



# OpenShift-Virtualisierung vor Ort

## NetApp Solutions

NetApp  
December 19, 2024

# Inhalt

- OpenShift-Virtualisierung vor Ort ..... 1
  - Implementieren Sie eine Virtualisierung mit Red hat OpenShift mit NetApp ONTAP ..... 1
  - Implementieren Sie eine Virtualisierung mit Red hat OpenShift mit NetApp ONTAP ..... 1
- Workflows ..... 5

# OpenShift-Virtualisierung vor Ort

## Implementieren Sie eine Virtualisierung mit Red hat OpenShift mit NetApp ONTAP

In diesem Abschnitt wird die Bereitstellung von Red hat OpenShift Virtualization mit NetApp ONTAP beschrieben.

### Voraussetzungen

- Ein Red hat OpenShift-Cluster (ab Version 4.6) wird auf Bare-Metal-Infrastrukturen mit RHCOS-Worker-Nodes installiert
- Der OpenShift-Cluster muss über eine vom Installer bereitgestellte Infrastruktur (IPI) installiert werden
- Implementieren Sie Machine Health Checks, um die HA für VMs aufrechtzuerhalten
- Ein NetApp ONTAP Cluster
- Trident auf dem OpenShift-Cluster installiert
- Ein Trident Back-End, das mit einer SVM auf ONTAP Cluster konfiguriert ist
- Eine auf dem OpenShift-Cluster konfigurierte StorageClass mit Trident als bereitstellung
- Cluster-Admin-Zugriff auf Red hat OpenShift-Cluster
- Administratorzugriff auf das NetApp ONTAP-Cluster
- Eine Admin-Workstation mit den Tools tridentctl und oc installiert und zur €Pfad hinzugefügt

Da die OpenShift-Virtualisierung von einem auf dem OpenShift-Cluster installierten Operator gemanagt wird, entsteht zusätzlicher Overhead für Speicher, CPU und Speicher, der bei der Planung der Hardwareanforderungen für den Cluster berücksichtigt werden muss. Siehe Dokumentation "[Hier](#)" Entnehmen.

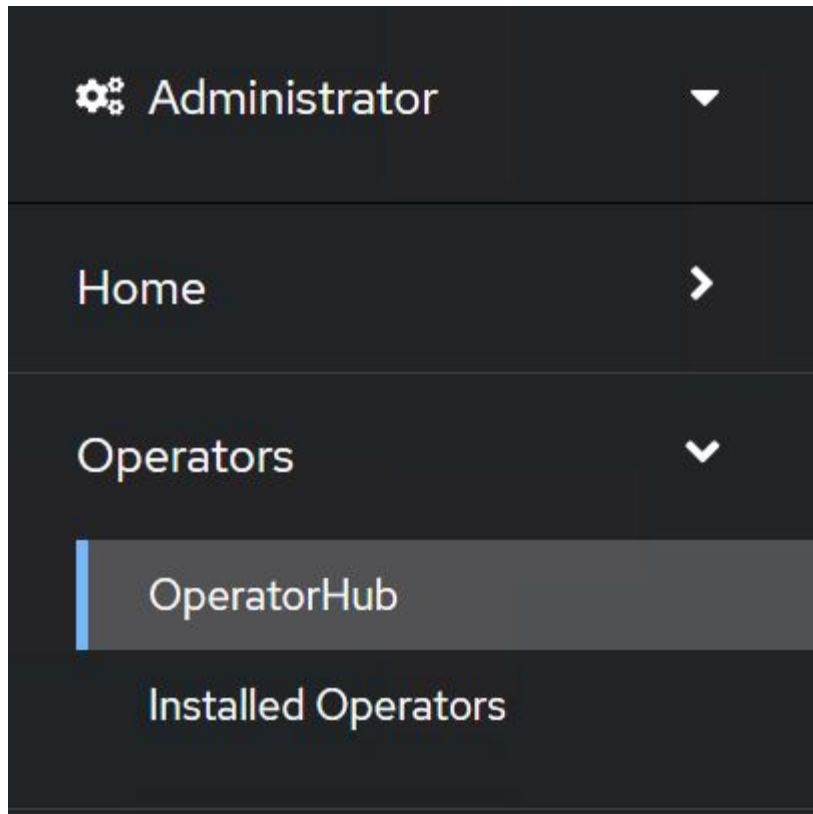
Optional können Sie auch einen Teilbereich der OpenShift-Cluster-Nodes angeben, um die OpenShift-Virtualisierungsbetreiber, -Controller und -VMs zu hosten, indem Sie die Regeln für die Knotenplatzierung konfigurieren. Befolgen Sie die Dokumentation, um die Regeln für die Knotenplatzierung für OpenShift Virtualization zu konfigurieren "[Hier](#)".

Für den von OpenShift Virtualization unterstützten Storage empfiehlt NetApp die Verwendung einer dedizierten StorageClass, die Storage von einem bestimmten Trident-Back-End anfordert. Diese wiederum wird durch eine dedizierte SVM unterstützt. Dies sorgt für eine weiterhin hohe Mandantenfähigkeit im Hinblick auf die Daten, die für VM-basierte Workloads im Cluster OpenShift zur Verfügung gestellt werden.

## Implementieren Sie eine Virtualisierung mit Red hat OpenShift mit NetApp ONTAP

Um die OpenShift Virtualization zu installieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Melden Sie sich beim Bare-Metal-Cluster Red hat OpenShift mit Zugriff auf den Cluster-Administrator an.
2. Wählen Sie in der Dropdown-Liste Perspektive den Eintrag Administrator aus.
3. Navigieren Sie zu Operators > OperatorHub, und suchen Sie nach OpenShift Virtualization.



4. Wählen Sie die Kachel OpenShift Virtualization aus, und klicken Sie auf Installieren.

**OpenShift Virtualization** 2.6.2 provided by Red Hat

[Install](#)

**Latest version**  
2.6.2

**Capability level**

- Basic Install
- Seamless Upgrades
- Full Lifecycle
- Deep Insights
- Auto Pilot

**Provider type**  
Red Hat

**Provider**  
Red Hat

**Requirements**

Your cluster must be installed on bare metal infrastructure with Red Hat Enterprise Linux CoreOS workers.

**Details**

**OpenShift Virtualization** extends Red Hat OpenShift Container Platform, allowing you to host and manage virtualized workloads on the same platform as container-based workloads. From the OpenShift Container Platform web console, you can import a VMware virtual machine from vSphere, create new or clone existing VMs, perform live migrations between nodes, and more. You can use OpenShift Virtualization to manage both Linux and Windows VMs.

The technology behind OpenShift Virtualization is developed in the [KubeVirt](#) open source community. The KubeVirt project extends [Kubernetes](#) by adding additional virtualization resource types through [Custom Resource Definitions](#) (CRDs). Administrators can use Custom Resource Definitions to manage [VirtualMachine](#) resources alongside all other resources that Kubernetes provides.

5. Lassen Sie auf dem Bildschirm Install Operator alle Standardparameter stehen, und klicken Sie auf Install.

Update channel \*

- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- stable

Installation mode \*

- All namespaces on the cluster (default)  
This mode is not supported by this Operator
- A specific namespace on the cluster  
Operator will be available in a single Namespace only.

Installed Namespace \*

- Operator recommended Namespace: **PR** openshift-cnv


**i** Namespace creation  
Namespace **openshift-cnv** does not exist and will be created.

- Select a Namespace

Approval strategy \*

- Automatic
- Manual

**Install** Cancel

 OpenShift Virtualization  
provided by Red Hat

Provided APIs

**HC** OpenShift Virtualization Deployment **Required**

Represents the deployment of OpenShift Virtualization

6. Warten Sie, bis die Installation des Bedieners abgeschlossen ist.

 OpenShift Virtualization  
2.6.2 provided by Red Hat

## Installing Operator

The Operator is being installed. This may take a few minutes.

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

7. Klicken Sie nach der Installation des Operators auf Hyperconverged erstellen.



## Installed operator - operand required

The Operator has installed successfully. Create the required custom resource to be able to use this Operator.

**HC** HyperConverged **Required**

Creates and maintains an OpenShift Virtualization Deployment

[Create HyperConverged](#)

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

8. Klicken Sie im Bildschirm Hyperconverged erstellen auf Erstellen, um alle Standardparameter zu akzeptieren. In diesem Schritt wird die Installation von OpenShift Virtualization gestartet.

**Name \***

**Labels**

**Infra** >

infra HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) for all the infra components needed on the virtualization enabled cluster but not necessarily directly on each node running VMs/VMIs.

**Workloads** >

workloads HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) of components which need to be running on a node where virtualization workloads should be able to run. Changes to Workloads HyperConvergedConfig can be applied only without existing workload.

**Bare Metal Platform**

true

BareMetalPlatform indicates whether the infrastructure is baremetal.

**Feature Gates** >

featureGates is a map of feature gate flags. Setting a flag to `true` will enable the feature. Setting `false` or removing the feature gate, disables the feature.

**Local Storage Class Name**






LocalStorageClassName the name of the local storage class.

- Nachdem alle Pods in den Betriebszustand im Namespace openshift-cnv verschoben wurden und sich der OpenShift Virtualization Operator im Status erfolgreich befindet, ist der Operator betriebsbereit. VMs können jetzt im OpenShift-Cluster erstellt werden.

Project: openshift-cnv ▾

## Installed Operators

Installed Operators are represented by ClusterServiceVersions within this Namespace. For more information, see the [Understanding Operators documentation](#). Or create an Operator and ClusterServiceVersion using the [Operator SDK](#).

Name ▾	Search by name... <input type="text"/>				
Name ↑	Managed Namespaces ↓	Status	Last updated	Provided APIs	
 <b>OpenShift Virtualization</b> 2.6.2 provided by Red Hat	 openshift-cnv	 Succeeded Up to date	 May 18, 8:02 pm	OpenShift Virtualization Deployment HostPathProvisioner deployment	

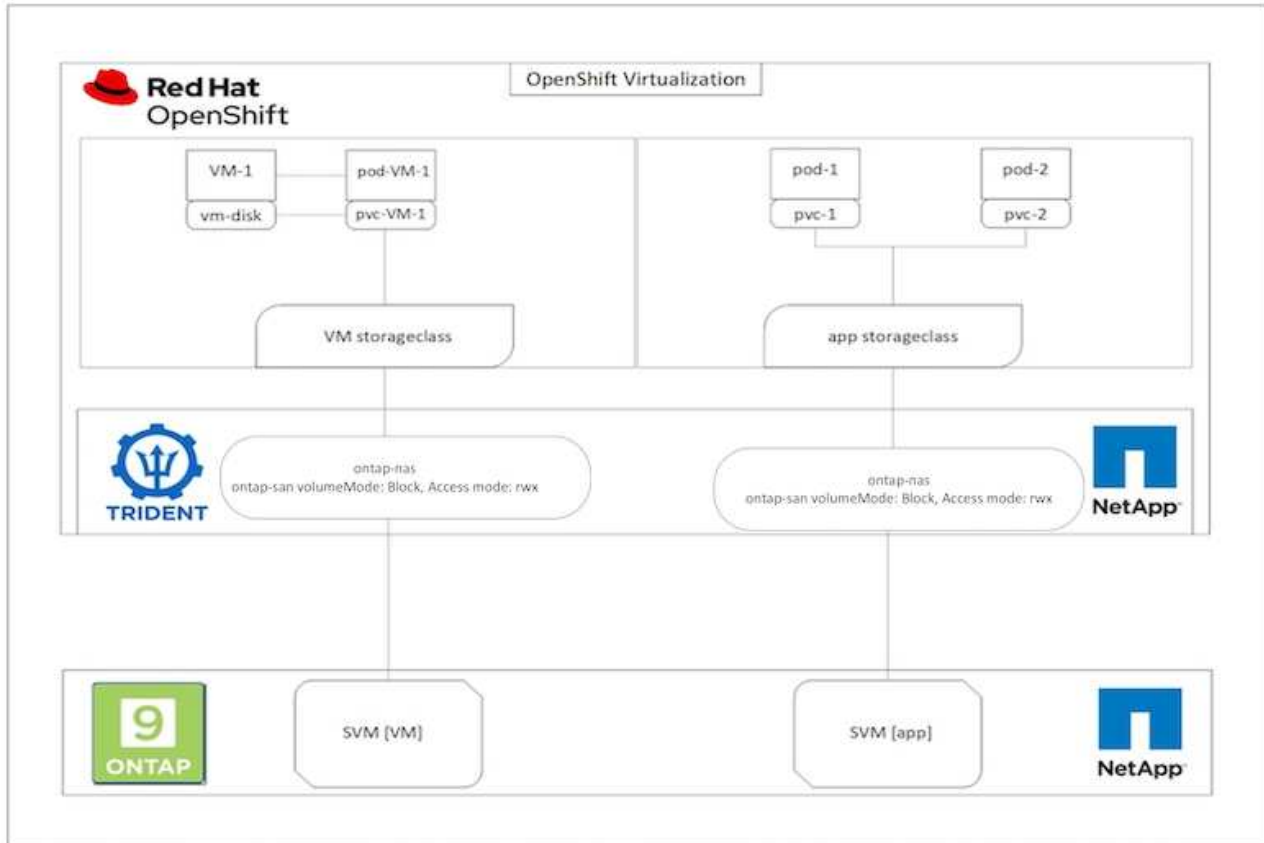
# Workflows

## Workflows: Red hat OpenShift Virtualisierung mit NetApp ONTAP

In diesem Abschnitt wird die Erstellung einer virtuellen Maschine mit Red hat OpenShift Virtualization erläutert.

## Erstellen Sie eine VM

VMs sind statusorientierte Implementierungen, bei denen Volumes das Betriebssystem und die Daten hosten müssen. Da die VMs als Pods ausgeführt werden, werden die VMs mit PVS unterstützt, die über Trident auf NetApp ONTAP gehostet werden. Diese Volumes sind als Festplatten verbunden und speichern das gesamte Dateisystem einschließlich der Boot-Quelle der VM.



Führen Sie die folgenden Schritte aus, um schnell eine virtuelle Maschine auf dem OpenShift-Cluster zu erstellen:

1. Navigieren Sie zu Virtualisierung > Virtuelle Maschinen, und klicken Sie auf Erstellen.
2. Aus Vorlage auswählen.
3. Wählen Sie das gewünschte Betriebssystem aus, für das die Startquelle verfügbar ist.
4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen VirtualMachine nach der Erstellung starten.
5. Klicken Sie auf Quick Create VirtualMachine.

Die virtuelle Maschine wird erstellt und gestartet und kommt in den Status **running**. Es erstellt automatisch eine PVC und ein entsprechendes PV für die Boot-Disk unter Verwendung der Standard-Storage-Klasse. Um die VM in Zukunft live migrieren zu können, müssen Sie sicherstellen, dass die für die Festplatten verwendete Speicherklasse RWX-Volumes unterstützen kann. Dies ist eine Voraussetzung für die Live-Migration. ontap-nas und ontap-san (Volume-Mode Block für iSCSI- und NVMe/TCP-Protokolle) unterstützen RWX Zugriffsmodi für die Volumes, die mithilfe der entsprechenden Storage-Klassen erstellt wurden.

Informationen zum Konfigurieren der ONTAP-san-Storage-Klasse auf dem Cluster finden Sie unter "[Abschnitt zur Migration einer VM von VMware auf OpenShift Virtualization](#)".





Sie können ONTAP NAS oder iSCSI als Standardspeicherklasse für das Cluster einrichten. Wenn Sie auf Quick Create VirtualMachine klicken, wird die Standard-Speicherklasse verwendet, um die PVC und das PV für die bootfähige Root-Festplatte für die VM zu erstellen. Wenn Ihre Standard-Storage-Klasse nicht ontap-nas oder ontap-san ist, können Sie die Storage-Klasse für die Festplatte auswählen, indem Sie VirtualMachine anpassen > VirtualMachine Parameter anpassen > Disks auswählen und dann die Festplatte bearbeiten, um die erforderliche Storage-Klasse zu verwenden.

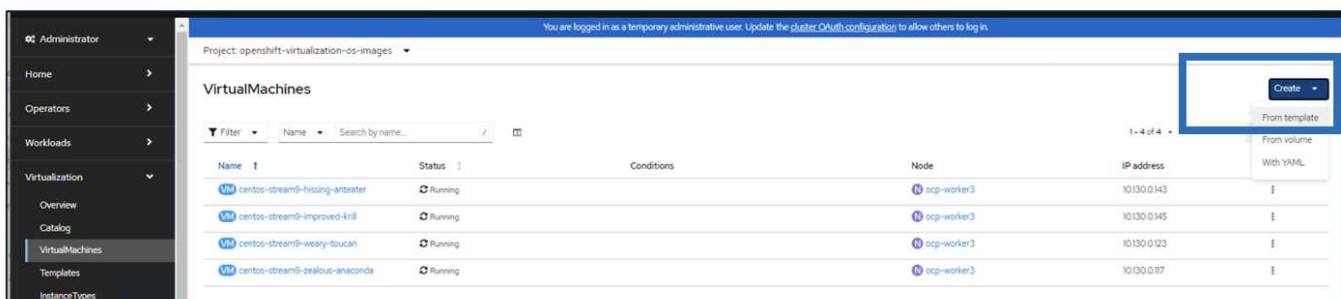
Normalerweise ist der Block-Zugriffsmodus im Vergleich zu Dateisystemen bei der Bereitstellung der VM-Festplatten vorzuziehen.

Um die Erstellung der virtuellen Maschine anzupassen, nachdem Sie die Betriebssystemvorlage ausgewählt haben, klicken Sie auf VirtualMachine anpassen anstatt auf schnelles Erstellen.

1. Wenn das ausgewählte Betriebssystem eine Bootquelle konfiguriert hat, können Sie auf **VirtualMachine Parameter anpassen** klicken.
2. Wenn für das ausgewählte Betriebssystem keine Startquelle konfiguriert ist, müssen Sie es konfigurieren. Details zu den Verfahren finden Sie im "[Dokumentation](#)".
3. Nach der Konfiguration der Startdiskette können Sie auf **VirtualMachine Parameter anpassen** klicken.
4. Sie können die VM über die Registerkarten auf dieser Seite individuell anpassen. Für z. B. Klicken Sie auf die Registerkarte **Disks** und dann auf **Add Disk**, um der VM einen weiteren Datenträger hinzuzufügen.
5. Klicken Sie auf Virtual Machine erstellen, um die virtuelle Maschine zu erstellen. Dadurch wird ein entsprechender Pod im Hintergrund bereitgestellt.



Wenn eine Startquelle für eine Vorlage oder ein Betriebssystem aus einer URL oder aus einer Registrierung konfiguriert ist, wird in der ein PVC erstellt `openshift-virtualization-os-images` Projizieren und Herunterladen des KVM-Gastabbilds auf das PVC. Sie müssen sicherstellen, dass Vorlagen-PVCs über genügend bereitgestellten Speicherplatz verfügen, um das KVM-Gast-Image für das entsprechende Betriebssystem unterzubringen. Diese PVCs werden dann geklont und als Rootdisk an virtuelle Maschinen angehängt, wenn sie mithilfe der entsprechenden Vorlagen in einem Projekt erstellt werden.



### Create new VirtualMachine

Select an option to create a VirtualMachine from.

Template catalog InstanceTypes











Template project All projects

Default templates

All items Filter by keyword...

13 items

- Default templates
- User templates
- Boot source available
- Operating system
  - CentOS
  - Fedora
  - Other
  - RHEL
  - Windows
- Workload
  - Desktop
  - High performance
  - Server

 <p><b>CentOS Stream 8 VM</b> centos-stream8-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	 <p><b>CentOS Stream 9 VM</b> centos-stream9-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	 <p><b>CentOS 7 VM</b> centos7-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	 <p><b>Fedora VM</b> fedora-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	 <p><b>Red Hat Enterprise Linux 7 VM</b> rhel7-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>
 <p><b>Red Hat Enterprise Linux 8 VM</b> rhel8-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	 <p><b>Red Hat Enterprise Linux 9 VM</b> rhel9-server-small</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 2 GiB</p>	 <p><b>Microsoft Windows 10 VM</b> windows10-desktop-medium</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Desktop CPU 1 Memory 4 GiB</p>	 <p><b>Microsoft Windows 11 VM</b> windows11-desktop-medium</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Desktop CPU 2 Memory 4 GiB</p>	 <p><b>Microsoft Windows Server 2012 R2 VM</b> windows2k12r2-server-medium</p> <p>Project openshift Boot source PVC (auto import) Workload Server CPU 1 Memory 4 GiB</p>



# CentOS Stream 9 VM

centos-stream9-server-small



## Template info

### Operating system

CentOS Stream 9 VM

### CPU | Memory

1 CPU | 2 GiB Memory

### Workload type

Server (default)

### Network interfaces (1)

Name	Network	Type
default	Pod networking	Masquerade

### Description

Template for CentOS Stream 9 VM or newer. A PVC with the CentOS Stream disk image must be available.

### Disks (2)

Name	Drive	Size
rootdisk	Disk	30 GiB
cloudinitdisk	Disk	-

### Documentation

[Refer to documentation](#)

### Hardware devices (0)

#### GPU devices

Not available

#### Host devices

Not available

## Quick create VirtualMachine

VirtualMachine name \*

centos-stream9-pleased-ham...

Project

openshift-visualization-os-images

Start this VirtualMachine after creation

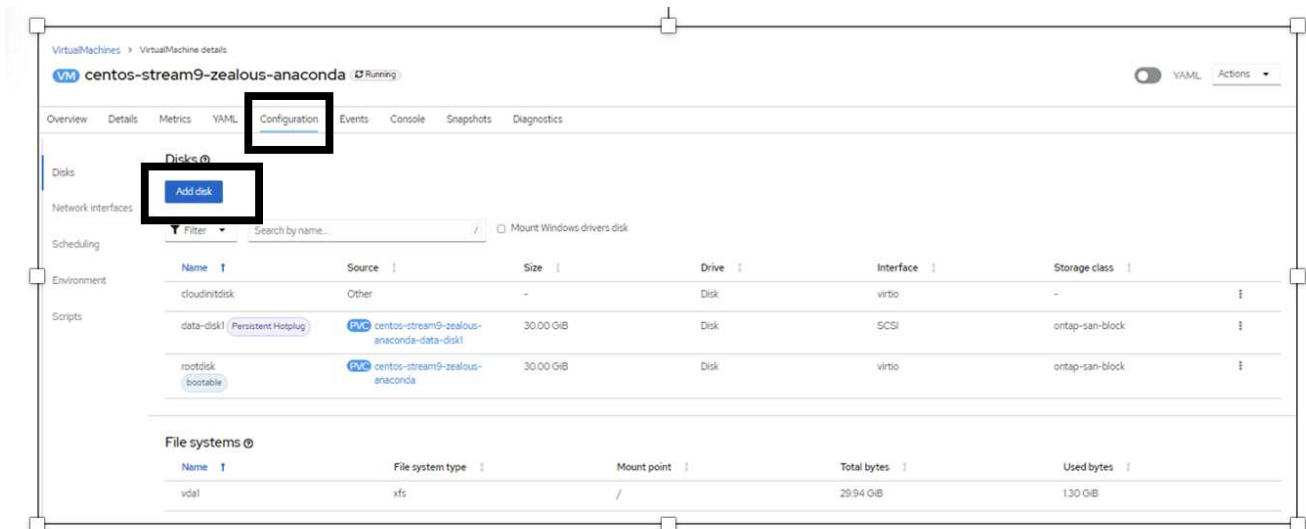
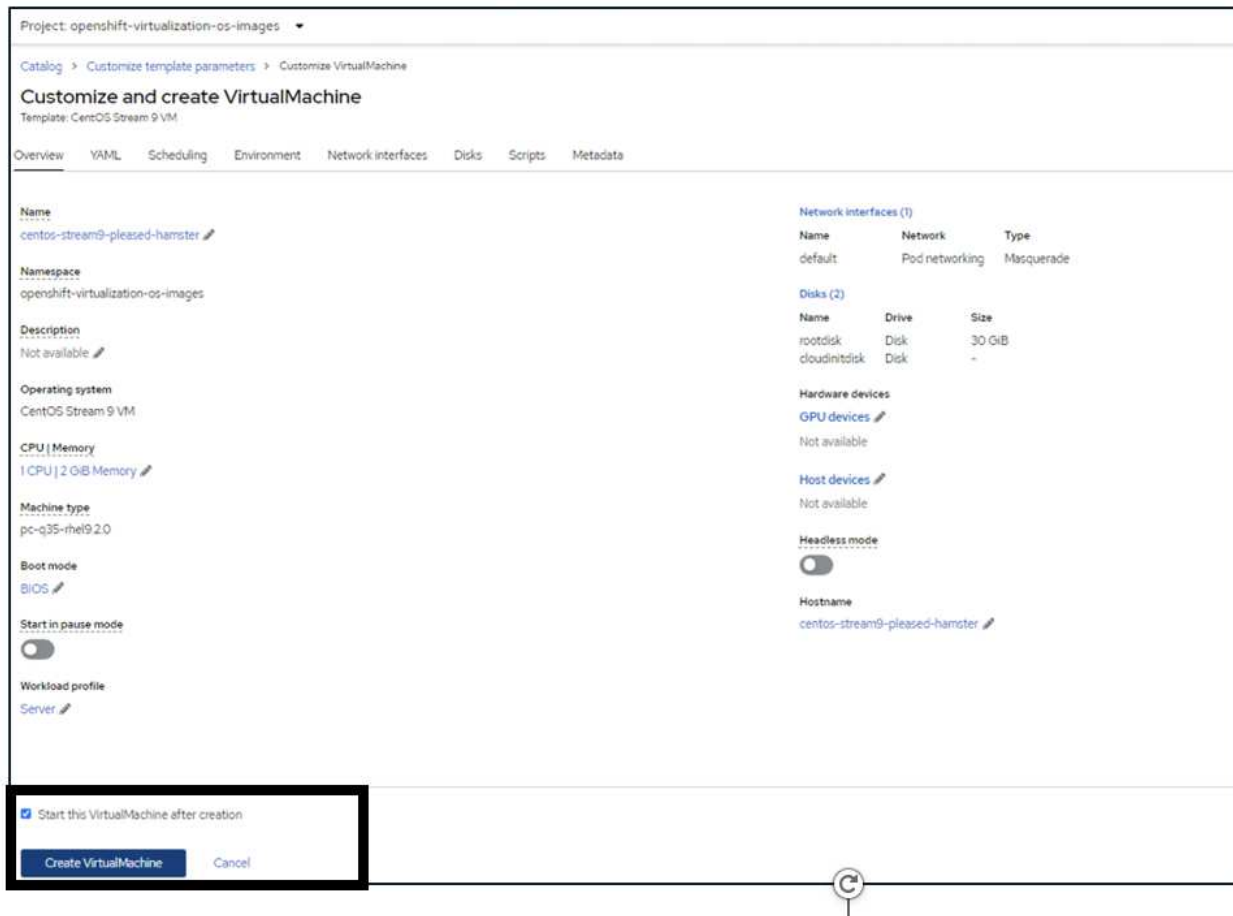
Quick create VirtualMachine

Customize VirtualMachine

Cancel

Activate Windows

Go to Settings to activate Windows.



## Workflows: Red hat OpenShift Virtualisierung mit NetApp ONTAP

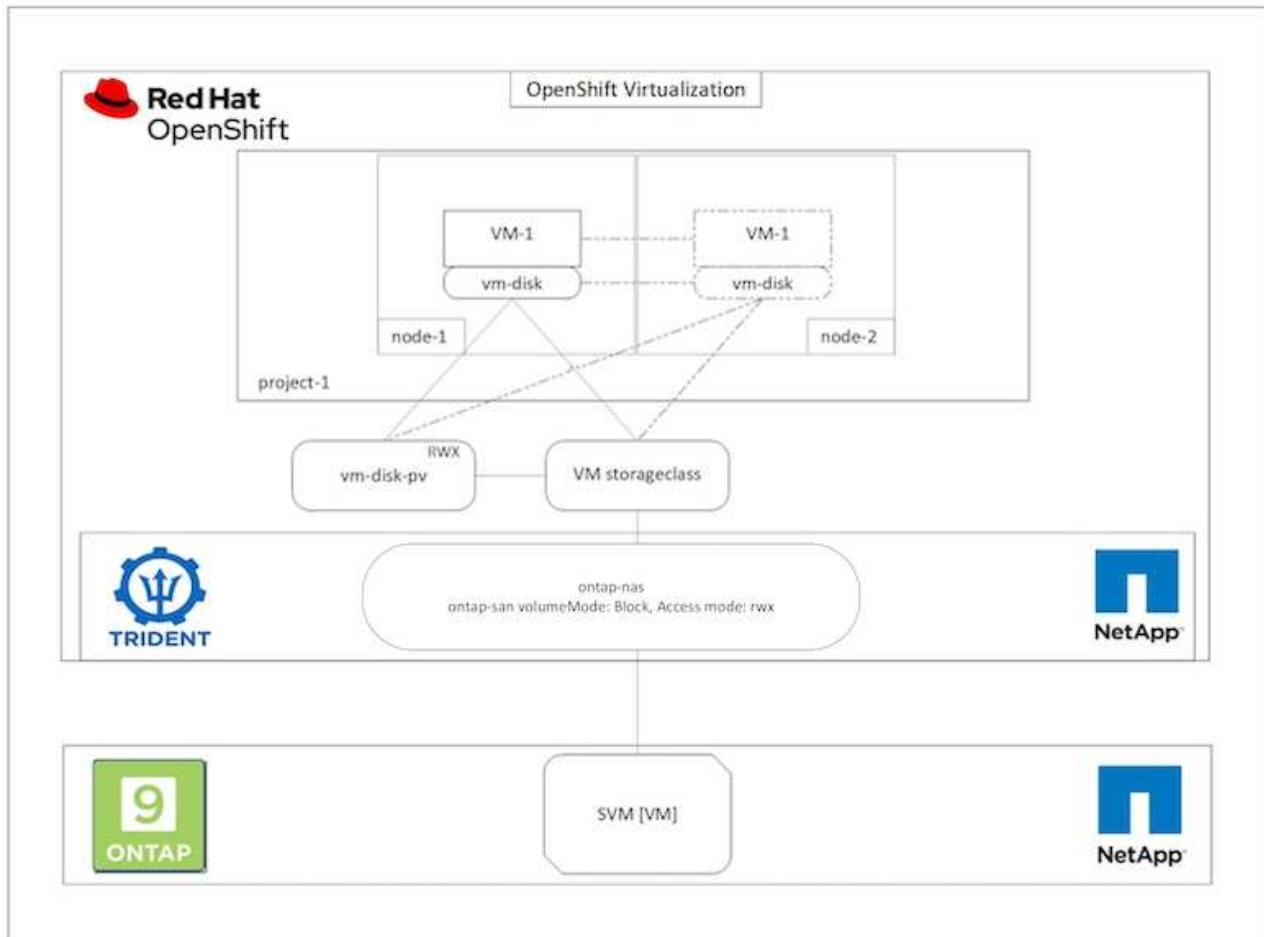
Dieser Abschnitt zeigt, wie eine virtuelle Maschine in OpenShift Virtualization zwischen Knoten im Cluster migriert wird.

### VM-Live-Migration

Live Migration ist ein Prozess, bei dem eine VM-Instanz in einem OpenShift-Cluster ohne Ausfallzeit von

einem Node zu einem anderen migriert wird. Damit die Live-Migration in einem OpenShift-Cluster funktioniert, müssen VMs mit Shared ReadWriteManche-Zugriffsmodus an PVCs gebunden sein. Trident-Back-Ends, die mit ONTAP-nas-Treibern konfiguriert sind, unterstützen den RWX-Zugriffsmodus für die Dateisystemprotokolle nfs und smb. Siehe Dokumentation "[Hier](#)". Trident-Back-Ends, die mit ONTAP-san-Treibern konfiguriert sind, unterstützen den RWX Zugriffsmodus für Block-Volume-Modus für iSCSI- und NVMe/TCP-Protokolle. Siehe Dokumentation "[Hier](#)".

Damit die Live-Migration erfolgreich sein kann, müssen die VMs mithilfe von ontap-nas oder Storage-Klassen von ontap-san (VolumeMode: Block) mit PVCs mit Festplatten (Boot-Disks und zusätzliche Hot-Plug-Disks) bereitgestellt werden. Bei der Erstellung der PVCs erstellt Trident ONTAP Volumes in einer SVM, die NFS-aktiviert oder iSCSI aktiviert ist.



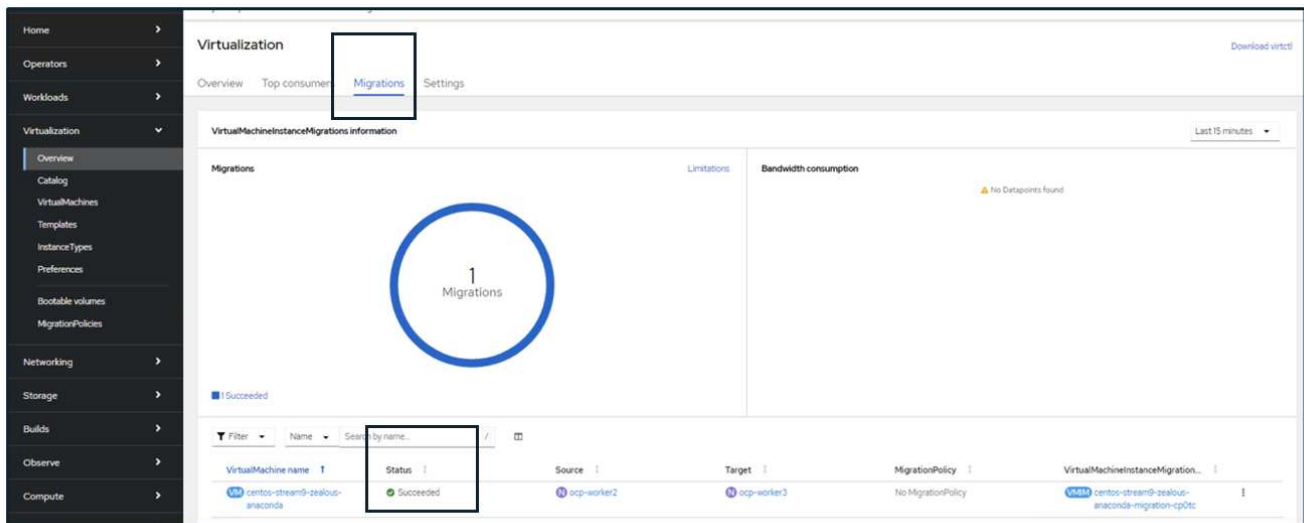
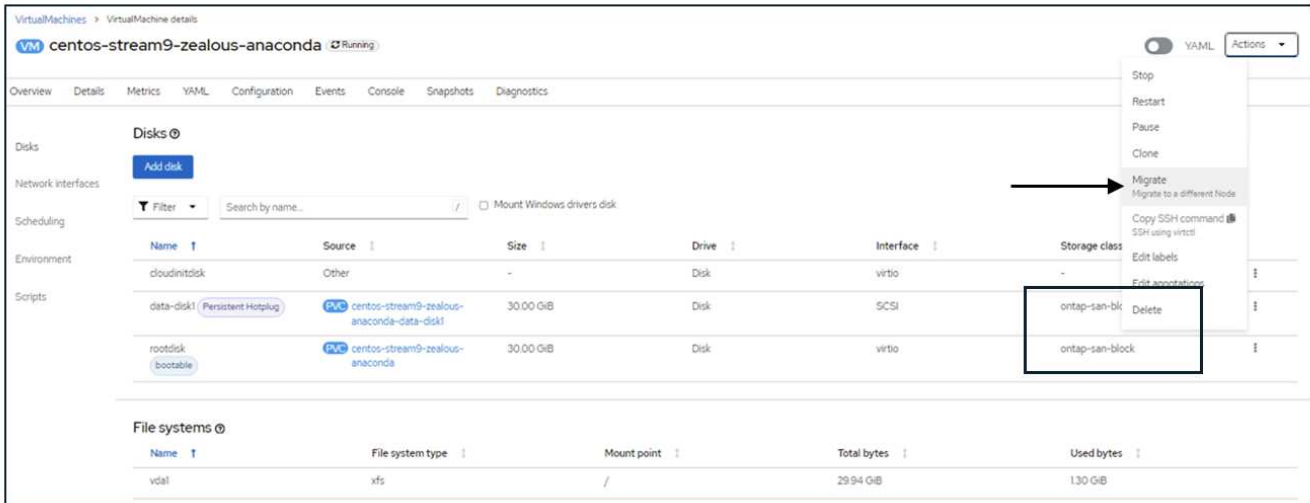
So führen Sie eine Live-Migration einer zuvor erstellten VM durch, die sich in einem laufenden Zustand befindet:

1. Wählen Sie die VM aus, die Sie live migrieren möchten.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Konfiguration**.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Festplatten der VM mithilfe von Speicherklassen erstellt werden, die den RWX-Zugriffsmodus unterstützen.
4. Klicken Sie auf **actions** in der rechten Ecke und wählen Sie dann **Migrate**.
5. Um sich den Verlauf der Migration anzusehen, gehen Sie auf der linken Seite zu Virtualisierung > Übersicht und klicken Sie dann auf die Registerkarte **Migrationen**.

Die Migration der VM wird von **Pending** zu **Scheduling** zu **succeed** übergehen



Eine VM-Instanz in einem OpenShift-Cluster wird automatisch auf einen anderen Node migriert, wenn der ursprüngliche Node in den Wartungsmodus versetzt wird, wenn die „vertreiben“-Strategie auf „LiveMigrate“ gesetzt ist.

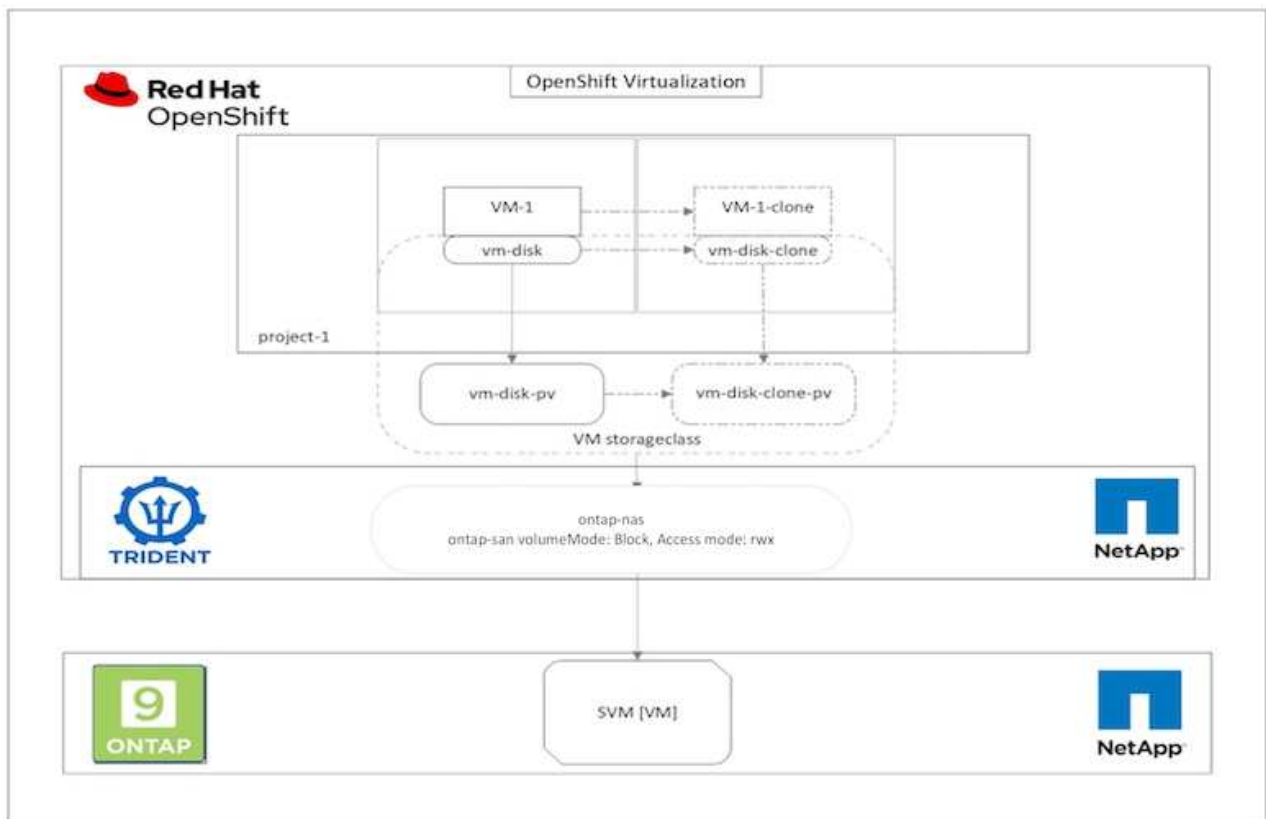


## Workflows: Red hat OpenShift Virtualisierung mit NetApp ONTAP

In diesem Abschnitt wird das Klonen einer virtuellen Maschine mit Red hat OpenShift Virtualization beschrieben.

### Klonen von VMs

Das Klonen einer vorhandenen VM in OpenShift wird durch die Volume-CSI-Klonfunktion von Trident erreicht. Das Klonen von CSI-Volumes ermöglicht die Erstellung eines neuen PVC mithilfe einer vorhandenen PVC als Datenquelle durch die Duplizierung des PV. Nach der Erstellung des neuen PVC funktioniert es als separate Einheit und ohne Verbindung zur PVC-Quelle oder Abhängigkeit.



Das Klonen von CSI-Volumes unterliegt bestimmten Einschränkungen:

1. Die PVC-Quelle und das Ziel-PVC müssen sich im selben Projekt befinden.
2. Klonen wird in derselben Storage-Klasse unterstützt.
3. Das Klonen kann nur dann durchgeführt werden, wenn Quell- und Ziel-Volumes dieselbe VolumeMode-Einstellung verwenden. Ein Block-Volume kann beispielsweise nur auf einem anderen Block-Volume geklont werden.

VMs in einem OpenShift-Cluster können auf zwei Arten geklont werden:

1. Durch Herunterfahren der Quell-VM
2. Indem die Quell-VM verfügbar bleibt

#### Durch Herunterfahren der Quell-VM

Das Klonen einer vorhandenen VM durch Herunterfahren der VM ist eine native OpenShift-Funktion, die mit Unterstützung von Trident implementiert wird. Führen Sie folgende Schritte durch, um eine VM zu klonen.

1. Navigieren Sie zu Workloads > Virtualisierung > Virtual Machines und klicken Sie neben der zu klonenden virtuellen Maschine auf die Auslassungspunkte.
2. Klicken Sie auf Virtual Machine klonen, und geben Sie die Details für die neue VM ein.

# Clone Virtual Machine

Name \*

rhel8-short-frog-clone

Description

Namespace \*

default

Start virtual machine on clone

Configuration

Operating System

Red Hat Enterprise Linux 8.0 or higher

Flavor

Small: 1 CPU | 2 GiB Memory

Workload Profile

server

NICs

default - virtio

Disks

cloudinitdisk - cloud-init disk

rootdisk - 20Gi - basic



The VM rhel8-short-frog is still running. It will be powered off while cloning.

Cancel

Clone Virtual Machine

3. Klicken Sie auf Virtual Machine klonen. Dadurch wird die Quell-VM heruntergefahren und die Erstellung der Klon-VM initiiert.
4. Nach Abschluss dieses Schritts können Sie auf den Inhalt der geklonten VM zugreifen und diesen überprüfen.



## Indem die Quell-VM verfügbar bleibt

Eine vorhandene VM kann auch geklont werden, indem das vorhandene PVC der Quell-VM geklont und dann mithilfe des geklonten PVC eine neue VM erstellt wird. Bei dieser Methode müssen Sie die Quell-VM nicht herunterfahren. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine VM zu klonen, ohne sie herunterzufahren.

1. Navigieren Sie zu Storage > PersistenzVolumeClaims und klicken Sie auf die Ellipse neben dem PVC, das an die Quell-VM angehängt ist.
2. Klicken Sie auf PVC klonen und geben Sie die Details für das neue PVC an.

# Clone

Name \*

Access Mode \*

Single User (RWO)  Shared Access (RWX)  Read Only (ROX)

Size \*

GiB ▼

PVC details

**Namespace**

**NS** default

**Storage Class**

**SC** basic

**Requested capacity**

20 GiB

**Used capacity**

2.2 GiB

**Access mode**

Shared Access (RWX)

**Volume mode**

Filesystem

Cancel

Clone

3. Klicken Sie dann auf Klonen. Dadurch wird ein PVC für die neue VM erstellt.
4. Navigieren Sie zu Workloads > Virtualisierung > Virtuelle Maschinen, und klicken Sie auf Erstellen > mit YAML.
5. Hängen Sie im Abschnitt Spec > Template > Spec > Volumes die geklonte PVC an anstatt der Container-Disk. Geben Sie alle anderen Details für die neue VM nach Ihren Anforderungen an.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-clone
```

6. Klicken Sie auf Erstellen, um die neue VM zu erstellen.
7. Nachdem die VM erfolgreich erstellt wurde, zugreifen und überprüfen Sie, ob die neue VM ein Klon der Quell-VM ist.

## Workflows: Red hat OpenShift Virtualisierung mit NetApp ONTAP

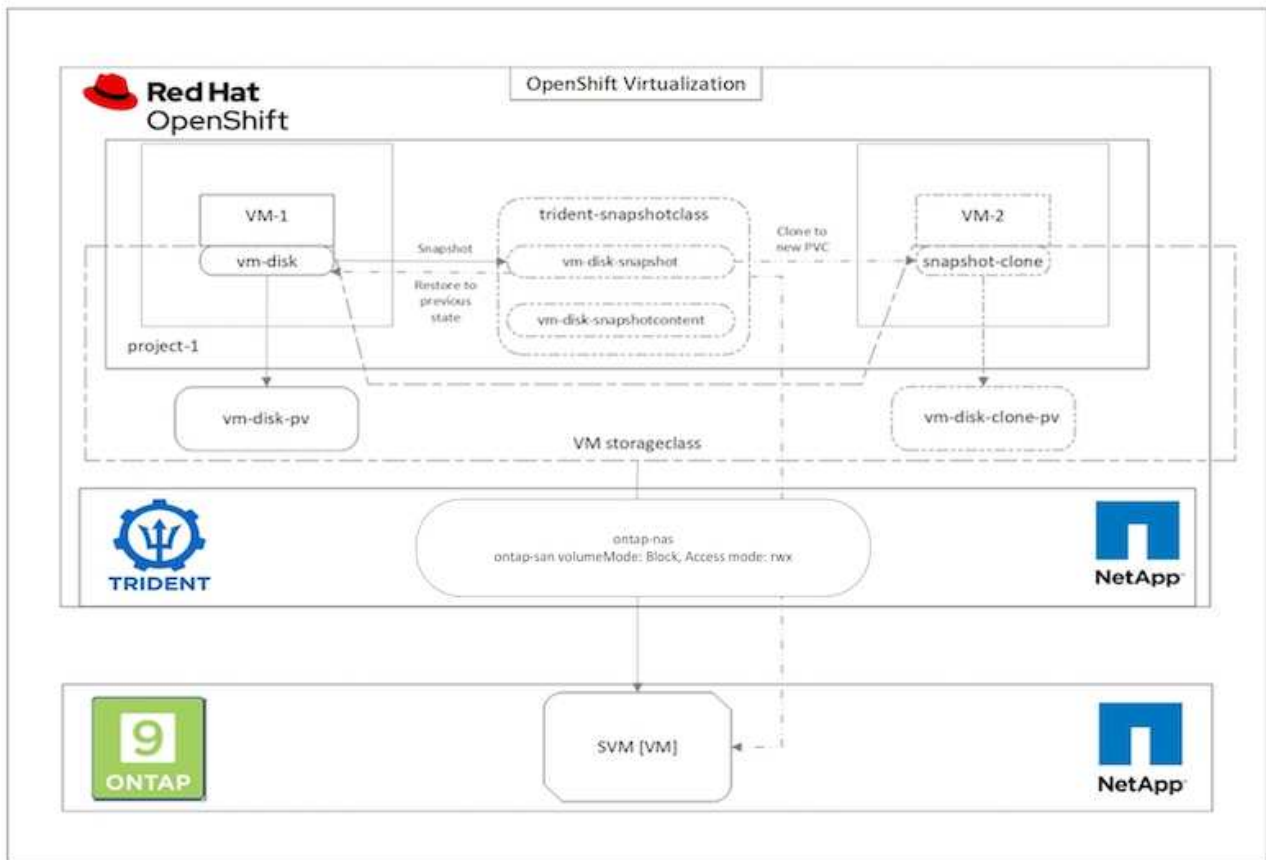
In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Sie eine virtuelle Maschine aus einem Snapshot mit Red hat OpenShift Virtualization erstellen.

### Erstellen Sie eine VM aus einem Snapshot

Mit Trident und Red hat OpenShift können Benutzer einen Snapshot eines persistenten Volumes in von der IT bereitgestellten Storage-Klassen erstellen. Mit dieser Funktion können Benutzer eine zeitpunktgenaue Kopie eines Volumes erstellen oder dasselbe Volume in einen vorherigen Zustand zurückversetzen. Ob Rollback, Klonen oder Datenwiederherstellung – lassen sich in unterschiedlichen Anwendungsfällen einsetzen.

Für Snapshot-Vorgänge in OpenShift müssen die Ressourcen VolumeSnapshotClass, VolumeSnapshot und VolumeSnapshotContent definiert werden.

- Ein VolumeSnapshotContent ist der tatsächliche Snapshot, der von einem Volume im Cluster erstellt wurde. Es handelt sich um eine Cluster-weite Ressource, die dem PersistentVolume für Storage gleicht.
- Ein VolumeSnapshot ist eine Anforderung zum Erstellen des Snapshots eines Volumes. Es ist analog zu einem PersistentVolumeClaim.
- Mit VolumeSnapshotClass kann der Administrator verschiedene Attribute für einen VolumeSnapshot festlegen. Damit können Sie unterschiedliche Attribute für verschiedene Snapshots haben, die vom selben Volume erstellt wurden.



Um einen Snapshot einer VM zu erstellen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Erstellen Sie eine VolumeSnapshotKlasse, die dann zum Erstellen eines VolumeSnapshots verwendet werden kann. Navigieren Sie zu Storage > VolumeSnapshotClasses und klicken Sie auf Create VolumeSnapshotClass.
2. Geben Sie den Namen der Snapshot-Klasse ein, geben Sie `csi.trident.netapp.io` für den Treiber ein, und klicken Sie auf Erstellen.

```
1  apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
2  kind: VolumeSnapshotClass
3  metadata:
4    name: trident-snapshot-class
5  driver: csi.trident.netapp.io
6  deletionPolicy: Delete
7
```

[Create](#)[Cancel](#)[Download](#)

- Identifizieren Sie die PVC, die an die Quell-VM angeschlossen ist, und erstellen Sie dann einen Snapshot dieser PVC. Navigieren Sie zu `Storage > VolumeSnapshots` und klicken Sie auf `VolumeSnapshots erstellen`.
- Wählen Sie das PVC aus, für das Sie den Snapshot erstellen möchten, geben Sie den Namen des Snapshots ein oder übernehmen Sie den Standardwert, und wählen Sie die entsprechende `VolumeSnapshotClass` aus. Klicken Sie dann auf `Erstellen`.

## Create VolumeSnapshot

[Edit YAML](#)

PersistentVolumeClaim \*

**PVC** rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-snapshot

Snapshot Class \*

**VSC** trident-snapshot-class

[Create](#)[Cancel](#)

- Dadurch wird die Momentaufnahme des PVC zu diesem Zeitpunkt erstellt.

## Erstellen Sie aus dem Snapshot eine neue VM

1. Stellen Sie zuerst den Snapshot in einer neuen PVC wieder her. Navigieren Sie zu „Storage“ > „VolumeSnapshots“, klicken Sie auf die Ellipsen neben dem Snapshot, den Sie wiederherstellen möchten, und klicken Sie auf „als neues PVC wiederherstellen“.
2. Geben Sie die Details des neuen PVC ein, und klicken Sie auf Wiederherstellen. Dadurch wird ein neues PVC erzeugt.

# Restore as new PVC

When restore action for snapshot **rhel8-short-frog-rootdisk-28dvb-snapshot** is finished a new crash-consistent PVC copy will be created.

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvb-snapshot-restore

Storage Class \*

SC basic

Access Mode \*

Single User (RWO)  Shared Access (RWX)  Read Only (ROX)

Size \*

20

GiB

### VolumeSnapshot details

Created at

 May 21, 12:46 am

Namespace

 default

Status

 Ready

API version

snapshot.storage.k8s.io/v1

Size

20 GiB

3. Erstellen Sie dann eine neue VM aus diesem PVC. Navigieren Sie zu Virtualisierung > Virtuelle Maschinen,

und klicken Sie auf Erstellen > mit YAML.

4. Geben Sie im Abschnitt Spec > Template > spec > Volumes das neue PVC an, das aus Snapshot erstellt wurde, anstatt von der Container-Festplatte aus. Geben Sie alle anderen Details für die neue VM nach Ihren Anforderungen an.

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dvh-snapshot-restore
```

5. Klicken Sie auf Erstellen, um die neue VM zu erstellen.
6. Nachdem die VM erfolgreich erstellt wurde, können Sie auf die neue VM zugreifen und diese überprüfen, ob sie denselben Status hat wie die VM, deren PVC zum Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung verwendet wurde.

## Workflows: Red hat OpenShift Virtualisierung mit NetApp ONTAP

In diesem Abschnitt wird die Migration einer virtuellen Maschine zwischen VMware und einem OpenShift-Cluster mithilfe des Red hat OpenShift Virtualization Migrations-Toolkits beschrieben.

### Migration der VM von VMware zu OpenShift-Virtualisierung mithilfe des Migration Toolkit für Virtualisierung

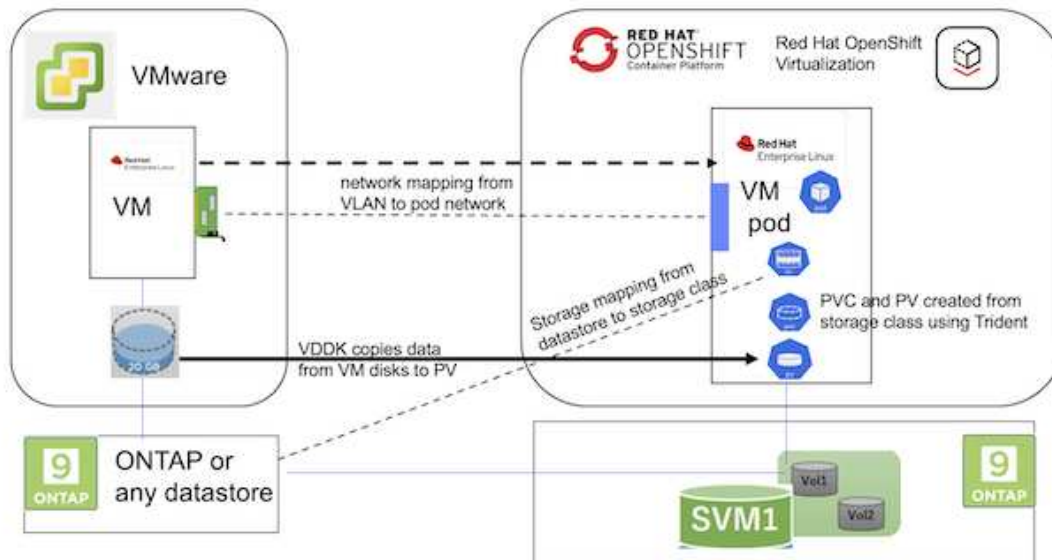
In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie mithilfe des Migrations-Toolkits für die Virtualisierung (MTV) virtuelle Maschinen von VMware auf OpenShift-Virtualisierung migrieren, die auf der OpenShift-Container-Plattform ausgeführt und mithilfe von Trident in NetApp ONTAP-Storage integriert wird.

Das folgende Video zeigt eine Demonstration der Migration einer RHEL VM von VMware zur OpenShift-Virtualisierung mit ontap-san Storage Class für persistenten Storage.

[Mit Red hat MTV VMs zu OpenShift-Virtualisierung mit NetApp ONTAP-Speicher migrieren](#)

Das folgende Diagramm zeigt eine allgemeine Ansicht der Migration einer VM von VMware zu Red hat OpenShift Virtualization.

# Migration of VM from VMware to OpenShift Virtualization



## Voraussetzungen für die Beispielmigration

### Auf VMware

- Eine RHEL 9-VM mit RHEL 9.3 mit den folgenden Konfigurationen wurde installiert:
  - CPU: 2, Arbeitsspeicher: 20 GB, Festplatte: 20 GB
  - Benutzeranmeldeinformationen: Root-Benutzer und Anmeldedaten des Admin-Benutzers
- Nachdem die VM bereit war, wurde der postgresql-Server installiert.
  - postgresql-Server wurde gestartet und aktiviert, um beim Booten zu starten

```
systemctl start postgresql.service`  
systemctl enable postgresql.service  
The above command ensures that the server can start in the VM in  
OpenShift Virtualization after migration
```

- Es wurden 2 Datenbanken, 1 Tabelle und 1 Zeile in der Tabelle hinzugefügt. Siehe "[Hier](#)" Anweisungen zum Installieren von postgresql-Servern auf RHEL und zum Erstellen von Datenbank- und Tabelleneinträgen.



Stellen Sie sicher, dass Sie den postgresql-Server starten und den Dienst beim Booten starten.

### Auf OpenShift Cluster

Die folgenden Installationen wurden vor der Installation von MTV abgeschlossen:

- OpenShift Cluster 4.13.34
- "[Trident 23.10](#)"

- Multipath auf den Cluster-Knoten mit aktivierter iSCSI-Funktion (für ontap-san Storage-Klasse). Informationen zum Erstellen eines Daemon-Satzes, der iSCSI auf jedem Knoten im Cluster aktiviert, finden Sie im bereitgestellten yaml.
- Trident Back-End- und Storage-Klasse für ONTAP SAN mit iSCSI Siehe die bereitgestellten yaml-Dateien für das dreigesichtige Backend und die Speicherklasse.
- ["OpenShift Virtualisierung"](#)

Um iscsi und Multipath auf den OpenShift-Cluster-Knoten zu installieren, verwenden Sie die unten angegebene yaml-Datei

### Cluster-Knoten für iSCSI vorbereiten

```

apiVersion: apps/v1
kind: DaemonSet
metadata:
  namespace: trident
  name: trident-iscsi-init
  labels:
    name: trident-iscsi-init
spec:
  selector:
    matchLabels:
      name: trident-iscsi-init
  template:
    metadata:
      labels:
        name: trident-iscsi-init
    spec:
      hostNetwork: true
      serviceAccount: trident-node-linux
      initContainers:
      - name: init-node
        command:
          - nsenter
          - --mount=/proc/1/ns/mnt
          - --
          - sh
          - -c
        args: ["$(STARTUP_SCRIPT)"]
      image: alpine:3.7
      env:
      - name: STARTUP_SCRIPT
        value: |
          #!/bin/bash
          sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_utils
device-mapper-multipath
          rpm -q iscsi-initiator-utils

```



```

        sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*\/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
        cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
        sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths
n
        sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
        sudo systemctl enable --now iscsi
securityContext:
  privileged: true
hostPID: true
containers:
- name: wait
  image: k8s.gcr.io/pause:3.1
hostPID: true
hostNetwork: true
tolerations:
- effect: NoSchedule
  key: node-role.kubernetes.io/master
updateStrategy:
  type: RollingUpdate

```

Verwenden Sie die folgende yaml-Datei, um die dreigesichtige Backend-Konfiguration für die Verwendung von ONTAP-san-Speicher zu erstellen

### Trident Backend für iSCSI

```

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <username>
  password: <password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: ontap-san
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <management LIF>
  backendName: ontap-san
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret

```

Verwenden Sie die folgende yaml-Datei, um eine dreilagige Konfiguration für die Verwendung von ONTAP-san-Speicher zu erstellen

### Trident Storage-Klasse für iSCSI

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true

```

### Installieren Sie MTV

Jetzt können Sie das Migration Toolkit for Virtualization (MTV) installieren. Beachten Sie die mitgelieferten Anweisungen ["Hier"](#) Für Hilfe bei der Installation.

Die Benutzeroberfläche des Migration Toolkit for Virtualization (MTV) ist in die OpenShift-Webkonsole integriert.

Sie können sich darauf beziehen ["Hier"](#) So verwenden Sie die Benutzeroberfläche für verschiedene Aufgaben.

## Quellanbieter Erstellen

Um die RHEL VM von VMware auf OpenShift Virtualization zu migrieren, müssen Sie zunächst den Quellanbieter für VMware erstellen. Beachten Sie die Anweisungen ["Hier"](#) Um den Quellanbieter zu erstellen.

Um Ihren VMware-Quellanbieter zu erstellen, benötigen Sie Folgendes:

- VCenter-url
- VCenter-Anmeldedaten
- Fingerabdruck des vCenter-Servers
- VDDK-Bild in einem Repository

Beispiel für die Erstellung eines Quellanbieters:

Select provider type \*

**vm vSphere**

Provider resource name \*

vmware-source ✓

Unique Kubernetes resource name identifier

URL \*

URL of the vCenter SDK endpoint. Ensure the URL includes the "/sdk" path. For example: https://vCenter-host-example.com/sdk ✓

VDDK init image:

docker.repo.eng.netapp.com/banum/vddk:801 ✓

VDDK container image of the provider, when left empty some functionality will not be available

Username \*

administrator@vsphere.local ✓

vSphere REST API user name.

Password \*

..... ✓

vSphere REST API password credentials.

SSHA-1 fingerprint \*

The provider currently requires the SHA-1 fingerprint of the vCenter Server's TLS certificate in all circumstances. vSphere calls this the server's thumbprint. ✓

Skip certificate validation



Das Migration Toolkit for Virtualization (MTV) verwendet das VMware Virtual Disk Development Kit (VDDK) SDK zur Beschleunigung der Übertragung virtueller Laufwerke von VMware vSphere. Daher wird dringend empfohlen, ein VDDK-Bild zu erstellen, obwohl dies optional ist. Um diese Funktion zu nutzen, laden Sie das VMware Virtual Disk Development Kit (VDDK) herunter, erstellen ein VDDK-Image und schieben das VDDK-Image in Ihre Bildregistrierung.

Befolgen Sie die Anweisungen ["Hier"](#) So erstellen und verschieben Sie das VDDK-Image in eine Registrierung, auf die über den OpenShift-Cluster zugegriffen werden kann.

## Zielanbieter erstellen

Der Host-Cluster wird automatisch hinzugefügt, da der OpenShift-Virtualisierungsanbieter der Quellanbieter ist.

## Migrationsplan Erstellen

Befolgen Sie die Anweisungen ["Hier"](#) Um einen Migrationsplan zu erstellen.

Wenn Sie einen Plan erstellen, müssen Sie Folgendes erstellen, falls noch nicht erstellt:

- Eine Netzwerkzuordnung, um das Quellnetzwerk dem Zielnetzwerk zuzuordnen.
  - Eine Speicherzuordnung, um den Quell-Datastore der Ziel-Storage-Klasse zuzuordnen. Hierfür können Sie sich für eine ontap-san-Storage-Klasse entscheiden.
- Sobald der Migrationsplan erstellt ist, sollte der Status des Plans **Ready** anzeigen und Sie sollten nun **Start** des Plans haben.

The screenshot shows the OpenShift MTV interface. The left sidebar contains navigation options: OperatorHub, Installed Operators, Workloads, Virtualization, Migration (selected), Overview, Providers for virtualization, Plans for virtualization (selected), NetworkMaps for virtualization, StorageMaps for virtualization, and Networking. The main content area displays a table of migration plans under the heading 'Plans'. The table has columns for Name, Source, Target, VMs, Status, and Description. The first plan, 'mtv-migration-demo', is in a 'Ready' state and has a 'Start' button next to it. The second and third plans, 'vmware-ovs-migration' and 'vmware-ovs-migration-plan1', are in a 'Succeeded' state. The fourth plan, 'vmware-ovs-migration-plan2', is also in a 'Succeeded' state. A hand cursor is pointing at the 'Start' button of the first plan.

Name	Source	Target	VMs	Status	Description
mtv-migration-demo	vmware	host	1	Ready	Plan for migrating VM to OpenShift Virt...
vmware-ovs-migration	vmware2	host	1	Succeeded	Migrating RHEL 9 vm to OpenShift Virtu...
vmware-ovs-migration-plan1	vmware2	host	1	Succeeded	
vmware-ovs-migration-plan2	vmware2	host	1	Succeeded	migrating RHEL 9 vm using ONTAP NFS...

Durch Klicken auf **Start** wird eine Reihe von Schritten durchlaufen, um die Migration der VM abzuschließen.

The screenshot shows the Red Hat OpenShift console interface. On the left is a navigation menu with categories like OperatorHub, Workloads, Virtualization, Migration, Networking, Storage, Builds, Observe, Compute, User Management, and Administration. The main content area is titled 'Migration details by VM' and shows a table with columns for Name, Start time, End time, Data copied, and Status. A single migration entry is visible with the name 'oip-source-rhel9...', start time '06 Mar 2024, 09:42...', end time '06 Mar 2024, 09:50...', and data copied '20.00 / 20.00 GB'. Below this is a detailed table of migration steps:

Step	Elapsed time	State
Initialize migration	00:00:25	Completed
Allocate disks	00:00:00	Completed
Convert image to kubevirt	00:02:45	Completed
Copy disks	00:04:58	Completed
Create VM	00:00:00	Completed

Wenn alle Schritte abgeschlossen sind, können Sie die migrierten VMs sehen, indem Sie im Navigationsmenü auf der linken Seite unter **Virtualisierung** auf **virtuelle Maschinen** klicken.

Anweisungen für den Zugriff auf die virtuellen Maschinen werden bereitgestellt ["Hier"](#).

Sie können sich bei der virtuellen Maschine anmelden und den Inhalt der postgresql-Datenbanken überprüfen. Die Datenbanken, Tabellen und die Einträge in der Tabelle sollten identisch sein mit denen, die auf der Quell-VM erstellt wurden.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtlich geschützten Urhebers 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, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

## Markeninformationen

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