

## Verarbeitungsart

Synchron

## Ausgabe

Keine

## 7. Abrufen der Knoten-Netzwerke

Sie müssen die Daten und Managementnetzwerke identifizieren, die der Node im Single-Node-Cluster verwendet. Das interne Netzwerk wird nicht mit einem Single-Node-Cluster verwendet.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	GET	/Clusters/{Cluster_id}/Nodes/{Node_id}/Netzwerke

## Curl

Sie müssen die Cluster-ID und die Node-ID angeben.

```
curl -iX GET -u admin:<password> -k 'https://10.21.191.150/api/
clusters/CLUSTERID/nodes/NODEID/networks?fields=id,purpose'
```

## Verarbeitungsart

Synchron

## Ausgabe

- Array mit zwei Datensätzen, die jeweils ein einziges Netzwerk für den Knoten beschreiben, einschließlich der eindeutigen ID und des Zwecks

## 8. Konfigurieren Sie das Knoten Netzwerk

Sie müssen die Daten- und Managementnetzwerke konfigurieren. Das interne Netzwerk wird nicht mit einem Single-Node-Cluster verwendet.



Geben Sie den folgenden API-Aufruf zweimal ein, einmal für jedes Netzwerk.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	PATCH	/Clusters/{Cluster_id}/Nodes/{Node_id}/Networks/{Network_id}

## Curl

Sie müssen die Cluster-ID, die Node-ID und die Netzwerk-ID angeben.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step08 'https://10.21.191.150/api/clusters/  
CLUSTERID/nodes/NODEID/networks/NETWORKID'
```

## JSON-Eingang (Schritt 08)

Sie müssen den Namen des Netzwerks angeben.

```
{  
  "name": "sDOT_Network"  
}
```

## Verarbeitungsart

Synchron

## Ausgabe

Keine

## 9. Konfigurieren Sie den Knoten Speicher-Pool

Der letzte Schritt beim Konfigurieren eines Node ist das Verbinden eines Speicherpools. Sie können die verfügbaren Speicherpools über den vSphere Web-Client oder optional über die Rest-API implementieren bestimmen.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	PATCH	/Clusters/{Cluster_id}/Nodes/{Node_id}/Networks/{Network_id}

## Curl

Sie müssen die Cluster-ID, die Node-ID und die Netzwerk-ID angeben.

```
curl -iX PATCH -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k  
-d @step09 'https://10.21.191.150/api/clusters/ CLUSTERID/nodes/NODEID'
```

## JSON-Eingabe (Schritt 09)

Die Poolkapazität beträgt 2 TB.

```
{
  "pool_array": [
    {
      "name": "sDOT-01",
      "capacity": 2147483648000
    }
  ]
}
```

## Verarbeitungsart

Synchron

## Ausgabe

Keine

## 10. Implementieren Sie den Cluster

Nachdem das Cluster und der Node konfiguriert wurden, können Sie das Cluster implementieren.

Kategorie	HTTP-Verb	Pfad
Cluster	POST	/Clusters/{Cluster_id}/Deploy

## Curl

Sie müssen die Cluster-ID angeben.

```
curl -iX POST -H 'Content-Type: application/json' -u admin:<password> -k
-d @step10 'https://10.21.191.150/api/clusters/CLUSTERID/deploy'
```

## JSON-Eingang (Schritt 10)

Sie müssen das Passwort für das ONTAP-Administratorkonto angeben.

```
{
  "ontap_credentials": {
    "password": "mypassword"
  }
}
```

## Verarbeitungsart

Asynchron

## Ausgabe

- Jobobjekt

## Verwandte Informationen

## Zugang mit Python

### Bevor Sie mit Python auf die ONTAP Select Deploy API zugreifen

Sie müssen die Umgebung vorbereiten, bevor Sie die Python-Beispielskripte ausführen.

Bevor Sie die Python-Skripte ausführen, müssen Sie sicherstellen, dass die Umgebung korrekt konfiguriert ist:

- Die jeweils aktuelle Version von Python2 muss installiert sein. Die Beispielcodes wurden mit Python2 getestet. Sie sollten auch auf Python3 übertragbar sein, wurden aber nicht auf Kompatibilität getestet.
- Die Requests und urllib3-Bibliotheken müssen installiert sein. Sie können je nach Ihrer Umgebung Pip oder ein anderes Python Management Tool verwenden.
- Die Client-Workstation, auf der die Skripte ausgeführt werden, muss über einen Netzwerkzugriff auf die virtuelle ONTAP Select-Bereitstellungsmaschine verfügen.

Außerdem müssen Sie über die folgenden Informationen verfügen:

- IP-Adresse der virtuellen Maschine bereitstellen
- Benutzername und Kennwort eines Bereitstellungsadministrators

### Verstehen Sie die Python Skripte für ONTAP Select Deploy

Mit den Python-Beispielskripten können Sie mehrere verschiedene Aufgaben ausführen. Sie sollten die Skripte verstehen, bevor Sie sie in einer Live-Deploy-Instanz verwenden.

#### Gemeinsame Designeigenschaften

Die Skripte wurden mit folgenden gemeinsamen Merkmalen entworfen:

- Ausführen von der Befehlszeilenschnittstelle an einem Client-Rechner Sie können die Python-Skripte von jedem ordnungsgemäß konfigurierten Client-Rechner ausführen. Weitere Informationen finden Sie unter *before you begin*.
- Akzeptieren von CLI-Eingabeparametern jedes Skript wird über die CLI gesteuert.
- Eingabedatei lesen jedes Skript liest eine Eingabedatei basierend auf seinem Zweck. Wenn Sie ein Cluster erstellen oder löschen, müssen Sie eine JSON-Konfigurationsdatei angeben. Beim Hinzufügen einer Node-Lizenz müssen Sie eine gültige Lizenzdatei angeben.
- Verwenden Sie ein gemeinsames Supportmodul das gängige Supportmodul *Deploy\_Requests.py* enthält eine einzige Klasse. Sie wird von jedem der Skripte importiert und verwendet.

#### Erstellen eines Clusters

Sie können mithilfe des Skripts Cluster.py einen ONTAP Select Cluster erstellen. Auf der Grundlage der CLI-Parameter und der Inhalte der JSON-Eingabedatei können Sie das Skript in Ihre Bereitstellungsumgebung wie folgt ändern:

- Hypervisor, den Sie je nach Implementierungsversion auf ESXi oder KVM implementieren können. Bei der Implementierung in ESXi wird der Hypervisor durch vCenter gemanagt oder es kann ein Standalone-Host sein.

- Cluster-Größe – Sie können ein Single-Node oder Cluster mit mehreren Nodes implementieren.
- Evaluierungs Lizenz oder Produktionslizenz – Sie können ein Cluster mit einer Evaluierung oder erworbenen Lizenz für die Produktion implementieren.

Die CLI-Eingabeparameter für das Skript umfassen:

- Hostname oder IP-Adresse des Deploy-Servers
- Passwort für das Admin-Benutzerkonto
- Name der JSON-Konfigurationsdatei
- Ausführliche Flag für Nachrichtenausgabe

### Fügen Sie eine Node-Lizenz hinzu

Wenn Sie sich für die Bereitstellung eines Produktionsclusters entscheiden, müssen Sie für jeden Knoten eine Lizenz hinzufügen, indem Sie das Skript `add_license.py` verwenden. Sie können die Lizenz vor oder nach dem Implementieren des Clusters hinzufügen.

Die CLI-Eingabeparameter für das Skript umfassen:

- Hostname oder IP-Adresse des Deploy-Servers
- Passwort für das Admin-Benutzerkonto
- Name der Lizenzdatei
- ONTAP-Benutzername mit Berechtigungen zum Hinzufügen der Lizenz
- Kennwort für den ONTAP-Benutzer

### Löschen eines Clusters

Sie können einen vorhandenen ONTAP Select-Cluster mithilfe des Skripts `delete_Cluster.py` löschen.

Die CLI-Eingabeparameter für das Skript umfassen:

- Hostname oder IP-Adresse des Deploy-Servers
- Passwort für das Admin-Benutzerkonto
- Name der JSON-Konfigurationsdatei

## Python-Codebeispiele

### Skript zum Erstellen eines ONTAP Select-Clusters

Sie können mit dem folgenden Skript auf der Grundlage von Parametern, die in dem Skript definiert sind, und einer JSON-Eingabedatei einen Cluster erstellen.

```
#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: cluster.py
#
```

```

# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import traceback
import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def add_vcenter_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for the vcenter if present in the config """
    log_debug_trace()

    vcenter = config.get('vcenter', None)
    if vcenter and not deploy.resource_exists('/security/credentials',
                                              'hostname', vcenter[
                                              'hostname']):
        log_info("Registering vcenter {} credentials".format(vcenter[
            'hostname']))
        data = {k: vcenter[k] for k in ['hostname', 'username', 'password']}
        data['type'] = "vcenter"
        deploy.post('/security/credentials', data)

def add_standalone_host_credentials(deploy, config):
    """ Add credentials for standalone hosts if present in the config.
        Does nothing if the host credential already exists on the Deploy.
    """
    log_debug_trace()

    hosts = config.get('hosts', [])
    for host in hosts:

```

```

        # The presence of the 'password' will be used only for standalone
        hosts.

        # If this host is managed by a vcenter, it should not have a host
        'password' in the json.

        if 'password' in host and not deploy.resource_exists(
            '/security/credentials',
                                         'hostname',
            host['name'])):
            log_info("Registering host {} credentials".format(host['name']
            ))
            data = {'hostname': host['name'], 'type': 'host',
                     'username': host['username'], 'password': host[
            'password']}
            deploy.post('/security/credentials', data)

def register_unkown_hosts(deploy, config):
    ''' Registers all hosts with the deploy server.
        The host details are read from the cluster config json file.

        This method will skip any hosts that are already registered.
        This method will exit the script if no hosts are found in the
        config.
    '''
    log_debug_trace()

    data = {"hosts": []}
    if 'hosts' not in config or not config['hosts']:
        log_and_exit("The cluster config requires at least 1 entry in the
        'hosts' list got {}".format(config))

    missing_host_cnt = 0
    for host in config['hosts']:
        if not deploy.resource_exists('/hosts', 'name', host['name']):
            missing_host_cnt += 1
            host_config = {"name": host['name'], "hypervisor_type": host[
            'type']}
            if 'mgmt_server' in host:
                host_config["management_server"] = host['mgmt_server']
                log_info(
                    "Registering from vcenter {mgmt_server}".format(**

host))

            if 'password' in host and 'user' in host:
                host_config['credential'] = {
                    "password": host['password'], "username": host['user'

```

```

        '] }

        log_info("Registering {type} host {name}" .format(**host))
        data["hosts"].append(host_config)

    # only post /hosts if some missing hosts were found
    if missing_host_cnt:
        deploy.post('/hosts', data, wait_for_job=True)

def add_cluster_attributes(deploy, config):
    ''' POST a new cluster with all needed attribute values.
        Returns the cluster_id of the new config
    '''
    log_debug_trace()

    cluster_config = config['cluster']
    cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_config
    ['name'])

    if not cluster_id:
        log_info("Creating cluster config named {name}" .format(
            **cluster_config))

        # Filter to only the valid attributes, ignores anything else in
        # the json
        data = {k: cluster_config[k] for k in [
            'name', 'ip', 'gateway', 'netmask', 'ontap_image_version',
            'dns_info', 'ntp_servers']}
    num_nodes = len(config['nodes'])

    log_info("Cluster properties: {}".format(data))

    resp = deploy.post('/v3/clusters?node_count={}' .format(num_nodes),
    data)
    cluster_id = resp.headers.get('Location').split('/')[-1][-1]

    return cluster_id

def get_node_ids(deploy, cluster_id):
    ''' Get the the ids of the nodes in a cluster. Returns a list of
    node_ids.'''
    log_debug_trace()

    response = deploy.get('/clusters/{}/{}/nodes' .format(cluster_id))

```

```

node_ids = [node['id'] for node in response.json().get('records')]
return node_ids

def add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the needed properties on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' properties".format(node_id))

    data = {k: node[k] for k in ['ip', 'serial_number', 'instance_type',
                                  'is_storage_efficiency_enabled'] if k in
            node}
    # Optional: Set a serial_number
    if 'license' in node:
        data['license'] = {'id': node['license']}

    # Assign the host
    host_id = deploy.find_resource('/hosts', 'name', node['host_name'])
    if not host_id:
        log_and_exit("Host names must match in the 'hosts' array, and the
nodes.host_name property")

    data['host'] = {'id': host_id}

    # Set the correct raid_type
    is_hw_raid = not node['storage'].get('disks') # The presence of a
list of disks indicates sw_raid
    data['passthrough_disks'] = not is_hw_raid

    # Optionally set a custom node name
    if 'name' in node:
        data['name'] = node['name']

    log_info("Node properties: {}".format(data))
    deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}'.format(cluster_id, node_id),
                data)

def add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set the network information for a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' network properties".format(node_id))

    num_nodes = deploy.get_num_records('/clusters/{}/nodes'.format
(cluster_id))

```

```

for network in node['networks']:

    # single node clusters do not use the 'internal' network
    if num_nodes == 1 and network['purpose'] == 'internal':
        continue

    # Deduce the network id given the purpose for each entry
    network_id = deploy.find_resource('/clusters/{}/nodes/{}/networks'
        .format(cluster_id, node_id),
                                         'purpose', network['purpose'])

    data = {"name": network['name']}
    if 'vlan' in network and network['vlan']:
        data['vlan_id'] = network['vlan']

    deploy.patch('/clusters/{}/nodes/{}/networks/{}'.format(
cluster_id, node_id, network_id), data)

def add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node):
    ''' Set all the storage information on a node '''
    log_debug_trace()

    log_info("Adding node '{}' storage properties".format(node_id))
    log_info("Node storage: {}".format(node['storage']['pools']))

    data = {'pool_array': node['storage']['pools']} # use all the json
properties
    deploy.post(
        '/clusters/{}/nodes/{}/storage/pools'.format(cluster_id, node_id),
data)

    if 'disks' in node['storage'] and node['storage']['disks']:
        data = {'disks': node['storage']['disks']}
        deploy.post(
            '/clusters/{}/nodes/{}/storage/disks'.format(cluster_id,
node_id), data)

def create_cluster_config(deploy, config):
    ''' Construct a cluster config in the deploy server using the input
json data '''
    log_debug_trace()

    cluster_id = add_cluster_attributes(deploy, config)

    node_ids = get_node_ids(deploy, cluster_id)

```

```

node_configs = config['nodes']

    for node_id, node_config in zip(node_ids, node_configs):
        add_node_attributes(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_networks(deploy, cluster_id, node_id, node_config)
        add_node_storage(deploy, cluster_id, node_id, node_config)

    return cluster_id


def deploy_cluster(deploy, cluster_id, config):
    ''' Deploy the cluster config to create the ONTAP Select VMs. '''
    log_debug_trace()
    log_info("Deploying cluster: {}".format(cluster_id))

    data = {'ontap_credential': {'password': config['cluster'][
        'ontap_admin_password']}}
    deploy.post('/clusters/{}/deploy?inhibit_rollback=true'.format(
        cluster_id),
                data, wait_for_job=True)


def log_debug_trace():
    stack = traceback.extract_stack()
    parent_function = stack[-2][2]
    logging.getLogger('deploy').debug('Calling %s()' % parent_function)


def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)


def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)


def configure_logging(verbose):
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    if verbose:
        logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, format=FORMAT)
    else:
        logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
        logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
        setLevel(
            logging.WARNING)

```

```

def main(args):
    configure_logging(args.verbose)
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        add_vcenter_credentials(deploy, config)

        add_standalone_host_credentials(deploy, config)

        register_unkown_hosts(deploy, config)

    cluster_id = create_cluster_config(deploy, config)

    deploy_cluster(deploy, cluster_id, config)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select Deploy API to construct and deploy a cluster.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', help='Hostname or IP address of Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', help='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', help='Filename of the cluster config')
    parser.add_argument('-v', '--verbose', help='Display extra debugging messages for seeing exact API calls and responses',
                        action='store_true', default=False)
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

## JSON für Skript zum Erstellen eines ONTAP Select-Clusters

Wenn Sie ein ONTAP Select-Cluster mithilfe der Python-Codebeispiele erstellen oder löschen, müssen Sie eine JSON-Datei als Eingabe für das Skript bereitstellen. Sie können das entsprechende JSON-Muster basierend auf Ihren Implementierungsplänen kopieren und ändern.

## Single-Node-Cluster in ESXi

```
{  
  "hosts": [  
    {  
      "password": "mypassword1",  
      "name": "host-1234",  
      "type": "ESX",  
      "username": "admin"  
    }  
  ],  
  
  "cluster": {  
    "dns_info": {  
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",  
                  "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"]  
    },  
  
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"],  
  
    "ontap_image_version": "9.7",  
    "gateway": "10.206.80.1",  
    "ip": "10.206.80.115",  
    "name": "mycluster",  
    "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],  
    "ontap_admin_password": "mypassword2",  
    "netmask": "255.255.254.0"  
  },  
  
  "nodes": [  
    {  
      "serial_number": "3200000nn",  
      "ip": "10.206.80.114",  
      "name": "node-1",  
      "networks": [  
        {  
          "name": "ontap-external",  
          "purpose": "mgmt",  
          "vlan": 1234  
        },  
        {  
          "name": "ontap-external",  
          "purpose": "data",  
          "vlan": null  
        },  
        {  
          "name": "ontap-external",  
          "purpose": "data",  
          "vlan": null  
        }  
      ]  
    }  
  ]  
}
```

```

        "name": "ontap-internal",
        "purpose": "internal",
        "vlan": null
    },
],
"host_name": "host-1234",
"is_storage_efficiency_enabled": false,
"instance_type": "small",
"storage": {
    "disk": [],
    "pools": [
        {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
        }
    ]
}
}
]
}

```

## Single-Node-Cluster in ESXi über vCenter

```

{
  "hosts": [
    {
      "name": "host-1234",
      "type": "ESX",
      "mgmt_server": "vcenter-1234"
    }
  ],
  "cluster": {
    "dns_info": {"domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",
      "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"]},
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]
  },
  "ontap_image_version": "9.7",
  "gateway": "10.206.80.1",
  "ip": "10.206.80.115",
  "name": "mycluster",
  "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],
}

```

```

    "ontap_admin_password": "mypassword2",
    "netmask": "255.255.254.0"
  },
  "vcenter": {
    "password": "mypassword2",
    "hostname": "vcenter-1234",
    "username": "selectadmin"
  },
  "nodes": [
    {
      "serial_number": "3200000nn",
      "ip": "10.206.80.114",
      "name": "node-1",
      "networks": [
        {
          "name": "ONTAP-Management",
          "purpose": "mgmt",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ONTAP-External",
          "purpose": "data",
          "vlan": null
        },
        {
          "name": "ONTAP-Internal",
          "purpose": "internal",
          "vlan": null
        }
      ],
      "host_name": "host-1234",
      "is_storage_efficiency_enabled": false,
      "instance_type": "small",
      "storage": {
        "disk": [],
        "pools": [
          {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 5685190380748
          }
        ]
      }
    }
  ]
}

```

```
    ]  
}
```

## Single-Node-Cluster auf KVM

```
{  
  "hosts": [  
    {  
      "password": "mypassword1",  
      "name": "host-1234",  
      "type": "KVM",  
      "username": "root"  
    }  
  ],  
  
  "cluster": {  
    "dns_info": {  
      "domains": ["lab1.company-demo.com", "lab2.company-demo.com",  
                  "lab3.company-demo.com", "lab4.company-demo.com"]  
    },  
  
    "dns_ips": ["10.206.80.135", "10.206.80.136"]  
  },  
  
  "ontap_image_version": "9.7",  
  "gateway": "10.206.80.1",  
  "ip": "10.206.80.115",  
  "name": "CBF4ED97",  
  "ntp_servers": ["10.206.80.183", "10.206.80.142"],  
  "ontap_admin_password": "mypassword2",  
  "netmask": "255.255.254.0"  
},  
  "nodes": [  
    {  
      "serial_number": "3200000nn",  
      "ip": "10.206.80.115",  
      "name": "node-1",  
      "networks": [  
        {  
          "name": "ontap-external",  
          "purpose": "mgmt",  
          "vlan": 1234  
        },  
        {  
          "name": "ontap-external",  
        }  
      ]  
    }  
  ]  
}
```

```

        "purpose": "data",
        "vlan": null
    },
    {
        "name": "ontap-internal",
        "purpose": "internal",
        "vlan": null
    }
],
,

"host_name": "host-1234",
"is_storage_efficiency_enabled": false,
"instance_type": "small",
"storage": {
    "disk": [],
    "pools": [
        {
            "name": "storage-pool-1",
            "capacity": 4802666790125
        }
    ]
}
}
]
}

```

## Skript zum Hinzufügen einer ONTAP Select-Node-Lizenz

Mit dem folgenden Skript können Sie eine Lizenz für einen ONTAP Select-Knoten hinzufügen.

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: add_license.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and

```

```

# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import argparse
import logging
import json

from deploy_requests import DeployRequests


def post_new_license(deploy, license_filename):
    log_info('Posting a new license: {}'.format(license_filename))

    # Stream the file as multipart/form-data
    deploy.post('/licensing/licenses', data={}, files={'license_file': open(license_filename, 'rb')})

    # Alternative if the NLF license data is converted to a string.
    # with open(license_filename, 'rb') as f:
    #     nlf_data = f.read()
    #     r = deploy.post('/licensing/licenses', data={},
    #                     files={'license_file': (license_filename,
    nlf_data)})
```

```

def put_license(deploy, serial_number, data, files):
    log_info('Adding license for serial number: {}'.format(serial_number))

    deploy.put('/licensing/licenses/{}'.format(serial_number), data=data, files=files)
```

```

def put_used_license(deploy, serial_number, license_filename,
ontap_username, ontap_password):
    ''' If the license is used by an 'online' cluster, a username/password
must be given. '''

    data = {'ontap_username': ontap_username, 'ontap_password':
ontap_password}
    files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}  

    put_license(deploy, serial_number, data, files)
```

```

def put_free_license(deploy, serial_number, license_filename):
```

```

data = {}
files = {'license_file': open(license_filename, 'rb')}

put_license(deploy, serial_number, data, files)

def get_serial_number_from_license(license_filename):
    ''' Read the NLF file to extract the serial number '''
    with open(license_filename) as f:
        data = json.load(f)

        statusResp = data.get('statusResp', {})
        serialNumber = statusResp.get('serialNumber')
        if not serialNumber:
            log_and_exit("The license file seems to be missing the
serialNumber")

    return serialNumber

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def log_and_exit(msg):
    logging.getLogger('deploy').error(msg)
    exit(1)

def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
setLevel(logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging()
    serial_number = get_serial_number_from_license(args.license)

    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    # First check if there is already a license resource for this serial-
    number
    if deploy.find_resource('/licensing/licenses', 'id', serial_number):

        # If the license already exists in the Deploy server, determine if

```

```

its used

    if deploy.find_resource('/clusters', 'nodes.serial_number',
serial_number):

        # In this case, requires ONTAP creds to push the license to
the node

        if args.ontap_username and args.ontap_password:
            put_used_license(deploy, serial_number, args.license,
                            args.ontap_username, args.ontap_password)
        else:
            print("ERROR: The serial number for this license is in
use. Please provide ONTAP credentials.")
        else:
            # License exists, but its not used
            put_free_license(deploy, serial_number, args.license)
    else:
        # No license exists, so register a new one as an available license
for later use
        post_new_license(deploy, args.license)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to add or update a new or used NLF license file.')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
'Hostname or IP address of ONTAP Select Deploy')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help=
='Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-l', '--license', required=True, type=str, help=
'Filename of the NLF license data')
    parser.add_argument('-u', '--ontap_username', type=str,
                        help='ONTAP Select username with privilege to add
the license. Only provide if the license is used by a Node.')
    parser.add_argument('-o', '--ontap_password', type=str,
                        help='ONTAP Select password for the
ontap_username. Required only if ontap_username is given.')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

## Skript zum Löschen eines ONTAP Select-Clusters

Sie können das folgende CLI-Skript verwenden, um einen vorhandenen Cluster zu löschen.

```

#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: delete_cluster.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----

import argparse
import json
import logging

from deploy_requests import DeployRequests

def find_cluster(deploy, cluster_name):
    return deploy.find_resource('/clusters', 'name', cluster_name)

def offline_cluster(deploy, cluster_id):
    # Test that the cluster is online, otherwise do nothing
    response = deploy.get('/clusters/{}/?fields=state'.format(cluster_id))
    cluster_data = response.json()['record']
    if cluster_data['state'] == 'powered_on':
        log_info("Found the cluster to be online, modifying it to be
powered_off.")
        deploy.patch('/clusters/{}'.format(cluster_id), {'availability':
'powered_off'}, True)

def delete_cluster(deploy, cluster_id):
    log_info("Deleting the cluster({}).format(cluster_id))")
    deploy.delete('/clusters/{}'.format(cluster_id), True)
    pass

```

```

def log_info(msg):
    logging.getLogger('deploy').info(msg)

def configure_logging():
    FORMAT = '%(asctime)-15s:%(levelname)s:%(name)s: %(message)s'
    logging.basicConfig(level=logging.INFO, format=FORMAT)
    logging.getLogger('requests.packages.urllib3.connectionpool').
    setLevel(logging.WARNING)

def main(args):
    configure_logging()
    deploy = DeployRequests(args.deploy, args.password)

    with open(args.config_file) as json_data:
        config = json.load(json_data)

        cluster_id = find_cluster(deploy, config['cluster']['name'])

        log_info("Found the cluster {} with id: {}".format(config[
            'cluster']['name'], cluster_id))

        offline_cluster(deploy, cluster_id)

        delete_cluster(deploy, cluster_id)

def parseArgs():
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Uses the ONTAP Select
Deploy API to delete a cluster')
    parser.add_argument('-d', '--deploy', required=True, type=str, help=
    'Hostname or IP address of Deploy server')
    parser.add_argument('-p', '--password', required=True, type=str, help=
    'Admin password of Deploy server')
    parser.add_argument('-c', '--config_file', required=True, type=str,
    help='Filename of the cluster json config')
    return parser.parse_args()

if __name__ == '__main__':
    args = parseArgs()
    main(args)

```

## Gemeinsame Unterstützung Python-Modul für ONTAP Select

Alle Python-Skripte verwenden eine gemeinsame Python-Klasse in einem einzigen

## Modul.

```
#!/usr/bin/env python
##-----
#
# File: deploy_requests.py
#
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.
#
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted
# solely for the purpose of researching, designing, developing and
# testing a software application product for use with NetApp products,
# provided that the above copyright notice appears in all copies and
# that the software application product is distributed pursuant to terms
# no less restrictive than those set forth herein.
#
##-----
```

```
import json
import logging
import requests

requests.packages.urllib3.disable_warnings()

class DeployRequests(object):
    """
    Wrapper class for requests that simplifies the ONTAP Select Deploy
    path creation and header manipulations for simpler code.
    """

    def __init__(self, ip, admin_password):
        self.base_url = 'https://{}{}/api'.format(ip)
        self.auth = ('admin', admin_password)
        self.headers = {'Accept': 'application/json'}
        self.logger = logging.getLogger('deploy')

    def post(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            self.logger.debug('POST FILES: ')
            response = requests.post(self.base_url + path,
                                     auth=self.auth, verify=False,
                                     files=files)
        else:
```

```

        self.logger.debug('POST DATA: %s', data)
        response = requests.post(self.base_url + path,
                                 auth=self.auth, verify=False,
                                 json=data,
                                 headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def patch(self, path, data, wait_for_job=False):
        self.logger.debug('PATCH DATA: %s', data)
        response = requests.patch(self.base_url + path,
                                 auth=self.auth, verify=False,
                                 json=data,
                                 headers=self.headers)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def put(self, path, data, files=None, wait_for_job=False):
        if files:
            print('PUT FILES: {}'.format(data))
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                 auth=self.auth, verify=False,
                                 data=data,
                                 files=files)
        else:
            self.logger.debug('PUT DATA: ')
            response = requests.put(self.base_url + path,
                                 auth=self.auth, verify=False,
                                 json=data,
                                 headers=self.headers)

        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

```

```

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def get(self, path):
        """ Get a resource object from the specified path """
        response = requests.get(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)
        return response

    def delete(self, path, wait_for_job=False):
        """ Delete's a resource from the specified path """
        response = requests.delete(self.base_url + path, auth=self.auth,
verify=False)
        self.logger.debug('HEADERS: %s\nBODY: %s', self.filter_headers
(response), response.text)
        self.exit_on_errors(response)

        if wait_for_job and response.status_code == 202:
            self.wait_for_job(response.json())
        return response

    def find_resource(self, path, name, value):
        ''' Returns the 'id' of the resource if it exists, otherwise None
...
        resource = None
        response = self.get('{path}?{field}={value}'.format(
                    path=path, field=name, value=value))
        if response.status_code == 200 and response.json().get(
        'num_records') >= 1:
            resource = response.json().get('records')[0].get('id')
        return resource

    def get_num_records(self, path, query=None):
        ''' Returns the number of records found in a container, or None on
error '''
        resource = None
        query_opt = '?{}'.format(query) if query else ''
        response = self.get('{path}{query}'.format(path=path, query
=query_opt))
        if response.status_code == 200 :
            return response.json().get('num_records')
        return None

```

```

def resource_exists(self, path, name, value):
    return self.find_resource(path, name, value) is not None

def wait_for_job(self, response, poll_timeout=120):
    last_modified = response['job']['last_modified']
    job_id = response['job']['id']

    self.logger.info('Event: ' + response['job']['message'])

    while True:
        response = self.get('/jobs/{}/?fields=state,message&'.
                            'poll_timeout={}&last_modified=>{}'.format(
            job_id, poll_timeout, last_modified))

        job_body = response.json().get('record', {})

        # Show interesting message updates
        message = job_body.get('message', '')
        self.logger.info('Event: ' + message)

        # Refresh the last modified time for the poll loop
        last_modified = job_body.get('last_modified')

        # Look for the final states
        state = job_body.get('state', 'unknown')
        if state in ['success', 'failure']:
            if state == 'failure':
                self.logger.error('FAILED background job.\nJOB: %s',
job_body)
                exit(1)      # End the script if a failure occurs
            break

def exit_on_errors(self, response):
    if response.status_code >= 400:
        self.logger.error('FAILED request to URL: %s\nHEADERS: %s
\nRESPONSE BODY: %s',
                           response.request.url,
                           self.filter_headers(response),
                           response.text)
        response.raise_for_status()      # Displays the response error, and
exits the script

@staticmethod
def filter_headers(response):
    ''' Returns a filtered set of the response headers '''

```

```
        return {key: response.headers[key] for key in ['Location',  
'request-id']} if key in response.headers}
```

## Skript zur Größenänderung von ONTAP Select-Clusterknoten

Mit dem folgenden Skript können Sie die Größe der Nodes in einem ONTAP Select Cluster ändern.

```
#!/usr/bin/env python  
##-----  
#  
# File: resize_nodes.py  
#  
# (C) Copyright 2019 NetApp, Inc.  
#  
# This sample code is provided AS IS, with no support or warranties of  
# any kind, including but not limited for warranties of merchantability  
# or fitness of any kind, expressed or implied. Permission to use,  
# reproduce, modify and create derivatives of the sample code is granted  
# solely for the purpose of researching, designing, developing and  
# testing a software application product for use with NetApp products,  
# provided that the above copyright notice appears in all copies and  
# that the software application product is distributed pursuant to terms  
# no less restrictive than those set forth herein.  
#  
##-----  
  
import argparse  
import logging  
import sys  
  
from deploy_requests import DeployRequests  
  
  
def _parse_args():  
    """ Parses the arguments provided on the command line when executing  
this  
        script and returns the resulting namespace. If all required  
arguments  
        are not provided, an error message indicating the mismatch is  
printed and  
        the script will exit.  
    """  
  
    parser = argparse.ArgumentParser(description= (
```

```

        'Uses the ONTAP Select Deploy API to resize the nodes in the
cluster.'
        ' For example, you might have a small (4 CPU, 16GB RAM per node) 2
node'
        ' cluster and wish to resize the cluster to medium (8 CPU, 64GB
RAM per'
        ' node). This script will take in the cluster details and then
perform'
        ' the operation and wait for it to complete.'
    ))
parser.add_argument('--deploy', required=True, help=(
    'Hostname or IP of the ONTAP Select Deploy VM.'
))
parser.add_argument('--deploy-password', required=True, help=(
    'The password for the ONTAP Select Deploy admin user.'
))
parser.add_argument('--cluster', required=True, help=(
    'Hostname or IP of the cluster management interface.'
))
parser.add_argument('--instance-type', required=True, help=(
    'The desired instance size of the nodes after the operation is
complete.'
))
parser.add_argument('--ontap-password', required=True, help=(
    'The password for the ONTAP administrative user account.'
))
parser.add_argument('--ontap-username', default='admin', help=(
    'The username for the ONTAP administrative user account. Default:
admin.'
))
parser.add_argument('--nodes', nargs='+', metavar='NODE_NAME', help=(
    'A space separated list of node names for which the resize
operation'
    ' should be performed. The default is to apply the resize to all
nodes in'
    ' the cluster. If a list of nodes is provided, it must be provided
in HA'
    ' pairs. That is, in a 4 node cluster, nodes 1 and 2 (partners)
must be'
    ' resized in the same operation.'
))
return parser.parse_args()

```

```

def _get_cluster(deploy, parsed_args):
    """ Locate the cluster using the arguments provided """

```

```

        cluster_id = deploy.find_resource('/clusters', 'ip', parsed_args
.cluster)
        if not cluster_id:
            return None
        return deploy.get('/clusters/%s?fields=nodes' % cluster_id).json()[
'record']

def _get_request_body(parsed_args, cluster):
    """ Build the request body """

    changes = {'admin_password': parsed_args.ontap_password}

    # if provided, use the list of nodes given, else use all the nodes in
    # the cluster
    nodes = [node for node in cluster['nodes']]
    if parsed_args.nodes:
        nodes = [node for node in nodes if node['name'] in parsed_args
.nodes]

    changes['nodes'] = [
        {'instance_type': parsed_args.instance_type, 'id': node['id']} for
node in nodes]

    return changes

def main():
    """ Set up the resize operation by gathering the necessary data and
    then send
        the request to the ONTAP Select Deploy server.
    """
    logging.basicConfig(
        format='[%s] [%s] %s', level=
logging.INFO,)

    logging.getLogger('requests.packages.urllib3').setLevel(logging
.WARNING)

    parsed_args = _parse_args()
    deploy = DeployRequests(parsed_args.deploy, parsed_args
.deploy_password)

    cluster = _get_cluster(deploy, parsed_args)
    if not cluster:

```

```
deploy.logger.error(
    'Unable to find a cluster with a management IP of %s' %
parsed_args.cluster)
return 1

changes = _get_request_body(parsed_args, cluster)
deploy.patch('/clusters/%s' % cluster['id'], changes, wait_for_job
=True)

if __name__ == '__main__':
    sys.exit(main())
```

# Verwenden Sie die CLI

## Melden Sie sich bei der ONTAP Select-Bereitstellung über SSH an

Sie müssen sich mit SSH bei der Management-Shell bereitstellen anmelden. Nach der Anmeldung können Sie CLI-Befehle eingeben, um einen ONTAP Select Cluster zu erstellen und die entsprechenden Administrationsverfahren durchzuführen.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen über das aktuelle Kennwort für das Administratorkonto für die Bereitstellung verfügen. Wenn Sie sich zum ersten Mal anmelden und vCenter zur Installation der virtuellen Maschine bereitstellen verwendet haben, sollten Sie das Passwort während der Installation verwenden.

### Schritte

1. Melden Sie sich mit dem Administratorkonto und der Management-IP-Adresse der virtuellen Maschine bereitstellen an, z. B.:

```
ssh admin@<10.235.82.22>
```

2. Wenn Sie sich zum ersten Mal anmelden und die Bereitstellung nicht mit dem in vCenter verfügbaren Assistenten installiert haben, geben Sie bei der entsprechenden Aufforderung die folgenden Konfigurationsdaten an:
  - Neues Kennwort für das Administratorkonto (erforderlich)
  - Firmenname (erforderlich)
  - Proxy-URL (optional)
3. Geben Sie ? ein, und drücken Sie **Enter**, um eine Liste der verfügbaren Management Shell-Befehle anzuzeigen.

## Implementieren Sie ein ONTAP Select-Cluster über die CLI

Über die mit dem ONTAP Select Deploy Administration Utility bereitgestellte Befehlszeilenschnittstelle können Sie ein Single Node oder Multi-Node ONTAP Select Cluster erstellen.

### Schritt 1: Bereiten Sie die Bereitstellung vor

Bevor Sie ein ONTAP Select-Cluster auf einem Hypervisor erstellen, sollten Sie die erforderlichen Vorbereitungen kennen.

### Schritte

1. Bereiten Sie das Verbinden des Speichers mit dem ONTAP Select-Node vor

### **Hardware-RAID**

Wenn Sie einen lokalen Hardware-RAID-Controller verwenden, müssen Sie mindestens einen Datenspeicher (ESX) oder einen "[Speicherpool \(KVM\)](#)" an jedem Knoten für die Systemdaten sowie die Wurzel und die Datenaggregate. Sie müssen den Speicherpool im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select Knotens anhängen.

### **Software-RAID**

Wenn Sie Software-RAID verwenden, müssen Sie mindestens einen Datenspeicher (ESX) oder einen "[Speicherpool \(KVM\)](#)" für die Systemdaten und stellen Sie sicher, dass die SSD-Laufwerke für das Stammverzeichnis und die Datenaggregate verfügbar sind. Sie müssen den Speicherpool und die Festplatten im Rahmen der Konfiguration des ONTAP Select Knotens anhängen.

## 2. Verfügbare ONTAP Select-Versionen

Das Deploy Administration Utility enthält eine einzige Version von ONTAP Select. Wenn Sie Cluster mit einer früheren Version von ONTAP Select bereitstellen möchten, müssen Sie zunächst "["Fügen Sie das ONTAP Select Image hinzu"](#)" zu Ihrer Deploy-Instanz.

## 3. Lizenzieren Sie ONTAP Select für eine Produktionsbereitstellung

Bevor Sie ein ONTAP Select Cluster in einer Produktionsumgebung implementieren, müssen Sie eine Storage-Kapazitätslizenz erwerben und die zugehörige Lizenzdatei herunterladen. Du kannst "["Lizenzieren Sie den Speicher an jedem Knoten"](#)" mithilfe des *Capacity Tiers*-Modells oder lizenzieren Sie einen gemeinsam genutzten Pool mithilfe des *Capacity Pools*-Modells.

## Schritt 2: Hochladen und Registrieren einer Lizenzdatei

Nachdem Sie eine Lizenzdatei mit Speicherkapazität erworben haben, müssen Sie die Datei mit der Lizenz auf die virtuelle Maschine bereitstellen und registrieren.



Wenn Sie nur einen Cluster zur Evaluierung implementieren, können Sie diesen Schritt überspringen.

### **Bevor Sie beginnen**

Sie müssen das Passwort für das Admin-Benutzerkonto besitzen.

### **Schritte**

1. Verwenden Sie in einer Command Shell auf Ihrer lokalen Arbeitsstation das sftp-Dienstprogramm, um die Lizenzdatei auf die virtuelle Maschine bereitstellen hochzuladen.

Beispielausgabe

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put NLF-320000nnn.txt
exit
```

2. Melden Sie sich über SSH bei der CLI des Deploy Utility mit dem Administratorkonto an.
3. Registrieren Sie die Lizenz:

```
license add -file-name <file_name>
```

Geben Sie bei der entsprechenden Aufforderung das Kennwort für das Administratorkonto an.

4. Zeigen Sie die Lizenzen im System an, um zu bestätigen, dass die Lizenz ordnungsgemäß hinzugefügt wurde:

```
license show
```

### Schritt 3: Hypervisor-Hosts hinzufügen

Sie müssen jeden Hypervisor-Host registrieren, auf dem ein ONTAP Select-Node ausgeführt wird.

## KVM

Sie müssen einen Hypervisor-Host registrieren, auf dem der ONTAP Select-Node ausgeführt wird. Im Rahmen dieser Authentifizierung authentifiziert sich das Dienstprogramm Deploy Administration beim KVM-Host.

### Über diese Aufgabe

Wenn mehr als ein Hypervisor-Host benötigt wird, verwenden Sie dieses Verfahren, um jeden Host hinzuzufügen.

### Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
2. Registrieren des Hosts:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type KVM -username  
<KVM_username>
```

### Beispielausgabe

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type KVM -username root
```

Geben Sie das Passwort für das Hostkonto an, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

3. Zeigen Sie den Status des Hosts an und bestätigen Sie, dass er authentifiziert ist:

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

### Beispielausgabe

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

## ESXi

In diesem Rahmen authentifiziert das Deploy-Administration-Utility entweder auf dem vCenter-Server, der den Host verwaltet, oder direkt auf dem ESXi-Standalone-Host.

### Über diese Aufgabe

Bevor Sie einen von vCenter verwalteten Host registrieren, müssen Sie ein Management-Server-Konto für den vCenter-Server hinzufügen. Wenn der Host nicht von vCenter gemanagt wird, können Sie die Hostanmeldeinformationen im Rahmen der Registrierung des Hosts angeben. Verwenden Sie dieses Verfahren, um jeden Host hinzuzufügen.

### Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.

2. Wenn der Host von einem vCenter-Server gemanagt wird, fügen Sie die Anmeldeinformationen für das vCenter-Konto hinzu:

```
credential add -hostname <FQDN|IP> -type vcenter -username  
<vcenter_username>
```

#### Beispielausgabe

```
credential add -hostname vc.select.company-demo.com -type vcenter  
-username administrator@vsphere.local
```

3. Registrieren des Hosts:

- Registrieren eines eigenständigen Hosts, der nicht von vCenter gemanagt wird:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -username  
<esx_username>
```

- Registrieren eines von vCenter gemanagten Hosts:

```
host register -name <FQDN|IP> -hypervisor-type ESX -mgmt-server  
<FQDN|IP>
```

#### Beispielausgabe

```
host register -name 10.234.81.14 -hypervisor-type ESX -mgmt-server  
vc.select.company-demo.com
```

4. Zeigen Sie den Status des Hosts an und bestätigen Sie, dass er authentifiziert ist.

```
host show -name <FQDN|IP> -detailed
```

#### Beispielausgabe

```
host show -name 10.234.81.14 -detailed
```

## Schritt 4: Erstellen und Konfigurieren eines ONTAP Select Clusters

Sie müssen den ONTAP Select-Cluster erstellen und dann konfigurieren. Nach der Konfiguration des Clusters können Sie die einzelnen Nodes konfigurieren.

## **Bevor Sie beginnen**

Entscheiden Sie, wie viele Knoten der Cluster enthält, und legen Sie die zugehörigen Konfigurationsinformationen bereit.

## **Über diese Aufgabe**

Wenn Sie ein ONTAP Select-Cluster erstellen, generiert das Deploy-Dienstprogramm basierend auf dem von Ihnen angegebenen Cluster-Namen und der Anzahl der Nodes automatisch die Node-Namen. Die Implementierung generiert auch die eindeutige Node-IDs.

## **Schritte**

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
2. Erstellen des Clusters:

```
cluster create -name <cluster_name> -node-count <count>
```

Beispielausgabe

```
cluster create -name test-cluster -node-count 1
```

3. Konfigurieren des Clusters:

```
cluster modify -name <cluster_name> -mgmt-ip <IP_address> -netmask  
<netmask> -gateway <IP_address> -dns-servers <FQDN|IP>_LIST -dns-domains  
<domain_list>
```

Beispielausgabe

```
cluster modify -name test-cluster -mgmt-ip 10.234.81.20 -netmask  
255.255.255.192  
-gateway 10.234.81.1 -dns-servers 10.221.220.10 -dnsdomains  
select.company-demo.com
```

4. Anzeigen der Konfiguration und des Status des Clusters:

```
cluster show -name <cluster_name> -detailed
```

## **Schritt 5: Konfigurieren eines ONTAP Select Knotens**

Sie müssen jeden der Nodes im ONTAP Select-Cluster konfigurieren.

## **Bevor Sie beginnen**

- Stellen Sie sicher, dass Sie über die Konfigurationsinformationen für den Knoten verfügen.
- Überprüfen Sie, ob die Lizenzdatei für die Kapazitätsstufe oder den Kapazitätspool hochgeladen und im Bereitstellungsprogramm installiert wurde.

## Über diese Aufgabe

Sie sollten diese Vorgehensweise zum Konfigurieren der einzelnen Knoten verwenden. In diesem Beispiel wird eine Capacity Tier-Lizenz auf den Node angewendet.

### Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
2. Legen Sie die Namen fest, die den Cluster-Nodes zugewiesen sind:

```
node show -cluster-name <cluster_name>
```

3. Wählen Sie den Knoten aus und führen Sie eine Basiskonfiguration durch:

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -host-name
<FQDN|IP> -license-serial-number <number> -instance-type TYPE
-passthrough-disks false
```

### Beispielausgabe

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -host-name
10.234.81.14
-license-serial-number 320000nnnn -instance-type small -passthrough
-disks false
```

Die RAID-Konfiguration für den Knoten wird mit dem Parameter *Passthrough-Disks* angezeigt. Wenn Sie einen lokalen Hardware-RAID-Controller verwenden, muss dieser Wert „false“ sein. Wenn Sie Software-RAID verwenden, muss dieser Wert „true“ sein.

Für den ONTAP Select Node wird eine Capacity Tier Lizenz verwendet.

4. Zeigen Sie die am Host verfügbare Netzwerkkonfiguration an:

```
host network show -host-name <FQDN|IP> -detailed
```

### Beispielausgabe

```
host network show -host-name 10.234.81.14 -detailed
```

5. Netzwerkkonfiguration für den Node durchführen:

### **ESXi-Host**

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip  
IP -management-networks <network_name> -data-networks <network_name>  
-internal-network <network_name>
```

### **KVM-Host**

```
node modify -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -mgmt-ip  
IP -management-vlans <vlan_id> -data-vlans <vlan_id> -internal-vlans  
<vlad_id>
```

Wenn Sie einen Einzelknotencluster bereitstellen, benötigen Sie kein internes Netzwerk und sollten „-internal-network“ entfernen.

#### **Beispielausgabe**

```
node modify -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -mgmt-ip  
10.234.81.21  
-management-networks sDOT_Network -data-networks sDOT_Network
```

#### **6. Anzeigen der Konfiguration des Knotens:**

```
node show -name <node_name> -cluster-name <cluster_name> -detailed
```

#### **Beispielausgabe**

```
node show -name test-cluster-01 -cluster-name test-cluster -detailed
```

## **Schritt 6: Speicher an die ONTAP Select Knoten anhängen**

Konfigurieren Sie den von jedem Knoten im ONTAP Select Cluster verwendeten Speicher. Jedem Node muss immer mindestens ein Storage-Pool zugewiesen werden. Bei der Verwendung von Software-RAID muss jedem Knoten auch mindestens ein Laufwerk zugewiesen werden.

#### **Bevor Sie beginnen**

Erstellen Sie den Speicherpool mit VMware vSphere. Wenn Sie Software-RAID verwenden, benötigen Sie auch mindestens ein verfügbares Laufwerk.

#### **Über diese Aufgabe**

Wenn Sie einen lokalen Hardware-RAID-Controller verwenden, müssen Sie die Schritte 1 bis 4 ausführen. Bei der Verwendung von Software-RAID müssen Sie die Schritte 1 bis 6 ausführen.

## Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit den Anmelddaten des Administratorkontos an.
2. Anzeigen der am Host verfügbaren Speicherpools:

```
host storage pool show -host-name <FQDN|IP>
```

Beispielausgabe

```
host storage pool show -host-name 10.234.81.14
```

Über VMware vSphere erhalten Sie auch die verfügbaren Storage-Pools.

3. Schließen Sie einen verfügbaren Speicherpool an den ONTAP Select-Node an:

```
node storage pool attach -name <pool_name> -cluster-name <cluster_name>  
-node-name <node_name> -capacity-limit <limit>
```

Wenn Sie den Parameter „-capacity-limit“ einschließen, geben Sie den Wert als GB oder TB an.

Beispielausgabe

```
node storage pool attach -name sDOT-02 -cluster-name test-cluster -  
node-name test-cluster-01 -capacity-limit 500GB
```

4. Anzeigen der mit dem Node verbundenen Speicherpools:

```
node storage pool show -cluster-name <cluster_name> -node-name  
<node_name>
```

Beispielausgabe

```
node storage pool show -cluster-name test-cluster -node-name  
testcluster-01
```

5. Wenn Sie Software-RAID verwenden, verbinden Sie das verfügbare Laufwerk oder die verfügbaren Laufwerke:

```
node storage disk attach -node-name <node_name> -cluster-name  
<cluster_name> -disks <list_of_drives>
```

#### Beispielausgabe

```
node storage disk attach -node-name NVME_SN-01 -cluster-name NVME_SN  
-disks 0000:66:00.0 0000:67:00.0 0000:68:00.0
```

6. Wenn Sie Software-RAID verwenden, zeigen Sie die mit dem Node verbundenen Festplatten an:

```
node storage disk show -node-name <node_name> -cluster-name  
<cluster_name>
```

#### Beispielausgabe

```
node storage disk show -node-name sd0t-smicro-009a -cluster-name NVME
```

## Schritt 7: Bereitstellen eines ONTAP Select Clusters

Nachdem das Cluster und die Nodes konfiguriert wurden, können Sie das Cluster implementieren.

### Bevor Sie beginnen

Führen Sie den Netzwerkkonnektivitätsprüfer mit dem "[Web-Benutzeroberfläche](#)" oder die "[CLI](#)" um die Konnektivität zwischen den Clusterknoten im internen Netzwerk zu bestätigen.

### Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdiensstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
2. Implementierung des ONTAP Select-Clusters:

```
cluster deploy -name <cluster_name>
```

#### Beispielausgabe

```
cluster deploy -name test-cluster
```

Geben Sie das Kennwort ein, das für das ONTAP-Administratorkonto verwendet werden soll, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

3. Anzeigen des Status des Clusters, um zu bestimmen, wann es erfolgreich implementiert wurde:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

### Wie geht es weiter?

"Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten.".

## Sichere ONTAP Select-Implementierung

Sie können im Rahmen der Sicherung einer ONTAP Select-Bereitstellung verschiedene Aufgaben ausführen.

### Ändern Sie das Administratorkennwort für die Bereitstellung

Sie können das Kennwort für das Administratorkonto für virtuelle Maschinen bereitstellen über die Befehlszeilenschnittstelle ändern.

#### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der CLI des Bereitstellungsdiendstprogramms an.
2. Ändern Sie das Passwort:  
`password modify`
3. Beantworten Sie alle Fragen, die Ihnen für Ihre Umgebung angemessen sind.

### Bestätigen Sie die Netzwerkverbindung zwischen den ONTAP Select Nodes

Sie können die Netzwerkkonnektivität zwischen zwei oder mehr ONTAP Select Nodes im internen Cluster-Netzwerk testen. Sie führen diesen Test in der Regel vor der Implementierung eines Clusters mit mehreren Nodes aus, um Probleme zu erkennen, die den Vorgang möglicherweise zum Ausfall führen.

#### Bevor Sie beginnen

Alle ONTAP Select-Nodes im Test müssen konfiguriert und eingeschaltet sein.

#### Über diese Aufgabe

Jedes Mal, wenn Sie einen Test starten, wird eine neue Prozessdurchlauf im Hintergrund erstellt und einer eindeutigen Laufkennung zugewiesen. Es kann jeweils nur ein Durchlauf aktiv sein.

Der Test verfügt über zwei Modi, die den Betrieb steuern:

- Quick This Mode führt einen grundlegenden unterbrechungsfreien Test durch. Es wird ein PING-Test durchgeführt, zusammen mit einem Test der MTU-Größe des Netzwerks und des vSwitch.
- Erweitert dieser Modus führt einen umfassenderen Test über alle redundanten Netzwerkpfade durch. Wenn Sie dies auf einem aktiven ONTAP Select Cluster ausführen, kann die Performance des Clusters beeinträchtigt werden.

 Es wird empfohlen, vor dem Erstellen eines Clusters mit mehreren Nodes immer einen schnellen Test durchzuführen. Nachdem der Schnelltest erfolgreich abgeschlossen wurde, können Sie optional einen erweiterten Test basierend auf Ihren Produktionsanforderungen durchführen.

#### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms an.
2. Zeigen Sie die aktuellen Läufe des Netzwerk-Konnektivitätsprüfers an und vergewissern Sie sich, dass keine Läufe aktiv sind:

```
network connectivity-check show
```

3. Starten Sie den Network Connectivity Checker, und notieren Sie die Run-ID in der Befehlsausgabe:

```
network connectivity-check start -host-names HOSTNAMES -vswitch-type  
VSWITCH_TYPE-mode MODE
```

Beispiel

```
network connectivity-check start -host-names 10.234.81.14  
10.234.81.15 -vswitch-type StandardVSwitch -mode quick
```

4. Überwachen Sie den Fortschritt des Netzwerk-Konnektivitätsprüfers anhand der Laufkennung:

```
network connectivity-check show -run-id RUN_ID
```

#### Nachdem Sie fertig sind

Der Netzwerk-Konnektivitätsprüfer bereinigt normalerweise, indem alle temporären Ports und IP-Adressen entfernt werden, die der ONTAP-internen Portgruppe hinzugefügt wurden. Wenn die Konnektivitätsprüfung jedoch die temporären Ports nicht entfernt, müssen Sie einen manuellen Bereinigungsvorgang durchführen, indem Sie den CLI-Befehl mit der Option neu starten -mode cleanup. Wenn Sie die temporären Ports nicht aus der ONTAP-internen Portgruppe entfernen, wird die virtuelle ONTAP Select-Maschine möglicherweise nicht erfolgreich erstellt.

## Verwalten Sie ONTAP Select -Cluster über die Befehlszeile.

Es gibt mehrere zusammenhängende Aufgaben, die Sie zur Administration eines ONTAP Select -Clusters mithilfe der CLI durchführen können.

### Sichern Sie die ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten.

Sicherung der ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten, beispielsweise nach der Bereitstellung eines Clusters. Die Daten werden in einer einzigen verschlüsselten Datei gespeichert, die Sie auf Ihre lokale Workstation herunterladen können.

Die von Ihnen erstellte Sicherungsdatei erfasst alle Konfigurationsdaten. Diese Daten beschreiben Aspekte Ihrer Bereitstellungsumgebung, einschließlich der ONTAP Select Cluster.

#### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass die Bereitstellung während des Backup-Vorgangs keine anderen Aufgaben ausführt.

#### Schritte

1. Sign in mit dem Administratorkonto per SSH bei der CLI des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms an.
2. Erstellen Sie eine Sicherungskopie der ONTAP Select Deploy-Konfigurationsdaten, die in einem internen Verzeichnis auf dem ONTAP Select Deploy-Server gespeichert sind:

```
deploy backup create
```

3. Geben Sie bei Aufforderung ein Passwort für das Backup ein.

Die Sicherungsdatei wird basierend auf dem Passwort verschlüsselt.

4. Anzeigen der verfügbaren Backups im System:

```
deploy backup show -detailed
```

5. Wählen Sie Ihre Sicherungsdatei basierend auf dem Datum im Feld **erstellt** aus und notieren Sie den **Download URL**-Wert.

Sie können über die URL auf die Sicherungsdatei zugreifen.

6. Laden Sie die Sicherungsdatei über einen Webbrowser oder ein Dienstprogramm wie Curl mit der URL auf Ihre lokale Workstation herunter.

## Löschen eines ONTAP Select-Clusters

Sie können ein ONTAP Select Cluster löschen, wenn er nicht mehr benötigt wird.

### Bevor Sie beginnen

Der Cluster muss sich im Offlinezustand befinden.

### Schritte

1. Melden Sie sich über das Administratorkonto bei der CLI für virtuelle Maschinen bereitstellen an.
2. Clusterstatus anzeigen:

```
cluster show -name <cluster_name>
```

3. Falls der Cluster nicht offline ist, versetzen Sie ihn in den Offline-Zustand:

```
cluster offline -name <cluster_name>
```

4. Nachdem bestätigt wurde, dass sich der Cluster im Offline-Status befindet, löschen Sie den Cluster:

```
cluster delete -name <cluster_name>
```

## Nodes und Hosts

## Führen Sie ein Upgrade auf VMware ESXi 8.0 oder höher durch, um ONTAP Select zu nutzen.

Wenn Sie ONTAP Select auf VMware ESXi ausführen, können Sie die ESXi-Software von einer früheren unterstützten Version auf ESXi 8.0 oder höher aktualisieren. Vor dem Upgrade sollten Sie den Prozess verstehen und das entsprechende Upgrade-Verfahren auswählen.

### Bereiten Sie das Upgrade von VMware ESXi vor.

Bereiten Sie das für Ihre Umgebung geeignete Upgrade-Verfahren vor und wählen Sie es aus, bevor Sie die ESXi-Software auf den Hypervisoren aktualisieren, die einen ONTAP Select -Cluster hosten.

#### Schritte

##### 1. Machen Sie sich mit dem Upgrade von VMware ESXi vertraut

Das Upgrade der ESXi-Software ist ein von VMware geschriebenes und unterstütztes Verfahren. Das Hypervisor-Upgrade ist Teil des umfassenderen Upgrade-Verfahrens bei der Verwendung von ONTAP Select. Weitere Informationen finden Sie in der VMware-Dokumentation.

##### 2. Wählen Sie ein Upgrade-Verfahren aus

Es stehen mehrere Upgrade-Verfahren zur Verfügung. Sie sollten das zutreffende Verfahren anhand der folgenden Kriterien auswählen:

- ONTAP Select

Es werden sowohl Einzelknoten- als auch Mehrknotencluster unterstützt.

- Verwendung von ONTAP Select Deploy

Ein Upgrade ist sowohl mit als auch ohne das Deploy-Dienstprogramm möglich.



Sie sollten ein Upgrade-Verfahren auswählen, das das Dienstprogramm Administration bereitstellen verwendet.

Die Durchführung eines ESXi-Upgrades mit dem Deploy-Verwaltungsprogramm ist die allgemeinere und zuverlässigere Option. Es kann jedoch Fälle geben, in denen Deploy nicht verfügbar oder nicht nutzbar ist. Beispielsweise wird ein Upgrade auf ESXi 8.0 mit früheren Versionen von ONTAP Select und dem Deploy-Verwaltungsprogramm nicht unterstützt.

Wenn Sie diese früheren Versionen verwenden und ein Upgrade versuchen, kann die virtuelle ONTAP Select-Maschine in einem Zustand belassen werden, in dem sie nicht gestartet werden kann. In diesem Fall müssen Sie ein Upgrade-Verfahren auswählen, das nicht Bereitstellung verwendet. Siehe "[1172198](#)". Finden Sie weitere Informationen.

##### 3. Aktualisieren Sie das Deploy-Verwaltungsprogramm

Bevor Sie ein Upgrade mit dem Deploy-Dienstprogramm durchführen, müssen Sie möglicherweise Ihre Deploy-Instanz aktualisieren. Im Allgemeinen sollten Sie auf die neueste Version von Deploy aktualisieren. Das Deploy-Dienstprogramm muss die von Ihnen verwendete Version von ONTAP Select unterstützen. Siehe die "[ONTAP Select – Versionshinweise](#)" für weitere Informationen.

#### 4. Nach Abschluss des Aktualisierungsvorgangs

Wenn Sie ein Upgrade-Verfahren auswählen, bei dem das Deploy-Utility verwendet wird, sollten Sie eine Cluster-Aktualisierung mit Deploy durchführen, nachdem alle Nodes aktualisiert wurden. Weitere Informationen finden Sie unter Aktualisieren der Implementierungscluster-Konfiguration.

#### Upgrade eines Single-Node-Clusters mit Implementierung

Sie können das Deploy Administration Utility im Rahmen des Verfahrens zum Upgrade des VMware ESXi-Hypervisors verwenden, der ein ONTAP Select Single-Node-Cluster hostet.

##### Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
2. Versetzen Sie den Knoten in den Offline-Status:

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Aktualisieren Sie den Hypervisor-Host, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird, mithilfe des von VMware bereitgestellten Verfahrens auf ESXi 8.0 oder höher.
4. Versetzen Sie den Knoten in den Online-Status:

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Vergewissern Sie sich, dass sich nach dem Einrichten des Node ein ordnungsgemäßen Zustand des Clusters befindet.

Beispiel:

```
ESX-1N:> cluster show
Node          Health  Eligibility
-----
sdot-d200-011d true    true
```

#### Nachdem Sie fertig sind

Sie sollten einen Cluster-Aktualisierungsvorgang mit dem Deploy Administration Utility durchführen.

#### Upgrade eines Multi-Node-Clusters mit Implementierung

Sie können das Deploy Administration Utility im Rahmen des Verfahrens zum Upgrade der VMware ESXi Hypervisoren verwenden, die ein ONTAP Select Multi-Node-Cluster hosten.

#### Über diese Aufgabe

Sie müssen dieses Upgrade-Verfahren für jeden der Nodes im Cluster, jeweils einen Node, durchführen. Wenn das Cluster vier oder mehr Nodes enthält, sollten Sie die Nodes in jedem HA-Paar nacheinander aktualisieren, bevor Sie zum nächsten HA-Paar wechseln.

## Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
2. Versetzen Sie den Knoten in den Offline-Status:

```
node stop --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

3. Aktualisieren Sie den Hypervisor-Host, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird, mithilfe des von VMware bereitgestellten Verfahrens auf ESXi 8.0 oder höher.

Weitere Informationen finden Sie unter Vorbereiten des Upgrades von VMware ESXi.

4. Versetzen Sie den Knoten in den Online-Status:

```
node start --cluster-name <cluster_name> --node-name <node_name>
```

5. Vergewissern Sie sich, dass nach dem Einrichten des Node ein Storage-Failover aktiviert ist und sich das Cluster in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet.

### Beispiel anzeigen

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-----
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

## Nachdem Sie fertig sind

Sie müssen für jeden im ONTAP Select Cluster verwendeten Host das Upgrade durchführen. Nachdem alle ESXi-Hosts aktualisiert wurden, sollten Sie mithilfe des Deploy-Administration-Dienstprogramms eine Cluster-Aktualisierung durchführen.

## Upgrade für ein Single-Node-Cluster ohne Implementierung

Sie können einen VMware ESXi Hypervisor, der ein ONTAP Select Single-Node Cluster hostet, ohne mithilfe des Deploy-Administration Utility aktualisieren.

## Schritte

1. Melden Sie sich bei der ONTAP Befehlszeilenschnittstelle an und beenden Sie den Knoten.
2. Vergewissern Sie sich mithilfe von VMware vSphere, dass die ONTAP Select Virtual Machine ausgeschaltet ist.
3. Aktualisieren Sie den Hypervisor-Host, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird, mithilfe des von VMware bereitgestellten Verfahrens auf ESXi 8.0 oder höher.

Weitere Informationen finden Sie unter Vorbereiten des Upgrades von VMware ESXi.

4. Greifen Sie mit VMware vSphere auf vCenter zu und führen Sie folgende Schritte aus:
  - a. Fügen Sie der virtuellen ONTAP Select-Maschine ein Diskettenlaufwerk hinzu.
  - b. Schalten Sie die virtuelle ONTAP Select-Maschine ein.
  - c. Melden Sie sich über SSH mit dem Administratorkonto bei der ONTAP-CLI an.
5. Vergewissern Sie sich, dass sich nach dem Einrichten des Node ein ordnungsgemäßen Zustand des Clusters befindet.

Beispiel:

```
ESX-1N::> cluster show
Node          Health  Eligibility
-----
sdot-d200-011d true    true
```

## Nachdem Sie fertig sind

Sie sollten einen Cluster-Aktualisierungsvorgang mit dem Deploy Administration Utility durchführen.

## Upgrade eines Multi-Node-Clusters ohne Implementierung

Die VMware ESXi Hypervisoren, die ein ONTAP Select Multi-Node Cluster hosten, können ohne mithilfe des Deploy Administration Utility aktualisiert werden.

## Über diese Aufgabe

Sie müssen dieses Upgrade-Verfahren für jeden der Nodes im Cluster, jeweils einen Node, durchführen. Wenn das Cluster vier oder mehr Nodes enthält, sollten Sie die Nodes in jedem HA-Paar nacheinander aktualisieren, bevor Sie zum nächsten HA-Paar wechseln.

## Schritte

1. Melden Sie sich bei der ONTAP Befehlszeilenschnittstelle an und beenden Sie den Knoten.
2. Vergewissern Sie sich mithilfe von VMware vSphere, dass die ONTAP Select Virtual Machine ausgeschaltet ist.
3. Aktualisieren Sie den Hypervisor-Host, auf dem ONTAP Select ausgeführt wird, mithilfe des von VMware bereitgestellten Verfahrens auf ESXi 8.0 oder höher.
4. Greifen Sie mit VMware vSphere auf vCenter zu und führen Sie folgende Schritte aus:
  - a. Fügen Sie der virtuellen ONTAP Select-Maschine ein Diskettenlaufwerk hinzu.
  - b. Schalten Sie die virtuelle ONTAP Select-Maschine ein.

- c. Melden Sie sich über SSH mit dem Administratorkonto bei der ONTAP-CLI an.
5. Vergewissern Sie sich, dass nach dem Einrichten des Node ein Storage-Failover aktiviert ist und sich das Cluster in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet.

### Beispiel anzeigen

```
ESX-2N_I2_N11N12::> storage failover show
Takeover
Node Partner Possible State Description
-----
sdot-d200-011d sdot-d200-012d true Connected to sdot-d200-012d
sdot-d200-012d sdot-d200-011d true Connected to sdot-d200-011d
2 entries were displayed.
ESX-2N_I2_N11N12::> cluster show
Node Health Eligibility
-----
sdot-d200-011d true true
sdot-d200-012d true true
2 entries were displayed.
```

### Nachdem Sie fertig sind

Sie müssen für jeden im ONTAP Select Cluster verwendeten Host das Upgrade durchführen.

## Ändern eines Host-Management-Servers für ONTAP Select Deploy

Sie können das verwenden `host modify` Befehl zum Ändern eines Host-Managementsservers mit dieser Instanz von ONTAP Select Deploy.

### Syntax

```
host modify [-help] [-foreground] -name name -mgmt-server management_server [-username username]
```

### Erforderliche Parameter

Parameter	Beschreibung
<code>-name <i>name</i></code>	Die IP-Adresse oder der FQDN des Hosts, den Sie ändern möchten.
<code>-mgmt-server <i>management_server</i></code>	Die IP-Adresse oder der FQDN des Hostverwaltungsservers, der auf den Host eingestellt werden soll. Geben Sie „-“ (Bindestrich) an, um die Einstellung des Verwaltungsservers vom Host zu aufheben. Die Anmeldeinformationen für diesen Verwaltungsserver müssen hinzugefügt werden, bevor dieser Host mit dem registriert wird <code>credential add</code> Befehl.

## Optionale Parameter

Parameter	Beschreibung
-help	Zeigt die Hilfemeldung an.
-foreground	Dieser Parameter steuert das Verhalten langjähriger Befehle. Wenn gesetzt, wird der Befehl im Vordergrund ausgeführt, und Ereignismeldungen im Zusammenhang mit dem Vorgang werden angezeigt, sobald sie auftreten.
-username <i>username</i>	Der Benutzername, der Zugriff auf diesen Host hat. Dies ist nur erforderlich, wenn der Host nicht von einem Management-Server verwaltet wird (d. h. ein ESXi-Host, der von einem vCenter verwaltet wird).

## Utility bereitstellen

### Upgrade einer ONTAP Select Deploy Instanz

Aktualisieren Sie eine vorhandene ONTAP Select Deploy Utility-VM direkt mit der ONTAP Select Deploy Utility-CLI.

#### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass ONTAP Select Deploy während des Upgrades nicht für andere Aufgaben verwendet wird. Siehe die "[Versionshinweise](#)" für Informationen und Einschränkungen zum Upgrade des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms.

Wenn Sie eine ältere Instanz des ONTAP Select Deploy-Verwaltungsdienstprogramms installiert haben, sollten Sie auf die aktuelle Version aktualisieren. Der ONTAP Select Node und die ONTAP Select Deploy Komponente werden unabhängig voneinander aktualisiert. Siehe "[Aktualisieren Sie die ONTAP Select-Nodes](#)" Entnehmen.



Sie können direkt von ONTAP Select Deploy 9.17.1 oder 9.16.1 auf ONTAP Select Deploy 9.18.1 aktualisieren. Um von ONTAP Select Deploy 9.15.1 oder einer früheren Version ein Upgrade durchzuführen, lesen Sie bitte die Versionshinweise für Ihre ONTAP Select Version.

#### Schritt 1: Laden Sie das Upgrade-Paket herunter

Um den Aktualisierungsprozess zu starten, laden Sie die ONTAP Select Deploy Upgrade-Datei von der NetApp Support Site herunter. Das Upgrade-Paket ist als einzelne komprimierte Datei formatiert.

#### Schritte

1. Rufen Sie die "[NetApp Support Site Downloads](#)" Seite auf.
2. Scrollen Sie nach unten und wählen Sie **ONTAP Select Deploy** aus.
3. Wählen Sie die gewünschte ONTAP Select Version aus.
4. Lesen Sie die Endbenutzer-Lizenzvereinbarung (EULA), und wählen Sie **Accept & Continue** aus.
5. Wählen Sie das passende **ONTAP Select Deploy Upgrade**-Paket aus und laden Sie es herunter. Beantworten Sie alle erforderlichen Eingabeaufforderungen.

## Schritt 2: Laden Sie das Paket auf die virtuelle ONTAP Select Deploy-Maschine hoch

Nachdem Sie das Paket heruntergeladen haben, müssen Sie die Datei auf die virtuelle ONTAP Select Deploy-Maschine hochladen.

### Über diese Aufgabe

Diese Aufgabe beschreibt eine Methode zum Hochladen der Datei auf die virtuelle ONTAP Select Deploy-Maschine. Möglicherweise gibt es andere Optionen, die für Ihre Umgebung besser geeignet sind.

#### Bevor Sie beginnen

- Stellen Sie sicher, dass die Upgrade-Datei auf Ihrer lokalen Workstation verfügbar ist.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über das Kennwort für das Administrator-Benutzerkonto verfügen.

#### Schritte

1. Verwenden Sie in einer Befehlsshell auf Ihrer lokalen Workstation die `scp` (Secure Copy Protocol)-Dienstprogramm zum Hochladen der Image-Datei auf die virtuelle Maschine ONTAP Select Deploy, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
scp ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz admin@10.228.162.221:/home/admin  
(provide password when prompted)
```

### Ergebnis

Die Upgrade-Datei wird im Home-Verzeichnis des Admin-Benutzers gespeichert.

## Schritt 3: Anwenden des Upgrade-Pakets

Nachdem Sie die Upgrade-Datei auf die virtuelle ONTAP Select Deploy-Maschine hochgeladen haben, können Sie das Upgrade anwenden.

#### Bevor Sie beginnen

- Überprüfen Sie, in welchem Verzeichnis die Upgrade-Datei auf der virtuellen Maschine des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms abgelegt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass ONTAP Select Deploy während der Durchführung des Upgrades nicht zum Ausführen anderer Aufgaben verwendet wird.

#### Schritte

1. Sign in mit dem Administratorkonto per SSH bei der CLI des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms an.
2. Führen Sie das Upgrade mithilfe des entsprechenden Verzeichnispfads und Dateinamens durch:

```
deploy upgrade -package-path <file_path>
```

Beispielbefehl:

```
deploy upgrade -package-path /home/admin/ONTAPdeploy2.12_upgrade.tar.gz
```

## Nachdem Sie fertig sind

Bevor der Upgrade-Vorgang abgeschlossen wird, werden Sie aufgefordert, eine Sicherungskopie der ONTAP Select Deploy-Konfiguration der virtuellen Maschine zu erstellen. Außerdem sollten Sie den Browser-Cache leeren, damit Sie die neu erstellten ONTAP Select Deploy-Seiten anzeigen können.

## Migrieren einer ONTAP Select Deploy-Instanz zu einer neuen Virtual Machine

Sie können eine vorhandene Instanz des Dienstprogramms Deploy Administration mithilfe der Befehlszeilenschnittstelle auf eine neue virtuelle Maschine migrieren.

Dieses Verfahren basiert auf der Erstellung einer neuen virtuellen Maschine, die die Konfigurationsdaten der ursprünglichen virtuellen Maschine verwendet. Auf den neuen und ursprünglichen Virtual Machines muss die gleiche Version und Freigabe des Deploy-Dienstprogramms ausgeführt werden. Sie können nicht zu einer anderen Version und Freigabe des Dienstprogramms „Bereitstellen“ migrieren.

### Schritt 1: Sichern Sie die Bereitstellungskonfigurationsdaten.

Im Rahmen der Migration der virtuellen Maschine müssen Sie ein Backup der Bereitstellungskonfigurationsdaten erstellen. Sie sollten auch ein Backup erstellen, nachdem Sie ein ONTAP Select-Cluster bereitgestellt haben. Die Daten werden in einer einzigen verschlüsselten Datei gespeichert, die Sie auf Ihre lokale Arbeitsstation herunterladen können.

#### Bevor Sie beginnen

- Stellen Sie sicher, dass die Bereitstellung während des Backup-Vorgangs keine anderen Aufgaben ausführt.
- Speichern Sie das ursprüngliche Abbild der virtuellen Maschine bereitstellen.



Das ursprüngliche Abbild der virtuellen Maschine bereitstellen wird später in diesem Verfahren benötigt, wenn Sie die Konfigurationsdaten vom Original auf der neuen virtuellen Maschine bereitstellen.

#### Über diese Aufgabe

Die von Ihnen erstellte Sicherungsdatei erfasst alle Konfigurationsdaten von der virtuellen Maschine. Diese Daten beschreiben Aspekte Ihrer Implementierungsumgebung einschließlich der ONTAP Select Cluster.

#### Schritte

1. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdiensstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
2. Erstellen eines Backups der Bereitstellungskonfigurationsdaten, die in einem internen Verzeichnis auf dem Deploy-Server gespeichert sind:

```
deploy backup create
```

3. Geben Sie bei Aufforderung ein Passwort für das Backup ein.

Die Sicherungsdatei wird basierend auf dem Passwort verschlüsselt.

4. Anzeigen der verfügbaren Backups im System:

```
deploy backup show -detailed
```

5. Wählen Sie Ihre Sicherungsdatei basierend auf dem Datum im Feld **erstellt** aus und notieren Sie den **Download URL**-Wert.

Sie können über die URL auf die Sicherungsdatei zugreifen.

6. Laden Sie die Sicherungsdatei über einen Webbrowser oder ein Dienstprogramm wie Curl mit der URL auf Ihre lokale Workstation herunter.

## **Schritt 2: Installieren Sie eine neue Instanz der virtuellen Maschine „Deploy“.**

Sie müssen eine neue Instanz der virtuellen Maschine bereitstellen erstellen, die Sie mit den Konfigurationsdaten der ursprünglichen virtuellen Maschine aktualisieren können.

### **Bevor Sie beginnen**

Sie müssen mit den Verfahren vertraut sein, die zum Herunterladen und Bereitstellen der ONTAP Select Deploy Virtual Machine in einer VMware Umgebung verwendet werden.

### **Über diese Aufgabe**

Diese Aufgabe wird auf hoher Ebene beschrieben.

### **Schritte**

1. Erstellen Sie eine neue Instanz der Deploy Virtual Machine:
  - a. Laden Sie das Virtual Machine Image herunter.
  - b. Implementieren Sie die Virtual Machine und konfigurieren Sie die Netzwerkschnittstelle.
  - c. Greifen Sie über SSH auf das Dienstprogramm Deploy zu.

### **Verwandte Informationen**

["Installieren Sie ONTAP Select Deploy"](#)

## **Schritt 3: Wiederherstellung der Bereitstellungskonfigurationsdaten auf der neuen virtuellen Maschine**

Sie müssen die Konfigurationsdaten von der ursprünglichen virtuellen Maschine des Bereitstellungsdienstprogramms auf der neuen virtuellen Maschine wiederherstellen. Die Daten befinden sich in einer einzigen Datei, die Sie von Ihrer lokalen Arbeitsstation hochladen müssen.

### **Bevor Sie beginnen**

Sie müssen über die Konfigurationsdaten aus einem vorherigen Backup verfügen. Die Daten sind in einer einzigen Datei enthalten und müssen auf Ihrer lokalen Arbeitsstation verfügbar sein.

### **Schritte**

1. Verwenden Sie in einer Befehlsshell auf Ihrer lokalen Workstation das Dienstprogramm sftp, um die Sicherungsdatei auf die virtuelle Maschine „Deploy“ hochzuladen, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put deploy_backup_20190601162151.tar.gz
exit
```

2. Melden Sie sich in der CLI des Bereitstellungsdienstprogramms mithilfe von SSH mit dem Administratorkonto an.
3. Konfigurationsdaten wiederherstellen:

```
deploy backup restore -path <path_name> -filename <file_name>
```

Beispielbefehl:

```
deploy backup restore -path /home/admin -filename  
deploy_backup_20180601162151.tar.gz
```

## Fügen Sie ein ONTAP Select-Image zur Bereitstellung hinzu

Fügen Sie ein ONTAP Select-Image zu Ihrer Instanz des Deploy-Verwaltungsprogramms hinzu. Nach der Installation des Images können Sie es beim Bereitstellen eines ONTAP Select Clusters verwenden.

### Bevor Sie beginnen

Bevor Sie neue ONTAP Select-Images zur Bereitstellung hinzufügen, sollten Sie zunächst alle nicht benötigten Bilder entfernen.



Sie sollten nur ein ONTAP Select-Image mit einer Version hinzufügen, die vor der ursprünglichen Version liegt, die in Ihrer Instanz des Deploy-Dienstprogramms enthalten ist. Das Hinzufügen weiterer Versionen von ONTAP Select, da diese von NetApp verfügbar werden, wird von dieser Konfiguration nicht unterstützt.

### Schritt 1: Installationsabbild herunterladen

Wenn Sie ein ONTAP Select Image zu einer Instanz des Deploy Utility hinzufügen möchten, müssen Sie das Installations-Image von der NetApp Support Website herunterladen. Das ONTAP Select Installations-Image ist als einzelne komprimierte Datei formatiert.

#### Schritte

1. Rufen Sie die "[NetApp Support Site Downloads](#)" Seite auf.
2. Scrollen Sie nach unten und wählen Sie **ONTAP Select Image** aus.
3. Wählen Sie die gewünschte Version des Installationsabbilds aus.
4. Lesen Sie die Endbenutzer-Lizenzvereinbarung (EULA), und wählen Sie **Accept & Continue** aus.
5. Wählen Sie das passende **ONTAP Select Image Install-Paket** aus und laden Sie es herunter.  
Beantworten Sie alle erforderlichen Eingabeaufforderungen.

### Schritt 2: Laden Sie das Installationsabbild in Deploy hoch.

Nach dem Erfassen des ONTAP Select Installations-Images müssen Sie die Datei auf die virtuelle Maschine bereitstellen hochladen.

### Bevor Sie beginnen

Vergewissern Sie sich, dass die Installationsabbilddatei auf Ihrem lokalen Rechner verfügbar ist. Sie müssen außerdem das Kennwort für das Deploy-Administratorkonto haben.

## Über diese Aufgabe

Diese Aufgabe beschreibt eine Methode zum Hochladen der Datei auf die virtuelle Maschine bereitstellen. Möglicherweise gibt es weitere für Ihre Umgebung geeignete Optionen.

### Schritt

1. Laden Sie die Image-Datei in einer Befehlsshell auf Ihrer lokalen Workstation auf die virtuelle Maschine „Deploy“ hoch, wie in den folgenden Beispielen gezeigt:

```
scp image_v_93_install_esx.tgz admin@10.234.81.101:/home/admin (provide password when prompted)
```

```
sftp admin@10.234.81.101 (provide password when prompted)
put image_v_93_install_esx.tgz
exit
```

## Ergebnis

Die Knoten-Installationsdatei wird im Home-Verzeichnis des Admin-Benutzers gespeichert.

### Schritt 3: Installationsabbild hinzufügen

Fügen Sie das ONTAP Select Installationsabbild dem Verzeichnis „Deploy images“ hinzu, damit es bei der Bereitstellung eines neuen Clusters verfügbar ist.

#### Bevor Sie beginnen

Sie müssen wissen, in welchem Verzeichnis die Installations-Image-Datei in der virtuellen Maschine Deploy Utility abgelegt wurde. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Datei im Home-Verzeichnis des Administrators befindet.

#### Schritte

1. Melden Sie sich mit SSH beim Deploy Utility CLI mit dem Administrator-Konto (admin) an.
2. Starten Sie die Bash Shell:

```
shell bash
```

3. Platzieren Sie die Installationsabbilddatei im Verzeichnis „images“, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
tar -xf image_v_93_install_esx.tgz -C /opt/netapp/images/
```

### Schritt 4: Verfügbare Installationsabbilder anzeigen

Zeigen Sie die ONTAP Select -Images an, die beim Bereitstellen eines neuen Clusters verfügbar sind.

#### Schritte

1. Greifen Sie auf die Webseite für die Online-Dokumentation auf der virtuellen Maschine des Dienstprogramms bereitstellen zu, und melden Sie sich mit dem Administratorkonto an:

[http://<FQDN|IP\\_ADDRESS>/api/ui](http://<FQDN|IP_ADDRESS>/api/ui)

Verwenden Sie den Domänennamen oder die IP-Adresse der virtuellen Maschine Bereitstellen.

2. Scrollen Sie zum Ende der Seite und wählen Sie **Deploy** und anschließend **GET /images**.
3. Wählen Sie **Ausprobieren!**, um die verfügbaren ONTAP Select -Bilder anzuzeigen.
4. Stellen Sie sicher, dass das gewünschte Bild verfügbar ist.

## Entfernen eines ONTAP Select-Images aus der Bereitstellung

Sie können ONTAP Select Images aus Ihrer Instanz des Deploy Administration Utility entfernen, wenn sie nicht mehr benötigt werden.



Sie sollten keine ONTAP Select-Images entfernen, die von einem Cluster verwendet werden.

### Über diese Aufgabe

Ältere ONTAP Select Images, die derzeit von einem Cluster nicht verwendet werden, können entfernt oder für eine zukünftige Cluster-Implementierung geplant werden.

#### Schritte

1. Melden Sie sich mit SSH beim Deploy Utility CLI mit dem Administrator-Konto (admin) an.
2. Zeigen Sie die von Deploy verwalteten Cluster an und zeichnen Sie die verwendeten ONTAP-Images auf:

```
cluster show
```

Notieren Sie jeweils die Versionsnummer und die Hypervisor-Plattform.

3. Starten Sie die Bash Shell:

```
shell bash
```

4. Alle verfügbaren ONTAP Select-Bilder anzeigen:

```
ls -lh /opt/netapp/images
```

5. Entfernen Sie optional das ONTAP Select-Image mit Ihrem Hypervisor-Host.

### **Beispiel für ESXi**

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-vidconsole-esx.ova
```

### **KVM-Beispiel**

```
rm -r /opt/netapp/images/DataONTAPv-9.3RC1-serialconsole-kvm.raw.tar
```

## **Stellen Sie das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy für ein Cluster mit zwei Nodes wieder her**

Wenn das Dienstprogramm ONTAP Select Deploy aus irgendeinem Grund ausfällt oder aus irgendeinem Grund nicht mehr verfügbar ist, können Sie ONTAP Select-Nodes und -Cluster nicht mehr verwalten. Zudem verlieren alle 2-Node-Cluster die HA-Funktion, da der bei der Bereitstellung enthaltene Mediator-Service nicht verfügbar ist. Wenn ein nicht behebbarer Fehler auftritt, müssen Sie die Deploy Utility-Instanz wiederherstellen, um administrative und HA-Funktionen wiederherzustellen.

### **Bereiten Sie die Wiederherstellung des Deploy-Dienstprogramms vor.**

Um den Erfolg beim Wiederherstellen einer Instanz des Deploy-Dienstprogramms zu gewährleisten, müssen Sie entsprechende Vorbereitungen treffen. Sie müssen mit verschiedenen administrativen Abläufen vertraut sein und über die erforderlichen Informationen verfügen.

### **Schritte**

1. Überprüfen Sie, ob Sie eine neue Instanz des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms in Ihrer Hypervisor-Umgebung installieren können.

["Erfahren Sie mehr über die Installation des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms."](#)

2. Überprüfen Sie, ob Sie sich beim ONTAP Select -Cluster anmelden und auf die ONTAP -Cluster-Shell (CLI) zugreifen können.
3. Prüfen Sie, ob Sie eine Sicherungskopie der Konfigurationsdaten der fehlgeschlagenen Deploy-Utility-Instanz besitzen, die den ONTAP Select Zwei-Knoten-Cluster enthält. Möglicherweise verfügen Sie über eine Sicherungskopie, die den Cluster nicht enthält.
4. Prüfen Sie, ob Sie eine Sicherung der Deploy-Konfigurationsdaten wiederherstellen können, abhängig vom verwendeten Wiederherstellungsverfahren.

["Erfahren Sie, wie Sie die Deploy-Konfigurationsdaten auf der neuen virtuellen Maschine wiederherstellen."](#)

5. Sie haben die IP-Adresse der ursprünglichen virtuellen Maschine des Bereitstellungsdienstes, die fehlgeschlagen ist.
6. Ermitteln Sie, ob eine Lizenzierung über Kapazitätspools oder Kapazitätsstufen verwendet wird. Wenn Sie die Lizenzierung von Kapazitätspools verwenden, müssen Sie nach der Wiederherstellung der Deploy-Instanz jede Kapazitätspool-Lizenz neu installieren.
7. Entscheiden Sie, welches Verfahren Sie bei der Wiederherstellung einer Instanz des ONTAP Select

Deploy-Dienstprogramms anwenden möchten. Ihre Entscheidung hängt davon ab, ob Sie über eine Sicherungskopie der Konfigurationsdaten des ursprünglichen fehlgeschlagenen Deploy-Dienstprogramms verfügen, das den ONTAP Select Zwei-Knoten-Cluster enthält.

Verfügen Sie über ein Bereitstellungs-Backup mit dem zwei-Node-Cluster?	Führen Sie das Wiederherstellungsverfahren durch...
Ja.	Stellen Sie eine Instanz eines Dienstprogramms mithilfe eines Konfigurationsbackups wieder her
Nein	Neukonfigurieren und Wiederherstellen einer Dienstprogramminstanz

### Stellen Sie eine Instanz eines Dienstprogramms mithilfe eines Konfigurationsbackups wieder her

Wenn Sie über ein Backup der fehlgeschlagenen Deploy Utility-Instanz verfügen, die das Cluster mit zwei Nodes enthält, können Sie die Konfigurationsdaten auf der neuen virtuellen Maschineninstanz implementieren wiederherstellen. Anschließend müssen Sie die Recovery durch eine zusätzliche Konfiguration der beiden Nodes im ONTAP Select Cluster abschließen.

#### Bevor Sie beginnen

Sichern Sie die Konfigurationsdaten der ursprünglich fehlgeschlagenen virtuellen Maschine „Deploy“, die den Zwei-Knoten-Cluster enthält. Sie müssen sich bei der ONTAP CLI des Zwei-Knoten-Clusters anmelden können und die ONTAP Namen der beiden Knoten kennen.

#### Über diese Aufgabe

Da das von Ihnen wiederhergestellte Konfigurations-Backup das Cluster mit zwei Nodes enthält, werden die iSCSI-Ziele und Mailboxen des Mediators auf der neuen Virtual Machine des Deploy Utility neu erstellt.

#### Schritte

1. Bereiten Sie eine neue Instanz des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms vor:
  - a. Installieren Sie eine neue Virtual Machine für das Deploy Utility.
  - b. Stellen Sie die Bereitstellungskonfiguration von einem früheren Backup auf der neuen virtuellen Maschine wieder her.

Weitere Informationen zu den Installations- und Wiederherstellungsverfahren finden Sie in den zugehörigen Aufgaben.
2. Melden Sie sich bei der ONTAP Befehlszeilenschnittstelle des ONTAP Select Clusters mit zwei Nodes an.
3. Wechseln Sie in den erweiterten Berechtigungsmodus:

```
set adv
```

4. Wenn die IP-Adresse der neuen virtuellen Maschine für die Bereitstellung von der IP-Adresse der ursprünglichen virtuellen Maschine für die Bereitstellung abweicht, entfernen Sie die alten Mediator-iSCSI-Ziele und fügen Sie neue Ziele hinzu:

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator  
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator  
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

Der <ip\_address> Parameter ist die IP-Adresse der neuen virtuellen Maschine bereitstellen.

Mit diesen Befehlen können die ONTAP Select-Knoten die Mailbox-Platten auf der neuen Deploy Utility Virtual Machine erkennen.

- Ermitteln Sie die Namen der Mediator-Festplatten:

```
disk show -container-type mediator
```

- Weisen Sie die Mailbox-Platten den beiden Knoten zu:

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>
```

```
disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

- Vergewissern Sie sich, dass Storage-Failover aktiviert ist:

```
storage failover show
```

### Nachdem Sie fertig sind

Wenn Sie Capacity Pools-Lizenzen verwenden, müssen Sie jede Capacity Pool-Lizenz neu installieren. Sehen "[Installieren Sie eine Capacity Pool-Lizenz neu](#)" Weitere Einzelheiten finden Sie hier.

### Neukonfigurieren und Wiederherstellen einer Dienstprogramminstanz

Falls Sie keine Sicherungskopie der fehlgeschlagenen Deploy-Utility-Instanz besitzen, die den Zwei-Knoten-Cluster enthält, konfigurieren Sie das Mediator-iSCSI-Ziel und die Mailbox in der neuen virtuellen Deploy-Maschine. Anschließend schließen Sie die Wiederherstellung ab, indem Sie zusätzliche Konfigurationen der beiden Knoten im ONTAP Select -Cluster vornehmen.

### Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie, ob Sie den Namen des Mediator-Ziels für die neue Deploy-Utility-Instanz haben. Sie müssen sich bei der ONTAP CLI des Zwei-Knoten-Clusters anmelden können und die ONTAP Namen der beiden Knoten kennen.

### Über diese Aufgabe

Sie können optional ein Konfigurationbackup auf der neuen Deploy Virtual Machine wiederherstellen, obwohl es das Cluster mit zwei Nodes nicht enthält. Da das Cluster mit zwei Nodes nicht mit dem Restore

wiederhergestellt wird, müssen Sie das iSCSI-Ziel und die Mailbox des Mediators manuell zur neuen Utility-Instanz mithilfe der ONTAP Select Online-Dokumentation bei der Bereitstellung hinzufügen. Sie müssen sich beim Cluster mit zwei Nodes anmelden und die ONTAP-Namen der beiden Nodes kennen.



Ziel des Recovery-Verfahrens ist es, den Cluster mit zwei Nodes in einem ordnungsgemäßen Zustand wiederherzustellen, in dem normale HA Takeover- und Giveback-Vorgänge durchgeführt werden können.

## Schritte

1. Bereiten Sie eine neue Instanz des ONTAP Select Deploy-Dienstprogramms vor:
  - a. Installieren Sie eine neue Virtual Machine für das Deploy Utility.
  - b. Stellen Sie optional die Bereitstellungskonfiguration aus einer früheren Sicherung auf der neuen virtuellen Maschine wieder her.

Wenn Sie ein vorheriges Backup wiederherstellen, enthält die neue Deploy-Instanz nicht das Cluster mit zwei Nodes. Weitere Informationen zu den Installations- und Wiederherstellungsverfahren finden Sie im Abschnitt „Verwandte Informationen“.
2. Melden Sie sich bei der ONTAP Befehlszeilenschnittstelle des ONTAP Select Clusters mit zwei Nodes an.
3. Erweiterten privilegierten Modus aufrufen:

```
set adv
```

4. Holen Sie sich den iSCSI-Zielnamen des Mediators:

```
storage iscsi-initiator show -target-type mailbox
```

5. Greifen Sie auf die Webseite für die Online-Dokumentation auf der virtuellen Maschine des neuen Dienstprogramms bereitstellen zu, und melden Sie sich über das Administratorkonto an:

[http://<ip\\_address>/api/ui](http://<ip_address>/api/ui)

Sie müssen die IP-Adresse Ihrer virtuellen Maschine bereitstellen verwenden.

6. Wählen Sie **Mediator** und anschließend **GET /mediators**.
7. Wählen Sie **Ausprobieren!**, um eine Liste der von Deploy verwalteten Mediatoren anzuzeigen.

Notieren Sie die ID der gewünschten Mediatorinstanz.

8. Wählen Sie **Mediator** und anschließend **POST**.
9. Geben Sie den Wert für **Mediator\_ID** an
10. Wählen Sie das **Modell** neben **iscsi\_target** und vervollständigen Sie den Namenswert.

Verwenden Sie den Zielnamen für den Parameter **iqn\_Name**.

11. Wählen Sie **Ausprobieren!**, um das Mediator-iSCSI-Ziel zu erstellen.

Wenn die Anfrage erfolgreich ist, erhalten Sie den HTTP-Statuscode 200.

12. Wenn sich die IP-Adresse der neuen Virtual Machine „Bereitstellen“ von der ursprünglichen Virtual Machine „Bereitstellen“ unterscheidet, müssen Sie die ONTAP CLI verwenden, um die alten iSCSI-Ziele des Mediators zu entfernen und neue Ziele hinzuzufügen:

```
storage iscsi-initiator remove-target -node * -target-type mailbox
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node1_name> -label mediator  
-target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

```
storage iscsi-initiator add-target -node <node2_name> -label mediator-  
target-type mailbox -target-portal <ip_address> -target-name <target>
```

Der <ip\_address> Parameter ist die IP-Adresse der neuen virtuellen Maschine bereitstellen.

Mit diesen Befehlen können die ONTAP Select-Knoten die Mailbox-Platten auf der neuen Deploy Utility Virtual Machine erkennen.

13. Ermitteln Sie die Namen der Mediator-Festplatten:

```
disk show -container-type mediator
```

14. Weisen Sie die Mailbox-Platten den beiden Knoten zu:

```
disk assign -disk <mediator-disk1-name> -owner <node1-name>
```

```
disk assign -disk <mediator-disk2-name> -owner <node2-name>
```

15. Vergewissern Sie sich, dass Storage-Failover aktiviert ist:

```
storage failover show
```

#### Nachdem Sie fertig sind

Wenn Sie Capacity Pools-Lizenzen verwenden, müssen Sie jede Capacity Pool-Lizenz neu installieren. Sehen "[Installieren Sie eine Capacity Pool-Lizenz neu](#)" Weitere Einzelheiten finden Sie hier.

# ONTAP Select ausprobieren

## Access ONTAP Select Evaluierungssoftware

Sie können auf die "[ONTAP Select Evaluierungssoftware](#)" Wenn Sie bereits Kunde von ONTAP Select sind und über eine aktive Lizenz verfügen oder NetApp -Partner sind und eine neue Capacity Tiers-Evaluierungslizenz herunterladen möchten.

Wenn Sie keines der oben genannten sind und ONTAP Select zu Testzwecken ausprobieren möchten, können Sie die folgenden Schritte befolgen, um Zugriff auf die Testsoftware zu beantragen.

### Über diese Aufgabe

- Diese Anweisung richtet sich an NetApp Vertriebsmitarbeiter, Partner und Interessenten, die mit NetApp in Kontakt stehen.
- Die Evaluierungslizenzen für ONTAP Select Capacity Tiers sind ab dem Tag der Installation auf 90 Tage begrenzt.



Eine Testlizenz kann nicht verlängert werden. Nach Ablauf der 90 Tage verliert die Lizenz ihre Gültigkeit und Sie können nicht mehr auf die zugehörigen Daten zugreifen.

- Die Evaluierungssoftware enthält alle Informationen, die Sie benötigen, um das ONTAP Select Deploy-Verwaltungsprogramm herunterzuladen und einen Cluster bereitzustellen.

### Schritt 1: Registrieren Sie sich für ein Konto

Schließen Sie gegebenenfalls die NetApp -Kontoregistrierung ab und beantragen Sie den Zugriff für potenzielle Kunden.

#### Schritte

1. Erstellen Sie ein neues Konto oder melden Sie sich von einem bestehenden Konto ab.

##### Neues Konto erstellen

Registrieren Sie sich für ein Konto auf der "[NetApp Support Website](#)" mit Ihrer geschäftlichen E-Mail-Adresse.



Kostenlose E-Mail-Konten wie Gmail oder Yahoo werden nicht akzeptiert.

Stellen Sie sicher, dass Sie nicht mit dem neu erstellten Konto angemeldet sind.

##### Bestehendes Konto

Wenn Sie bereits ein Konto haben, gehen Sie zu "[NetApp Support Website](#)" und stellen Sie sicher, dass Sie nicht angemeldet sind.

2. Erstellen Sie einen Supportfall ohne technischen Bezug, um die Zugriffsrechte auf „Interessent“ zu erhöhen.
  - a. Wählen Sie die Registerkarte **FÄLLE** und anschließend **Nicht-technische Fälle erstellen**.

b. Wählen Sie **Problem bei der Benutzerregistrierung** als Feedback-Kategorie aus.

c. Wählen Sie **Fall erstellen**.

Füllen Sie alle erforderlichen Informationen aus und schreiben Sie in das Kommentarfeld: „Meine geschäftliche E-Mail-Adresse lautet <Ihre-E-Mail-Adresse>.“ Ich möchte potenziellen Kunden Zugriff auf die ONTAP Select -Evaluierungssoftware zum Herunterladen gewähren.

Geben Sie den Namen Ihres NetApp Ansprechpartners an.

a. Wählen Sie **Senden**.

## Schritt 2: Laden Sie die ONTAP Select Evaluierungssoftware herunter.

Nachdem Ihr Supportfall geprüft und genehmigt wurde, benachrichtigt Sie der NetApp -Support unter Verwendung der angegebenen E-Mail-Adresse.

### Schritt

1. ["Laden Sie die ONTAP Select Evaluierungssoftware herunter."](#) Die

Die Testlizenzdatei befindet sich in der ZIP-Datei.

2. Um die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen, müssen Sie ["Supportfall eröffnen"](#) vor dem Erhalt des Zugangs. Dies hilft NetApp , die korrekte Kontrolle und Dokumentation aufrechtzuerhalten und Ihnen gleichzeitig die produktionsreife Software bereitzustellen, die Sie benötigen.



NetApp bietet die „produktionsreife“ Version von ONTAP Select an, bei der es sich nicht um eine Open-Source- oder Alternativversion handelt. Support ist nur verfügbar, wenn Sie auf eine Produktionslizenz upgraden.

### Wie geht es weiter?

Nach Abschluss des Downloads der Evaluierungssoftware folgen Sie den Anweisungen, um das ONTAP Select Deploy-Verwaltungsprogramm herunterzuladen und einen Cluster bereitzustellen.

### Verwandte Informationen

- ["Erfahren Sie mehr über Evaluierungslizenzen für ONTAP Select Bereitstellungen."](#)
- ["Umwandeln einer Evaluierungslizenz in eine Produktionslizenz"](#)

## Implementierung einer 90-Tage-Testinstanz für einen ONTAP Select Cluster

Sie können eine 90-tägige Testinstanz eines ONTAP Select-Clusters mit einer Größe von einem einzelnen Knoten bis zu 99 Knoten mithilfe einer OVF-Vorlage auf VMware ESXi bereitstellen. Sie können eine Testlizenz herunterladen, wenn Sie bereits Kunde sind oder ein neuer Kunde. Beispielsweise sind Sie bereits Kunde und möchten eine neue Konfiguration ausprobieren, bevor Sie eine Lizenz erwerben.

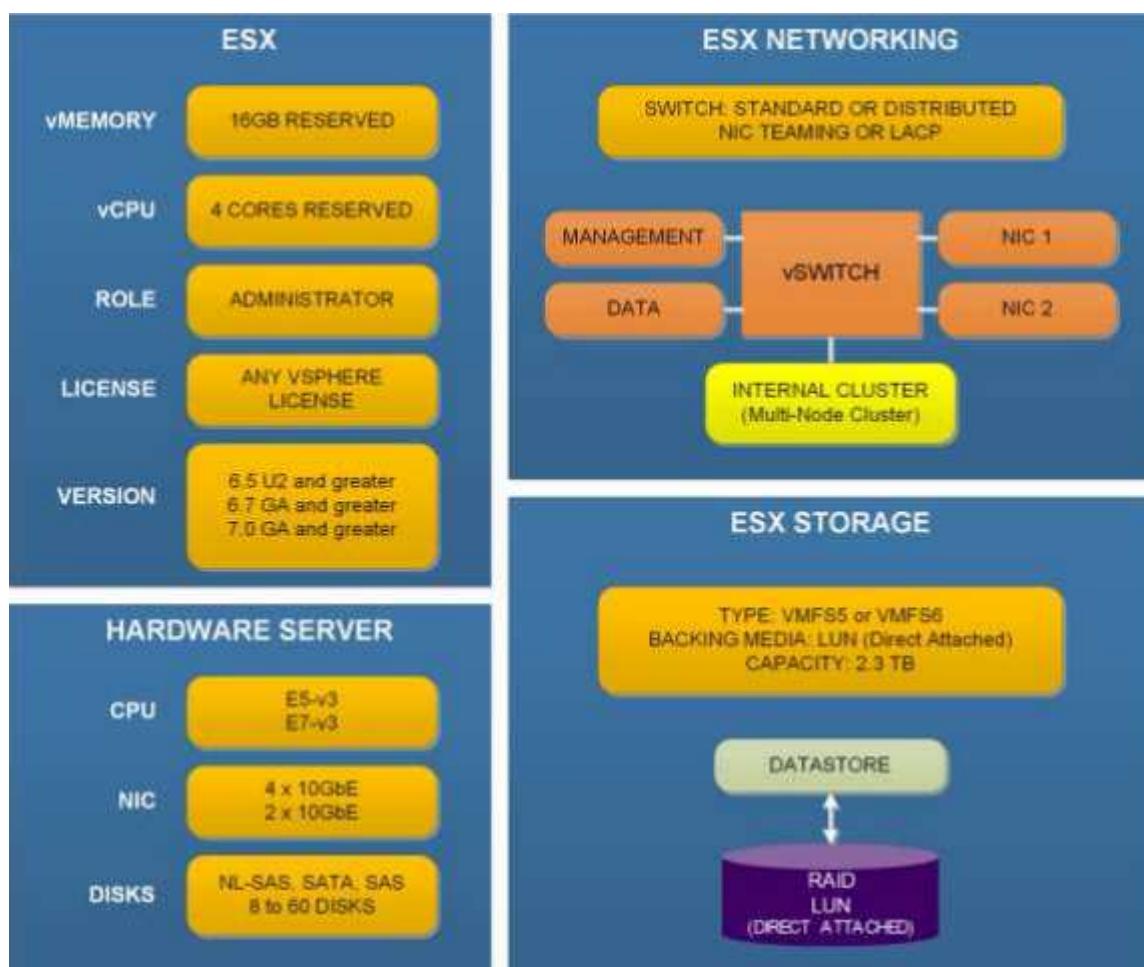
### Über diese Aufgabe

- Sie müssen keine Seriennummer oder eine Storage-Kapazitätslizenz von NetApp erhalten.
- Sie können für Benutzerdaten dieselbe Speichermenge wie eine erworbene Lizenz zuweisen.

- Sie können den Node nicht von einer Evaluierungslizenz auf eine erworbene Lizenz aktualisieren.
- Sie können nur ein vCenter-Konto zur Bereitstellung der OVF-Vorlage verwenden. Die direkte Installation auf einem ESXi-Host wird derzeit nicht unterstützt.
- Sie müssen die OVF-Vorlage (in einer OVA-Datei enthalten) mit dem vSphere-Standalone-Client oder dem vSphere-Webclient installieren (die einzige Option für ESXi 8.0 und höher). Sie verwenden nicht das Verwaltungsdienstprogramm ONTAP Select Deploy.

## Schritt 1: ONTAP Select -Clusterhost vorbereiten

Verwenden Sie die folgenden Anforderungen, um den ESXi-Host vorzubereiten, auf dem das ONTAP Select-Cluster bereitgestellt wird. Die Plattformbeschreibung basiert auf einer Standard- oder Small Instance-Konfiguration mit lokalem Direct-Attached Storage (das), der mit dem Dateisystem VMFS-5 oder VMFS-6 formatiert ist.



Weitere Informationen zu Host-Konfigurationsoptionen finden Sie im "[Dokumentation zur ONTAP Select Installation](#)".

## Schritt 2: Bereitstellung eines ONTAP Select Clusters mit einem einzelnen Knoten mithilfe einer OVF-Vorlage

Führen Sie die folgenden Schritte auf einem unterstützten 64-Bit-ESXi-Hostserver aus.

### Schritte

1. Gehen Sie zur Seite des NetApp-Evaluationsprodukten-Programms und wählen Sie **ONTAP Select**, um die ONTAP Select-OVF-Vorlage auf Ihre lokale Workstation herunterzuladen.
2. Melden Sie sich beim VMware vSphere Web-Client über ein Konto mit administrativen Privilegen an.
3. Wählen Sie den Host mithilfe einer der folgenden Optionen aus:
  - Wählen Sie **Datei > OVF-Vorlage bereitstellen**.
  - Wählen Sie **Datacenter**. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Deploy OVF Template**.
4. Wählen Sie die ONTAP Select-Quell-OVA-Datei auf Ihrer lokalen Workstation aus, und wählen Sie dann **Weiter** aus.
5. Überprüfen Sie die Details der OVF-Vorlage, und wählen Sie **Weiter**.
6. Überprüfen Sie die EULA-Details, und wählen Sie **Accept** aus. Wählen Sie dann **Weiter**.
7. Geben Sie den Namen der neuen virtuellen Maschine ein und wählen Sie **Weiter**.
8. Wenn mehr als ein Datastore verfügbar ist, wählen Sie den Datastore aus und wählen Sie **Weiter**.
9. Wählen Sie **Thick Provision Lazy Zeroed** und dann **Next**.
10. Wählen Sie die Daten- und Verwaltungsnetzwerke aus, und wählen Sie dann **Weiter**.
11. Geben Sie auf der Seite **Eigenschaften** alle erforderlichen Werte ein und wählen Sie **Weiter**.
12. Überprüfen Sie die Bereitstellungsdetails, und wählen Sie **nach der Bereitstellung einschalten**.
13. Wählen Sie **Fertig stellen**, um den Bereitstellungsprozess zu starten.
14. Nachdem das ONTAP Select Cluster bereitgestellt wurde, können Sie es über System Manager oder die CLI-Schnittstelle konfigurieren. Sie müssen die Diskette mit der Standardoperation ONTAP **Disk assign** zuweisen.

#### Verwandte Informationen

- "[Erfahren Sie mehr über Evaluierungslizenzen für ONTAP Select Bereitstellungen.](#)"
- "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)"

# FAQ zu ONTAP Select

Hier finden Sie Antworten auf häufig gestellte Fragen zu ONTAP Select.



Ab ONTAP Select 9.14.1 wurde die Unterstützung für KVM-Hypervisor wieder aufgenommen. Zuvor wurde in ONTAP Select 9.10.1 die Unterstützung für die Implementierung eines neuen Clusters auf einem KVM-Hypervisor entfernt, und in ONTAP Select 9.11.1 wurde die Unterstützung für das Management vorhandener KVM-Cluster und -Hosts entfernt, mit Ausnahme des Offline- bzw. Löschens.

## Allgemein

Es gibt einige allgemeine Fragen und Antworten.

### Was ist der Unterschied zwischen ONTAP Select Deploy und ONTAP Select?

ONTAP Select Deploy ist das Tool zum Erstellen von ONTAP Select Clustern. Derzeit ist ONTAP Select Deploy die einzige Methode, die zur Erstellung eines Produktions-Clusters verfügbar ist. ONTAP Select Deploy kann auch verwendet werden, um ein Evaluation Select Cluster zu erstellen, damit Kunden die tatsächlichen Schritte einer Produktionsimplementierung testen und dokumentieren können. Mit ONTAP Select Deploy kann ein Evaluation-Cluster auch mithilfe einer geeigneten Capacity-Tier-Lizenz in ein Produktions-Cluster umgewandelt werden, die ausreichend Kapazität bietet, um den während der Evaluierung belegten Speicherplatz zu decken.

ONTAP Select Deploy ist eine Virtual Machine, die ein Image von ONTAP Select enthält. Während der Cluster-Installation erzwingt ONTAP Select Deploy mehrere Prüfungen, um sicherzustellen, dass die Mindestanforderungen von ONTAP Select erfüllt werden. Die ONTAP Select-Cluster für die Implementierung von VMs und Select können separat aktualisiert werden.

### Wie kann ich mit ONTAP Select ein Performance-Problem beheben?

Genau wie ONTAP auf FAS, sollten Performance-Daten mit dem perfstat Dienstprogramm erfasst werden. Hier ist ein Beispielbefehl:

```
perfstat8 -i N,m -t <sample time in minutes> --verbose --nodes=<filer IP>
--diag-passwd=abcxyz --mode="cluster-mode" > <name of output file>
```

### Wie kann ich auf die Seite Swagger API for ONTAP Select Deploy zugreifen?

```
http://<Deploy-IP-Address>/api/ui
```



Die API v3-Version ist nicht abwärtskompatibel mit der vorherigen Version der API. Ein neues API-Verfahren ist auf der verfügbar ["Field Portal"](#).

### Kann die ONTAP Select VM mit Snapshots von VMware oder anderen Drittanbietern gesichert werden?

Nein Die ONTAP Select VM verwendet unabhängige persistente Laufwerke, die von VMware-basierten Snapshots ausgeschlossen sind. Die einzige unterstützte Methode zum Backup von ONTAP Select ist SnapMirror oder SnapVault.

### Wo erhalte ich Klärung bei Fragen, die nicht in dieser FAQ behandelt werden?

Kontakt xref: /"ng-ses-ontap-select@netapp.com".

# Lizenzen, Installation, Upgrades und Rückkehr

Es gibt mehrere Fragen und Antworten zu Lizenzen, Installation, Upgrades und Rücksetzen.

## Können ONTAP Select und ONTAP Select separat aktualisiert werden?

Ja. Das ONTAP Select Deploy Tool kann separat vom ONTAP Select Cluster aktualisiert werden. Auf ähnliche Weise kann der Select-Cluster separat vom ONTAP Select Deploy Utility aktualisiert werden.

## Können ONTAP Select mit der gleichen Vorgehensweise wie ein FAS Cluster aktualisiert werden?

Ja, das Upgrade-Verfahren für einen Select-Cluster ist identisch mit dem Upgrade eines FAS-Clusters, obwohl die ONTAP Select-Upgrade-Binärdatei einen separaten Download von der ONTAP auf FAS Upgrade-Binärdatei darstellt.

## Können ONTAP Select mit derselben Prozedur wie ein FAS Cluster zurückgesetzt werden?

Ja, das Verfahren zur Zurücksetzen für ein ONTAP Select Cluster ist fast identisch mit dem Verfahren zur Zurücksetzen für ein FAS Cluster. Es gibt jedoch einige Unterschiede:

- Nur aktualisierte Instanzen von ONTAP Select können zurückgesetzt werden. Dies ist nur bis zur ursprünglichen Installationsversion möglich. Neue Installationen können nicht auf eine ältere Code-Version zurückgesetzt werden, auch wenn ONTAP Select im Allgemeinen diese ältere Version unterstützt.
- Für ONTAP Select (KVM) und ONTAP Select (ESX) mit Software-RAID ist es nicht möglich, auf eine frühere Version zurückzukehren, die Software-RAID nicht unterstützt. Außerdem verwendet eine Neuinstallation von ONTAP Select 9.5 oder höher auf ESXi VMXNET3-Netzwerktreiber und, wenn möglich, den vNMVE-Treiber. Diese neuen Installationen können nicht auf frühere Versionen von ONTAP Select zurückgesetzt werden.
- Wenn die ONTAP Select VM auch auf eine große Instanz aktualisiert wurde (mithilfe der Premium XL-Lizenz), wird die Rückkehr zu einer früheren Version vor 9.6 nicht unterstützt, da die Funktion „Große Instanz“ in früheren Versionen nicht verfügbar ist.

## Erfordert ONTAP MetroCluster SDS mindestens eine Premium-Lizenz?

Ja.

## Kann die ONTAP Select Cluster-Netzwerkkonfiguration nach der Installation geändert werden?

Änderungen an den folgenden ONTAP Select -Clustereigenschaften werden von ONTAP Select Deploy mithilfe des Cluster-Aktualisierungsvorgangs erkannt, der über die UI, CLI oder REST-API verfügbar ist:

- Netzwerkkonfiguration (IP-Adressen, DNS, NTP, Netmask und Gateway)
- ONTAP Select Cluster, Node-Name und Version

Zusätzlich werden folgende ONTAP Select VM Änderungen erkannt:

- Name und Status der ONTAP Select-VM werden geändert (z. B. online oder offline).
- Änderungen an Host-Netzwerkname und Storage-Pool-Namen

Ein Upgrade auf ONTAP Select Deploy 2.6 ermöglicht die Unterstützung dieser Änderungen bei allen bereits bereitgestellten ONTAP Select Clustern, die in der ursprünglichen Konfiguration jedoch nicht geändert wurden. Mit anderen Worten: Wenn die oben erwähnten ONTAP Select-Cluster-Eigenschaften mit System Manager oder vCenter geändert wurden, kann das Upgrade auf ONTAP Select Deploy 2.6 diese Inkonsistenzen nicht beheben. Die Änderungen an den ONTAP Select-Eigenschaften müssen zuerst für die Implementierung von

ONTAP Select zurückgesetzt werden, um ihre eindeutigen Metadaten zu jeder ONTAP Select VM hinzuzufügen.

### Kann die ONTAP Select Deploy Netzwerkkonfiguration nach der Installation geändert werden?

Das Ändern der Netzwerkdetails der Deploy-Instanz nach der Ausführung in einer Umgebung wird nicht unterstützt. Weitere Informationen finden Sie im Knowledge Base-Artikel "[Ändern der DNS-Konfiguration der ONTAP Deploy-Instanz](#)".

### Wie erkennt Deploy, dass ONTAP Select Lizenzen verlängert werden?

Die Methode ist für alle Lizenzen gleich, obwohl die Einzelheiten davon abhängen, ob es sich um eine Capacity Tier oder eine Capacity Pool Lizenz handelt.

- ONTAP Select Deploy erkennt, ob Lizenzen und Supportverträge durch den Kauf einer aktualisierten Lizenzdatei von NetApp verlängert werden. Die Lizenzdatei (.NLF) enthält das Kapazitäts-, Start- und Enddatum und wird auf dem generiert "[NetApp Support Website](#)", Und dann auf dem Deployment-Server aktualisiert.



Sie können die NLF über die Funktionen **Hinzufügen** und **Update** in den Deploy-Server laden. **Add** fügt dem Server neue Lizenzen hinzu und **Update** aktualisiert vorhandene Dateien mit Informationen wie Kapazität, Knotenlizenz (Standard, Premium, Premium XL), Start- und Enddaten des Supports (Capacity Tier Lizenz) oder Start- und Enddaten des Abonnements (Capacity Pool Lizenz).



Versuchen Sie nicht, die Lizenzdatei zu ändern. Dadurch wird der Sicherheitsschlüssel ungültig und die Lizenz ungültig.

- Eine **Capacity Tier Lizenz** ist eine permanente Lizenz pro Node, die an die Seriennummer des ONTAP Select-Knotens gebunden ist. Es wird mit einem separaten Support-Vertrag verkauft. Die Lizenz ist unbefristet, aber der Supportvertrag muss verlängert werden, um auf ONTAP Select Upgrades zugreifen zu können und Unterstützung durch den technischen Support von NetApp zu erhalten. Außerdem ist ein aktueller Supportvertrag erforderlich, um Lizenzparameter wie z. B. Kapazität oder Node-Größe zu ändern.

Beim Erwerb eines Lizenzaktualisierungen, einer Parameteränderung oder einer Verlängerung von Support-Verträgen ist die Seriennummer des Node im Rahmen der Bestellung erforderlich. Die Seriennummern der Knoten der Kapazitätsebene sind neun Ziffern lang und beginnen mit der Nummer „32“.

Sobald der Kauf abgeschlossen ist und die Lizenzdatei generiert wurde, wird sie mit der Funktion **Update** auf den Deploy-Server hochgeladen.

- Eine **Capacity Pool-Lizenz** ist ein Abonnement, mit dem ein bestimmter Kapazitäts- und Node-Pool (Standard, Premium, Premium XL) für die Implementierung eines oder mehrerer Cluster genutzt werden kann. Das Abonnement umfasst das Recht zur Nutzung einer Lizenz und Support für eine bestimmte Laufzeit. Das Recht zur Nutzung einer Lizenz und des Supportvertrags haben Start- und Endtermine festgelegt.

### Wie erkennt Deploy, ob die Nodes über eine Verlängerung der Lizenzen oder einen Supportvertrag verfügen?

Durch den Kauf, die Generierung und das Hochladen einer aktualisierten Lizenzdatei erkennt Deploy erneuerte Lizenzen und Supportverträge.

Wenn das Enddatum eines Capacity Tier-Supportvertrags verstrichen ist, kann der Node zwar weiter ausgeführt werden, Sie können jedoch keine ONTAP Updates herunterladen und installieren oder sich an den technischen Support von NetApp wenden, ohne den Supportvertrag vorher auf den neuesten Stand zu

bringen.

Wenn ein Kapazitäts-Pool-Abonnement ausfällt, warnt das System Sie zuerst, aber nach 30 Tagen, wenn das System heruntergefahren wird, wird es erst neu gestartet, wenn ein aktualisiertes Abonnement auf dem Bereitstellungs-Server installiert wird.

## Storage

Es gibt mehrere Fragen und Antworten im Zusammenhang mit Storage.

### Kann eine einzelne ONTAP Select Deploy Instanz Cluster sowohl auf ESXi als auch auf KVM erstellen?

Ja. ONTAP Select Deployment kann entweder auf KVM oder ESX installiert werden. Beide Installationen können ONTAP Select Cluster auf einem Hypervisor erstellen.

### Ist vCenter für ONTAP Select auf ESX erforderlich?

Sind die ESXi-Hosts ordnungsgemäß lizenziert, dann ist es nicht erforderlich, dass die ESXi-Hosts von einem vCenter Server verwaltet werden. Werden die Hosts jedoch von einem vCenter Server verwaltet, dann müssen Sie ONTAP Select Deploy so konfigurieren, dass dieser vCenter Server verwendet wird. Anders ausgedrückt: Sie können ESXi-Hosts in ONTAP Select Deploy nicht als eigenständige Systeme konfigurieren, wenn sie aktiv von einem vCenter Server verwaltet werden. Beachten Sie, dass die ONTAP Select Deploy VM auf vCenter angewiesen ist, um alle ONTAP Select VM-Migrationen zwischen ESXi-Hosts aufgrund eines vMotion oder VMware HA-Ereignisses nachzuverfolgen.

### Was ist Software RAID?

ONTAP Select kann Server ohne Hardware-RAID-Controller verwenden. In diesem Fall wird die RAID-Funktion in der Software implementiert. Bei Software-RAID werden sowohl SSD- als auch NVMe-Laufwerke unterstützt. ONTAP Select-Boot- und Kernfestplatten müssen sich weiterhin innerhalb einer virtualisierten Partition (Storage-Pool oder Datenspeicher) befinden. ONTAP Select verwendet RD2 (Root-Daten-Partitionierung) für die Partitionierung der SSDs. Daher befindet sich die ONTAP Select Root-Partition auf denselben physischen Spindeln, die für die Datenaggregate verwendet werden. Das Root-Aggregat und die Boot- und Core-virtualisierten Festplatten werden jedoch nicht mit der Kapazitätslizenz gezählt.

Alle auf All Flash FAS/FAS verfügbaren RAID-Methoden sind auch für ONTAP Select verfügbar. U. a. RAID 4, RAID DP und RAID-TEC. Die Mindestanzahl von SSDs variiert je nach Typ der ausgewählten RAID-Konfiguration. Best Practices erfordern das Vorhandensein von mindestens einem Ersatzteil. Die Spare- und Parity-Festplatten werden nicht auf die Kapazitätslizenz angerechnet.

### Wodurch unterscheidet sich Software-RAID von einer Hardware-RAID-Konfiguration?

Software-RAID ist eine Schicht im ONTAP Software Stack. Software RAID bietet mehr Administrationskontrolle, da die physischen Laufwerke partitioniert und als Rohfestplatten innerhalb der ONTAP Select VM verfügbar sind. Während bei Hardware-RAID normalerweise eine einzelne große LUN zur Verfügung steht, die dann zur Erstellung von VMDISKs in ONTAP Select sichtbar ist. Software-RAID ist optional und kann anstelle von Hardware-RAID verwendet werden.

Für Software-RAID gelten folgende Anforderungen:

- Unterstützt für ESXi und KVM
  - Ab ONTAP Select 9.14.1 wurde die Unterstützung für KVM-Hypervisor wieder aufgenommen. Zuvor wurde die Unterstützung für KVM-Hypervisor in ONTAP Select 9.10.1 entfernt.
- Größe der unterstützten physischen Festplatten: 200 GB bis 32 TB
- Unterstützung nur auf das-Konfigurationen

- Unterstützung durch SSDs oder NVMe
- Erfordert eine Premium- oder Premium XL-ONTAP Select-Lizenz
- Der Hardware-RAID-Controller sollte abwesend oder deaktiviert sein, oder er sollte im SAS-HBA-Modus betrieben werden
- Ein LVM-Speicherpool oder Datastore, der auf einer dedizierten LUN basiert, muss für Systemfestplatten verwendet werden: Core Dump, Boot/NVRAM und Mediator.

#### **Unterstützt ONTAP Select für KVM mehrere NIC-Bonds?**

Bei der Installation auf KVM müssen Sie eine einzige Verbindung und eine einzelne Bridge verwenden. Ein Host mit zwei oder vier physischen Ports sollte alle Ports in derselben Verbindung haben.

#### **Wie meldet ONTAP Select eine fehlerhafte physische Festplatte oder einen NIC auf dem Hypervisor-Host?**

**Ruft ONTAP Select diese Informationen vom Hypervisor ab, oder sollte die Überwachung auf Hypervisor-Ebene gesetzt werden?**

Bei Verwendung eines Hardware-RAID-Controllers hat ONTAP Select keinerlei Einfluss auf die zugrunde liegenden Server-Probleme. Wenn der Server gemäß unseren Best Practices konfiguriert ist, sollte eine gewisse Menge an Redundanz vorhanden sein. Wir empfehlen RAID 5/6, um Laufwerksausfälle zu überleben. Bei Software-RAID-Konfigurationen sendet ONTAP Warnungen zu Festplattenausfällen und initiiert im Falle eines Ersatzlaufwerks die Neuerstellung des Laufwerks.

Sie sollten mindestens zwei physische NICs verwenden, um einen einzelnen Fehlerpunkt auf der Netzwerkebene zu vermeiden. NetApp empfiehlt, dass Daten-, Mgmt- und interne Port-Gruppen NIC-Teaming und Verbindung mit zwei oder mehr Uplinks im Team oder Bond konfiguriert sind. Diese Konfiguration stellt sicher, dass der virtuelle Switch bei einem Uplink-Fehler den Datenverkehr vom ausgefallenen Uplink auf einen gesunden Uplink im NIC-Team verschiebt. Weitere Informationen zur empfohlenen Netzwerkkonfiguration finden Sie unter "["Zusammenfassung der Best Practices: Networking"](#)".

Alle anderen Fehler werden bei einem Zwei- oder Vier-Knoten-Cluster von ONTAP HA behandelt. Wenn der Hypervisor-Server ersetzt und der ONTAP Select Cluster mit einem neuen Server neu zusammengestellt werden muss, lesen Sie *Kann ich einen ONTAP Select Knoten wiederherstellen?*.

#### **Kann ich einen ONTAP Select Knoten wiederherstellen?**

Wenden Sie sich an den technischen Support von NetApp , wenn Sie einen ONTAP Select Knoten wiederherstellen müssen, beispielsweise wenn eine ONTAP Select VM oder ein ONTAP Select-Host vollständig verloren geht oder ein Einzelknotencluster versehentlich gelöscht wird. Weitere Informationen finden Sie im Knowledge Base-Artikel "["ONTAP Select Node VM-Wiederherstellung im Katastrophenfall"](#)" .

#### **Welche maximale Datastore-Größe unterstützt ONTAP Select?**

Alle Konfigurationen, einschließlich vSAN, unterstützen 400 TB Storage pro ONTAP Select Node.

Wenn Sie eine Installation auf Datastores durchführen, die größer als die unterstützte Maximalgröße sind, müssen Sie während des Produkt-Setups Capacity Cap verwenden.

#### **Wie kann ich die Kapazität eines ONTAP Select-Knotens erhöhen?**

ONTAP Select Deploy enthält einen Workflow zum Hinzufügen von Storage, der die Kapazitätserweiterung auf einem ONTAP Select Node unterstützt. Sie können den zu managenden Storage erweitern, indem Sie den Speicherplatz aus demselben Datastore nutzen (sofern noch kein Platz verfügbar ist) oder Speicherplatz von einem separaten Datastore hinzufügen. Die Kombination von lokalen Datastores und Remote-Datastores im selben Aggregat wird nicht unterstützt.

Storage Add unterstützt auch Software RAID. Bei Software-RAID müssen jedoch zusätzliche physische Laufwerke der ONTAP Select-VM hinzugefügt werden. Der Storage-Add ähnelt in diesem Fall dem

Management eines FAS- oder AFF-Arrays. RAID-Gruppengrößen und Laufwerkgrößen müssen beim Hinzufügen von Storage zu einem ONTAP Select Node mithilfe von Software-RAID berücksichtigt werden.

#### **Unterstützt ONTAP Select vSAN oder externe Array-Datastores?**

ONTAP Select Deploy und ONTAP Select for ESXi unterstützen die Konfiguration eines ONTAP Select Einzelknotenclusters unter Verwendung entweder eines vSAN- oder eines externen Array-Typs von Datenspeicher für seinen Speicherpool.

ONTAP Select Deploy und ONTAP Select for KVM unterstützen die Konfiguration eines ONTAP Select Single-Node-Clusters mithilfe eines logischen Shared Storage Pool-Typs in externen Arrays. Die Storage Pools können auf iSCSI oder FC/FCoE basieren. Andere Arten von Speicherpools werden nicht unterstützt.

Multi-Node-HA-Cluster auf gemeinsam genutztem Speicher werden unterstützt.

#### **Unterstützt ONTAP Select Multi-Node-Cluster auf vSAN oder anderen gemeinsam genutzten externen Speichern, einschließlich einiger HCI-Stacks?**

Multi-Node-Cluster mit externem Speicher (Multi-Node-vNAS) werden sowohl für ESXi als auch für KVM unterstützt. Die Mischung von Hypervisoren im selben Cluster wird nicht unterstützt. Eine HA-Architektur mit gemeinsam genutztem Speicher setzt weiterhin voraus, dass jeder Node in einem HA-Paar eine Spiegelkopie der Partnerdaten besitzt. Ein Multi-Node-Cluster bietet jedoch die Vorteile der unterbrechungsfreien ONTAP-Betriebsabläufe im Gegensatz zu einem Single-Node-Cluster, der auf VMware HA oder KVM Live Motion angewiesen ist.

Obwohl ONTAP Select Deploy die Unterstützung mehrerer ONTAP Select VMs auf demselben Host hinzufügt, erlaubt es nicht, dass diese Instanzen während der Clustererstellung Teil desselben ONTAP Select Clusters sind. Für ESXi-Umgebungen empfiehlt NetApp, VM-Anti-Affinitätsregeln zu erstellen, damit VMware HA nicht versucht, mehrere ONTAP Select VMs aus demselben ONTAP Select Cluster auf einen einzelnen ESXi-Host zu migrieren. Wenn ONTAP Select Deploy außerdem feststellt, dass eine administrative (benutzerinitiierte) vMotion oder Live-Migration einer ONTAP Select VM zu einem Verstoß gegen unsere Best Practices geführt hat, wie zum Beispiel dass zwei ONTAP Select Nodes auf demselben physischen Host enden, gibt ONTAP Select Deploy eine Warnung in der Deploy-Benutzeroberfläche und im Protokoll aus. Die einzige Möglichkeit, wie ONTAP Select Deploy vom Standort der ONTAP Select VM erfährt, ist das Ergebnis einer Clusteraktualisierung, die ein manueller Vorgang ist, den der ONTAP Select Deploy-Administrator initiieren muss. Es gibt keine Funktionalität in ONTAP Select Deploy, die proaktives Monitoring ermöglicht, und die Warnung ist nur über die Deploy-Benutzeroberfläche oder das Protokoll sichtbar. Mit anderen Worten: Diese Warnung kann nicht an eine zentrale Überwachungsinfrastruktur weitergeleitet werden.

#### **Unterstützt ONTAP Select NSX VXLAN von VMware?**

NSX-V VXLAN-Portgruppen werden unterstützt. Für Multi-Node-HA, einschließlich ONTAP MetroCluster SDS, stellen Sie sicher, dass Sie die interne Netzwerk-MTU auf einen Wert zwischen 7500 und 8900 (statt 9000) konfigurieren, um den VXLAN-Overhead zu berücksichtigen. Die interne Netzwerk-MTU kann mit ONTAP Select Deploy während der Clusterbereitstellung konfiguriert werden.

#### **Unterstützt ONTAP Select KVM-Live-Migration?**

ONTAP Select VMs, die auf externen Array-Storage-Pools ausgeführt werden, unterstützen virsh Live-Migrationen.

#### **Benötige ich ONTAP Select Premium für vSAN AF?**

Nein, alle Versionen werden unterstützt, unabhängig davon, ob es sich um rein Flash-basierte externe Arrays- oder vSAN Konfigurationen handelt.

#### **Welche vSAN FTT/FTM-Einstellungen werden unterstützt?**

Die Select VM übernimmt die vSAN Datastore-Storage-Richtlinie und es gibt keine Einschränkungen bei FTT/FTM-Einstellungen. Beachten Sie jedoch, dass abhängig von den FTT/FTM-Einstellungen die ONTAP

Select-VM-Größe erheblich größer sein kann als die während des Setups konfigurierte Kapazität. ONTAP Select nutzt Thick-Eager und Zeroed VMDKs, die während der Einrichtung erstellt werden. Um zu vermeiden, dass andere VMs denselben gemeinsam genutzten Datenspeicher verwenden, ist es wichtig, genügend freie Kapazität im Datastore bereitzustellen, damit die echte Select VM-Größe gemäß den Select-Kapazitäten und FTT/FTM-Einstellungen berücksichtigt werden kann.

**Können mehrere ONTAP Select-Nodes auf demselben Host ausgeführt werden, wenn sie Teil verschiedener Select-Cluster sind?**

Diverse ONTAP Select Nodes können auf demselben Host nur für vNAS Konfigurationen konfiguriert werden, sofern diese Nodes nicht Teil desselben ONTAP Select Clusters sind. Dies wird für das-Konfigurationen nicht unterstützt, da mehrere ONTAP Select-Nodes auf demselben physischen Host mit dem Zugriff auf den RAID-Controller konkurrieren können.

**Kann ein Host mit einem einzelnen 10GE-Port ONTAP Select ausführen, und ist es sowohl für ESXi als auch für KVM verfügbar?**

Sie können einen einzelnen 10GE-Port für die Verbindung zum externen Netzwerk verwenden. Allerdings empfiehlt NetApp, dies nur in begrenzten Umgebungen mit kleinem Formfaktor zu nutzen. Dies wird sowohl mit ESXi als auch mit KVM unterstützt.

**Welche zusätzlichen Prozesse müssen Sie ausführen, um eine Live-Migration auf KVM durchzuführen?**

Auf jedem Host, der an der Live-Migration teilnimmt, müssen Sie Open-Source-Komponenten CLVM und Pacemaker (PCs) installieren und ausführen. Dieser Vorgang muss auf dieselben Volume-Gruppen auf jedem Host zugreifen können.

## VCenter

Es gibt mehrere Fragen und Antworten, die sich mit VMware vCenter befassen.

**Wie kommuniziert ONTAP Select Deploy mit vCenter und welche Firewall-Ports sollten geöffnet werden?**

ONTAP Select Deploy verwendet die VMware VIX API, um mit dem vCenter, dem ESXi-Host oder beiden zu kommunizieren. Die VMware-Dokumentation gibt an, dass die erste Verbindung zu einem vCenter Server oder einem ESXi-Host über HTTPS/SOAP auf TCP-Port 443 erfolgt. Dies ist der Port für sicheres HTTP über TLS/SSL. Zweitens wird eine Verbindung zum ESXi-Host über einen Socket auf TCP-Port 902 geöffnet. Daten, die über diese Verbindung übertragen werden, sind mit SSL verschlüsselt. Zusätzlich führt ONTAP Select Deploy einen PING Befehl aus, um zu überprüfen, ob unter der von Ihnen angegebenen IP-Adresse ein ESXi-Host antwortet.

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

- Ping
- SSH (Port 22)
- SSL (Port 443)

ONTAP Select hostet die Cluster-Mailboxen für Cluster mit zwei Nodes. Jeder ONTAP Select-Node muss in der Lage sein, ONTAP Select-Bereitstellung über iSCSI zu erreichen (Port 3260).

Bei Multi-Node-Clustern muss das interne Netzwerk vollständig geöffnet sein (kein NAT oder Firewalls).

**Welche vCenter-Rechte müssen durch ONTAP Select bereitgestellt werden, um ONTAP Select Cluster zu erstellen?**

Die Liste der erforderlichen vCenter-Rechte finden Sie hier: "[VMware vCenter Server](#)".

# HA und Cluster

Es gibt mehrere Fragen und Antworten, die sich mit HA-Paaren und Clustern befassen.

## Worin besteht der Unterschied zwischen einem ONTAP Select Cluster mit vier, sechs oder acht Nodes und einem Cluster mit zwei Nodes?

Im Gegensatz zu Clustern mit vier Nodes, sechs Nodes und acht Nodes, in denen die ONTAP Select VM in erster Linie zum Erstellen des Clusters implementiert wird, ist ein Cluster mit zwei Nodes für das HA-Quorum kontinuierlich auf der ONTAP Select Deploy VM angewiesen. Wenn die ONTAP Select Deploy-VM nicht verfügbar ist, werden die Failover-Services deaktiviert.

## Was ist MetroCluster SDS?

Bei MetroCluster SDS handelt es sich um eine kostengünstige Option zur synchronen Replizierung, die in der Kategorie der MetroCluster Business Continuity-Lösungen von NetApp fällt. Es ist nur mit ONTAP Select verfügbar, im Gegensatz zu NetApp MetroCluster, das auf FAS Hybrid Flash, AFF und NetApp Private Storage for Cloud verfügbar ist.

## Inwiefern unterscheidet sich MetroCluster-SDS von NetApp MetroCluster?

MetroCluster SDS bietet eine synchrone Replizierungslösung und ist unter NetApp MetroCluster Lösungen erhältlich. Die wichtigsten Unterschiede liegen jedoch in den unterstützten Distanzen (~10 km gegenüber 300 km) und der Konnektivität (nur IP-Netzwerke werden unterstützt statt FC und IP).

## Worin besteht der Unterschied zwischen einem ONTAP Select Cluster mit zwei Nodes und einem ONTAP MetroCluster SDS mit zwei Nodes?

Das Cluster mit zwei Nodes wird als Cluster definiert, bei dem sich beide Nodes im selben Datacenter befinden, maximal 300 Millionen voneinander. Im Allgemeinen verfügen beide Knoten über Uplinks mit demselben Netzwerk-Switch oder eine Reihe von Netzwerk-Switches, die über einen Inter-Switch-Link verbunden sind.

Der MetroCluster SDS mit zwei Knoten wird als Cluster definiert, dessen Knoten physisch getrennt sind (verschiedene Räume, unterschiedliche Gebäude oder unterschiedliche Rechenzentren) und die Uplink-Verbindungen jedes Knotens sind mit separaten Netzwerk-Switches verbunden. Obwohl MetroCluster SDS keine dedizierte Hardware erfordert, sollte die Umgebung eine Reihe von Mindestanforderungen hinsichtlich Latenz (5 ms RTT und 5 ms Jitter für max. 10 ms) und physischer Entfernung (10 km) unterstützen.

MetroCluster SDS ist eine Premiumfunktion und erfordert eine Premium- oder Premium-XL-Lizenz. Eine Premium-Lizenz unterstützt die Erstellung kleiner und mittlerer VMs sowie von HDD- und SSD-Medien. Alle diese Konfigurationen werden unterstützt.

## Erfordert ONTAP MetroCluster SDS lokalen Storage (das)?

ONTAP MetroCluster SDS unterstützt alle Arten von Storage-Konfigurationen (das und vNAS).

## Unterstützt ONTAP MetroCluster SDS Software-RAID?

Ja, Software-RAID wird mit SSD-Medien sowohl auf KVM als auch auf ESX unterstützt.

## Unterstützt ONTAP MetroCluster SDS sowohl SSDs als auch rotierende Medien?

Ja, obwohl eine Premium-Lizenz erforderlich ist, unterstützt diese Lizenz sowohl kleine als auch mittlere VMs sowie SSDs und rotierende Medien.

## Unterstützt ONTAP MetroCluster SDS Cluster mit vier und größeren Nodes?

Nein, nur Cluster mit zwei Nodes und einem Mediator können als MetroCluster SDS konfiguriert werden.

## Welche Anforderungen gelten für ONTAP MetroCluster-SDS?

Die Anforderungen lauten wie folgt:

- Drei Datacenter (eines für den ONTAP Select Deploy Mediator und eines für jeden Node)
- 5 ms RTT und 5 ms Jitter für max. 10 ms Gesamtlänge und max. 10 km Entfernung zwischen den ONTAP Select-Knoten.
- 125 ms RTT und eine minimale Bandbreite von 5 MB/s zwischen dem ONTAP Select Deploy Mediator und jedem ONTAP Select Node.
- Eine Premium- oder Premium XL-Lizenz.

#### Unterstützt ONTAP Select vMotion oder VMware HA?

ONTAP Select VMs, die auf vSAN Datastores oder externen Array-Datastores (mit anderen Worten, vNAS Implementierungen) laufen, unterstützen vMotion, DRS und VMware HA-Funktionen.

#### Unterstützt ONTAP Select Storage vMotion?

Storage vMotion wird für alle Konfigurationen unterstützt, einschließlich Single-Node- und Multi-Node-ONTAP Select Clustern sowie der ONTAP Select Deploy VM. Storage vMotion kann verwendet werden, um die ONTAP Select oder die ONTAP Select Deploy VM zwischen verschiedenen VMFS-Versionen (zum Beispiel von VMFS 5 zu VMFS 6) zu migrieren, ist aber nicht auf diesen Anwendungsfall beschränkt. Die Best Practice ist, die VM vor dem Start einer Storage vMotion-Operation herunterzufahren. ONTAP Select Deploy muss nach Abschluss der Storage vMotion-Operation die folgende Operation ausführen:

cluster refresh

Ein Speicher-vMotion-Vorgang zwischen verschiedenen Typen von Datenspeichern wird nicht unterstützt. Anders ausgedrückt: Speicher-vMotion-Vorgänge zwischen NFS-Typ-Datenspeichern und VMFS-Datenspeichern werden nicht unterstützt. Im Allgemeinen werden Speicher-vMotion-Vorgänge zwischen externen Datenspeichern und DAS-Datenspeichern nicht unterstützt.

#### Kann der HA-Datenverkehr zwischen ONTAP Select Knoten über einen anderen vSwitch und/oder getrennte physische Ports und/oder mittels Punkt-zu-Punkt-IP-Kabeln zwischen ESXi-Hosts abgewickelt werden?

Diese Konfigurationen werden nicht unterstützt. Der ONTAP Select hat keine Übersicht über den Status der physischen Netzwerk-Uplinks, die den Client-Datenverkehr übertragen. Daher verlässt sich ONTAP Select auf den HA-Heartschlag, um sicherzustellen, dass die VM gleichzeitig für Clients und ihren Peer verfügbar ist. Wenn eine physische Konnektivität verloren geht, führt der Ausfall des HA-Heartbeat zu einem automatischen Failover auf den anderen Node. Dies ist das gewünschte Verhalten.

Eine Trennung des HA Traffic auf einer separaten physischen Infrastruktur kann dazu führen, dass eine Select VM in der Lage ist, mit seinem Peer zu kommunizieren, aber nicht mit seinen Kunden. So wird der automatische HA-Prozess verhindert und die Datenverfügbarkeit erreicht, bis ein manueller Failover aufgerufen wird.

## Mediatordienst

Es gibt mehrere Fragen und Antworten, die sich mit dem Mediatordienst befassen.

#### Was ist der Mediator Service?

Ein Cluster mit zwei Nodes basiert kontinuierlich auf der ONTAP Select VM zur Bereitstellung als HA-Quorum. Eine ONTAP Select Deploy-VM, die an einer HA-Quorum-Verhandlung mit zwei Nodes beteiligt ist, wird als

Mediator-VM bezeichnet.

**Kann der Mediator-Service fernbedienbar sein?**

Ja. ONTAP Select-Implementierung als Mediator für ein HA-Paar mit zwei Nodes unterstützt eine WAN-Latenz von bis zu 500 ms RTT und erfordert eine minimale Bandbreite von 5 MB/s.

**Welches Protokoll verwendet der Mediator-Dienst?**

Der Mediator-Datenverkehr ist iSCSI, stammt aus den ONTAP Select-Node-Management-IP-Adressen und wird auf der ONTAP Select Deploy-IP-Adresse beendet. Beachten Sie, dass Sie IPv6 nicht für die ONTAP Select-Node-Management-IP-Adresse verwenden können, wenn Sie ein Cluster mit zwei Nodes verwenden.

**Kann ich einen Mediator-Service für mehrere HA-Cluster mit zwei Nodes nutzen?**

Ja. Jede ONTAP Select-VM kann als gängiger Mediator-Service für bis zu 100 ONTAP Select-Cluster mit zwei Nodes verwendet werden.

**Kann der Mediator-Servicestandort nach der Bereitstellung geändert werden?**

Ja. Es ist möglich, einen anderen ONTAP Select Deploy VM zu verwenden, um den Mediator-Service zu hosten.

**Unterstützt ONTAP Select Stretched Cluster mit (oder ohne) dem Mediator?**

In einem Stretch-HA-Implementierungsmodell wird nur ein Cluster mit zwei Nodes und einem Mediator unterstützt.

# **Rechtliche Hinweise**

Rechtliche Hinweise ermöglichen den Zugriff auf Copyright-Erklärungen, Marken, Patente und mehr.

## **Urheberrecht**

"<https://www.netapp.com/company/legal/copyright/>"

## **Marken**

NetApp, das NETAPP Logo und die auf der NetApp Markenseite aufgeführten Marken sind Marken von NetApp Inc. Andere Firmen- und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.

"<https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/>"

## **Patente**

Eine aktuelle Liste der NetApp Patente finden Sie unter:

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf>

## **Datenschutzrichtlinie**

"<https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/>"

## **Open Source**

In den Benachrichtigungsdateien finden Sie Informationen zu Urheberrechten und Lizenzen von Drittanbietern, die in der NetApp Software verwendet werden.

"[Hinweis für ONTAP Select 9.18.1](#)"

## **Copyright-Informationen**

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFFE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDERWEINER 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.