



# **Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere**

## ONTAP tools for VMware vSphere 10

NetApp  
February 11, 2026

# Inhalt

Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere .....	1
Schnellstart für ONTAP-Tools für VMware vSphere .....	1
Workflow für die Hochverfügbarkeitsbereitstellung von ONTAP tools .....	3
ONTAP-Tools für VMware vSphere – Anforderungen und Konfigurationsgrenzen .....	3
Systemanforderungen .....	4
Mindestanforderungen hinsichtlich Storage und Applikationen .....	4
Port-Anforderungen .....	5
Konfigurationsbeschränkungen für die Bereitstellung von ONTAP tools for VMware vSphere für vVols	
Datenspeicher .....	7
Konfigurationsbeschränkungen für die Bereitstellung von ONTAP tools for VMware vSphere für VMFS- und NFS-Datenspeicher .....	8
ONTAP Tools für VMware vSphere – Storage Replication Adapter (SRA) .....	8
Anforderungen vor der Bereitstellung von ONTAP tools .....	9
Arbeitsblatt für die Bereitstellung .....	10
Konfiguration der Netzwerk-Firewall .....	11
ONTAP Storage-Einstellungen .....	11
ONTAP tools bereitstellen .....	11
Fehler bei der Bereitstellung von ONTAP tools beheben .....	16
Sammeln Sie die Protokolldateien .....	16
Fehlercodes für die Bereitstellung .....	17

# Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere

## Schnellstart für ONTAP-Tools für VMware vSphere

Richten Sie mit diesem Schnellstartabschnitt ONTAP tools for VMware vSphere ein.

Zunächst stellen Sie ONTAP tools for VMware vSphere als kleine Einzelknotenkonfiguration bereit, die Kerndienste zur Unterstützung von NFS- und VMFS-Datenspeichern bereitstellt. Um Ihre Konfiguration für zusätzliche Container pro Dienst, verbesserte Ausfallsicherheit oder die Verwendung von vVols -Datenspeichern und Hochverfügbarkeit (HA) zu erweitern, schließen Sie zuerst diesen Workflow ab und fahren Sie dann mit den Erweiterungsschritten fort. Weitere Informationen finden Sie im "["HA-Implementierungs-Workflow"](#)" .

1

### Planen Sie Ihre Implementierung

Stellen Sie sicher, dass Ihre vSphere-, ONTAP und ESXi-Hostversionen mit der ONTAP Toolversion kompatibel sind. Stellen Sie ausreichend CPU-, Arbeitsspeicher- und Festplattenspeicher bereit. Abhängig von Ihren Sicherheitsregeln müssen Sie möglicherweise Firewalls oder andere Sicherheitstools einrichten, um Netzwerkverkehr zuzulassen.

Stellen Sie sicher, dass vCenter Server installiert ist und zugänglich ist.

- "["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)"
- "["ONTAP-Tools für VMware vSphere – Anforderungen und Konfigurationsgrenzen"](#)"
- "["Bevor Sie beginnen"](#)"

2

### Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere

Zunächst implementieren Sie ONTAP tools for VMware vSphere als kleine Einzelknotenkonfiguration, die Kerndienste zur Unterstützung von NFS- und VMFS-Datenspeichern bereitstellt. Wenn Sie Ihre Konfiguration um vVols Datenspeicher und Hochverfügbarkeit (HA) erweitern möchten, tun Sie dies nach Abschluss dieses Workflows. Stellen Sie für die Erweiterung auf ein HA-Setup sicher, dass CPU-Hot-Add und Memory-Hot-Plug aktiviert sind.

- "["Implementieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere"](#)"

3

### Fügen Sie vCenter Server-Instanzen hinzu

Fügen Sie vCenter Server-Instanzen zu ONTAP tools for VMware vSphere hinzu, um virtuelle Datenspeicher in der vCenter Server-Umgebung zu konfigurieren, zu verwalten und zu schützen.

- "["Fügen Sie vCenter Server-Instanzen hinzu"](#)"

4

### Konfigurieren Sie ONTAP-Benutzerrollen und Privileges

Konfigurieren Sie neue Benutzerrollen und Privileges für das Management von Storage-Back-Ends mit der JSON-Datei, die in den ONTAP Tools für VMware vSphere bereitgestellt wird.

- "[Konfigurieren Sie ONTAP-Benutzerrollen und -Berechtigungen](#)"

**5**

## Konfigurieren Sie die Speicher-Back-Ends

Hinzufügen eines Storage-Back-End zu einem ONTAP Cluster Wenn vCenter für mandantenfähige Konfigurationen als Mandant mit einer entsprechenden SVM fungiert, fügen Sie das Cluster mithilfe des ONTAP Tools Manager hinzu. Verknüpfen Sie das Storage-Backend mit dem vCenter Server, um es global der eingenommenen vCenter Server-Instanz zuzuordnen.

Fügen Sie über die Benutzeroberfläche von ONTAP Tools lokale Storage-Back-Ends mit Cluster- oder SVM-Anmeldedaten hinzu. Diese Storage Back-Ends sind auf nur ein vCenter beschränkt. Bei lokaler Verwendung der Cluster-Anmeldedaten werden die zugehörigen SVMs automatisch dem vCenter zugeordnet, um VVols oder VMFS zu managen. Für VMFS-Management, einschließlich SRA, unterstützen ONTAP-Tools SVM-Zugangsdaten, ohne dass ein globales Cluster erforderlich ist.

- "[Fügen Sie ein Storage-Back-End hinzu](#)"
- "[Ordnen Sie das Storage-Back-End einer vCenter Server-Instanz zu](#)"

**6**

## Aktualisieren Sie die Zertifikate, wenn Sie mit mehreren vCenter Server-Instanzen arbeiten

Wenn Sie mit mehreren vCenter Server-Instanzen arbeiten, aktualisieren Sie das selbstsignierte Zertifikat auf ein von einer Zertifizierungsstelle (CA) signiertes Zertifikat.

- "[Verwalten von Zertifikaten](#)"

**7**

## (Optional) Konfigurieren des SRA-Schutzes

Stellen Sie die SRA-Funktionen bereit, um Disaster Recovery zu konfigurieren und NFS- oder VMFS-Datastores zu schützen.

- "[Aktivieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere-Services](#)"
- "[Konfigurieren Sie SRA auf der VMware Live Site Recovery-Appliance](#)"

**8**

## (Optional) Aktivieren Sie den SnapMirror-Schutz für aktive Synchronisierung

Konfigurieren Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere, um den Schutz des Host-Clusters für die aktive SnapMirror-Synchronisierung zu managen. Führen Sie das ONTAP-Cluster- und SVM-Peering in ONTAP-Systemen durch, um SnapMirror Active Sync zu verwenden. Dies gilt nur für VMFS Datastores.

- "[Schützen mit Host-Cluster-Schutz](#)"

**9**

## Richten Sie Backup und Recovery für Ihre ONTAP Tools zur Implementierung von VMware vSphere ein

Die Sicherung ist in den ONTAP tools for VMware vSphere 10.5 standardmäßig aktiviert und erfolgt alle 10 Minuten. Planen Sie Backups Ihrer ONTAP tools for VMware vSphere -Setup, mit denen Sie das Setup im Fehlerfall wiederherstellen können.

- "[Bearbeiten der Sicherungseinstellungen](#)"

- "Wiederherstellen des ONTAP Tools-Setups"

## Workflow für die Hochverfügbarkeitsbereitstellung von ONTAP tools

Um die Ausfallsicherheit zu erhöhen und mehr Container pro Dienst zu unterstützen, erweitern Sie Ihre anfängliche ONTAP Toolbereitstellung auf eine Hochverfügbarkeitskonfiguration (HA). Für vVols Datenspeicher in einem HA-Setup ist die Aktivierung des VASA-Provider-Dienstes erforderlich.

1

### Vertikale Skalierung der Implementierung

Sie können die Konfiguration der ONTAP Tools für VMware vSphere vertikal skalieren, um die Anzahl der Nodes in der Implementierung zu erhöhen und die Konfiguration zu einem HA-Setup zu ändern.

- "Ändern Sie ONTAP-Tools für die VMware vSphere Konfiguration"

2

### Aktivieren Sie Services

Um vVols Datenspeicher zu konfigurieren, müssen Sie den VASA Provider-Dienst aktivieren. Registrieren Sie den VASA-Anbieter bei vCenter und stellen Sie sicher, dass Ihre Speicherrichtlinien die HA-Anforderungen erfüllen, einschließlich der richtigen Netzwerk- und Speicherkonfigurationen.

Aktivieren Sie die SRA-Dienste zur Verwendung von ONTAP-Tools Storage Replication Adapter (SRA) für VMware Site Recovery Manager (SRM) oder VMware Live Site Recovery (VLSR).

- "Aktivieren Sie VASA Provider- und SRA-Services"

3

### Aktualisieren Sie die Zertifikate

Wenn Sie vVol-Datastores mit mehreren vCenter Server-Instanzen verwenden, aktualisieren Sie das selbstsignierte Zertifikat auf ein signiertes Zertifikat einer Zertifizierungsstelle (CA).

- "Verwalten von Zertifikaten"

## ONTAP-Tools für VMware vSphere – Anforderungen und Konfigurationsgrenzen

Vor der Bereitstellung der ONTAP Tools für VMware vSphere sollten Sie mit den Speicherplatzanforderungen für das Deployment-Paket und einigen grundlegenden Anforderungen an das Host-System vertraut sein.

Sie können ONTAP-Tools für VMware vSphere mit der virtuellen VMware vCenter Server-Appliance (vCSA) verwenden. Sie sollten ONTAP-Tools für VMware vSphere auf einem unterstützten vSphere-Client mit ESXi-System implementieren.

## Systemanforderungen

- **Platzanforderungen für Installationspaket pro Knoten**
  - 15 GB bei Thin Provisioning-Installationen
  - 348 GB für Thick Provisioning-Installationen
- **Anforderungen an die Dimensionierung des Hostsystems** Die folgende Tabelle zeigt den empfohlenen Arbeitsspeicher für jede Bereitstellungsgröße. Für Bereitstellungen mit hoher Verfügbarkeit (HA) benötigen Sie die dreifache Appliance-Größe, die angegeben ist.

Art der Bereitstellung	CPUs pro Knoten	Arbeitsspeicher (GB) pro Node	Speicherplatz (GB) Thick Provisioning pro Knoten
Klein	9	18	350
Mittel	13	26	350
HINWEIS: Bei der großen Implementierung geht es nur um die HA-Konfiguration.	17	34	350



Wenn Backup aktiviert ist, benötigt jeder Cluster mit ONTAP Tools weitere 50 GB Speicherplatz auf dem Datenspeicher, auf dem die VMs implementiert werden. Daher sind für nicht-HA 400 GB und für HA insgesamt 1100 GB Speicherplatz erforderlich.

## Mindestanforderungen hinsichtlich Storage und Applikationen

Storage, Host und Applikationen	Versionsanforderungen
ONTAP	9.15.1, 9.16.1 und 9.17.0
Von ONTAP Tools unterstützte ESXi-Hosts	Ab 7.0.3
ONTAP Tools unterstützten vCenter Server	7.0U3 ab
VASA Provider	3.0
OVA-Anwendung	10,5
ESXi-Host zur Implementierung der virtuellen Maschine mit ONTAP-Tools	7.0U3 und 8.0U3
VCenter Server zur Bereitstellung einer virtuellen Maschine mit ONTAP-Tools	7.0 und 8.0



Ab ONTAP-Tools für VMware vSphere 10.4 wird die Hardware der virtuellen Maschine von Version 10 auf 17 geändert.

Das Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) enthält aktuelle Informationen zu den unterstützten Versionen von ONTAP, vCenter Server, ESXi-Hosts und Plug-in-Applikationen.

["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#)

## Port-Anforderungen

Die folgende Tabelle zeigt die von NetApp verwendeten Netzwerkports und deren Zweck. Es gibt drei verschiedene Arten von Anschlüssen:

- Externe Ports: Diese Ports sind von außerhalb des Kubernetes-Clusters oder -Knotens zugänglich. Sie ermöglichen es Diensten, mit externen Netzwerken oder Benutzern zu kommunizieren und so die Integration mit Systemen außerhalb der Clusterumgebung zu ermöglichen.
- Inter-Node-Ports: Diese Ports ermöglichen die Kommunikation zwischen den Knoten innerhalb des Kubernetes-Clusters. Sie werden für Clusteraufgaben wie den Datenaustausch und die Zusammenarbeit benötigt. Bei Einzelknoten-Bereitstellungen werden die Inter-Node-Ports nur innerhalb des Knotens verwendet und benötigen keinen externen Zugriff. Inter-Node-Ports können Datenverkehr von außerhalb des Clusters akzeptieren. Sperren Sie den Internetzugang zwischen den Knoten mithilfe von Firewall-Regeln.
- Interne Ports: Diese Ports kommunizieren innerhalb des Kubernetes-Clusters über ClusterIP-Adressen. Sie sind nicht extern zugänglich und müssen nicht zu Firewall-Regeln hinzugefügt werden.



Stellen Sie sicher, dass sich alle ONTAP Tool-Knoten im selben Subnetz befinden, um eine unterbrechungsfreie Kommunikation untereinander aufrechtzuerhalten.

Klicken Sie, um die Tabelle mit den Portanforderungen ein- oder auszublenden.

Dienst-/Komponentenname	Port	Protokoll	Anschlusstyp	Beschreibung
ntv-gateway-svc (LB)	443, 8443	TCP	Extern	Durchgangsport für eingehende Kommunikation für den VASA-Provider-Dienst. Auf diesem Port werden das selbstsignierte Zertifikat des VASA-Anbieters und das benutzerdefinierte CA-Zertifikat gehostet.
SSH	22	TCP	Extern	Secure Shell für die Anmeldung am Remote-Server und die Ausführung von Befehlen.
rke2-Server	9345	TCP	Zwischenknoten	RKE2 Supervisor API (Beschränkung auf vertrauenswürdige Netzwerke).
kube-apiserver	6443	TCP	Zwischenknoten	Kubernetes API-Server-Port (auf vertrauenswürdige Netzwerke beschränken).
rpcbind/portmapper	111	TCP/UDP	Zwischenknoten	Wird für die RPC-Kommunikation zwischen Diensten verwendet.
coredns (DNS)	53	TCP/UDP	Zwischenknoten	Domain Name System (DNS)-Dienst zur Namensauflösung innerhalb des Clusters.
NTP	123	UDP	Zwischenknoten	Netzwerkzeitprotokoll (NTP) zur Zeitsynchronisation.

Dienst-/Komponentenname	Port	Protokoll	Anschlusstyp	Beschreibung
etcd	2379, 2380, 2381	TCP	Zwischenknoten	Schlüsselwertspeicher für Clusterdaten.
kube-vip	2112	TCP	Zwischenknoten	Kubernetes API-Server-Port.
kubelet	10248, 10250	TCP	Zwischenknoten	Kubernetes-Komponente
kube-controller	10257	TCP	Zwischenknoten	Kubernetes-Komponente
Cloud-Controller	10258	TCP	Zwischenknoten	Kubernetes-Komponente
kube-scheduler	10259	TCP	Zwischenknoten	Kubernetes-Komponente
kube-proxy	10249, 10256	TCP	Zwischenknoten	Kubernetes-Komponente
Kaliko-Knoten	9091, 9099	TCP	Zwischenknoten	Calico-Netzwerkkomponente.
containerd	10010	TCP	Zwischenknoten	Container-Daemon-Dienst.
VXLAN (Flannel)	8472	UDP	Zwischenknoten	Overlay-Netzwerk für die Pod-Kommunikation.



Bei HA-Bereitstellungen muss sichergestellt werden, dass der UDP-Port 8472 zwischen allen Knoten geöffnet ist. Dieser Port ermöglicht die Kommunikation zwischen Pods über verschiedene Knoten hinweg; durch Blockierung wird die Netzwerkverbindung zwischen den Knoten unterbrochen.

## Konfigurationsbeschränkungen für die Bereitstellung von ONTAP tools for VMware vSphere für vVols Datenspeicher

Sie können die folgende Tabelle als Leitfaden für die Konfiguration von ONTAP tools for VMware vSphere verwenden.

* Bereitstellung*	Typ	Anzahl der VVols	Anzahl der Hosts
Ohne HA	Klein (S)	bis zu 12K	32
Ohne HA	Mittel (M)	bis zu 24K	64
Hochverfügbarkeit	Klein (S)	bis zu 24K	64
Hochverfügbarkeit	Mittel (M)	bis zu 50k	128

Hochverfügbarkeit	Groß (L)	bis zu 100k	256
-------------------	----------	-------------	-----



Die Host-Zahlen in der Tabelle stellen die kombinierte Gesamtzahl über alle verbundenen vCenters dar.

## Konfigurationsbeschränkungen für die Bereitstellung von ONTAP tools for VMware vSphere für VMFS- und NFS-Datenspeicher

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Konfigurationsgrenzen sind von NetApp validiert und unterstützt. Die tatsächlichen Grenzen können je nach Umgebung und Arbeitslast variieren. Eine Überschreitung dieser Grenzen kann die Leistung oder die Supportfähigkeit beeinträchtigen und wird nicht empfohlen. Beachten Sie Folgendes bei der Durchsicht der Tabelle:

- Die Notfallwiederherstellung (Disaster Recovery, DR) virtueller Maschinen wird mithilfe von synchronen, asynchronen oder strikten Sync-Richtlinien konfiguriert. DR wird für das NVMe-Protokoll nicht unterstützt.
- Der ESXi-Hostclusterschutz verwendet SnapMirror Active Sync, welches keine Multi-vCenter-Bereitstellungen unterstützt.
- ONTAP tools beschränkt lediglich die Anzahl der ESXi-Hosts und Datenspeicher basierend auf der Bereitstellungsgröße. Es gibt keine Beschränkungen hinsichtlich der Anzahl der vCenter Server, die mit ONTAP tools verbunden werden können.
- ONTAP tools führt eine parallele Erkennung aller Speicherobjekte durch. Konfigurationsbeschränkungen für ONTAP-Speicherobjekte gelten unabhängig von der Anzahl der aktiv verwendeten Objekte.
- ONTAP tools legt keine Beschränkung hinsichtlich der Anzahl der vCenter Servers fest, die integriert werden können. Die Konfigurationsbeschränkungen werden durch die Anzahl der unterstützten Hosts und Datenspeicher bestimmt, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bereitstellung	Anzahl der VMFS- und NFS-Datenspeicher	Anzahl der DR-fähigen VMFS-Datenspeicher	Anzahl der Hosts
Nicht-HA klein	200	80	32
Non-HA Medium	250	100	32
HA klein	350	200	64
HA Mittel	600	200	128
HA groß	1024	250	256

## ONTAP Tools für VMware vSphere – Storage Replication Adapter (SRA)

In der folgenden Tabelle sind die Zahlen aufgeführt, die pro VMware Live Site Recovery-Instanz mithilfe von ONTAP Tools für VMware vSphere unterstützt werden.

VCenter-Bereitstellungsgröße	Klein	Mittel
Gesamtzahl der virtuellen Maschinen, die für den Schutz mithilfe einer Array-basierten Replikation konfiguriert wurden	2000	5000
Gesamtzahl der Array-basierten Replikationsschutzgruppen	250	250

VCenter-Bereitstellungsgröße	Klein	Mittel
Gesamtzahl der Schutzgruppen pro Wiederherstellungsplan	50	50
Anzahl replizierter Datastores	255	255
Anzahl der VMs	4000	7000

In der folgenden Tabelle sind die Anzahl der VMware Live Site Recovery und die entsprechenden ONTAP Tools für die VMware vSphere Implementierungsgröße aufgeführt.

Anzahl der VMware Live Site Recovery Instanzen	Größe der Bereitstellung von ONTAP-Tools
Bis Zu 4	Klein
4 bis 8	Mittel
Mehr als 8	Groß

Weitere Informationen finden Sie unter "["Betriebsgrenzen der VMware Live Site Recovery"](#)".

## Anforderungen vor der Bereitstellung von ONTAP tools

Stellen Sie sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind, bevor Sie mit der Implementierung fortfahren:

Anforderungen	Ihr Status
Die Version von vSphere, die Version von ONTAP und die Version des ESXi Hosts sind mit der Version der ONTP Tools kompatibel.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
VCenter Server-Umgebung ist eingerichtet und konfiguriert	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Browser-Cache wird gelöscht	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Sie verfügen über die übergeordneten vCenter Server-Anmeldeinformationen	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Sie verfügen über die Anmeldeinformationen für die vCenter Server-Instanz, mit der die ONTAP-Tools für VMware vSphere nach der Bereitstellung zur Registrierung verbunden werden	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Der Domänenname, auf dem das Zertifikat ausgestellt wird, wird der virtuellen IP-Adresse in einer Multi-vCenter-Bereitstellung zugeordnet, in der benutzerdefinierte CA-Zertifikate erforderlich sind.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Sie haben die nslookup-Prüfung für den Domänennamen ausgeführt, um zu überprüfen, ob die Domäne auf die beabsichtigte IP-Adresse aufgelöst wird.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Das Zertifikat wird mit dem Domänenamen und der IP-Adresse des ONTAP Tools erstellt.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

Anforderungen	Ihr Status
Die Anwendung der ONTAP-Tools und die internen Dienste sind vom vCenter-Server aus erreichbar.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Wenn Sie mandantenfähige SVMs verwenden, finden Sie auf jeder SVM eine LIF zum SVM-Management.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

## Arbeitsblatt für die Bereitstellung

### Für Single-Node-Implementierung

Verwenden Sie das folgende Arbeitsblatt, um die erforderlichen Informationen für ONTAP-Tools für die Erstbereitstellung von VMware vSphere zu sammeln:

Anforderungen	Ihr Wert
IP-Adresse für die ONTAP -Tools-Anwendung. Dies ist die IP-Adresse für den Zugriff auf die Weboberfläche der ONTAP Tools (Load Balancer).	
Virtuelle IP-Adresse der ONTAP -Tools für die interne Kommunikation. Diese IP-Adresse wird für die interne Kommunikation in einem Setup mit mehreren ONTAP -Tools-Instanzen verwendet. Diese IP-Adresse darf nicht mit der IP-Adresse für die ONTAP -Tools -Anwendung identisch sein. (Die Kubernetes-Steuerebene)	
DNS-Hostname für den Verwaltungsknoten der ONTAP -Tools	
Primärer DNS-Server	
Sekundärer DNS-Server	
DNS-Suchdomäne	
IPv4-Adresse für den Verwaltungsknoten der ONTAP Tools. Es handelt sich um eine eindeutige IPv4-Adresse für die Knotenverwaltungsschnittstelle im Verwaltungsnetzwerk.	
Subnetzmaske für die IPv4-Adresse	
Standard-Gateway für die IPv4-Adresse	
IPv6-Adresse (optional)	
IPv6-Präfixlänge (optional)	
Gateway für die IPv6-Adresse (optional)	



Erstellen Sie DNS-Einträge für alle oben genannten IP-Adressen. Bevor Sie Hostnamen zuweisen, ordnen Sie sie den freien IP-Adressen auf dem DNS zu. Alle IP-Adressen sollten sich im gleichen VLAN befinden, das für die Bereitstellung ausgewählt wurde.

## Für hochverfügbare Implementierungen

Zusätzlich zu den Implementierungsanforderungen für einen Node benötigen Sie für die HA-Implementierung die folgenden Informationen:

Anforderungen	Ihr Wert
Primärer DNS-Server	
Sekundärer DNS-Server	
DNS-Suchdomäne	
DNS-Hostname für den zweiten Knoten	
IP-Adresse für den zweiten Node	
DNS-Hostname für den dritten Knoten	
IP-Adresse für den dritten Knoten	

## Konfiguration der Netzwerk-Firewall

Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Firewall-Ports für alle relevanten IP-Adressen geöffnet sind. ONTAP -Tools erfordern Zugriff auf das LIF über Port 443. Eine vollständige Liste der erforderlichen Ports finden Sie im Abschnitt „Portanforderungen“ unter "[ONTAP-Tools für VMware vSphere – Anforderungen und Konfigurationsgrenzen](#)" .

## ONTAP Storage-Einstellungen

Um eine nahtlose Integration von ONTAP Storage mit ONTAP Tools für VMware vSphere zu gewährleisten, sollten folgende Einstellungen durchgeführt werden:

- Wenn Sie Fibre Channel (FC) für die Speicherkonnektivität verwenden, konfigurieren Sie die Zoning auf Ihren FC-Switches, um die ESXi-Hosts mit den FC-LIFs der SVM zu verbinden. "[Erfahren Sie mehr über FC- und FCoE-Zoning mit ONTAP Systemen](#)"
- Um ONTAP Tools-gemanagte SnapMirror-Replizierung zu verwenden, sollte der ONTAP Storage-Administrator vor Verwendung von SnapMirror und "[Intercluster SVM-Peer-Beziehungen mit ONTAP](#)" in ONTAP erstellen "[ONTAP Cluster Peer-Beziehungen](#)".

## ONTAP tools bereitstellen

Die ONTAP tools for VMware vSphere Appliance werden als kleiner Einzelknoten mit Kerndiensten zur Unterstützung von NFS- und VMFS-Datenspeichern bereitgestellt. Die Bereitstellung der ONTAP Tools kann bis zu 45 Minuten dauern.

### Bevor Sie beginnen

Wenn Sie einen kleinen Einzelknoten bereitstellen, ist eine Inhaltsbibliothek optional. Für Multi-Node- oder HA-Bereitstellungen ist eine Inhaltsbibliothek erforderlich. In VMware speichert eine Inhaltsbibliothek VM-Vorlagen, vApp-Vorlagen und andere Dateien. Die Bereitstellung mit einer Inhaltsbibliothek bietet ein nahtloses Erlebnis, da sie nicht von der Netzwerkkonnektivität abhängig ist.

Beachten Sie Folgendes, bevor Sie eine Inhaltsbibliothek erstellen:

- Erstellen Sie die Inhaltsbibliothek auf einem gemeinsam genutzten Datenspeicher, damit alle Hosts im Cluster darauf zugreifen können.
- Richten Sie die Inhaltsbibliothek ein, bevor Sie die ONTAP tools for VMware vSphere OVA bereitstellen.
- Stellen Sie sicher, dass die Inhaltsbibliothek erstellt wird, bevor Sie das Gerät für HA konfigurieren.



Löschen Sie die OVA-Vorlage nach der Bereitstellung nicht in der Inhaltsbibliothek.



Um die HA-Bereitstellung in Zukunft zu ermöglichen, vermeiden Sie die Bereitstellung der virtuellen Maschine mit den ONTAP Tools direkt auf einem ESXi-Host. Stellen Sie es stattdessen in einem ESXi-Hostcluster oder Ressourcenpool bereit.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Inhaltsbibliothek zu erstellen:

1. Laden Sie die Datei mit den Binärdateien (.ova) und signierten Zertifikaten für ONTAP tools for VMware vSphere von der "[NetApp Support Website](#)".
2. Melden Sie sich beim vSphere-Client an
3. Wählen Sie das vSphere-Client-Menü aus und wählen Sie **Inhaltsbibliotheken** aus.
4. Wählen Sie auf der rechten Seite die Option **Erstellen**.
5. Geben Sie einen Namen für die Bibliothek ein, und erstellen Sie die Inhaltsbibliothek.
6. Gehen Sie zu der von Ihnen erstellten Inhaltsbibliothek.
7. Wählen Sie **actions** rechts auf der Seite aus und wählen Sie **Import item** und importieren Sie die OVA-Datei.



Weitere Informationen finden Sie im "["Erstellen und Verwenden der Inhaltsbibliothek"](#) Blog.



Bevor Sie mit der Bereitstellung fortfahren, stellen Sie den Distributed Resource Scheduler (DRS) des Clusters im Inventar auf „Konservativ“ ein. Dadurch wird sichergestellt, dass während der Installation keine VMs migriert werden.

Die ONTAP tools for VMware vSphere werden zunächst als Nicht-HA-Setup bereitgestellt. Für die Skalierung auf HA-Bereitstellung müssen Sie CPU-Hotplug und Speicher-Hotplug aktivieren. Sie können diesen Schritt im Rahmen des Bereitstellungsprozesses ausführen oder die VM-Einstellungen nachträglich bearbeiten.

## Schritte

1. Laden Sie die Datei herunter, die die Binärdateien (.ova) und signierten Zertifikate für die ONTAP tools for VMware vSphere enthält. Wenn Sie die OVA in die Inhaltsbibliothek importiert haben, können Sie diesen Schritt überspringen und mit dem nächsten Schritt fortfahren
2. Melden Sie sich beim vSphere-Server an.
3. Gehen Sie zum Ressourcenpool, Cluster oder Host, auf dem Sie die OVA bereitstellen möchten.
4. Sie können die OVA aus der Inhaltsbibliothek oder aus dem lokalen System bereitstellen.



Speichern Sie niemals ONTAP Tools für VMware vSphere Virtual Machine auf von ihm gemanagten VVols Datastores.

Aus dem lokalen System	Aus der Inhaltsbibliothek
------------------------	---------------------------

a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **OVF-Vorlage bereitstellen**. b. Wählen Sie die OVA-Datei aus der URL aus, oder navigieren Sie zu ihrem Speicherort, und wählen Sie dann **Weiter** aus.

a. Gehen Sie zu Ihrer Inhaltsbibliothek und wählen Sie das Bibliothekselement aus, das Sie bereitstellen möchten. b. Wählen Sie **Aktionen > Neue VM aus dieser Vorlage**

5. Geben Sie im Feld **Namen und Ordner auswählen** den Namen der virtuellen Maschine ein und wählen Sie deren Speicherort.
  - Wenn Sie die vCenter Server 8.0.3-Version verwenden, wählen Sie die Option **Hardware dieser virtuellen Maschine anpassen** aus, die einen zusätzlichen Schritt mit dem Namen **Hardware anpassen** aktiviert, bevor Sie zum Fenster **Ready to Complete** gehen.
  - Wenn Sie die Version 7.0.3 von vCenter Server verwenden, befolgen Sie die Schritte im Abschnitt **Was kommt als Nächstes?** am Ende der Bereitstellung.

netapp-ontap-tools-for-vmware-vsphere-10.4-1740090540 - New Virtual Machine from Content Library

1 Select a creation type

2 Select a template

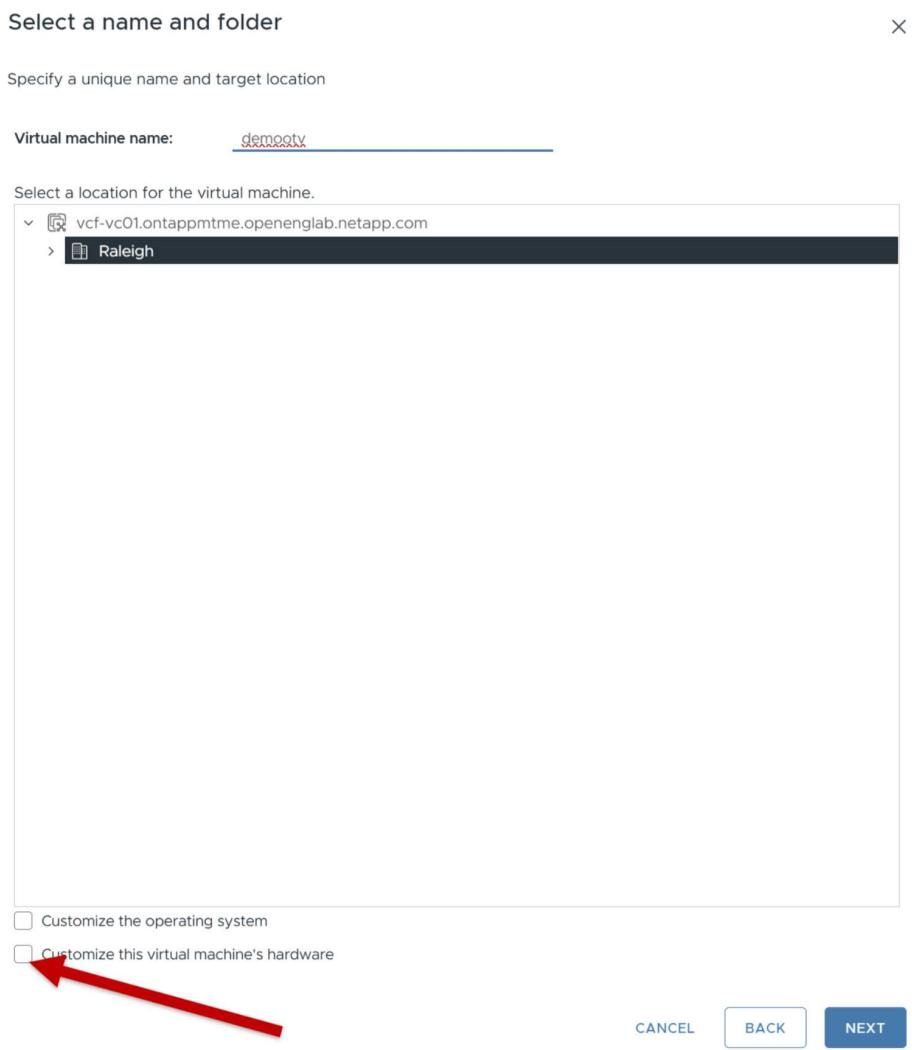
**3 Select a name and folder**

4 Select a compute resource

5 Review details

6 Select storage

7 Ready to complete



6. Wählen Sie eine Computerressource aus und wählen Sie **Weiter**. Aktivieren Sie optional das Kontrollkästchen, um die bereitgestellte VM automatisch einzuschalten\*.
7. Überprüfen Sie die Details der Vorlage und wählen Sie **Weiter**.
8. Lesen und akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung und wählen Sie **Weiter**.
9. Wählen Sie den Speicher für die Konfiguration und das Festplattenformat aus und wählen Sie **Weiter**.

10. Wählen Sie für jedes Quellnetzwerk das Zielnetzwerk aus und wählen Sie **Weiter**.

11. Im Fenster **Vorlage anpassen** füllen Sie die erforderlichen Felder aus.

Customize template

NTP Servers  
A comma-separated list of hostnames or IP addresses of NTP servers. If left blank, VMware tools based time synchronization will be used

Deployment Configuration  
ONTAP tools IP address\*  
This will be the primary interface for communication with ONTAP tools

ONTAP tools virtual IP address\*  
ONTAP tools uses this IP address for internal communication

vCenter Configuration  
vCenter hostname\*  
Provide the hostname of the vCenter Server.  
vCenter username\*  
Provide the username of the vCenter Server.  
administrator@vsphere.  
vCenter password\*  
To authenticate your login, provide the vCenter Server password.

1 Select a name and folder  
2 Select a compute resource  
3 Review details  
4 License agreements  
5 Select storage  
6 Select networks  
7 Customize template  
8 Customize hardware  
9 Ready to complete

CANCEL BACK NEXT



Der vCenter-Hostname ist der Name der vCenter Server-Instanz, auf der die ONTAP Tools Appliance bereitgestellt wird.

Wenn Sie ONTAP Tools in einer Topologie mit zwei vCenter Servern einsetzen – wobei die Appliance in einer vCenter-Instanz gehostet wird und eine andere verwaltet –, können Sie der vCenter-Instanz, die die ONTAP Tools hostet, eine eingeschränkte Rolle zuweisen. Sie können einen dedizierten vCenter-Benutzer und eine Rolle erstellen, die nur über die für die OVF-Vorlagenbereitstellung erforderlichen Berechtigungen verfügen. Für Einzelheiten siehe die aufgeführten Rollen in "[In ONTAP Tools für VMware vSphere 10 enthaltene Rollen](#)". Die

Stellen Sie für die vCenter-Instanz, die von ONTAP -Tools verwaltet wird, sicher, dass das vCenter-Benutzerkonto über Administratorrechte verfügt.

- Hostnamen müssen Buchstaben (A–Z, a–z), Ziffern (0–9) und Bindestriche (-) enthalten. Geben Sie zum Konfigurieren von Dual-Stack den Hostnamen an, der der IPv6-Adresse zugeordnet ist.



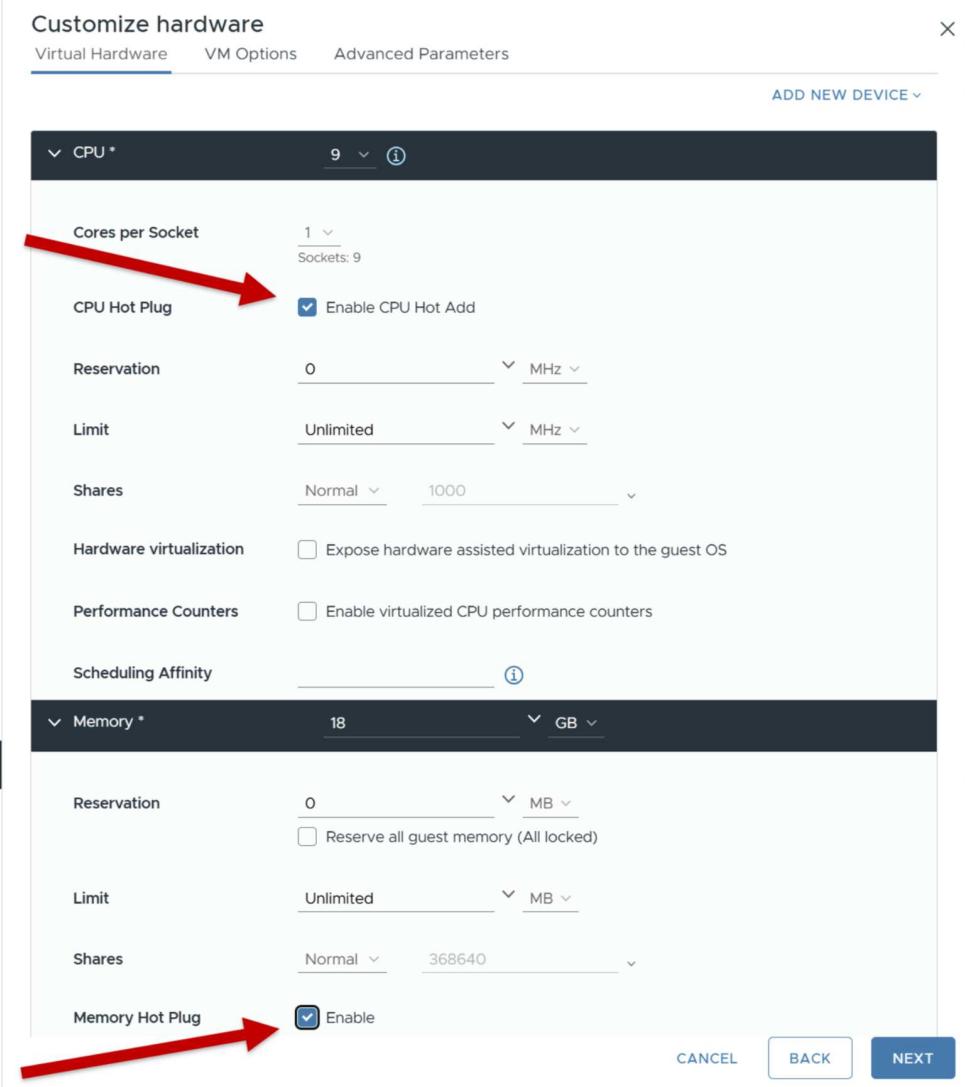
Pure IPv6 wird nicht unterstützt. Der gemischte Modus wird mit VLAN unterstützt, das sowohl IPv6- als auch IPv4-Adressen enthält.

- Die IP-Adresse des ONTAP Tools ist die primäre Schnittstelle zur Kommunikation mit ONTAP Tools.
- IPv4 ist die IP-Addresskomponente der Knotenkonfiguration, die zur Aktivierung von Diagnose-Shell und SSH-Zugriff auf den Knoten für Debugging und Wartung verwendet werden kann.

12. Bei Verwendung der vCenter Server Version 8.0.3 müssen Sie im Fenster **Hardware anpassen** die Optionen **CPU Hot-Add** und **Speicher Hot-Plug** aktivieren, um die HA-Funktionalität zu ermöglichen.

## netapp-ontap-tools-for-vmware-vsphere-10.5-1740090540 - New Virtual Machine from Content Library

- 1 Select a creation type
- 2 Select a template
- 3 Select a name and folder
- 4 Select a compute resource
- 5 Review details
- 6 License agreements
- 7 Select storage
- 8 Select networks
- 9 Customize template
- 10 Customize hardware**
- 11 Ready to complete



13. Überprüfen Sie die Details im Fenster **Ready to Complete**, wählen Sie **Finish**.

Wenn die Bereitstellungsaufgabe erstellt wird, wird der Fortschritt in der vSphere-Taskleiste angezeigt.

14. Schalten Sie die VM nach Abschluss der Aufgabe ein, wenn die Option zum automatischen Einschalten der VM nicht ausgewählt wurde.

Sie können den Fortschritt der Installation in der Webkonsole der VM verfolgen.

Wenn im OVF-Formular Unstimmigkeiten auftreten, werden Sie in einem Dialogfeld aufgefordert, Korrekturmaßnahmen zu ergreifen. Navigieren Sie mit der Tabulatortaste, nehmen Sie die erforderlichen Änderungen vor und wählen Sie **OK**. Sie haben drei Versuche, etwaige Probleme zu lösen. Wenn die Probleme nach drei Versuchen weiterhin bestehen, wird der Installationsvorgang abgebrochen und es wird empfohlen, die Installation auf einer neuen virtuellen Maschine erneut zu versuchen.

### Was kommt als Nächstes?

Wenn Sie ONTAP-Tools für VMware vSphere mit vCenter Server 7.0.3 bereitstellen, führen Sie diese Schritte nach der Bereitstellung aus.

1. Melden Sie sich beim vCenter Client an
2. Schalten Sie den Knoten „ONTAP Tools“ aus.

3. Gehen Sie zu den ONTAP tools for VMware vSphere Maschine unter **Inventar** und wählen Sie die Option **Einstellungen bearbeiten**.
4. Aktivieren Sie unter den Optionen **CPU** das Kontrollkästchen **CPU Hot add aktivieren**
5. Aktivieren Sie unter den **Memory**-Optionen das Kontrollkästchen **enable** gegen **Memory Hot Plug**.

## Fehler bei der Bereitstellung von ONTAP tools beheben

Wenn bei der Bereitstellung Probleme auftreten, überprüfen Sie die Protokolle und Fehlercodes, um die Probleme zu diagnostizieren und zu beheben. Ab ONTAP tools for VMware vSphere 10.5 umfassen die von den Pods gesammelten Protokollpakete Protokolle von MongoDB, RabbitMQ und Vault sowie den Status und die Beschreibungen aller Pods. Diese werden zusätzlich zu den vorhandenen Serviceprotokollen der ONTAP Tools bereitgestellt und verbessern die Supportfähigkeit und Fehlerbehebung.

### Sammeln Sie die Protokolldateien

Sie können Protokolldateien für ONTAP-Tools für VMware vSphere über die in der Benutzeroberfläche von ONTAP Tools Manager verfügbaren Optionen sammeln. Der technische Support fordert Sie möglicherweise auf, die Protokolldateien zu sammeln, damit Sie Probleme beheben können.



Die Generierung von Protokollen über den ONTAP-Tools-Manager umfasst alle Protokolle für alle vCenter-Serverinstanzen. Die Generierung von Protokollen über die vCenter-Client-Benutzeroberfläche ist für den ausgewählten vCenter-Server vorgesehen.

#### Schritte

1. Starten Sie den ONTAP Tools Manager über einen Webbrower:  
<https://<ONTAPtoolsIP>:8443/virtualization/ui/>
2. Melden Sie sich mit den ONTAP Tools für VMware vSphere Administrator-Anmeldeinformationen an, die Sie während der Implementierung angegeben haben.
3. Wählen Sie in der Seitenleiste **Log Bundles** aus.

Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.

4. Wählen Sie **Generate**, um die Protokolldateien zu generieren.
5. Geben Sie die Bezeichnung für das Log Bundle ein und wählen Sie **Generate**.

Laden Sie die Datei tar.gz herunter, und senden Sie sie an den technischen Support.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Protokollbündel über die vCenter Client-Benutzeroberfläche zu generieren:

#### Schritte

1. Melden Sie sich beim vSphere-Client an.
2. Gehen Sie auf der vSphere Client-Homepage zu **Support > Log Bundle > Generate**.
3. Geben Sie die Bezeichnung des Protokollpakets an und generieren Sie das Protokollpaket. Die Download-Option wird angezeigt, wenn die Dateien generiert werden. Der Download kann einige Zeit dauern.



Das erzeugte Log-Bundle ersetzt das Log-Bundle, das innerhalb der letzten 3 Tage oder 72 Stunden erzeugt wurde.

## Fehlercodes für die Bereitstellung

Während der Bereitstellung, des Neustarts und der Wiederherstellungsvorgänge von ONTAP-Tools für VMware vSphere können Fehlercodes auftreten. Die Fehlercodes sind fünf Ziffern lang, wobei die ersten beiden Ziffern das Skript darstellen, das auf das Problem gestoßen ist, und die letzten drei Ziffern den spezifischen Workflow innerhalb dieses Skripts darstellen.

Alle Fehlerprotokolle werden in der Datei ansible-perl-errors.log im Verzeichnis /var/log aufgezeichnet, um die einfache Verfolgung und Lösung von Problemen zu ermöglichen. Diese Protokolldatei enthält den Fehlercode und die fehlgeschlagene Ansible-Aufgabe.



Die auf dieser Seite angegebenen Fehlercodes dienen nur als Referenz. Wenden Sie sich an das Support-Team, wenn der Fehler weiterhin besteht oder wenn keine Lösung erwähnt wird.

In der folgenden Tabelle sind die Fehlercodes und die entsprechenden Dateinamen aufgeführt.

Fehlercode	Skriptname
00	firstboot-network-config.pl, Mode Deployment
01	firstboot-network-config.pl, Modusaktualisierung
02	firstboot-inputs-validation.pl
03	firstboot-deploy-otv-ng.pl, Deploy, HA
04	firstboot-deploy-otv-ng.pl, Deploy, non-HA
05	firstboot-deploy-otv-ng.pl, Neustart
06	firstboot-deploy-otv-ng.pl, Upgrade, HA
07	firstboot-deploy-otv-ng.pl, Upgrade, nicht HA
08	firstboot-otv-recovery.pl
09	post-deploy-upgrade.pl

Die letzten drei Ziffern des Fehlercodes zeigen den spezifischen Workflow-Fehler im Skript an:

Deployment-Fehlercode	Arbeitsablauf	* Auflösung*
049	Für Netzwerk und Validierung wird Perl Skript sie auch in Kürze zuweisen	-
050	Generierung des SSH-Schlüssels fehlgeschlagen	Starten Sie die primäre virtuelle Maschine (VM) neu.

053	RKE2 konnte nicht installiert werden	Führen Sie entweder Folgendes aus und starten Sie die primäre VM neu, oder starten Sie Neuimplementierung: Sudo rke2-killall.sh (alle VMs) Sudo rke2-uninstall.sh (alle VMs).
054	Einstellung von kubeconfig fehlgeschlagen	Neuimplementierung
055	Fehler beim Bereitstellen der Registrierung	Wenn der Registrierungs-Pod vorhanden ist, warten Sie, bis der Pod bereit ist, starten Sie dann die primäre VM neu oder starten Sie es andernfalls neu.
059	Die KubeVip-Bereitstellung ist fehlgeschlagen	Vergewissern Sie sich, dass die während der Implementierung angegebene virtuelle IP-Adresse für die Kubernetes-Kontrollebene und die ONTAP-Tools die IP-Adresse im selben VLAN und freien IP-Adressen sind. Neu starten, wenn alle vorherigen Punkte korrekt sind. Ansonsten Neuimplementierung.
060	Die Benutzerbereitstellung ist fehlgeschlagen	Neu Starten
061	Die Bereitstellung der Dienste ist fehlgeschlagen	Führen Sie einfache Kubernetes-Fehlerbehebungen wie get Pods, get rs, get svc usw. im ntv-System-Namespace durch, um weitere Details und Fehlerprotokolle unter /var/log/ansible-perl-errors.log und /var/log/ansible-run.log zu erhalten und Neuimplementierungen durchzuführen.
062	Die Bereitstellung der ONTAP Tools Services ist fehlgeschlagen	Weitere Informationen und Neuimplementierungen finden Sie in den Fehlerprotokollen unter /var/log/ansible-perl-errors.log.
065	Die URL der Swagger-Seite ist nicht erreichbar	Neuimplementierung
066	Fehler bei den Schritten nach der Bereitstellung für das Gateway-Zertifikat	Gehen Sie wie folgt vor, um das Upgrade wiederherzustellen/abzuschließen: * Diagnostic Shell aktivieren. * Führen Sie den Befehl 'sudo perl /Home/maint/scripts/post-deploy-upgrade.pl --postDeploy' aus. * Überprüfen Sie die Protokolle unter /var/log/post-deploy-Upgrade.log.

088	Die Konfiguration der Protokollrotation für journald ist fehlgeschlagen	Überprüfen Sie die VM-Netzwerkeinstellungen, die mit dem Host kompatibel sind, auf dem die VM gehostet wird. Sie können versuchen, auf einen anderen Host zu migrieren und die VM neu zu starten.
089	Ändern der Eigentumsrechte für die Konfigurationsdatei „Zusammenfassung Protokoll drehen“ ist fehlgeschlagen	Starten Sie die primäre VM neu.
096	Installieren Sie die dynamische Storage-provisionierung	-
108	Das Seeding des Skripts ist fehlgeschlagen	-

Fehlercode für Neustart	Arbeitsablauf	* Auflösung*
067	Zeitüberschreitung beim Warten auf Rke2-Server.	-
101	Fehler beim Zurücksetzen des Benutzerpassworts für Wartung/Konsole.	-
102	Fehler beim Löschen der Kennwortdatei beim Zurücksetzen des Benutzerpassworts für Wartung/Konsole.	-
103	Fehler beim Aktualisieren des neuen Benutzerpassworts für Wartung/Konsole im Tresor.	-
088	Die Konfiguration der Protokollrotation für journald ist fehlgeschlagen.	Überprüfen Sie die VM-Netzwerkeinstellungen, die mit dem Host kompatibel sind, auf dem die VM gehostet wird. Sie können versuchen, auf einen anderen Host zu migrieren und die VM neu zu starten.
089	Ändern der Eigentumsrechte für die Konfigurationsdatei „Zusammenfassung Protokoll drehen“ ist fehlgeschlagen.	Starten Sie den VM neu.

## **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.