Netzwerk

ONTAP Select

NetApp
November 08, 2026

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

Inhalt

Netzwerk . . . 1
ONTAP Select Netzwerkkonzepte und -eigenschaften . . . 1
Physische Vernetzung . . . 1
Logische Netzwerke . . . 1
Netzwerkumgebung für virtuelle Maschinen . . . 2
ONTAP Select Einzel- und Mehrknotennetzwerkkonfigurationen . . . 3
Netzwerkkonfiguration mit einem einzelnen Knoten . . . 3
Multi-Node-Netzwerkkonfiguration . . . 5
ONTAP Select interne und externe Netzwerke . . . 8
ONTAP Select internes Netzwerk . . . 8
ONTAP Select externes Netzwerk . . . 10
Unterstützte ONTAP Select-Netzwerkkonfigurationen . . . 11
ONTAP Select VMware vSphere vSwitch Konfiguration auf ESXi . . . 12
Standard oder verteilter vSwitch und vier physische Ports pro Node . . . 13
Standard oder verteilter vSwitch und zwei physische Ports pro Knoten . . . 17
Verteilter vSwitch mit LACP . . . 18
ONTAP Select physische Switch-Konfiguration . . . 21
Gemeinsamer physischer Switch . . . 22
Mehrere physische Switches . . . 22
ONTAP Select Daten- und Management-Verkehrstrennung . . . 23

Netzwerk

ONTAP Select Netzwerkkonzepte und -eigenschaften

Machen Sie sich zunächst mit den allgemeinen Netzwerkkonzepten vertraut, die für die ONTAP Select Umgebung gelten. Anschließend erkunden Sie die spezifischen Merkmale und Optionen der Einzelknoten- und Mehrknotencluster.

Physische Vernetzung

Das physische Netzwerk unterstützt eine ONTAP Select-Cluster-Implementierung primär durch die Bereitstellung der zugrundeliegenden Layer-2-Switching-Infrastruktur. Die Konfiguration im Zusammenhang mit dem physischen Netzwerk umfasst sowohl den Hypervisor-Host als auch die gesamte Switched-Netzwerkumgebung.

Host-NIC-Optionen

Jeder ONTAP Select Hypervisor-Host muss entweder mit zwei oder vier physischen Ports konfiguriert werden. Die genaue Konfiguration, die Sie wählen, hängt von mehreren Faktoren ab, darunter:

- Ob der Cluster einen oder mehrere ONTAP Select Hosts enthält
- Welches Hypervisor-Betriebssystem wird verwendet
- Wie der virtuelle Switch konfiguriert wird
- Ob LACP mit den Links verwendet wird oder nicht

Konfiguration des physischen Schalters

Sie müssen sicherstellen, dass die Konfiguration der physischen Switches die ONTAP Select Implementierung unterstützt. Die physischen Switches sind in die hypervisorbasierten virtuellen Switches integriert. Die genaue Konfiguration hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zu den wichtigsten Aspekten gehören:

- Wie werden Sie die Trennung zwischen internen und externen Netzwerken aufrechterhalten?
- Wird eine Trennung zwischen Daten- und Managementnetzwerken aufrechterhalten?
- Wie werden die Layer-2-VLANs konfiguriert?

Logische Netzwerke

ONTAP Select nutzt zwei unterschiedliche logische Netzwerke, um den Datenverkehr nach Typ zu trennen. Konkret kann der Datenverkehr zwischen den Hosts innerhalb des Clusters sowie zu Speicherclients und anderen Rechnern außerhalb des Clusters fließen. Die von den Hypervisoren verwalteten virtuellen Switches unterstützen das logische Netzwerk.

Internes Netzwerk

Bei einer Multi-Node-Clusterbereitstellung kommunizieren die einzelnen ONTAP Select-Knoten über ein isoliertes „internes“ Netzwerk. Dieses Netzwerk ist außerhalb der Knoten im ONTAP Select Cluster weder zugänglich noch verfügbar.

Das interne Netzwerk ist nur bei einem Multi-Node-Cluster vorhanden.

Das interne Netzwerk weist folgende Merkmale auf:

- Wird zur Verarbeitung von ONTAP-Intracluster-Datenverkehr verwendet, einschließlich:
  - Cluster
  - Hochverfügbarkeitsverbindung (HA-IC)
  - RAID Synch Mirror (RSM)
- Ein einzelnes Layer-2-Netzwerk basierend auf einem VLAN
- Statische IP-Adressen werden von ONTAP Select zugewiesen:
  - Nur IPv4
  - DHCP wird nicht verwendet
  - Linklokale Adresse
- Die MTU-Größe beträgt standardmäßig 9000 Byte und kann im Bereich von 7500 bis 9000 (einschließlich) angepasst werden.

Externes Netzwerk

Das externe Netzwerk verarbeitet den Datenverkehr zwischen den Knoten eines ONTAP Select Clusters und den externen Speicherclients sowie den anderen Rechnern. Das externe Netzwerk ist Bestandteil jeder Clusterbereitstellung und weist folgende Eigenschaften auf:

- Wird zur Verarbeitung von ONTAP-Datenverkehr verwendet, einschließlich:
  - Daten (NFS, CIFS, iSCSI)
  - Verwaltung (Cluster und Knoten; optional SVM)
  - Intercluster (optional)
- Optional unterstützt VLANs:
  - Datenportgruppe
  - Management-Portgruppe
- IP-Adressen, die basierend auf den Konfigurationsentscheidungen 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 virtuelle Maschinen

Der Hypervisor-Host stellt verschiedene Netzwerkfunktionen bereit.

ONTAP Select nutzt die folgenden Funktionen, die über die virtuelle Maschine bereitgestellt werden:

Ports für virtuelle Maschinen

Es stehen mehrere Ports für die Verwendung durch ONTAP Select zur Verfügung. Die Zuweisung und Nutzung dieser Ports hängt von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem von der Größe des Clusters.

Virtueller Schalter

Die virtuelle Switch-Software in der Hypervisor-Umgebung, sei es vSwitch (VMware) oder Open vSwitch (KVM), verbindet die von der virtuellen Maschine bereitgestellten Ports mit den physischen Ethernet-NIC-

Ports. Für jeden ONTAP Select Host muss entsprechend Ihrer Umgebung ein vSwitch konfiguriert werden.

ONTAP Select Einzel- und Mehrknotennetzwerkkonfigurationen

ONTAP Select unterstützt sowohl Einzel-Node- als auch Multi-Node-Netzwerkkonfigurationen.

Netzwerkkonfiguration mit einem einzelnen Knoten

Single-Node ONTAP Select Konfigurationen erfordern das interne ONTAP Netzwerk nicht, da es kein Cluster-, HA- oder Mirror-Traffic gibt.

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 genutzt, um folgende Dienste bereitzustellen: Management, Daten und Intercluster-LIFs.

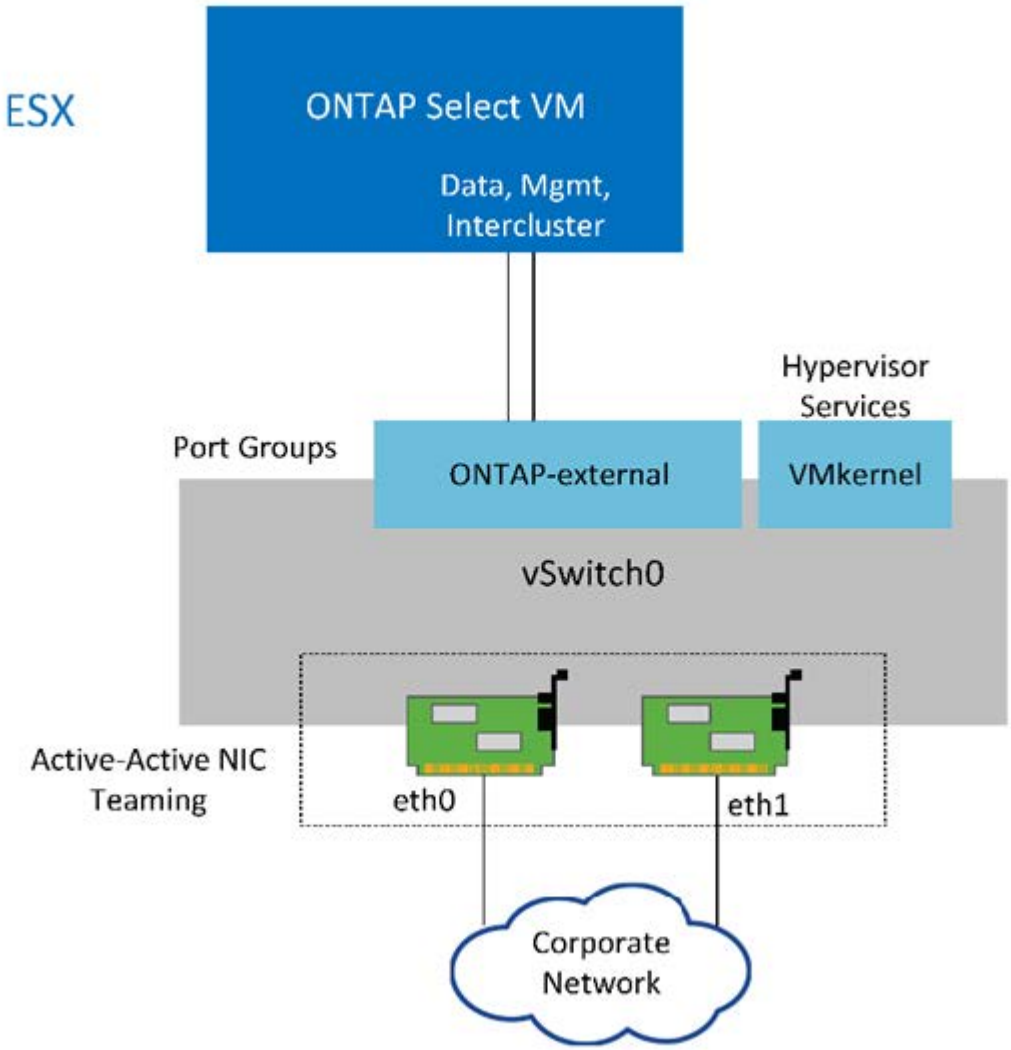
KVM

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 Adaptern. Die Abbildung stellt einen ONTAP Select Cluster-Node auf dem ESXi-Hypervisor dar.

Netzwerkkonfiguration eines Single-Node-ONTAP Select Clusters



Auch wenn zwei Adapter für einen Single-Node-Cluster ausreichen, ist NIC-Teaming dennoch 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 Daten-LIFs (e0a, e0b und e0c)

ONTAP Ports e0a, e0b und e0c sind als Kandidatenports für LIFs delegiert, die die folgenden Arten von Datenverkehr übertragen:

- SAN/NAS-Protokolldatenverkehr (CIFS, NFS und iSCSI)

- Cluster-, Knoten- und SVM-Verwaltungsdatenverkehr
- Intercluster-Verkehr (SnapMirror und SnapVault)

Multi-Node-Netzwerkkonfiguration

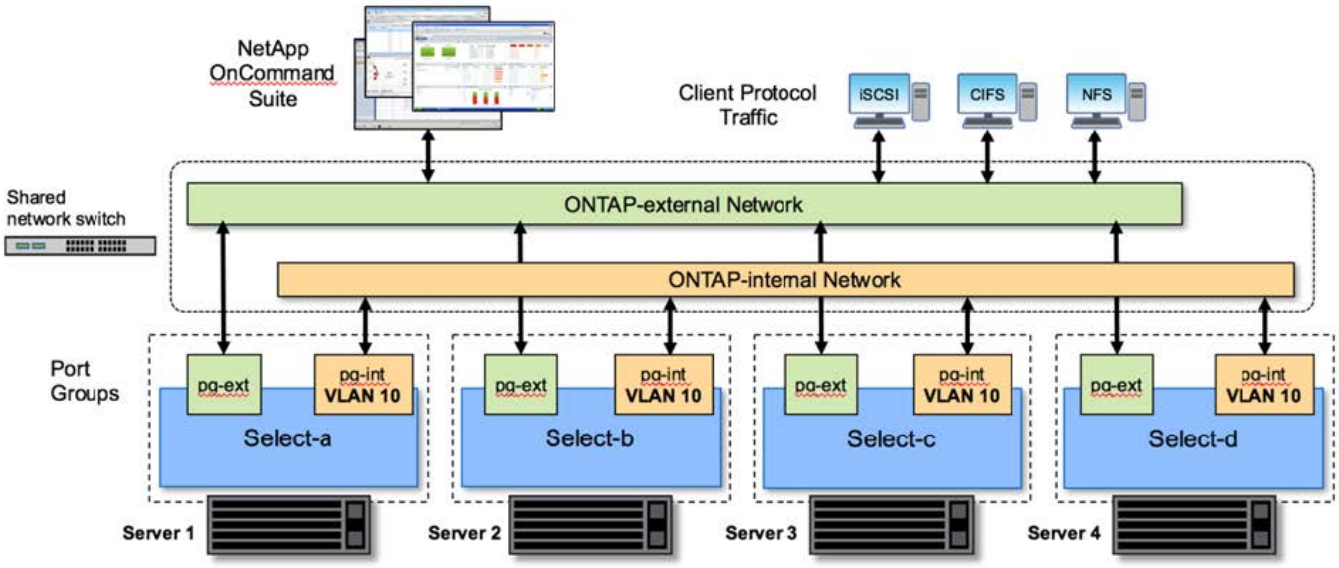
Die Multi-Node ONTAP Select Netzwerk-Konfiguration besteht aus zwei Netzwerken.

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, die einen vier-Knoten ONTAP Select Cluster auf einer VMware vSphere Plattform zeigt. Cluster mit sechs, acht, zehn und zwölf Knoten haben ein ähnliches Netzwerk-Layout.

Jede ONTAP Select Instanz befindet sich auf einem separaten physischen Server. Interner und externer Datenverkehr werden durch separate Netzwerkportgruppen isoliert, die jeder virtuellen Netzwerkschnittstelle zugewiesen sind und es den Clusterknoten ermöglichen, dieselbe physische Switch-Infrastruktur gemeinsam zu nutzen.

Übersicht über eine ONTAP Select Multi-Node-Cluster-Netzwerkkonfiguration



Jede ONTAP Select VM enthält sieben virtuelle Netzwerkadapter, die ONTAP als eine Gruppe von sieben Netzwerkports, e0a bis e0g, präsentiert werden. Obwohl ONTAP diese Adapter wie physische NICs behandelt, sind sie tatsächlich virtuell und werden über eine virtualisierte Netzwerkschicht auf eine Gruppe physischer Schnittstellen abgebildet. Daher benötigt jeder Hosting-Server nicht sechs physische Netzwerkports.

Das Hinzufügen virtueller Netzwerkadapter zur ONTAP Select VM wird nicht unterstützt.

Diese Ports sind vorkonfiguriert, um die folgenden Dienste bereitzustellen:

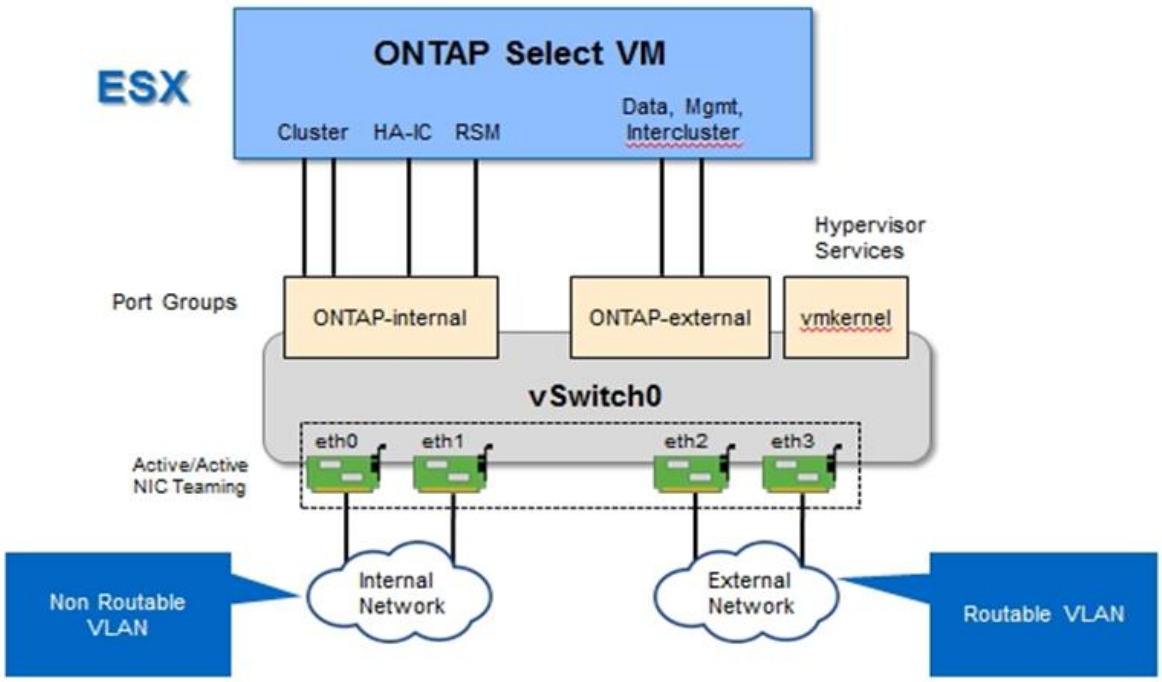
- e0a, e0b und e0g. Management- und Daten-LIFs
- e0c, e0d. Cluster-Netzwerk-LIFs

- 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.

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 wurden die ONTAP-Portrollen abgeschafft. Wie FAS-Arrays enthalten ONTAP Select-Cluster sowohl einen Standard-IPspace als auch einen Cluster-IPspace. Durch die Platzierung der Netzwerkports e0a, e0b und e0g im Standard-IPspace und der Ports e0c und e0d im Cluster-IPspace sind diese Ports im Wesentlichen davon abgeschottet, LIFs zu hosten, die nicht dazugehören. Die verbleibenden Ports im ONTAP Select Cluster werden durch die automatische Zuweisung von Schnittstellen für interne Dienste belegt. Sie sind nicht über die ONTAP Shell zugänglich, wie es bei den RSM- und HA-Interconnect-

Schnittstellen der Fall ist.

> Nicht alle LIFs sind über die ONTAP-Befehlsshell sichtbar. Die HA-Interconnect- und RSM-Schnittstellen sind in ONTAP verborgen und werden intern zur Bereitstellung ihrer jeweiligen Dienste verwendet.

Die Netzwerkanschlüsse und LIFs werden in den folgenden Abschnitten ausführlich erläutert.

Management- und Daten-LIFs (e0a, e0b und e0g)

ONTAP Ports e0a, e0b und e0g sind als Kandidatenports für LIFs delegiert, die die folgenden Arten von Datenverkehr übertragen:

- SAN/NAS-Protokolldatenverkehr (CIFS, NFS und iSCSI)
- Cluster-, Knoten- und SVM-Verwaltungsdatenverkehr
- Intercluster-Verkehr (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.

Clusternetzwerk-LIFs (e0c, e0d)

ONTAP-Ports e0c und e0d werden als Home-Ports für Cluster-Schnittstellen delegiert. Innerhalb jedes ONTAP Select Clusterknotens werden während der ONTAP-Einrichtung automatisch zwei Cluster-Schnittstellen mithilfe von Link-Local-IP-Adressen (169.254.x.x) generiert.

> 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 Entfernungen wird nicht unterstützt. Eine gestreckte Zwei-Node-Konfiguration mit einem Mediator wird unterstützt.

Details dazu finden Sie im Abschnitt "Zwei-Node-Stretched-HA (MetroCluster SDS) Best Practices".

> 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 ist zu überprüfen, dass Jumbo-Frames auf allen vorgelagerten virtuellen und physischen Switches aktiviert sind, die interne Services für ONTAP Select Clusterknoten bereitstellen.

RAID SyncMirror-Datenverkehr (e0e)

Die synchrone Replikation von Blöcken zwischen HA-Partnerknoten erfolgt über eine interne Netzwerkschnittstelle am Netzwerkport e0e. Diese Funktionalität erfolgt automatisch über die von ONTAP während der Cluster-Einrichtung konfigurierten Netzwerkschnittstellen und erfordert keine Konfiguration durch den Administrator.

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-Verbindung (e0f)

NetApp FAS Arrays nutzen spezielle Hardware, um Informationen zwischen HA-Paaren in einem ONTAP Cluster auszutauschen. Softwaredefinierte Umgebungen verfügen jedoch in der Regel nicht über diese Art von Hardware (wie InfiniBand oder iWARP-Geräte), weshalb eine alternative Lösung erforderlich ist. Obwohl verschiedene Möglichkeiten geprüft wurden, erforderten die ONTAP-Anforderungen an den Interconnect-Transport, dass diese Funktionalität in Software emuliert wird. Als Ergebnis wurde in einem ONTAP Select-Cluster die Funktionalität des HA-Interconnects (traditionell durch Hardware bereitgestellt) in das Betriebssystem integriert, wobei Ethernet als Transportmechanismus dient.

Jeder ONTAP Select Knoten ist mit einem HA-Interconnect-Port, e0f, konfiguriert. Dieser Port beherbergt die HA-Interconnect-Netzwerkschnittstelle, die für zwei Hauptfunktionen zuständig ist:

- Spiegelung des NVRAM-Inhalts zwischen HA-Paaren
- Senden/Empfangen von HA-Statusinformationen und Netzwerk-Heartbeat-Nachrichten zwischen HA-Paaren

Der HA-Verbindungsverkehr fließt über diesen Netzwerkport mittels einer einzigen Netzwerkschnittstelle, indem Remote Direct Memory Access (RDMA)-Frames in Ethernet-Pakete eingebettet 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).

ONTAP Select interne und externe Netzwerke

Merkmale von internen und externen Netzwerken von ONTAP Select.

ONTAP Select internes 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 Cluster-Netzwerk-LIFs
- **e0e.** Hosting der RSM LIF
- **e0f.** Hosting der HA-Interconnect-LIF

Durchsatz und Latenz dieses Netzwerks sind entscheidend für die Leistungsfähigkeit und Ausfallsicherheit des ONTAP Select Clusters. Die Netzwerkisolation ist für die Clustersicherheit erforderlich und stellt sicher, dass die Systemschnittstellen vom übrigen Netzwerkverkehr getrennt bleiben. Daher muss dieses Netzwerk ausschließlich vom ONTAP Select Cluster verwendet werden.

Die Nutzung des internen Select-Netzwerks für anderen Datenverkehr als Select-Cluster-Datenverkehr, wie z. B. Anwendungs- oder Verwaltungsdatenverkehr, wird nicht unterstützt. Es dürfen sich keine anderen VMs oder Hosts im internen ONTAP-VLAN befinden.

Netzwerkpakete, die das interne Netzwerk durchlaufen, müssen sich in einem dedizierten, VLAN-getaggten Layer-2-Netzwerk befinden. Dies kann durch die Ausführung einer der folgenden Aufgaben erreicht werden:

- Zuweisen einer VLAN-getaggten Portgruppe zu den internen virtuellen NICs (e0c bis e0f) (VST-Modus)
- Verwendung des nativen VLANs des vorgelagerten Switches, wobei das native VLAN für keinen anderen Datenverkehr verwendet wird (Zuweisung einer Portgruppe ohne VLAN-ID, d. h. EST-Modus)

In allen Fällen erfolgt das VLAN-Tagging für den internen Netzwerkverkehr außerhalb der ONTAP Select VM.

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 vSwitch-Zuordnung dieser Portgruppen ist äußerst wichtig, insbesondere für das interne Netzwerk, das für die Bereitstellung von Cluster-, HA-Interconnect- und Mirror-Replikationsdiensten zuständig ist. Unzureichende Bandbreite an diesen Netzwerk-Ports kann zu Leistungseinbußen und sogar zu Beeinträchtigungen der Stabilität des Cluster-Knotens führen. Daher erfordern Cluster mit vier, sechs, acht, zehn und zwölf Knoten, dass das interne ONTAP Select-Netzwerk eine 10-Gb-Konnektivität verwendet; 1-Gb-NICs werden nicht unterstützt. Beim externen Netzwerk sind jedoch Kompromisse möglich, da die Begrenzung des eingehenden Datenflusses zu einem ONTAP Select Cluster dessen zuverlässigen Betrieb nicht beeinträchtigt.

Ein Zwei-Node-Cluster kann entweder vier 1Gb-Ports für den internen Datenverkehr oder einen einzelnen 10Gb-Port anstelle der zwei 10Gb-Ports nutzen, die ein Vier-Node-Cluster benötigt. In einer Umgebung, in der die Bedingungen es verhindern, den Server mit vier 10Gb-NIC-Karten auszustatten, können zwei 10Gb-NIC-Karten für das interne Netzwerk und zwei 1Gb-NICs für das externe ONTAP Netzwerk verwendet werden.

Validierung und Fehlerbehebung im internen Netzwerk

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 MTU-Größe des internen Netzwerks zwischen 7.500 und 9.000 eingestellt werden. Der Netzwerkverbindungsprüfer kann auch verwendet werden, um die MTU-Größe zwischen 7.500 und 9.000 zu testen. Der Standardwert für die MTU ist auf den Wert des virtuellen Netzwerk-Switch festgelegt. Wenn ein Netzwerk-Overlay wie VXLAN in der Umgebung vorhanden ist, muss dieser Standardwert durch einen kleineren Wert ersetzt werden.

ONTAP Select externes 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 interner Datenverkehr kann auch externer Datenverkehr auf der vSwitch-Schicht (VST) und auf der externen Switch-Schicht (EST) gekennzeichnet werden. Zusätzlich kann der externe Datenverkehr von der ONTAP Select VM selbst in einem als VGT bekannten Prozess gekennzeichnet werden. Weitere Details finden Sie im Abschnitt "Trennung von Daten- und Managementverkehr".

Die folgende Tabelle hebt die wichtigsten Unterschiede zwischen den internen und externen Netzwerken von ONTAP Select hervor.

Kurzübersicht: Internes vs. externes Netzwerk

Beschreibung	Internes Netzwerk	Externes Netzwerk
Netzwerkdienste	Cluster HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	Datenmanagement Intercluster (SnapMirror und SnapVault)
Netzwerkisolation	Erforderlich	Optional
Rahmengröße (MTU)	7.500 bis 9.000	1,500 (Standard) 9,000 (unterstützt)
IP-Adresszuweisung	Automatisch generiert	Benutzerdefiniert
DHCP-Unterstützung	Nein	Nein

NIC-Teaming

Um sicherzustellen, dass die internen und externen Netzwerke über die erforderliche Bandbreite und Ausfallsicherheit für hohe Leistung und Fehlertoleranz verfügen, wird die Verwendung von physischem Netzwerkadapter-Teaming empfohlen. Zwei-Node-Cluster-Konfigurationen mit einer einzelnen 10Gb-Verbindung werden unterstützt. Die von NetApp empfohlene Best Practice ist jedoch, NIC-Teaming sowohl im internen als auch im externen Netzwerk des ONTAP Select Clusters einzusetzen.

MAC-Adressengenerierung

Die allen ONTAP Select Netzwerkports zugewiesenen MAC-Adressen werden automatisch vom mitgelieferten Bereitstellungsprogramm generiert. Dieses Programm verwendet eine plattformspezifische, organisationsspezifische eindeutige Kennung (OUI) spezifisch für NetApp, um sicherzustellen, dass es keine Konflikte mit FAS Systemen gibt. Eine Kopie dieser Adresse wird anschließend in einer internen Datenbank innerhalb der ONTAP Select Installations-VM (ONTAP Deploy) gespeichert, um eine versehentliche Neuzuweisung bei zukünftigen Node-Bereitstellungen zu verhindern. Der Administrator darf die zugewiesene

MAC-Adresse eines Netzwerkports zu keinem Zeitpunkt ändern.

Unterstützte ONTAP Select-Netzwerkkonfigurationen

Wählen Sie die beste Hardware und konfigurieren Sie Ihr Netzwerk, um Leistung und Ausfallsicherheit zu optimieren.

Serverhersteller wissen, dass Kunden unterschiedliche Bedürfnisse haben und Wahlmöglichkeiten entscheidend sind. Daher stehen beim Kauf eines physischen Servers zahlreiche Optionen für die Netzwerkanbindung zur Verfügung. Die meisten Standard-Systeme werden mit verschiedenen NIC-Optionen ausgeliefert, die Single-Port- und Multiport-Optionen mit unterschiedlichen Kombinationen von Geschwindigkeit und Durchsatz bieten. Dies schließt die Unterstützung von 25Gb/s- und 40Gb/s-NIC-Adaptern mit VMware ESX ein.

Da die Leistung der ONTAP Select VM direkt von den Eigenschaften der zugrunde liegenden Hardware abhängt, führt die Erhöhung des Durchsatzes zur VM durch die Auswahl schnellerer NICs zu einem leistungsfähigeren Cluster und einer insgesamt besseren Benutzererfahrung. Vier 10-Gb-NICs oder zwei schnellere NICs (25/40 Gb/s) können verwendet werden, um ein leistungsstarkes Netzwerk-Layout zu erreichen. Es werden auch weitere Konfigurationen unterstützt. Für Cluster mit zwei Knoten werden 4 x 1-Gb-Ports oder 1 x 10-Gb-Ports unterstützt. Für Cluster mit einem Knoten werden 2 x 1-Gb-Ports unterstützt.

Minimale und empfohlene Netzwerkkonfigurationen

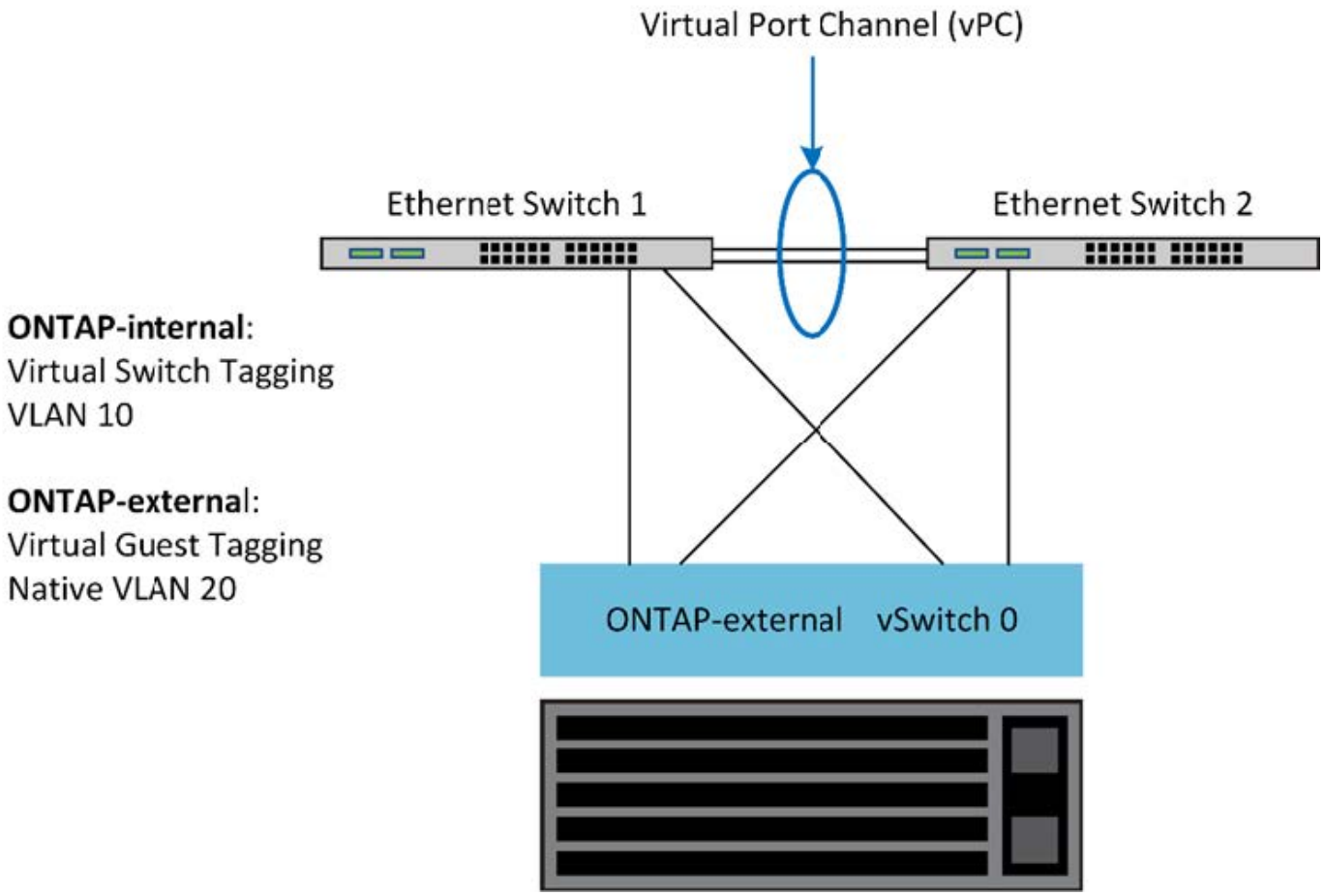
Je nach Clustergröße stehen verschiedene Ethernet-Konfigurationen zur Verfügung.

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

Die Konvertierung zwischen Single-Link- und Multiple-Link-Topologien in einem laufenden Cluster wird nicht unterstützt, da möglicherweise für jede Topologie unterschiedliche NIC-Teaming-Konfigurationen erforderlich sind.

Netzwerkkonfiguration mit mehreren physischen Switches

Wenn ausreichend Hardware vorhanden ist, empfiehlt NetApp, die in der folgenden Abbildung dargestellte Multiswitch-Konfiguration zu verwenden, da diese einen zusätzlichen Schutz vor physischen Switch-Ausfällen bietet.



ONTAP Select VMware vSphere vSwitch Konfiguration auf ESXi

ONTAP Select vSwitch-Konfiguration und Richtlinien für den Lastausgleich für Zwei-NIC- und Vier-NIC-Konfigurationen.

ONTAP Select unterstützt sowohl Standard- als auch verteilte vSwitch-Konfigurationen. Verteilte vSwitches unterstützen Link-Aggregation-Konstrukte (LACP). Link-Aggregation ist ein gängiges Netzwerkkonzept zur Aggregatbandbreite über mehrere physische Adapter hinweg. LACP ist ein herstellerneutraler Standard. Es bietet ein offenes Protokoll für Netzwerkendpunkte, die Gruppen physischer Netzwerkports zu einem einzigen logischen Kanal zusammenfassen. ONTAP Select kann mit Portgruppen arbeiten, die als Link-Aggregation-Gruppe (LAG) konfiguriert sind. Allerdings empfiehlt NetApp, 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.

In diesem Abschnitt werden die vSwitch-Konfiguration und Richtlinien für den Lastausgleich beschrieben, die sowohl bei Konfigurationen mit zwei als auch mit vier Netzwerkkarten verwendet werden sollten.

Bei der Konfiguration der Portgruppen für ONTAP Select sollten Sie folgende Best Practices beachten: Die Richtlinie für den Lastausgleich auf Portgruppenebene ist Route Based on Originating Virtual Port ID. VMware empfiehlt, STP auf den mit den ESXi-Hosts verbundenen Switch-Ports auf Portfast zu setzen.

Alle vSwitch-Konfigurationen erfordern mindestens zwei physische Netzwerkadapter, die zu einem einzigen NIC-Team zusammengefasst sind. ONTAP Select unterstützt eine einzelne 10-Gb-Verbindung für Cluster mit zwei Knoten. Allerdings empfiehlt NetApp, die NIC-Aggregation zu verwenden, um Hardware-Redundanz

sicherzustellen.

Auf einem vSphere-Server sind NIC-Teams das Aggregationskonstrukt, das verwendet wird, um mehrere physische Netzwerkadapter zu einem einzigen logischen Kanal zu bündeln, sodass die Netzwerklast auf alle Mitgliedsports verteilt 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 von der Konfiguration des vorgelagerten Switches hat. In diesem Fall werden Richtlinien nur auf ausgehenden Datenverkehr angewendet.

Statische Portkanäle werden von ONTAP Select nicht unterstützt. LACP-fähige Kanäle werden mit verteilten vSwitches unterstützt, aber die Verwendung von LACP-LAGs kann zu einer ungleichmäßigen Lastverteilung zwischen den LAG-Mitgliedern führen.

Bei Einzelknotenclustern 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 Einzelknotenclustern können Sie der externen Portgruppe die gewünschte Anzahl physischer Ports als aktive Adapter hinzufügen.

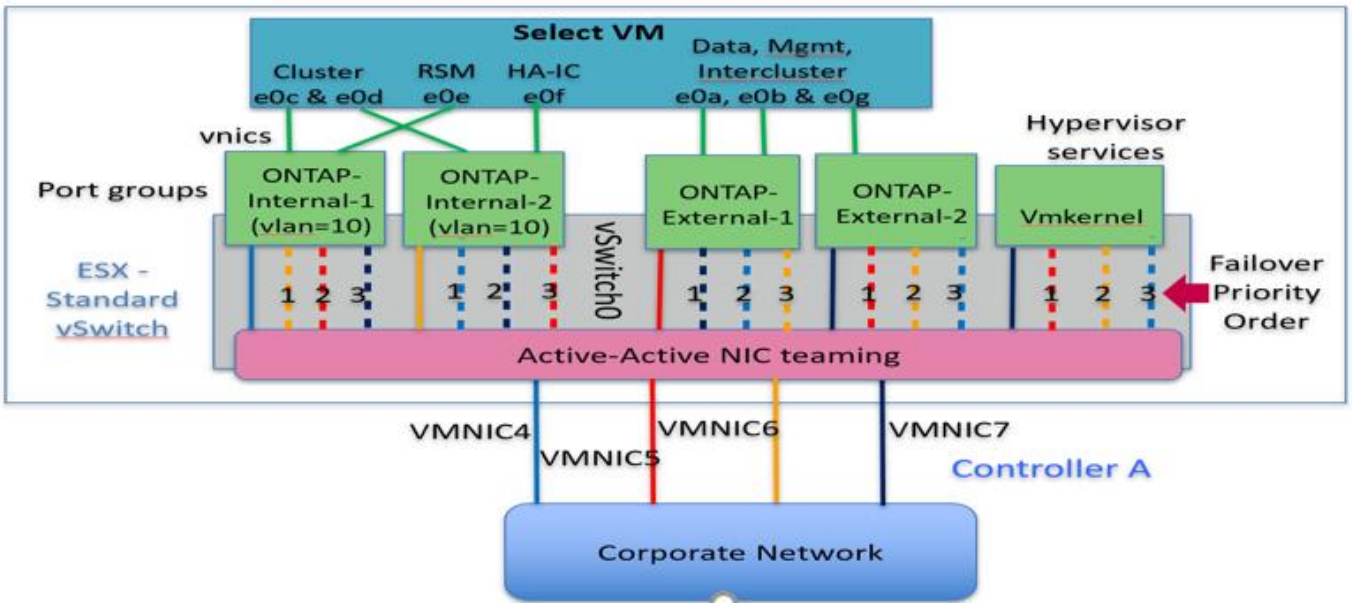
Für Multi-Node-Cluster konfiguriert ONTAP Deploy jede ONTAP Select VM so, dass sie eine oder zwei Portgruppen für das interne Netzwerk und separat eine oder zwei Portgruppen für das externe Netzwerk verwendet. Der Cluster- und Knotenverwaltungsdatenverkehr kann entweder dieselbe Portgruppe wie der externe 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 Knoten



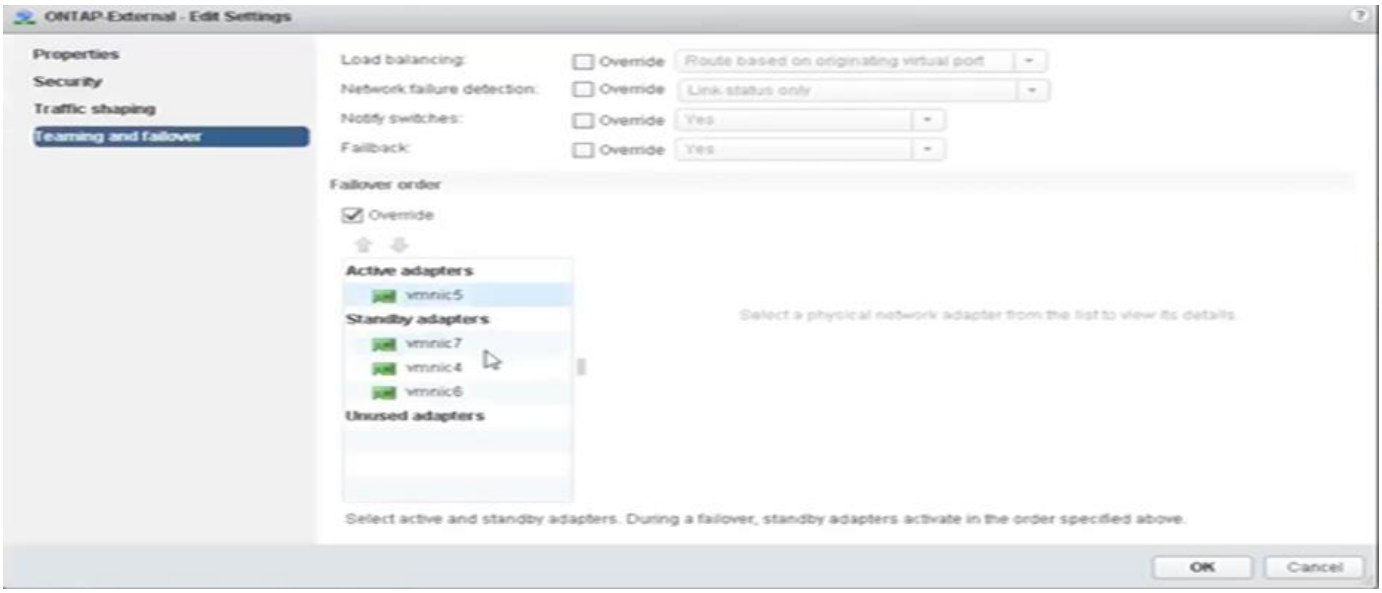
Die Reihenfolge der Ports in der Standby-Liste ist wichtig. Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für die physische Portverteilung auf die vier Portgruppen.

Minimale und empfohlene Netzwerkkonfigurationen

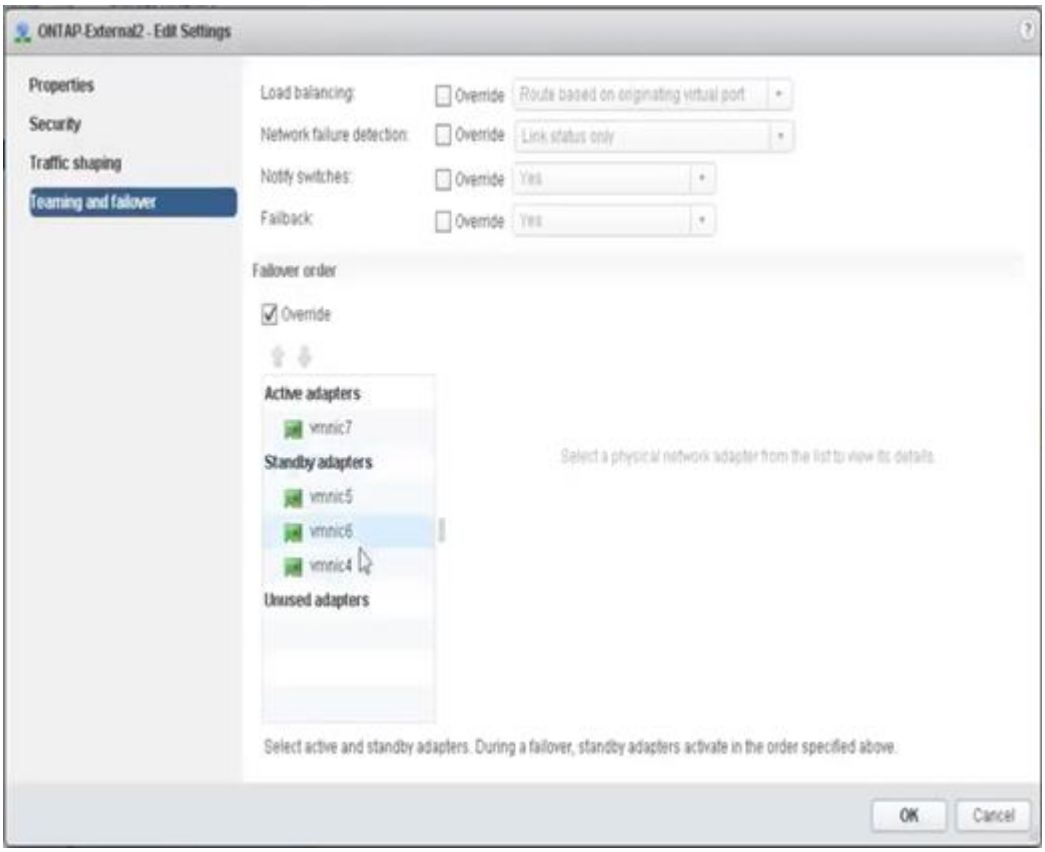
Portgruppe	Extern 1	Extern 2	Intern 1	Intern 2
Aktiv	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
Standby 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
Standby 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
Standby 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

Die folgenden Abbildungen zeigen die Konfigurationen der externen Netzwerkportgruppen aus der vCenter UI (ONTAP-External und ONTAP-External2). Beachten Sie, dass die aktiven Adapter von unterschiedlichen Netzwerkkarten stammen. In dieser Konfiguration 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 (vmnic 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 entsprechend vertauscht.

Teil 1: ONTAP Select Konfigurationen externer Portgruppen



Teil 2: ONTAP Select Konfigurationen externer Portgruppen

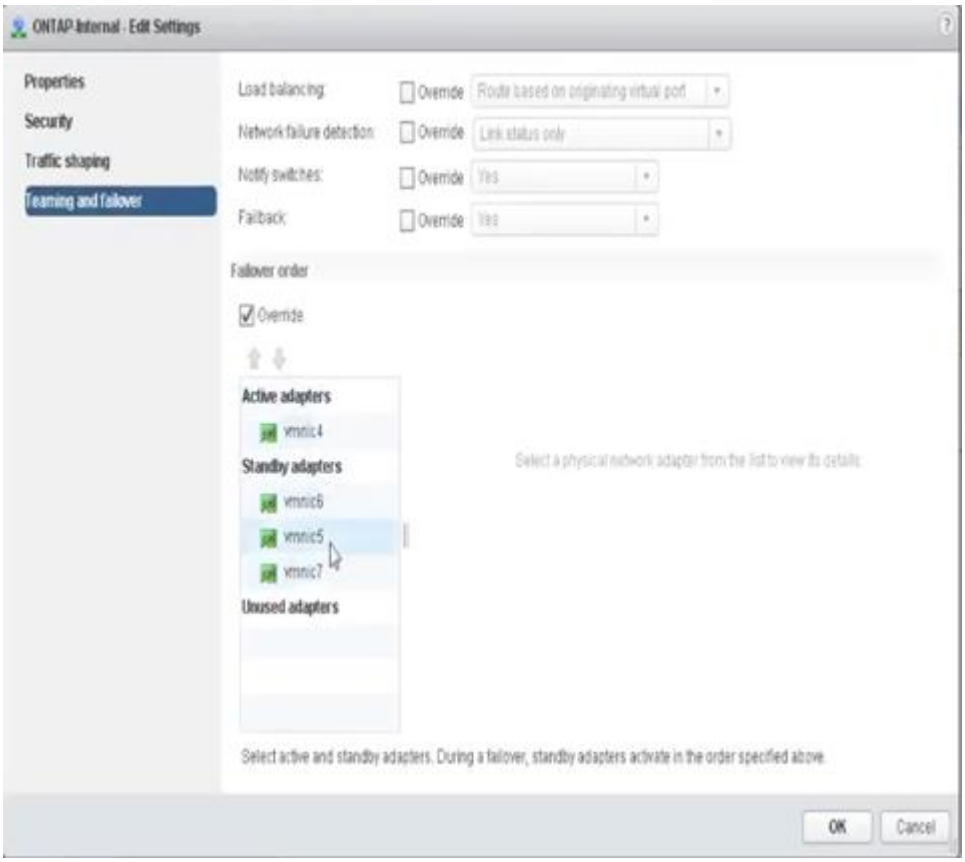


Zur besseren Lesbarkeit lauten die Aufgabenstellungen wie folgt:

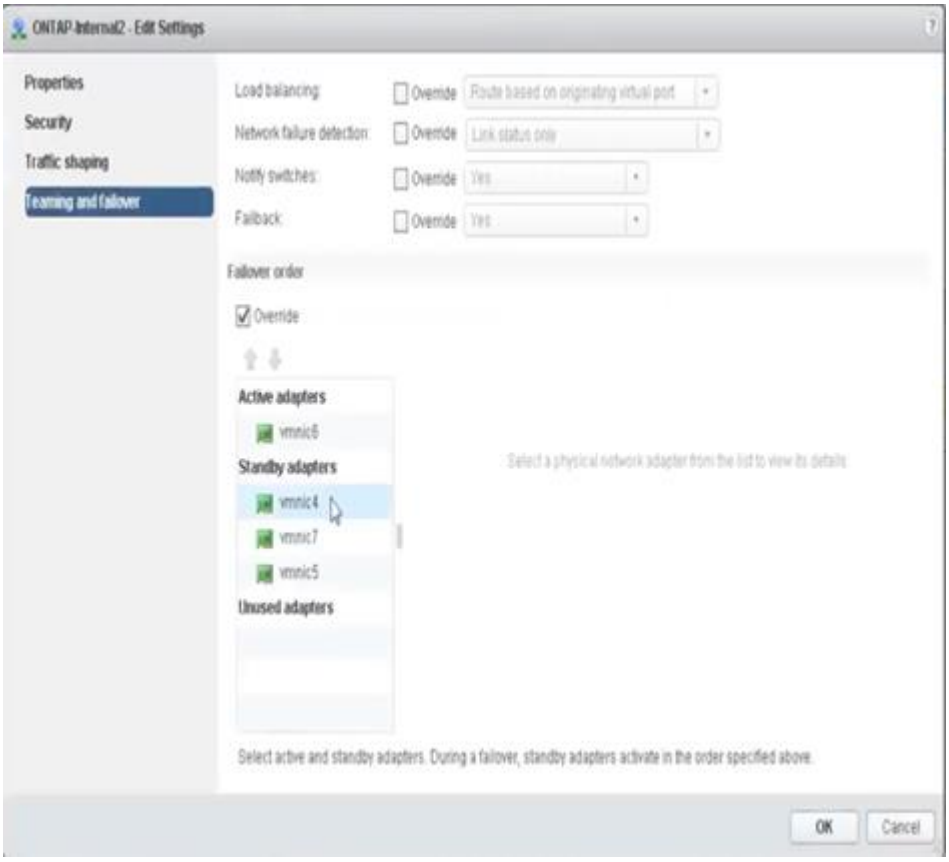
ONTAP-External	ONTAP-External2
Aktive Adapter: vmnic5 Standby-Adapter: vmnic7, vmnic4, vmnic6	Aktive Adapter: vmnic7 Standby-Adapter: vmnic5, vmnic6, vmnic4

Die folgenden Abbildungen zeigen die Konfigurationen der internen Netzwerkportgruppen (ONTAP-Internal und ONTAP-Internal2). Beachten Sie, dass die aktiven Adapter von unterschiedlichen Netzwerkkarten stammen. In dieser Konfiguration sind vmnic 4 und vmnic 5 Dual-Ports auf demselben physischen ASIC, während vmnic 6 und vmnic 7 ebenfalls Dual-Ports auf einem separaten ASIC sind. Die Reihenfolge der Standby-Adapter ermöglicht ein hierarchisches Failover, wobei die Ports des externen Netzwerks zuletzt verwendet werden. Die Reihenfolge der externen Ports in der Standby-Liste ist zwischen den beiden internen Portgruppen entsprechend vertauscht.

Teil 1: ONTAP Select interne Portgruppen-Konfigurationen



Teil 2: ONTAP Select interne Portgruppen



Zur besseren Lesbarkeit lauten die Aufgabenstellungen wie folgt:

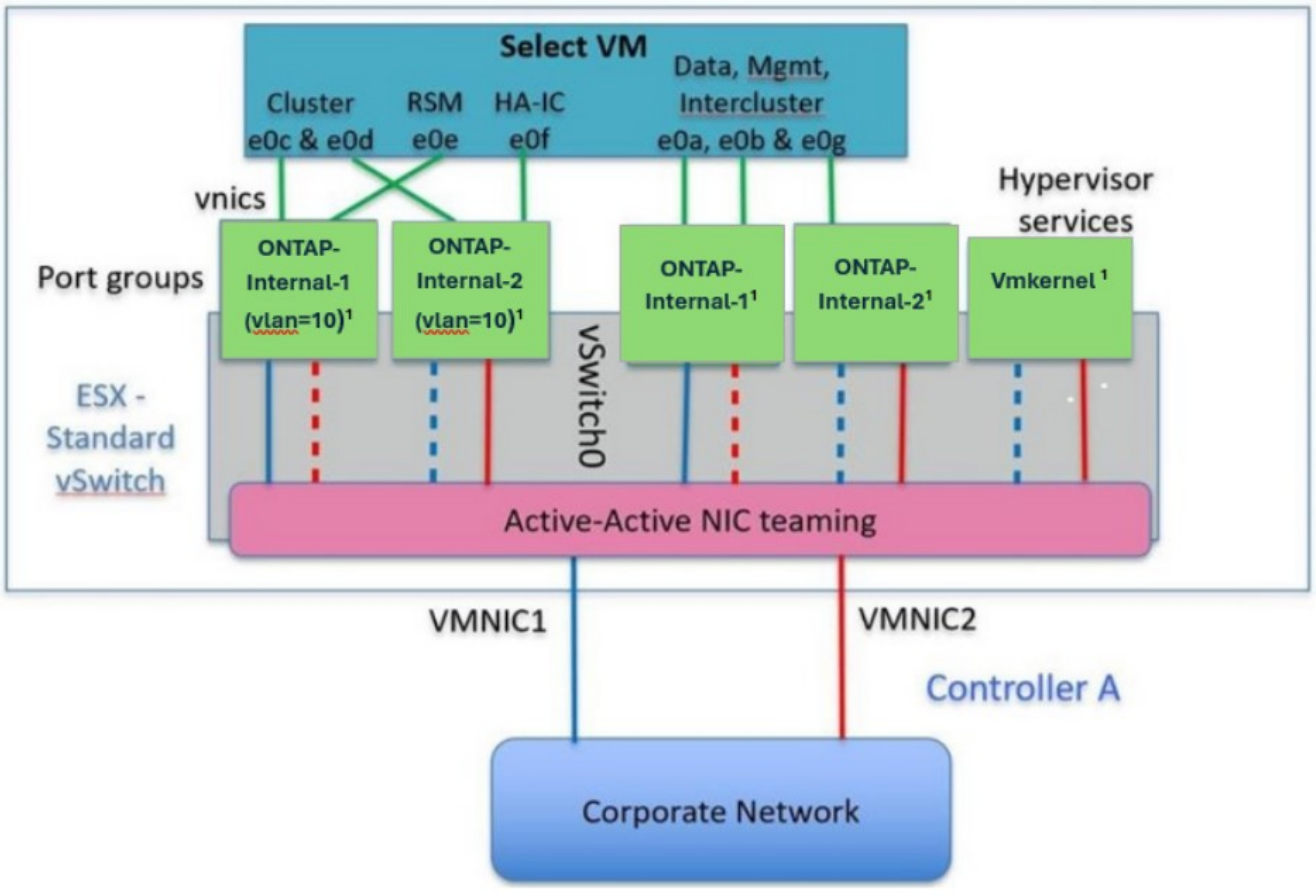
ONTAP-Intern	ONTAP-Internal2
Aktive Adapter: vmnic4 Standby-Adapter: vmnic6, vmnic5, vmnic7	Aktive Adapter: vmnic6 Standby-Adapter: vmnic4, vmnic7, vmnic5

Standard oder verteilter vSwitch und zwei physische Ports pro Knoten

Bei Verwendung von zwei Hochgeschwindigkeits-Netzwerkkarten (25/40 Gbit/s) ist die empfohlene Portgruppenkonfiguration konzeptionell der Konfiguration mit vier 10-Gbit/s-Adaptern sehr ähnlich. Sie sollten vier Portgruppen verwenden, auch wenn Sie nur zwei physische Adapter nutzen. Die Portgruppenzuordnungen sind wie folgt:

Portgruppe	Extern 1 (e0a,e0b)	Intern 1 (e0c,e0e)	Intern 2 (e0d,e0f)	Externer 2 (e0g)
Aktiv	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
Standby	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch mit zwei Hochgeschwindigkeits-Ports (25/40Gb) pro Knoten

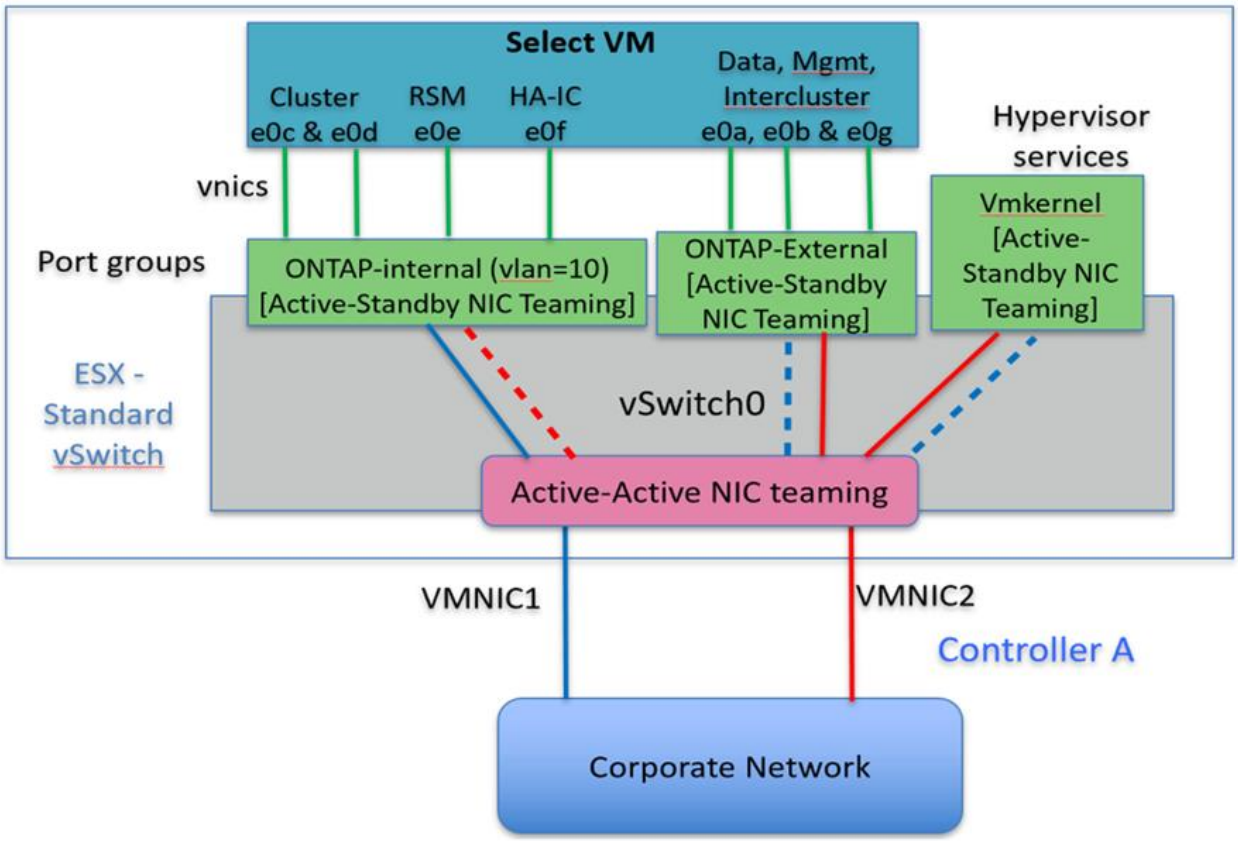


[1] The port groups attached to the virtual NICs are configured to use one NIC as active and the rest as standby.

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 (10Gb oder weniger) pro Knoten

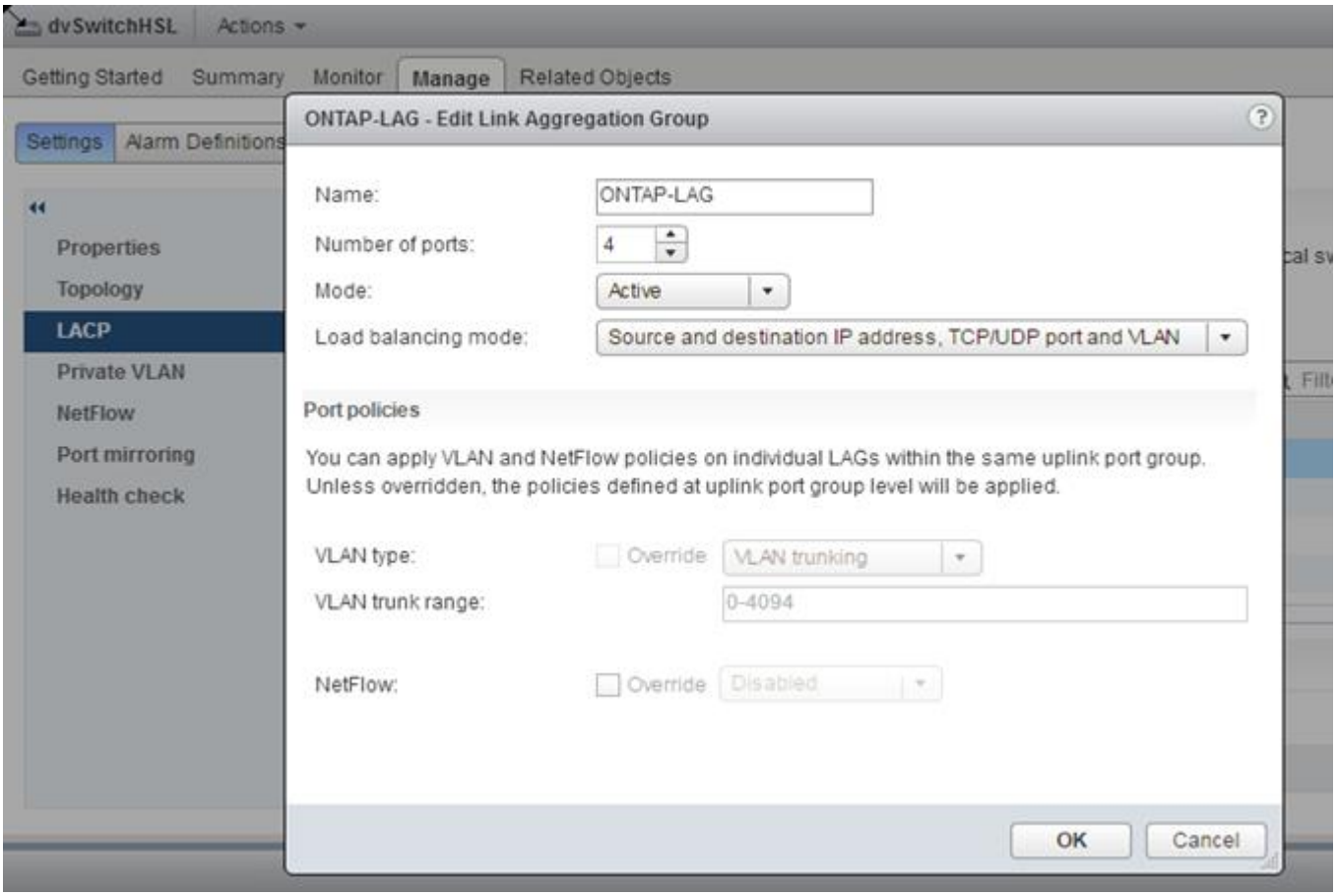


Verteilter vSwitch mit LACP

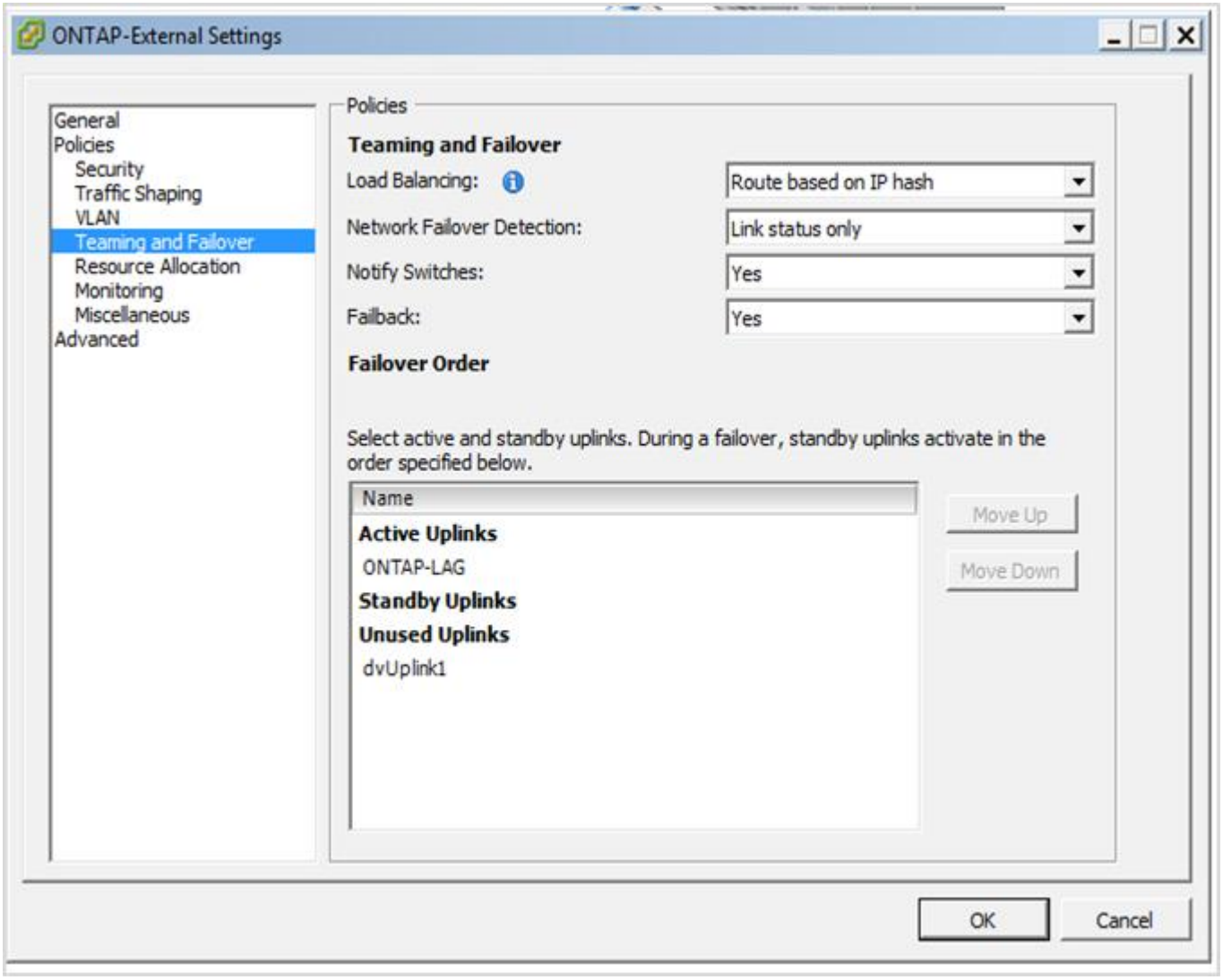
Bei Verwendung verteilter vSwitches in Ihrer Konfiguration kann LACP, obwohl dies keine Best Practice ist, zur Vereinfachung der Netzwerkkonfiguration eingesetzt werden. Die einzige unterstützte LACP-Konfiguration erfordert, dass sich alle VMNICs in einer einzigen LAG befinden. Der Uplink-physische Switch muss an allen Ports im Kanal eine MTU-Größe zwischen 7.500 und 9.000 unterstützen. Die internen und externen ONTAP Select Netzwerke sollten auf Portgruppenebene isoliert werden. Das interne Netzwerk sollte ein nicht routbares (isoliertes) VLAN verwenden. Das externe Netzwerk kann entweder VST, EST oder VGT verwenden.

Die folgenden Beispiele zeigen die verteilte vSwitch-Konfiguration mit LACP.

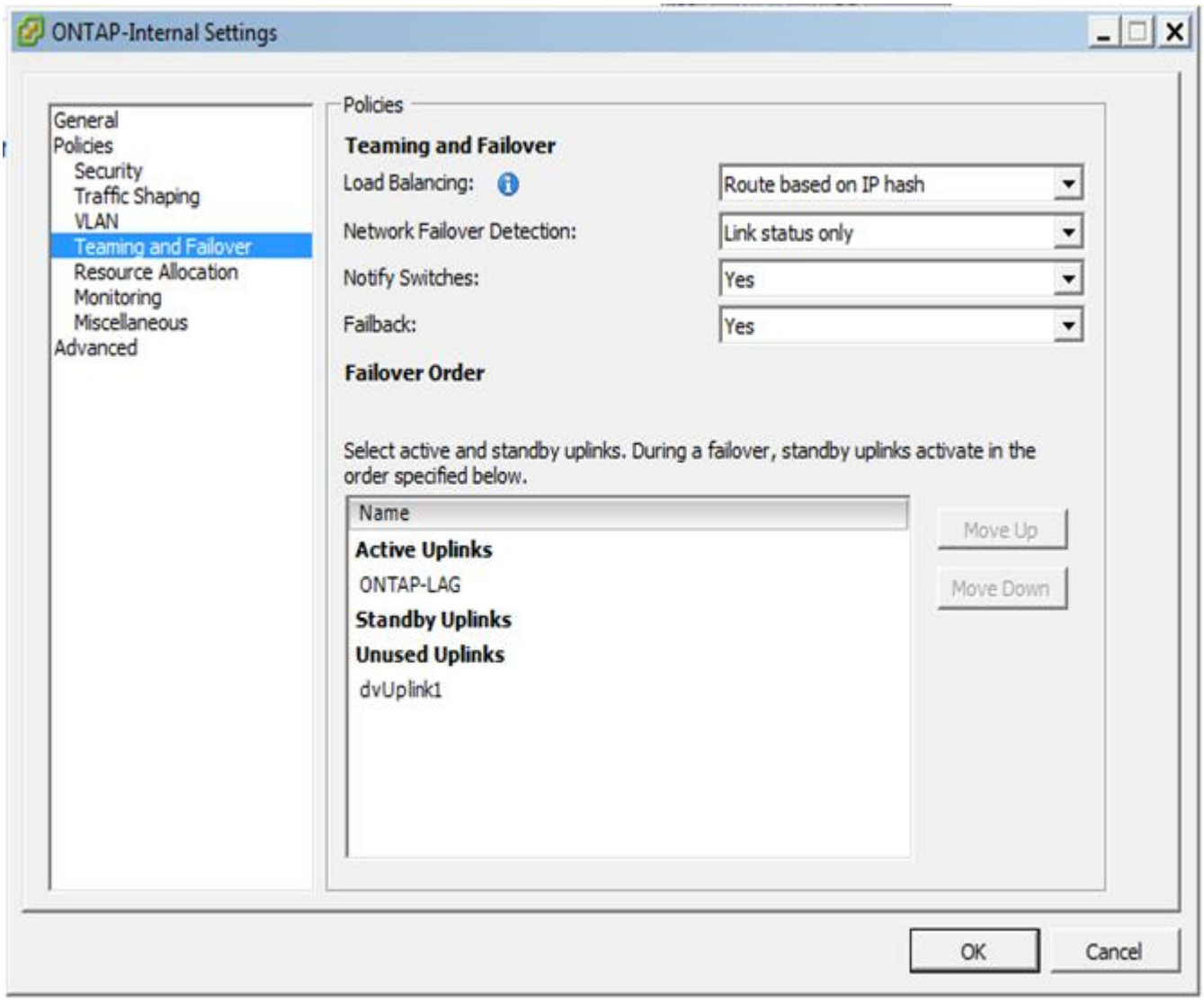
LAG-Eigenschaften bei Verwendung von LACP



Externe Portgruppenkonfigurationen mit einem verteilten vSwitch und aktiviertem LACP



Interne Portgruppenkonfigurationen mit einem verteilten vSwitch und aktiviertem LACP



Für LACP müssen 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.

ONTAP Select physische Switch-Konfiguration

Details zur Konfiguration des vorgelagerten physischen Switches basierend auf Umgebungen mit einem und mehreren Switches.

Bei der Entscheidung über die Konnektivität zwischen virtuellen und physischen Switches ist sorgfältige Abwägung geboten. Die Trennung des internen Cluster-Datenverkehrs von externen Datendiensten sollte sich durch die Isolation mittels Layer-2-VLANs bis zur vorgelagerten physischen Netzwerkschicht erstrecken.

Physische Switch-Ports sollten als Trunkports konfiguriert werden. ONTAP Select externer Datenverkehr kann auf zwei Arten über mehrere Layer-2-Netzwerke getrennt werden. Eine Methode ist die Verwendung von ONTAP VLAN-getaggten 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.

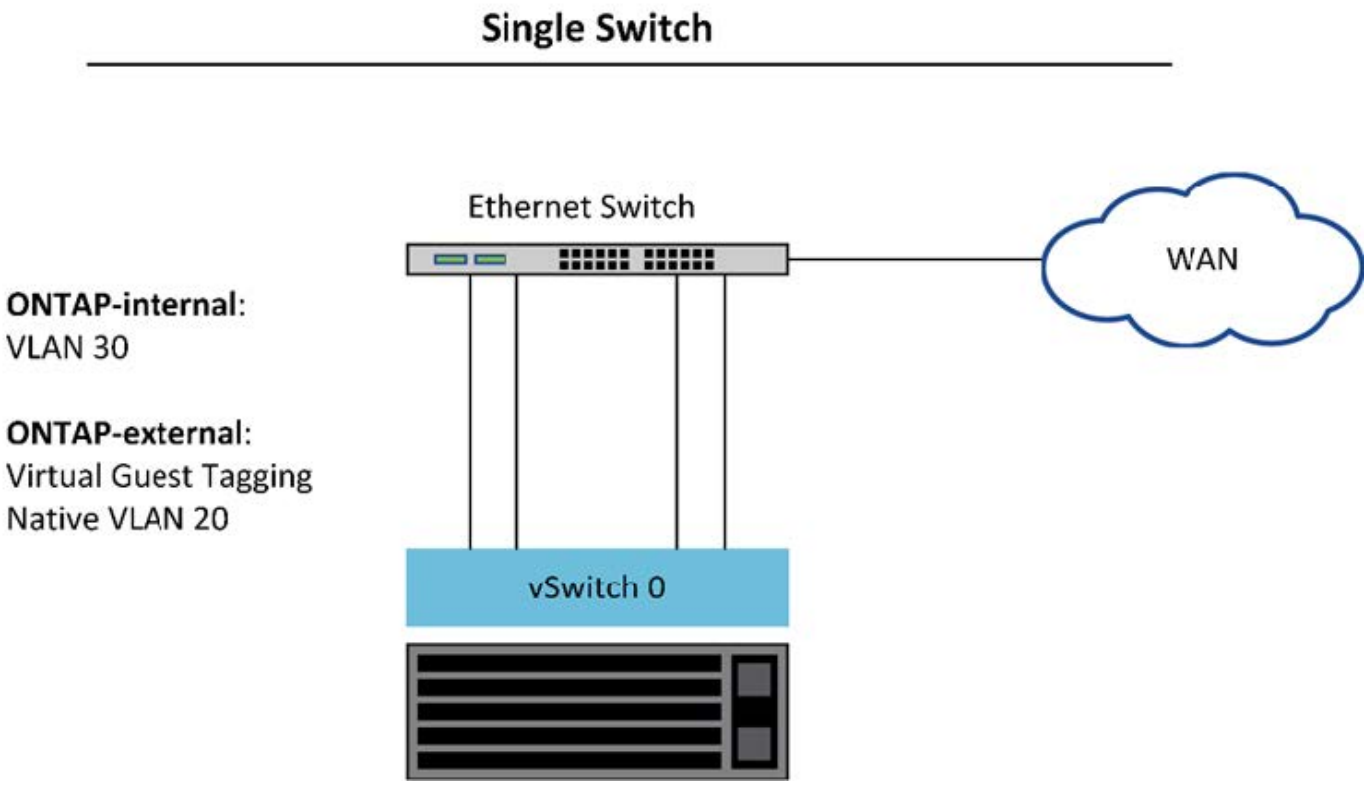
Der interne Netzwerkverkehr von ONTAP Select erfolgt über virtuelle Schnittstellen mit Link-Local-IP-Adressen. Da diese IP-Adressen nicht routingfähig sind, muss der interne Datenverkehr zwischen den Clusterknoten über ein einziges Layer-2-Netzwerk fließen. Routenwechsel zwischen ONTAP Select Clusterknoten werden nicht unterstützt.

Gemeinsamer 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.

Für das interne Netzwerk von ONTAP Select erfolgt das Tagging auf Portgruppenebene. Während im folgenden Beispiel VGT für das externe Netzwerk verwendet wird, werden auf dieser Portgruppe sowohl VGT als auch VST unterstützt.

Netzwerkkonfiguration über einen gemeinsam genutzten physischen Switch



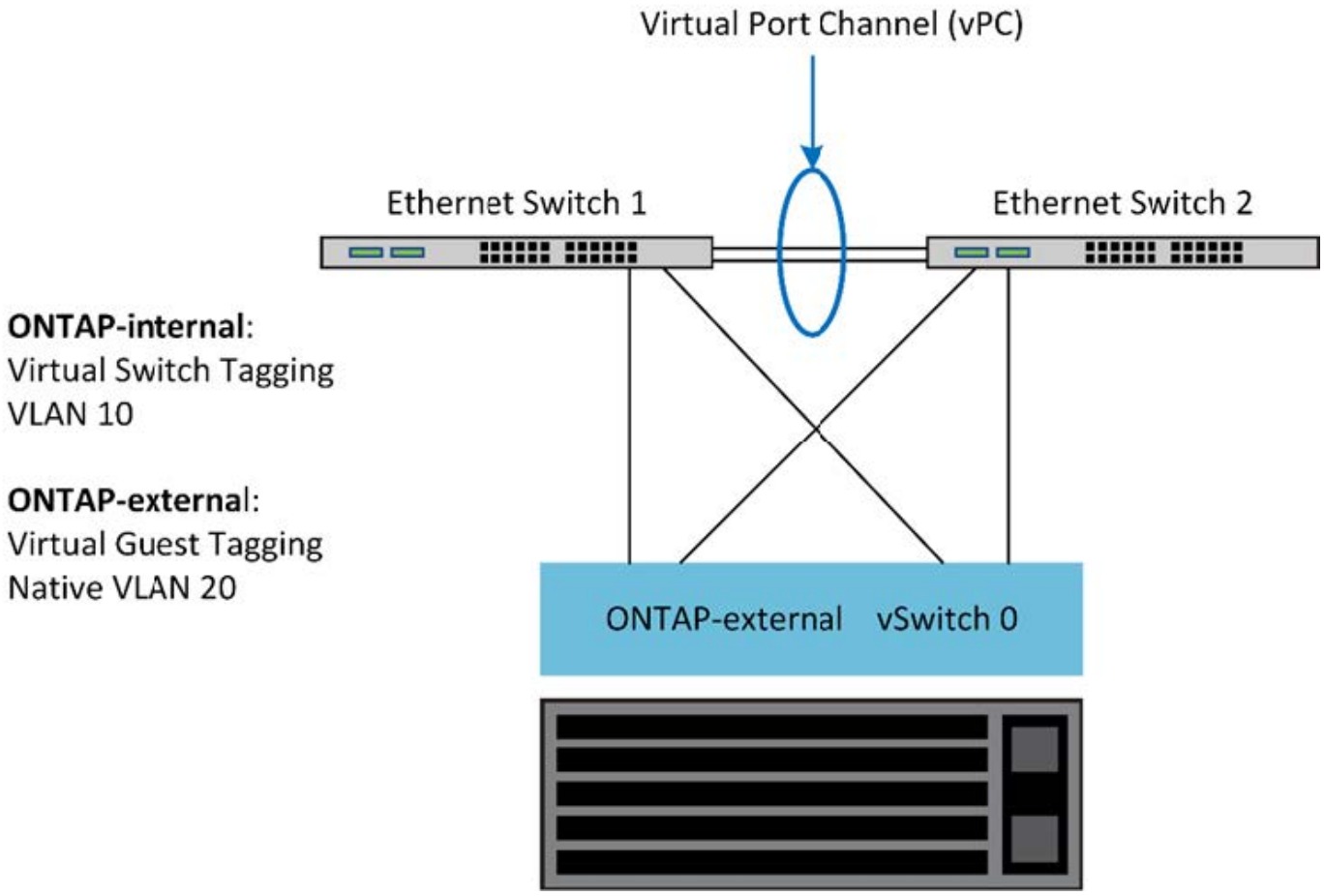
In dieser Konfiguration wird der gemeinsam genutzte Switch zu einem Single Point of Failure. Wenn möglich, sollten mehrere Switches verwendet werden, um zu verhindern, dass ein physischer Hardwareausfall einen Ausfall des Clusternetzwerks verursacht.

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



ONTAP Select Daten- und Management-Verkehrstrennung

Isolieren Sie Datenverkehr und Managementverkehr 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.

Sollte die zuvor in diesem Dokument beschriebene VST-Lösung nicht ausreichen, kann es erforderlich sein, Daten- und Management-LIFs auf demselben virtuellen Port zu platzieren. Um dies zu tun, verwenden Sie ein

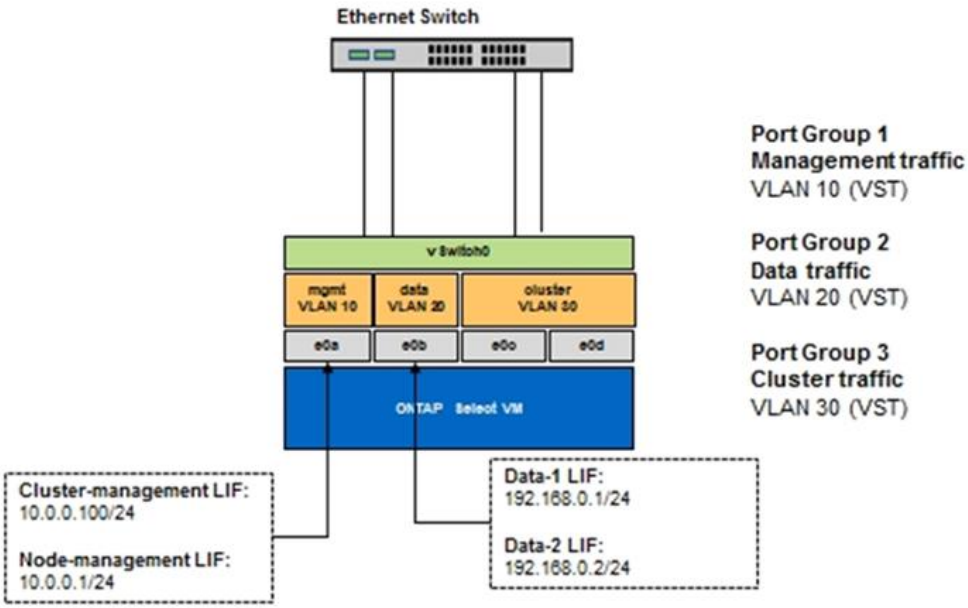
Verfahren namens VGT, bei dem das VLAN-Tagging von der VM durchgeführt wird.

> Die Trennung von Daten- und Managementnetzwerk über VGT ist bei Verwendung des ONTAP Deploy-Dienstprogramms nicht möglich. Dieser Vorgang muss nach Abschluss der Cluster-Einrichtung durchgeführt werden.

Bei der Verwendung von VGT und Zwei-Node-Clustern ist eine zusätzliche Einschränkung zu beachten. In Zwei-Node-Cluster-Konfigurationen wird die Node-Management-IP-Adresse verwendet, um die Verbindung zum Mediator herzustellen, bevor ONTAP vollständig verfügbar ist. Daher werden auf der Portgruppe, die dem Node-Management-LIF (Port e0a) zugeordnet ist, nur EST- und VST-Tagging unterstützt. Wenn sowohl der Management- als auch der Datenverkehr dieselbe Portgruppe verwenden, werden für den gesamten Zwei-Node-Cluster 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 durch die zugewiesene Portgruppe getaggt wird. In dieser Konfiguration werden Cluster- und Knotenmanagement-LIFs dem ONTAP-Port e0a zugewiesen und über die zugewiesene Portgruppe mit der VLAN-ID 10 getaggt. Daten-LIFs werden den Ports e0b und entweder e0c oder e0g zugewiesen und erhalten über eine zweite Portgruppe die VLAN-ID 20. Die Cluster-Ports verwenden eine dritte Portgruppe und befinden sich auf der VLAN-ID 30.

Daten- und Managementtrennung mittels VST



Die folgende Abbildung zeigt das zweite Szenario, VGT, in dem der Datenverkehr von der ONTAP VM mithilfe von VLAN-Ports getaggt wird, die in separaten Broadcast-Domänen platziert sind. In diesem Beispiel befinden sich die virtuellen Ports e0a-10/e0b-10/(e0c oder e0g)-10 und e0a-20/e0b-20 über den VM-Ports e0a und e0b. Diese Konfiguration ermöglicht das Netzwerk-Tagging direkt innerhalb von ONTAP, anstatt auf der vSwitch-Ebene. Management- und Daten-LIFs befinden sich auf diesen virtuellen Ports, was eine weitere Layer-2-Unterteilung innerhalb eines einzelnen VM-Ports ermöglicht. Das Cluster-VLAN (VLAN-ID 30) wird weiterhin auf der Portgruppe getaggt.

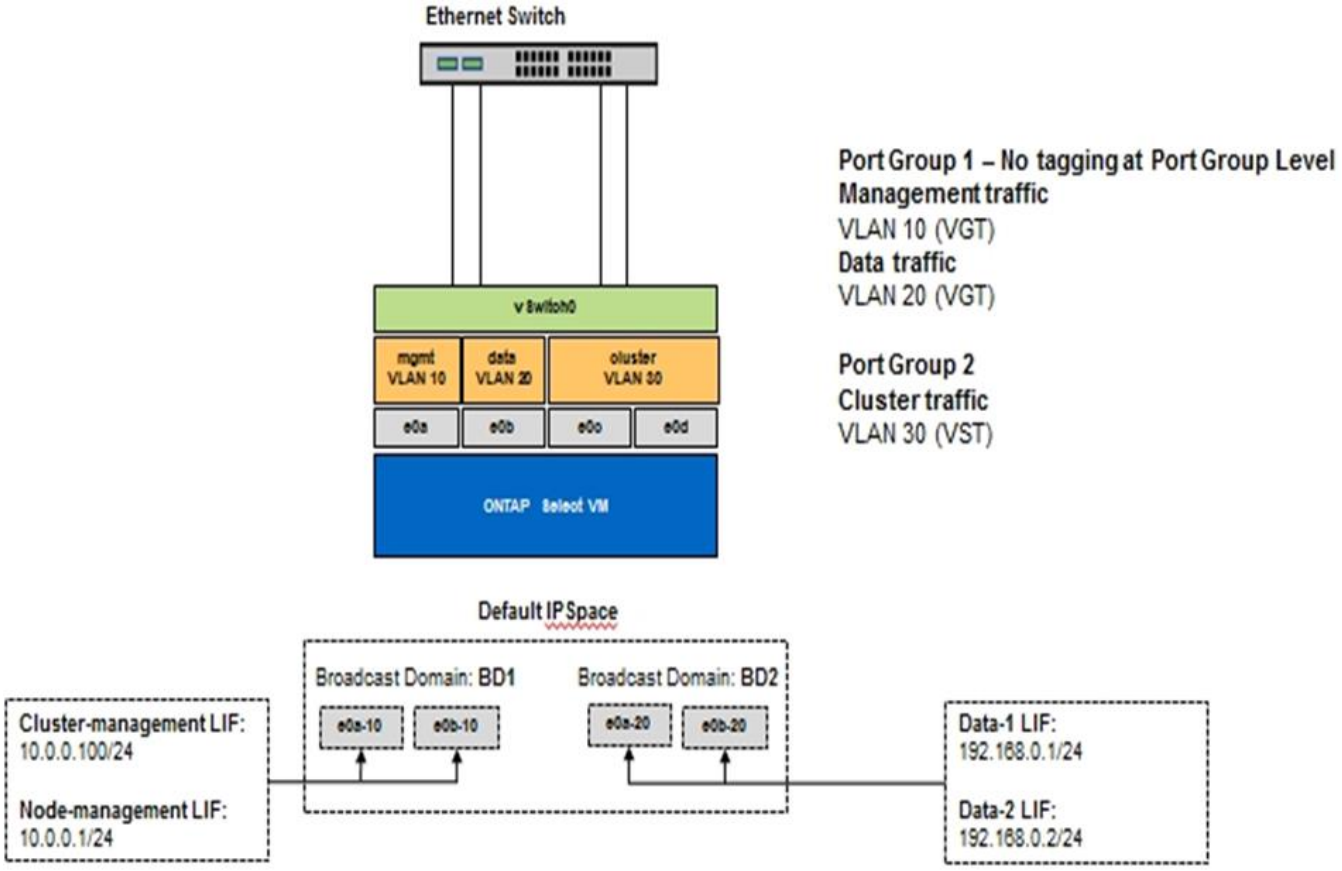
Anmerkungen:

- Diese Konfigurationsart ist besonders empfehlenswert bei der Verwendung mehrerer IPspaces. Gruppieren Sie VLAN-Ports in separate, benutzerdefinierte IPspaces, wenn eine weitere logische Isolation

und Mandantenfähigkeit gewünscht ist.

- Zur Unterstützung von VGT müssen die Netzwerkadapter des ESXi/ESX-Hosts an Trunk-Ports des physischen Switches angeschlossen sein. Die mit dem virtuellen Switch verbundenen Portgruppen müssen die VLAN-ID 4095 aufweisen, um Trunking auf der Portgruppe zu aktivieren.

Daten- und Managementtrennung mittels VGT



Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDEINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

Markeninformationen

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