



# **Verwenden Sie Shift Toolkit zum Migrieren oder Konvertieren von VMs**

NetApp virtualization solutions

NetApp  
January 29, 2026

# Inhalt

Verwenden Sie Shift Toolkit zum Migrieren oder Konvertieren von VMs .....	1
Erfahren Sie mehr über die Migration von VMs zwischen Virtualisierungsumgebungen mit dem NetApp Shift Toolkit .....	1
Anwendungsfall .....	1
Toolkit-Übersicht .....	1
Vorteile der VM-Portabilität .....	2
So funktioniert das Shift-Toolkit .....	2
Unterstützte Versionen für das NetApp Shift Toolkit .....	4
Unterstützte VM-Gastbetriebssysteme .....	4
Unterstützte ONTAP-Versionen .....	5
Unterstützte Hypervisoren .....	5
Installieren Sie das Shift Toolkit .....	5
Bereiten Sie die Installation des NetApp Shift Toolkits für ONTAP -Speicher vor .....	5
Voraussetzungen für die Installation des NetApp Shift Toolkits .....	6
Installieren oder aktualisieren Sie das NetApp Shift Toolkit für ONTAP -Speicher .....	10
Konfigurieren des NetApp Shift Toolkit .....	21
Run Shift-Toolkit .....	21
Shift Toolkit-Konfiguration .....	23
Migrieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit .....	40
Migrieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit .....	40
Migrieren Sie VMs von VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V mithilfe des Shift Toolkits .....	44
Migrieren Sie VMs von Microsoft Hyper-V zu VMware ESXi mithilfe des Shift Toolkits .....	66
VMs von VMware ESXi zu Red Hat OpenShift Virtualisierung migrieren .....	86
Migrieren Sie VMs von VMware ESXi zu Red Hat OpenShift Virtualization mithilfe des Shift Toolkits und des Migration Toolkits für Virtualisierung .....	103
Migrieren von VMs von VMware ESXi zu Oracle Linux Virtualization Manager .....	117
Konvertieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit .....	129
Überblick .....	129
In das QCOW2-Format konvertieren .....	130
In das VHDX-Format konvertieren .....	136
In das RAW-Format konvertieren .....	139
Überwachen Sie Migrationsaufträge mit dem Shift Toolkit-Dashboard .....	143
Job-Überwachungs-Dashboard .....	143
Stellenstatus verstehen .....	143
Konfigurieren Sie erweiterte Einstellungen im Shift Toolkit .....	144
Credential Security Service Provider (CredSSP) .....	145
Protokollierung und Debugging .....	146
Stolzieren .....	147
Skriptblock und Automatisierung .....	152
E-Mail-Benachrichtigungen und Warnmeldungen .....	153
Abbruch- und Rückgängigmachungsfunktionen .....	154
Migrieren Sie VMs aus SAN-Umgebungen zur Konvertierung mit dem Shift Toolkit .....	155
Anforderungen an SAN-basierte VMs .....	155

Migrationsworkflow für SAN-Umgebungen .....	155
Umgang mit Prozessorkompatibilitätsproblemen.....	155
Nächste Schritte nach der Konvertierung oder Migration von VMs mit dem Shift Toolkit .....	156
Abschluss.....	156
Nächste Schritte.....	156
Fehlerbehebung und bekannte Probleme .....	156
Anhang.....	158

# Verwenden Sie Shift Toolkit zum Migrieren oder Konvertieren von VMs

## Erfahren Sie mehr über die Migration von VMs zwischen Virtualisierungsumgebungen mit dem NetApp Shift Toolkit

Das NetApp Shift Toolkit ist ein eigenständiges Produkt, das entwickelt wurde, um VM-Migrationen zwischen Hypervisoren wie VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Oracle Linux Virtualization Manager, Redhat OpenShift und anderen zu vereinfachen und zu beschleunigen. Es unterstützt außerdem Konvertierungen auf Festplattenebene zwischen verschiedenen virtuellen Festplattenformaten.

### Anwendungsfall

Jede Organisation erkennt jetzt den Vorteil einer Multi-Hypervisor-Umgebung. Angesichts der jüngsten Marktveränderungen entscheidet jedes Unternehmen über die beste Vorgehensweise. Dabei wägen sie technische und kommerzielle Risiken ab, einschließlich der Migration von Workload-VMs auf alternative Hypervisoren, konzentrieren sich auf das Erreichen der geschäftlich definierten Ziele und kontrollieren die Abhängigkeit von einem bestimmten Anbieter. Dies ermöglicht es ihnen, hinsichtlich der Lizenzkosten optimiert zu arbeiten und das IT-Budget in den richtigen Bereichen einzusetzen, anstatt für ungenutzte Kerne eines bestimmten Hypervisors Geld auszugeben. Die Herausforderung bestand jedoch immer in der Migrationszeit und den damit verbundenen Ausfallzeiten.

Mit dem NetApp Shift-Toolkit ist die Migration virtueller Maschinen (VMs) kein Problem mehr. Dieses eigenständige Produkt ermöglicht eine schnelle und effiziente Migration von VMs von VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V. Darüber hinaus unterstützt es die Konvertierung auf Festplattenebene zwischen verschiedenen virtuellen Festplattenformaten. Dank der sofort einsatzbereiten Funktionen von ONTAP können diese Migrationen unglaublich schnell und mit minimalen Ausfallzeiten erfolgen. Beispielsweise dauert die Konvertierung einer 1 TB großen VMDK-Datei normalerweise einige Stunden, mit dem Shift-Toolkit kann sie jedoch in Sekundenschnelle abgeschlossen werden.

### Toolkit-Übersicht

Das NetApp Shift Toolkit ist eine benutzerfreundliche Lösung mit grafischer Benutzeroberfläche (GUI), die die Migration virtueller Maschinen (VMs) zwischen verschiedenen Hypervisoren und die Konvertierung virtueller Festplattenformate ermöglicht. Es nutzt die NetApp FlexClone-Technologie, um VM-Festplatten schnell zu konvertieren. Darüber hinaus verwaltet das Toolkit die Erstellung und Konfiguration von Ziel-VMs.

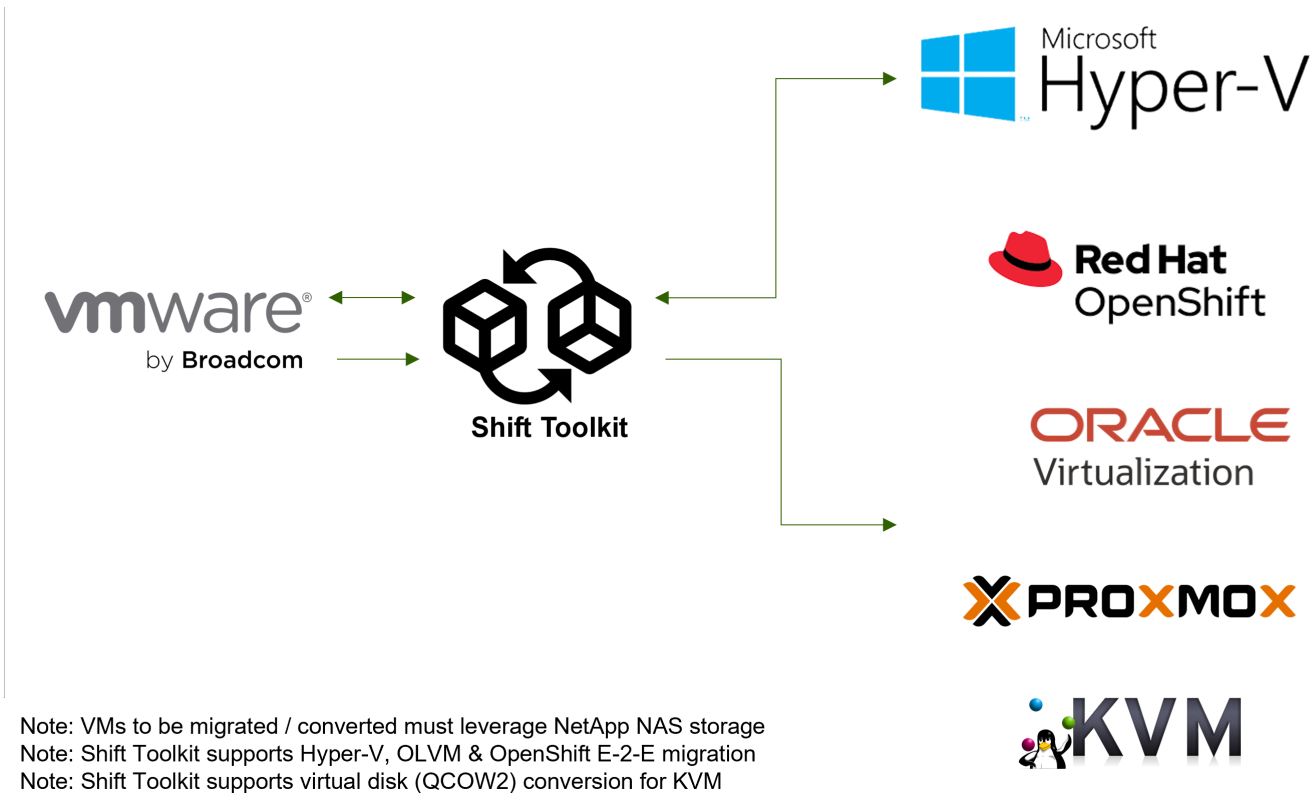
Das Shift-Toolkit bietet Flexibilität in einer Umgebung mit mehreren Hypervisoren, indem es die bidirektionale Konvertierung zwischen den folgenden Hypervisoren unterstützt:

- VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V zu VMware ESXi
- VMware ESXi zu Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)
- VMware ESXi zu Red Hat OpenShift Virtualisierung

Das Shift-Toolkit unterstützt die Konvertierung virtueller Datenträger auf Datenträgerebene zwischen Hypervisoren für die folgenden Datenträgerformate:



- VMware ESX zu Microsoft Hyper-V (Virtual Machine Disk [VMDK] zu Virtual Hard Disk Format [VHDX])
- Microsoft Hyper-V zu VMware ESX (virtuelles Festplattenformat [VHDX] zu virtueller Maschinenfestplatte [VMDK])
- VMware ESX zu KVM-kompatiblen Hypervisoren (VMDK zu QCOW2)
- VMware ESX zu KVM-kompatiblen Hypervisoren (VMDK zu RAW)



Das Shift-Toolkit kann heruntergeladen werden. ["hier,"](#) und ist nur für Windows-Systeme verfügbar.

## Vorteile der VM-Portabilität

ONTAP ist ideal für jeden Hypervisor und in jedem Hyperskalar. Mit FlexClone -Technologie. VM-Portabilität in Minuten ist Realität, anstatt auf längere Ausfallzeiten zu warten oder sich mit Passthrough-Optionen zufrieden zu geben.

Shift-Toolkit:

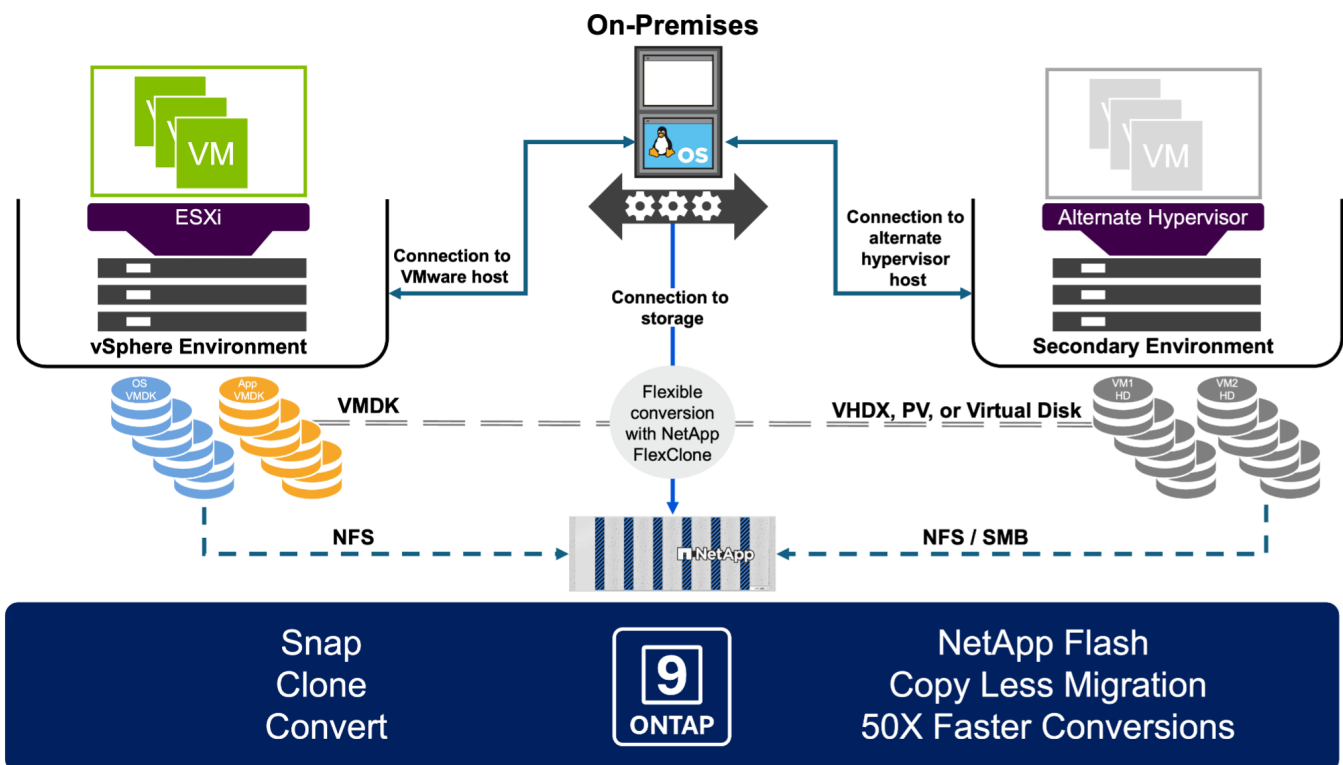
- trägt zur Minimierung von Ausfallzeiten bei und steigert die Unternehmensproduktivität.
- bietet Auswahl und Flexibilität durch Reduzierung der Lizenzkosten, der Bindung an einen einzigen Anbieter und der damit verbundenen Risiken.
- ermöglicht es Organisationen, die VM-Lizenzkosten optimieren und ihre IT-Budgets erweitern möchten.
- reduziert die Virtualisierungskosten durch VM-Portabilität und wird von NetApp kostenlos angeboten.

## So funktioniert das Shift-Toolkit

Zum Zeitpunkt der Konvertierung stellt das Shift-Toolkit eine Verbindung zu VMware ESXi- und Microsoft Hyper-V-Hosts sowie zum gemeinsam genutzten NetApp -Speicher her. Das Shift-Toolkit nutzt FlexClone , um VM-Festplatten mithilfe von drei wichtigen NetApp Technologien von einem Hypervisor in einen anderen zu

konvertieren:

- Ein einzelnes Volume und mehrere Protokolle Mit NetApp ONTAP können mehrere Protokolle problemlos verwendet werden, um auf ein einzelnes Volume zuzugreifen. Beispielsweise kann VMware ESXi auf ein Volume zugreifen, das mit dem Network File System (NFS)-Protokoll aktiviert ist, und Microsoft Hyper-V kann mit dem CIFS/SMB-Protokoll auf dasselbe Volume zugreifen.
- Die FlexClone -Technologie ermöglicht das schnelle Klonen ganzer Dateien oder Volumes ohne Datenkopie. Gemeinsame Blöcke auf dem Speichersystem werden von mehreren Dateien oder Volumes gemeinsam genutzt. Dadurch können große VM-Festplatten sehr schnell geklont werden.
- VM-Festplattenkonvertierung Das NetApp PowerShell Toolkit und das Shift Toolkit enthalten eine große Anzahl von Workflows, mit denen verschiedene Aktionen auf einem NetApp Speichercontroller durchgeführt werden können. Enthalten sind PowerShell-Cmdlets, die virtuelle Datenträger in verschiedene Formate konvertieren. Beispielsweise kann VMware VMDK in Microsoft VHDX konvertiert werden und umgekehrt. Diese Konvertierungen werden mit FlexClone durchgeführt, das ein sehr schnelles Klonen und Konvertieren von Festplattenformaten in einem Schritt ermöglicht.



## Protokolle und Kommunikationsmethoden

Das Shift-Toolkit verwendet während Konvertierungs- oder Migrationsvorgängen die folgenden Protokolle.

- HTTPS – Wird vom Shift-Toolkit zur Kommunikation mit dem Data ONTAP -Cluster verwendet.
- VI Java (openJDK), VMware PowerCLI – Wird zur Kommunikation mit VMware ESXi verwendet.
- Windows PowerShell-Modul – Wird zur Kommunikation mit Microsoft Hyper-V verwendet.

Die Firewalls müssen den Datenverkehr über die folgenden Ports zulassen:

Hafen	Protokoll	Quelle	Ziel	Zweck
443	TCP	Shift-Toolkit-Knoten	VMware vCenter	VMware-Inventar
443	TCP	Shift-Toolkit-Knoten	VMware ESXi-Knoten	Invoke-vmscript-Abhängigkeit (geroutet)
443	TCP	Shift-Toolkit-Knoten	Ziel-Hypervisor	Zielbestand
443	TCP	Shift-Toolkit-Knoten	ONTAP-System	ONTAP-Zugriff
5985/5986	HTTP	Shift-Toolkit-Knoten	Hyper-V-Hosts	WinRM

## Unterstützte Versionen für das NetApp Shift Toolkit

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Windows- und Linux-Gastbetriebssysteme, ONTAP Version und Ihre Hypervisoren vom NetApp Shift Toolkit unterstützt werden.

### Unterstützte VM-Gastbetriebssysteme

Das Shift Toolkit unterstützt die folgenden Windows- und Linux-Gastbetriebssysteme für die VM-Konvertierung.

#### Windows-Betriebssysteme

- Windows 10
- Windows 11
- Windows Server 2016
- Windows Server 2019
- Windows Server 2022
- Windows Server 2025

#### Linux-Betriebssysteme

- CentOS Linux 7.x
- Alma Linux 7.x
- Red Hat Enterprise Linux 7.2 oder höher
- Red Hat Enterprise Linux 8.x
- Red Hat Enterprise Linux 9.x
- Ubuntu 2018
- Ubuntu 2022
- Ubuntu 2024
- Debian 12
- SUSE Linux Enterprise Server 12
- SUSE Linux Enterprise Server 15



CentOS Linux und Red Hat Enterprise Linux Versionen 5 und 6 werden nicht unterstützt.



Windows Server 2008 wird nicht offiziell unterstützt. Der Konvertierungsprozess kann jedoch funktionieren, und einige Kunden haben Windows Server 2008 VMs erfolgreich konvertiert. Nach der Migration muss die IP-Adresse manuell aktualisiert werden, da die für die automatische IP-Zuweisung verwendete PowerShell-Version nicht mit Windows Server 2008 kompatibel ist.

## Unterstützte ONTAP-Versionen

Das Shift Toolkit unterstützt ONTAP 9.14.1 oder höher.

## Unterstützte Hypervisoren

Das Shift Toolkit unterstützt die folgenden Hypervisor-Plattformen für die VM-Migration und -Konvertierung.



In der aktuellen Version wird die durchgängige Migration virtueller Maschinen nur mit Hyper-V, VMware, OpenShift und Oracle Virtualization unterstützt. Für KVM-Ziele wird nur die Festplattenkonvertierung unterstützt.

### VMware vSphere

Das Shift-Toolkit wurde mit vSphere 7.0.3 oder höher validiert.

### Microsoft Hyper-V

Das Shift-Toolkit wurde anhand der folgenden Hyper-V-Rollen validiert:

- Die Hyper-V-Rolle läuft auf Windows Server 2019
- Hyper-V-Rolle läuft auf Windows Server 2022
- Hyper-V-Rolle läuft auf Windows Server 2025

### Red Hat OpenShift

Das Shift-Toolkit wurde mit Red Hat OpenShift und OpenShift Virtualization ab Version 4.17 validiert.

### Oracle Linux Virtualisierungsmanager

Das Shift-Toolkit wurde anhand der folgenden Oracle Linux Virtualization Manager-Versionen validiert:

- Oracle Linux Virtualization Manager 4.5 oder höher
- Auf dem Host des Oracle Linux Virtualization Manager muss mindestens die Version ovirt-engine-4.5.4-1.el8 RPM installiert sein.

### KVM

Für KVM-Ziele unterstützt das Shift Toolkit nur die Konvertierung des Datenträgerformats (VMDK zu QCOW2 oder RAW). Die Hypervisor-Verbindungsdetails sind nicht erforderlich, wenn KVM aus der Zielauswahlliste ausgewählt wird. Nach der Konvertierung können Sie die QCOW2-Disks verwenden, um VMs auf KVM-basierten Plattformen bereitzustellen.

## Installieren Sie das Shift Toolkit

### Bereiten Sie die Installation des NetApp Shift Toolkits für ONTAP -Speicher vor.

Bereiten Sie die Installation des NetApp Shift Toolkits vor, indem Sie sicherstellen, dass

Ihre Umgebung die Voraussetzungen erfüllt und das für Ihr Bereitstellungsszenario geeignete Installationspaket auswählen.

## Bevor Sie beginnen

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Umgebung die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Windows Server 2019, 2022 oder 2025
- Dedizierte virtuelle Maschine für die Installation des Shift Toolkits
- Netzwerkverbindung zwischen Quell- und Zielumgebungen
- Virtuelle Maschine, die auf VMware vSphere oder Microsoft Hyper-V läuft



Installieren Sie das Shift Toolkit auf einer dedizierten VM, um die Verwaltung mehrerer Quell- und Ziel-Hypervisoren von einem einzigen Server aus zu ermöglichen.

## Wählen Sie ein Installationspaket aus

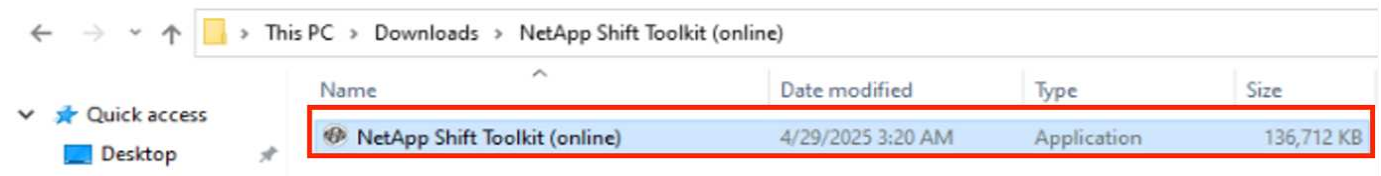
Das Shift Toolkit ist in zwei Installationspaketen erhältlich ab ["NetApp Toolchest"](#):

### Online-Installer (~130 MB)

- Lädt während der Installation erforderliche Komponenten aus dem Internet herunter und installiert sie.
- Für die Installation ist eine Internetverbindung erforderlich.
- Kleinere Paketgröße für schnelleren Download

### Offline-Installer (~1,2 GB)

- Enthält alle erforderlichen Komponenten, die im Paket enthalten sind
- Unterstützt die Installation auf virtuellen Maschinen ohne Internetzugang
- Keine Proxy-Konfiguration erforderlich
- Bietet mehr Kontrolle über den Installationsprozess



Verwenden Sie den Offline-Installer für abgeschottete Umgebungen oder wenn Sie die vollständige Kontrolle über den Installationsprozess ohne externe Abhängigkeiten benötigen.

## Voraussetzungen für die Installation des NetApp Shift Toolkits

Vergewissern Sie sich vor der Installation des Shift Toolkits, dass Ihre Umgebung die Anforderungen an Hardware, Konnektivität und ONTAP -Speicher erfüllt.

## Hardwareanforderungen

Stellen Sie sicher, dass der Shift Toolkit-Server die folgenden Mindesthardwareanforderungen erfüllt:

- **CPU:** 4 vCPUs
- **Speicher:** Mindestens 8 GB
- **Festplattenspeicher:** Mindestens 100 GB (900 MB für die Installation verfügbar)

## Konnektivitätsanforderungen

Prüfen Sie, ob die folgenden Verbindungsanforderungen erfüllt sind:

- Shift Toolkit muss auf einem eigenständigen Windows-Server (physisch oder virtuell) installiert sein.
- Der Hypervisor und die Speicherumgebung müssen so konfiguriert sein, dass das Shift Toolkit mit allen Komponenten interagieren kann.
- Für Hyper-V-Migrationen müssen sich der Shift-Server, der ONTAP CIFS-Server und die Hyper-V-Server in derselben Windows Active Directory-Domäne befinden.
- Mehrere LIFs für CIFS und NFS werden für die Verwendung mit Storage Virtual Machines (SVMs) während VM-Konvertierungen unterstützt.
- Für CIFS-Operationen müssen die Zeiteinstellungen zwischen dem Windows-Domänencontroller und dem ONTAP Speichercontroller synchronisiert werden.

## ONTAP Speicherkonfigurationen

Konfigurieren Sie ONTAP Speicherkomponenten einschließlich SVMs, Qtrees und CIFS-Freigaben zur Unterstützung von Shift Toolkit-Migrationen.

### Erstellen Sie eine neue SVM (empfohlen)

Obwohl das Shift Toolkit die Verwendung einer bestehenden SVM erlaubt, empfiehlt NetApp die Erstellung einer dedizierten SVM für Migrationsvorgänge.

Die Erstellung einer neuen SVM bietet folgende Vorteile:

- Isoliert Migrationsvorgänge von Produktionsworkloads.
- Stellt sicher, dass die SVM die Anforderungen des Shift Toolkits erfüllt, ohne dass Produktionskonfigurationen geändert werden müssen.
- Vereinfacht die Konfiguration für bidirektionale Migrationen zwischen VMware und Hyper-V

Verwenden Sie Storage vMotion, um VMs ohne Ausfallzeiten auf einen neuen, festgelegten NFSv3-Datenspeicher auf der dedizierten SVM zu verschieben. Dieser Ansatz stellt sicher, dass migrierte VMs nicht auf der Produktions-SVM verbleiben.

Verwenden Sie die ONTAP CLI, das NetApp PowerShell Toolkit oder den ONTAP System Manager, um die neue SVM zu erstellen. Detaillierte Schritte finden Sie in der ONTAP Dokumentation. ["Bereitstellung einer neuen SVM"](#) mit aktivierten NFS- und SMB-Protokollen.



Für eine bidirektionale Migration zwischen VMware und Hyper-V müssen sowohl das NFS- als auch das SMB-Protokoll auf der SVM und den bereitgestellten Volumes aktiviert werden.

## Qtree-Anforderungen

Erstellen Sie Qtrees auf dem Volume, das die konvertierten VMs hosten soll. Qtrees trennen und speichern konvertierte Festplattendateien basierend auf dem Ziel-Hypervisor.

### Sicherheitsstil nach Migrationstyp:

- **ESXi zu Hyper-V:** NTFS-Sicherheitsstil (speichert konvertierte VHDX-Dateien)
- **Hyper-V zu ESXi:** UNIX-Sicherheitsstil (speichert konvertierte VMDKs)
- **ESXi-zu-OpenShift-Virtualisierung (QCOW2):** UNIX-Sicherheitsstil
- **ESXi zu OLVM (RAW oder QCOW2):** UNIX-Sicherheitsstil

Source Hypervisor	Target Hypervisor	Protocol	Source	Destination
VMware	Hyper-V	NFS	Volume (with NFS v3 and SMB)	Qtree with NTFS sec style within the same source volume
Hyper-V	VMware	SMB	Volume (with SMB and NFS v3)	Qtree with UNIX sec style within the same source volume
VMware	OpenShift	NFS	Volume (NFS v3)	New Cloned Volume as the PVC
VMware	Oracle Virtualization	NFS	Volume (NFS v3)	Qtree with UNIX sec style within the same source volume

Das Shift Toolkit überprüft keine Qtree-Sicherheitsstile. Erstellen Sie Qtrees mit dem passenden Sicherheitsstil für Ihren Ziel-Hypervisor und Ihr Festplattenformat.

Eine detaillierte Anleitung finden Sie unter ["Erstellen Sie einen Qtree"](#) in der ONTAP Dokumentation.

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Buckets

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

### Add qtree

Name

Demoqtree

Volume

nimshiftstage

Security style

NTFS

Inherit security style from the volume

UNIX

NTFS

Mixed

NTFS, if converting to Hyper-V  
Unix - If converting to KVM compatible hypervisors using qcow2

Support policy considerations

☐ Add a new policy

☐ Configure quota

Save Cancel



Der Zielpfad muss sich auf demselben Volume wie die Quell-VM befinden.



Bei OpenShift Virtualization können konvertierte QCOW2-Dateien optional direkt auf dem Volume platziert werden, ohne einen Qtree zu verwenden. Verwenden Sie die Shift Toolkit GUI oder die APIs, um diese Konvertierung durchzuführen.

## CIFS-Anteilsanforderungen

Für Hyper-V-Migrationen erstellen Sie eine CIFS-Freigabe zum Speichern der konvertierten VM-Daten. Sowohl die NFS-Freigabe (Quell-VMs) als auch die CIFS-Freigabe (konvertierte VMs) müssen sich auf demselben

Volume befinden.

Konfigurieren Sie die CIFS-Freigabe mit den folgenden Eigenschaften:

- SMB 3.0 aktiviert (standardmäßig aktiviert)
- Die Eigenschaft „Dauerhaft verfügbar“ ist aktiviert.
- Exportrichtlinien für KMU auf der SVM deaktiviert
- Kerberos- und NTLMv2-Authentifizierung auf der Domäne zulässig

Eine detaillierte Anleitung finden Sie unter ["Erstellen einer SMB-Freigabe"](#) in der ONTAP Dokumentation. Wählen Sie die Eigenschaft „Kontinuierliche Verfügbarkeit“ zusammen mit anderen Standardeigenschaften aus.

**Add share**

Share name  
Demotst

Folder name  
/nimshiftstage/ Browse

Description

User/group	User type	Access permission
Everyone	Windows	Full control

+ Add

☒ **Enable continuous availability**  
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

☐ **Encrypt data while accessing this share**  
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

Save Cancel



```

HCG-NetApp-C400-E9U9::> vserver cifs share show -vserver svm0_c400 -share-name nimshiftstage

Vserver: svm0_c400
Share: nimshiftstage
CIFS Server NetBIOS Name: NIMSMB009
Path: /nimshiftstage
Share Properties: oplocks
                  browsable
                  changenotify
                  continuously-available
                  show-previous-versions
Symlink Properties: symlinks
File Mode Creation Mask: -
Directory Mode Creation Mask: -
Share Comment: -
Share ACL: Everyone / Full Control
           NIMDEMO\administrator / Full Control
           NIMDEMO\clusnimCNO$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost01$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost02$ / Full Control
           nimdemo\SHIFTTESTUI$ / Full Control
File Attribute Cache Lifetime: -
Volume Name: nimshiftstage
Offline Files: manual
Vscan File-Operations Profile: standard
Maximum Tree Connections on Share: 4294967295
UNIX Group for File Create: -

```

By default, Everyone / Full Control is added, however permissions can be modified to restrict as required



ONTAP erstellt die Freigabe mit der Windows-Standardfreigabeberechtigung „Jeder/Vollzugriff“.

## Installieren oder aktualisieren Sie das NetApp Shift Toolkit für ONTAP -Speicher.

Installieren oder aktualisieren Sie das NetApp Shift Toolkit erst, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass Ihre Umgebung die Vorbereitungs- und Voraussetzungen erfüllt.

### Installieren Sie das Shift Toolkit

Laden Sie das Installationsprogramm herunter und führen Sie es aus, um das Shift Toolkit auf Ihrem Windows-Server einzurichten.

#### Schritte

1. Laden Sie die "[Shift-Toolkit](#)" Paket und entpacke es.

## Beispiel anzeigen

Tools & Security > All Tools & Security > NetApp Shift Toolkit > Download

### NetApp Shift Toolkit

**Offline-Installer**  
[NetApp\\_Shift\\_Toolkit\\_offline\\_4.0.zip](#) [1.27 GB]

**Online-Installer**  
[NetApp\\_Shift\\_Toolkit\\_online\\_4.0.zip](#) [190.33 MB]

**Update-Package**  
[update\\_NetApp\\_ShiftToolkit\\_4.0.zip](#) [634.94 MB]

2. Doppelklicken Sie auf die heruntergeladene .exe-Datei, um die Installation des Shift Toolkits zu starten.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the address bar set to 'This PC > Downloads > NetApp Shift Toolkit (online)'. The left sidebar shows 'Quick access' and 'Desktop'. The main area displays a table with the following data:

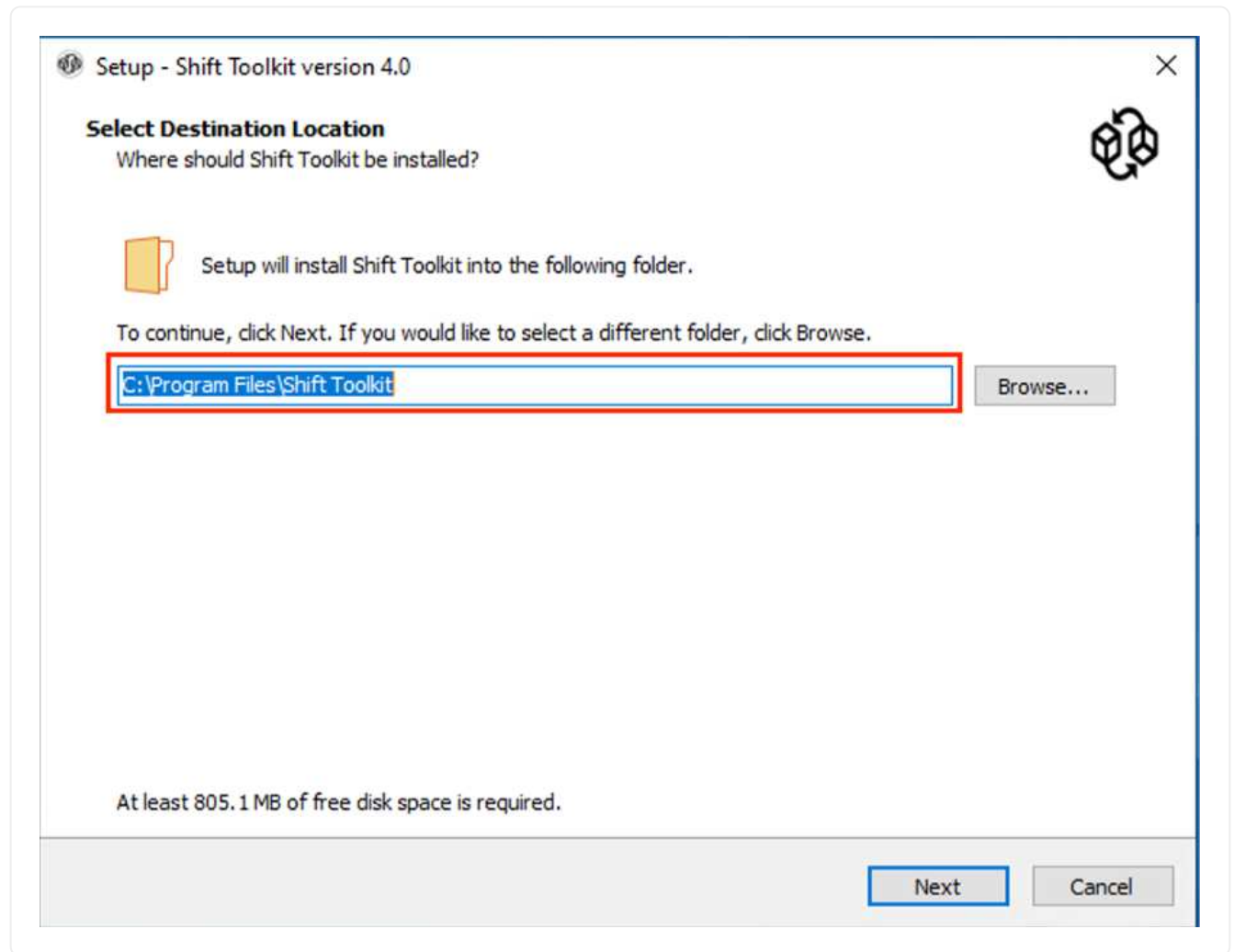
Name	Date modified	Type	Size
NetApp Shift Toolkit (online)	4/29/2025 3:20 AM	Application	136,712 KB



Alle Vorabprüfungen werden während der Installation durchgeführt. Werden die Mindestanforderungen nicht erfüllt, werden entsprechende Fehler- oder Warnmeldungen angezeigt.

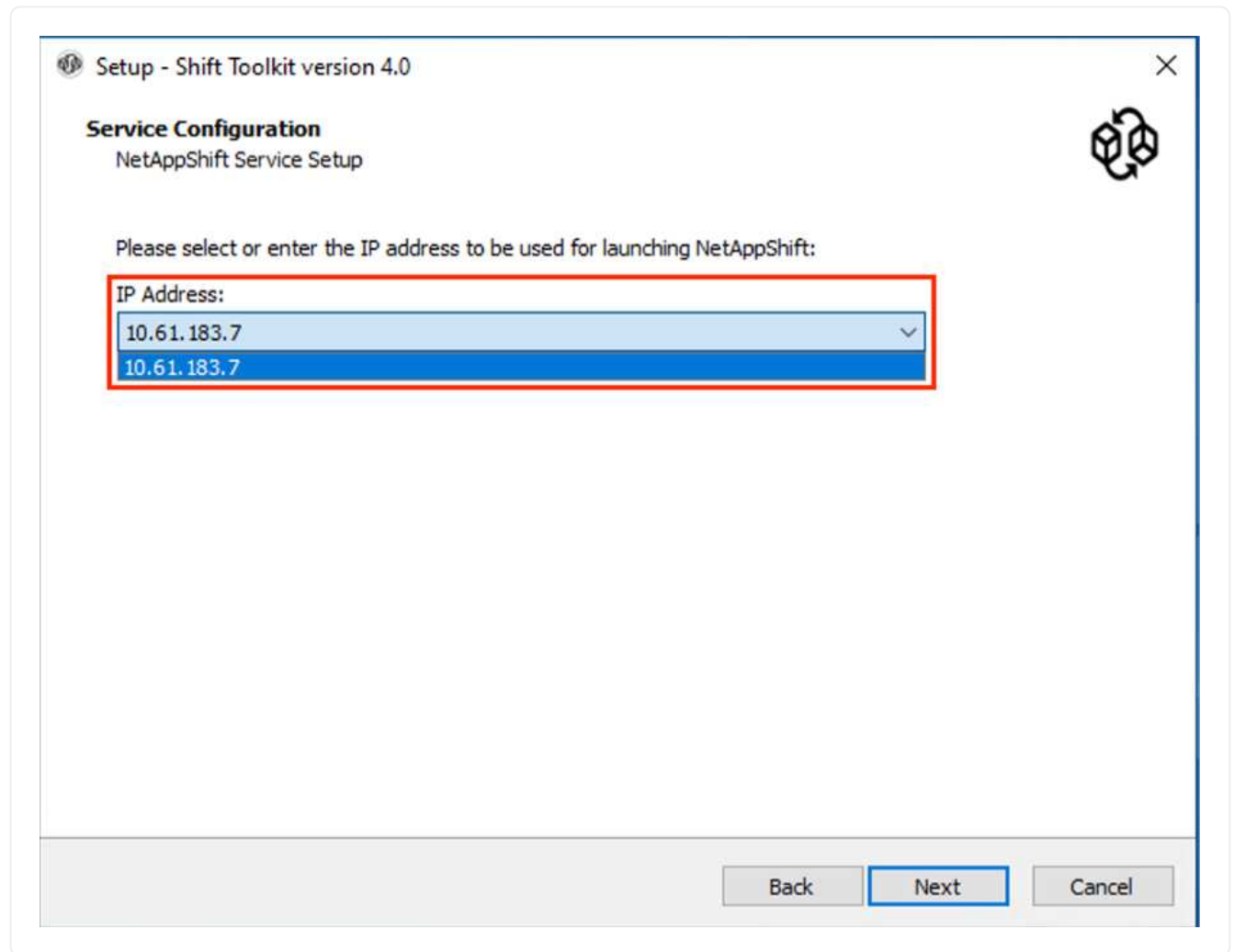
3. Wählen Sie den Installationsort aus oder verwenden Sie den Standardort und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen



4. Wählen Sie die IP-Adresse aus, die für den Zugriff auf die Benutzeroberfläche des Shift Toolkits verwendet werden soll.

## Beispiel anzeigen

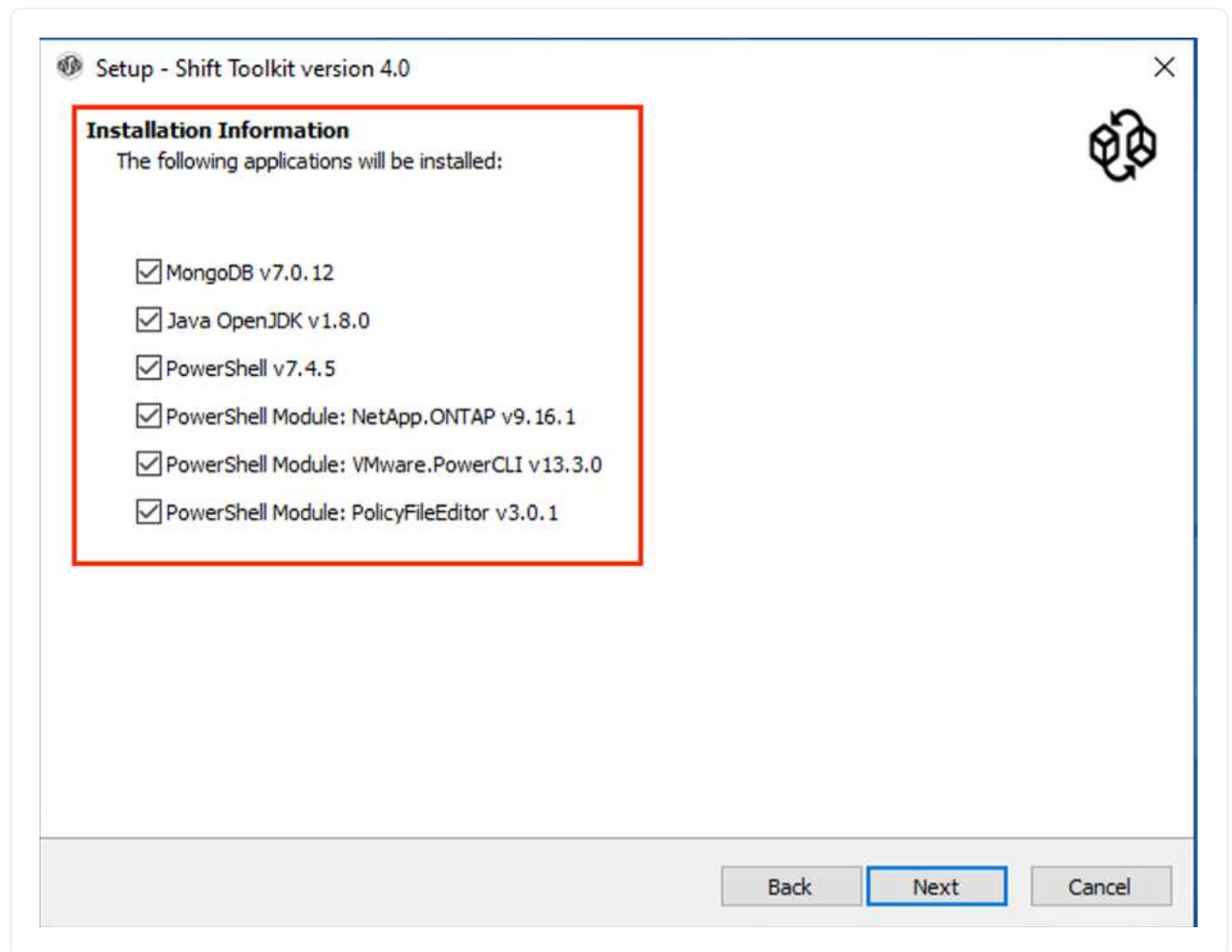


Verfügt die VM über mehrere Netzwerkkarten, können Sie im Rahmen des Einrichtungsprozesses die entsprechende IP-Adresse aus einer Dropdown-Liste auswählen.

- Überprüfen Sie die erforderlichen Komponenten, die automatisch heruntergeladen und installiert werden, und klicken Sie dann auf **Weiter**.

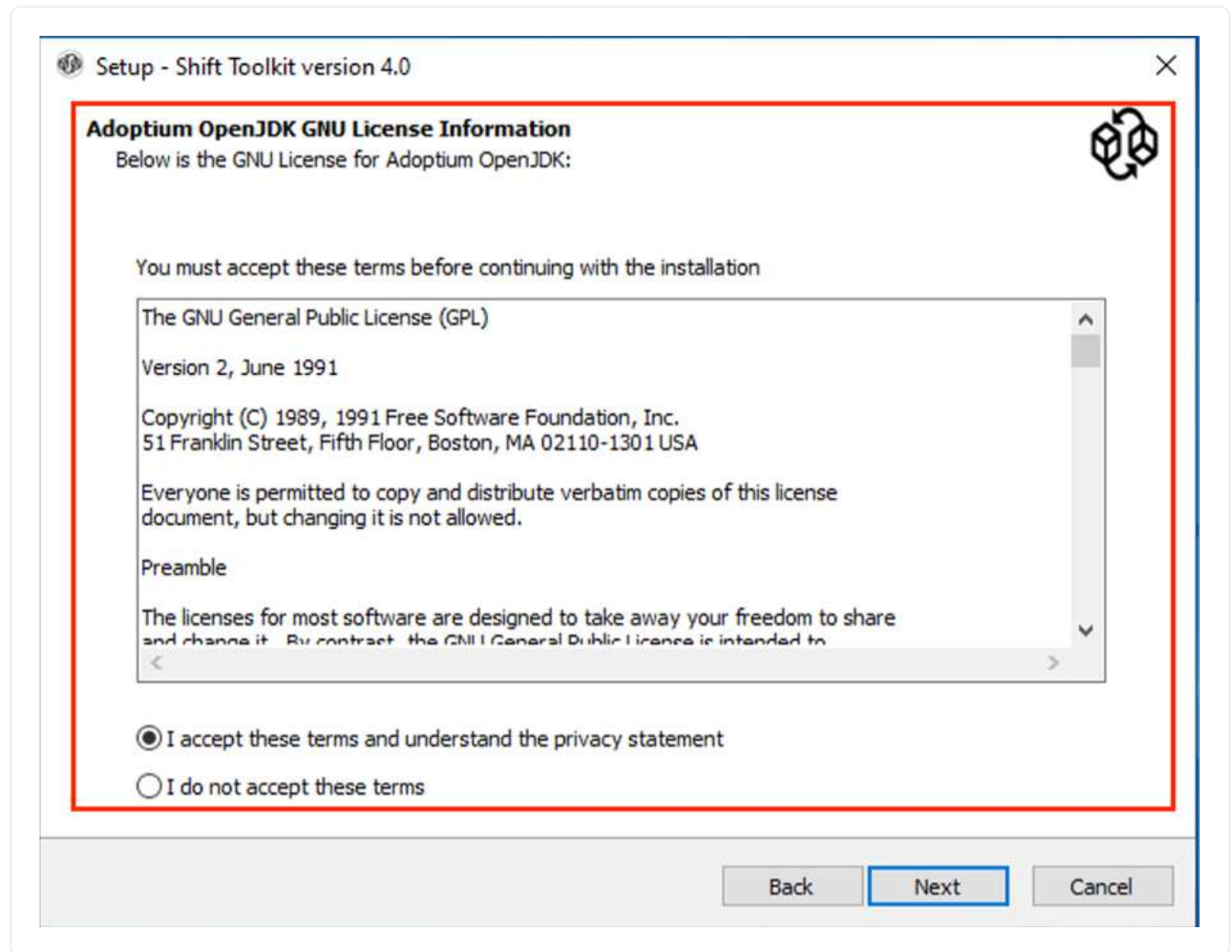
Folgende Komponenten sind für den ordnungsgemäßen Betrieb des Shift Toolkits erforderlich:

## Beispiel anzeigen



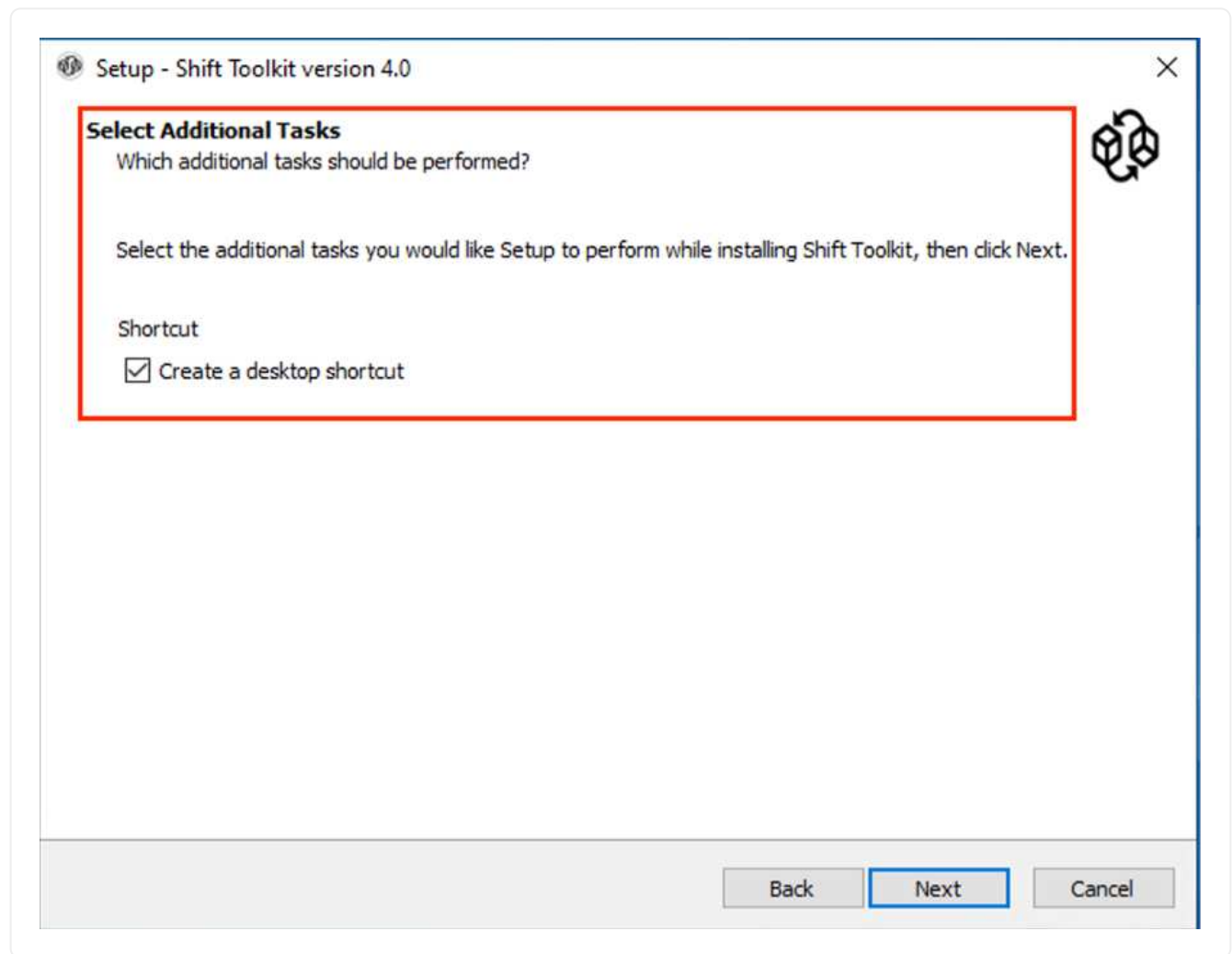
6. Lesen Sie die Lizenzinformationen für Java OpenJDK GNU und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen



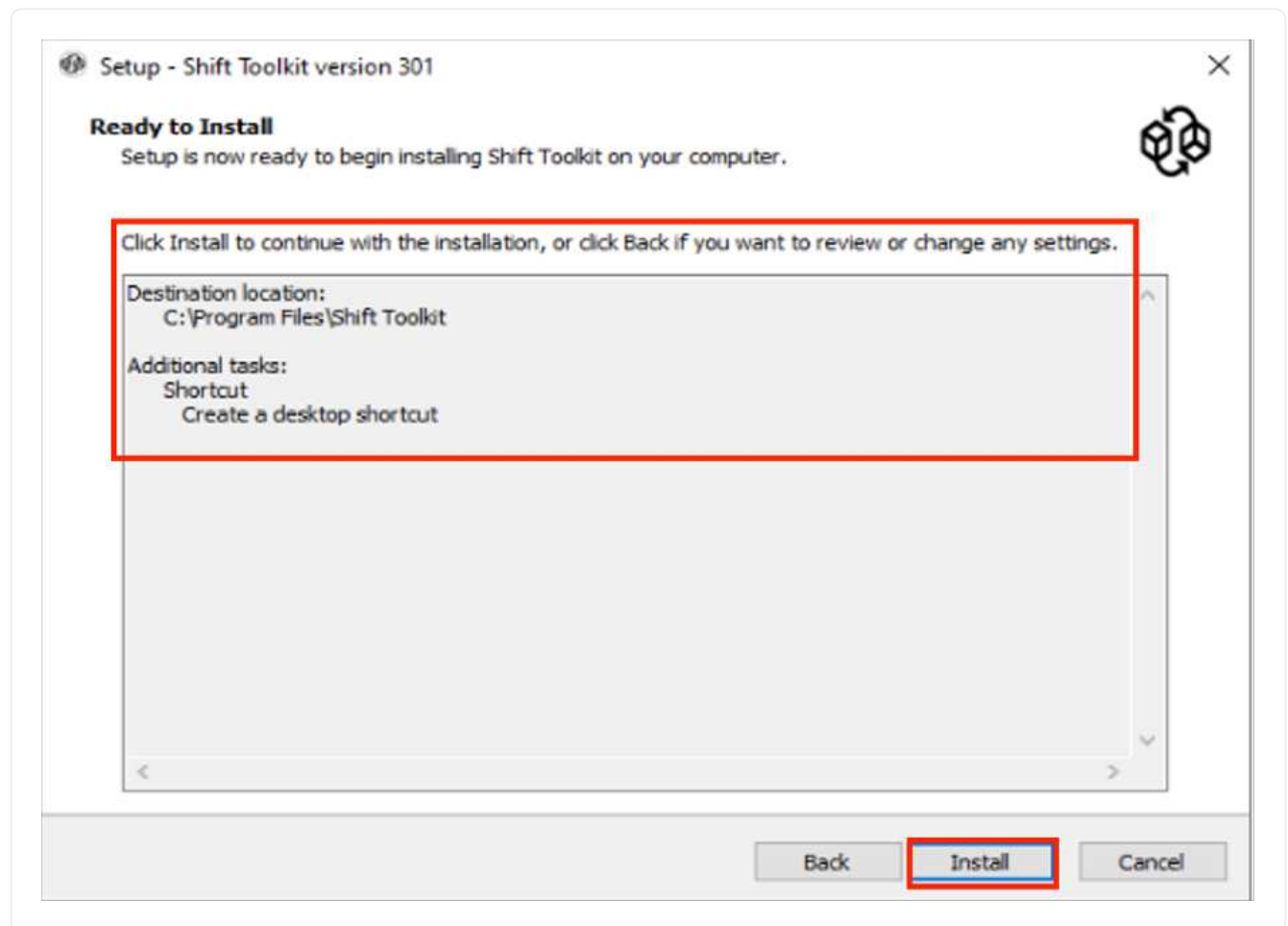
7. Behalten Sie die Standardeinstellung für das Erstellen einer Desktopverknüpfung bei und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen



8. Klicken Sie auf **Installieren**, um die Installation zu starten.

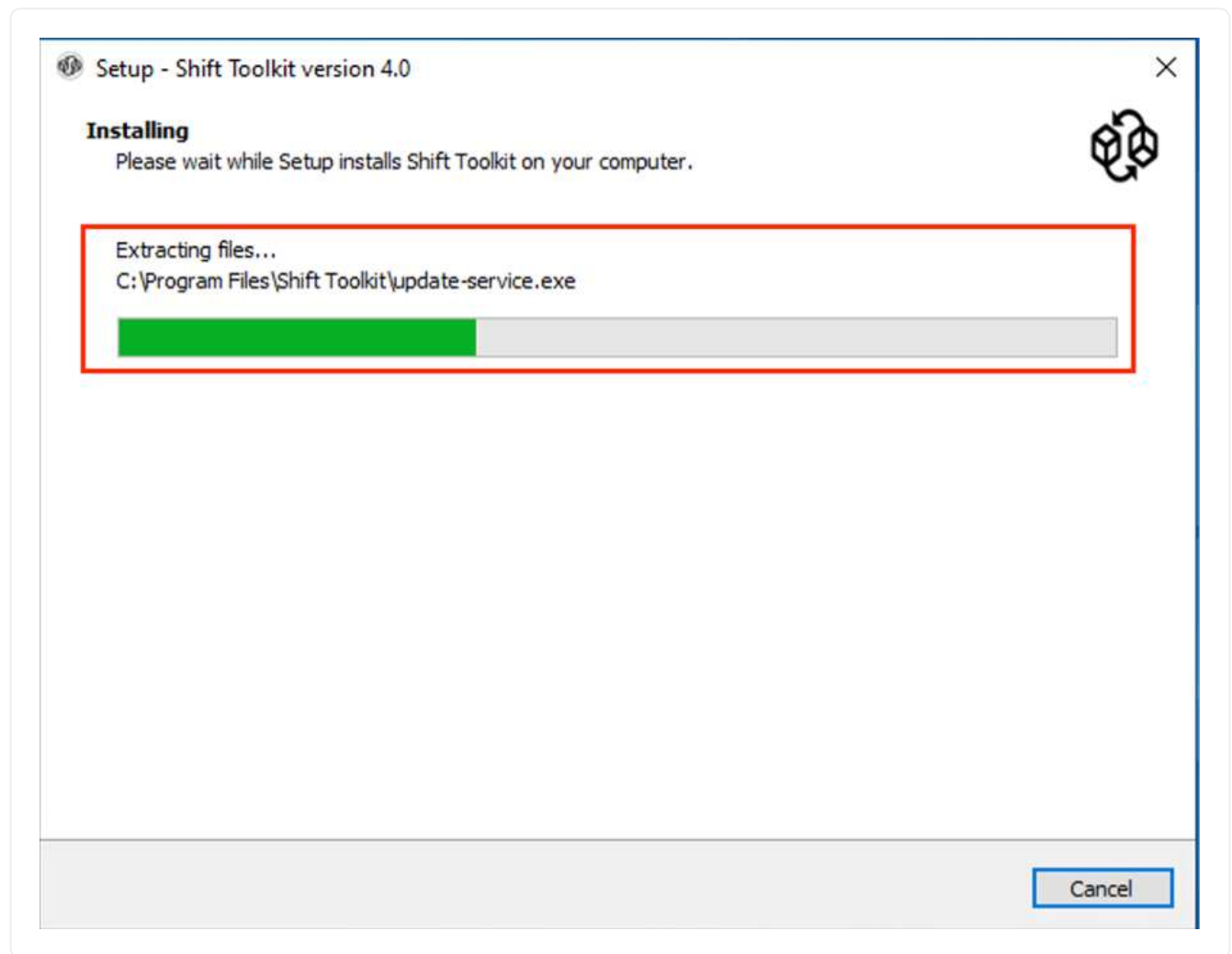
## Beispiel anzeigen



9. Warten Sie, bis die Installation abgeschlossen ist. Das Installationsprogramm lädt alle erforderlichen Komponenten herunter und installiert sie. Klicken Sie auf **Fertigstellen**, wenn Sie fertig sind.



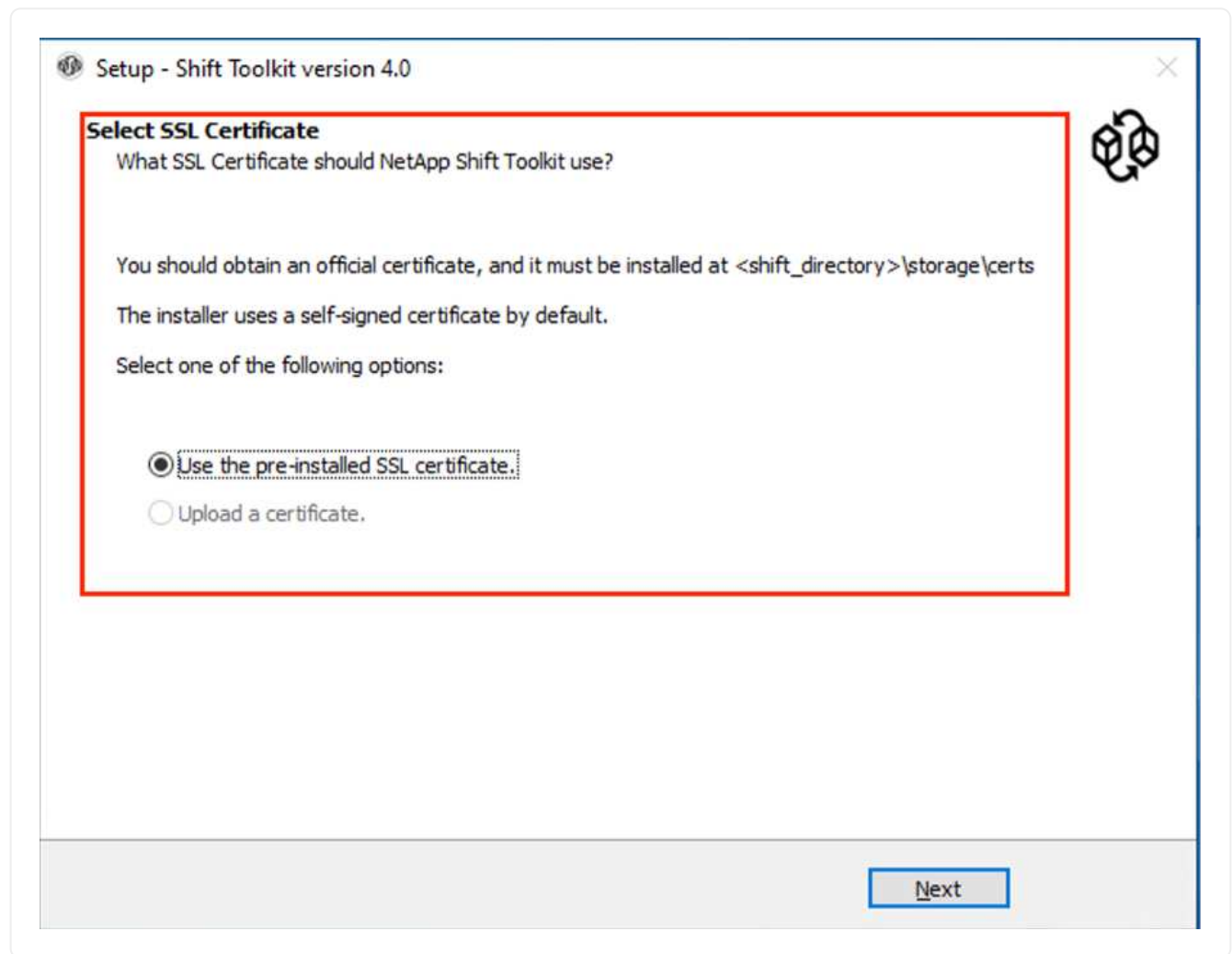
## Beispiel anzeigen



Die Installation kann 10-15 Minuten dauern.

10. Bestätigen Sie die Aufforderung zum selbstsignierten Zertifikat und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

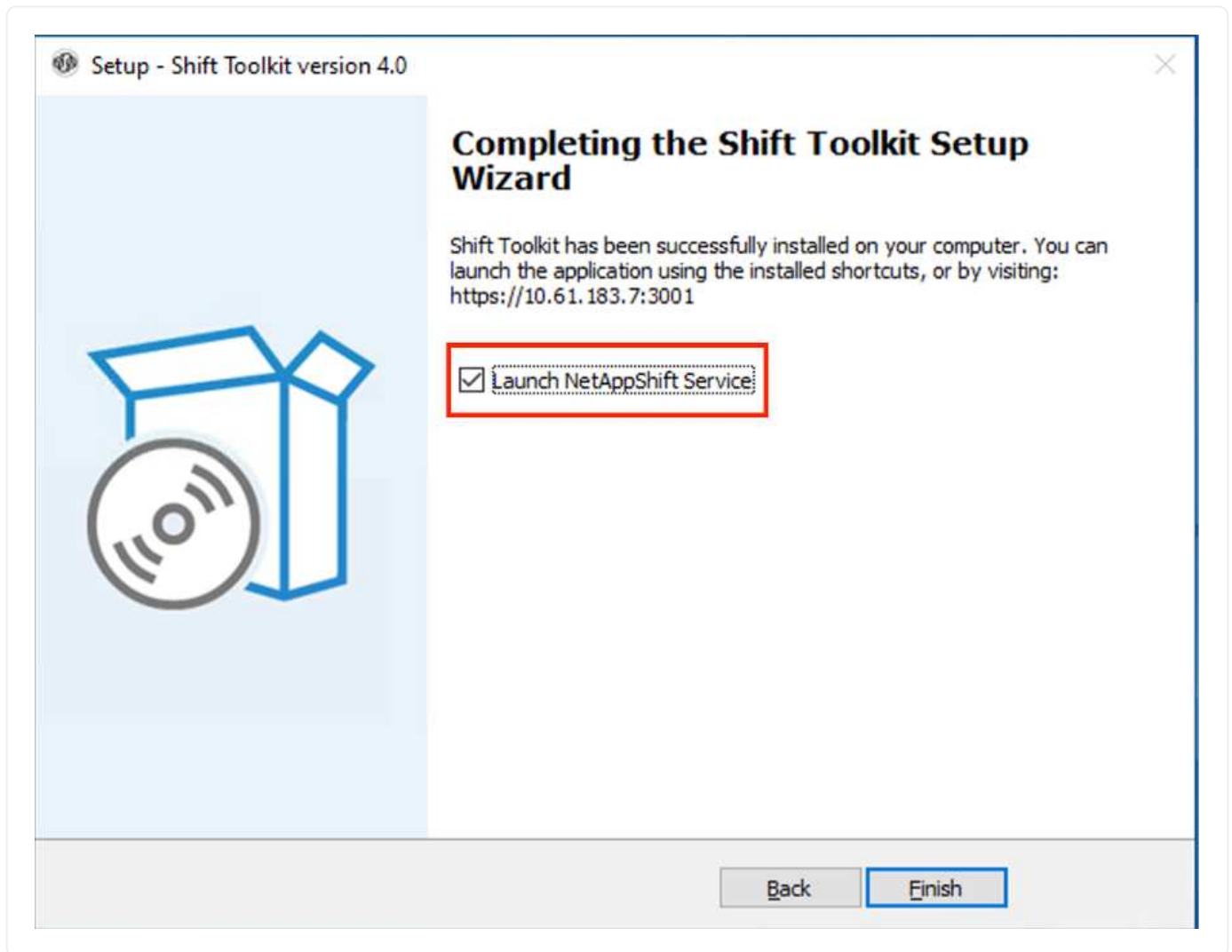


Das selbstsignierte Zertifikat kann durch ein Zertifikat eines Drittanbieters oder einer Zertifizierungsstelle ersetzt werden. Ersetzen Sie das Zertifikat im Ordner „certs“, der sich unter folgendem Pfad befindet: `<installation directory>\Storage\Certs` Die

## Ergebnis

Die Installation des Shift Toolkits ist abgeschlossen.

## Beispiel anzeigen

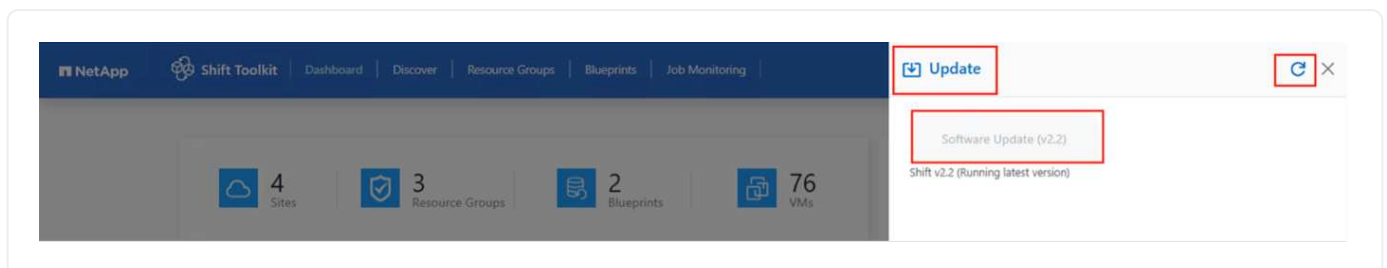


Bei virtuellen Maschinen ohne Internetzugang führt das Offline-Installationsprogramm die gleichen Schritte aus, installiert die Komponenten jedoch mithilfe von Paketen, die in der ausführbaren Datei enthalten sind.

## Aktualisieren Sie das Shift Toolkit

Upgrades erfolgen vollautomatisch und können mit einem einzigen Klick abgeschlossen werden.

## Beispiel anzeigen



Der Shift Toolkit-Aktualisierungsdienst lauscht auf Port 3002 und führt die folgenden Schritte aus:

1. Das Upgrade-Paket wird heruntergeladen
2. Beendet den Shift Toolkit-Dienst
3. Extrahiert Dateien und überschreibt benötigte Dateien
4. Führt das Update unter Verwendung derselben IP-Adresse aus (Metadaten bleiben erhalten).
5. Leitet die Benutzeroberfläche zur Shift Toolkit-Benutzeroberfläche um, die auf Port 3001 lauscht.

### Für Installationen ohne Internetverbindung

Laden Sie das Upgrade-Paket (Dateiname beginnt mit „update“) manuell aus NetApp Toolchest herunter und legen Sie es im dafür vorgesehenen Ordner ab. `C:\NetApp\_Shift` Die

Erstellen Sie diesen Ordnerpfad, falls er nicht existiert. Alle anderen Schritte bleiben im Vergleich zum Online-Upgrade-Verfahren unverändert.

### Beispiel anzeigen

Tools & Security > All Tools & Security > NetApp Shift Toolkit > Download

## NetApp Shift Toolkit

**Offline-Installer**
  
[↓ NetApp\\_Shift\\_Toolkit\\_offline\\_4.0.zip](#) [1.27 GB]

**Online-Installer**
  
[↓ NetApp\\_Shift\\_Toolkit\\_online\\_4.0.zip](#) [190.33 MB]

**Update-Package**
  
[↓ update\\_NetApp\\_ShiftToolkit\\_4.0.zip](#) [634.94 MB]

## Konfigurieren des NetApp Shift Toolkit

Konfigurieren Sie das Shift Toolkit, um die Migration oder Konvertierung von VMs zu automatisieren.) Dieser Prozess umfasst das Hinzufügen von Quell- und Zielsites, das Konfigurieren des Speichers, das Gruppieren von VMs in Ressourcengruppen, das Erstellen von Migrationsplänen und das Planen von Migrationen.

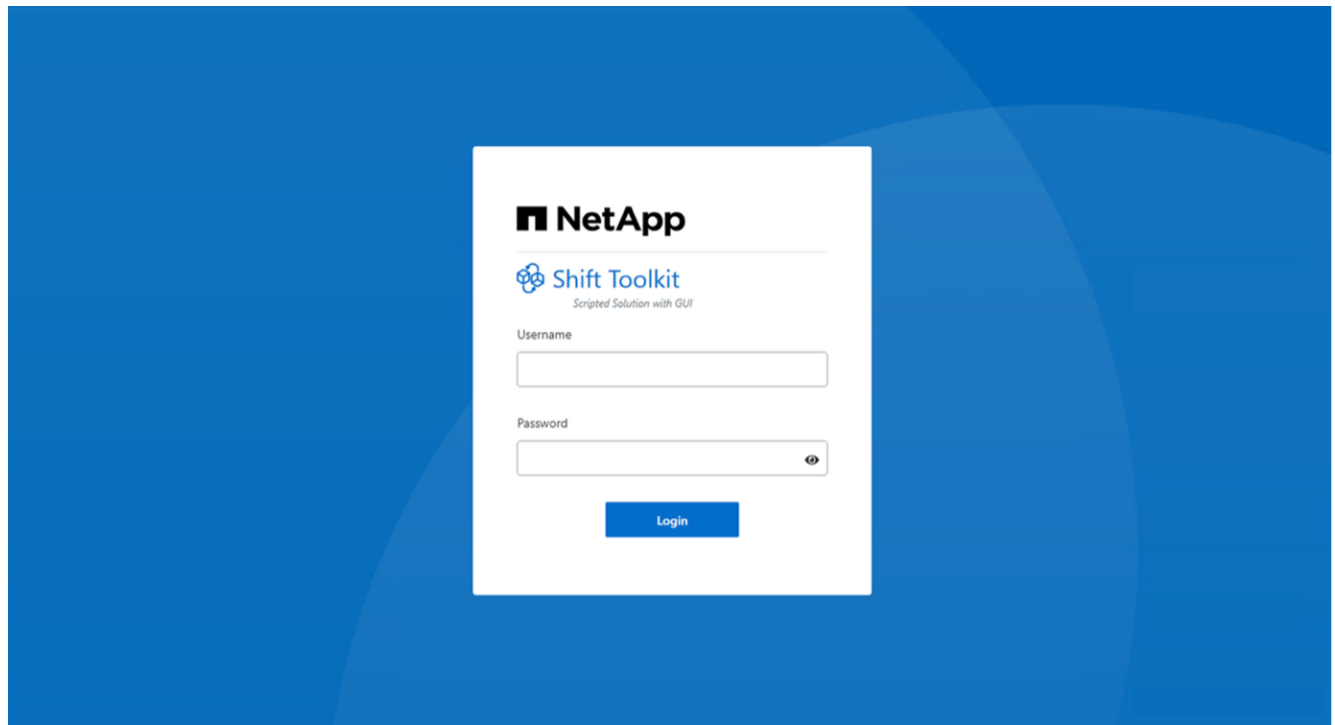
### Run Shift-Toolkit

- Greifen Sie über den Browser auf die Benutzeroberfläche des Shift-Toolkits zu, indem Sie Folgendes eingeben: `http://<IP address specified during installation>:3001`



Verwenden Sie für das beste Erlebnis Google Chrome oder Internet Explorer.

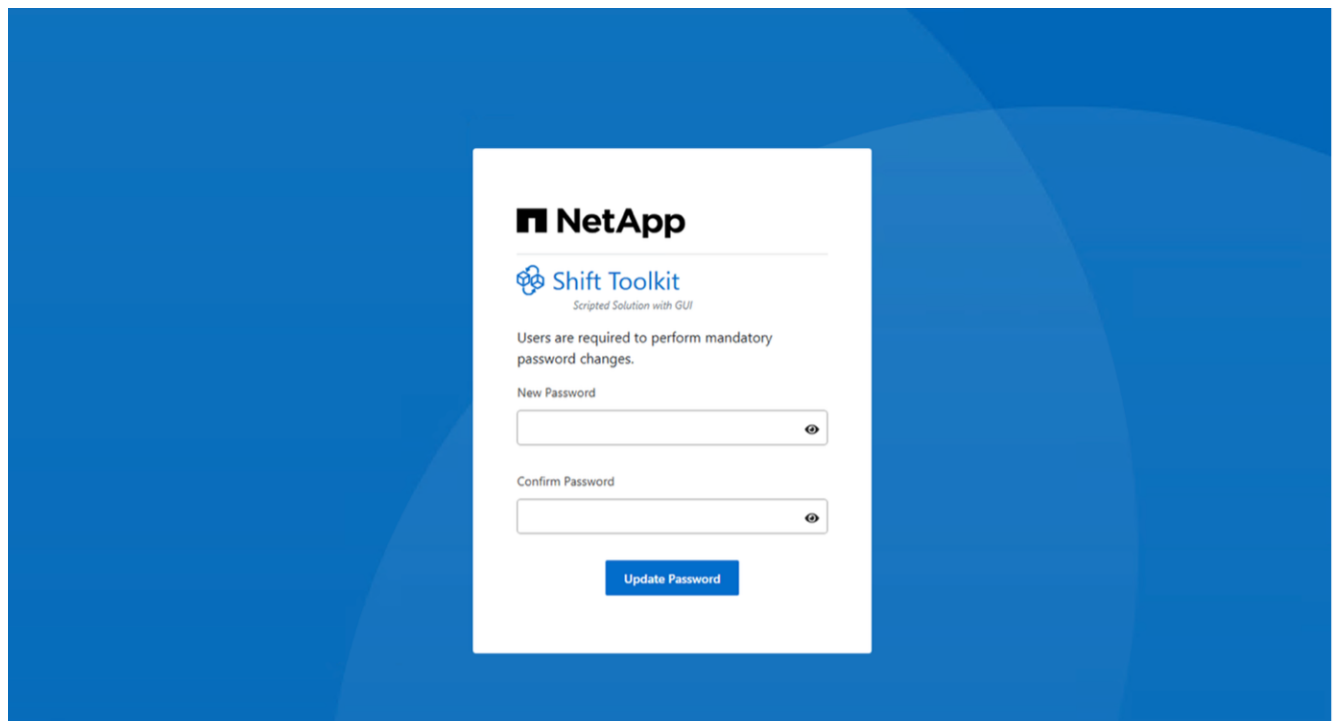
- Greifen Sie mit den folgenden Standardanmeldedaten auf die Benutzeroberfläche zu: Benutzername: admin Passwort: admin



Administratoren müssen ihre Zugangsdaten beim ersten Login ändern.



Nach der obligatorischen Passwortänderung können die Administrator-Zugangsdaten auch über die Option „Passwort ändern“ nach dem Einloggen in die grafische Benutzeroberfläche geändert werden.



Sobald Sie fertig sind, akzeptieren Sie die rechtliche Endbenutzer-Lizenzvereinbarung (EULA), indem Sie auf „Akzeptieren und fortfahren“ klicken.

## LICENSE AGREEMENT FOR NETAPP, INC. TOOLS

This License Agreement ("Agreement") is a legal agreement between You either as an individual or as an authorized representative of a business entity (hereafter referred to as You and/or Your), and NetApp, Inc. (NetApp). NetApp is willing to license to You the NetApp software product accompanying this EULA, which includes, without limitation, computer software features, authorized updates and upgrades or other supplements to the software, images, music, text and/or animations incorporated into the software, media, printed materials, or online or electronic documentation, provided by NetApp or made available for download (collectively referred to as the Software). Your download, installation and/or use of the Software constitutes acceptance of all of the terms stated herein. If You do not agree with all of these terms, You must promptly return the Software to NetApp or the authorized reseller from which You obtained the Software.

1. **License Grant.** Subject to payment of applicable fees, if any, and the limitations and restrictions set forth herein, NetApp and its licensors grant to You a non-exclusive, non-transferable, worldwide, limited, royalty-free license, without right of sublicense, to install and use the Software, in accordance with the terms contained in the user documentation accompanying the Software (the Documentation). Use of the Software outside the scope of the Documentation is unauthorized and shall constitute a material breach of this EULA. NetApp's licensors shall be a direct and intended third party beneficiary of this EULA and may enforce their rights directly against You in the event of Your breach of this EULA. The Software is licensed, not sold, to You.

2. **License Restrictions.**

2.1 **Standard Use Restrictions.** Subject to any express restrictions contained within the Documentation, You shall not nor shall You allow any third party to: (a) decompile, disassemble, decrypt, extract, or otherwise reverse engineer or attempt to reconstruct or discover any source code or underlying ideas, algorithms, or file formats of, or of any components used in the Software by any means whatever; (b) remove or conceal any product identification, copyright, patent or other notices contained in or on the Software or Documentation; (c) electronically transmit the Software from one computer to another or over a network; (d) use any locked or restricted feature, function, service, application, protocol, operation, or capability without first purchasing the applicable license(s) and/or obtaining a valid license enablement key from NetApp, even if such feature, function, service, application, protocol, operation or capability is technically achievable without a key; (e) sell, lease, rent, lend, sublicense, distribute or otherwise transfer in whole or in part the Software or the applicable license enablement key to another party or to a different storage controller or cluster; or (f) modify the Software, incorporate it into or with other software, or create a derivative work of any part of the Software. Your modification of the Software will breach this EULA, and such derivative work is and shall be owned entirely by NetApp or its licensors. You hereby assign and agree to assign to NetApp or the licensor of the Software all right, title and interest in and to said derivative work. You acknowledge that the Software is not designed, licensed or intended for use in the design, construction, operation or maintenance of any nuclear facility, aircraft operation, air traffic control or life support system. NetApp disclaims any express or implied warranty of fitness for such uses. If You use the Software for such applications, You agree to indemnify, defend and hold NetApp and its licensors harmless from all claims, actions, losses, liabilities, damages, costs and expenses (including attorney fees) arising out of or relating to such prohibited uses. You agree to use Software which NetApp has embedded in the NetApp equipment (Embedded Software) solely as embedded in, and for execution on, NetApp equipment You originally purchased from NetApp or its authorized resellers.

2.2 **Support.** NetApp and its licensors are under no obligation to support the Software or to provide You with updates, unless otherwise agreed in writing by an authorized representative of NetApp and only for the current version of the Software available for download. If NetApp, at its sole option, supplies updates to You, the updates will be considered part of the Software, and subject to the terms of this EULA.

3. **Intellectual Property Rights.** The Software is protected by intellectual property and copyright laws and treaties worldwide and may contain trade secrets of NetApp or its licensors, who have and

Accept and Continue

## Shift Toolkit-Konfiguration

Sobald Speicher und Konnektivität sowohl zum Quell- als auch zum Ziel-Hypervisor ordnungsgemäß konfiguriert sind, beginnen Sie mit der Konfiguration des Shift-Toolkits, um die Migration oder Konvertierung der virtuellen Maschinen in das entsprechende Format mithilfe der FlexClone -Funktionalität zu automatisieren.

### Sites hinzufügen

Im ersten Schritt müssen die Quell- und anschließend die Ziel-Hypervisor-Details (sowohl Hypervisoren als auch Speicher) zum Shift-Toolkit hinzugefügt werden. Öffnen Sie das Shift-Toolkit in einem unterstützten Browser, verwenden Sie den Standardbenutzernamen und das Standardpasswort und klicken Sie auf „Sites hinzufügen“.

Shift Toolkit
Dashboard
Discover
Resource Groups
Blueprints
Job Monitoring

## Shift Toolkit (Shift)

The NetApp Shift toolkit is an easy-to-use, graphical user interface (GUI) solution that migrates virtual machines (VM) between different hypervisors and convert virtual disk formats. The toolkit manages the creation and configuration of destination VMs.

Shift toolkit provides flexibility in a multi-hypervisor environment by supporting migration between the following hypervisors:

- VMware ESXi to Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V to VMware ESXi
- VMWare ESXi to Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)
- VMWare ESXi to Red Hat OpenShift

Shift toolkit supports disk-level conversions of virtual disks between hypervisors for the following disk formats:

- VMware ESX to Microsoft Hyper-V (virtual machine disk [VMDK] to virtual hard disk format [VHDX])
- VMware ESX to KVM compatible hypervisors (VMDK to qcow2)
- VMware ESX to KVM compatible hypervisors (VMDK to RAW)
- Microsoft Hyper-V to VMware ESX (VHDX to VMDK)

Shift toolkit reduces virtualization costs with VM portability and is offered free from NetApp.

Add Site

3 Sites
7 Resource Groups
4 Blueprints
130 VMs

2 Integrated
0 Connected
3 Not to Store

Virtual Environments
3 Virtual Environments
3 Storage Environments

Workflows

Blueprint	Source	Destination	Action
vmware2kvm/Testing	vmware	hyperv	Migrate
VM Migration 2	vmware	hyperv	Migrate
VM Migration 2	vmware	hyperv	Migrate
VM Migration 1	vmware	hyperv	Migrate

Execution jobs

1 Total jobs
0 In Progress

Blueprints Canvas

Blueprints

Blueprint	Action Step	Status
vmware2kvm/Testing	Destination	Migration Complete
VM Migration 2	Source	Active



Websites können auch mit der Option „Entdecken“ hinzugefügt werden.

Fügen Sie die folgenden Plattformen hinzu:

### Quelle

- Details zur Quellsite
  - Site-Name – Geben Sie einen Namen für die Site ein
  - Hypervisor – Wählen Sie VMware oder Hyper-V als Quelle aus
  - Standort – Wählen Sie die Standardoption
  - Connector – Wählen Sie die Standardauswahl

Klicken Sie nach dem Ausfüllen auf „Weiter“.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | **Site Details** | Hypervisor Details | Storage Details

### Source Site Details

Site Name  
SRCDemo

Hypervisor  
Hyper-V  
VMware  
Hyper-V

Connector  
default-connector

Previous Continue

- Wenn VMware ausgewählt ist, geben Sie die Details des Quell-vCenter ein.
  - Endpunkt - Geben Sie die IP-Adresse oder den FQDN des vCenter-Servers ein
  - Benutzername – Benutzername für den Zugriff auf das vCenter (im UPN-Format: [benutzername@domäne.com](#))
  - vCenter-Passwort – Passwort für den Zugriff auf vCenter zur Durchführung einer Bestandsaufnahme der Ressourcen.
  - vCenter SSL-Fingerabdruck (optional)
- Wenn die Auswahl Hyper-V lautet, geben Sie die Hyper-V-Quellendetails ein.
  - Endpunkt - Geben Sie die IP-Adresse oder den FQDN des eigenständigen Hosts oder des Failover-Cluster-Endpunkts ein.
  - Hyper-V-Benutzername – Benutzername für den Zugriff auf Hyper-V (im Format „Domäne\Benutzername“ oder UPN)
  - Hyper-V-Passwort – Passwort für den Zugriff auf Hyper-V zur Durchführung einer Ressourceninventur.

Select "Accept Self signed certificate" and click Continue.

- Anmeldeinformationen für das ONTAP -Speichersystem



NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | **Storage Details**

### Source Storage Details

Storage Endpoint ⓘ  
10.61.180.100

Storage Username ⓘ  
admin

Storage Password ⓘ  
..... ⓘ

☒ Accept self-signed certificates

Previous Create Site

Nach dem Hinzufügen führt das Shift-Toolkit eine automatische Erkennung durch und zeigt die VMs zusammen mit den relevanten Metadateninformationen an. Das Shift-Toolkit erkennt automatisch die von den VMs verwendeten Netzwerke und VLANs und trägt diese ein.



Wenn Änderungen an der Quellsite vorgenommen werden, stellen Sie sicher, dass Sie die Erkennung ausführen, um die neuesten Informationen abzurufen. Dies kann durch Anklicken der drei Punkte neben dem Seitennamen und anschließendes Klicken auf „Seite entdecken“ erfolgen.



Das VM-Inventar wird alle 24 Stunden automatisch aktualisiert.

Um die Erkennungsdaten für einen bestimmten Quell-Hypervisor anzuzeigen, gehen Sie zum Dashboard und klicken Sie neben dem entsprechenden Standortnamen auf „VM-Liste anzeigen“. Auf der Seite werden das VM-Inventar sowie die VM-Attribute angezeigt.

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Back

VM List  
Site: DemoSrc | vCenter: 172.21.156.110

7 Datastores | 36 Virtual Machines

VM Protection: 0 Protected | 36 Unprotected

36 VMs

VM Name	VM Status	VM State	DataStore	CPU	Memory (Used   Provisioned)	Capacity (Used   Alloc)
TVM01-U18	Not Protected	Powered Off	TME_NestedESXi_D...	2	0 GB   2 GB	
TVM01-W2K22	Not Protected	Powered Off	NestedESXi_DS01	2	0 GB   4 GB	
TVM01-RHEL92	Not Protected	Powered On	nimravDS001	1	0 GB   2 GB	
TVM01-W2K19	Not Protected	Powered On	nimravDS001	2	0 GB   4 GB	
TVM01-Cent10	Not Protected	Powered Off	nimravDS001	1	0 GB   2 GB	

Der nächste Schritt besteht darin, den Ziel-Hypervisor hinzuzufügen. Zum Hinzufügen klicken Sie auf „Neue Website hinzufügen“ und wählen Sie „Ziel“ aus.

## Ziel

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Add New Site

1 Site Type 2 Site Details 3 Hypervisor Details 4 Storage Details

Site Type

Source | Destination

Continue

- Ziel-Site-Details
  - Site-Name – Geben Sie einen Namen für die Site ein
  - Hypervisor – Wählen Sie die passende Zielplattform aus den folgenden Optionen:
    - VMware
    - Hyper-V
    - OpenShift

- OLVM
- KVM (nur Konvertierung)
- Standort – Wählen Sie die Standardoption
- Connector – Wählen Sie die Standardauswahl

Klicken Sie nach dem Ausfüllen auf „Weiter“.

Geben Sie basierend auf der Hypervisor-Auswahl die erforderlichen Details ein.

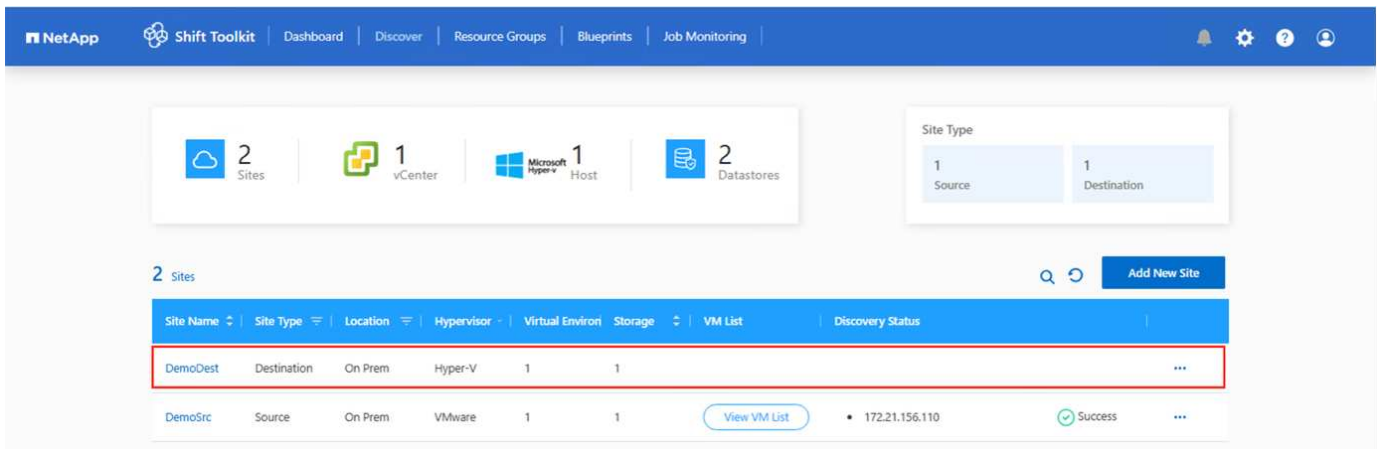
- Details zum Ziel-Hypervisor
  - Zugehörige Endpunkt-IP-Adresse oder FQDN des Hypervisor-Managers
  - Benutzername – Benutzername für den Zugriff (im UPN-Format: [benutzername@domain.com](#) oder domain\administrator) Passwort – Passwort für den Zugriff zur Durchführung der Inventarisierung der Ressourcen.

Wählen Sie „Selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren“.

- Klicken Sie anschließend auf „Website erstellen“.



Das Quell- und Zielspeichersystem sollten identisch sein, da die Konvertierung des Datenträgerformats auf Volumeebene und innerhalb desselben Volumes erfolgt.



Der nächste Schritt besteht darin, die erforderlichen VMs in ihren Migrationsgruppen als Ressourcengruppen zu gruppieren.

## Ressourcengruppierungen

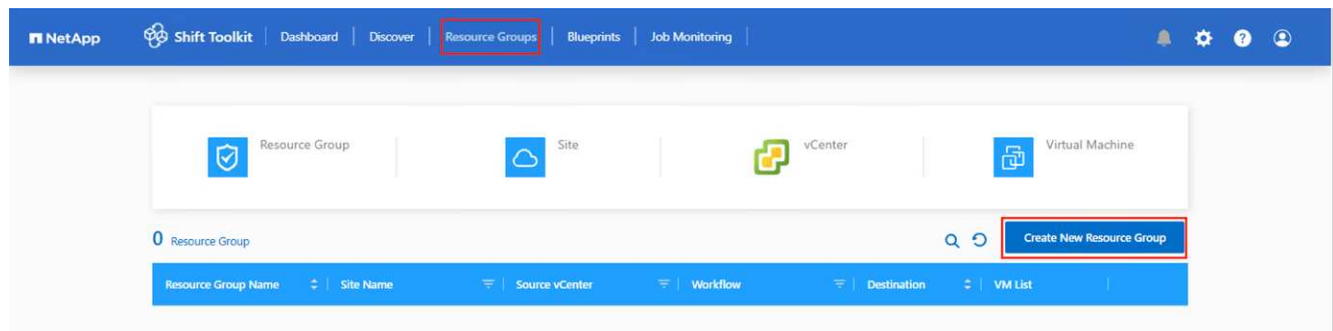
Nachdem die Plattformen hinzugefügt wurden, gruppieren Sie die VMs, die Sie migrieren oder in Ressourcengruppen konvertieren möchten. Mit den Ressourcengruppen des Shift-Toolkits können Sie abhängige VMs in logische Gruppen gruppieren, die ihre Startreihenfolgen und Startverzögerungen enthalten.



Stellen Sie sicher, dass die Qtrees bereitgestellt werden (wie im Abschnitt „Voraussetzungen“ erwähnt), bevor Sie die Ressourcengruppen erstellen.

Um mit dem Erstellen von Ressourcengruppen zu beginnen, klicken Sie auf den Menüpunkt „Neue Ressourcengruppe erstellen“.

1. Um auf Ressourcengruppen zuzugreifen, klicken Sie auf „Neue Ressourcengruppe erstellen“.



2. Wählen Sie unter „Neue Ressourcengruppe“ die Quellwebsite aus der Dropdown-Liste aus und klicken Sie auf „Erstellen“.
3. Geben Sie die Ressourcengruppendetails an und wählen Sie den Workflow aus. Der Workflow bietet zwei Optionen
  - a. Klonbasierte Migration – führt eine End-to-End-Migration der VM vom Quell-Hypervisor zum Ziel-Hypervisor durch.
  - b. Klonbasierte Konvertierung – Führt die Konvertierung des Festplattenformats in den ausgewählten Hypervisortyp durch.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Resource Group Details

Resource Group Name  
DemoRG

Associated Site  
DemoSite

Associated vCenter  
172.21.156.110

Workflow  
- Select -

- Clone based Migration  
NetApp ONTAP (NFS/CIFS)
- Clone based Conversion  
NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

Continue

4. Klicken Sie auf „Weiter“.

5. Wählen Sie mithilfe der Suchoption geeignete VMs aus. Die Standardfilteroption ist „Datenspeicher“.



Verschieben Sie die zu konvertierenden oder zu migrieren VMs vor der Konvertierung in einen bestimmten Datenspeicher auf einer neu erstellten ONTAP SVM. Dies hilft beim Isolieren des NFS-Produktionsdatenspeichers und der vorgesehene Datenspeicher kann zum Staging der virtuellen Maschinen verwendet werden.



Für die OpenShift-Umgebung sollten VMDKs auf die entsprechenden Volumes verschoben werden, um die PVC-Struktur (Persistent Volume Claim) mithilfe des ONTAP NAS-Speichertreibers zu replizieren. In zukünftigen Versionen werden zusätzliche Verbesserungen integriert, um den ONTAP NAS Economy Driver optimal zu nutzen.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Select Virtual Machines

7 VMs

Virtual Machine	Datastore	Machine
<input type="checkbox"/> TVM01-RHEL92	nimravDS001	
<input type="checkbox"/> TVM01-W2K19	nimravDS001	
<input type="checkbox"/> TVM01-Cent10	nimravDS001	
<input type="checkbox"/> TVM03-W2K22	nimravDS001	
<input type="checkbox"/> nim_demowin10	nimravDS001	
<input type="checkbox"/> STK-W2K19VM01	nimravDS001	
<input type="checkbox"/> STK-U18VM01	nimravDS001	

Datastore  
nimravDS001  
nimravDS001  
nimravkvmst  
NimRavSMBTest\_DS01

Previous Continue



Das Dropdown-Menü „Datenspeicher“ zeigt in diesem Kontext nur NFSv3-Datenspeicher an. NFSv4-Datenspeicher werden nicht angezeigt.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | **Select Virtual Machines** | Destination Details | Boot order and Delay

### Select Virtual Machines

Datastore:

5 VMs

Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> TVM01-RHEL92	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-W2K19	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM01-Cent10	nimravDS001
<input type="checkbox"/> TVM03-W2K22	nimravDS001
<input type="checkbox"/> nim_demowin10	nimravDS001

2 Selected VMs

Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> STK-W2K19VM01	nimravDS001
<input type="checkbox"/> STK-U18VM01	nimravDS001

6. Aktualisieren Sie die Migrationsdetails, indem Sie „Zielstandort“, „Ziel-Hypervisor-Eintrag“ und die Zuordnung von Datenspeicher zu Qtree oder Speicherklasse auswählen.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site:

Destination Hyper-V:

ONTAP Volume:

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
nimravDS001	→ <input type="text" value="nimshift"/>



Stellen Sie sicher, dass beim Konvertieren von VMs der Zielpfad (wo die konvertierten VMs gespeichert werden) auf einen Qtree festgelegt ist. Setzen Sie den Zielpfad auf den entsprechenden Qtree.



Es können mehrere Qtrees erstellt und zum entsprechenden Speichern der konvertierten VM-Festplatten verwendet werden.



Virtuelle Maschinen können auf übergreifenden Datenspeichern ausgeführt werden, und das Shift-Toolkit erkennt sie automatisch. Allerdings sollte für jedes Volume ein Qtree abgebildet werden.

Die Möglichkeit, VMs mit übergreifenden VMDKs über mehrere Volumes hinweg zu migrieren. Die Benutzeroberfläche des Shift-Toolkits wählt automatisch alle übergreifenden Volumes aus, die Teil einer oder mehrerer VMs sind, die für diese spezifische RG ausgewählt wurden. Hier werden alle Volumes auf der RG-Seite aufgelistet, auf der wir die Datenspeicher-Qtree-Zuordnung durchführen.

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group

Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site: DemoDest

Destination Hyper-V: 10.61.184.170

ONTAP Volume: OSDisk\_250624

#### Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
OSDisk_250624 (vmdk list)	- Select -
RH9_Disk03_250624 (vmdk list)	- Select -
RH9_Disk01_250624 (vmdk list)	- Select -
RH9_Disk02_250624 (vmdk list)	- Select -

Shift toolkit automatically discovers each VMDK in this case is residing on different ONTAP NFSv3 volume

Previous Continue

- Wählen Sie die Startreihenfolge und die Startverzögerung (Sek.) für alle ausgewählten VMs aus. Legen Sie die Reihenfolge der Einschaltvorgänge fest, indem Sie jede virtuelle Maschine auswählen und die Priorität dafür festlegen. 3 ist der Standardwert für alle virtuellen Maschinen. Folgende Optionen stehen zur Verfügung: 1 – Die erste virtuelle Maschine, die eingeschaltet wird 3 – Standard 5 – Die letzte virtuelle Maschine, die eingeschaltet wird

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | Destination Details | **Boot order and Delay**

### Boot order and Delay

2 VMs

VM Name	Boot Order	Boot Delay (secs)
STK-W2K19VM01	3	0
STK-U18VM01	3	0

Previous **Create Resource Group**

8. Klicken Sie auf „Ressourcengruppe erstellen“.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

1 Resource Group | 1 Site | 1 vCenter | 2 Virtual Machines

1 Resource Group

Resource Group Name	Site Name	Source vCenter	Workflow	Destination	VM List
DemoRG	DemoSrc	172.21.156.110	Migration	Configured	View VM List

Resource group registered



Falls Sie die Ressourcengruppe ändern müssen, um virtuelle Maschinen hinzuzufügen oder zu entfernen, verwenden Sie diese Option neben dem Namen der Ressourcengruppe und wählen Sie „Ressourcengruppe bearbeiten“.

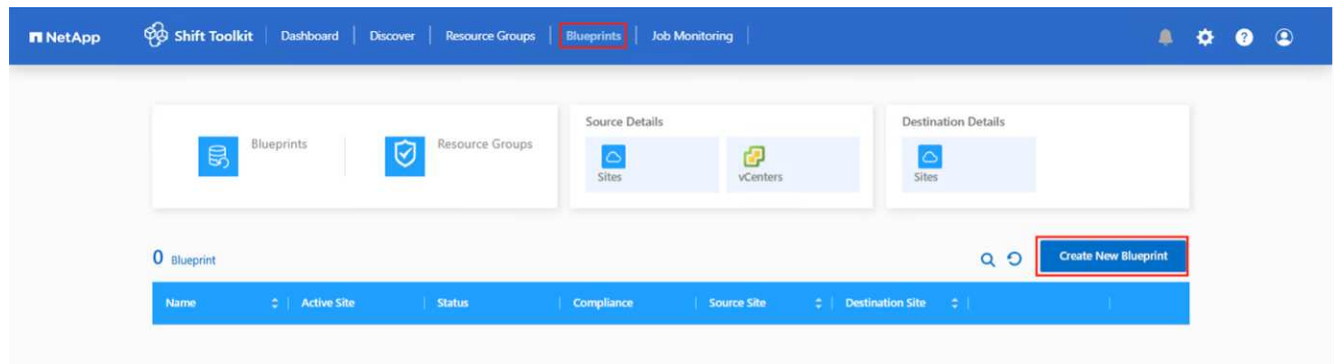
## Blaupausen

Für die Migration oder Konvertierung virtueller Maschinen ist ein Plan erforderlich. Wählen Sie aus der Dropdown-Liste die Quell- und Ziel-Hypervisor-Plattformen aus und wählen Sie die Ressourcengruppen aus, die in diesen Entwurf aufgenommen werden sollen, zusammen mit der Gruppierung, wie Anwendungen eingeschaltet werden sollen (d. h. Domänencontroller, dann Tier-1, dann Tier-2 usw.). Diese werden oft auch als Migrationspläne bezeichnet. Um den Entwurf zu definieren, navigieren Sie zur Registerkarte „Entwürfe“ und klicken Sie auf „Neuen Entwurf erstellen“.

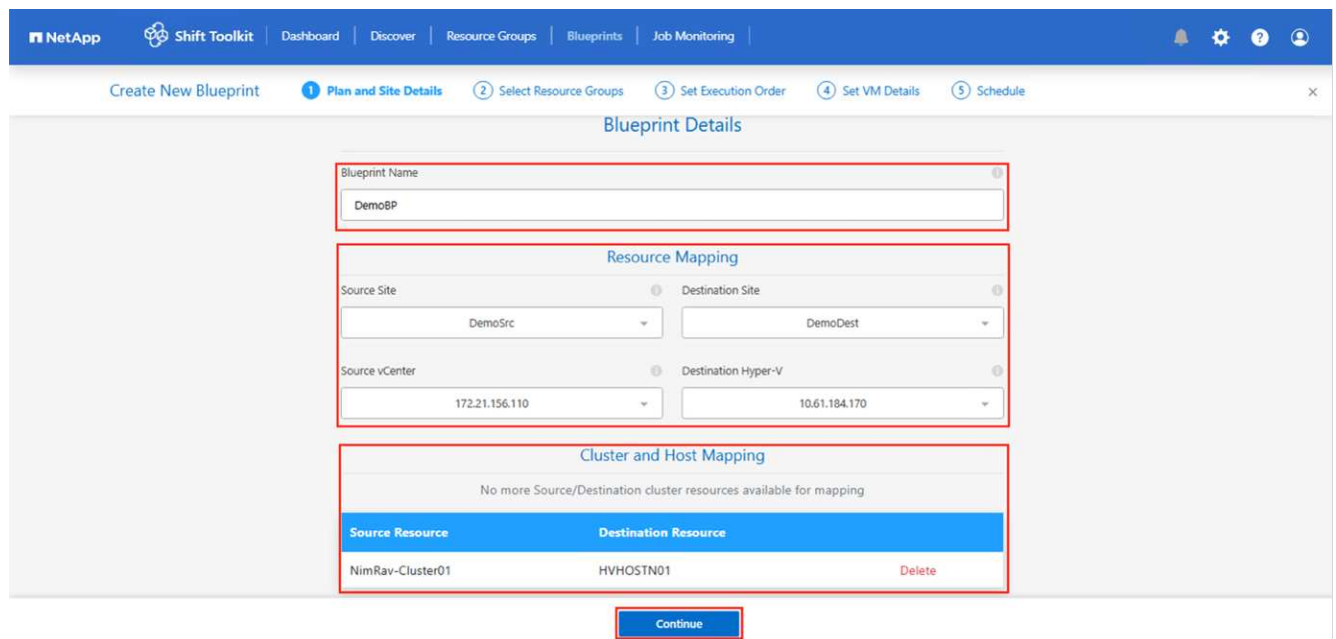
Um mit der Erstellung eines Blueprints zu beginnen, klicken Sie auf „Neuen Blueprint erstellen“.



1. Rufen Sie Blueprints auf und klicken Sie auf „Neuen Blueprint erstellen“.



2. Geben Sie im „Neuen Blueprint“ einen Namen für den Plan an und fügen Sie die erforderlichen Host-Zuordnungen hinzu, indem Sie Quellstandort > zugehöriges vCenter, Zielstandort und den zugehörigen Hypervisor auswählen.
3. Sobald die Zuordnungen abgeschlossen sind, wählen Sie die Cluster- und Hostzuordnung aus. Im folgenden Beispiel wird Hyper-V als Ziel angezeigt. Die angezeigte Hypervisor-Option variiert je nach ausgewählter Quellseite.



4. Wählen Sie „Ressourcengruppendetails“ aus und klicken Sie auf „Weiter“.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | **Select Resource Groups** | Set Execution Order | Set VM Details | Schedule

### Select Resource Groups

0 Unselected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
---------------------	----------

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoRG	Migration

Previous Continue

- Legen Sie die Ausführungsreihenfolge für die Ressourcengruppe fest. Mit dieser Option können Sie die Reihenfolge der Vorgänge auswählen, wenn mehrere Ressourcengruppen vorhanden sind.
- Nachdem Sie die vorherigen Schritte abgeschlossen haben, wählen Sie „Netzwerkzuordnung“ und ordnen Sie diese der entsprechenden Netzwerkkarte zu. Stellen Sie sicher, dass die virtuellen Switches, Netzwerkprofile oder Operatoren bereits auf dem Ziel-Hypervisor bereitgestellt sind.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

### Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
DemoRG	3

Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource
VM_PG3412	IPAddr1 <span>Delete</span>

Datastore Mapping

Source DataStore	Destination Volume	QTree
nimravDS001	nimravDS001	nimshift

Previous Continue



Bei Testmigrationen ist „Netzwerk nicht konfigurieren“ die Standardeinstellung, und das Shift-Toolkit führt keine IP-Adresszuweisung durch. Sobald die Festplatte konvertiert und die virtuelle Maschine auf der jeweiligen Hypervisor-Seite gekauft wurde, müssen die Bubble-Netzwerk-Switches manuell zugewiesen werden, um Kollisionen mit dem Produktionsnetzwerk zu vermeiden.

The screenshot shows the 'Select Execution Order' dialog in the NetApp Shift Toolkit. The dialog has a blue header with the NetApp logo and navigation links. Below the header, there's a progress bar with steps: 'Create New Blueprint', 'Plan and Site Details', 'Select Resource Groups', 'Set Execution Order' (current step), 'Set VM Details', and 'Schedule'. The main content area is titled 'Select Execution Order'. It contains a table with two columns: 'Resource Group Name' and 'Execution Order'. The first row shows 'DemoRG' and '3'. Below the table is a 'Network Mapping' section with two tabs: 'Target' and 'Test'. Under the 'Test' tab, there's a radio button labeled 'Do not Configure'. At the bottom, there are two dropdown menus: 'Source Site Resource' and 'Destination Site Resource' (labeled 'IPAddr1'), and an 'Add' button.

7. Basierend auf der Auswahl der VMs werden Speicherzuordnungen automatisch ausgewählt.



Stellen Sie sicher, dass der Qtree im Voraus bereitgestellt und die erforderlichen Berechtigungen zugewiesen sind, damit die virtuelle Maschine erstellt und eingeschaltet werden kann. HINWEIS: Bei OpenShift werden die PVCs mithilfe von Trident CSI erstellt, daher ist es nicht erforderlich, Qtrees vorab zu erstellen.

8. Geben Sie unter VM-Details das Dienstkonto und gültige Benutzeranmeldeinformationen für jeden Betriebssystemtyp an. Dies wird verwendet, um eine Verbindung mit der virtuellen Maschine herzustellen, um bestimmte Skripte zu erstellen und auszuführen, die zum Entfernen von VMware-Tools und zum Sichern von IP-Konfigurationsdetails erforderlich sind.
  - a. Für Windows-basierte Betriebssysteme wird empfohlen, einen Benutzer mit lokalen Administratorrechten zu verwenden. Domänenanmeldeinformationen können ebenfalls verwendet werden. Stellen Sie jedoch sicher, dass vor der Konvertierung ein Benutzerprofil auf der VM vorhanden ist, da Domänenanmeldeinformationen sonst nicht funktionieren, da nach einer Domänenauthentifizierung gesucht wird, obwohl keine Netzwerkverbindung besteht.
  - b. Bei Gast-VMs, die auf einer Linux-Distribution basieren, muss ein Benutzer bereitgestellt werden, der sudo-Befehle ohne Passwort ausführen kann. Dies bedeutet, dass der Benutzer entweder in der sudoers-Liste enthalten sein oder als neue Konfigurationsdatei im Ordner /etc/sudoers.d/ hinzugefügt werden muss.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | **Set VM Details** | Schedule

Service Account (←)

OS	Username	Password	
Linux	root	*****	Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Previous **Continue**

In der jüngsten Version wurde mit dem Shift Toolkit eine größere Flexibilität bei der Vorbereitung virtueller Maschinen eingeführt. Standardmäßig automatisiert das Toolkit die VM-Vorbereitung durch die Bereitstellung betriebssystemspezifischer Skripte, um: \* VMware Tools zu entfernen \* IP-Einstellungen für die Neuuzuweisung basierend auf dem ausgewählten Blueprint zu sichern

+ Dank der neuen Erweiterung können Benutzer nun die standardmäßigen prepareVM-Aufgaben überschreiben und so benutzerdefinierte Skripte für die manuelle VM-Vorbereitung einschließlich der IP-Zuweisung ausführen. Dies ermöglicht eine bessere Kontrolle in Umgebungen mit besonderen Konfigurations- oder Compliance-Anforderungen.

9. Wählen Sie unter „VM-Details“ erneut die entsprechende IP-Konfigurationsoption aus. Standardmäßig ist „Nicht konfigurieren“ ausgewählt.
  - a. Um VMs mit denselben IPs aus dem Quellsystem zu migrieren, wählen Sie „IP beibehalten“.
  - b. Um VMs mit statischen IPs im Quellsystem zu migrieren und den Ziel-VMs DHCP zuzuweisen, wählen Sie „DHCP“.

Stellen Sie sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind, damit diese Funktion funktioniert:

- Stellen Sie sicher, dass die VMs während der PrepareVM-Phase und bis zum geplanten Migrationszeitpunkt eingeschaltet sind.
- Stellen Sie bei VMware-VMs sicher, dass VMware Tools installiert sind.
- Bei Verwendung von Hyper-V als Quell-Hypervisor muss sichergestellt werden, dass die Integrationsdienste aktiviert und konfiguriert sind.
- Bei Verwendung von OLVM und OpenShift als Ziel-Hypervisor muss sichergestellt werden, dass die virtIO-ISO-Datei in die Windows-VMs eingebunden wird.
- Stellen Sie sicher, dass das Vorbereitungsskript auf der Quell-VM von einem Konto mit Administratorrechten unter Windows und mit sudo-Rechten ohne Passwortoption unter Linux-basierten Distributionen ausgeführt wird, um Cronjobs zu erstellen.

#### 10. Der nächste Schritt ist die VM-Konfiguration.

- Passen Sie optional die Größe der CPU-/RAM-Parameter der VM an, was bei der Größenänderung sehr hilfreich sein kann.

- Bootreihenfolge überschreiben: Ändern Sie auch die Bootreihenfolge und die Bootverzögerung (Sek.) für alle ausgewählten VMs in den Ressourcengruppen. Dies ist eine zusätzliche Option zum Ändern der Startreihenfolge, wenn Änderungen an der bei der Auswahl der Startreihenfolge der Ressourcengruppe ausgewählten Reihenfolge erforderlich sind. Standardmäßig wird die bei der Auswahl der Ressourcengruppe festgelegte Startreihenfolge verwendet. In dieser Phase können jedoch beliebige Änderungen vorgenommen werden.
- Einschalten: Deaktivieren Sie diese Option, wenn der Workflow die virtuelle Maschine nicht einschalten soll. Die Standardoption ist EIN, was bedeutet, dass die VM eingeschaltet wird.
- VMware-Tools entfernen: Das Shift-Toolkit entfernt VMware-Tools nach der Konvertierung. Diese Option ist standardmäßig ausgewählt. Diese Option sollte abgewählt werden, wenn vom Kunden selbst entwickelte Skripte ausgeführt werden sollen.
- Generation: Das Shift-Toolkit verwendet die folgende Faustregel und wählt standardmäßig die entsprechende aus: Gen1 > BIOS und Gen2 > EFI. Für diese Option ist keine Auswahl möglich.
- MAC beibehalten: Die MAC-Adresse der jeweiligen VMs kann beibehalten werden, um Lizenzierungsprobleme für MAC-basierte Anwendungen zu vermeiden.
- Dienstkonto überschreiben: Mit dieser Option können Sie ein separates Dienstkonto angeben, wenn das globale Konto nicht verwendet werden kann.

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order Override	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input type="radio"/> Gen 1 <input checked="" type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Klicken Sie auf „Weiter“.

12. Planen Sie im nächsten Schritt die Migration, indem Sie das Kontrollkästchen aktivieren, um Datum und Uhrzeit festzulegen. Stellen Sie sicher, dass alle virtuellen Maschinen (VMs) vor dem geplanten Datum vorbereitet und ausgeschaltet sind. Klicken Sie anschließend auf „Blueprint erstellen“.

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

Schedule Migration

Blueprint Details

Blueprint Name: DemoBP

Resource Groups: DemoRG

VMs: STK-W2K19VM01, STK-U18VM01

☒ Schedule

Server Timezone: America/Los\_Angeles

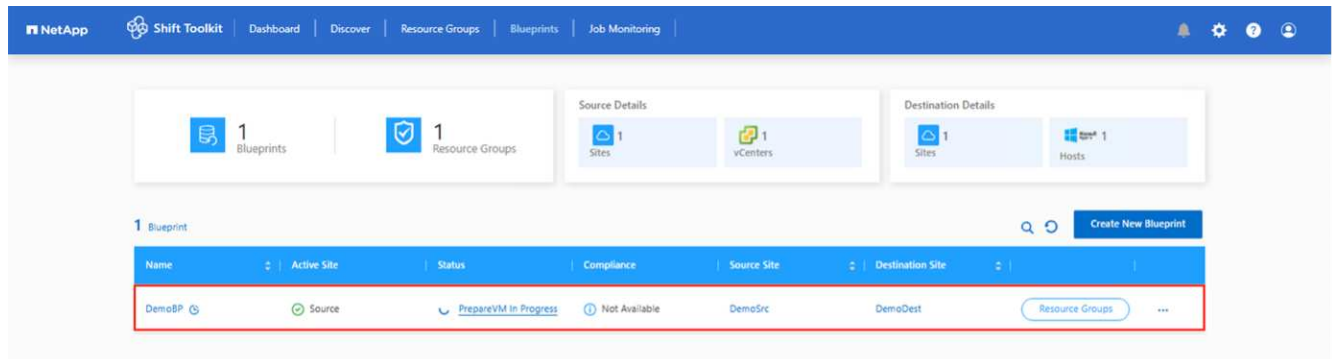
Date: 01/05/2025 05:30 PM

Previous Create Blueprint



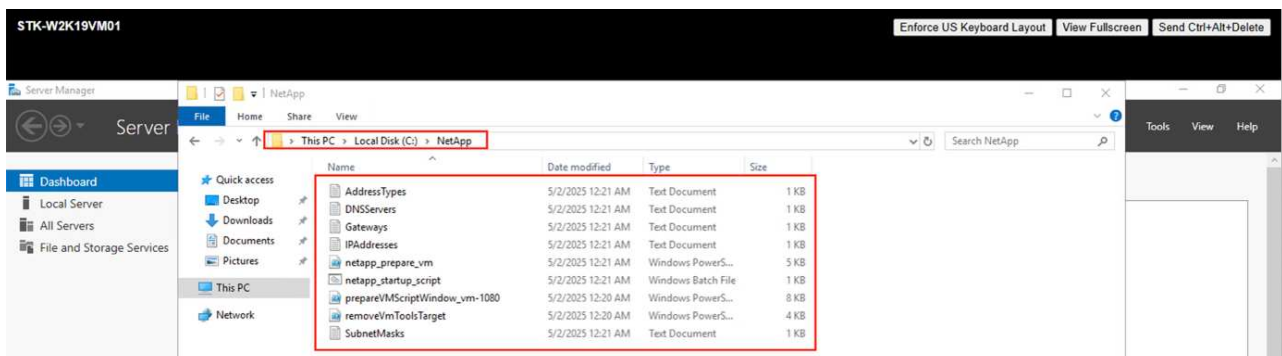
Wählen Sie bei der Planung ein Datum, das mindestens 30 Minuten vor der aktuellen Schicht-VM-Zeit liegt. Dadurch soll sichergestellt werden, dass der Workflow genügend Zeit hat, um die VMs innerhalb der Ressourcengruppe vorzubereiten.

13. Sobald der Entwurf erstellt ist, wird ein PrepareVM-Job gestartet, der automatisch Skripte auf den Quell-VMs ausführt, um sie für die Migration vorzubereiten.

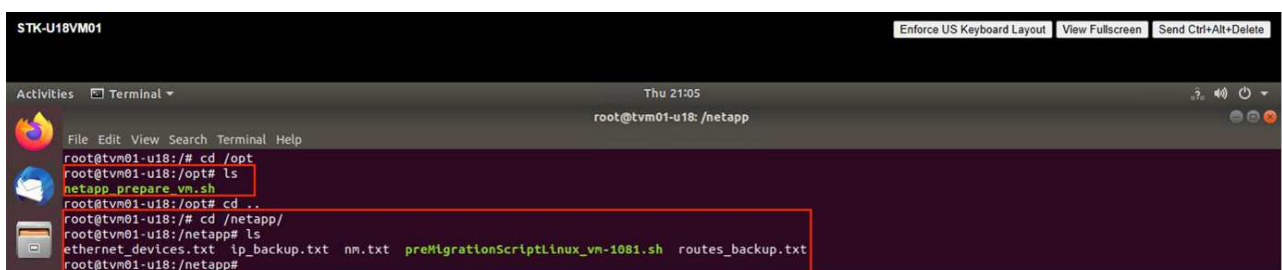


Dieser Job führt ein Skript mit der Methode „invoke-VMScript“ aus, um die erforderlichen Skripte zum Entfernen von VMware-Tools und zum Sichern von Netzwerkkonfigurationsdetails, einschließlich IP-Adresse, Routen und DNS-Informationen, zu kopieren, die zum Beibehalten derselben Einstellungen auf der Ziel-VM verwendet werden.

- a. Bei Windows-basierten Betriebssystemen ist der Standardspeicherort für die Vorbereitungsskripte der Ordner „C:\NetApp“.



- b. Bei Linux-basierten VMs sind die Vorbereitungsskripte standardmäßig im Verzeichnis /NetApp und /opt gespeichert.



Für eine Linux-Quell-VM mit CentOS oder Red Hat ist das Shift-Toolkit intelligent genug, um die erforderlichen Hyper-V-Treiber automatisch zu installieren. Diese Treiber müssen vor der Festplattenkonvertierung in der Quell-VM vorhanden sein, um sicherzustellen, dass die VM nach der Konvertierung erfolgreich gestartet werden kann.



Für detaillierte Informationen siehe ["Das System steckt nach der Migration einer RHEL-VM zu Hyper-V im Dracut fest"](#) Die

Sobald der PrepareVM-Job erfolgreich abgeschlossen ist (wie im Screenshot unten gezeigt), sind die VMs bereit für die Migration und der Blueprint-Status wird auf „Aktiv“ aktualisiert.

**Prepare VM Steps**  
Blueprint: DemoBP

Preparing VMs in parallel	Status	Duration
Preparing VM - STK-UT8VM01	Success	201.2 Seconds
Preparing VM - STK-W2K19VM01	Success	237 Seconds

**1 Blueprint**

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
DemoBP	Source	Active	In Progress	DemoSrc	DemoDest

Die Migration erfolgt nun zum festgelegten Zeitpunkt oder kann manuell durch Klicken auf die Option „Migrieren“ gestartet werden.

## Migrieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit

### Migrieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit

Verwenden Sie das Shift Toolkit, um VMs zwischen Virtualisierungsplattformen zu migrieren. Der Prozess umfasst die Vorbereitung der VMs, die Konvertierung der Festplattenformate und die Konfiguration der Netzwerkeinstellungen in der Zielumgebung.

### Unterstützte Migrationen

Das Shift Toolkit bietet Flexibilität in Multi-Hypervisor-Umgebungen durch die Unterstützung bidirektionaler Migrationen zwischen den folgenden Hypervisoren:

- ["VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V"](#)
- ["Microsoft Hyper-V zu VMware ESXi"](#)
- ["VMware ESXi zu Oracle Linux Virtualization Manager \(OLVM\)"](#)
- ["VMware ESXi zu Red Hat OpenShift Virtualisierung"](#)

## Migrationsworkflow

Nachdem ein Entwurf erstellt wurde, kann der Migrationsprozess gestartet werden. Während der Migration führt das Shift Toolkit eine Reihe von Schritten durch, um Festplattenformate zu konvertieren und virtuelle Maschinen auf dem Zielhost gemäß der Blaupause zu erstellen.

Das Shift Toolkit führt während der Migration die folgenden Schritte aus:

1. Löschen Sie vorhandene Snapshots für alle VMs im Blueprint
2. VM-Snapshots für die Blaupause an der Quelle auslösen
3. Volume-Snapshot vor der Datenträgerkonvertierung auslösen
4. Klonen und konvertieren Sie VMDK für alle VMs in das VHDx-Format
5. Schalten Sie die VMs in der Schutzgruppe am Ziel ein.
6. Registrieren Sie die Netzwerke auf jeder VM
7. Entfernen Sie VMware Tools und weisen Sie IP-Adressen mithilfe von Trigger-Skripten oder Cronjobs je nach Betriebssystemtyp zu.

## Netzwerktipps und Überlegungen

Berücksichtigen Sie bei der Planung Ihrer Migration die folgenden Netzwerkanforderungen und -verhaltensweisen. Das Shift Toolkit kopiert automatisch die Netzwerkeinstellungen von den Quell-VMs und wendet sie auf die migrierten VMs an, allerdings können die Benennung der Schnittstellen und die Konfigurationen der Netzwerkadapter zwischen Windows- und Linux-Systemen variieren.

### Allgemeine Anforderungen

- Stellen Sie sicher, dass statische IP-Adressen verfügbar und nicht einer anderen VM zugewiesen sind.

### Windows-VMs

- Das Vorbereitungsskript kopiert Netzwerkkonfigurationsdetails (IP-Adressraum, Gateway-Adresse, DNS-Server).
- Das Trigger-Skript wendet die Netzwerkeinstellungen während der Migration für einzelne oder mehrere Netzwerkkarten basierend auf der Blueprint-Zuordnung erneut an.
- Nach der Migration zeigt der Windows Geräte-Manager möglicherweise noch alte Netzwerkadapterinformationen aus der Zeit vor der Migration an. Dies hat jedoch keine Auswirkungen auf den neuen Adapter und verursacht keine IP-Konflikte.
- Aktualisieren Sie auf Version 4.0, um verwaiste Netzwerkgeräte automatisch aus der Registrierung und dem Geräte-Manager zu entfernen.

### Linux-VMs

- Das Vorbereitungsskript kopiert Netzwerkkonfigurationsdetails (IP-Adressraum, Routen, DNS-Server, Netzwerkgerätenamen).
- Das Skript ermittelt den Netzwerktyp der Linux-Distribution und wendet die entsprechenden IP-Einstellungen an.
- Das Skript zur Netzwerkneuzuordnung ist als Cronjob über crontab konfiguriert und wird beim Systemstart ausgeführt.
- Das Skript wendet die Netzwerkeinstellungen für einzelne oder mehrere Netzwerkkarten basierend auf der Blueprint-Zuordnung erneut an.

## Schnittstellenbenennung



- Konvertierte VMs können Schnittstellennamen wie folgt haben: `eth0` oder `ensp0` anstelle der Quellschnittstellennamen (zum Beispiel `ens192` oder `ens33` )
- Das Skript aktualisiert die Netzwerkkonfigurationsdetails, sodass sie den neuen Schnittstellennamen entsprechen.
- Werden vorhersehbare Namen mit korrekten `udev`-Abgleichsregeln verwendet und der Schnittstellenname auf dem Zielhypervisor beibehalten, überspringt das Skript die Netzwerkkonfiguration, entfernt VMware Tools und startet die VM neu.



Mit dem Shift Toolkit können Netzwerkvorbereitungen überschrieben werden, sodass Administratoren benutzerdefinierte Skripte für die IP-Zuweisung oder andere Konfigurationen ausführen können.

### Unterstützte Netzwerkmechanismen

- Netzwerkmanager
- Netplan
- `ifconfig`
- `böse`

Das Shift Toolkit behält die im Blueprint festgelegten IP-Adressen bei.

### Migrationsphasen

Nachfolgend sind die Migrationsphasen aufgeführt, die Sie befolgen müssen, um VMs mithilfe des Shift Toolkits zu migrieren.

1. **VM vorbereiten:** Bereiten Sie die VMs für die Migration vor und überprüfen Sie, ob alle Voraussetzungen erfüllt sind.
2. **Migrieren und validieren:** Nach Abschluss der Vorbereitung migrieren Sie die VMware VMs auf den Ziel-Hypervisor.

Nach Abschluss der Migration überprüfen Sie, ob die VMs erfolgreich gestartet wurden und die Daten ordnungsgemäß migriert wurden.

3. **Migration testen:** Der Migrationstest simuliert die Migration, indem er die VMDK-Datei in das entsprechende Format konvertiert und VMs mithilfe der konvertierten virtuellen Festplattendatei auf dem Qtree erstellt.

Die Testmigration beinhaltet keine Netzwerk-Mapping-Konfiguration; diese sollte manuell in einem Testnetzwerk durchgeführt werden.

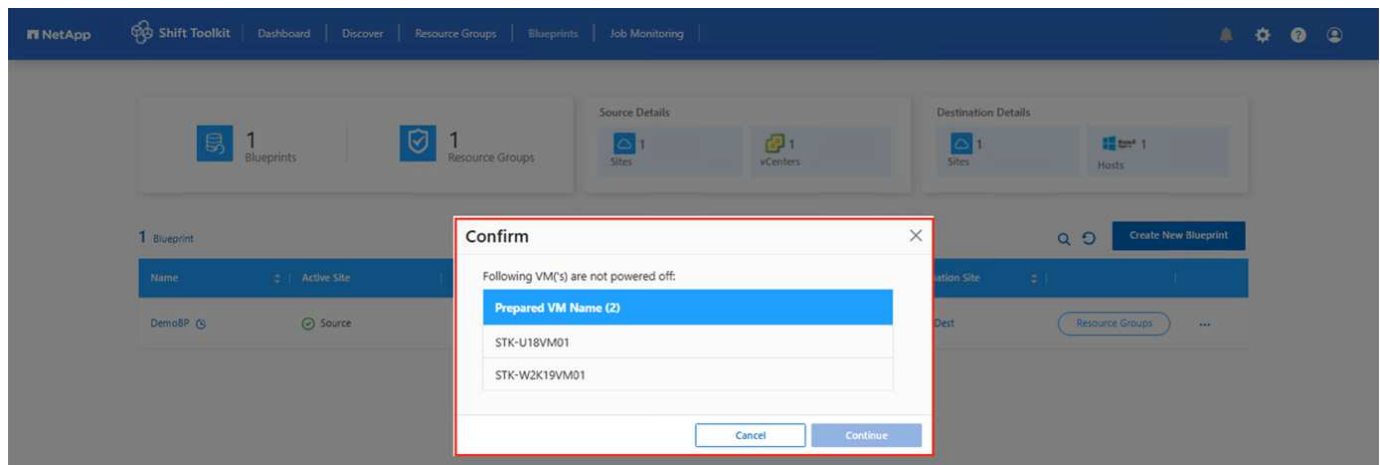


Das Shift Toolkit verändert die Quell-VM nicht, außer dass Skripte kopiert werden, die für die VM-Vorbereitung benötigt werden. Dies ermöglicht ein schnelles Zurücksetzen im Falle von Konvertierungsfehlern.

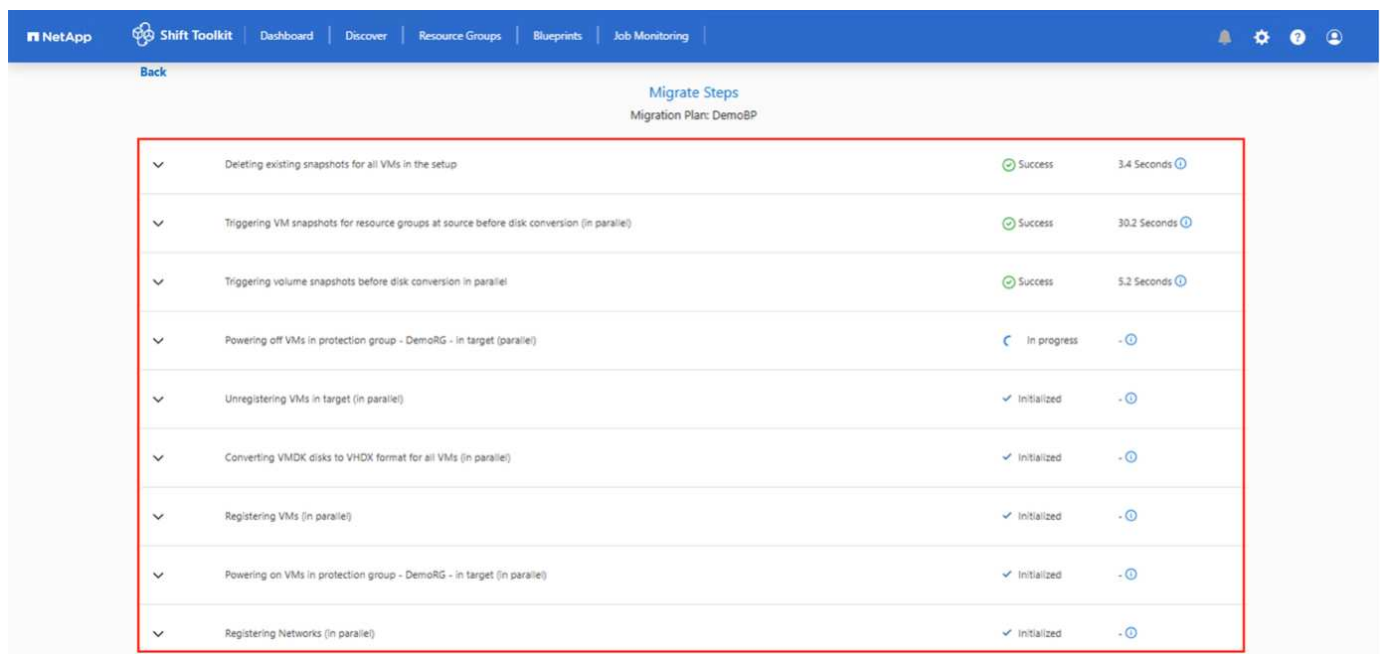
### Führe eine Migration aus

Um den Migrationsworkflow mit der im Blueprint angegebenen Konfiguration auszulösen, klicken Sie auf **Migrieren**.

Nach der Initiierung wird der Workflow aktiviert und der Konvertierungsprozess folgt den beschriebenen Schritten zur Registrierung der VM. Falls die VMs innerhalb des Blueprints nicht ausgeschaltet sind, fordert das Shift Toolkit vor dem Fortfahren ein ordnungsgemäßes Herunterfahren an.



NetApp empfiehlt, nicht mehr als zehn Konvertierungen parallel von derselben Quelle zum selben Ziel auszulösen.



Die Konvertierung von VMDK in ein beliebiges Dateiformat ist in Sekundenschnelle abgeschlossen, was dies zur schnellsten verfügbaren Option macht. Dieser Ansatz trägt dazu bei, die Ausfallzeiten der VMs während der Migration zu reduzieren.

Step	Status	Duration
Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	3.4 Seconds
Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds
Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds
Powering off VMs in protection group - DemoRG - in target (parallel)	Success	7.7 Seconds
Unregistering VMs in target (in parallel)	Success	5.8 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Success	10 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-U18VM01	Success	10 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-W2K19VM01	Success	10 Seconds
Registering VMs (in parallel)	Success	21 Seconds
Powering on VMs in protection group - DemoRG - in target (in parallel)	Success	6 Seconds
Registering Networks (in parallel)	Success	81.4 Seconds
Triggering config scripts for Target VMs	Success	146.2 Seconds

Sobald der Auftrag abgeschlossen ist, ändert sich der Blueprint-Status in „Migration abgeschlossen“.

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
DemoBP	Destination	Migration Complete	In Progress	DemoSrc	DemoDest

## Migrieren Sie VMs von VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V mithilfe des Shift Toolkits

Migrieren Sie VMs von VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V mithilfe des Shift Toolkits, indem Sie VMs vorbereiten, Festplattenformate konvertieren und die Zielumgebung konfigurieren.

Das Shift Toolkit ermöglicht die VM-Migration zwischen Virtualisierungsplattformen durch Konvertierung des Festplattenformats und Neukonfiguration des Netzwerks in der Zielumgebung.

### Bevor Sie beginnen

Bitte vergewissern Sie sich vor Beginn der Migration, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.

### Hyper-V-Anforderungen

- Hyper-V-Hosts, die als eigenständige Hosts oder als Failovercluster konfiguriert sind
- Hyper-V-Benutzerkonto mit Administratorrechten

- Hyper-V-Hosts sind über das Netzwerk erreichbar und verfügen über aktuelle DNS-Einträge.
- Virtuelle Switches, die mit geeignetem Trunking konfiguriert sind
- Virtueller Switch-Typ „Extern“ für Netzwerkauswahl
- NFS-Freigabe (für die zu konvertierenden VMs) und Zielfreigabe (für die konvertierten VMs) auf demselben Volume
- SMB-beschränkte Delegation konfiguriert mit `Enable-SmbDelegation` um Zugriffsverweigerungsfehler zu vermeiden
- SMB 3.0 aktiviert (Standard)
- Die permanente Verfügbarkeit der Eigenschaften ist für SMB-Anteile aktiviert.
- Exportrichtlinien für SMB auf der Storage Virtual Machine (SVM) deaktiviert.



SCVMM wird in der aktuellen Version nicht als Migrationsendpunkt unterstützt.

- Die Hyper-V-FCI und Hosterkennung basieren auf der DNS-Auflösung. Stellen Sie sicher, dass Hostnamen von der Shift Toolkit VM aus aufgelöst werden können. Falls die Auflösung fehlschlägt, aktualisieren Sie die Host-Datei.(`C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts`) und versuchen Sie den Erkennungsvorgang erneut.

### VMware-Anforderungen

- VM-VMDKs werden auf einem NFSv3-Volume abgelegt (alle VMDKs einer bestimmten VM sollten Teil desselben Volumes sein).
- VMware-Tools laufen auf den Gast-VMs.
- Die zu migrierenden VMs befinden sich zur Vorbereitung im Status „Wird ausgeführt“.
- Die VMs müssen vor dem Auslösen der Migration ausgeschaltet werden.
- Die Entfernung der VMware Tools erfolgt auf dem Zielhypervisor, sobald die VMs eingeschaltet sind.

### Anforderungen an die Gast-VM

- Für Windows-VMs: Verwenden Sie lokale Administratoranmeldeinformationen (Domänenanmeldeinformationen können auch verwendet werden, stellen Sie jedoch sicher, dass vor der Konvertierung ein Benutzerprofil auf der VM vorhanden ist).
- Für Linux-VMs: Verwenden Sie einen Benutzer mit Berechtigungen zur Ausführung von sudo-Befehlen ohne Passwortabfrage (der Benutzer sollte Teil der sudoers-Liste sein oder hinzugefügt worden sein).  
(`/etc/sudoers.d/ Ordner`)

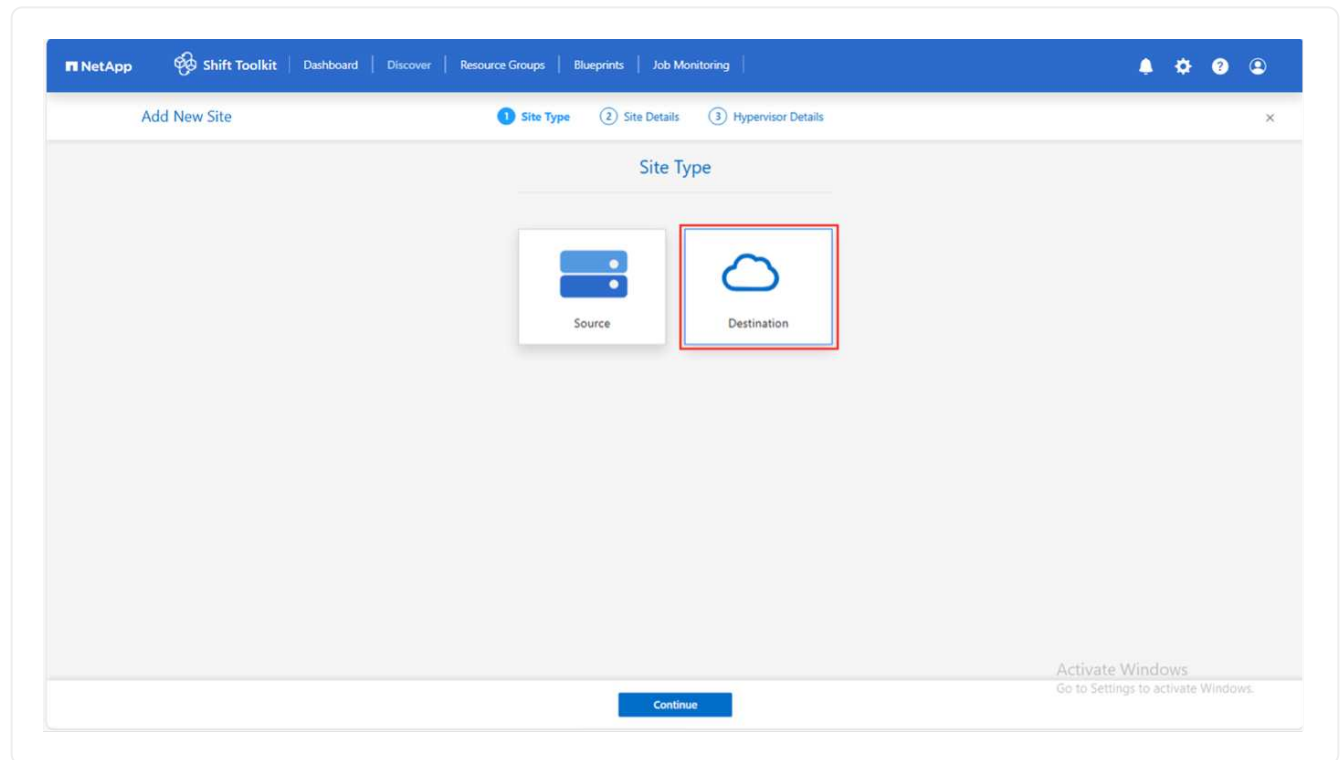
### Schritt 1: Zielseite hinzufügen (Hyper-V)

Fügen Sie die Ziel-Hyper-V-Umgebung zum Shift Toolkit hinzu.

#### Schritte

1. Klicken Sie auf **Neue Website hinzufügen** und wählen Sie **Ziel** aus.

## Beispiel anzeigen



2. Geben Sie die Details des Zielortes ein:
  - **Name der Website:** Geben Sie einen Namen für die Website an.
  - **Hypervisor:** Wählen Sie Hyper-V als Ziel aus
  - **Standort:** Standardoption auswählen
  - **Connector:** Standardauswahl auswählen
3. Klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | **Site Details** | Hypervisor Details

### Destination Site Details

Site Name  
DemoDestHV

Hypervisor  
Hyper-V

Site Location  
On Prem

Connector  
default-connector

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

4. Geben Sie die Hyper-V-Zieldetails ein:

- **Hyper-V Standalone- oder Failover-Cluster-Manager:** IP-Adresse oder FQDN
- **Benutzername:** Benutzername für den Zugriff (im UPN-Format: [benutzername@domain.com](#) oder domain\administrator)
- **Passwort:** Passwort für den Zugriff auf den Hyper-V-Host oder die FCI-Instanz zur Durchführung der Ressourceninventarisierung

5. Wählen Sie **Selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren** und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The 'Hypervisor Details' step is active, showing options for 'Standalone', 'Failover Cluster', and 'SCVMM'. The 'Standalone' option is selected. Below the options, there are input fields for 'Hyper-V Endpoint' (10.61.187.12), 'Hyper-V Username' (administrator@nindemo.com), and 'Hyper-V Password' (masked with asterisks). At the bottom, there are 'Previous' and 'Create Site' buttons. An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

6. Klicken Sie auf **Site erstellen**.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the main dashboard of the NetApp Shift Toolkit. It displays a summary of resources: 5 Sites, 3 vCenters, 2 Hosts, and 3 Datastores. Below this, there are filters for Site Type (Source: 2, Destination: 3) and Site Location (On Prem: 5, Cloud: 0). The main section is a table titled '5 Sites' with columns: Site Name, Site Type, Location, Hypervisor, Virtual Enviro, Storage, VM List, and Discovery Status. The table lists several sites, with 'DemoDestHV' highlighted in red.

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Enviro	Storage	VM List	Discovery Status
DemoVMwSRC	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	Success
DemoDestHV	Destination	On Prem	Hyper-V	1			Success
ConvertDest	Destination	On Prem	KVM	1			
SRCDemo	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	<a href="#">View VM List</a>	Success
Dest-vmw	Destination	On Prem	VMware	1	1		Success



Das Quell- und Zielspeichersystem sollten identisch sein, da die Konvertierung des Datenträgerformats auf Volumeebene und innerhalb desselben Volumes erfolgt.

## Schritt 2: Ressourcengruppen erstellen

Organisieren Sie VMs in Ressourcengruppen, um die Bootreihenfolge und die Bootverzögerungskonfigurationen beizubehalten.

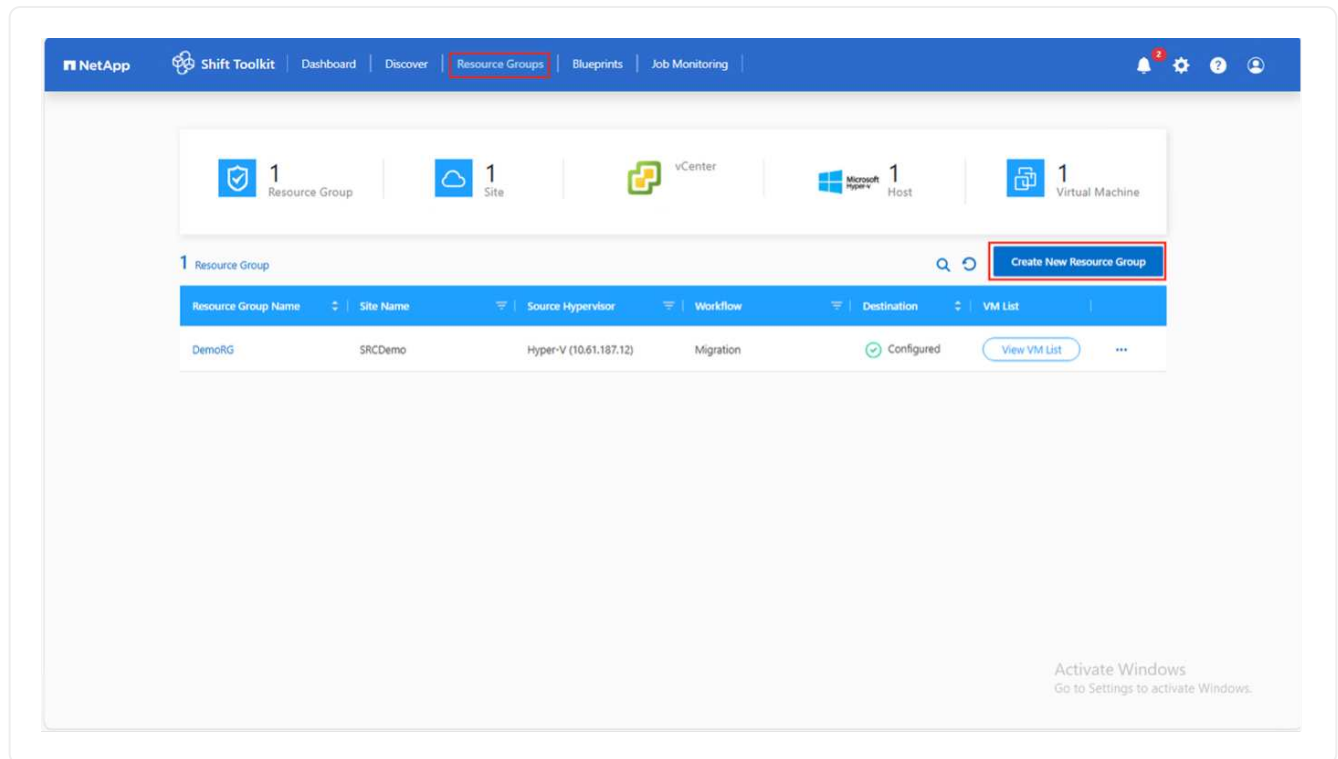
### Bevor Sie beginnen

- Stellen Sie sicher, dass Qtrees gemäß den Voraussetzungen bereitgestellt werden.
- Verschieben Sie VMs vor der Konvertierung auf einen dafür vorgesehenen Datenspeicher auf einer neu erstellten ONTAP SVM, um die Produktions-NFS-Datenspeicher vom Staging-Bereich zu isolieren.

### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Ressourcengruppen** und klicken Sie auf **Neue Ressourcengruppe erstellen**.

#### Beispiel anzeigen



2. Wählen Sie im Dropdown-Menü die **Quellseite** aus und klicken Sie auf **Erstellen**.
3. Geben Sie Details zur Ressourcengruppe an und wählen Sie den Workflow aus:
  - **Klonbasierte Migration:** Führt eine vollständige Migration vom Quell- zum Ziel-Hypervisor durch.
  - **Klonbasierte Konvertierung:** Konvertiert das Festplattenformat in den ausgewählten Hypervisor-Typ



## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Resource Group Details

Resource Group Name: DemoHvmigRG

Associated Site: Demovm5RC

Associated vCenter: a300-vcsa31.ehdc.com

Destination Site: DemoDestHV

Workflow: - Select -

- Clone based Migration
- NetApp ONTAP (NFS/CIFS)
- Clone based Conversion
- NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

4. Klicken Sie auf **Weiter**.

5. Wählen Sie VMs mithilfe der Suchoption aus (Standardfilter ist „Datenspeicher“).



Im Dropdown-Menü für Datenspeicher werden nur NFSv3-Datenspeicher angezeigt. NFSv4-Datenspeicher werden nicht angezeigt.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

### Select Virtual Machines

3 VMs

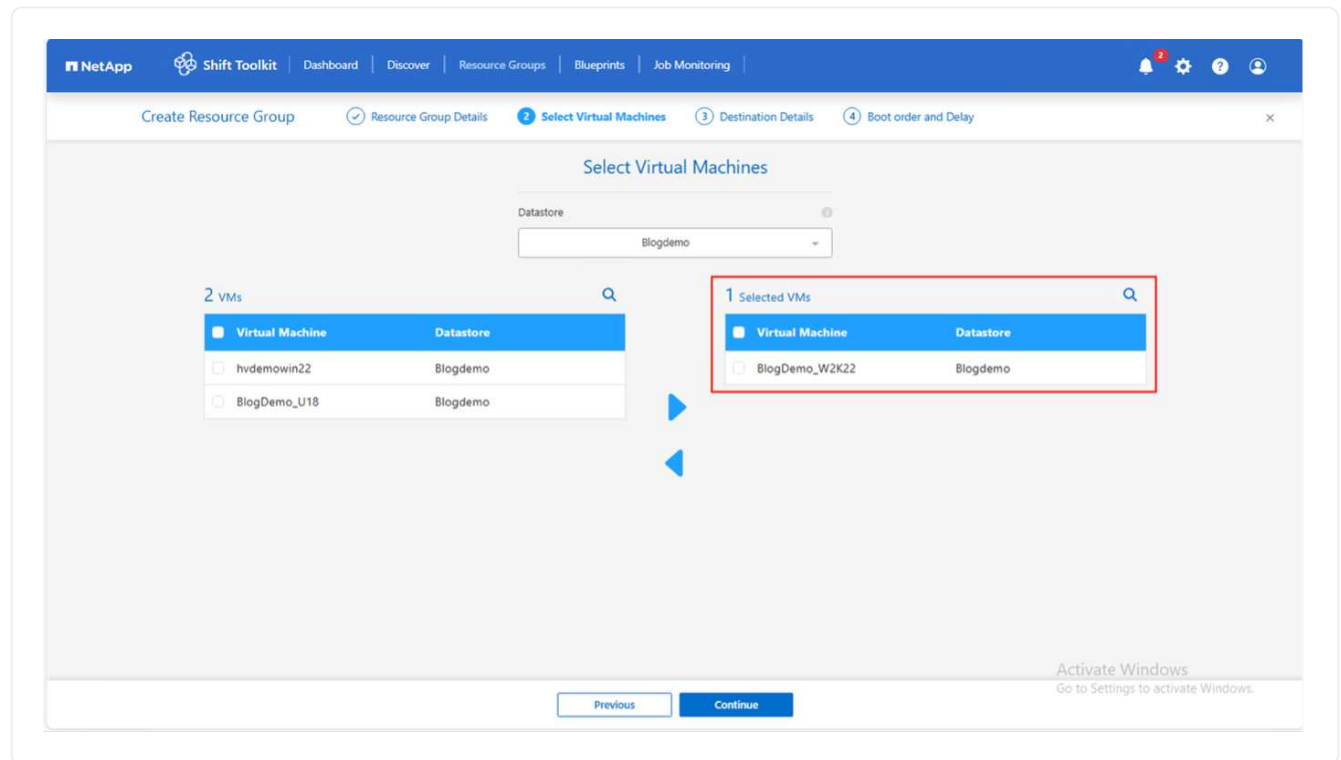
Virtual Machine	Datastore
<input type="checkbox"/> BlogDemo_W2K22	Blogdemo
<input type="checkbox"/> hvdemowin22	Blogdemo
<input type="checkbox"/> BlogDemo_U18	Blogdemo

Datastore: Blogdemo

Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

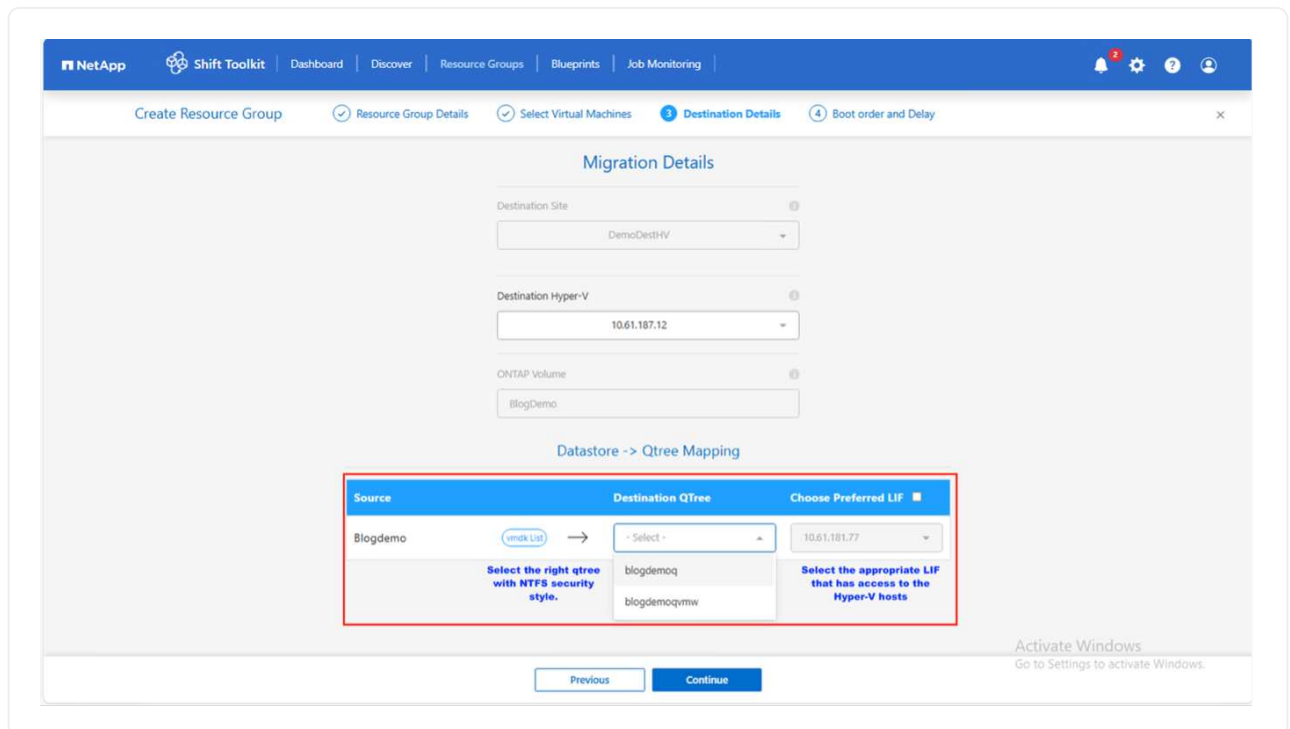
## Beispiel anzeigen



### 6. Migrationsdetails aktualisieren:

- **Zielort auswählen**
- Wählen Sie **Ziel-Hyper-V-Eintrag** aus.
- Konfiguration der Datenspeicher-zu-Qtree-Zuordnung

## Beispiel anzeigen



## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site: DemoDestHV

Destination Hyper-V: 10.61.187.12

ONTAP Volume: BlogDemo

#### Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree	Choose Preferred LIF
Blogdemo	vmdk L2M → - Select -	<div>10.61.181.77 10.61.181.77 10.61.181.78</div>

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

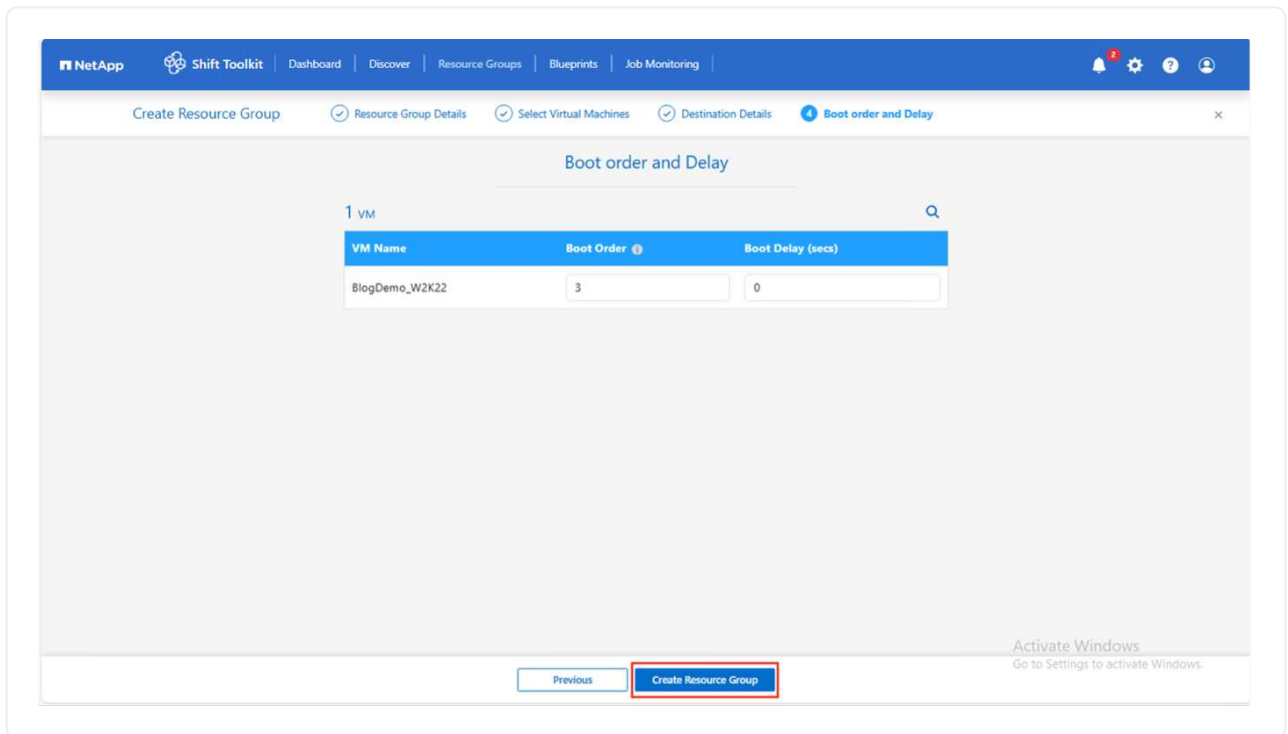


Stellen Sie sicher, dass der Zielpfad (wo die konvertierten VMs gespeichert werden) auf einen Qtree festgelegt ist, wenn Sie VMs von ESXi zu Hyper-V konvertieren. Es können mehrere Qtrees erstellt und zum Speichern konvertierter VM-Festplatten verwendet werden.

7. Konfigurieren Sie die Bootreihenfolge und die Bootverzögerung für alle ausgewählten VMs:

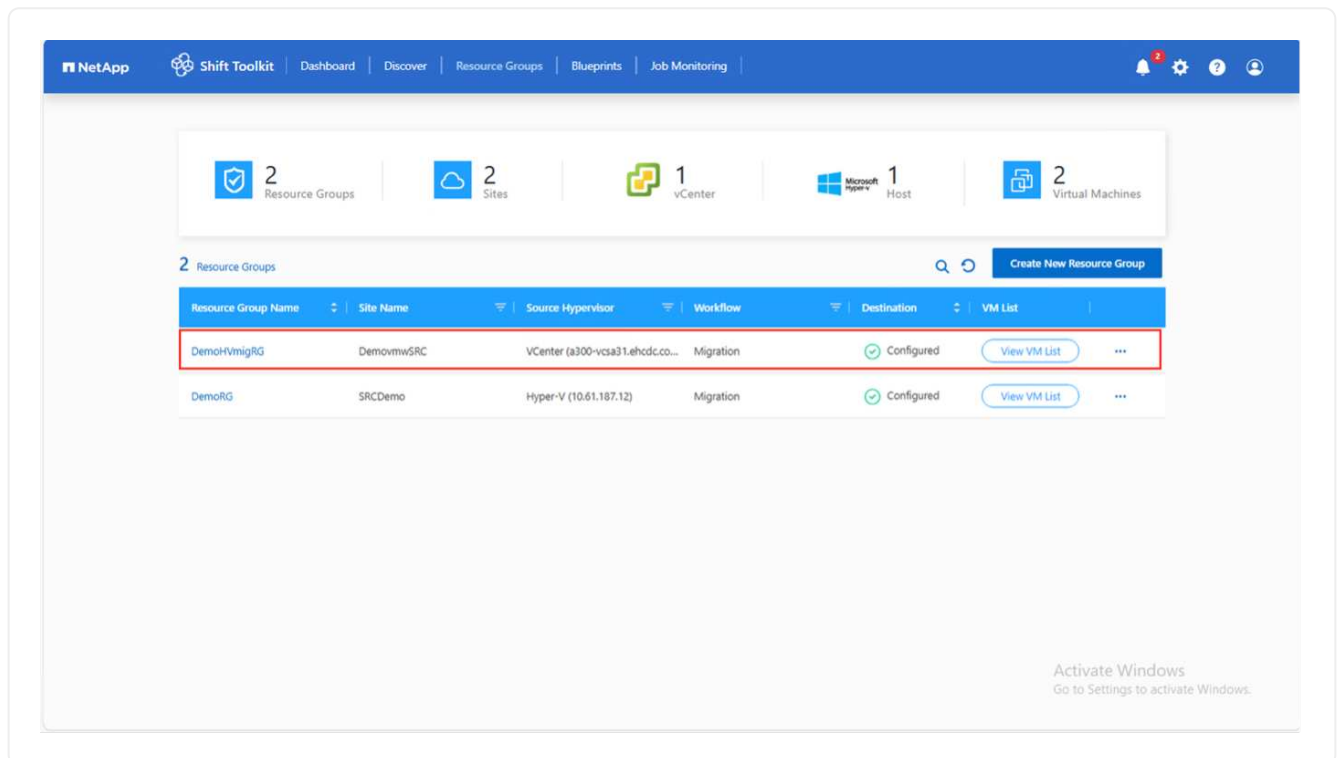
- **1:** Erste VM, die eingeschaltet wird
- **3:** Standard
- **5:** Letzte VM, die eingeschaltet wird

## Beispiel anzeigen



8. Klicken Sie auf **Ressourcengruppe erstellen**.

## Beispiel anzeigen



## Ergebnis

Die Ressourcengruppe wurde erstellt und ist bereit für die Blueprint-Konfiguration.

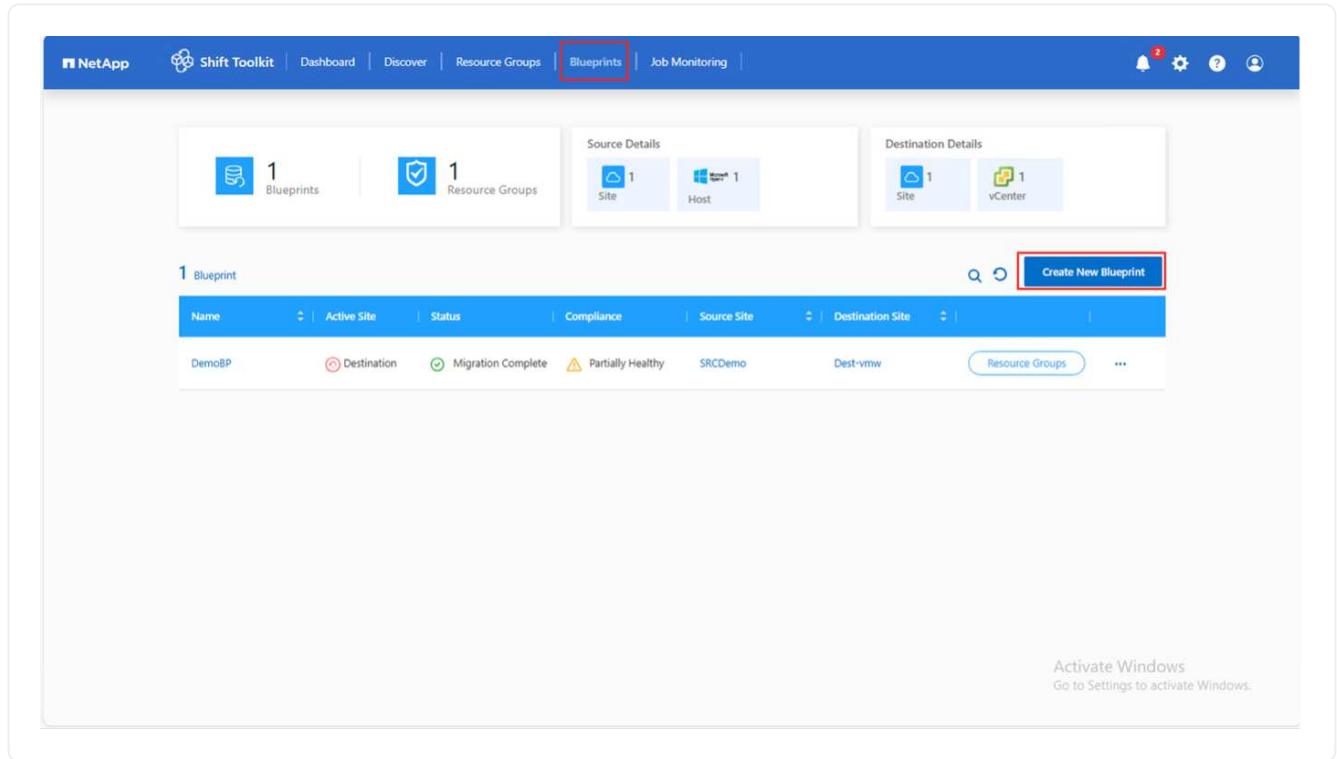
### Schritt 3: Erstellen Sie einen Migrationsplan

Erstellen Sie einen Entwurf zur Definition des Migrationsplans, einschließlich Plattformzuordnungen, Netzwerkconfiguration und VM-Einstellungen.

#### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Blueprints** und klicken Sie auf **Create New Blueprint**.

#### Beispiel anzeigen



2. Geben Sie einen Namen für die Blaupause an und konfigurieren Sie die Hostzuordnungen:
  - Wählen Sie **Quellstandort** und das zugehörige vCenter aus.
  - Wählen Sie den **Zielstandort** und das zugehörige Hyper-V-Ziel aus.
  - Cluster- und Hostzuordnung konfigurieren

## Beispiel anzeigen

**Blueprint Details**

Blueprint Name: DemoHVMigBP

**Resource Mapping**

Source Site: DemovmSRC | Destination Site: DemoDestHV

Source vCenter: a300-vcsa31.ahdc.com | Destination Hyper-V: 10.61.187.12

**Cluster and Host Mapping**

Source Site Resource: Cluster41 | Destination Site Resource: W2K22-HVN1

Source Resource	Destination Resource
Cluster31	W2K22-HVN1

Continue

3. Wählen Sie die Details der Ressourcengruppe aus und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

**Select Resource Groups**

0 Unselected Resource Groups

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoHVMigRG	Migration

Previous Continue

4. Legen Sie die Ausführungsreihenfolge für Ressourcengruppen fest, falls mehrere Gruppen vorhanden sind.
5. Konfigurieren Sie die Netzwerkzuordnung zu den entsprechenden virtuellen Switches.



Virtuelle Switches sollten bereits in Hyper-V bereitgestellt sein. Auf Hyper-V-Seite ist der virtuelle Switch-Typ „Extern“ die einzige unterstützte Option für die Netzwerkauswahl. Wählen Sie für Testmigrationen die Option „Netzwerk nicht konfigurieren“, um Konflikte mit dem Produktionsnetzwerk zu vermeiden; weisen Sie die Netzwerkeinstellungen nach der Konvertierung manuell zu.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Migration Details' page in the NetApp Shift Toolkit. The 'Set Execution Order' step is active, showing 'DemoHVMigRG' with an execution order of 3. The 'Network Mapping' section has tabs for 'Target' and 'Test'. Below the tabs, it states 'No more Source network resources available for mapping'. A table shows 'Source Resource' as 'VMN\_184' and 'Destination Resource' as 'vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual Switch'. The 'Datastore Mapping' section shows 'Source DataStore' as 'Blogdemo', 'Destination Volume' as 'BlogDemo', and 'QTree' as 'blogdemoq'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Continue' buttons. An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

## Beispiel anzeigen

This screenshot shows the same 'Migration Details' page, but with the 'Network Mapping' section expanded. The 'Test' tab is selected, and the 'Do not Configure' option is chosen. The 'Source Resource' is 'VMN\_184' and the 'Destination Resource' is 'vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual Sw...'. The 'Datastore Mapping' section remains the same, showing 'Source DataStore' as 'Blogdemo', 'Destination Volume' as 'BlogDemo', and 'QTree' as 'blogdemoq'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Continue' buttons. An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

6. Speicherzuordnungen überprüfen (automatisch basierend auf der VM-Auswahl ausgewählt).



Stellen Sie sicher, dass der Qtree im Voraus bereitgestellt und die erforderlichen Berechtigungen zugewiesen sind, damit die virtuelle Maschine von der SMB-Freigabe aus erstellt und eingeschaltet werden kann.

7. Konfigurieren Sie bei Bedarf die Option prepareVM override. Diese Option ist nützlich, wenn Sie die VM-Vorbereitung durch das Shift Toolkit überspringen und diese Aufgaben stattdessen mithilfe benutzerdefinierter Skripte ausführen möchten. Außerdem ermöglicht es die Anpassung der IP-Adresse an spezifische Umgebungsanforderungen.

### Beispiel anzeigen

Override prepareVM (←)

- ☒ Skip PrepareVM
- ☒ Do not perform IP backup or reassignment
- ☒ Skip VMware Tools removal

8. Wählen Sie unter VM-Details die Konfigurationsdetails aus und geben Sie die Anmeldeinformationen des Dienstkontos für jeden Betriebssystemtyp an:

- **Windows:** Verwenden Sie einen Benutzer mit lokalen Administratorrechten (Domänenanmeldeinformationen können auch verwendet werden; stellen Sie jedoch sicher, dass vor der Konvertierung ein Benutzerprofil auf der VM vorhanden ist).
- **Linux:** Verwenden Sie einen Benutzer, der sudo-Befehle ohne Passwortabfrage ausführen kann (der Benutzer sollte Teil der sudoers-Liste sein oder hinzugefügt werden). /etc/sudoers.d/ Ordner)

### Beispiel anzeigen

Virtual Machines Details

Override prepareVM (←)

Service Account (←)

OS	Username	Password	
Linux			Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All

IP Config

☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

1 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	VLAN Override
Resource Group : DemoHVMigRG										
BlogDemo_W2K22	8	16384	10.61.184.14		3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Previous Continue



9. IP-Einstellungen konfigurieren:

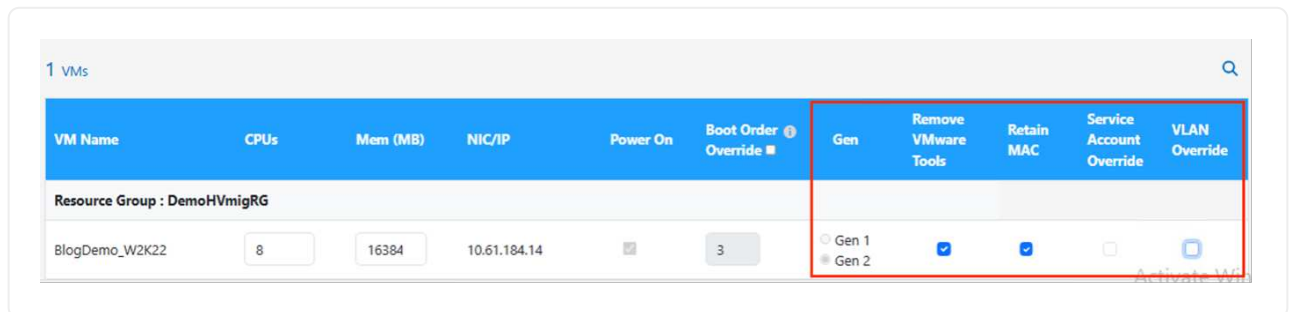
- **Nicht konfigurieren:** Standardoption
- **IP-Adressen beibehalten:** Die gleichen IP-Adressen wie im Quellsystem beibehalten
- **DHCP:** DHCP den Ziel-VMs zuweisen

Stellen Sie sicher, dass die VMs während der prepareVM-Phase eingeschaltet sind, VMware Tools installiert sind und die Vorbereitungsskripte mit den entsprechenden Berechtigungen ausgeführt werden.

10. VM-Einstellungen konfigurieren:

- CPU/RAM-Parameter anpassen (optional)
- Bootreihenfolge und Bootverzögerung ändern
- **Einschalten:** Wählen Sie diese Option, um die VMs nach der Migration einzuschalten (Standard: EIN).
- **VMware Tools entfernen:** VMware Tools nach der Konvertierung entfernen (Standard: ausgewählt)
- **VM-Firmware:** Gen1 > BIOS und Gen2 > EFI (automatisch)
- **MAC-Adressen beibehalten:** MAC-Adressen für Lizenzierungsanforderungen aufbewahren
- **Dienstkonto-Überschreibung:** Geben Sie bei Bedarf ein separates Dienstkonto an.
- **VLAN-Überschreibung:** Wählen Sie den korrekten getaggten VLAN-Namen aus, wenn der Zielhypervisor einen anderen VLAN-Namen verwendet.

**Beispiel anzeigen**



VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override	VLAN Override
Resource Group : DemoHVMigRG										
BlogDemo_W2K22	8	16384	10.61.184.14	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="radio"/> Gen 1 <input type="radio"/> Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Klicken Sie auf **Weiter**.

12. Planen Sie die Migration, indem Sie ein Datum und eine Uhrzeit auswählen.



Planen Sie Migrationen mindestens 30 Minuten im Voraus, um genügend Zeit für die VM-Vorbereitung zu haben.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details **Schedule**

### Schedule Migration

**Blueprint Details**  
Blueprint Name: DemoHvmigBP  
Resource Groups: DemoHvmigRG  
VMs: BlogDemo\_W2K22

☒ **Schedule**  
Server Timezone: America/Los\_Angeles  
Date: 05/11/2025 05:33 AM

Previous **Create Blueprint**

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

13. Klicken Sie auf **Blueprint erstellen**.

## Ergebnis

Das Shift Toolkit initiiert einen prepareVM-Job, der Skripte auf den Quell-VMs ausführt, um diese für die Migration vorzubereiten.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

**2 Blueprints** **2 Resource Groups**

**Source Details**  
2 Sites 1 vCenter 1 Host

**Destination Details**  
2 Sites 1 vCenter 1 Host

**2 Blueprints** **Create New Blueprint**

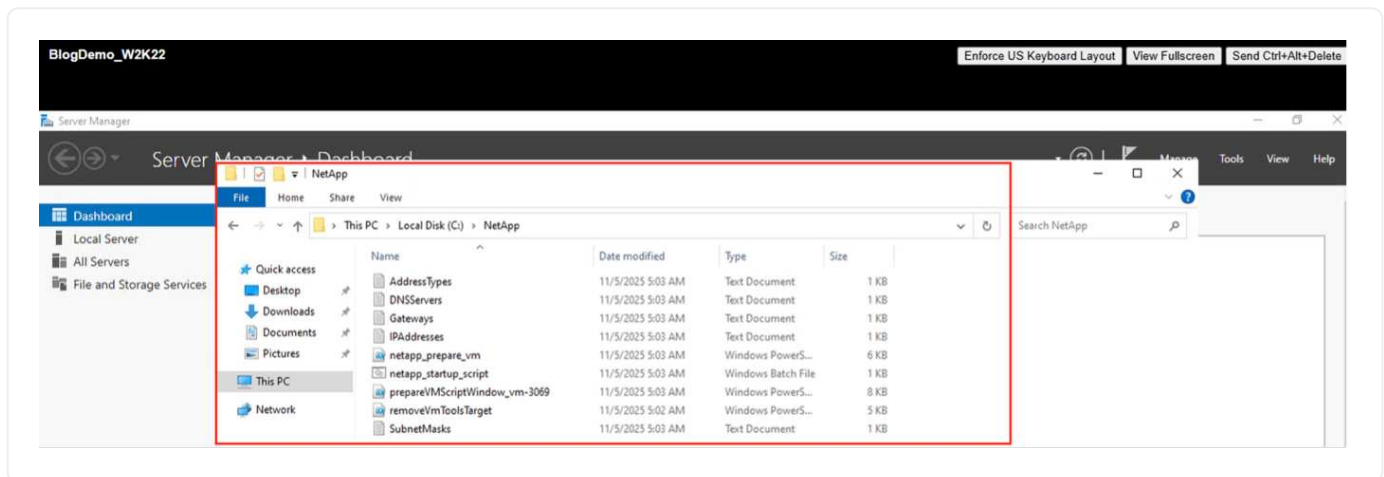
Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoHvmigBP	Source	Preparevm in Progress	In Progress	DemoVmsSRC	DemoDestHV	Resource Groups ...
DemoBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	SRCDemo	Dest-vmw	Resource Groups ...

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Der Vorbereitungsprozess:

- Fügt Skripte ein, um Treiber hinzuzufügen (RHEL/CentOS, Alma Linux), VMware Tools zu entfernen und IP-/Routen-/DNS-Informationen zu sichern.
- Verwendet invoke-VMScript, um eine Verbindung zu Gast-VMs herzustellen und Vorbereitungsaufgaben auszuführen.
- Für Windows-VMs: Speichert Skripte in C:\NetApp
- Für Linux-VMs: Speichert Skripte in /NetApp Und /opt

### Beispiel anzeigen



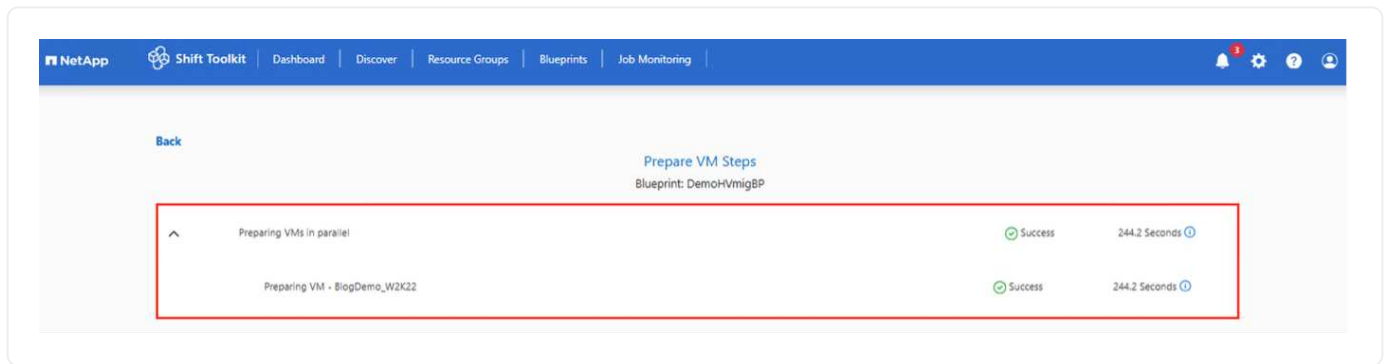
### Beispiel anzeigen



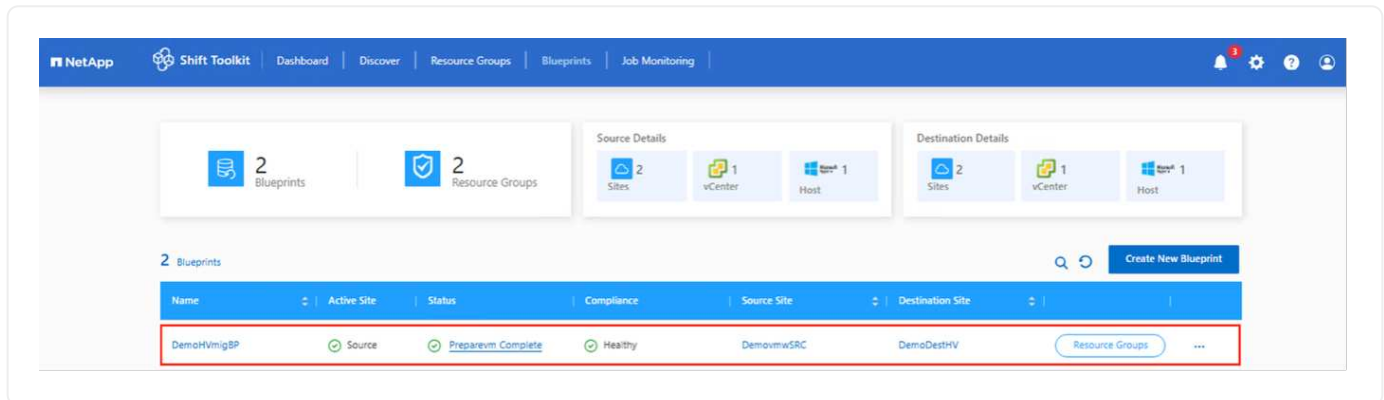
Bei Linux-Quell-VMs, die CentOS oder Red Hat ausführen, installiert Shift Toolkit automatisch die notwendigen Hyper-V-Treiber vor der Festplattenkonvertierung, um einen erfolgreichen Start nach der Konvertierung zu gewährleisten. Für detaillierte Informationen siehe ["Das System steckt nach der Migration einer RHEL-VM zu Hyper-V im Dracut fest"](#) Die

Wenn prepareVM erfolgreich abgeschlossen wird, aktualisiert sich der Blueprint-Status auf „Aktiv“. Die Migration erfolgt nun zum geplanten Zeitpunkt oder kann manuell durch Anklicken der Option **Migrieren** gestartet werden.

## Beispiel anzeigen



## Beispiel anzeigen



## Schritt 4: Migration ausführen

Den Migrationsworkflow auslösen, um VMs von VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V zu konvertieren.

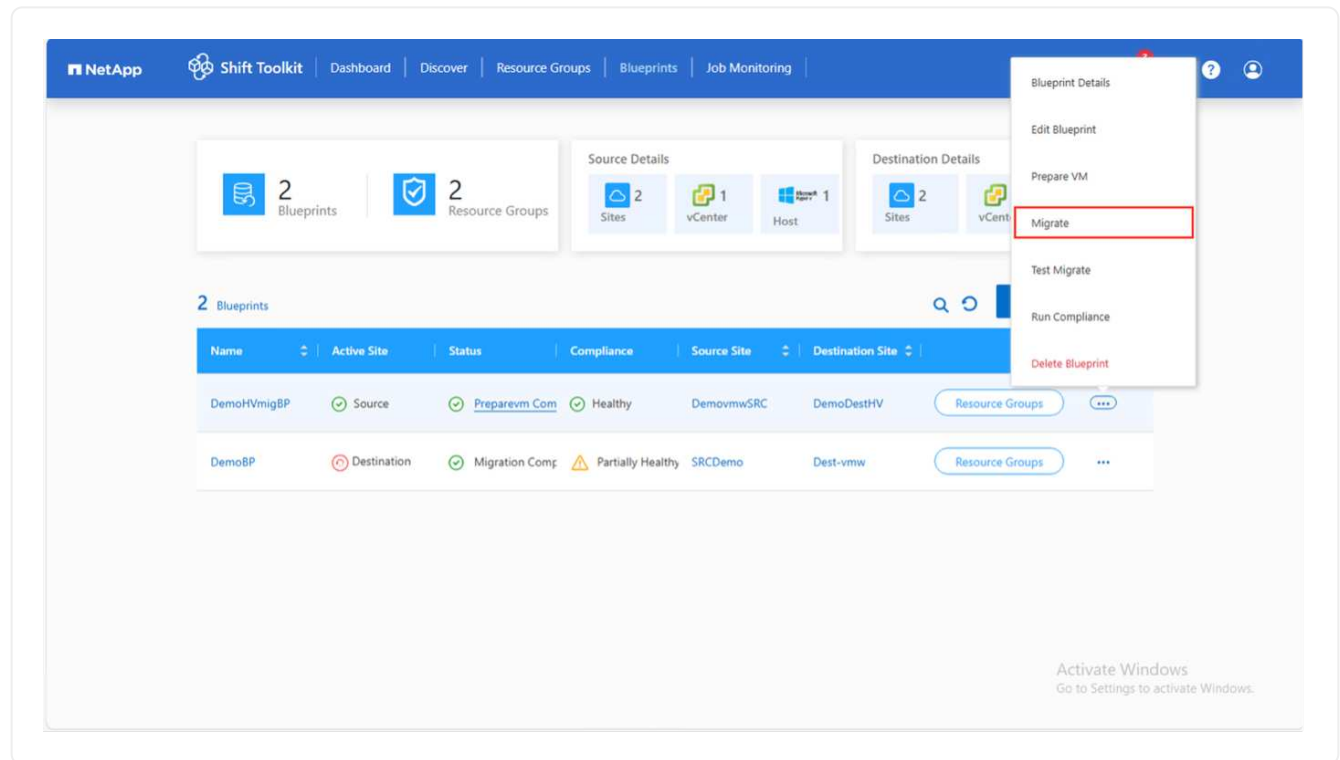
### Bevor Sie beginnen

- Alle VMs werden gemäß dem geplanten Wartungsplan ordnungsgemäß heruntergefahren.
- Stellen Sie sicher, dass die Shift-VM Teil der Domäne ist
- Stellen Sie sicher, dass die CIFS-Freigabe mit den entsprechenden Berechtigungen konfiguriert ist
- Der für die Migration oder Konvertierung verwendete Qtree verfügt über den richtigen Sicherheitsstil.
- Als schnellen Test können Sie versuchen, mithilfe des Hyper-V-Managers von einem beliebigen Hyper-V-Host innerhalb des Clusters eine VM zu erstellen und die VHDX-Datei auf der CIFS-Freigabe abzulegen.

### Schritte

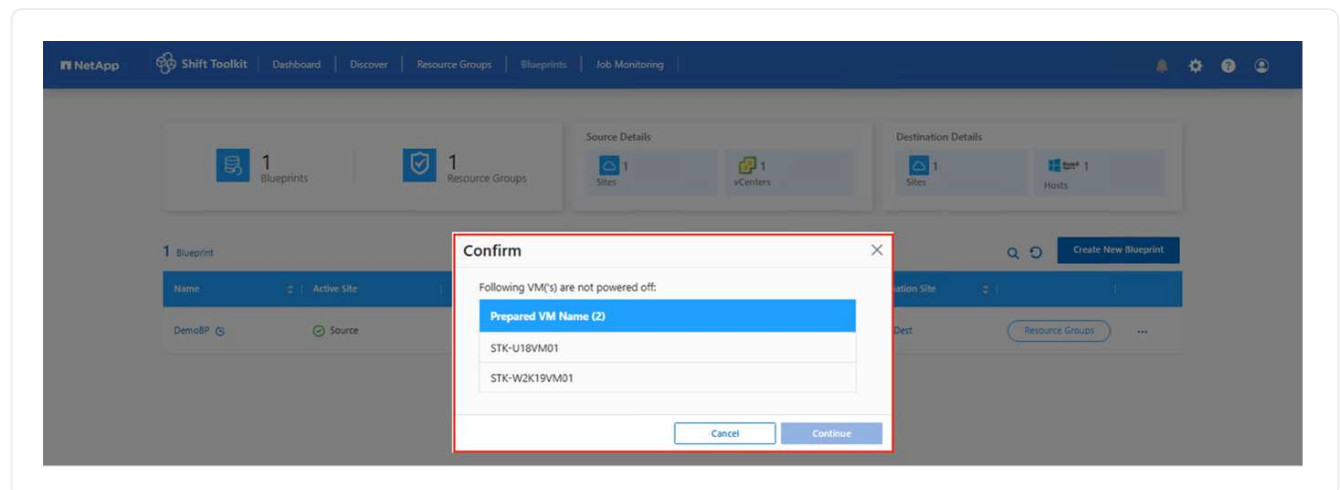
1. Klicken Sie im Blueprint auf **Migrieren**.

## Beispiel anzeigen



2. Falls die VMs nicht ausgeschaltet sind, fordert das Shift Toolkit vor dem Fortfahren ein ordnungsgemäßes Herunterfahren an.

## Beispiel anzeigen



3. Das Shift Toolkit führt folgende Aktionen aus:
  - Löscht vorhandene Snapshots für alle VMs im Blueprint.
  - Löst VM-Snapshots an der Quelle aus
  - Löst einen Volume-Snapshot vor der Festplattenkonvertierung aus.
  - Konvertiert VMDK-Dateien für alle VMs in das VHDx-Format.

Die Konvertierung erfolgt in Sekundenschnelle, was dies zum schnellsten Migrationsansatz macht und die Ausfallzeit der VMs reduziert.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Back **Migrate Steps** Abort

Migration Plan: DemoHvmigBP

✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	✓ Success	0.2 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	🔄 In progress	- ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Converting disks for VM - BlogDemo_W2K22	✓ Initialized	- ⓘ
✓	Registering VMs (in parallel)	✓ Initialized	- ⓘ

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

+

## Beispiel anzeigen

6 VMDKs converted to VHDX in < 1min. This is equating to 8TB of data

✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	✓ Success	0.1 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	✓ Success	0.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	✓ Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	✓ Success	12.1 Seconds ⓘ
^	Converting disks for VM - BlogDemo_W2K22	✓ Success	49.4 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22.vmdk	✓ Success	48.8 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_1.vmdk	✓ Success	49.3 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_2.vmdk	✓ Success	49.2 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_3.vmdk	✓ Success	49.3 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_4.vmdk	✓ Success	49.4 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disk to VHDX Disk - BlogDemo_W2K22_5.vmdk	✓ Success	47.5 Seconds ⓘ
✓	Registering VMs (in parallel)	✓ Success	19.7 Seconds ⓘ
✓	Powering on VMs in protection group - DemoHvmigRG - in target	✓ Success	7.8 Seconds ⓘ

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

- Schaltet VMs am Zielsystem ein
- Registriert Netzwerke auf jeder VM
- Entfernt VMware Tools und weist IP-Adressen mithilfe von Trigger-Skripten oder Cronjobs zu.

Ergebnis

Nach Abschluss des Auftrags ändert sich der Blueprint-Status in „Migration abgeschlossen“.

Beispiel anzeigen

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

2Blueprints2Resource Groups

Source Details2 Sites1 vCenter1 Host

Destination Details2 Sites1 vCenter1 Host

2Blueprints

Create New Blueprint

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoHVMigBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	DemoVMXSRC	DemoDestHV	Resource Groups...
DemoBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	SRCDemo	Dest-vmw	Resource Groups...

Beispiel anzeigen

Hyper-V ManagerW2K22-HVN1

Name	State	CPU Usage	Assigned Memory	Uptime	Status	Configurati...
BlogDemo_W2K22	Running	0%	4096 MB	00:07:30		10.0
hvdemoubu18	Off					10.0
hvdemoubu22	Off					10.0
hvdemoubu24	Running	0%	2048 MB	1:03:41:10		10.0
hvdemowin22	Running	0%	4096 MB	4:23:51:45		10.0

The selected virtual machine has no checkpoints.

BlogDemo\_W2K22

Adapter	Connection	IP Addresses	Status
BlogDemo_W2K22-adapter-1 (Static MAC: 00:50:5...	vmnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual Switch	10.61.184.14, fe80:e9be:894d:37c2:753f	OK

SummaryMemoryNetworkingReplication

Actions

W2K22-HVN1

New

Import Virtual Machine...Hyper-V Settings...Virtual Switch Manager...Virtual SAN Manager...

Edit Disk...Inspect Disk...Stop ServiceRemove ServerRefreshViewHelp

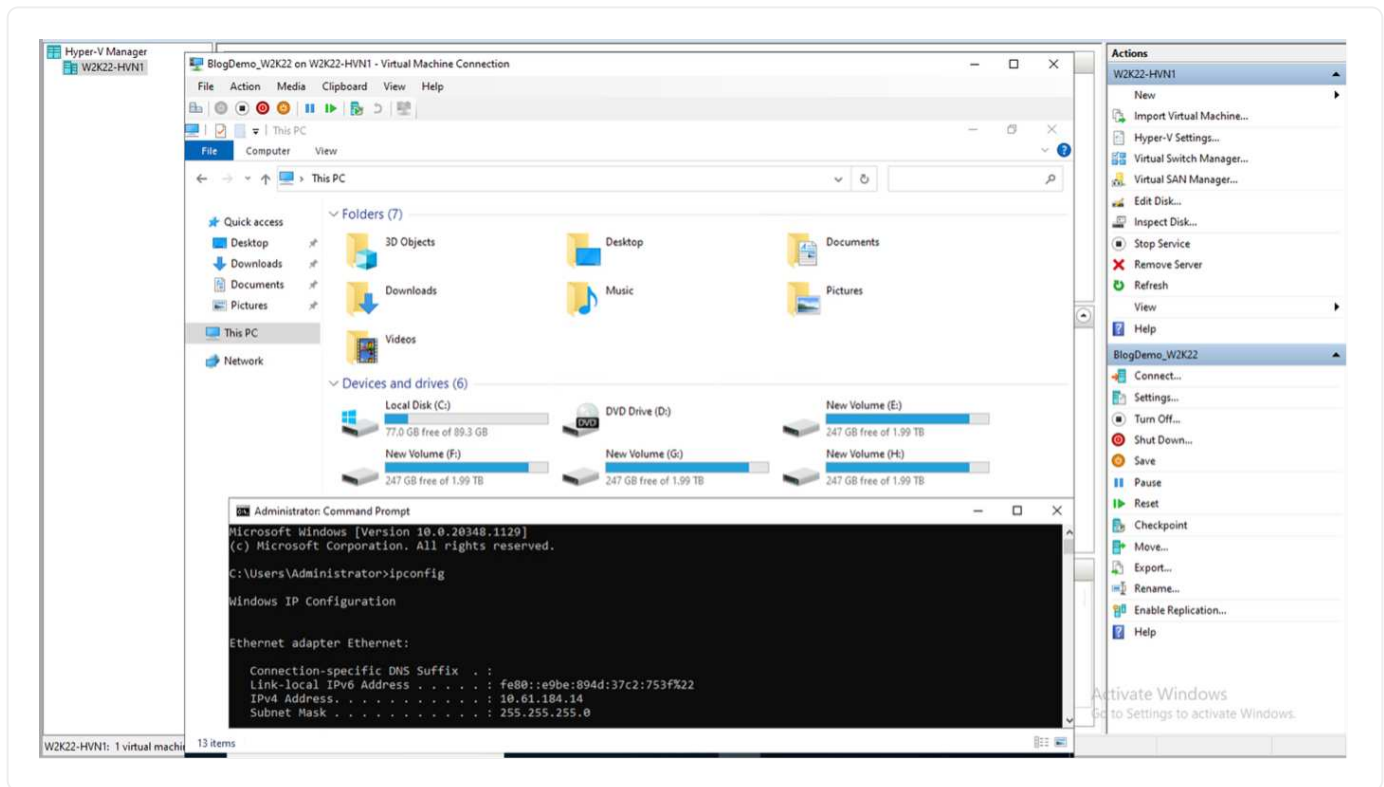
BlogDemo\_W2K22

Connect...Settings...Turn Off...Shut Down...SavePauseResetCheckpointMove...Export...Rename...Enable Replication...Help

Activate WindowsGo to Settings to activate Windows.

W2K22-HVN1: 1 virtual machine selected.

## Beispiel anzeigen



Es sollten nicht mehr als zehn Konvertierungen parallel von derselben ESXi-Quelle zum selben Hyper-V-Ziel ausgelöst werden.



Wenn es zu Ausfällen kommt, "[Aktivieren Sie die Delegierung mithilfe eines beliebigen Authentifizierungsprotokolls](#)".



Nach der Migration und dem Einschalten der Windows-VMs verwendet Shift Toolkit PowerShell Direct, um unabhängig von der Netzwerkkonfiguration oder den Einstellungen für die Fernverwaltung eine Verbindung zu den Windows-basierten Gast-VMs herzustellen.



Nach der Konvertierung sind alle VM-Festplatten unter Windows mit Ausnahme der Betriebssystemfestplatte offline, da der Parameter NewDiskPolicy bei VMware-VMs standardmäßig auf offlineALL gesetzt ist. Führen Sie diesen PowerShell-Befehl aus, um das Problem zu beheben: `Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll`



Shift Toolkit verwendet Cronjobs, die beim Systemstart von Linux-basierten Distributionen ausgeführt werden. Für Linux-basierte VMs werden keine SSH-Verbindungen hergestellt, sobald diese auf Hyper-V-Hosts installiert werden.

## Videodemonstration

Das folgende Video veranschaulicht den in dieser Lösung beschriebenen Prozess.

[Migrieren Sie VMs von ESXi zu Hyper-V mit dem Shift Toolkit](#)



## Migrieren Sie VMs von Microsoft Hyper-V zu VMware ESXi mithilfe des Shift Toolkits

Migrieren Sie VMs von Microsoft Hyper-V zu VMware ESXi mithilfe des Shift Toolkits, indem Sie Quell- und Zielstandorte konfigurieren, Ressourcengruppen und Blueprints erstellen und den Migrationsworkflow ausführen.

Das Shift Toolkit ermöglicht die direkte VM-Konvertierung zwischen Hypervisoren, ohne dass zusätzliche Festplattenkopien erstellt werden müssen. Dadurch wird eine kopierfreie Migration mit minimalen Ausfallzeiten sowohl für virtuelle Maschinen von Windows als auch von Linux ermöglicht.

### Bevor Sie beginnen

Bitte vergewissern Sie sich vor Beginn der Migration, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.

#### VMware-Anforderungen

- vCenter- und ESXi-Hosts sind konfiguriert
- vCenter-Serverkonto (RBAC-Benutzer) mit minimal erforderlichen Berechtigungen
- vCenter- und ESXi-Hosts sind vom Shift Toolkit aus erreichbar und die DNS-Einträge sind aktuell.
- Verteilte Portgruppen werden mit entsprechenden VLAN-IDs konfiguriert (Standard-Portgruppen werden nicht unterstützt).
- Die NFS-Freigabe (zum Speichern migrierter VMs) und die Quellfreigabe (für die zu migrierenden VMs) befinden sich auf demselben Volume.

#### Hyper-V-Anforderungen

- VM-VHDX-Dateien werden auf einer SMB-Freigabe abgelegt.
  - Wenn sich VMs auf einem Cluster Shared Volume (CSV) befinden, führen Sie eine Livemigration zu einer SMB-Freigabe durch.
- Die Hyper-V-Integrationsdienste sind aktiviert und werden auf den Gast-VMs ausgeführt.
- Die zu migrierenden VMs befinden sich zur Vorbereitung im Status „Wird ausgeführt“.
- Die VMs müssen vor dem Auslösen der Migration ausgeschaltet werden.

#### Anforderungen an die Gast-VM

- Für Windows-VMs: Verwenden Sie lokale Administratoranmeldeinformationen oder Domänenanmeldeinformationen mit einem vorhandenen Benutzerprofil auf der VM.
- Für Linux-VMs: Verwenden Sie einen Benutzer mit Berechtigungen zur Ausführung von sudo-Befehlen ohne Passwortabfrage.
- Shift Toolkit verwendet PowerShell Direct für Windows-VMs und SSH für Linux-VMs.

### Schritt 1: Quellwebsite hinzufügen (Hyper-V)

Fügen Sie die Quell-Hyper-V-Umgebung zum Shift Toolkit hinzu.

#### Schritte

1. Öffnen Sie das Shift Toolkit in einem unterstützten Browser und melden Sie sich mit den Standardanmeldeinformationen an.
2. Navigieren Sie zu **Entdecken > Websites hinzufügen**.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Discover' page in the NetApp Shift Toolkit. The top navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', 'Dashboard', 'Discover' (highlighted), 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below the navigation bar, there are summary cards for '5 Sites', '3 vCenters', '2 Hosts', '4 Datastores', '2 Source' sites, '3 Destination' sites, '5 On Prem' sites, and '0 Cloud' sites. The main section is titled '5 Sites' and contains a table with columns: Site Name, Site Type, Location, Hypervisor, Virtual Enviroi, Storage, VM List, and Discovery Status. The table lists five sites: DemoDestHV, DemomwSRC, ConvertDest, SRCDemo, and Dest-vmw. The 'Add New Site' button is highlighted with a red box.

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Enviroi	Storage	VM List	Discovery Status
DemoDestHV	Destination	On Prem	Hyper-V	1		10.61.187.12	Success
DemomwSRC	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a> a300-vcsa31.ehcdc.com	Success
ConvertDest	Destination	On Prem	KVM	1	1		
SRCDemo	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	<a href="#">View VM List</a> 10.61.187.12	Success
Dest-vmw	Destination	On Prem	VMware	1	1	a300-vcsa31.ehcdc.com	Success

3. Klicken Sie auf **Neue Website hinzufügen** und wählen Sie **Quelle** aus.

4. Geben Sie die Details der Quellseite ein:

- **Name der Website:** Geben Sie einen Namen für die Website an.
- **Hypervisor:** Hyper-V auswählen
- **Standort:** Standardoption auswählen
- **Connector:** Standardauswahl auswählen

5. Klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Add New Site' page in the NetApp Shift Toolkit. The top navigation bar is the same as the previous screenshot. Below the navigation bar, there are tabs for 'Add New Site', 'Site Type', 'Site Details' (selected), 'Hypervisor Details', and 'Storage Details'. The 'Source Site Details' form is displayed, with fields for Site Name, Hypervisor, Site Location, and Connector. The Site Name field contains 'ShiftHVsrcDemo'. The Hypervisor dropdown is set to 'Hyper-V'. The Site Location dropdown is set to 'On Prem'. The Connector dropdown is set to 'default-connector'. The 'Previous' and 'Continue' buttons are at the bottom. An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

Source Site Details

Site Name  
ShiftHVsrcDemo

Hypervisor  
Hyper-V

Site Location  
On Prem

Connector  
default-connector

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

6. Geben Sie die Hyper-V-Details ein:

- **Hyper-V-Standalone- oder Failover-Cluster-Manager:** IP-Adresse oder FQDN
- **Benutzername:** Benutzername im UPN-Format ([benutzername@domain.com](#) oder domain\administrator)
- **Passwort:** Passwort für den Zugriff auf den Hyper-V-Host oder die FCI-Instanz

7. Klicken Sie auf **Weiter**.

### Beispiel anzeigen



Die Hyper-V-FCI und Hosterkennung basieren auf der DNS-Auflösung. Falls die Auflösung fehlschlägt, aktualisieren Sie die Host-Datei (C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts) und versuchen Sie den Erkennungsvorgang erneut.

8. Geben Sie die Anmeldeinformationen für das ONTAP -Speichersystem ein.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The 'Storage Details' step is active, showing fields for 'Storage Endpoint' (10.61.180.106), 'Storage Username' (admin), and 'Storage Password' (masked). A checkbox for 'Accept self-signed certificates' is checked. The 'Create Site' button is highlighted.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | **Storage Details**

Source Storage Details

Storage Endpoint: 10.61.180.106

Storage Username: admin

Storage Password: [masked]

☒ Accept self-signed certificates

Previous | **Create Site**

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

9. Klicken Sie auf **Site erstellen**.

## Ergebnis

Das Shift Toolkit führt eine automatische Erkennung durch und zeigt VMs mit Metadateninformationen an, einschließlich Netzwerken, virtuellen Switches und VLAN-IDs.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. It displays a summary of discovered resources: 4 Sites, 2 vCenters, 2 Microsoft Hyper-V Hosts, and 3 Datastores. Below this, a table lists the discovered sites. The 'ShiftHVsrc' site is highlighted, showing it is a Source site, On Prem, Hyper-V, with 1 Virtual Eni and 1 Storage. A 'View VM List' button is visible next to it. A green notification banner at the bottom states 'Source site registered. Discovery initiated!'. The 'Add New Site' button is also visible.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

4 Sites | 2 vCenters | 2 Microsoft Hyper-V Hosts | 3 Datastores

Site Type: 2 Source, 2 Destination | Site Location: 4 On Prem, 0 Cloud

4 Sites | Add New Site

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Eni	Storage	VM List	Discovery Status
ShiftHVsrc	Source	On Prem	Hyper-V	1	1	<a href="#">View VM List</a>	...
DemoVmw	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	• a300-vc3a31.ehcdc.com <span>Success</span>
DemoDest	Destinat...	On Prem	Hyper-V	1	1		• 10.61.187.12 <span>Success</span>
ConvertDe	Destinat...	On Prem	KVM	1			...

✓ Source site registered. Discovery initiated!

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



Der VM-Bestand wird alle 24 Stunden automatisch aktualisiert. Um die Seite nach Änderungen manuell zu aktualisieren, klicken Sie auf die drei Punkte neben dem Seitennamen und wählen Sie **Site entdecken**.

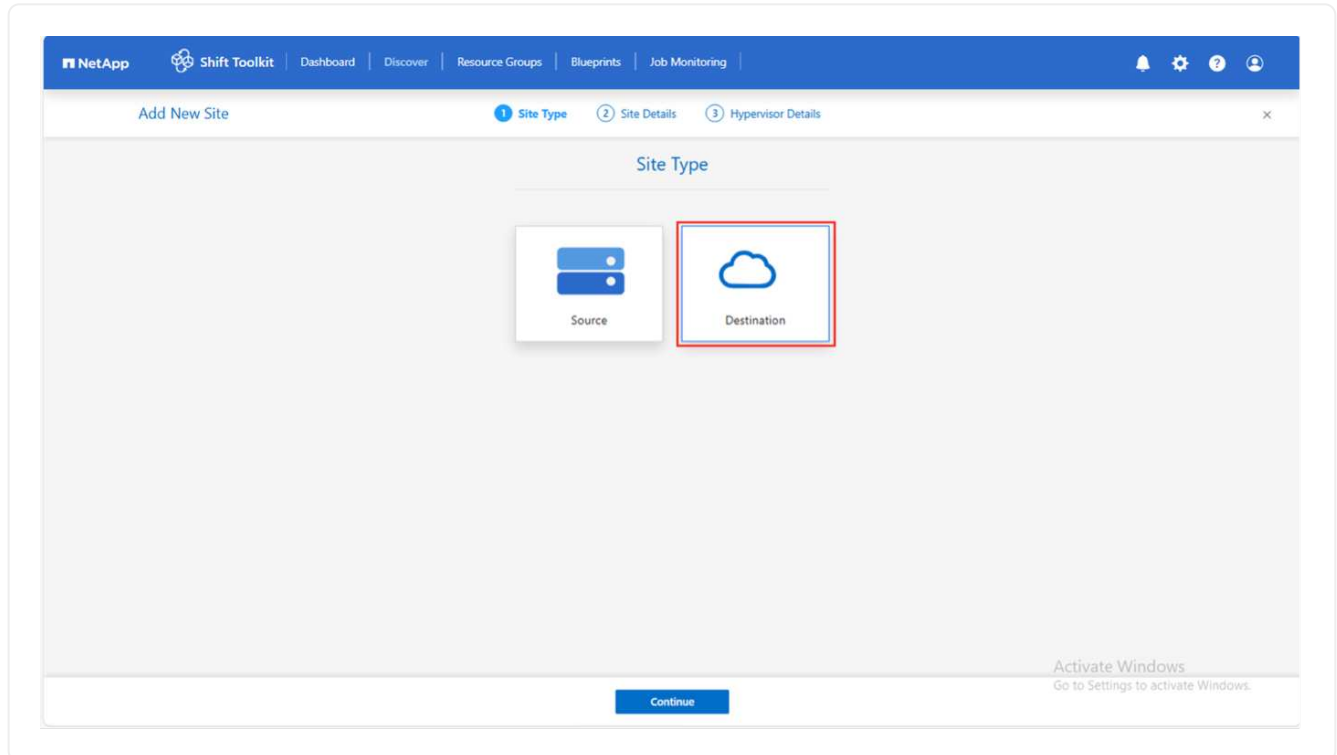
## Schritt 2: Zielstandort (VMware ESXi) hinzufügen

Fügen Sie die VMware-Zielumgebung zum Shift Toolkit hinzu.

### Schritte

1. Klicken Sie auf **Neue Website hinzufügen** und wählen Sie **Ziel** aus.

### Beispiel anzeigen



2. Geben Sie die Details des Zielortes ein:
  - **Name der Website:** Geben Sie einen Namen für die Website an.
  - **Hypervisor:** VMware auswählen
  - **Standort:** Standardoption auswählen
  - **Connector:** Standardauswahl auswählen
3. Klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | **Site Details** | Hypervisor Details

### Destination Site Details

Site Name  
ShiftvmwDest

Hypervisor  
VMware

Site Location  
On Prem

Connector  
default-connector

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

4. Geben Sie die VMware vCenter-Details ein:

- **Endpunkt:** IP-Adresse oder FQDN des vCenter-Servers
- **Benutzername:** Benutzername im UPN-Format ([benutzername@domain.com](#))
- **vCenter-Passwort:** Passwort für den Zugriff auf vCenter
- **vCenter SSL-Fingerabdruck** (optional)

5. Wählen Sie **Selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren** und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

6. Klicken Sie auf **Site erstellen**.

## Beispiel anzeigen



Das Quell- und das Zielspeichersystem müssen identisch sein, da die Konvertierung des Datenträgerformats auf Volume-Ebene innerhalb desselben Volumes erfolgt.

### Schritt 3: Ressourcengruppen erstellen

Organisieren Sie VMs in Ressourcengruppen, um die Bootreihenfolge und die Bootverzögerungskonfigurationen beizubehalten.

#### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Qtrees wie in den Voraussetzungen angegeben bereitgestellt werden.

#### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Ressourcengruppen** und klicken Sie auf **Neue Ressourcengruppe erstellen**.
2. Wählen Sie die Quellseite aus dem Dropdown-Menü aus und klicken Sie auf **Erstellen**.
3. Geben Sie Details zur Ressourcengruppe an und wählen Sie den Workflow aus:
  - **Klonbasierte Migration**: Führt eine vollständige Migration vom Quell- zum Ziel-Hypervisor durch.
  - **Klonbasierte Konvertierung**: Konvertiert das Festplattenformat in den ausgewählten Hypervisor-Typ

#### Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Create Resource Group' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The top navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', and tabs for 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. The wizard has four steps: 1. Resource Group Details, 2. Select Virtual Machines, 3. Destination Details, and 4. Boot order and Delay. The current step is 'Resource Group Details'. The form contains the following fields:

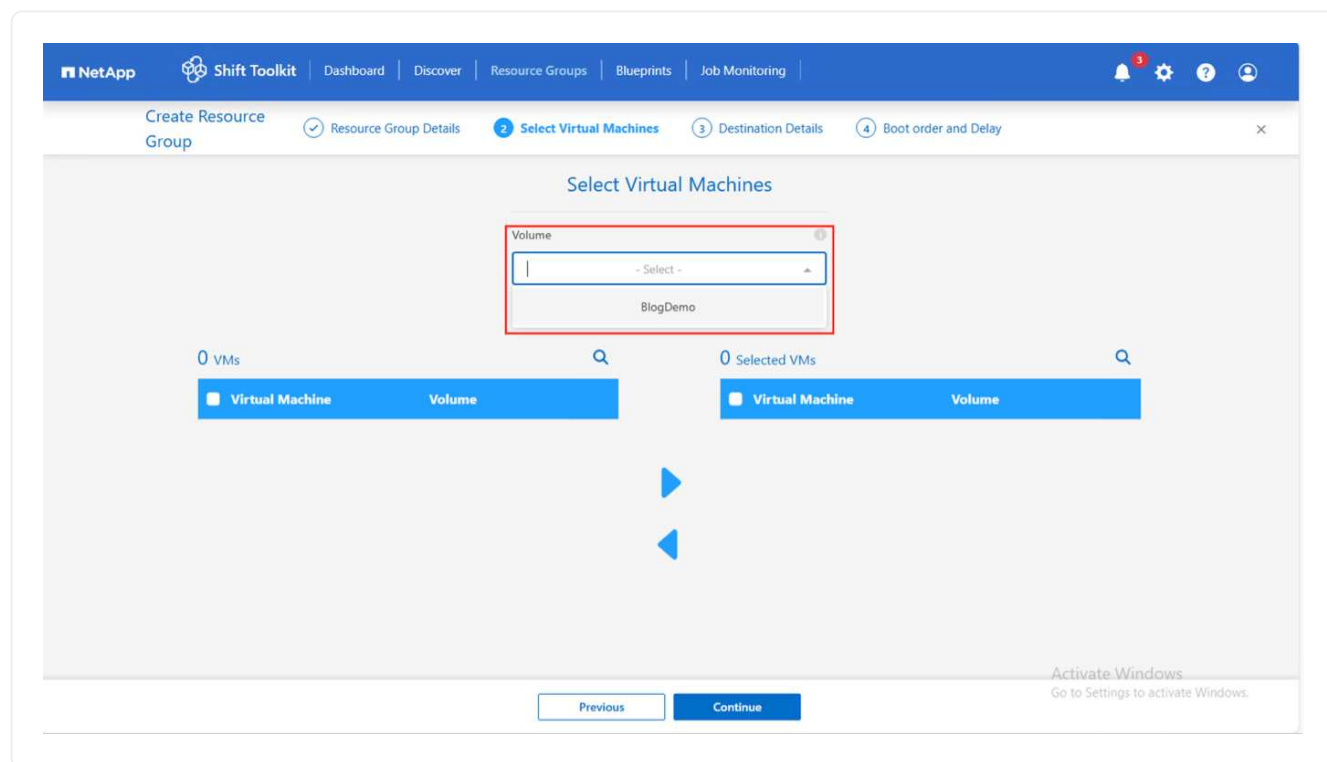
- Resource Group Name**: Text input with value 'ShiftDemoRG'.
- Associated Site**: Text input with value 'ShiftHvsrcDemo'.
- Associated Hyper-V**: Text input with value 'W2K22-HVN1.nimdemo.com'.
- Destination Site**: Dropdown menu with value 'ShiftvmwDest'.
- Workflow**: Dropdown menu with value '- Select -'. The dropdown is open, showing two options: 'Clone based Migration' and 'Clone based Conversion'. Both options are followed by 'NetApp ONTAP (NFS/CIFS)'. A red box highlights the 'Clone based Migration' option.

At the bottom of the form is a blue 'Continue' button. In the bottom right corner, there is a watermark for 'Activate Windows' with the text 'Go to Settings to activate Windows.'

4. Klicken Sie auf **Weiter**.
5. Wählen Sie VMs mithilfe der Suchoption aus (Standardfilter ist „Datenspeicher“).

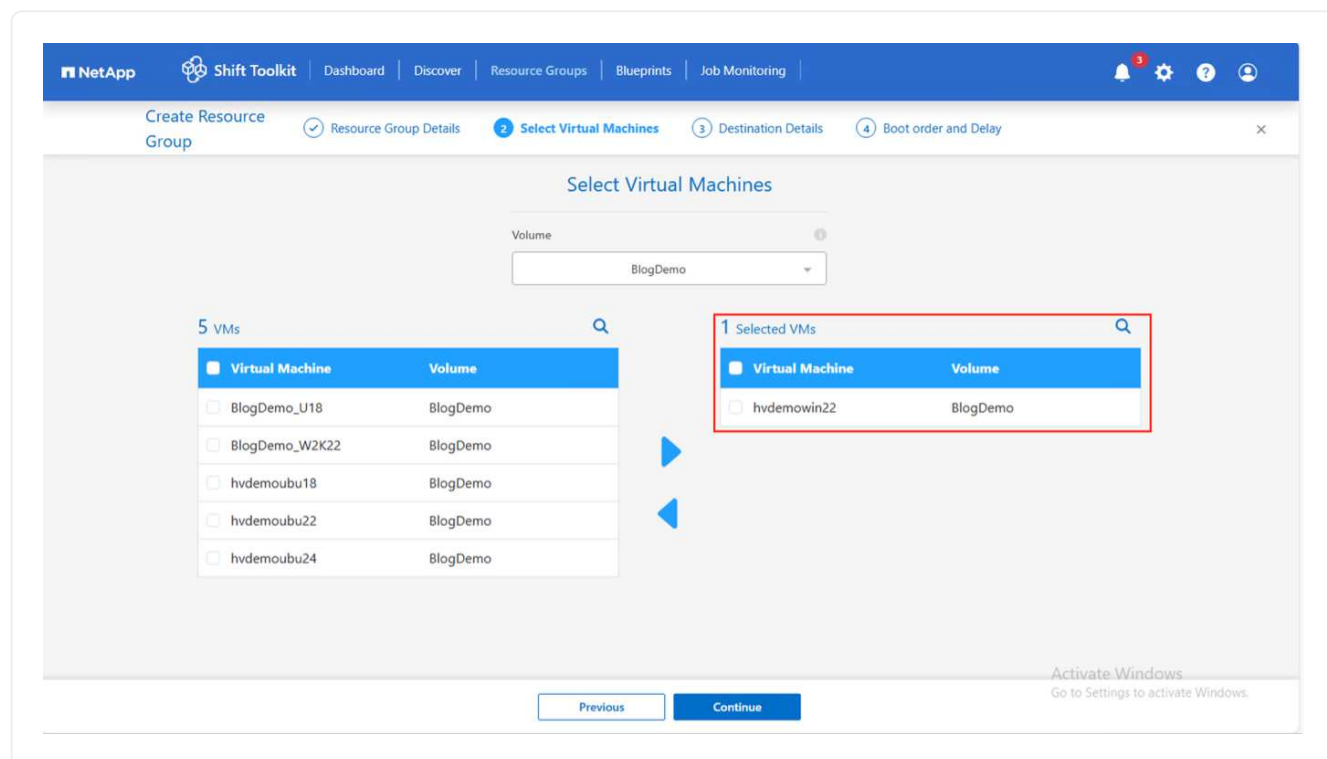


## Beispiel anzeigen



Verschieben Sie VMs vor der Konvertierung auf eine dafür vorgesehene SMB-Freigabe auf einer neu erstellten ONTAP SVM, um die Produktionsfreigaben vom Staging-Bereich zu isolieren. Im Dropdown-Menü für den Datenspeicher werden nur SMB-Freigaben angezeigt; CSV-Dateien werden nicht angezeigt.

## Beispiel anzeigen



## 6. Migrationsdetails aktualisieren:

- **Zielort auswählen**
- Wählen Sie **VMware-Zieleintrag** aus.
- Konfiguration der Zuordnung von Volumen zu Qtree

### Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site: ShiftvmwDest

Destination vCenter: a300-vcsa31.ehcdc.com

ONTAP Volume: BlogDemo

#### Volume -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
BlogDemo	- Select -
	blogdemoqvmw

Previous Continue

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



Beim Konvertieren von VMs von Hyper-V zu ESXi muss der Zielpfad auf den entsprechenden Qtree festgelegt werden.

## 7. Konfigurieren Sie die Bootreihenfolge und die Bootverzögerung für alle ausgewählten VMs:

- **1:** Erste VM, die eingeschaltet wird
- **3:** Standard
- **5:** Letzte VM, die eingeschaltet wird

## 8. Klicken Sie auf **Ressourcengruppe erstellen**.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

2 Resource Groups | 2 Sites | 1 vCenter | 1 Host | 3 Virtual Machines

2 Resource Groups

Resource Group Name	Site Name	Source Hypervisor	Workflow	Destination	VM List
ShiftDemoRG	ShiftHVsrcDemo	Hyper-V (W2K22-HVN1...	Migration	Configured	<a href="#">View VM List</a>
DemotstRG	DemovmwSRC	VCenter (a300-vcsa31.eh...	Migration	Configured	<a href="#">View VM List</a>

Resource group registered

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

### Ergebnis

Die Ressourcengruppe wurde erstellt und ist bereit für die Blueprint-Konfiguration.

### Schritt 4: Erstellen Sie einen Migrationsplan

Erstellen Sie einen Entwurf zur Definition des Migrationsplans, einschließlich Plattformzuordnungen, Netzwerkkonfiguration und VM-Einstellungen.

#### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Blueprints** und klicken Sie auf **Create New Blueprint**.
2. Geben Sie einen Namen für die Blaupause an und konfigurieren Sie die Hostzuordnungen:
  - Wählen Sie den **Quellstandort** und den zugehörigen Hyper-V-Hypervisor aus.
  - Wählen Sie **Zielstandort** und zugehöriges vCenter aus.
  - Host- und Clusterzuordnung konfigurieren

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint

1 Plan and Site Details 2 Select Resource Groups 3 Set Execution Order 4 Set VM Details 5 Schedule

ShiftDemoBP

**Resource Mapping**

Source Site: ShiftHvsrcDemo Destination Site: ShiftvmwDest

Source Hyper-V: W2K22-HVN1.nimdemo.com Destination vCenter: a300-vcsa31.ehcdc.com

**Host and Cluster Mapping**

Source Site Resource: W2K22-HVN1 Destination Site Resource: Cluster31

Select Resource Pool: Select Folder

Add

Source Resource	Destination Resource
No Mappings added!	

Continue

Activate Windows Go to Settings to activate Windows.

3. Wählen Sie die Details der Ressourcengruppe aus und klicken Sie auf **Weiter**.
4. Legen Sie die Ausführungsreihenfolge für Ressourcengruppen fest, falls mehrere Gruppen vorhanden sind.
5. Konfigurieren Sie die Netzwerkzuordnung zu den entsprechenden Portgruppen.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint

1 Plan and Site Details 2 Select Resource Groups 3 Set Execution Order 4 Set VM Details 5 Schedule

**Migration Details**

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
ShiftDemoRG	3

**Network Mapping**

Target Test

Source Site Resource: vmxnet3 Ethernet Adapter #2 - Virtual... Destination Site Resource: PG\_Mgmt\_183

Add

Source Resource	Destination Resource
No network mappings added!	

Previous Continue

Activate Windows Go to Settings to activate Windows.



Auf VMware wird ausschließlich die Option „Verteilte Portgruppe“ unterstützt. Wählen Sie für Testmigrationen die Option „Netzwerk nicht konfigurieren“, um Konflikte mit dem Produktionsnetzwerk zu vermeiden; weisen Sie die Netzwerkeinstellungen nach der Konvertierung manuell zu.

### Beispiel anzeigen

6. Speicherzuordnungen überprüfen (automatisch basierend auf der VM-Auswahl ausgewählt).



Stellen Sie sicher, dass Qtrees im Voraus mit den erforderlichen Berechtigungen bereitgestellt werden.

7. Konfigurieren Sie die VM-Vorbereitungsüberschreibung, falls dies für benutzerdefinierte Skripte oder die Anpassung der IP-Adresse erforderlich ist.

### Beispiel anzeigen

8. Geben Sie unter VM-Details Dienstkonto und Anmeldeinformationen für jeden Betriebssystemtyp an:

- **Windows:** Lokale Administrator- oder Domänenanmeldeinformationen (sicherstellen, dass ein Benutzerprofil auf der VM vorhanden ist)
- **Linux:** Benutzer mit sudo-Berechtigungen ohne Passwortabfrage

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Set VM Details' step in the NetApp Shift Toolkit. The interface includes a top navigation bar with 'NetApp' and 'Shift Toolkit' logos, and a breadcrumb trail: 'Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring'. Below this is a progress bar with steps: 'Plan and Site Details', 'Select Resource Groups', 'Set Execution Order', '4 Set VM Details', and '5 Schedule'. The main content area is titled 'Create New Blueprint' and contains three sections highlighted with red boxes:

- Service Account**: A table with columns 'OS', 'Username', and 'Password'. It has two rows: 'Linux' with empty fields and 'Windows' with 'administrator' in the username field and masked password. Both rows have an 'Apply To All' button.
- IP Config**: Radio buttons for 'Do Not Configure', 'Retain IP' (selected), 'Assign New IP', and 'DHCP'.
- VMs**: A table with columns: 'VM Name', 'CPUs', 'Mem (MB)', 'NIC/IP', 'Power On', 'Boot Order', 'Gen', 'Add VMware Tools', 'Retain MAC', and 'Service Account Override'. The table shows one VM named 'hvdemowin22' with 1 CPU, 409 MB memory, and IP 10.61.184.17. The 'Boot Order' is 3 and 'Gen' is 1. The 'Add VMware Tools' and 'Retain MAC' checkboxes are checked. The 'Service Account Override' checkbox is also checked.

At the bottom of the VM table, there are 'Previous' and 'Continue' buttons. A watermark 'Activate Windows. Go to Settings to activate Windows.' is visible in the bottom right corner.

### 9. IP-Einstellungen konfigurieren:

- **Nicht konfigurieren**: Standardoption
- **IP-Adressen beibehalten**: Die gleichen IP-Adressen wie im Quellsystem beibehalten
- **DHCP**: DHCP den Ziel-VMs zuweisen

Stellen Sie sicher, dass die VMs während der prepareVM-Phase eingeschaltet sind und die Integrationsdienste aktiviert sind.

### 10. VM-Einstellungen konfigurieren:

- CPU/RAM-Parameter anpassen (optional)
- Bootreihenfolge und Bootverzögerung ändern
- **Einschalten**: Wählen Sie diese Option, um die VMs nach der Migration einzuschalten (Standard: EIN).
- **VMware Tools hinzufügen**: VMware Tools nach der Konvertierung installieren (Standard: ausgewählt)
- **MAC-Adressen beibehalten**: MAC-Adressen für Lizenzierungsanforderungen aufbewahren
- **Dienstkonto-Überschreibung**: Geben Sie bei Bedarf ein separates Dienstkonto an.

## Beispiel anzeigen

1 VMs									
VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Add VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : ShiftDemoRG									
hvdemowin22	1	409	10.61.184.17	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1 Gen 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Klicken Sie auf **Weiter**.

12. (Optional) Planen Sie die Migration, indem Sie ein Datum und eine Uhrzeit auswählen.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit

DashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

3

?

Create New Blueprint

Plan and Site DetailsSelect Resource GroupsSet Execution OrderSet VM DetailsSchedule

Schedule Migration

Blueprint Details

Blueprint Name:ShiftDemoBP

Resource Groups:ShiftDemoRG

VMs:hvdemowin22

☐ Schedule

PreviousCreate Blueprint

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



Planen Sie Migrationen mindestens 30 Minuten im Voraus, um genügend Zeit für die VM-Vorbereitung zu haben.

13. Klicken Sie auf **Blueprint erstellen**.

## Ergebnis

Das Shift Toolkit initiiert einen prepareVM-Job, der Skripte auf den Quell-VMs ausführt, um diese für die Migration vorzubereiten.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. At the top, there's a navigation bar with links to Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below this, there are summary cards for Blueprints (2), Resource Groups (2), Source Details (Sites: 2, vCenter: 1, Host: 1), and Destination Details (Sites: 2, vCenter: 1, Host: 1). The main section is titled '2 Blueprints' and contains a table with columns: Name, Active Site, Status, Compliance, Source Site, Destination Site, and actions. Two blueprints are listed: 'ShiftDemoBP' and 'DemotstBP'. 'ShiftDemoBP' is in a 'Source' state with a 'Preparevm in Pr' link and a 'Not Available' status. 'DemotstBP' is in a 'Destination' state with 'Migration Comp' and 'Healthy' status. A red box highlights the 'ShiftDemoBP' row. Below the table, a green notification box states 'Blueprint registered'. At the bottom right, there's an 'Activate Windows' watermark.

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Actions
ShiftDemoBP	Source	Preparevm in Pr	Not Available	ShiftHVsrcDemo	ShiftvmwDest	Resource Groups ...
DemotstBP	Destination	Migration Comp	Healthy	DemovmwSRC	DemoDestHV	Resource Groups ...

Der Vorbereitungsprozess:

- Für Windows-VMs: Speichert Skripte in C:\NetApp

## Beispiel anzeigen

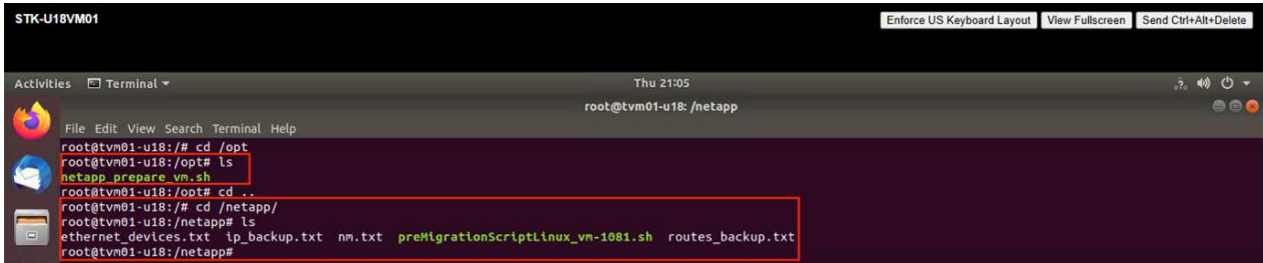
The screenshot shows a Windows File Explorer window titled 'Server Manager - Dashboard' with a search bar for 'NetApp'. The address bar shows 'This PC > Local Disk (C:) > NetApp'. The file list contains the following items:

Name	Date modified	Type	Size
AddressTypes	11/5/2025 5:03 AM	Text Document	1 KB
DNSServers	11/5/2025 5:03 AM	Text Document	1 KB
Gateways	11/5/2025 5:03 AM	Text Document	1 KB
IPAddresses	11/5/2025 5:03 AM	Text Document	1 KB
netapp_prepare_vm	11/5/2025 5:03 AM	Windows PowerShell Script	6 KB
netapp_startup_script	11/5/2025 5:03 AM	Windows Batch File	1 KB
prepareVMScriptWindow_vm-3069	11/5/2025 5:03 AM	Windows PowerShell Script	8 KB
removeVmToolsTarget	11/5/2025 5:02 AM	Windows PowerShell Script	5 KB
SubnetMasks	11/5/2025 5:03 AM	Text Document	1 KB

- Für Linux-VMs: Speichert Skripte in /NetApp Und /opt



## Beispiel anzeigen



```
STK-U18VM01
Enforce US Keyboard Layout View Fullscreen Send Ctrl+Alt+Delete

Activities Terminal
Thu 21:05
root@tvm01-u18: /netapp

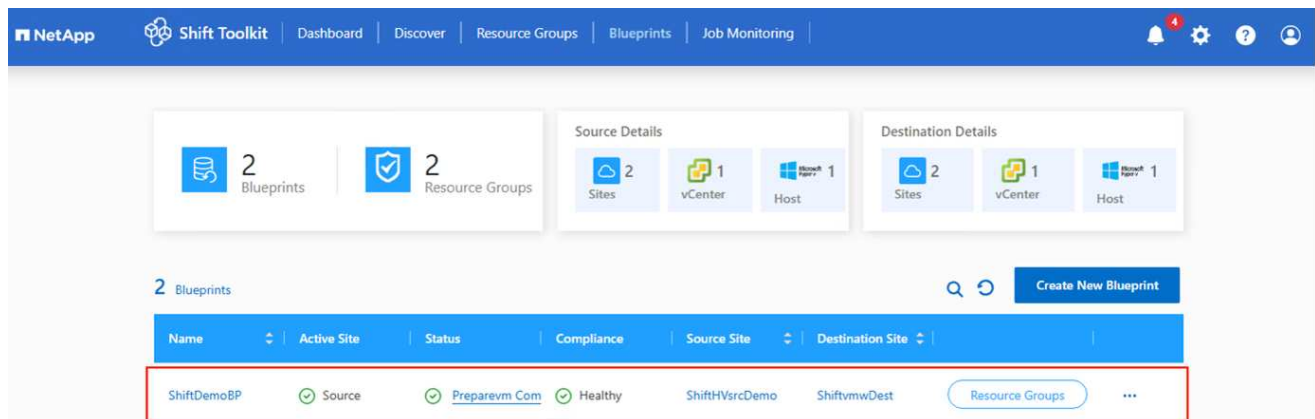
File Edit View Search Terminal Help
root@tvm01-u18:/# cd /opt
root@tvm01-u18:/opt# ls
netapp_prepare_vm.sh
root@tvm01-u18:/opt# cd ..
root@tvm01-u18:/# cd /netapp/
root@tvm01-u18:/netapp# ls
ethernet_devices.txt ip_backup.txt nm.txt preMigrationScriptLinux_vn-1081.sh routes_backup.txt
root@tvm01-u18:/netapp#
```



Für CentOS- oder Red Hat-VMs installiert das Shift Toolkit automatisch die notwendigen Treiber vor der Festplattenkonvertierung, um einen erfolgreichen Start nach der Konvertierung zu gewährleisten.

Wenn prepareVM erfolgreich abgeschlossen wird, aktualisiert sich der Blueprint-Status auf „Aktiv“.

## Beispiel anzeigen



## Schritt 5: Migration ausführen

Den Migrationsworkflow auslösen, um VMs von Hyper-V zu VMware ESXi zu konvertieren.

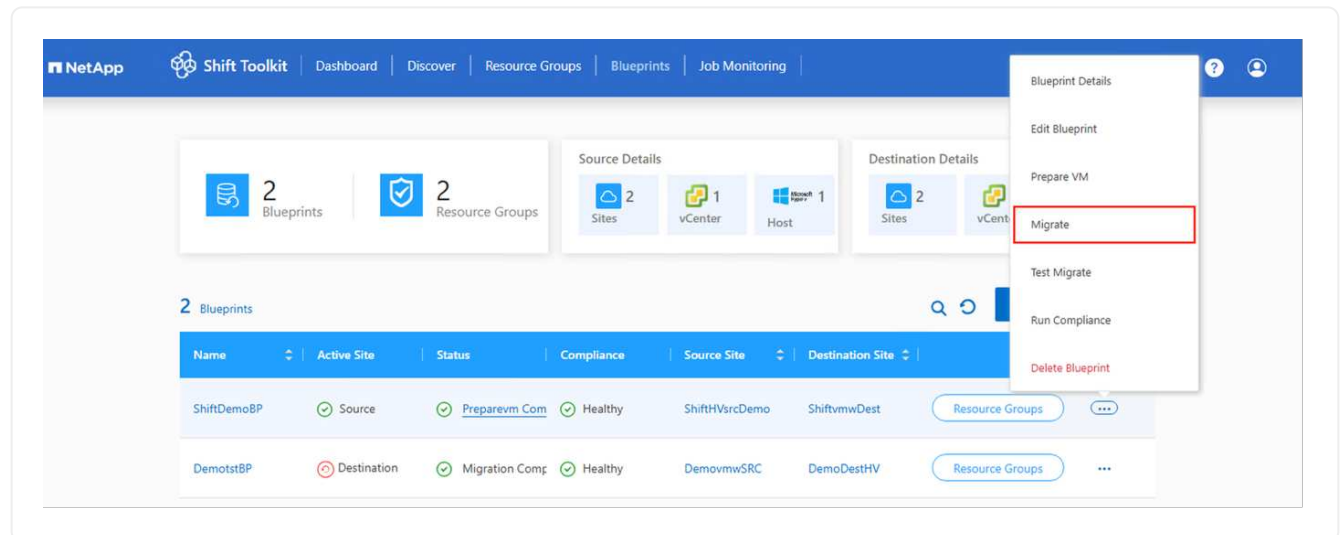
### Bevor Sie beginnen

- Alle VMs werden gemäß dem geplanten Wartungsplan ordnungsgemäß heruntergefahren.
- Die Shift Toolkit VM ist Teil der Domäne
- Die CIFS-Freigabe ist mit den entsprechenden Berechtigungen konfiguriert.
- Qtrees haben den korrekten Sicherheitsstil
- Die Integrationsdienste sind auf allen Gast-VMs aktiviert.
- SSH ist auf Linux-basierten Gast-VMs aktiviert.

### Schritte

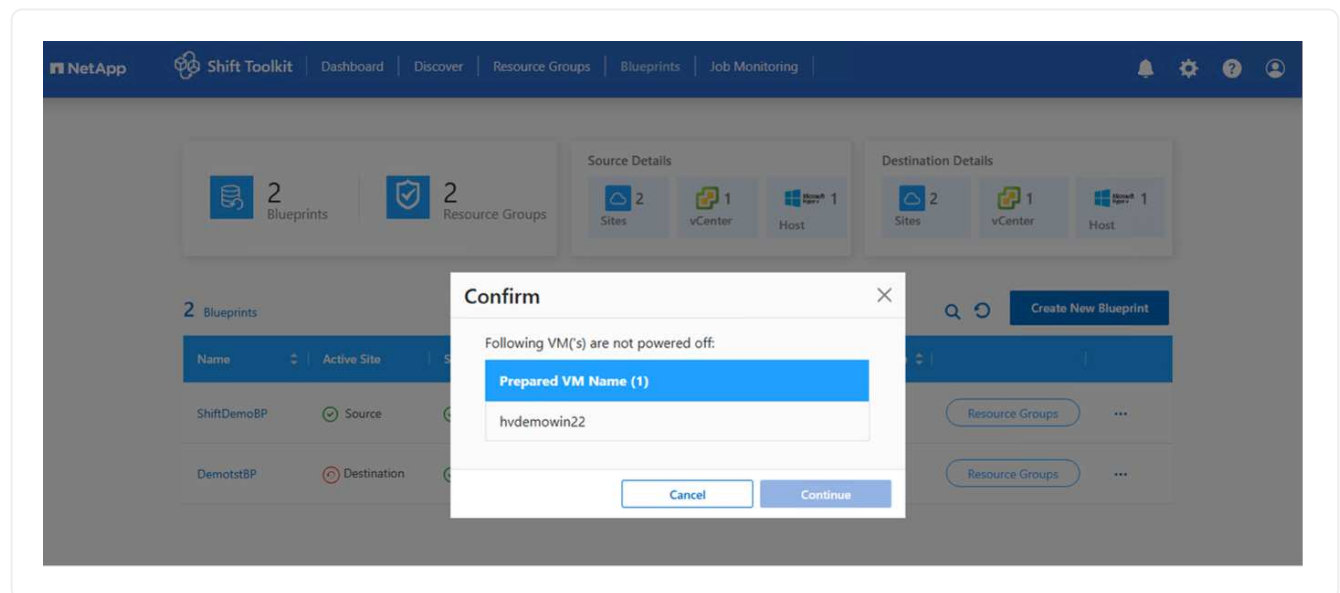
1. Klicken Sie im Blueprint auf **Migrieren**.

## Beispiel anzeigen

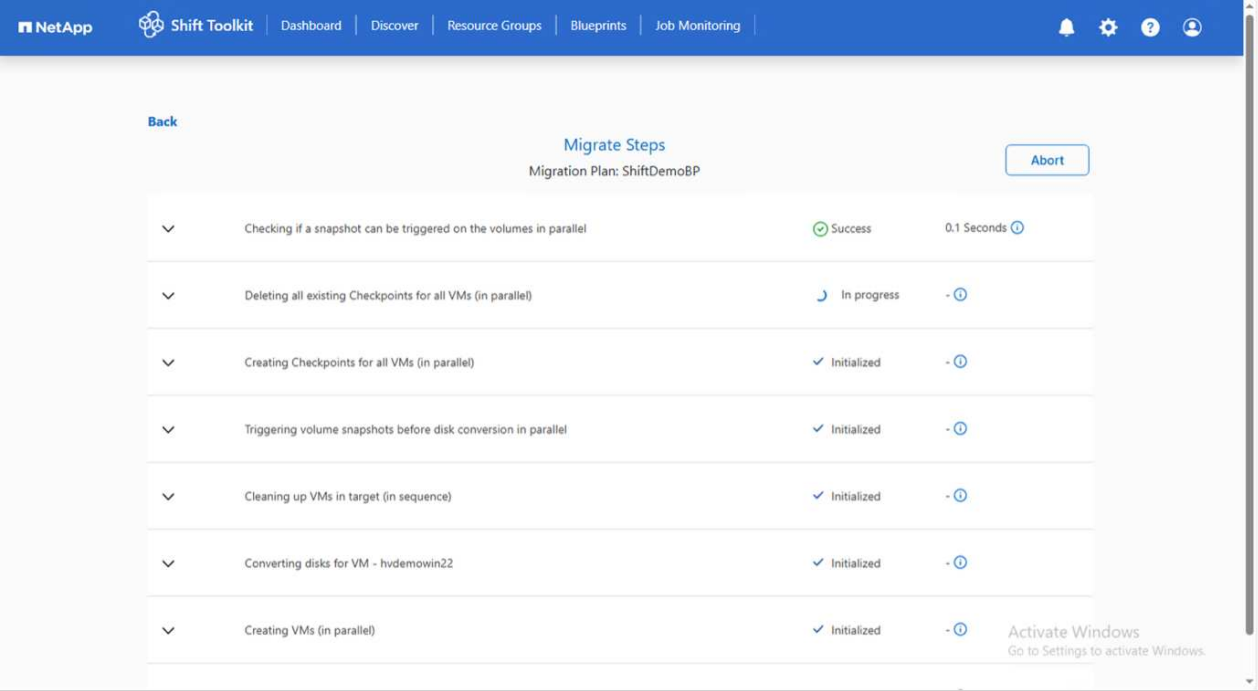


2. Falls die VMs weiterhin eingeschaltet bleiben, reagieren Sie auf die Aufforderung zum ordnungsgemäßen Herunterfahren.

## Beispiel anzeigen



## Beispiel anzeigen



The screenshot shows the 'Migrate Steps' interface in the NetApp Shift Toolkit. The top navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', and links to 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. The main content area is titled 'Migrate Steps' with a subtitle 'Migration Plan: ShiftDemoBP' and an 'Abort' button. A list of steps is displayed, each with a dropdown arrow, a description, a status icon, and a duration. The steps are:

Step	Status	Duration
Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.1 Seconds
Deleting all existing Checkpoints for all VMs (in parallel)	In progress	-
Creating Checkpoints for all VMs (in parallel)	Initialized	-
Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Initialized	-
Cleaning up VMs in target (in sequence)	Initialized	-
Converting disks for VM - hvdemowin22	Initialized	-
Creating VMs (in parallel)	Initialized	-

An 'Activate Windows' watermark is visible in the bottom right corner of the screenshot.

## Ergebnis

Das Shift Toolkit führt folgende Schritte aus:

1. Schaltet die Quell-VMs aus
2. Löscht vorhandene Prüfpunkte
3. Löst VM-Checkpoints an der Quelle aus
4. Löst einen Volume-Snapshot vor der Festplattenkonvertierung aus.
5. Klont und konvertiert VHDx-Dateien in das VMDK-Format.
6. Schaltet VMs am Zielstandort ein
7. Speichert Netzwerkeinstellungen
8. Fügt VMware Tools hinzu und weist IP-Adressen zu

Die Konvertierung ist in Sekundenschnelle abgeschlossen, wodurch die Ausfallzeit der VM minimiert wird.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Back

Migrate Steps  
Migration Plan: ShiftDemoBP

Step	Status	Duration
Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.1 Seconds
Deleting all existing Checkpoints for all VMs (in parallel)	Success	12.2 Seconds
Creating Checkpoints for all VMs (in parallel)	Success	15.1 Seconds
Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds
Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success	2.2 Seconds
Converting disks for VM - hvdemowin22	Success	8.7 Seconds
Creating VMs (in parallel)	Success	1.1 Seconds

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Nach Abschluss der Migration ändert sich der Blueprint-Status in „Migration abgeschlossen“.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

2 Blueprints | 2 Resource Groups

Source Details: 2 Sites, 1 vCenter, 1 Host

Destination Details: 2 Sites, 1 vCenter, 1 Host

2 Blueprints

Create New Blueprint

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Resource Groups
ShiftDemoBP	Destination	Migration Comp	Healthy	ShiftHVsrcDemo	ShiftvmwDest	Resource Groups

## Schritt 6: Migration validieren

Überprüfen Sie, ob die VMs auf dem VMware ESXi-Host erfolgreich ausgeführt werden.

### Schritte

1. Melden Sie sich bei vCenter oder dem ESXi-Host an.
2. Überprüfen Sie, ob die VMs auf dem angegebenen ESXi-Host ausgeführt werden.

## Beispiel anzeigen

- Überprüfen Sie die VM-Konnektivität und die Anwendungsfunktionalität.
- (Nur für Windows-VMs) Offline-Festplatten bei Bedarf online schalten:

```
Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll
```



Nach der Konvertierung sind aufgrund der standardmäßigen Microsoft Windows SAN-Richtlinie (offlineALL) alle VM-Festplatten unter Windows OS außer der Betriebssystemfestplatte offline. Dadurch wird eine Datenbeschädigung verhindert, wenn LUNs von mehreren Servern aufgerufen werden.

## Ergebnis

Die Migration von Hyper-V zu VMware ESXi ist abgeschlossen.



Das Shift Toolkit verwendet Cronjobs (Linux) und geplante Aufgaben (Windows) für Operationen nach der Migration. Es werden keine SSH-Verbindungen oder ähnliches hergestellt, nachdem VMs auf ESXi-Hosts gestartet wurden.

## VMs von VMware ESXi zu Red Hat OpenShift Virtualisierung migrieren

Migrieren Sie VMs von VMware ESXi zu Red Hat OpenShift Virtualization mithilfe des Shift Toolkits, indem Sie VMs vorbereiten, Festplattenformate konvertieren und die Zielumgebung konfigurieren.

Das Shift Toolkit ermöglicht die VM-Migration zwischen Virtualisierungsplattformen durch Konvertierung des Festplattenformats und Neukonfiguration des Netzwerks in der Zielumgebung.

## Bevor Sie beginnen

Bitte vergewissern Sie sich vor Beginn der Migration, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.

### Red Hat OpenShift Virtualisierungsanforderungen

- OpenShift Cluster-Endpunkt mit folgenden installierten Operatoren:
  - OpenShift Virtualisierungsoperator
  - NetApp Trident CSI-Treiber
  - NMstate
- NetApp Trident CSI ist mit den entsprechenden Backends und Speicherklassen konfiguriert.
- NodeNetworkConfigurationPolicy und NetworkAttachmentDefinitions (NAD) sind mit den entsprechenden VLANs konfiguriert.
- Der OpenShift-Cluster ist über das Netzwerk mit den aktuellen Hostdateieinträgen erreichbar.
- Administratorrechte auf dem Cluster
- Kubeconfig-Datei heruntergeladen

## VMware-Anforderungen

- VMDKs werden mithilfe von svmotion auf einzelnen Volumes platziert (wodurch VMDK einer PVC/PV-Konstruktion nachempfunden wird).



Diese Einschränkung wird in der nächsten Version aufgehoben, in der der NAS-Economy-Treiber für die PVC-Bereitstellung verwendet werden kann.

- VMware-Tools laufen auf den Gast-VMs.
- Die zu migrierenden VMs befinden sich zur Vorbereitung im Status „Wird ausgeführt“.
- Die VMs müssen vor dem Auslösen der Migration ausgeschaltet werden.
- Die Entfernung der VMware Tools erfolgt auf dem Zielhypervisor, sobald die VMs eingeschaltet sind.

## Anforderungen an die Gast-VM

- Für Windows-VMs: Verwenden Sie lokale Administratorrechte.
- Für Linux-VMs: Verwenden Sie einen Benutzer mit Berechtigungen zur Ausführung von sudo-Befehlen ohne Passwortabfrage.
- Für Windows-VMs: Binden Sie die VirtIO-ISO-Datei in die VM ein (Download von [hier](#), " )



Das Vorbereitungsskript verwendet das .msi-Paket, um Treiber und qemu-Gastagenten zu installieren.

## Schritt 1: Zielstandort (OpenShift) hinzufügen

Fügen Sie die Zielumgebung OpenShift Virtualization zum Shift Toolkit hinzu.

### Schritte

1. Klicken Sie auf **Neue Website hinzufügen** und wählen Sie **Ziel** aus.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The top navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', and links to 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. On the right of the navigation bar are icons for notifications, settings, help, and user profile. Below the navigation bar, the wizard title 'Add New Site' is followed by three steps: '1 Site Type' (active), '2 Site Details', and '3 Hypervisor Details'. The main content area is titled 'Site Type' and contains two selectable options: 'Source' (represented by a server rack icon) and 'Destination' (represented by a cloud icon). The 'Destination' option is currently selected, indicated by a blue border. At the bottom center of the wizard is a blue 'Continue' button.

2. Geben Sie die Details des Zielortes ein:

- **Name der Website:** Geben Sie einen Namen für die Website an.
- **Hypervisor:** OpenShift auswählen
- **Standort:** Standardoption auswählen
- **Connector:** Standardauswahl auswählen

3. Klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Destination Site Details' form in the NetApp Shift Toolkit. The form is part of a multi-step process, with 'Site Details' being the current step. The 'Site Name' field is filled with 'DemoOCPr'. The 'Hypervisor' dropdown menu is open, showing options: 'KVM (conversion only)', 'OpenShift' (highlighted with a red box), and 'OLVM'. Below the dropdown is a 'default-connector' dropdown. At the bottom of the form are 'Previous' and 'Continue' buttons.

4. Geben Sie die OpenShift-Details ein:

- **Endpunkt:** FQDN des OpenShift Cluster-Endpunkts (z. B. api.demomigsno.demoval.com)
- **Kubeconfig-Datei hochladen:** Verwenden Sie die kubeconfig-Datei mit minimalen Berechtigungen.



Die Dateiendung muss yaml sein.



## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Destination OpenShift Details' form in the NetApp Shift Toolkit. The form has two main input fields, both highlighted with red rectangles. The first field is 'OpenShift Endpoint' with the value 'api.demomigro.demoval.com'. The second field is 'Upload KubeConfig File' with a 'Choose file' button and the filename 'kubeconfig.yaml'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Previous' and 'Create Site'.

5. Klicken Sie auf **Site erstellen**.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. It features several summary cards for different components: 3 Sites, 1 vCenter, 1 OpenShift Cluster, 1 Oracle Virtualization oVirt, and 6 Datastores. Below these are cards for Site Type (1 Source, 2 Destination) and Site Location (3 On Prem, 0 Cloud). At the bottom, there is a table with 3 sites. The table has columns for Site Name, Site Type, Location, Hypervisor, Virtual Environ, Storage, VM List, and Discovery Status. The first row shows 'DemoOCpV' as a 'Destination' site located 'On Prem' using 'OpenShift' hypervisor, with 1 virtual environment and 2 storage units. The discovery status is 'Success'.



Quell- und Zielvolume bleiben identisch, da die Formatkonvertierung auf Volume-Ebene innerhalb desselben Volumes erfolgt.

## Schritt 2: Ressourcengruppen erstellen

Organisieren Sie VMs in Ressourcengruppen, um die Bootreihenfolge und die Bootverzögerungskonfigurationen beizubehalten.

### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass die VM-VMDKs auf einzelne Datenspeichervolumes einer neu erstellten ONTAP SVM

verschoben werden.

## Schritte

1. Navigieren Sie zu **Ressourcengruppen** und klicken Sie auf **Neue Ressourcengruppe erstellen**.
2. Wählen Sie die Quellseite aus dem Dropdown-Menü aus und klicken Sie auf **Erstellen**.
3. Geben Sie Details zur Ressourcengruppe an und wählen Sie den Workflow aus:
  - **Klonbasierte Migration**: Führt eine vollständige Migration vom Quell- zum Ziel-Hypervisor durch.
  - **Klonbasierte Konvertierung**: Konvertiert das Festplattenformat in den ausgewählten Hypervisor-Typ
4. Klicken Sie auf **Weiter**.
5. VMs mithilfe der Suchoption auswählen.



Die VM-Auswahl für Ressourcengruppen basiert auf der Ebene der virtuellen Maschine und nicht auf der Ebene des Datenspeichers.

## Beispiel anzeigen

## Beispiel anzeigen

6. Migrationsdetails aktualisieren:
  - **Zielort auswählen**
  - **Ziel-OpenShift-Eintrag** auswählen
  - Wählen Sie die Speicherklasse aus.

## Beispiel anzeigen

Source Volume	Destination TBC
LinLargeDisk	→ backend-tbc-ontap-nas
LinLargeDisk01	→ backend-tbc-ontap-nas
LinLargeDisk02	→ backend-tbc-ontap-nas



Das Trident -Backend wird dem Quellvolume automatisch zugeordnet, wenn nur ein TBC vorhanden ist; sind jedoch mehrere TBCs vorhanden, kann das Backend ausgewählt werden.

7. Konfigurieren Sie die Bootreihenfolge und die Bootverzögerung für alle ausgewählten VMs:

- **1:** Erste VM, die eingeschaltet wird
- **3:** Standard
- **5:** Letzte VM, die eingeschaltet wird

8. Klicken Sie auf **Ressourcengruppe erstellen**.

## Beispiel anzeigen

Resource Group Name	Site Name	Source Hypervisor	Workflow	Destination	VM List
DemoOCPRG	DemoSrc-VMware	VCenter (s01-vc01.demoval.com)	Migration	Configured	<a href="#">View VM List</a>

## Ergebnis

Die Ressourcengruppe wurde erstellt und ist bereit für die Blueprint-Konfiguration.

### Schritt 3: Erstellen Sie einen Migrationsplan

Erstellen Sie einen Entwurf zur Definition des Migrationsplans, einschließlich Plattformzuordnungen, Netzwerkconfiguration und VM-Einstellungen.

#### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Blueprints** und klicken Sie auf **Create New Blueprint**.
2. Geben Sie einen Namen für die Blaupause an und konfigurieren Sie die Hostzuordnungen:
  - Wählen Sie **Quellstandort** und das zugehörige vCenter aus.
  - Wählen Sie den **Zielstandort** und das zugehörige OpenShift-Ziel aus.
  - Cluster- und Hostzuordnung konfigurieren

#### Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Blueprint Details' form in the NetApp Shift Toolkit. The form is divided into several sections: 'Blueprint Name' (DemoOCvBP), 'Resource Mapping' (Source Site: DemoSrc-VMware, Destination Site: DemoOCv, Source vCenter: s01-vc01.demoval.com, Destination OpenShift: api.demomig.sno.demoval.com), and 'Cluster and NameSpace Mapping' (Source Resource: s01-Cluster01, Destination Resource: default). A 'Continue' button is at the bottom.

3. Wählen Sie die Details der Ressourcengruppe aus und klicken Sie auf **Weiter**.
4. Legen Sie die Ausführungsreihenfolge für Ressourcengruppen fest, falls mehrere Gruppen vorhanden sind.
5. Konfigurieren Sie die Netzwerkzuordnung zu den entsprechenden logischen Netzwerken.



Netzwerk-Anbindungsdefinitionen sollten im OpenShift-Cluster bereits mit den entsprechenden VLAN- und Trunk-Optionen bereitgestellt sein. Wählen Sie für Testmigrationen die Option „Netzwerk nicht konfigurieren“, um Konflikte mit dem Produktionsnetzwerk zu vermeiden; weisen Sie die Netzwerkeinstellungen nach der Konvertierung manuell zu.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

### Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
DemoOCPRG	3

### Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource	
PG_VMN_3211	vm-vlan-3211	Delete

### Datastore Mapping

Source Datastore	Storage Class	Volume	Trident Backend Configuration
LinLargeDisk	nimnas	LinLargeDisk	backend-tbc-ontap-nas

Show more

Previous Continue

6. Überprüfen Sie die Speicherklassen- und Backend-Zuordnungen (automatisch ausgewählt basierend auf der VM-Auswahl).



Stellen Sie sicher, dass VMDKs vorher per svmotion auf einzelne Volumes verschoben werden, damit die virtuelle Maschine vom PVC aus erstellt und gestartet werden kann.

7. Wählen Sie unter VM-Details die Konfigurationsdetails aus und geben Sie die Anmeldeinformationen des Dienstkontos für jeden Betriebssystemtyp an:
- **Windows:** Verwenden Sie einen Benutzer mit lokalen Administratorrechten (Domänenanmeldeinformationen können auch verwendet werden).
  - **Linux:** Verwenden Sie einen Benutzer, der sudo-Befehle ohne Passwortabfrage ausführen kann.

## Beispiel anzeigen



Die Konfigurationsauswahl ermöglicht es Ihnen, das Festplattenabbildformat auszuwählen, die Überschreibung von prepareVM zu überspringen und festzulegen, ob das Volume vom übergeordneten Volume getrennt werden soll. Standardmäßig ist die Split-Clone-Funktion deaktiviert und der Workflow arbeitet standardmäßig im RAW-Format.

### 8. IP-Einstellungen konfigurieren:

- **Nicht konfigurieren:** Standardoption
- **IP-Adressen beibehalten:** Die gleichen IP-Adressen wie im Quellsystem beibehalten
- **DHCP:** DHCP den Ziel-VMs zuweisen

Stellen Sie sicher, dass die VMs während der prepareVM-Phase eingeschaltet sind und die VMware Tools installiert sind.

### 9. VM-Einstellungen konfigurieren:

- CPU/RAM-Parameter anpassen (optional)
- Bootreihenfolge und Bootverzögerung ändern
- **Einschalten:** Wählen Sie diese Option, um die VMs nach der Migration einzuschalten (Standard: EIN).
- **VMware Tools entfernen:** VMware Tools nach der Konvertierung entfernen (Standard: ausgewählt)
- **VM-Firmware:** BIOS > BIOS und EFI > EFI (automatisch)
- **MAC-Adressen beibehalten:** MAC-Adressen für Lizenzierungsanforderungen aufbewahren



Wenn der Schnittstellenname beibehalten werden soll, die MAC-Adresse jedoch erhalten bleiben muss, stellen Sie sicher, dass auf der Quell-VM entsprechende udev-Regeln erstellt werden.

- **Dienstkonto-Überschreibung:** Geben Sie bei Bedarf ein separates Dienstkonto an.

10. Klicken Sie auf **Weiter**.

11. (Optional) Planen Sie die Migration, indem Sie ein Datum und eine Uhrzeit auswählen.



Planen Sie Migrationen mindestens 30 Minuten im Voraus, um genügend Zeit für die VM-Vorbereitung zu haben.

12. Klicken Sie auf **Blueprint erstellen**.

## Ergebnis

Das Shift Toolkit initiiert einen prepareVM-Job, der Skripte auf den Quell-VMs ausführt, um diese für die Migration vorzubereiten.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit interface. At the top is a navigation bar with links: NetApp, Shift Toolkit, Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the navigation bar are summary cards for Blueprints (2), Resource Groups (2), Source Details (1 Site, 1 vCenter), and Destination Details (2 Sites, 1 Cluster, 1 oVirt). The main section is titled '2 Blueprints' and contains a table with columns: Name, Active Site, Status, Compliance, Source Site, and Destination Site. Two blueprints are listed: 'DemoOCPvBP' and 'DemoBP-OLVM'. The 'DemoOCPvBP' blueprint has a status of 'PrepareVM In Progress' and 'Not Available' compliance. The 'DemoBP-OLVM' blueprint has a status of 'Migration Complete' and 'Healthy' compliance. Both blueprints have a 'Resource Groups' button next to them.

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
DemoOCPvBP	Source	PrepareVM In Progress	Not Available	DemoSrc-VMware	DemoOCPv
DemoBP-OLVM	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM

Der Vorbereitungsprozess:

- Fügt Skripte ein, um VirtIO-Treiber zu aktualisieren, den qemu-Agenten zu installieren, VMware Tools zu entfernen, IP-Details zu sichern und die fstab-Datei zu aktualisieren.
- Verwendet PowerCLI, um eine Verbindung zu Gast-VMs (Linux oder Windows) herzustellen und VirtIO-Treiber zu aktualisieren.
- Für Windows-VMs: Speichert Skripte in C:\NetApp
- Für Linux-VMs: Speichert Skripte in /NetApp Und /opt



Für alle unterstützten VM-Betriebssysteme installiert das Shift Toolkit automatisch die notwendigen VirtIO-Treiber vor der Festplattenkonvertierung, um einen erfolgreichen Start nach der Konvertierung zu gewährleisten.

Wenn prepareVM erfolgreich abgeschlossen wird, aktualisiert sich der Blueprint-Status auf „PrepareVM Complete“. Die Migration erfolgt nun zum geplanten Zeitpunkt oder kann manuell durch Anklicken der Option **Migrieren** gestartet werden.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit interface. The top navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. The main content area displays '2 Blueprints' and '2 Resource Groups'. Below this, there are 'Source Details' (1 Site, 1 vCenter) and 'Destination Details' (2 Sites, 1 Cluster, 1 ORACLE VMcluster, 1 oVirt). A table lists two blueprints:

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Resource Groups
DemoOCPvBP	Source	1 Preparevm Partially Complet	Healthy	DemoSrc-VMware	DemoOCPv	Resource Groups
DemoBP-OLVM	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM	Resource Groups

## Beispiel anzeigen

This screenshot is identical to the one above, but with a context menu open for the 'DemoBP-OLVM' blueprint. The menu options are:

- Blueprint Details
- Edit Blueprint
- Prepare VM
- Migrate
- Test Migrate
- Run Compliance
- Delete Blueprint

## Schritt 4: Migration ausführen

Den Migrationsworkflow auslösen, um VMs von VMware ESXi zu OpenShift Virtualization zu konvertieren.

### Bevor Sie beginnen

Alle VMs werden gemäß dem geplanten Wartungsplan ordnungsgemäß heruntergefahren.

### Schritte

1. Klicken Sie im Blueprint auf **Migrieren**.



## Beispiel anzeigen

Migrate Steps			Abort
Migration Plan: DemoOCpVBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.6 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	63.5 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.3 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.8 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success	8.5 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up PVCs in target (in sequence)	Success	12.8 Seconds ⓘ
✓	Cloning volumes on source (in parallel)	Success	30.6 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - ShiftDemo-RH8	Success	66.7 Seconds ⓘ
Converted 14TB in ~120 seconds			
✓	Converting disks for VM - ShiftDemo-W2K22	Success	53.7 Seconds ⓘ

### 2. Das Shift Toolkit führt folgende Schritte aus:

- Löscht vorhandene Snapshots für alle VMs im Blueprint.
- Löst VM-Snapshots an der Quelle aus
- Löst einen Volume-Snapshot vor der Festplattenkonvertierung aus.
- Klonen der einzelnen Volumes
- Konvertiert jede VMDK-Datei in das RAW-Format.

Das Shift Toolkit findet automatisch alle VMDKs, die mit jeder VM verknüpft sind, einschließlich der primären Boot-Disk.



Sind mehrere VMDK-Dateien vorhanden, wird jede VMDK-Datei konvertiert. In dieser Version (v4.0) sollte jede VMDK auf einem separaten Volume/Datenspeicher abgelegt werden.

- Bereinigt die Volumes, sodass nur noch die Datei disk.img vorhanden ist.

Nachdem das virtuelle Maschinen-Disk-Image in das RAW-Format konvertiert wurde, bereinigt das Shift Toolkit die Volumes, benennt die RAW-Datei in disk.img um und weist die erforderlichen Berechtigungen zu.

- Importiert die Volumes als PVCs mit Trident Import

Die Volumes werden dann mithilfe der NetApp Trident APIs als PVCs importiert.

- Erstellt VMs mithilfe von VM-spezifischen YAML-Dateien

Sobald die PVCs importiert und die PVs eingerichtet sind, verwendet das Shift Toolkit die OC CLI, um mithilfe von YAML-Dateien jede VM abhängig vom Betriebssystem zu erstellen.



VMs werden im Namespace „Default“ erstellt.

- Schaltet VMs am Zielsystem ein

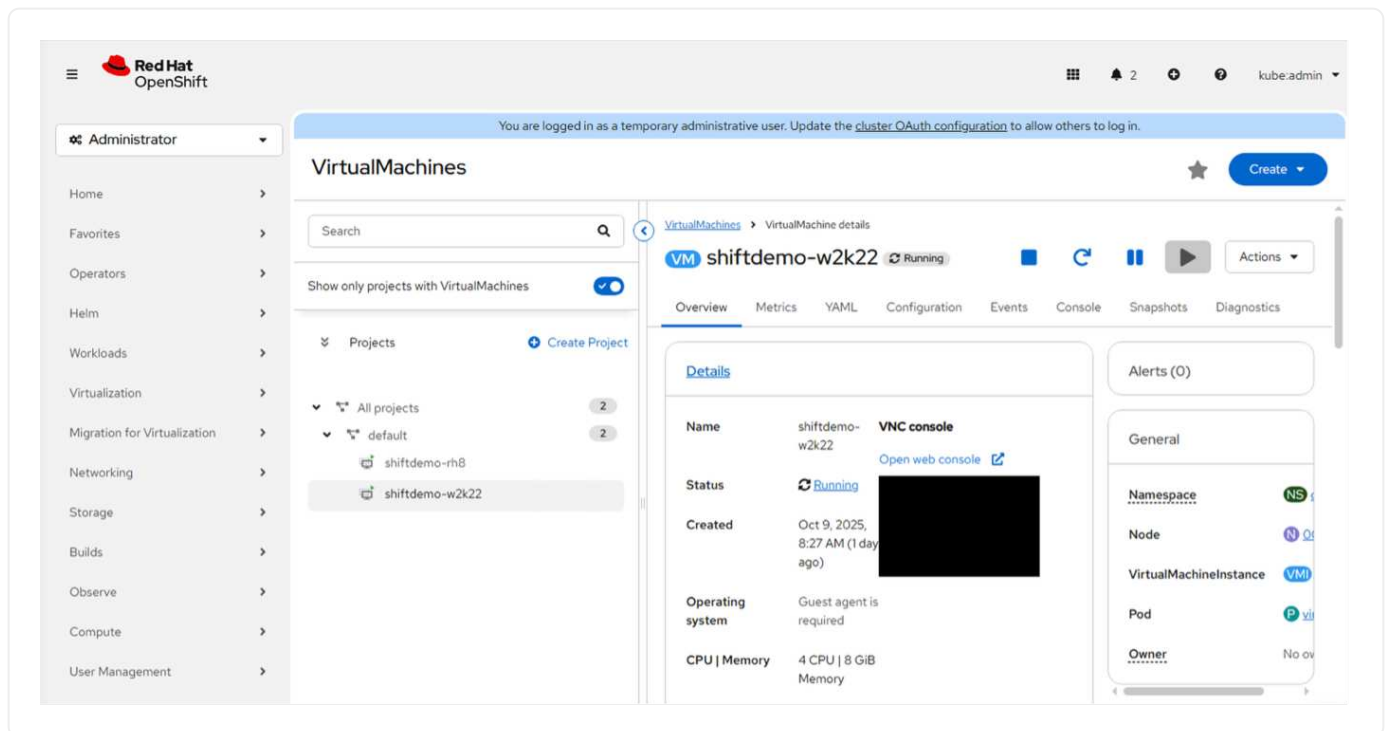
Abhängig vom VM-Betriebssystem weist das Shift Toolkit automatisch die VM-Startoption sowie die Speicherkontrollerschnittstellen zu. Für Linux-Distributionen wird VirtIO oder VirtIO SCSI verwendet. Bei Windows wird die VM mit der SATA-Schnittstelle gestartet, anschließend installiert das geplante Skript automatisch die VirtIO-Treiber und ändert die Schnittstelle auf VirtIO.

- Registriert Netzwerke auf jeder VM

Die Netzwerke werden auf Basis der Blueprint-Auswahl zugeordnet.

- Entfernt VMware Tools und weist IP-Adressen mithilfe von Cronjobs zu.

## Beispiel anzeigen



## Verwenden Sie das Migration Toolkit für die Virtualisierung mit dem Shift Toolkit

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie das Migration Toolkit for Virtualization (MTV) zusammen mit dem NetApp Shift Toolkit für eine nahtlose Migration zu Red Hat OpenShift Virtualization verwendet wird.

### Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- OpenShift-Cluster mit installiertem OpenShift Virtualization-Operator und NetApp Trident CSI-Treiber
- MTV 2.9.4 (einschließlich Konvertierungsmodus)
- "Shift-Toolkit" installiert



Da ausschließlich die Shift Toolkit API verwendet wird, ist es nicht erforderlich, Shift Toolkit Ressourcengruppen oder Blueprints zu konfigurieren.

- Administratorrechte auf dem OpenShift-Cluster
- Eine Linux-Instanz mit installiertem tridentctl und OC-Befehlszeilentool.
  - Kubeconfig wurde exportiert oder OC login wurde ausgeführt, um eine Verbindung zum Cluster herzustellen.
  - Laden Sie das Skript mit dem Namen "OpenShift-MTV" aus der Shift Toolkit-Benutzeroberfläche herunter (**Einstellungen > Entwicklerzugriff > Skriptblocker**).
  - Entpacken Sie die Datei: `unzip openshift-mtv.zip`
  - Stellen Sie sicher, dass Python 3 installiert ist: `dnf install python3`
  - Installieren Sie OpenJDK 8 oder höher: `yum install java-1.8.0-openjdk`
  - Installationsvoraussetzungen: `pip install -r requirements.txt`
- **Anforderungen an virtuelle Maschinen für MTV:** VMDKs für eine VM müssen auf separaten Volumes platziert werden. Bei einer VM mit 3 Festplatten sollte sich jede Festplatte auf einem eigenen Volume befinden (Zuordnung des Datenspeichers zur PVC-Konstruktion). Dies muss manuell mithilfe von Storage vMotion erfolgen.

## Schritte

### 1. Erstellen Sie Migrationspläne mit MTV.

Um eine schnelle VMDK-Konvertierung zu ermöglichen, erstellen Sie einen Migrationsplan für die VMs und stellen Sie sicher, dass die folgenden Parameter in der YAML-Datei enthalten sind:

- `targetNamespace: default`
- `type: conversion`
- `storage: {}`



Der Plan sollte im Voraus erstellt werden, um sicherzustellen, dass die IP-Einstellungen von MTV korrekt konfiguriert werden.

### 2. VMs aus vCenter und Volumes auf ONTAP Speicher zuordnen.

Verwenden Sie das Skript, um die erforderlichen PVCs zu erstellen und in den OpenShift-Cluster zu importieren. Die PVCs müssen folgende Etiketten und Anmerkungen aufweisen:

#### Labels:

- `vmID` und `vmUUID` im PVC (Forklift sucht nach diesen Werten).

#### Anmerkung:

- Der Name der VMDK-Disk für `forklift.konveyor.io/disk-source`

Das Skript stellt sicher, dass diese Attribute für jede PVC festgelegt werden und aktualisiert die Berechtigungen der Datei `disk.img`:

- `"owner": { "id": 107 }`
- `"group": { "id": 107 }`
- `"mode": "0655"`

### 3. Aktualisieren Sie die JSON-Datei mit den folgenden Details:

- **\* ONTAP -Cluster\***: Kann eine SVM sein; vsadmin kann verwendet werden. Setzen Sie splitclone auf "False", wenn das Klon-Volume nicht sofort getrennt werden muss.
- **vCenter**: Minimale RBAC-Berechtigungen zum Erkennen von VMs und zugehörigen VMDK-Dateien
- **\* Trident -Speicherklasse\***: Sollte ein NFS-Backend mit der korrekten Version in der YAML-Datei sein.
- **OpenShift**: Geben Sie den Projektnamen an (Standard wird als Beispiel verwendet).



Die übrigen Werte bleiben auf den Standardwerten.

### 4. Sobald die Voraussetzungen erfüllt sind, führen Sie die folgenden Schritte aus: `python3 main.py` PVCs erstellen und in den OpenShift-Cluster importieren.

### 5. Sobald die PVCs importiert sind, wird die Migration mithilfe von MTV ausgelöst, um die VM mit der entsprechenden Spezifikation zu erstellen.

#### Beispiel anzeigen

```
root@JH-Nim-U25:/home/tmeadmin/openshift-mtv/openshift-mtv# python3 main.py
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Script started
/usr/lib/python3/dist-packages/urllib3/connectionpool.py:1097: InsecureRequestWarning: Unverified HTTPS request is being made to host '10.61.182.18'.
strongly advised. See: https://urllib3.readthedocs.io/en/latest/advanced-usage.html#tls-warnings
warnings.warn(
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Shift session created successfully.
[2025-09-12 12:08:02][INFO] SSL certificate validation disabled.
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Connecting to vCenter server 172.21.155.200 ...
[2025-09-12 12:08:02][INFO] Connected to vCenter 172.21.155.200

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | NumCpu | MemoryGB | Firmware | BootDisk | PrimaryIPv4 | OSFullName |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| RH9-TVM01 | 2 | 4 | efi | RH9-TVM01.vmdk | | Red Hat Enterprise Linux 9 (64-bit) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

[2025-09-12 12:08:03][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120803 created for OSDisk 250624
[2025-09-12 12:08:08][INFO] Cloned volume OSDisk 250624 clone created with job uuid 1b19523e-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:11][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:08:11][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:24][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:26][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:08:28][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 1b195077-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Cloned volume mount: OSDisk 250624 clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Unmounted (forced) /mnt/OSDisk 250624 clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Deleted mount directory /mnt/OSDisk 250624 clone
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Mounted 10.61.181.222:/OSDisk 250624 clone to /mnt/OSDisk 250624 clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:08:33][INFO] Mounted and set permissions for OSDisk 250624 clone/disk.img
[2025-09-12 12:08:34][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120833 created for RH9_Disk01 250624
[2025-09-12 12:08:40][INFO] Cloned volume RH9_Disk01 250624 clone created with job uuid 2e817a5c-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:08:46][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:08:59][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:01][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:03][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 2e817895-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Cloned volume mount: RH9_Disk01 250624 clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Unmounted (forced) /mnt/RH9_Disk01 250624 clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Deleted mount directory /mnt/RH9_Disk01 250624 clone
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Mounted 10.61.181.222:/RH9_Disk01 250624 clone to /mnt/RH9_Disk01 250624 clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Mounted and set permissions for RH9_Disk01 250624 clone/disk.img
[2025-09-12 12:09:08][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120908 created for RH9_Disk02 250624
[2025-09-12 12:09:13][INFO] Cloned volume RH9_Disk02 250624 clone created with job uuid 422d2fe0-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:16][INFO] Started VMDK to RAW conversion for RH9-TVM01, polling status...
[2025-09-12 12:09:30][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:32][INFO] RAW conversion in progress for RH9-TVM01... waiting 2s
[2025-09-12 12:09:34][INFO] RAW conversion succeeded for RH9-TVM01.
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Successfully deleted RH9-TVM01 in volume 422d2e38-8ff3-11f0-b6b9-d039eaa90f47
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Data LIF: 10.61.181.222
[2025-09-12 12:09:40][INFO] Cloned volume mount: RH9_Disk02 250624 clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Unmounted (forced) /mnt/RH9_Disk02 250624 clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Deleted mount directory /mnt/RH9_Disk02 250624 clone
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Mounted 10.61.181.222:/RH9_Disk02 250624 clone to /mnt/RH9_Disk02 250624 clone and set permissions on disk.img.
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Mounted and set permissions for RH9_Disk02 250624 clone/disk.img
[2025-09-12 12:09:42][INFO] Snapshot shift-script.2025-09-12_120942 created for RH9_Disk03 250624
```

## Beispiel anzeigen

<a href="#">PVC osdisk-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-e3a08ac1-322d-46ab-bc4e-fc4618554642</a>	40 GiB	45.63 GiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	
<a href="#">PVC rh9-disk01-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-c76fald4-c405-45c3-a365-91d97a7d9d51</a>	500 GiB	185.5 MiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	
<a href="#">PVC rh9-disk02-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-90f948c7-9360-4ebb-a8fb-77c8f5ee9570</a>	500 GiB	157.4 MiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	
<a href="#">PVC rh9-disk03-250624-clone</a>	<a href="#">NS default</a>	Bound	<a href="#">PV pvc-5b139e0d-0e31-4958-9802-eb027aba02ad</a>	500 GiB	131.5 MiB	<a href="#">SC ontap-nas-sc</a>	

### 6. VMDK mit MTV konvertieren.

Das Skript findet automatisch alle VMDKs, die mit jeder VM verknüpft sind, einschließlich der primären Boot-Disk.



Wenn mehrere VMDK-Dateien vorhanden sind, wird jede VMDK-Datei konvertiert.

### 7. RAW-Image in OpenShift Virtualization hochladen.

Das Skript verwendet Trident CSI, um Volumes als PVCs in den Cluster zu importieren. Die PVC-YAML-Datei wird mit Labels und Annotationen gefüllt.

### 8. Erstellen Sie eine virtuelle Maschine mit MTV.

Nach dem Import rufen Sie den MTV-Plan auf, um die Migration zu starten. Die Benutzeroberfläche wird als „Kalt“ angezeigt, aber basierend auf der YAML-Spezifikation der Konvertierung prüft MTV für jede PVC und die vmID/vmUUID, ordnet sie zu und initialisiert die Migration.

## Beispiel anzeigen

Name	Pipeline status	Disk transfer	Disk counter	Started at	Completed at
<a href="#">VM RH9-TVM01</a>	Succeeded	-	-	Sep 12, 2025, 9:12 AM	Sep 12, 2025, 9:18 AM

Migration progress <span>Cold</span>		
Name	Description	Completed at
Initialize	Initialize migration.	Sep 12, 2025, 9:12 AM
ImageConversion	Convert image to kubvirt.	Sep 12, 2025, 9:18 AM
VirtualMachineCreation	Created <a href="#">RH9-TVM01</a>	Sep 12, 2025, 9:18 AM






Virtuelle Maschinen werden standardmäßig im Projekt „Standard“ erstellt, dies kann jedoch in der YAML-Datei des MTV-Migrationsplans geändert werden.

### 9. Die virtuelle Maschine zum ersten Mal mit MTV starten.

Abhängig vom VM-Betriebssystem weist MTV automatisch die VM-Startoption sowie die Speicherkontrollerschnittstellen zu.

## Beispiel anzeigen

▼ Migration history			
Migration	VMs	Started at	Completed at
<a href="#">M nimtts-rgr2f</a>	Succeeded 	 Sep 12, 2025, 9:12 AM	 Sep 12, 2025, 9:18 AM

Die Migration einer VM mit 1,5 TB Datenspeicher (verteilt auf 3 PVCs) wurde in 6 Minuten abgeschlossen. Dies veranschaulicht einen optimierten, ressourcenschonenden Ansatz zum Umgruppieren von VMs mithilfe von ONTAP -Speicher.



Bevor Sie mit dieser speziellen Integration beginnen, wenden Sie sich bitte an Ihr Red Hat-Kundenbetreuungsteam.

## Videodemonstration

Das folgende Video veranschaulicht den in dieser Lösung beschriebenen Prozess.

[Zero-Touch-Migration von ESX zu Red Hat OpenShift Virtualization \(OSV\)](#)

## Migrieren Sie VMs von VMware ESXi zu Red Hat OpenShift Virtualization mithilfe des Shift Toolkits und des Migration Toolkits für Virtualisierung.

Dieser Abschnitt beschreibt, wie das Migration Toolkit for Virtualization (MTV) und das NetApp Shift Toolkit eine nahtlose Migration zu Red Hat OpenShift Virtualization ermöglichen und bietet eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für den Übergang zu OpenShift Virtualization unter Verwendung der Konvertierungsfunktionen des Migration Toolkit for Virtualization und des Shift Toolkit.

## Bevor Sie beginnen

Bitte vergewissern Sie sich vor Beginn der Migration, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.

### Red Hat OpenShift Virtualisierungsanforderungen

- Der OpenShift-Cluster ist über das Netzwerk erreichbar.
- OpenShift Cluster-Endpunkt mit folgenden installierten Operatoren:
  - OpenShift Virtualisierungsoperator
  - NetApp Trident Betreiber
- NetApp Trident CSI ist mit den entsprechenden Backends und Speicherklassen konfiguriert.
- NodeNetworkConfigurationPolicy und NetworkAttachmentDefinitions (NAD) sind mit den entsprechenden VLANs konfiguriert.
- MTV 2.9.4 oder höher (einschließlich Konvertierungsmodus)
- Dienstkontotoken mit Cluster-Admin-Berechtigungen

### VMware-Anforderungen

- Konto mit minimalen Berechtigungen. Siehe diesen Abschnitt ["für die minimalen Berechtigungen erforderlich"](#)

- VMDKs müssen mithilfe von svmotion auf einzelnen Volumes platziert werden (wodurch eine VMDK-Datei einer PVC/PV-Konstruktion entspricht).



Diese Einschränkung wird in der nächsten Version aufgehoben, in der der NAS-Economy-Treiber für die PVC-Bereitstellung verwendet werden kann.



Mit dem im Skriptblock verfügbaren Skript (**Einstellungen > Entwicklerzugriff > Skriptblock**) können Sie die PVC-Platzierung auf einem Qtree aktivieren oder das Volume unverändert importieren oder das Volume klonen und importieren, wodurch manuelle vMotion-Vorgänge entfallen.

- VMware-Tools laufen auf den Gast-VMs.
- Das Betriebssystem jeder VM ist zertifiziert und wird als Gastbetriebssystem für Konvertierungen unterstützt.
- IP-Adressen, VLANs und andere Netzwerkkonfigurationseinstellungen dürfen weder vor noch während der Migration geändert werden. Die MAC-Adressen der virtuellen Maschinen bleiben während der Migration erhalten.

## Schritt 1: Migrationspläne mithilfe des Migration Toolkit für Virtualisierung erstellen

1. Um die blitzschnelle Konvertierung von VMs zu nutzen, besteht der erste Schritt darin, mithilfe von MTV einen Migrationsplan für die VMs zu erstellen. "[Webkonsole](#)" oder die "[Befehlszeile](#)" Die



Der Plan sollte im Voraus erstellt werden, um sicherzustellen, dass die Einstellungen für die Aufrechterhaltung der IP-Adresse von MTV konfiguriert werden.

### Verfahren

- a. Loggen Sie sich in die MTV-Webkonsole ein.
- b. Quell- und Ziellanbieter hinzufügen
- c. Erstellen Sie einen Migrationsplan im Ziel-Namespace
  - Nachdem die Provider konfiguriert wurden, erstellen Sie einen Migrationsplan und wählen Sie die entsprechenden Quell- und Ziel-Provider im Ziel-Namespace aus.



## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the Red Hat OpenShift console interface. On the left, the 'Administrator' menu is visible, with 'Migration plans' highlighted. The main content area displays the 'Create migration plan' dialog. The 'General' tab is selected, and the 'Plan name' field is highlighted with a red box. The 'Plan project' dropdown is set to 'openshift-mtv'. The 'Source and target providers' section is also visible, but the 'Source provider' dropdown is not yet selected.

You are logged in as a temporary administrative user. Update the [cluster OAuth configuration](#) to allow others to log in.

### Create migration plan

1 Basic setup

- General
- Virtual machines
- Network map
- Storage map

2 Additional setup

- Other settings (optional)
- Hooks (optional)

3 Review and create

#### General

##### Plan information

Name your plan and choose the project you would like it to be created in.

**Plan name \***

**Plan project \***

openshift-mtv

##### Source and target providers

Select the provider you would like to migrate your virtual machines from (source provider) and the provider you want to migrate your virtual machines to (target provider).

**Source provider \***

Back Next Cancel

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the Red Hat OpenShift console interface. On the left, the 'Administrator' menu is visible, with 'Migration plans' highlighted. The main content area displays the 'Create migration plan' dialog. The 'General' tab is selected, and the 'Source and target providers' section is highlighted with a red box. The 'Plan project' dropdown is set to 'openshift-mtv'. The 'Source provider' dropdown is set to 'mtvmmwvc', the 'Target provider' dropdown is set to 'host', and the 'Target project' dropdown is set to 'default'. A blue note on the right side of the dialog states: 'The same source and target hypervisor details should be added within Shift toolkit so Shift toolkit can use APIs to talk to MTV and fetch the migration plan and appropriate mappings configured within the YAML'.

You are logged in as a temporary administrative user. Update the [cluster OAuth configuration](#) to allow others to log in.

### Create migration plan

1 Basic setup

- General
- Virtual machines
- Network map
- Storage map
- Migration type

2 Additional setup

- Other settings (optional)
- Hooks (optional)

3 Review and create

#### General

##### Plan project \*

openshift-mtv

##### Source and target providers

Select the provider you would like to migrate your virtual machines from (source provider) and the provider you want to migrate your virtual machines to (target provider).

**Source provider \***

mtvmmwvc

**Target provider \***

host

**Target project \***

default

Back Next Cancel

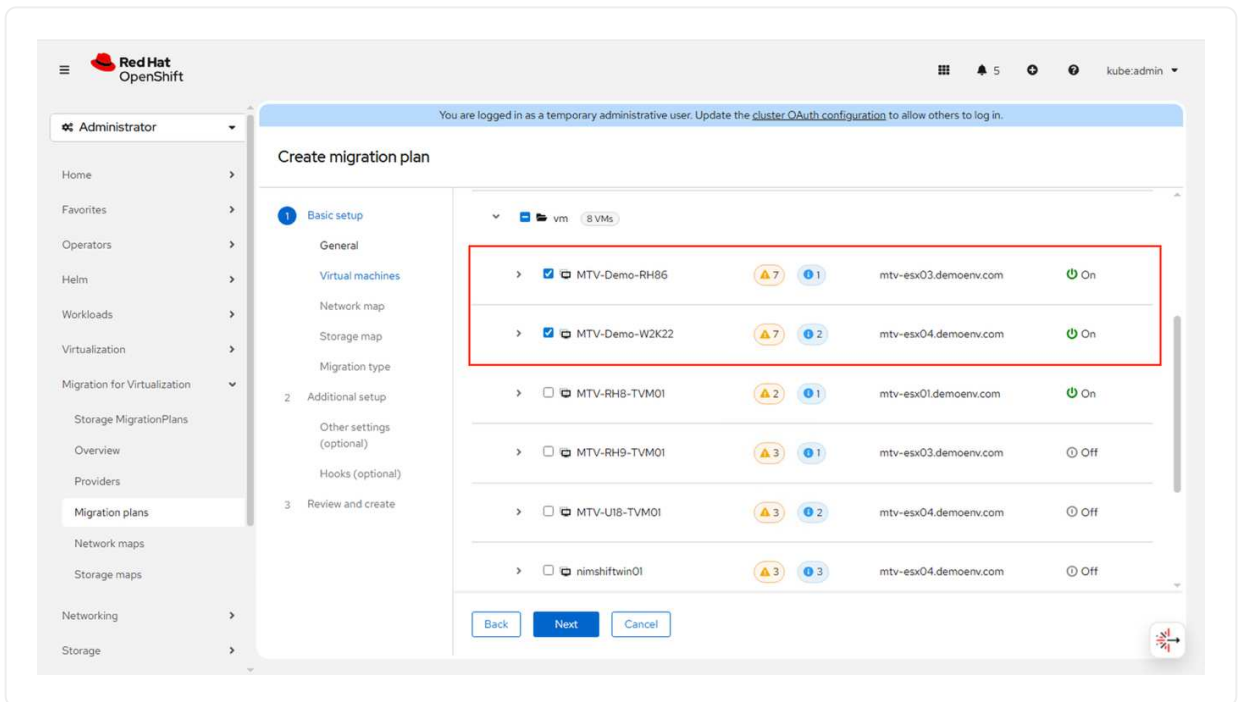
The same source and target hypervisor details should be added within Shift toolkit so Shift toolkit can use APIs to talk to MTV and fetch the migration plan and appropriate mappings configured within the YAML

d. Wählen Sie die zu migrierenden VMs aus.

- Identifizieren und wählen Sie die virtuellen Maschinen aus, die in die Migration einbezogen werden sollen.



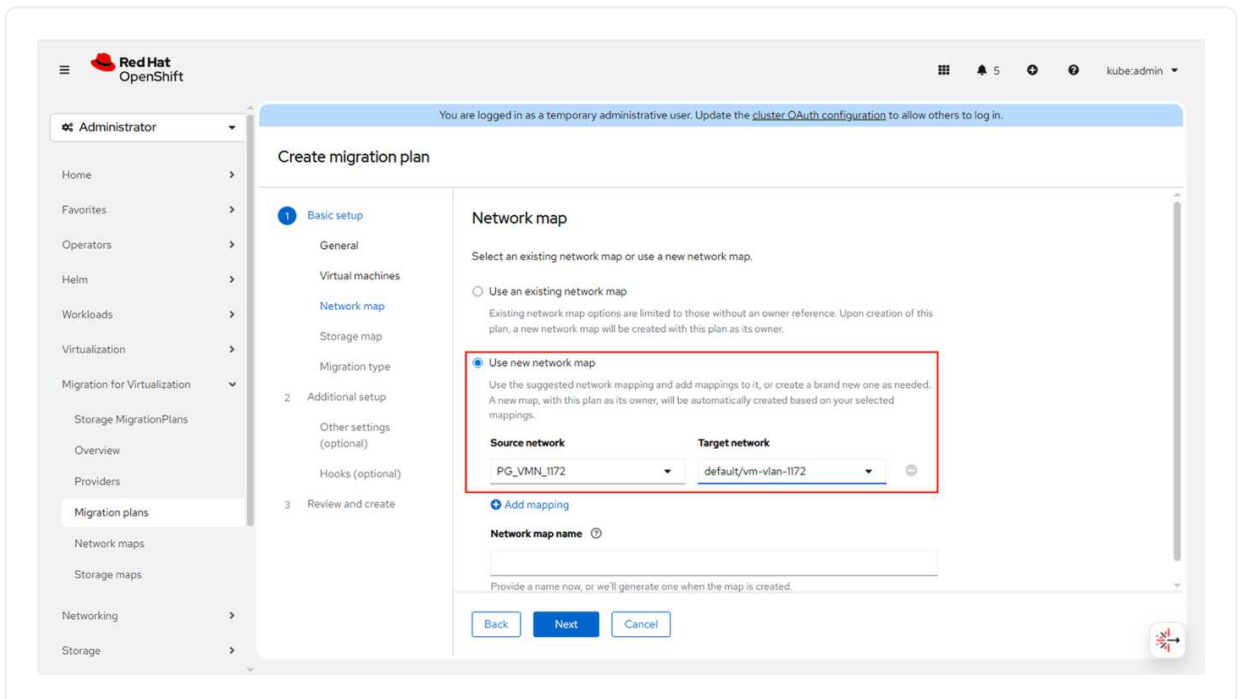
## Beispiel anzeigen



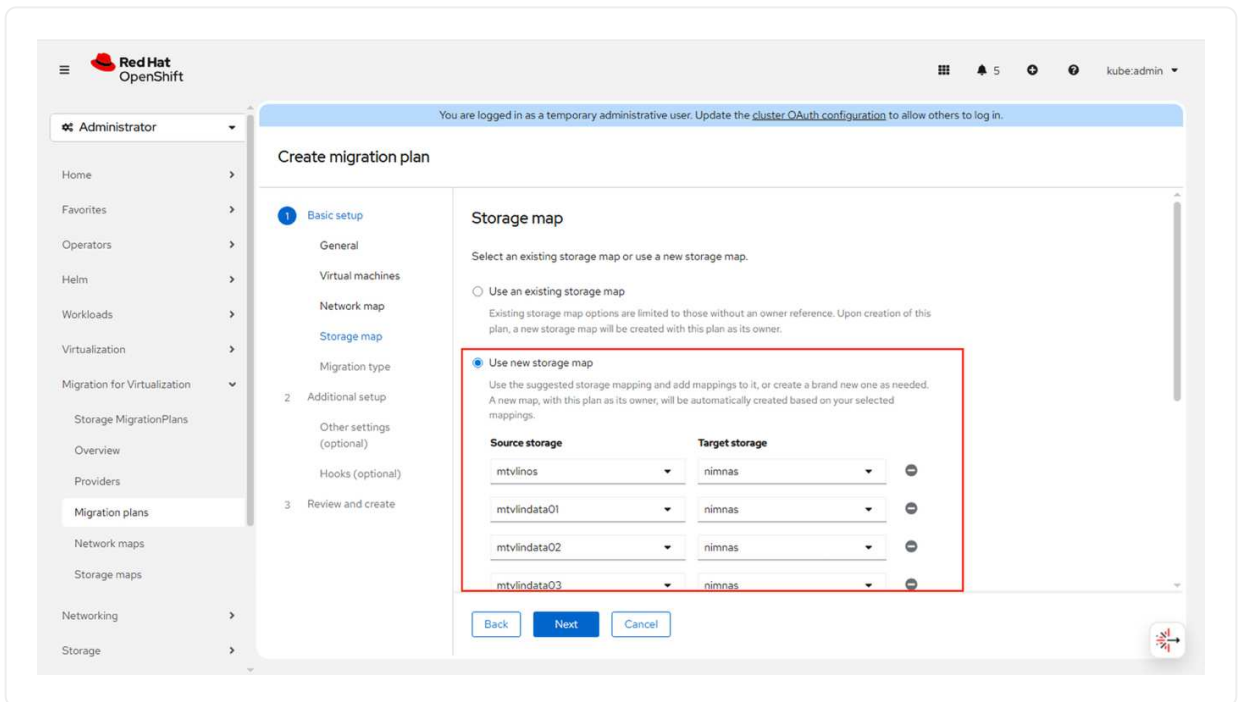
### e. Netzwerk- und Speicherzuordnungen konfigurieren

- Entweder wählen Sie vorhandene Zuordnungen aus oder erstellen neue, um Quellnetzwerke und -speicher mit der Zielumgebung abzustimmen.

## Beispiel anzeigen



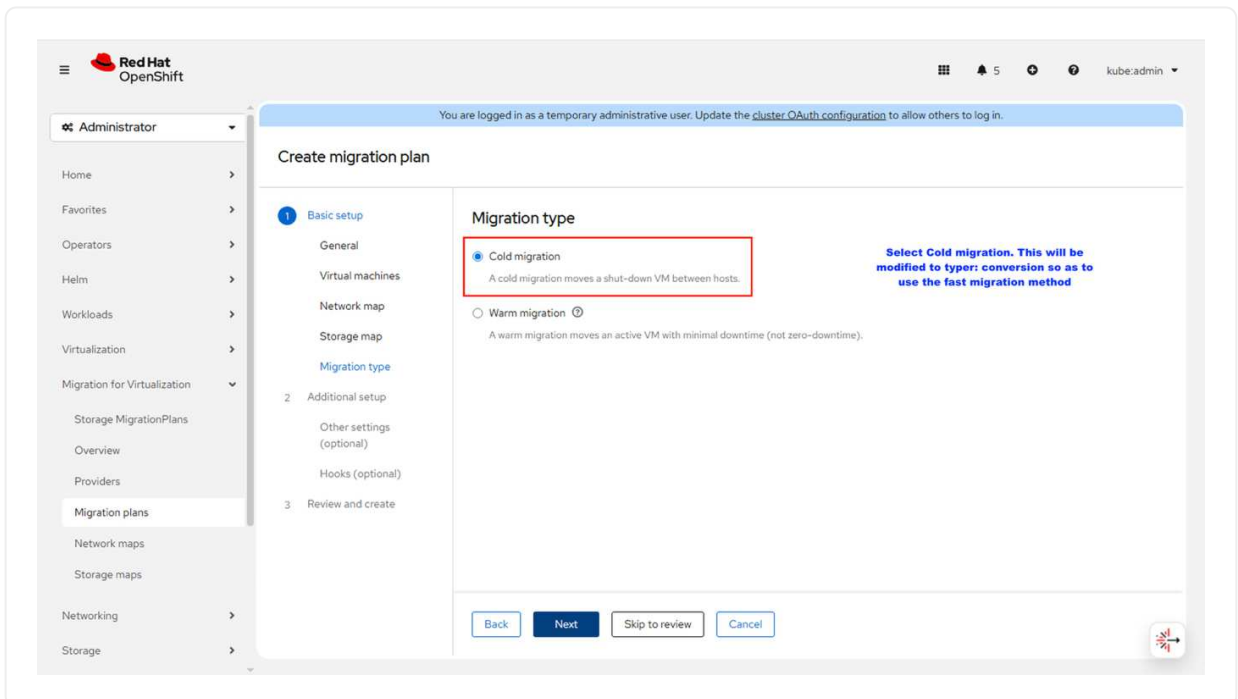
## Beispiel anzeigen



### f. Migrationstyp auswählen

- Behalten Sie zunächst den Standardmigrationstyp bei; dieser wird während des Migrationsprozesses aktualisiert, um den Konvertierungstyp widerzuspiegeln.

## Beispiel anzeigen



### g. Standardoptionen beibehalten

- Die Standardeinstellungen beibehalten. Wählen Sie außerdem die Option zum Beibehalten der statischen IP-Adresse und geben Sie den gewünschten Zustand der VM nach der Migration an.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Create migration plan' page in the Red Hat OpenShift console. The left sidebar contains a navigation menu with 'Migration plans' selected. The main content area is divided into two sections: 'Basic setup' (steps 1-3) and 'Other settings (optional)'. Step 2, 'Additional setup', is active. The 'Other settings (optional)' section includes options for 'Use network-bound disk encryption (NBDE/Clevis)', 'Disk decryption passphrases', 'Transfer network' (set to 'Target provider default'), 'Preserve static IPs' (checked), and 'VM target power state' (set to 'Powered on'). At the bottom, there are buttons for 'Back', 'Next', 'Skip to review', and 'Cancel'.

### h. Überprüfen und abschließen

- Überprüfen Sie alle Einstellungen sorgfältig und klicken Sie dann auf „Fertigstellen“, um den Migrationsplan zu erstellen.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Create migration plan' page in the Red Hat OpenShift console, now at Step 3: 'Review and create'. The left sidebar remains the same. The main content area shows a summary of the migration plan details. The 'General' section lists: Plan name (shiftmtvdemo), Plan project (openshift-mtv), Source provider (mtvwmvc), Target provider (host), and Target project (default). The 'Virtual machines' section shows '2 virtual machine selected'. At the bottom, the 'Create plan' button is highlighted with a red box, along with 'Back' and 'Cancel' buttons.

2. Sobald der Migrationsplan erstellt ist, kopieren Sie den Namen des Migrationsplans und gehen Sie zur Shift Toolkit-Benutzeroberfläche.
3. Fügen Sie die Quell- und Ziel-Hypervisoren hinzu. Folgen Sie diesem Link ["Websites erstellen"](#)



Der im Shift Toolkit konfigurierte Endpunkt muss dem Format entsprechen, das beim Hinzufügen über die MTV-Konsole verwendet wurde. Wurde beispielsweise der Quell- oder Zielpunkt mithilfe eines FQDN hinzugefügt, muss im Shift Toolkit derselbe FQDN verwendet werden.

## Beispiel anzeigen

The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit interface. At the top, a navigation bar includes 'NetApp', 'Shift Toolkit', and various menu items like 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below the navigation bar, there are several summary cards showing site statistics: 4 Sites, 2 vCenters, 1 Cluster, 1 Oracle Virtualization oVirt, and 7 Datastores. To the right, there are cards for 'Site Type' (2 Source, 2 Destination) and 'Site Location' (4 On Prem, 0 Cloud). The main section is titled '4 Sites' and contains a table with columns: Site Name, Site Type, Location, Hypervisor, Virtual Environ, Storage, VM List, and Discovery Status. The table lists four sites: 'mtv' (Source, On Prem, VMware, 1, 1, View VM List, 10.63.172.125, Success), 'DemoDestOLV' (Destination, On Prem, OVM, 1, 2, olvm8-vm01.demoval.com, Success), 'DemoDestOCP' (Destination, On Prem, OpenShift, 1, 2, api.demomigsno.demoval.com, Success), and 'DemoSRCvmw' (Source, On Prem, VMware, 1, 2, View VM List, s01-vc01.demoval.com, Success). The first three rows are highlighted with red borders.

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Environ	Storage	VM List	Discovery Status
mtv	Source	On Prem	VMware	1	1	<a href="#">View VM List</a>	10.63.172.125 Success
DemoDestOLV	Destination	On Prem	OLVM	1	2		olvm8-vm01.demoval.com Success
DemoDestOCP	Destination	On Prem	OpenShift	1	2		api.demomigsno.demoval.com Success
DemoSRCvmw	Source	On Prem	VMware	1	2	<a href="#">View VM List</a>	s01-vc01.demoval.com Success

4. Navigieren Sie zu „Blueprints“ und erstellen Sie einen neuen Blueprint.

- Nachdem Sie die vorherigen Schritte abgeschlossen haben, gehen Sie zu Blueprints und wählen Sie „Neuen Blueprint mit MTV-Plan erstellen“.



Im Gegensatz zum Standard-Workflow in Shift Toolkit ist es bei einer MTV-Plan-basierten Migration nicht erforderlich, manuell eine Ressourcengruppe zu erstellen. Shift Toolkit generiert automatisch Ressourcengruppen und wendet die notwendigen Zuordnungen auf Basis des Migrationsplans im YAML-Format an.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | **Blueprints** | Job Monitoring

3 Blueprints | 3 Resource Groups

Source Details: 2 Sites, 2 vCenters | Destination Details: 1 Site, 1 Cluster

3 Blueprints

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
tstshiftubu	Destination	Migration Complete	Healthy	mtv	DemoDestOCv
DemoOCvBP02	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmtv	DemoDestOCv
DemoOCvBP03	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmtv	DemoDestOCv

Create New Blueprint

Create new blueprint

Create new blueprint using MTV plan

https://10.192.112.79:3001/driplans#

### 5. Zielland und Migrationsplan auswählen.

- Wählen Sie den Zielstandort und den entsprechenden OpenShift-Endpunkt aus. Wählen Sie anschließend den Migrationsplan aus, der aus dem angegebenen Cluster abgerufen wurde und die zu migrierenden VMs enthält.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

Blueprint Details

Blueprint Name: MTVDemoBP

Resource Mapping

Source Site: mtv | Destination Site: DemoDestOCv

Source vCenter: 10.63.172.125 | Destination OpenShift: api.demomigsno.demoval.com

MTV Plan Details

Migration plan: shiftmtvdemo

Cluster and Namespace Mapping

Source Resource	Destination Resource
MTV-Cluster01	default

Continue

### 6. Die Ressourcengruppe und die Zuordnungen werden alle automatisch anhand der Migrationsplan-YAML-Datei konfiguriert.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | **Set Execution Order** | Set VM Details | Schedule

### Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
mtv-shiftmtvdemo-rg	3

Network Mapping

Source Resource	Destination Resource
PG_VMN_1172	vm-vlan-1172

Datastore Mapping

Source Datastore	Storage Class	Volume	Trident Backend Configuration
mtvwinos	nimnas	mtvwinos	tbc-ontap-nassecond

Show more

Previous Continue

7. Wählen Sie die PVC-Importoption. Standardmäßig ist die Einstellung „Volume klonen und importieren“.



Volumes können auch direkt importiert werden, ohne dass ein Klon erstellt werden muss.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | **Set VM Details** | Schedule

### Virtual Machines Details

Configuration Selection (←)

Disk image format: Import volume

☒ Clone and import volume ☐ Direct import

☐ Enable SplitClone

2 VMs

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP
Resource Group : mtv-shiftmtvdemo-rg			
MTV-Demo-W2K22	4	8192	10.63.172.104
MTV-Demo-RH86	4	8192	No IP

Previous Continue

8. Sobald dies erledigt ist, erstellen Sie den Bauplan.

9. Die Migration wird durch Anklicken der Migrationsoption im Blueprint ausgelöst.



Die VMs sollten vor dem Auslösen der Migration ausgeschaltet werden. MTV wird die VM basierend auf dem Attribut „Zielenergiestatus der VM“ starten.

### Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit interface. At the top, there's a navigation bar with 'NetApp' and 'Shift Toolkit' logos, and tabs for 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below the navigation bar, there are four summary cards: '4 Blueprints', '4 Resource Groups', 'Source Details' (2 Sites, 2 vCenters), and 'Destination Details' (1 Site, 1 Cluster). The main section is titled '4 Blueprints' and contains a table with columns: Name, Active Site, Status, Compliance, Source Site, and Destination Site. The table lists four blueprints: 'MTVDemoBP', 'tstshiftubu', 'DemoOCpVBP02', and 'DemoOCpmigBP'. For each blueprint, there are buttons for 'Resource Groups' and a three-dot menu. The 'Migrate' option is highlighted in the dropdown menu for the 'DemoOCpmigBP' blueprint.

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
MTVDemoBP	Source	Active	Healthy	mtv	DemoDestOCpV
tstshiftubu	Destination	Migration Complete	Healthy	mtv	DemoDestOCpV
DemoOCpVBP02	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOCpV
DemoOCpmigBP	Source	Active	Partially Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOCpV

10. Das Shift-Toolkit führt die Workflow-Schritte aus, um das Festplattenformat zu konvertieren, die PVCs zu importieren und die VM mithilfe der OpenShift-APIs zu erstellen.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit   Dashboard   Discover   Resource Groups   Blueprints   Job Monitoring			
Back			
Migrate Steps			Abort
Migration Plan: MTVDemoBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	Success	0.5 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.3 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.6 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up PVCs in target (in sequence)	Success	13.7 Seconds ⓘ
✓	Cloning volumes on source (in parallel)	Success	30.5 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - MTV-Demo-RH86	Success	69.6 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - MTV-Demo-W2K22	Success	56.9 Seconds ⓘ

~12TB of data (spread across 8 VMDKs)  
converted in 2 mins

11. Sobald alle PVCs wie angegeben eingerichtet sind und Shift Toolkit MTV auslöst, wird der MTV-Migrationsworkflow gestartet.
- Der Migrationscontroller erstellt für jede Quell-VM eine benutzerdefinierte VirtualMachineImport (VMI)-Ressource (CR).
  - Da die PVCs bereits von Shift Toolkit importiert wurden, startet der Virtual Machine Import Controller einen Conversion Pod mit den angehängten PVCs.
  - Der Conversion Pod führt virt-v2v aus und installiert und konfiguriert Gerätetreiber auf den PVCs für die Ziel-VM.
  - Der Virtual Machine Import Controller erstellt dann eine VirtualMachineInstance (VMI) CR.
  - Wenn die Ziel-VM eingeschaltet wird, erstellt der KubeVirt Controller einen VM-Pod, der QEMU-KVM mit den als VM-Festplatten eingebundenen PVCs ausführt.



## Beispiel anzeigen

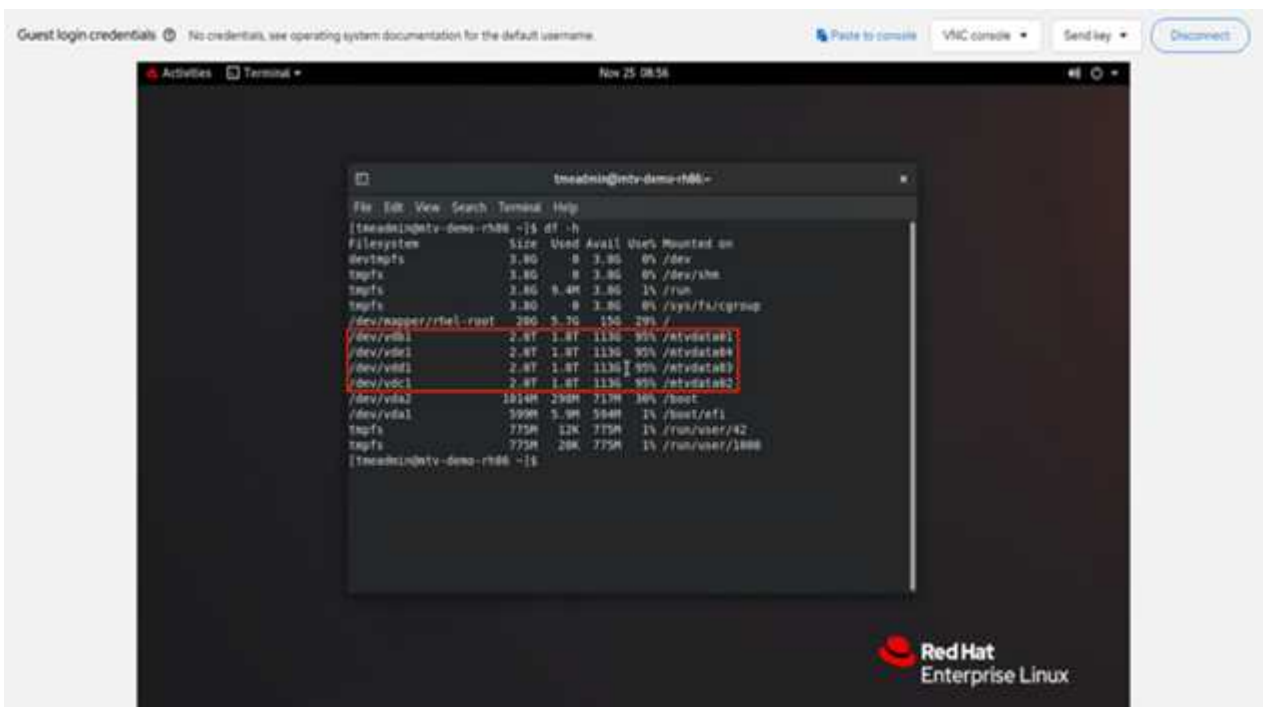
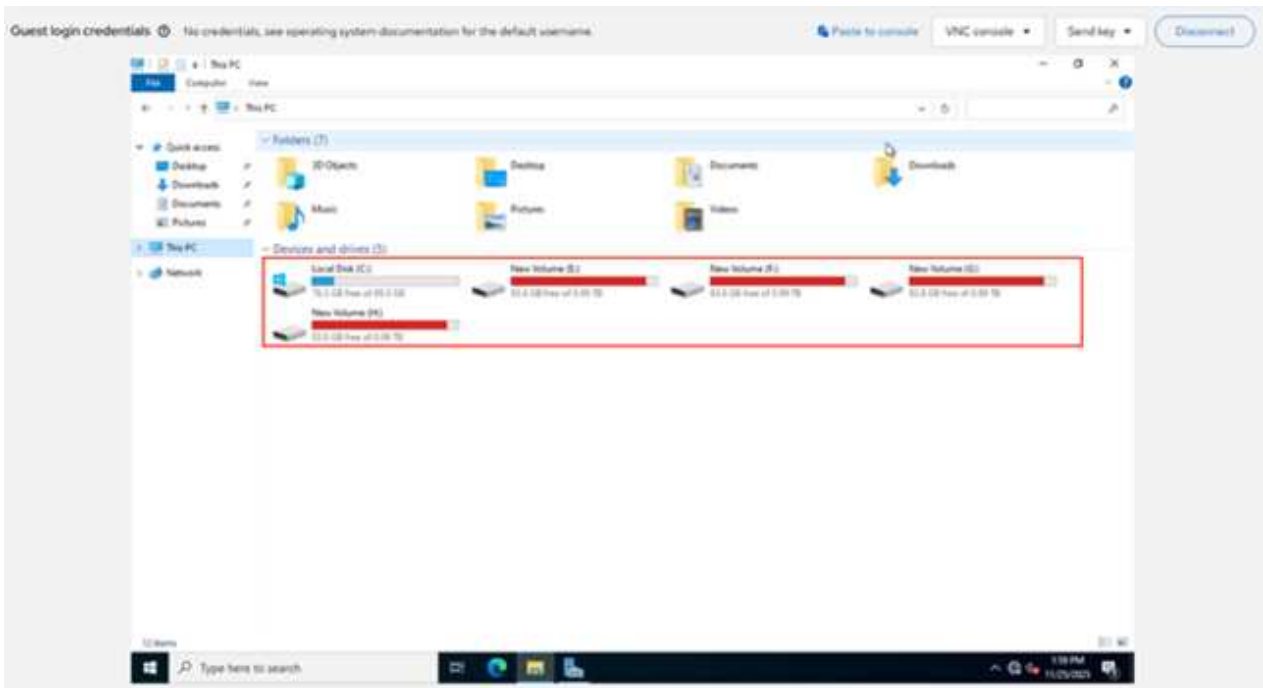
The screenshot shows the Red Hat OpenShift console interface. The left sidebar contains navigation links for Administrator, Home, Favorites, Operators, Helm, Workloads, Virtualization, Migration for Virtualization, Storage MigrationPlans, Overview, Providers, Migration plans, Network maps, Storage maps, Networking, Storage, Builds, and Observe. The main content area displays the 'Project: openshift-mtv' page. A notification bar at the top states: 'You are logged in as a temporary administrative user. Update the cluster OAuth configuration to allow others to log in.' Below this, the 'Plans' section shows 'shiftmtvdemo' with a 'Complete' status. The 'Virtual machines' section is active, showing a table with columns: Name, Pipeline status, Disk transfer, Disk counter, Started at, and Completed at. The table lists two VMs: 'MTV-Demo-RH86' and 'MTV-Demo-W2K22', both with a 'Succeeded' status. A 'Migration progress' section shows a 'Cold' migration with steps: Initialize, ImageConversion, and VirtualMachineCreation, all completed. A summary bar indicates 'Migration of 2 VMs (12TB of data) completed in <10 mins'. A 'Migration resources' section shows the VM 'MTV-Demo-W2K22' with a 'Succeeded' status.

12. Sobald alle VMs migriert wurden, aktualisiert der Migrationscontroller den Migrationsplanstatus auf „Abgeschlossen“. Der ursprüngliche Energiezustand jeder Quell-VM bleibt nach der Migration erhalten.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the Red Hat OpenShift console interface. The left sidebar contains navigation links for Administrator, Home, Favorites, Operators, Helm, Workloads, Virtualization, Overview, Catalog, VirtualMachines, Templates, InstanceTypes, Preferences, and Bootable volumes. The main content area displays the 'VirtualMachines' page. A notification bar at the top states: 'You are logged in as a temporary administrative user. Update the cluster OAuth configuration to allow others to log in.' Below this, the 'VirtualMachines' section shows a summary of 'Virtual Machines (2)'. The summary includes a 'Usage' section with CPU, Memory, and Storage usage. The 'Virtual Machines (2)' section shows two VMs: 'mtv-demo-rh86' and 'mtv-demo-w2k22', both with a 'Running' status. A table below the summary lists the VMs with columns: Name, Namespace, Status, Conditions, Node, and IP address. The table lists two VMs: 'mtv-demo-rh86' and 'mtv-demo-w2k22', both with a 'Running' status.

## Beispiel anzeigen



Dies zeigt, wie das Shift-Toolkit zusammen mit MTV die Migration blitzschnell vereinfacht. In diesem Beispiel wurden 2 VMs mit insgesamt 12 TB migriert. Der gesamte Vorgang war in etwa 8-10 Minuten abgeschlossen.

## Was geschieht hinter den Kulissen?

In den folgenden Abschnitten werden die Schritte beschrieben, die durch die Shift Toolkit APIs und MTV ausgelöst werden, um VMDK-Dateien zu konvertieren und virtuelle Maschinen auf der OpenShift-Plattform zu erstellen. Dieser Arbeitsablauf bleibt gleich, egal ob er über die Shift Toolkit-Benutzeroberfläche oder

über Skripte innerhalb der Shift Toolkit-Skriptblöcke initiiert wird.

## VMDK konvertieren

Das Shift-Toolkit findet automatisch die VMDKs, die zu jeder VM gehören, einschließlich der primären Boot-Disk.



Wenn mehrere VMDK-Dateien vorhanden sind, wird jede VMDK-Datei konvertiert.

## Konfiguration des Volumenimport- und Migrationsplans

Shift Toolkit verwendet Trident CSI, um Volumes als PVCs in den Cluster zu importieren. Jedes PVC-Manifest ist mit spezifischen Etiketten und Anmerkungen versehen, um sicherzustellen, dass MTV sie erkennt:

- Labels
  - vmID
  - vmUUID
- Anmerkung:
  - vmdk-Festplattenpfad

Zusätzlich werden die Berechtigungen für die Datei disk.img aktualisiert. Die Berechtigungen werden mithilfe eines PODs geändert, der dynamisch bereitgestellt wird, um die importierten PVCs einzubinden und die Berechtigungen wie folgt festzulegen:

- "owner": { "id": 107 }, "group": { "id": 107 }, "mode": "0655"

Wichtige Hinweise:

- Gabelstapler prüft auf vmID und vmUUID im PVC.
- Forklift verwendet den Datenträgernamen (VMDK-Pfad) für `forklift.konveyor.io/disk-source`.
- Die Anzahl der importierten PVCs muss mit der Anzahl der der Quell-VM zugeordneten Festplatten übereinstimmen. Wenn beispielsweise eine VM drei VMDKs hat, aber vier PVCs mit übereinstimmenden IDs importiert wurden, aktualisiert MTV den Migrationsplanstatus nicht auf „Bereit zum Starten“.

Sobald diese Schritte abgeschlossen sind, patcht Shift Toolkit die Migrationsplan-YAML-Datei, damit MTV erkennt, dass PVCs direkt verwendet werden sollen, wodurch der Datenbefüllungsprozess (der normalerweise zeitaufwändig ist) umgangen wird. Die gepatchte YAML-Datei enthält:

- Ziel-Namespace: Standard
- Typ: Konvertierung
- Lagerung: {}

## Migrationsprozess starten

Sobald die Konfiguration abgeschlossen ist, wird MTV aufgerufen, um die Migration zu starten. Die Benutzeroberfläche zeigt den Migrationstyp als „Kalt“ an, aber basierend auf der YAML-Spezifikation für die Konvertierung validiert MTV jede PVC anhand der zugehörigen vmID und vmUUID, ordnet sie entsprechend zu und initialisiert dann die Migration. Beispiel anzeigen

The screenshot shows the Red Hat OpenShift console interface. On the left is a sidebar with navigation links. The main area displays the 'Virtual machines' tab for a project named 'openshift-mtv'. A table lists two virtual machines: 'MTV-Demo-RH86' and 'MTV-Demo-W2K22'. Both have a 'Succeeded' pipeline status. The table also shows disk transfer and counter information, and timestamps for when the VMs started and completed.

Name	Pipeline status	Disk transfer	Disk counter	Started at	Completed at
VM MTV-Demo-RH86	Succeeded	-	-	Nov 25, 2025, 4:59 AM	Nov 25, 2025, 5:07 AM
VM MTV-Demo-W2K22	Succeeded	-	-	Nov 25, 2025, 4:59 AM	Nov 25, 2025, 5:05 AM



VMs werden im Rahmen des Projekts „Standard“ für virtuelle Maschinen erstellt, dies kann jedoch in der MTV-Migrationsplan-YAML-Datei geändert werden.

Shift Toolkit beschleunigt die Migration, indem es den Prozess vereinfacht, Ausfallzeiten minimiert und den Bedarf an ESXi-Hostzugriff oder VDDK-basierten Ansätzen eliminiert.



Bevor Sie mit dieser speziellen Integration beginnen, wenden Sie sich bitte an Ihr Red Hat-Kundenbetreuungsteam.

## Migrieren von VMs von VMware ESXi zu Oracle Linux Virtualization Manager

Migrieren Sie VMs von VMware ESXi zu Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM) mithilfe des Shift Toolkits, indem Sie VMs vorbereiten, Festplattenformate konvertieren und die Zielumgebung konfigurieren.

Das Shift Toolkit ermöglicht die VM-Migration zwischen Virtualisierungsplattformen durch Konvertierung des Festplattenformats und Neukonfiguration des Netzwerks in der Zielumgebung.

### Bevor Sie beginnen

Bitte vergewissern Sie sich vor Beginn der Migration, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.

#### Anforderungen an Oracle Linux Virtualization Manager

- Oracle Linux Virtualization Manager mit Oracle Linux KVM-Hosts, die dem Rechenzentrum hinzugefügt wurden
- ONTAP NFS-Speicher als Speicherdomäne hinzugefügt
- Administratorrechte auf dem Cluster
- Oracle Linux Virtualization Manager und VDSM-Versionen sind  $\geq 4.5$
- Oracle Linux Virtualization Manager (Ziel-)Hosts sind netzwerkweit erreichbar
- NFSv3-Speicherdomäne mit dem entsprechenden Volume und Qtree konfiguriert.
  - Stellen Sie sicher, dass der VDSM-Benutzer (UID 36) und die KVM-Gruppe (GID 36) Lese- und Schreibzugriff haben.

- Netzwerke, die mit den entsprechenden VLANs konfiguriert sind

## VMware-Anforderungen

- VM-VMDKs werden auf einem NFSv3-Volume abgelegt (alle VMDKs einer bestimmten VM sollten Teil desselben Volumes sein).
- VMware-Tools laufen auf den Gast-VMs.
- Die zu migrierenden VMs befinden sich zur Vorbereitung im Status „Wird ausgeführt“.
- Die VMs müssen vor dem Auslösen der Migration ausgeschaltet werden.
- Die Entfernung der VMware Tools erfolgt auf dem Zielhypervisor, sobald die VMs eingeschaltet sind.

## Anforderungen an die Gast-VM

- Für Windows-VMs: Verwenden Sie lokale Administratorrechte.
- Für Linux-VMs: Verwenden Sie einen Benutzer mit Berechtigungen zur Ausführung von sudo-Befehlen ohne Passwortabfrage.
- Für Windows-VMs: Binden Sie die VirtIO-ISO-Datei in die VM ein (Download von [hier](#)," )



Das Vorbereitungsskript verwendet das .msi-Paket, um Treiber und gemu-Gastagenten zu installieren.

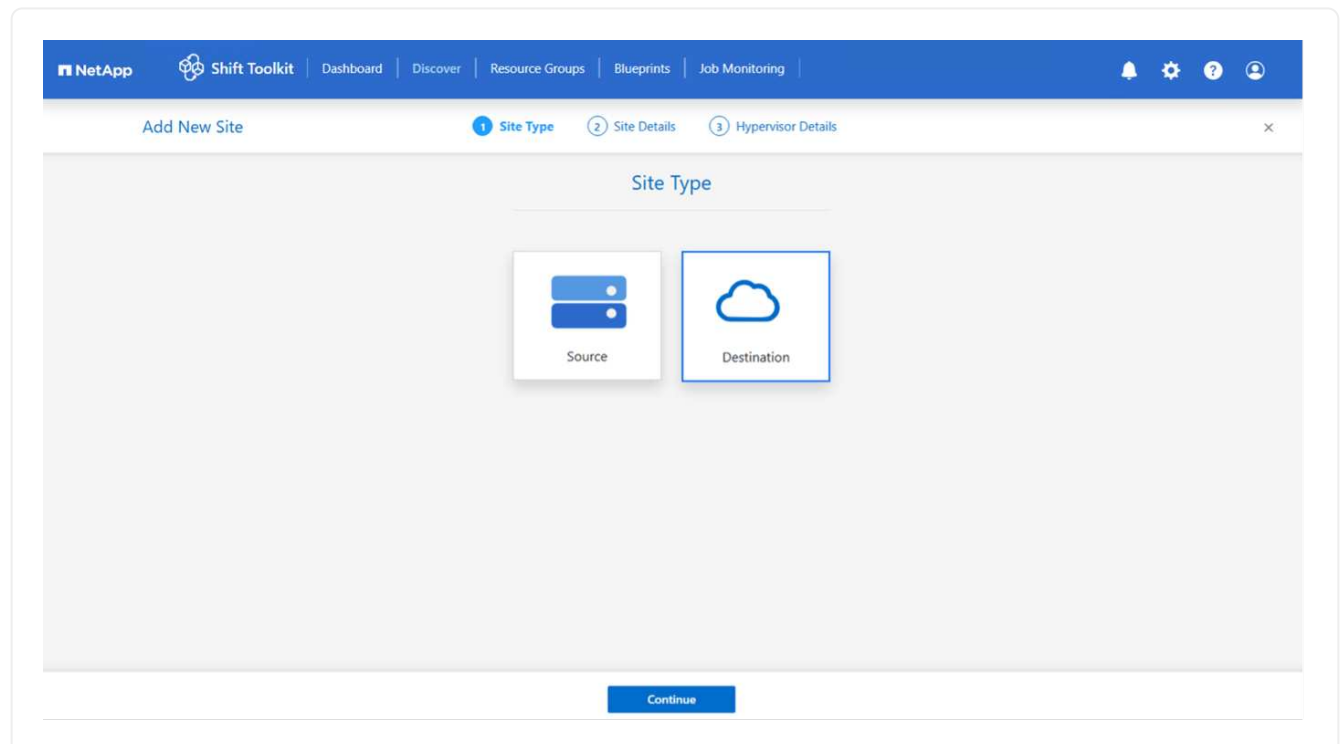
## Schritt 1: Zielstandort (OLVM) hinzufügen

Fügen Sie die Zielumgebung des Oracle Linux Virtualization Manager zum Shift Toolkit hinzu.

### Schritte

1. Klicken Sie auf **Neue Website hinzufügen** und wählen Sie **Ziel** aus.

### Beispiel anzeigen



2. Geben Sie die Details des Zielortes ein:
  - **Name der Website:** Geben Sie einen Namen für die Website an.
  - **Hypervisor:** OLVM auswählen
  - **Standort:** Standardoption auswählen
  - **Connector:** Standardauswahl auswählen
3. Klicken Sie auf **Weiter**.

### Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The interface has a blue header with the NetApp logo and navigation links: Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the header, a progress bar indicates three steps: 1. Site Type, 2. Site Details (current), and 3. Hypervisor Details. The main content area is titled 'Destination Site Details' and contains three input fields: 'Site Name' with the value 'DemoOLVM', 'Hypervisor' with a dropdown menu showing 'KVM (conversion only)', 'OpenShift', and 'OLVM' (which is highlighted with a red border), and 'default-connector' as the selected option. At the bottom of the form are two buttons: 'Previous' and 'Continue'.

4. Geben Sie die OLVM-Details ein:
  - **Endpunkt:** IP-Adresse oder FQDN des Virtualisierungsmanagers
  - **Benutzername:** Benutzername im Format Benutzername@Profil (zum Beispiel admin@internal)
  - **Passwort:** Passwort für den Zugriff auf den Virtualisierungsmanager
5. Wählen Sie **Selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren** und klicken Sie auf **Weiter**.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | **Hypervisor Details**

### Destination OLV Details

OLVM Endpoint  
olvm8-vm01.demoval.com

OLVM Username  
admin@internal

OLVM Password  
\*\*\*\*\*

☒ Accept self-signed certificates

Previous Create Site

6. Klicken Sie auf **Site erstellen**.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

3 Sites | 1 vCenter | ORACLE Virtualization 2 oVirt | 2 Datastores

Site Type: 1 Source, 2 Destination | Site Location: 3 On Prem, 0 Cloud

3 Sites | Add New Site

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Env	Storage	VM List	Discovery Status
DemoOLV	Destinati...	On Prem	OLVM	1			olvm8-vm01.demoval.com Success ...
Destn-OLV	Destinati...	On Prem	OLVM	1	1		olvm8-vm01.demoval.com Success ...
DemoSrc-1	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List	s01-vc01.demoval.com Success ...



Quell- und Zielvolume bleiben identisch, da die Formatkonvertierung auf Volume-Ebene innerhalb desselben Volumes erfolgt.

## Schritt 2: Ressourcengruppen erstellen

Organisieren Sie VMs in Ressourcengruppen, um die Bootreihenfolge und die Bootverzögerungskonfigurationen beizubehalten.

### Bevor Sie beginnen

- Stellen Sie sicher, dass Qtrees gemäß den Voraussetzungen bereitgestellt werden.
- Verschieben Sie VMs vor der Konvertierung auf einen dafür vorgesehenen Datenspeicher auf einer neu erstellten ONTAP SVM, um die Produktions-NFS-Datenspeicher vom Staging-Bereich zu isolieren.

### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Ressourcengruppen** und klicken Sie auf **Neue Ressourcengruppe erstellen**.
2. Wählen Sie die Quellseite aus dem Dropdown-Menü aus und klicken Sie auf **Erstellen**.
3. Geben Sie Details zur Ressourcengruppe an und wählen Sie den Workflow aus:
  - **Klonbasierte Migration**: Führt eine vollständige Migration vom Quell- zum Ziel-Hypervisor durch.
  - **Klonbasierte Konvertierung**: Konvertiert das Festplattenformat in den ausgewählten Hypervisor-Typ
4. Klicken Sie auf **Weiter**.
5. Wählen Sie VMs mithilfe der Suchoption aus (Standardfilter ist „Datenspeicher“).



Im Dropdown-Menü für Datenspeicher werden nur NFSv3-Datenspeicher angezeigt. NFSv4-Datenspeicher werden nicht angezeigt.

6. Migrationsdetails aktualisieren:
  - **Zielort auswählen**
  - Wählen Sie **Ziel-OLVM-Eintrag** aus.
  - Konfiguration der Datenspeicher-zu-Qtree-Zuordnung

### Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Migration Details

Destination Site: DemoOLVM

Destination OLVM: olvm8-vm01.demoval.com

ONTAP Volume: C800\_LargeDiskLin

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
C800_LargeDiskLin	Dem...

Previous Continue





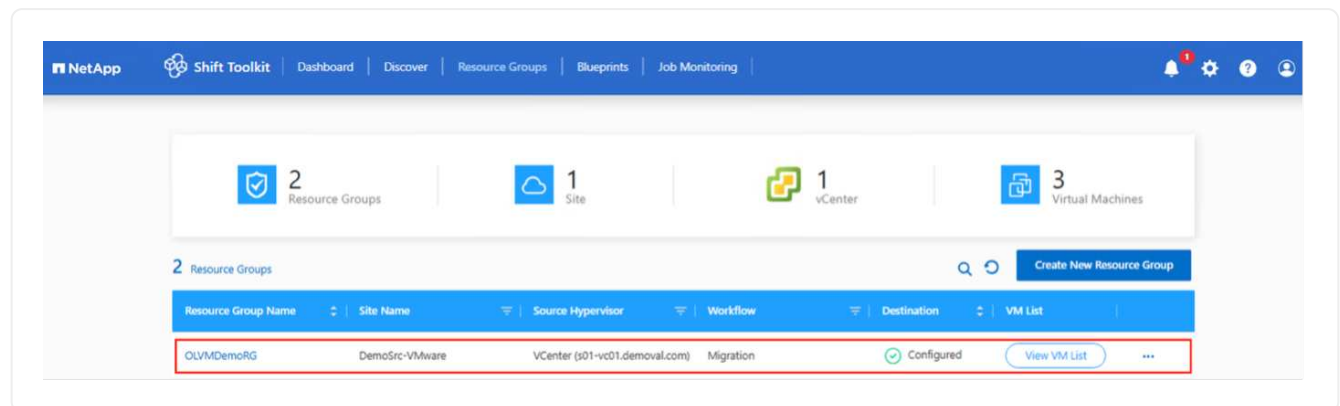
Stellen Sie sicher, dass beim Konvertieren von VMs von ESXi zu OLVM der Zielpfad (wo die konvertierten VMs gespeichert werden) auf einen Qtree festgelegt ist. Stellen Sie außerdem sicher, dass dieser Qtree der Speicherdomäne hinzugefügt wird. Es können mehrere Qtrees erstellt und zur Speicherung konvertierter VM-Festplatten verwendet werden.

7. Konfigurieren Sie die Bootreihenfolge und die Bootverzögerung für alle ausgewählten VMs:

- **1:** Erste VM, die eingeschaltet wird
- **3:** Standard
- **5:** Letzte VM, die eingeschaltet wird

8. Klicken Sie auf **Ressourcengruppe erstellen**.

### Beispiel anzeigen



### Ergebnis

Die Ressourcengruppe wurde erstellt und ist bereit für die Blueprint-Konfiguration.

### Schritt 3: Erstellen Sie einen Migrationsplan

Erstellen Sie einen Entwurf zur Definition des Migrationsplans, einschließlich Plattformzuordnungen, Netzwerkconfiguration und VM-Einstellungen.

#### Schritte

1. Navigieren Sie zu **Blueprints** und klicken Sie auf **Create New Blueprint**.
2. Geben Sie einen Namen für die Blaupause an und konfigurieren Sie die Hostzuordnungen:
  - Wählen Sie **Quellstandort** und das zugehörige vCenter aus.
  - Wählen Sie den **Zielstandort** und das zugehörige OLVM-Ziel aus.
  - Cluster- und Hostzuordnung konfigurieren

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint | 1 Plan and Site Details | 2 Select Resource Groups | 3 Set Execution Order | 4 Set VM Details | 5 Schedule

### Blueprint Details

Blueprint Name: OLVMDemoBP

#### Resource Mapping

Source Site: DemoSrc-Vmware | Destination Site: DemoOLVM

Source vCenter: s01-vc01.demoval.com | Destination OLVM: olvm8-vm01.demoval.com

#### Cluster Mapping

No more Source/Destination resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource
s01-Cluster01	Default <span>Delete</span>

Continue

3. Wählen Sie die Details der Ressourcengruppe aus und klicken Sie auf **Weiter**.
4. Legen Sie die Ausführungsreihenfolge für Ressourcengruppen fest, falls mehrere Gruppen vorhanden sind.
5. Konfigurieren Sie die Netzwerkzuordnung zu den entsprechenden logischen Netzwerken.



Die Netzwerke sollten in OLVM bereits mit der entsprechenden VLAN-Kennzeichnung bereitgestellt sein. Wählen Sie für Testmigrationen die Option „Netzwerk nicht konfigurieren“, um Konflikte mit dem Produktionsnetzwerk zu vermeiden; weisen Sie die Netzwerkeinstellungen nach der Konvertierung manuell zu.

## Beispiel anzeigen

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

### Migration Details

Select Execution Order

Resource Group Name	Execution Order
OLVMDemoRG	3

Network Mapping

Target Test

No more Source network resources available for mapping

Source Resource	Destination Resource	
PG_VMN_142	Private	Delete

Datastore Mapping

Source DataStore	Destination Volume	QTree	Storage Domain
C800_LargeDiskLin	C800_LargeDiskLin	Demoqtlinux	Demoqtlinux

Previous Continue

6. Speicherzuordnungen überprüfen (automatisch basierend auf der VM-Auswahl ausgewählt).



Stellen Sie sicher, dass der Qtree im Voraus bereitgestellt und die erforderlichen Berechtigungen zugewiesen sind, damit die virtuelle Maschine vom NFS-Volume erstellt und eingeschaltet werden kann.

7. Wählen Sie unter VM-Details die Konfigurationsdetails aus und geben Sie die Anmeldeinformationen des Dienstkontos für jeden Betriebssystemtyp an:

- **Windows:** Verwenden Sie einen Benutzer mit lokalen Administratorrechten (Domänenanmeldeinformationen können auch verwendet werden).
- **Linux:** Verwenden Sie einen Benutzer, der sudo-Befehle ohne Passwortabfrage ausführen kann.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the 'Virtual Machines Details' configuration page in the NetApp Shift Toolkit. The page is divided into three main sections, each highlighted with a red box:

- Configuration Selection:** Includes an 'Override prepareVM' button and a 'Disk image format' dropdown menu. There is also a checkbox for 'Select to override prepare vm process'.
- Service Account:** Contains a table for configuring service accounts for different operating systems.
 

OS	Username	Password	Action
Linux	lmeadmin	*****	Apply To All
Windows	administrator	*****	Apply To All
- IP Config:** Features radio buttons for 'Do Not Configure', 'Retain IP' (selected), 'Assign New IP', and 'DHCP'. Below this is a table for VM configurations.
 

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	VM Firmware	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : OLVMDemoRG									
CB00_Mig_U1BA	2	2048	No IP	<input checked="" type="checkbox"/>	3	BIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

At the bottom of the page are 'Previous' and 'Continue' buttons.



Die Konfigurationsauswahl ermöglicht es Ihnen, das Festplattenabbildformat auszuwählen und die Überschreibung prepareVM zu überspringen. Der Workflow verwendet standardmäßig das QCOW2-Format, bei Bedarf kann aber auch das RAW-Format ausgewählt werden. Die Option „prepareVM überschreiben“ ermöglicht es Administratoren, die VM-Vorbereitung zu überspringen und benutzerdefinierte Skripte auszuführen.

### 8. IP-Einstellungen konfigurieren:

- **Nicht konfigurieren:** Standardoption
- **IP-Adressen beibehalten:** Die gleichen IP-Adressen wie im Quellsystem beibehalten
- **DHCP:** DHCP den Ziel-VMs zuweisen

Stellen Sie sicher, dass die VMs während der prepareVM-Phase eingeschaltet sind und die VMware Tools installiert sind.

### 9. VM-Einstellungen konfigurieren:

- CPU/RAM-Parameter anpassen (optional)
- Bootreihenfolge und Bootverzögerung ändern
- **Einschalten:** Wählen Sie diese Option, um die VMs nach der Migration einzuschalten (Standard: EIN).
- **VMware Tools entfernen:** VMware Tools nach der Konvertierung entfernen (Standard: ausgewählt)
- **VM-Firmware:** BIOS > BIOS und EFI > EFI (automatisch)
- **MAC-Adressen beibehalten:** MAC-Adressen für Lizenzierungsanforderungen aufbewahren
- **Dienstkonto-Überschreibung:** Geben Sie bei Bedarf ein separates Dienstkonto an.

### 10. Klicken Sie auf **Weiter**.

### 11. Planen Sie die Migration, indem Sie ein Datum und eine Uhrzeit auswählen.



Planen Sie Migrationen mindestens 30 Minuten im Voraus, um genügend Zeit für die VM-Vorbereitung zu haben.

12. Klicken Sie auf **Blueprint erstellen**.

### Ergebnis

Das Shift Toolkit initiiert einen prepareVM-Job, der Skripte auf den Quell-VMs ausführt, um diese für die Migration vorzubereiten.

### Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit dashboard. At the top, there's a navigation bar with 'NetApp', 'Shift Toolkit', and links to 'Dashboard', 'Discover', 'Resource Groups', 'Blueprints', and 'Job Monitoring'. Below the navigation bar, there are summary cards for '3 Blueprints', '3 Resource Groups', 'Source Details' (1 Site, 1 vCenter), and 'Destination Details' (2 Sites, 1 Cluster, 1 Oracle VMare, 1 oVirt). The main section is titled '3 Blueprints' and contains a table with the following data:

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Resource Groups	...
OLVMBP	Source	Preparevm Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM	Resource Groups	...
OCVvDemoBP	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	DemoOCVv	Resource Groups	...
DemoBP-OLVM	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM	Resource Groups	...

Der Vorbereitungsprozess:

- Fügt Skripte ein, um VirtIO-Treiber zu aktualisieren, den qemu-Agenten zu installieren, VMware Tools zu entfernen, IP-Details zu sichern und die fstab-Datei zu aktualisieren.
- Verwendet PowerCLI, um eine Verbindung zu Gast-VMs (Linux oder Windows) herzustellen und VirtIO-Treiber zu aktualisieren.
- Für Windows-VMs: Speichert Skripte in C:\NetApp
- Für Linux-VMs: Speichert Skripte in /NetApp Und /opt



Für alle unterstützten VM-Betriebssysteme installiert das Shift Toolkit automatisch die notwendigen VirtIO-Treiber vor der Festplattenkonvertierung, um einen erfolgreichen Start nach der Konvertierung zu gewährleisten.

Wenn prepareVM erfolgreich abgeschlossen wird, aktualisiert sich der Blueprint-Status auf „PrepareVM Complete“. Die Migration erfolgt nun zum geplanten Zeitpunkt oder kann manuell durch Anklicken der Option **Migrieren** gestartet werden.

## Beispiel anzeigen

The screenshot shows the NetApp Shift Toolkit interface. At the top is a navigation bar with the NetApp logo and links to Shift Toolkit, Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the navigation bar are three summary cards: '3 Blueprints', '3 Resource Groups', and 'Source Details' (1 Site, 1 vCenter). To the right is a 'Destination Details' card showing 2 Sites, 1 Cluster, and 1 ORACLE VMware oVirt. The main section is titled '3 Blueprints' and contains a table with columns: Name, Active Site, Status, Compliance, Source Site, and Destination Site. The table lists three blueprints: OLVMBP, OCPvDemoBP, and DemoBP-OLVM. For each blueprint, there are buttons for 'Resource Groups' and a three-dot menu. The context menu for the 'DemoBP-OLVM' blueprint is open, showing options: Blueprint Details, Edit Blueprint, Prepare VM, Migrate (highlighted with a red box), Test Migrate, Run Compliance, and Delete Blueprint.

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
OLVMBP	Source	Preparevm Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM
OCPvDemoBP	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	DemoOCPv
DemoBP-OLVM	Destination	Migration Complete	Healthy	DemoSrc-VMware	Destn-OLVM

### Schritt 4: Migration ausführen

Den Migrationsworkflow auslösen, um VMs von VMware ESXi zu Oracle Linux Virtualization Manager zu konvertieren.

#### Bevor Sie beginnen

Alle VMs werden gemäß dem geplanten Wartungsplan ordnungsgemäß heruntergefahren.

#### Schritte

1. Klicken Sie im Blueprint auf **Migrieren**.

## Beispiel anzeigen

Migrate Steps			
Migration Plan: OLVMBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes (in parallel)	Success	0.1 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.1 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion (in parallel)	Success	5.4 Seconds ⓘ
✓	Cleaning up VMs in target (in sequence)	Success	0.3 Seconds ⓘ
✓	Creating disks for all VMs (in parallel)	Success	0.4 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - C800_Mig_U188	Success	14.9 Seconds ⓘ
✓	Registering and Powering on VMs in protection group - OLVMRG - in target	Success	82.4 Seconds ⓘ

### 2. Das Shift Toolkit führt folgende Aktionen aus:

- Löscht vorhandene Snapshots für alle VMs im Blueprint.
- Löst VM-Snapshots an der Quelle aus
- Löst einen Volume-Snapshot vor der Festplattenkonvertierung aus.
- Konvertiert VMDK-Dateien für alle VMs in das QCOW2- oder RAW-Format.

Das Shift Toolkit findet automatisch alle VMDKs, die mit jeder VM verknüpft sind, einschließlich der primären Boot-Disk.



Wenn mehrere VMDK-Dateien vorhanden sind, wird jede VMDK-Datei konvertiert.

- Lädt das QCOW2- oder RAW-Image in die OLVM-Speicherdomäne hoch.

Nachdem das virtuelle Maschinen-Disk-Image in das QCOW2- oder RAW-Format konvertiert wurde, lädt das Shift Toolkit die Datei in die entsprechende Speicherdomäne hoch und fügt jede Festplatte hinzu.

- Erstellt virtuelle Maschinen

Das Shift Toolkit führt REST-API-Aufrufe durch, um je nach Betriebssystem die einzelnen VMs zu erstellen.



VMs werden im Cluster „Standard“ erstellt.

- Schaltet VMs am Zielsystem ein

Abhängig vom VM-Betriebssystem weist das Shift Toolkit automatisch die VM-Startoption sowie die Speicherkontrollerschnittstellen zu. Für Linux-Distributionen wird VirtIO oder VirtIO SCSI verwendet.

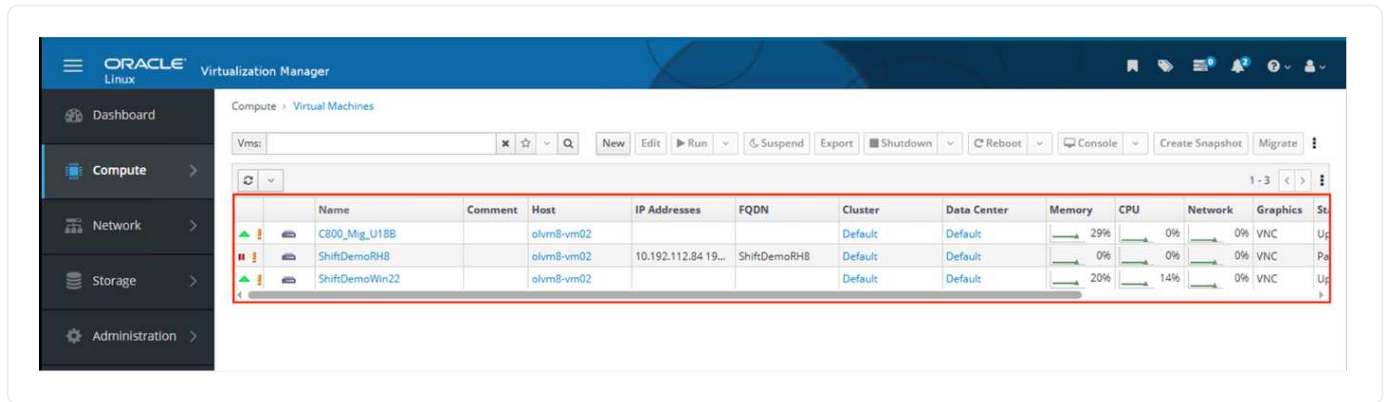
Bei Windows wird die VM mit der SATA-Schnittstelle gestartet, anschließend installiert das geplante Skript automatisch die VirtIO-Treiber und ändert die Schnittstelle auf VirtIO.

- Registriert Netzwerke auf jeder VM

Die Netzwerke werden auf Basis der Blueprint-Auswahl zugeordnet.

- Entfernt VMware Tools und weist IP-Adressen mithilfe von Trigger-Skripten oder Cronjobs zu.

## Beispiel anzeigen



## Videodemonstration

Das folgende Video veranschaulicht den in dieser Lösung beschriebenen Prozess.

[Migration ohne Eingriff von ESX zu Oracle Linux Virtualization Manager \(OLVM\)](#)

# Konvertieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit

Verwenden Sie das Shift Toolkit, um VMware ESX-Virtual-Machine-Festplatten (VMDK) in das Microsoft Hyper-V-Festplattenformat (VHDX) oder das Red Hat KVM-Festplattenformat (QCOW2) zu konvertieren. Dieser Prozess umfasst das Einrichten von Ressourcengruppen, das Erstellen von Konvertierungsplänen und das Planen von Konvertierungen.

## Überblick

Das Shift-Toolkit unterstützt die Konvertierung virtueller Datenträger auf Datenträgerebene zwischen Hypervisoren für die folgenden Datenträgerformate:

- VMware ESX zu Microsoft Hyper-V (VMDK zu VHDX)
- Microsoft Hyper-V zu VMware ESX (VHDX zu VMDK)
- VMware ESX zu Red Hat KVM (VMDK zu QCOW2)
- VMware ESX zu Red Hat KVM (VMDK zu RAW)

Die konvertierten qcow2-Dateien sind mit allen KVM-Hypervisoren kompatibel. Beispielsweise kann eine qcow2-Datei mit RHEL-basiertem KVM unter Verwendung von virt-manager zur Erstellung einer VM genutzt werden, ebenso wie mit Ubuntu KVM, Rocky Linux-basiertem KVM und anderen. Dasselbe kann mit einer Optimierung mit dem Oracle Linux-Virtualisierungsmanager und nach dem Import mit NetApp Trident mit der OpenShift-Virtualisierung verwendet werden. Das Ziel besteht darin, die Festplatte (umgerechnet in Sekunden



in Minuten) bereitzustellen, die dann in vorhandene Automatisierungsskripte integriert werden kann, die von Organisationen zum Bereitstellen der VM und Zuweisen des Netzwerks verwendet werden. Dieser Ansatz trägt dazu bei, die Gesamt migrationszeit zu verkürzen, da die Datenträgerkonvertierung von den APIs des Shift-Toolkits übernommen wird und das verbleibende Skript die VMs startet.

Das Shift-Toolkit unterstützt die durchgängige Migration von VMware zu anderen kompatiblen KVM-Hypervisoren. Die Konvertierungsoption bietet Migrationsadministratoren jedoch die Möglichkeit, diese Konvertierungs- und Migrations-APIs auszuführen.

## In das QCOW2-Format konvertieren

Um die virtuellen Festplatten mit dem NetApp Shift Toolkit in das QCOW2-Format zu konvertieren, führen Sie die folgenden allgemeinen Schritte aus:

- Erstellen Sie einen Zielstandorttyp, bei dem KVM (nur Konvertierung) als Hypervisor angegeben wird.



Für KVM sind keine Hypervisor-Details erforderlich.

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is 'Destination Site Details'. The 'Hypervisor' dropdown menu is highlighted with a red box and shows 'KVM' selected. Other fields include 'Site Name' (DemoKVM), 'Site Location' (On Prem), and 'Connector' (default-connector). Navigation buttons 'Previous' and 'Continue' are at the bottom.

- Erstellen Sie eine Ressourcengruppe mit den VMs, für die die Datenträgerkonvertierung erforderlich ist

NetApp

Shift Toolkit

Dashboard

Discover

Resource Groups

Blueprints

Job Monitoring

Create Resource Group

1 Resource Group Details

2 Select Virtual Machines

3 Destination Details

4 Boot order and Delay

Resource Group Details

Resource Group Name

Demoqcow

Associated Site

DemoSrc

Associated vCenter

172.21.156.110

Workflow

Clone based Conversion

Continue

NetApp

Shift Toolkit

Dashboard

Discover

Resource Groups

Blueprints

Job Monitoring

Create Resource Group

1 Resource Group Details

2 Select Virtual Machines

3 Destination Details

4 Boot order and Delay

Conversion Details

Destination Site

Select Destination Site

DemoKVM  
KVM

DemoDest  
Hyper-V

Previous

Continue

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group

Resource Group Details | Select Virtual Machines | **Destination Details** | Boot order and Delay

### Conversion Details

Destination Site: DemoKVM

ONTAP Volume: nimrav05001

### Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination Qtree
nimrav05001	qcow
	nimshft
	qcow

Using a qtree with UNIX security style for KVM based hypervisor. Multiple qtrees can be created based on the requirements

Previous Continue

- Erstellen Sie den Entwurf zum Konvertieren der virtuellen Festplatte in das QCOW2-Format.

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create New Blueprint

Plan and Site Details | Select Resource Groups | Set Execution Order | Set VM Details | Schedule

### Blueprint Details

Blueprint Name: DemocowBP

### Resource Mapping

Source Site: DemoSrc Destination Site: DemoKVM

Source vCenter: 172.21.196.110

Continue

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

### Select Resource Groups

1 Unselected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoRG	Migration

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
Demoqcow	Conversion

Previous Continue

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

### Virtual Machines Details

Service Account (←)

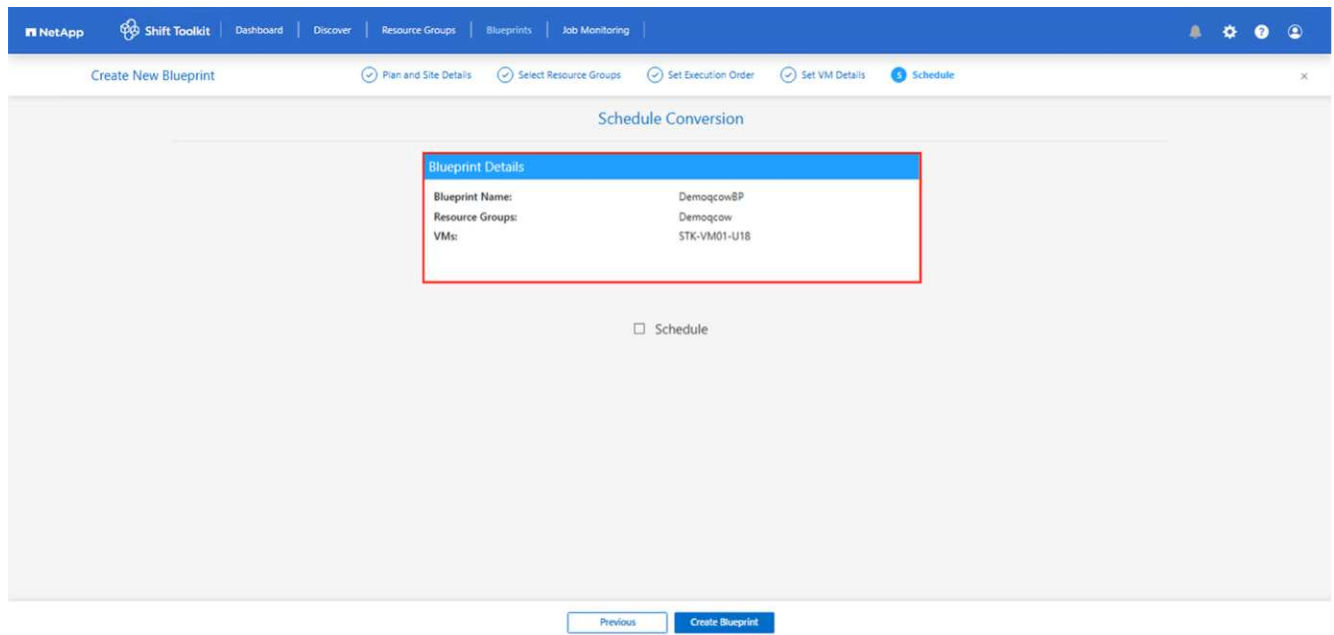
OS	Username	Password	
Linux	root	*****	Apply To All
Windows			Apply To All

1 VMs

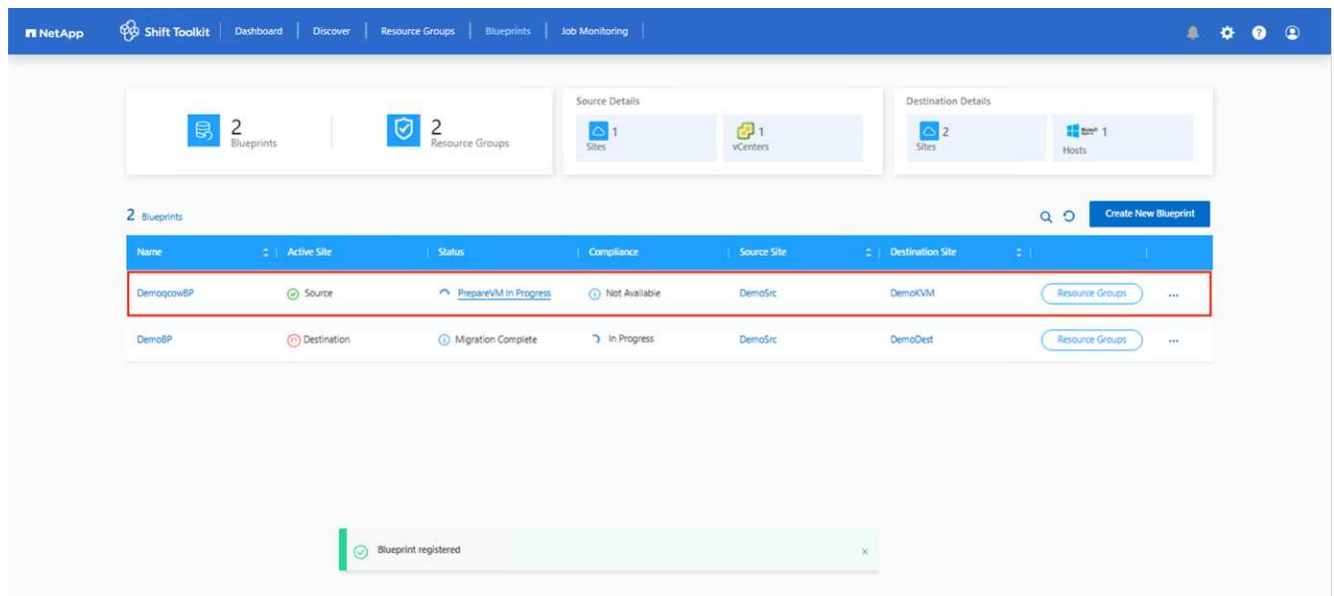
VM Name	Remove VMware Tools	Service Account Override
Resource Group : Demoqcow		
STK-VM01-U18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Previous Continue

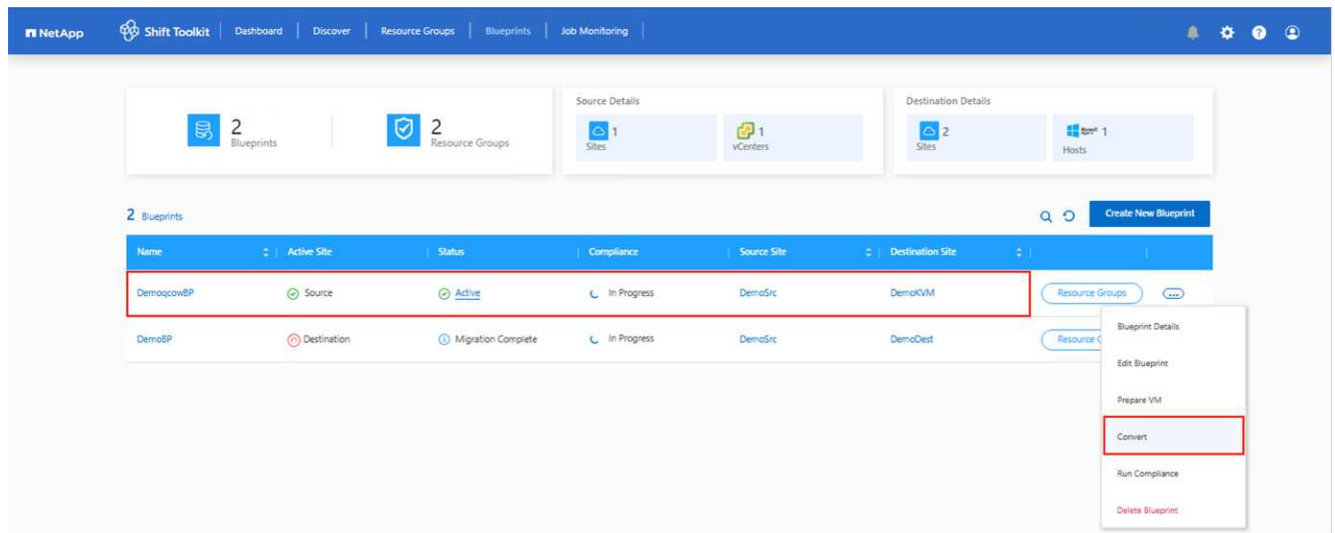
- Legen Sie mithilfe der Planungsoption einen Slot fest. Wenn die Konvertierung auf Ad-hoc-Basis durchgeführt werden soll, lassen Sie die Planungsoption deaktiviert.



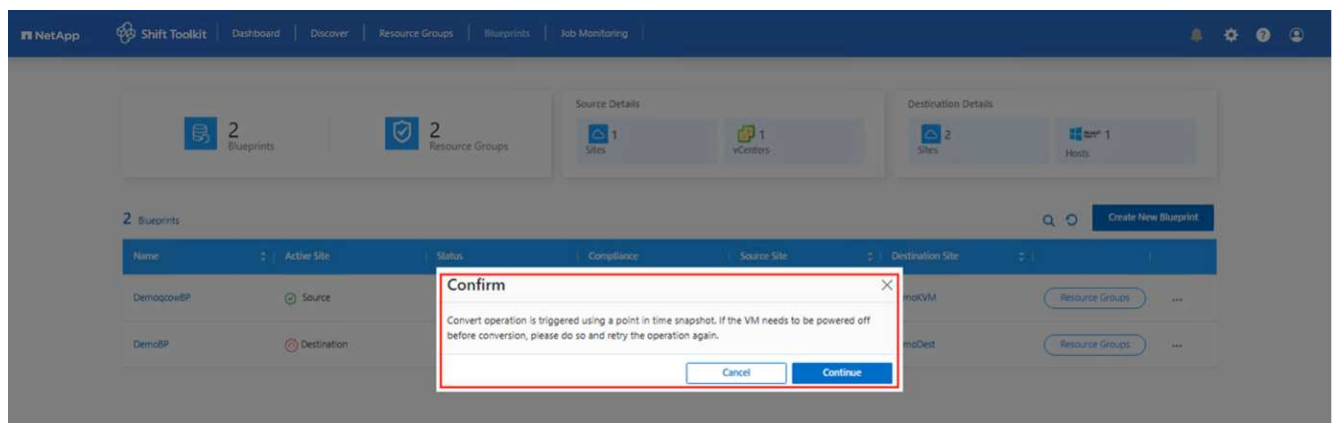
- Nach der Erstellung des Blueprints wird ein prepareVM-Job ausgelöst. Dieser Job führt automatisch Skripte auf den Quell-VMs aus, um diese für die Konvertierung vorzubereiten. Diese Skripte entfernen VMware Tools und aktualisieren die Treiber, um den Anforderungen des Ziel-Hypervisors zu entsprechen.



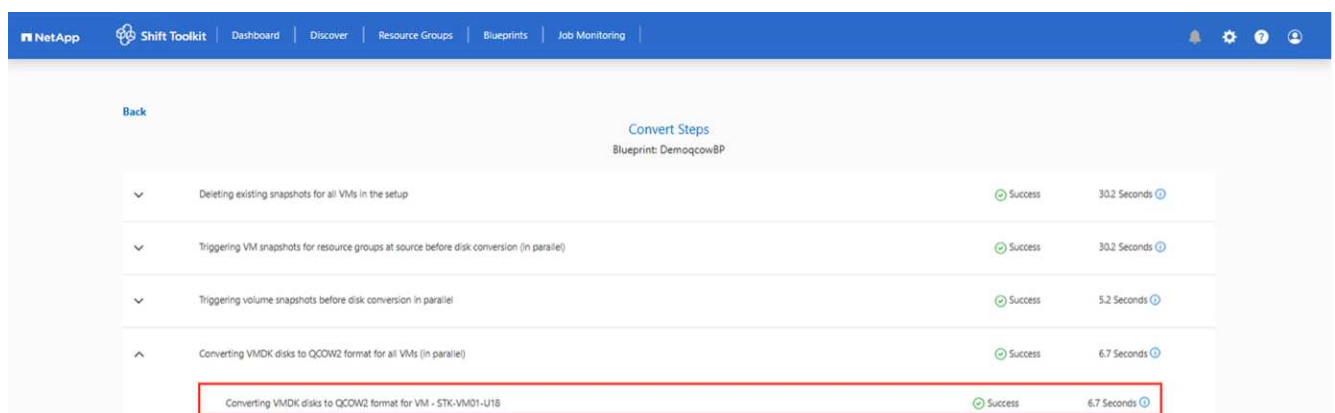
- Sobald der PrepareVM-Job erfolgreich abgeschlossen ist (wie im Screenshot unten gezeigt), sind die mit den VMs verknüpften VM-Datenträger zur Konvertierung bereit und der Blueprint-Status wird auf „Aktiv“ aktualisiert.
- Klicken Sie auf „Konvertieren“, nachdem Sie die erforderliche Ausfallzeit für die VMs geplant haben.



- Der Konvertierungsvorgang verwendet einen Point-in-Time-Snapshot. Schalten Sie die VM bei Bedarf aus und starten Sie den Vorgang erneut.



- Der Konvertierungsvorgang führt jeden Vorgang für die VM und die jeweilige Festplatte aus, um das entsprechende Format zu generieren.



- Verwenden Sie die konvertierte Festplatte, indem Sie die VM manuell erstellen und die Festplatte daran anhängen.

<div> <div> <div>←</div> <div>→</div> <div>⌵</div> <div>⬆</div> </div> <div> <div>📁</div> <div>&gt; Network &gt; 10.61.181.79 &gt; nimravDS001 &gt; qcow &gt; STK-VM01-U18</div> </div> </div>				
Quick access	Name	Date modified	Type	Size
<div> <div>📁 Desktop</div> <div>📁</div> </div>	STK-VM01-U18.qcow2	5/2/2025 10:29 AM	QCOW2 File	41,949,632 KB



Das Shift-Toolkit unterstützt Festplattenkonvertierungen nur für das qcow2-Format. Es unterstützt weder die Erstellung noch die Registrierung von VMs. Um die konvertierte Festplatte zu verwenden, erstellen Sie die VM manuell und schließen Sie die Festplatte an.

## In das VHDX-Format konvertieren

Um die virtuellen Festplatten mit dem NetApp Shift Toolkit in das VHDX-Format zu konvertieren, führen Sie die folgenden allgemeinen Schritte aus:

- Erstellen Sie einen Zielsitetyp und geben Sie Hyper-V als Hypervisor an.
- Erstellen Sie eine Ressourcengruppe mit den VMs, für die die Datenträgerkonvertierung erforderlich ist

NetApp

Shift Toolkit

Dashboard

Discover

Resource Groups

Blueprints

Job Monitoring

🔔

⚙️

?

👤

Create Resource Group

🔄 Resource Group Details

🔄 Select Virtual Machines

🔄 Destination Details

🔄 Boot order and Delay

Conversion Details

Destination Site

DemoDest

⌵

ONTAP Volume

nimravDS001

⌵

Datastore -> Qtree Mapping

Source

Destination Qtree

nimravDS001

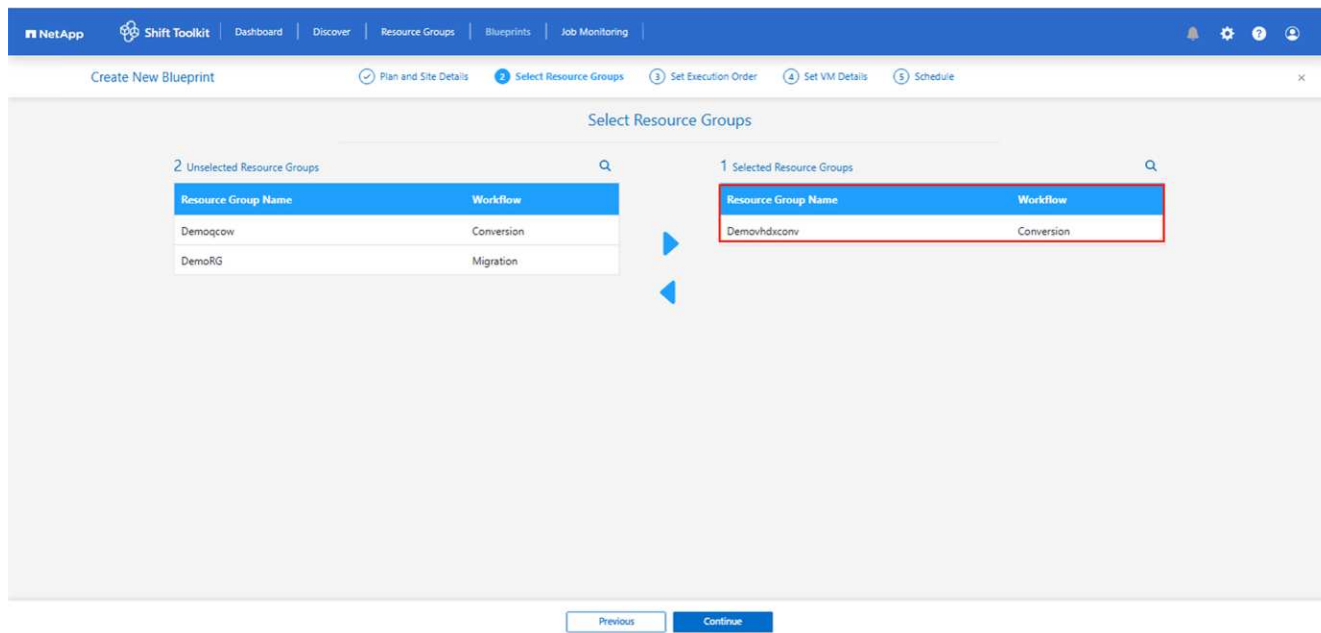
→

nimshift

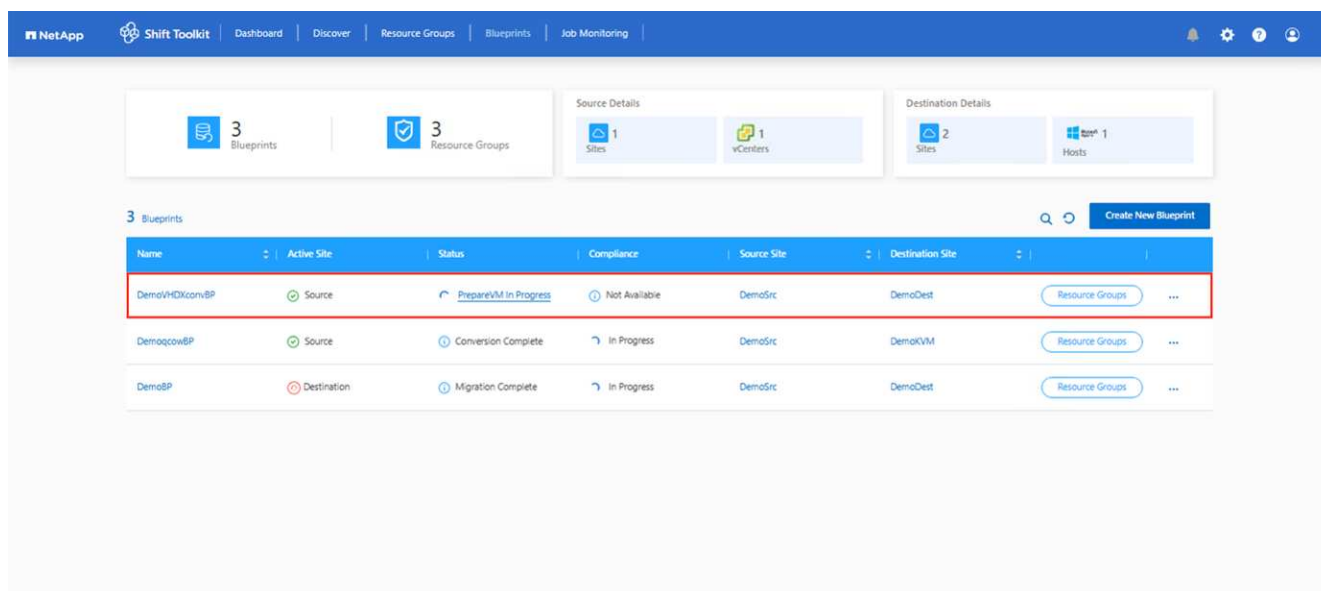
Select a qtree with NTFS security style

Previous

Continue



- Erstellen Sie den Entwurf zum Konvertieren der virtuellen Festplatte in das VHDX-Format. Sobald der Entwurf erstellt ist, werden die Vorbereitungsjobs automatisch gestartet.



- Wählen Sie „Konvertieren“, sobald die erforderliche Ausfallzeit für die VMs geplant wurde.



NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

4 Blueprints | 4 Resource Groups

Source Details: 1 Sites, 1 vCenters

Destination Details: 3 Sites, 2 Hosts

Plan Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site
DemoVHDXConvBP	Source	Active	Not Available	DemoSRC	DemoVHDXcon
DemoqcowconvBP	Source	Conversion Complete	Healthy	DemoSRC	DemoSRCqcow
DemoconvHVBP	Source	Conversion Error	Partially Healthy	DemoSRC	DemoTarget
DemoBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	DemoSRC	DemoTarget

Context Menu for DemoVHDXConvBP:

- Blueprint Details
- Edit Blueprint
- Convert**
- Run Compliance
- Delete Blueprint

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

- Der Konvertierungsvorgang führt jeden Vorgang für die VM und die jeweilige Festplatte aus, um das entsprechende VHDX-Format zu generieren.

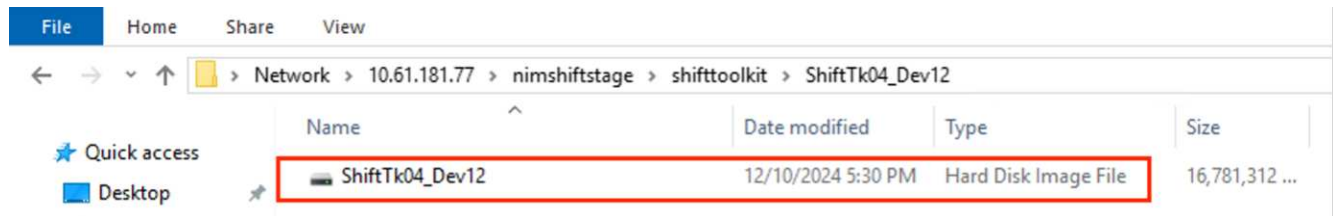
Back

Convert Steps  
Blueprint: DemoVHDXConvBP

Preparing VMs for conversion in parallel	Success	0 Seconds
Removing VMWare tools for all VMs (in parallel)	Success	304.1 Seconds
Powering off VMs in protection group - DemoVHDXconvRG - in source	Success	5.8 Seconds
Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	0.5 Seconds
Triggering VM snapshots for resource groups at source (in parallel)	Success	30.1 Seconds
Triggering volume snapshots in parallel	Success	5.3 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Success	23.6 Seconds
Converting VMDK disks to VHDX format for VM - ShiftTk04_Deb12	Success	23.6 Seconds

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

- Verwenden Sie die konvertierte Festplatte, indem Sie die VM manuell erstellen und die Festplatte daran anhängen.



Um die konvertierte VHDX-Festplatte in einer VM zu verwenden, muss die VM manuell über den Hyper-V-Manager oder PowerShell-Befehle erstellt und die Festplatte daran angeschlossen werden. Darüber hinaus sollte das Netzwerk auch manuell zugeordnet werden.

## In das RAW-Format konvertieren

Um die virtuellen Festplatten mit dem NetApp Shift Toolkit in das RAW-Format zu konvertieren, führen Sie die folgenden allgemeinen Schritte aus:

- Erstellen Sie einen Zielstandorttyp, der OpenShift oder OLVM als Hypervisor angibt.
- Erstellen Sie eine Ressourcengruppe mit den VMs, für die die Datenträgerkonvertierung erforderlich ist

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring | 10 ?

Create Resource Group ✓ Resource Group Details 2 Select Virtual Machines 3 Destination Details 4 Boot order and Delay

### Select Virtual Machines

0 Unprotected VMs

1 Selected VMs

Virtual Machine	Datastore
1 - 0 of 0	
1 - 1 of 1	ocptstrh8

Previous Continue

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring | 10 ?

Create Resource Group ✓ Resource Group Details ✓ Select Virtual Machines 1 Destination Details 4 Boot order and Delay

### Conversion Details

Destination OpenShift ?

api.demomigsno.demoval.com

Source Volume -> TBC Mapping

Source Volume	Destination TBC
ocptstrh8	→ backend-tbc-ontap-nas

Previous Continue

- Erstellen Sie den Entwurf zum Konvertieren der virtuellen Festplatte in das RAW-Format. Sobald der Entwurf erstellt ist, werden die Vorbereitungsjobs automatisch gestartet.

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

2 Blueprints | 2 Resource Groups

Source Details: 1 Site, 1 vCenter

Destination Details: 2 Sites, 1 Cluster, 1 oVirt

2 Blueprints

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
ConvertOCVBP	Source	Preparevm In Pr	Not Available	DemoSRCvmw	DemoDestOCV	Resource Groups ...
DemoOLVMBP	Source	Conversion Com	Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOLVM	Resource Groups ...

- Wählen Sie „Konvertieren“, sobald die erforderliche Ausfallzeit für die VMs geplant wurde.

NetApp Shift Toolkit Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

1 Blueprint

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
ConvertOCVBP	Source	Preparevm Com	Partially Healthy	DemoSRCvmw	DemoDestOCV	Resource Groups ...

- Blueprint Details
- Edit Blueprint
- Prepare VM
- Convert**
- Run Compliance
- Delete Blueprint

- Der Konvertierungsvorgang führt jeden Vorgang für die VM und die jeweilige Festplatte aus, um das entsprechende RAW-Format zu generieren.

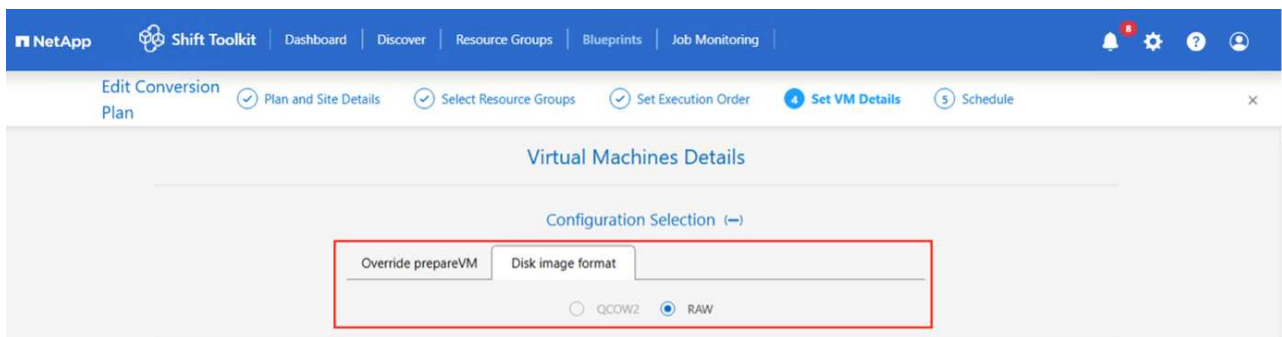
Back

Convert Steps			
Blueprint: ConverOCPvBP			
✓	Checking if a snapshot can be triggered on the volumes in parallel	✓ Success	0.1 Seconds ⓘ
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	✓ Success	31.9 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	✓ Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Deleting volumes in source (in parallel)	✓ Success	5.1 Seconds ⓘ
✓	Cloning volumes on source (in parallel)	✓ Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Converting disks for VM - ocpvrh8	✓ Success	15.7 Seconds ⓘ
✓	Deleting all files and folders in volume except diskimg (in parallel)	✓ Success	5.1 Seconds ⓘ

- Verwenden Sie die konvertierte Festplatte, indem Sie manuell eine VM erstellen.
  - Für OpenShift importieren Sie das Volume als PVC mit tridentctl und erstellen dann die VM mit den importierten Festplatten.
  - Für OLMV rufen Sie die ovirt-Engine-URL auf und erstellen Sie eine neue VM, indem Sie die mit dem Shift-Toolkit konvertierte RAW-Datei als Betriebssystemfestplatte einbinden. Stellen Sie sicher, dass Sie die passende Schnittstelle auswählen.



Für OLMV kann auch das qcow2-Dateiformat verwendet werden. Diese Auswahl kann während der Erstellung des Entwurfs getroffen werden.



Um das konvertierte RAW-Disk-Image in einer VM zu verwenden, muss die VM manuell über die OpenShift-Konsole oder OC-Befehle über YAML für OpenShift oder über die OLMV REST APIs/UI für OLMV erstellt werden, und die Festplatte muss an sie angehängt werden. Darüber hinaus sollte das Netzwerk auch manuell zugeordnet werden.



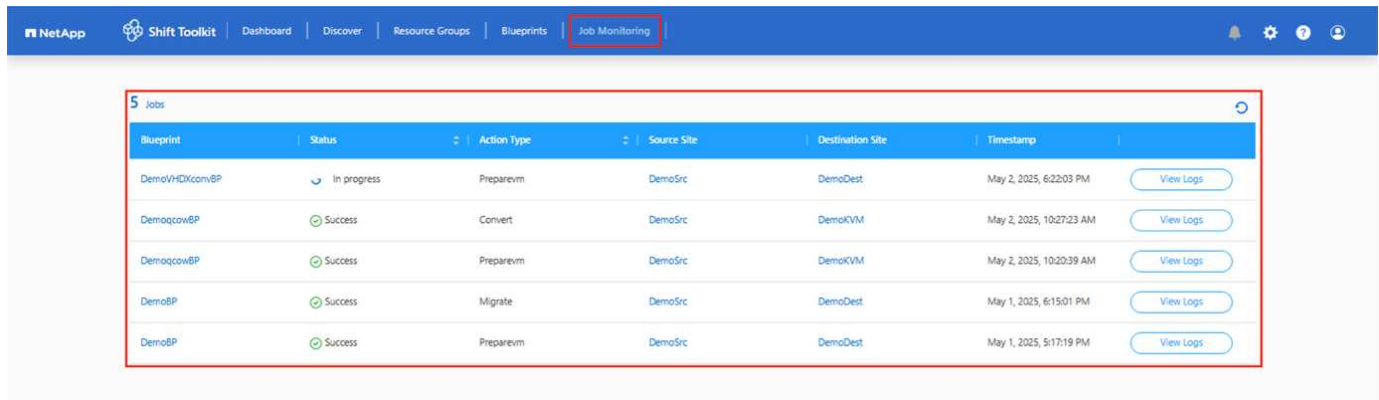
Stellen Sie sicher, dass beim manuellen Erstellen der VM der richtige Boot-Typ (EFI oder BIOS) angegeben wird.

# Überwachen Sie Migrationsaufträge mit dem Shift Toolkit-Dashboard

Mit dem Shift Toolkit Job Monitoring Dashboard können Sie Migrations-, Konvertierungs- und Blueprint-Vorgänge in Echtzeit verfolgen, um den Jobstatus schnell zu ermitteln und Probleme zu beheben.

## Job-Überwachungs-Dashboard

Das Job-Monitoring-Dashboard bietet eine zentrale Übersicht über alle aktiven und abgeschlossenen Vorgänge innerhalb des Shift Toolkits. Nutzen Sie dieses Dashboard, um den Fortschritt Ihrer Migrations-, Konvertierungs- und Blueprint-Aufträge zu überwachen.



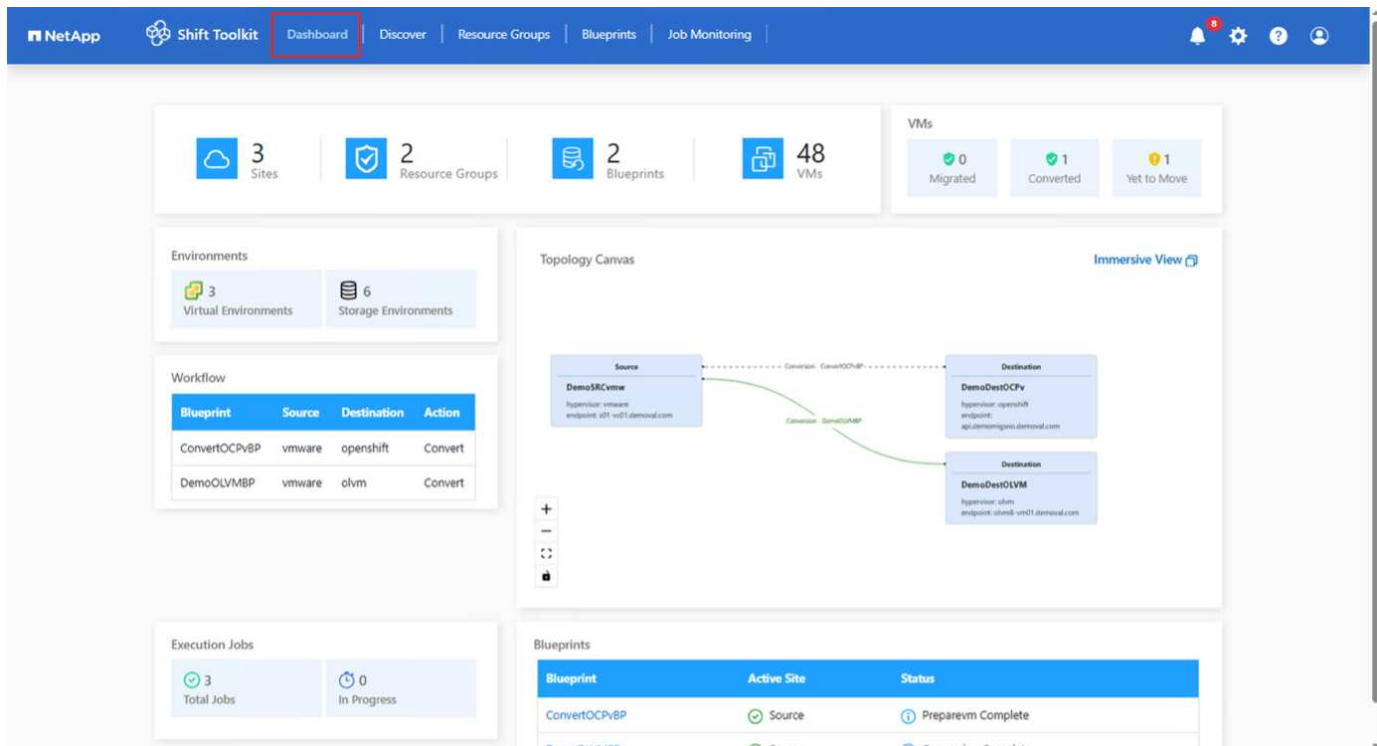
Jobs						
Blueprint	Status	Action Type	Source Site	Destination Site	Timestamp	
DemoVHDConvBP	In progress	Preparevm	DemoSrc	DemoDest	May 2, 2025, 6:22:03 PM	<a href="#">View Logs</a>
DemoConvBP	Success	Convert	DemoSrc	DemoKVM	May 2, 2025, 10:27:23 AM	<a href="#">View Logs</a>
DemoConvBP	Success	Preparevm	DemoSrc	DemoKVM	May 2, 2025, 10:20:39 AM	<a href="#">View Logs</a>
DemoBP	Success	Migrate	DemoSrc	DemoDest	May 1, 2025, 6:15:01 PM	<a href="#">View Logs</a>
DemoBP	Success	Preparevm	DemoSrc	DemoDest	May 1, 2025, 5:17:19 PM	<a href="#">View Logs</a>

Das Dashboard zeigt wichtige Informationen für jeden Job an:

- Auftragsart (Migration, Konvertierung oder Blueprint)
- Aktueller Status (läuft, erfolgreich, fehlgeschlagen oder teilweise fehlgeschlagen)
- Fortschrittsindikatoren und Fertigstellungsgrad
- Anzahl der verarbeiteten VMs
- Start- und Endzeiten

## Stellenstatus verstehen

Die intuitive Benutzeroberfläche ermöglicht es Ihnen, den Status aller Vorgänge schnell zu beurteilen und Aufgaben zu identifizieren, die Aufmerksamkeit erfordern.



Auftragsstatusindikatoren helfen Ihnen, das Ergebnis jedes einzelnen Vorgangs zu verstehen:

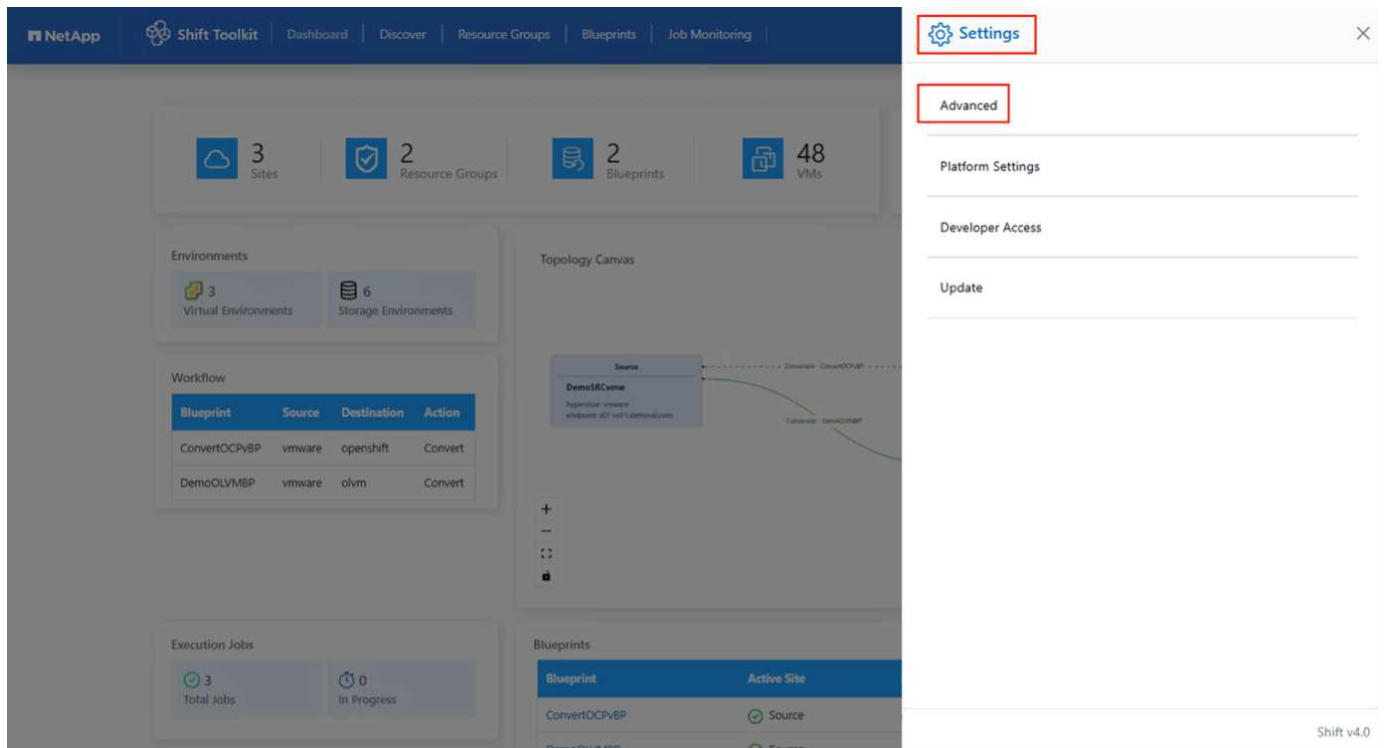
- **Erfolgreich:** Alle VMs im Auftrag wurden fehlerfrei abgeschlossen.
- **Fehlgeschlagen:** Bei der Bearbeitung des Auftrags sind Fehler aufgetreten, und er konnte nicht abgeschlossen werden.
- **Teilweise fehlgeschlagen:** Einige VMs wurden erfolgreich abgeschlossen, während bei anderen Fehler auftraten.
- **Läuft:** Der Auftrag wird derzeit bearbeitet.

Nutzen Sie die Statusinformationen, um Prioritäten bei der Fehlerbehebung festzulegen und reibungslose Migrationsabläufe zu gewährleisten.

## Konfigurieren Sie erweiterte Einstellungen im Shift Toolkit

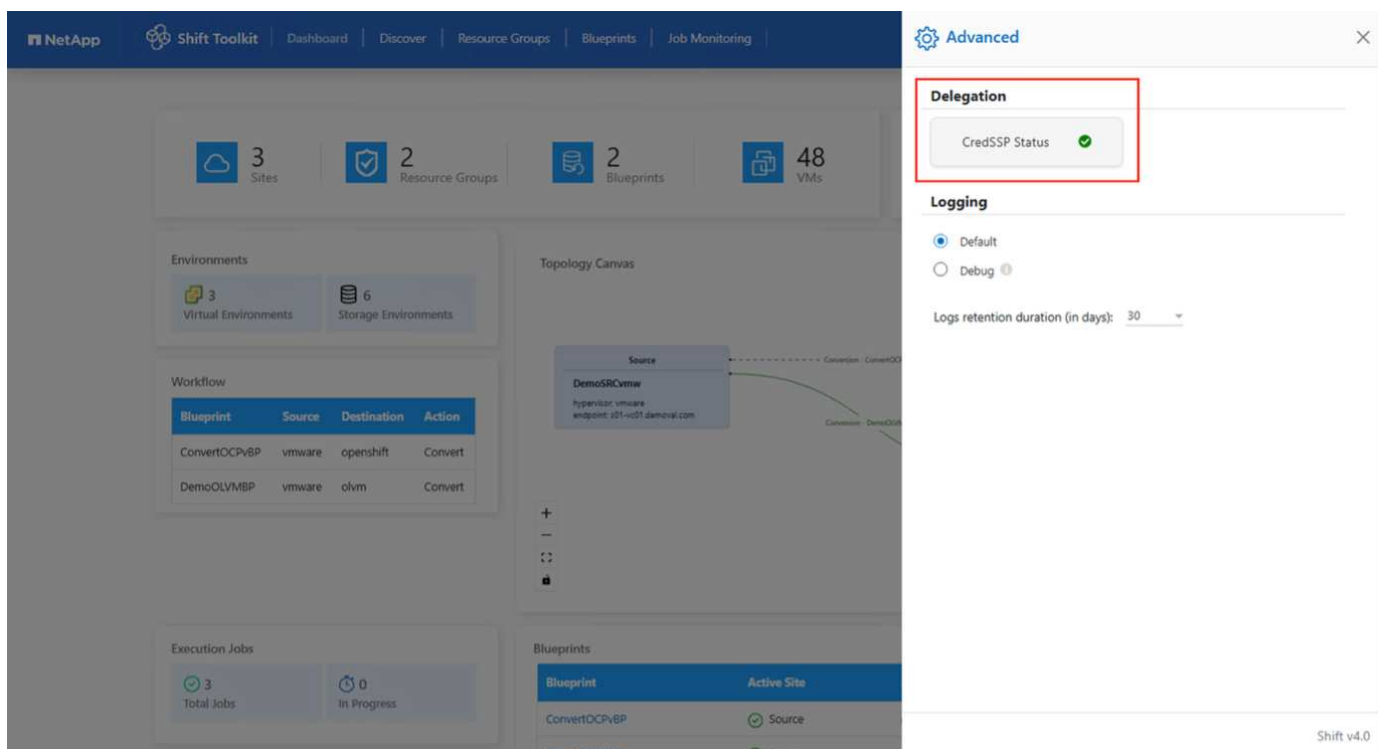
Konfigurieren Sie erweiterte Einstellungen im Shift Toolkit, um die CredSSP-Authentifizierung zu verwalten, Protokollierung und Debugging zu aktivieren, auf REST-APIs zuzugreifen und E-Mail-Benachrichtigungen für Migrationsaufträge einzurichten.

Die erweiterten Einstellungen erreichen Sie durch Klicken auf das Symbol **Einstellungen** in der oberen Symbolleiste.



## Credential Security Service Provider (CredSSP)

Das Shift Toolkit verwendet Credential Security Service Provider (CredSSP), um die Übertragung von Anmeldeinformationen während des Konvertierungsprozesses zu verwalten. Der Shift-Server führt Skripte auf dem Gastbetriebssystem der zu konvertierenden VM aus und übergibt die Anmeldeinformationen über einen „Double-Hop“ vom Shift-Server über den Hyper-V-Server an das Gastbetriebssystem.





## Konfigurieren Sie den Shift-Server als CredSSP-Client

Der Assistent für erweiterte Einstellungen konfiguriert den Shift-Server automatisch als CredSSP-Client, sodass dieser Anmeldeinformationen an die Hyper-V-Server delegieren kann.

### Hinter den Kulissen

Das Shift Toolkit führt die folgenden Befehle und Richtlinienkonfigurationen aus, um sich als Client einzurichten:

#### Ausgeführte Befehle:

- `Set-Item WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts -Value "fqdn-of-hyper-v-host"`
- `Enable-WSManCredSSP -Role client -DelegateComputer "fqdn-of-hyper-v-host"`

#### Gruppenrichtlinie konfiguriert:

- Computerkonfiguration > Administrative Vorlagen > System > Anmeldeinformationsdelegierung > Delegierung neuer Anmeldeinformationen mit reiner NTLM-Serverauthentifizierung zulassen

Aktivieren Sie diese Richtlinie und fügen Sie Folgendes hinzu `wsman/fqdn-of-hyper-v-host` Die

## Konfigurieren Sie den Hyper-V-Server als CredSSP-Server.

Verwenden Sie die `Enable-WSManCredSSP` Cmdlet auf dem Hyper-V-Server, um ihn als CredSSP-Server zu konfigurieren, damit er Anmeldeinformationen vom Shift-Server empfangen kann.

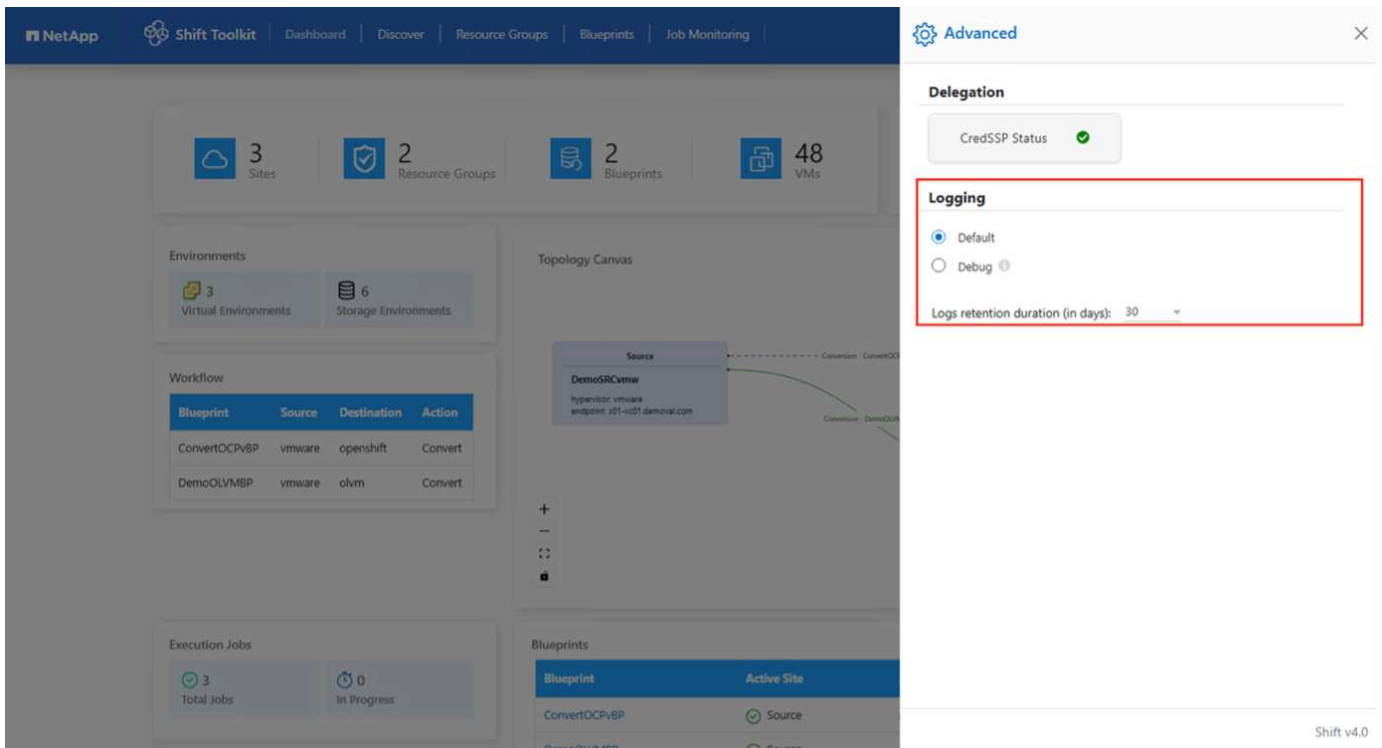
### Schritte

1. Öffnen Sie auf dem Hyper-V-Host, auf dem die VMs vom Shift Toolkit-Server bereitgestellt werden, eine Windows PowerShell-Sitzung als Administrator.
2. Führen Sie die folgenden Befehle aus:

```
Enable-PSRemoting
Enable-WSManCredSSP -Role server
```

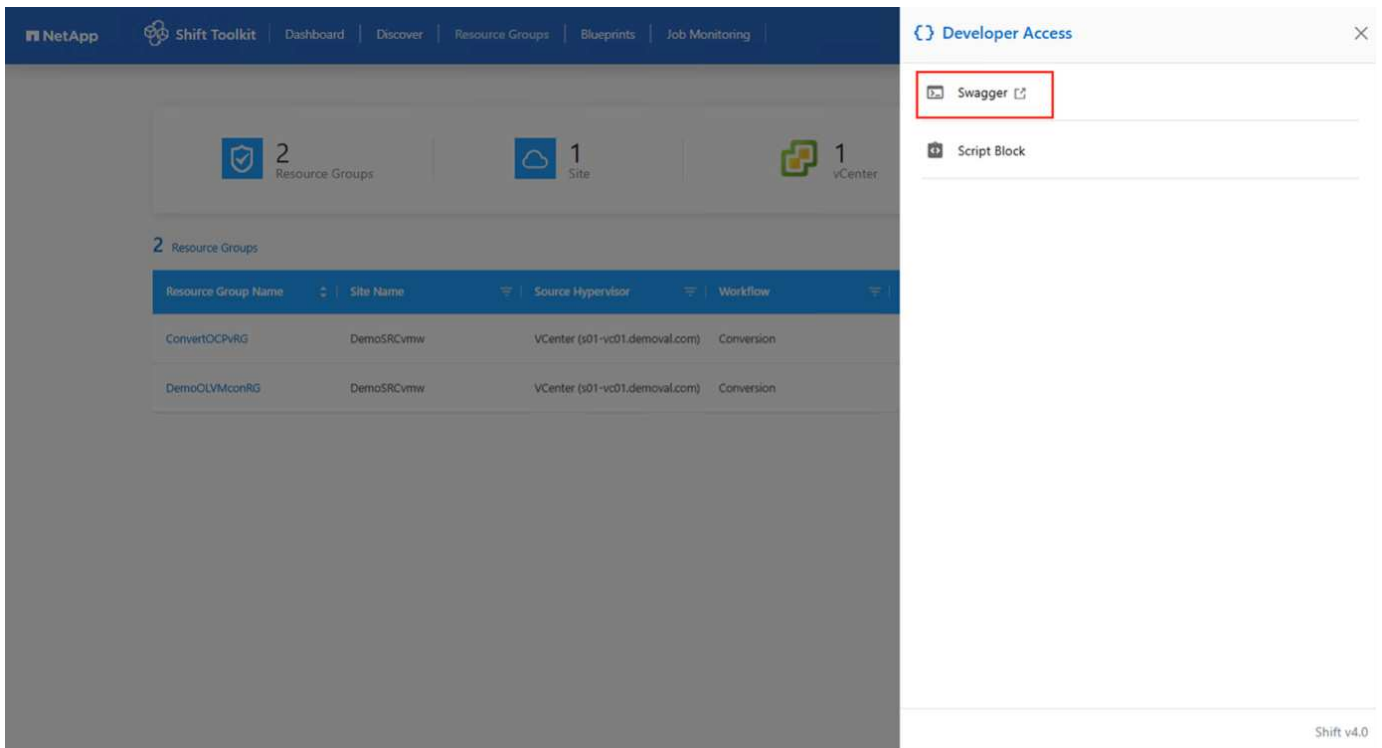
## Protokollierung und Debugging

Das Shift Toolkit beinhaltet eine standardmäßige Protokollierung mit einer Aufbewahrungsfrist von 30 Tagen. Die Protokollierung kann auf Anfrage des Supports zu Fehlerbehebungszwecken in den Debug-Modus umgeschaltet werden.

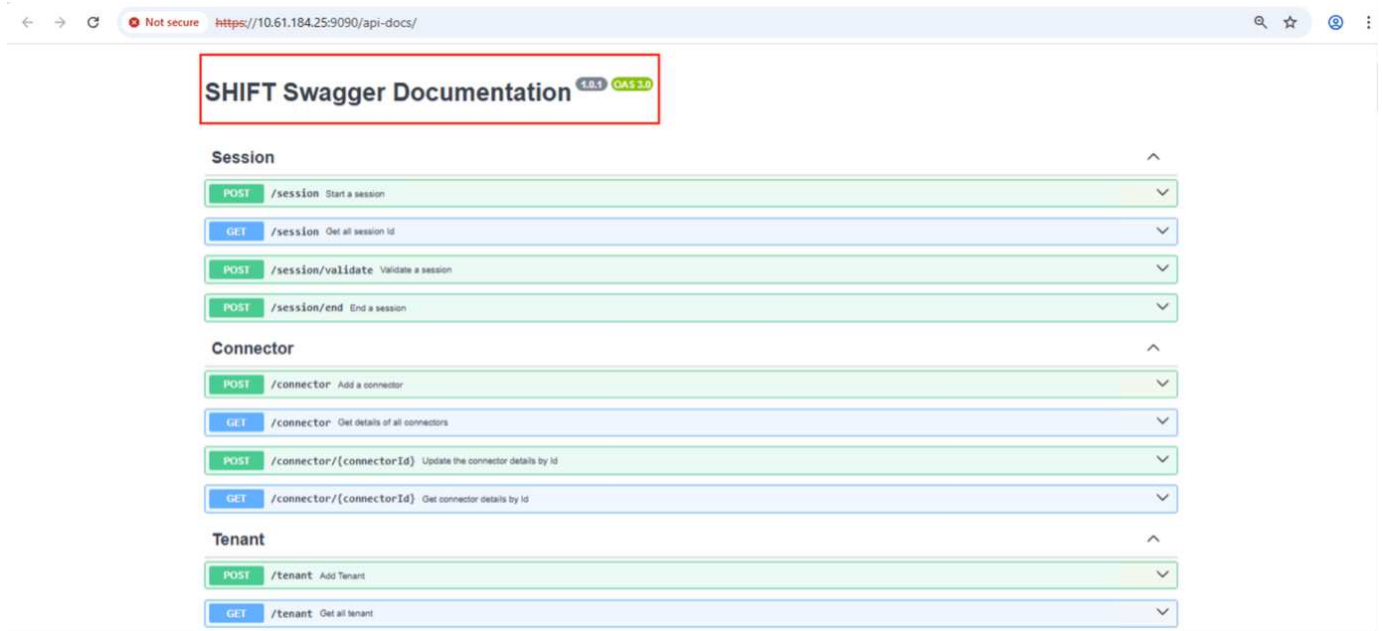


## Stolzieren

Über die Swagger-Seite in den erweiterten Einstellungen können Sie mit den REST-APIs des Shift Toolkits interagieren.



Die Shift Toolkit REST API bietet programmatischen Zugriff auf Migrations-, Konvertierungs- und Automatisierungsfunktionen. Die APIs sind nach funktionalen Arbeitsabläufen organisiert, damit Sie schnell die Ressourcen finden, die Sie für bestimmte Aufgaben benötigen.



## Authentifizierungs- und Einrichtungs-APIs

Verwenden Sie diese APIs, um Verbindungen herzustellen, Benutzer zu verwalten und die Authentifizierung für den Shift Toolkit-Server zu konfigurieren.

### Sitzung

Benutzerauthentifizierung verwalten und Autorisierungstoken für API-Anfragen abrufen:

- Starten einer Sitzung
- Validieren einer Sitzung
- Alle Sitzungs-IDs abrufen
- Beenden einer Sitzung

### Benutzer

Benutzerkonten und Berechtigungen verwalten:

- Einen Benutzer hinzufügen
- Alle Benutzer abrufen
- Benutzerpasswort ändern
- EULA akzeptieren

### CredSSP

Konfigurieren des Credential Security Service Providers für die Delegierung von Anmeldeinformationen:

- CredSSP aktivieren
- CredSSP-Status abrufen

### Anschluss

Verbindungen zu Infrastrukturkomponenten verwalten:

- Einen Connector hinzufügen
- Details zu allen Konnektoren abrufen
- Aktualisierung der Verbindungsdetails anhand der ID
- Abrufen von Connectordetails nach ID

## **Mieter**

Verwaltung von Mandantenkonfigurationen:

- Mieter hinzufügen
- Alle Mieter abrufen

## **APIs für das Infrastrukturmanagement**

Nutzen Sie diese APIs, um Ihre Quell- und Zielumgebungen zu konfigurieren und zu ermitteln.

## **Website**

Verwaltung von Migrationsstandorten und den dazugehörigen virtuellen Umgebungen und Speicherumgebungen:

- Anzahl der Websites ermitteln
- Alle Site-Details abrufen
- Hinzufügen einer Site
- Standortdetails anhand der ID abrufen
- Löschen einer Site anhand der ID
- Einer Site eine virtuelle Umgebung hinzufügen
- Speicherumgebung zu einer Site hinzufügen
- Details zur virtuellen Umgebung für einen Standort abrufen
- Aktualisieren Sie die Details der virtuellen Umgebung für einen Standort.
- Details der virtuellen Umgebung für einen Standort löschen
- Details zur Speicherumgebung eines Standorts abrufen
- Aktualisieren Sie die Details der Speicherumgebung für einen Standort.
- Details zur Speicherumgebung für einen Standort löschen

## **Entdeckung**

VMs und Ressourcen in Quell- und Zielumgebungen ermitteln und inventarisieren:

- Quellsite entdecken
- Alle Erkennungsanfragen für die Quellsite abrufen
- Zielsite ermitteln
- Alle Erkennungsanforderungen für die Zielsite abrufen
- Ermittlungsschritte für die Quellwebsite anhand der ID abrufen

- Ermittlungsschritte für die Zielwebsite anhand der ID abrufen

## **VM- und Ressourcenverwaltungs-APIs**

Nutzen Sie diese APIs, um VMs und Ressourcen für die Migration zu inventarisieren, zu organisieren und zu verwalten.

### **VM**

Abfrage und Verwaltung virtueller Maschinen:

- Holen Sie sich VMs für eine Site und eine virtuelle Umgebung in der Quelle
- Erhalten Sie ungeschützte VMs für eine Site und eine virtuelle Umgebung
- VM-Anzahl abrufen
- Abrufen der Anzahl geschützter VMs

### **Ressource**

Ressourcennutzung und -verfügbarkeit anzeigen:

- Abrufen von Ressourcendetails für eine Site und eine virtuelle Umgebung
- Anzahl der Ressourcen der Quellwebsite abrufen

### **Ressourcengruppe**

Organisieren Sie VMs für die Migration in Schutzgruppen:

- Abrufen der Anzahl der Schutzgruppen
- Alle Details zur Schutzgruppe abrufen
- Hinzufügen einer Schutzgruppe
- Details zu Schutzgruppen anhand der ID abrufen
- Eine Schutzgruppe anhand ihrer ID löschen
- Details der Schutzgruppe anhand der ID aktualisieren
- VMs einer Schutzgruppe anhand der ID abrufen
- Besorgen Sie sich Baupläne, die die Schutzgruppe enthalten

## **Migrations- und Wiederherstellungs-APIs**

Nutzen Sie diese APIs, um Migrationen durchzuführen, die Einhaltung von Vorschriften zu überwachen und Wiederherstellungsvorgänge zu verwalten.

### **Entwurf**

Migrationspläne definieren und verwalten:

- Ermitteln Sie die Anzahl der Baupläne.
- Alle Details zum Bauplan abrufen
- Füge eine Blaupause hinzu

- Blaupausendetails anhand der ID abrufen
- Blaupause anhand der ID löschen
- Blaupausendetails für ID aktualisieren
- Abrufen von VMs eines Blueprints
- Erhalten Sie den Energiestatus der im Blueprint vorhandenen VMs

## **Einhaltung**

Vor der Migration Bereitschaft und Kompatibilität prüfen:

- Abrufen des Ergebnisses der Konformitätsprüfung für einen Blueprint
- Abrufen des endgültigen Status der Konformitätsprüfung für einen Blueprint
- Fügen Sie eine bedarfsgesteuerte Konformitätsprüfung für einen Entwurf hinzu.

## **Ausführung**

Überwachung der Ausführung von Migrations- und Konvertierungsaufträgen:

- Alle Ausführungsdetails abrufen
- Erhalten Sie Details zur laufenden Ausführung
- Ausführungsanzahl abrufen
- Anzahl der laufenden Ausführungen abrufen
- Schritte für die Ausführungs-ID abrufen

## **Erholung**

Migrations- und Wiederherstellungsvorgänge durchführen und verwalten:

- Neue Ausführungsanforderung für einen Blueprint hinzufügen
- Füge eine Wiederholungsanforderung für die Ausführung eines Blueprints hinzu.
- Rufe die Ausführungsstatus aller Blaupausen ab
- Ausführungsstatus für Blueprint-ID abrufen

## **Automatisierungs-APIs**

Nutzen Sie diese APIs, um die Funktionalität von Shift Toolkit zu erweitern und zu automatisieren.

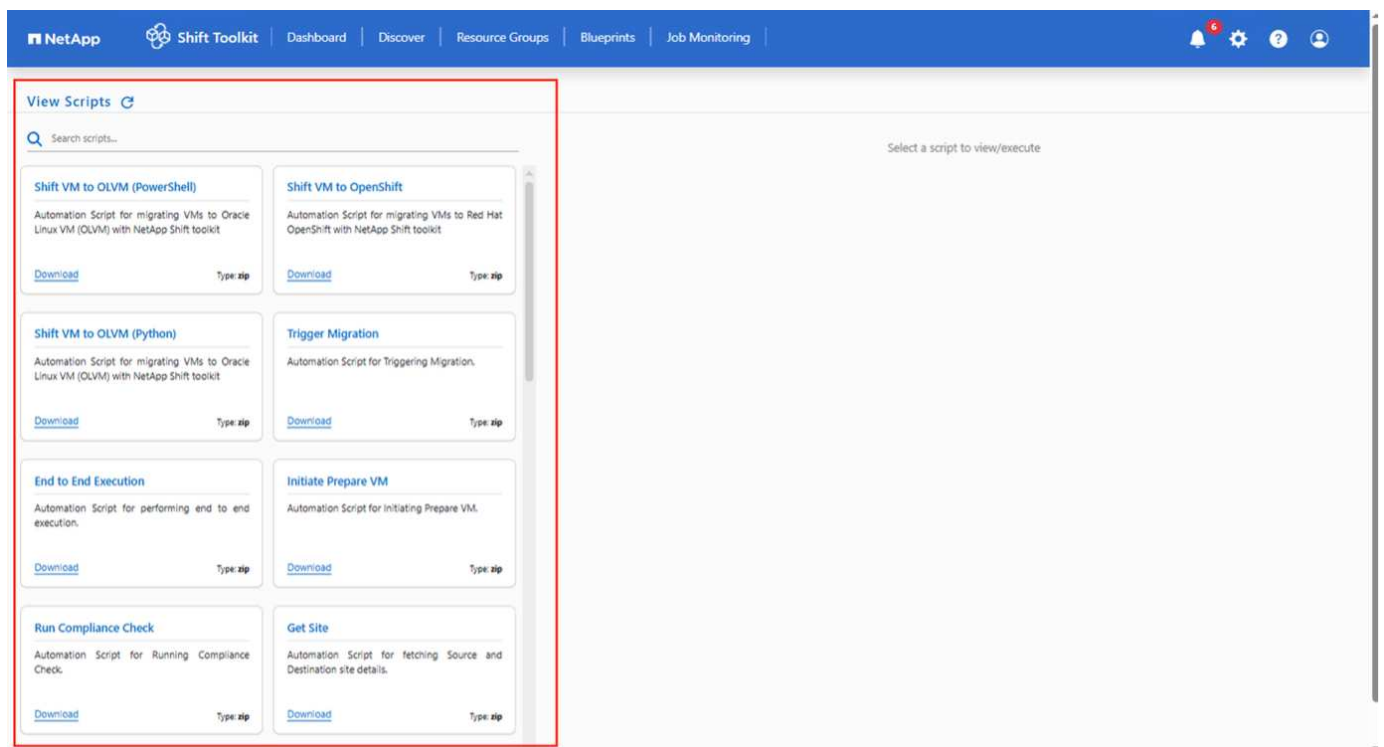
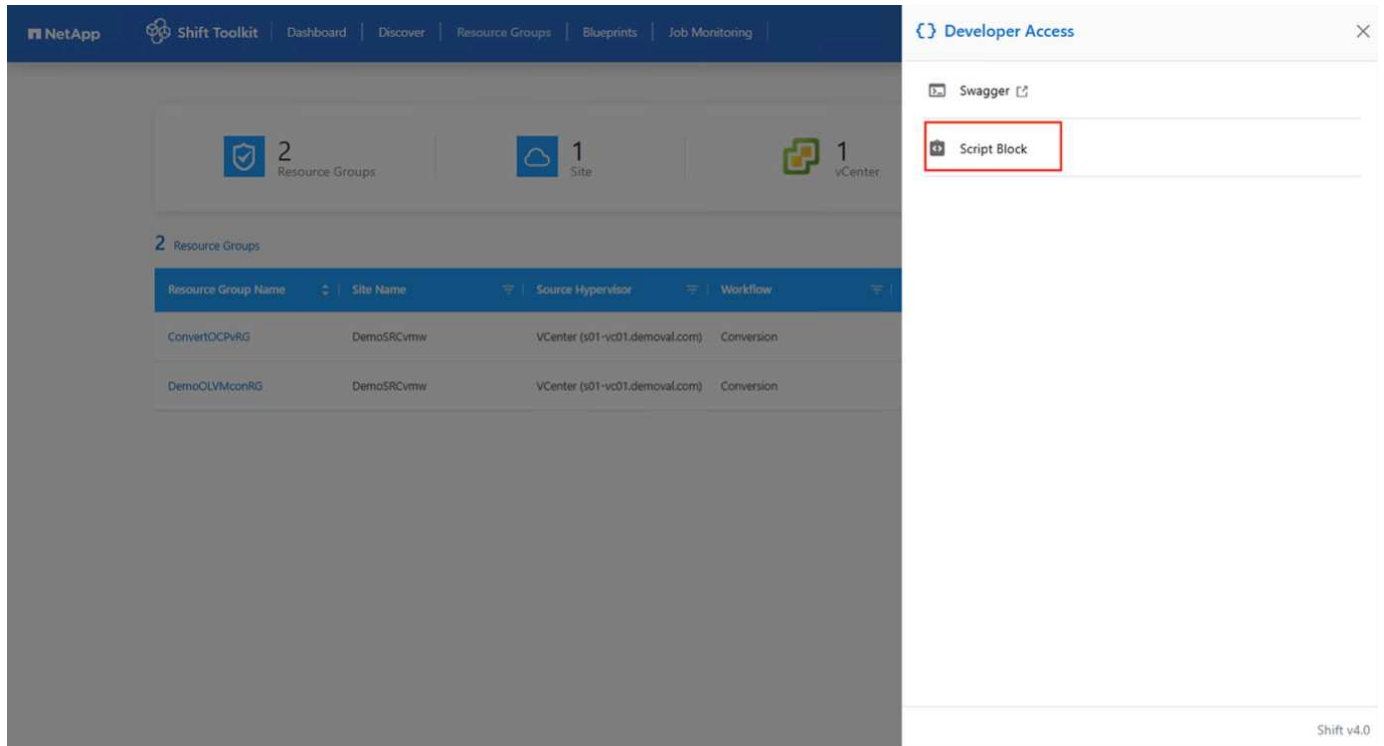
## **Skriptblock**

Zugriff auf und Ausführung von Automatisierungsskripten:

- Alle Skript-Metadaten abrufen
- Skriptmetadaten anhand der ID abrufen
- Alle Aktualisierungsmetadaten abrufen
- Skript ausführen

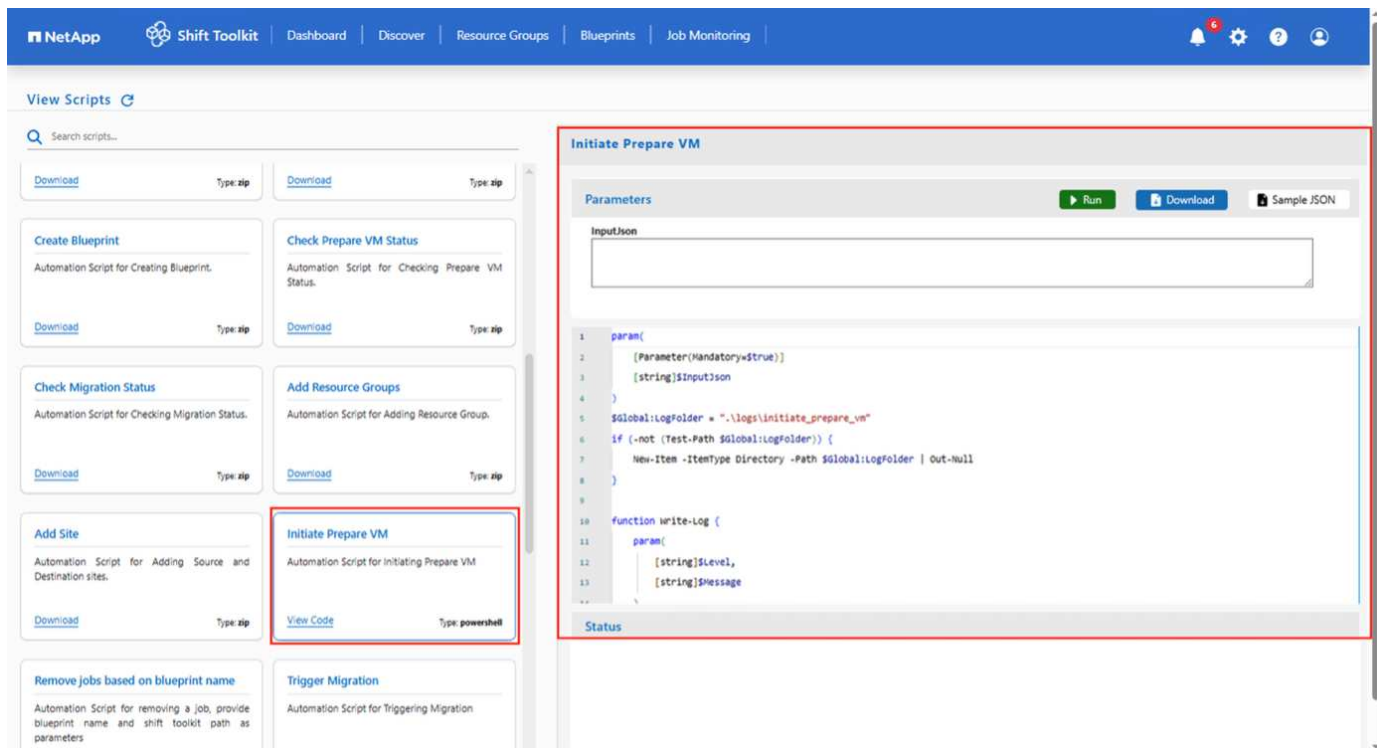
## Skriptblock und Automatisierung

Der Skriptblock innerhalb des Shift Toolkits bietet Beispielcode, der Ihnen hilft, Funktionen mithilfe interner und externer APIs zu automatisieren, zu integrieren und zu entwickeln. Im Abschnitt „Codebeispiele“ können Sie Beispiele durchsuchen und herunterladen, die vom Automatisierungsteam des Shift Toolkit und Mitgliedern der Community geschrieben wurden. Nutzen Sie diese Beispiele, um mit Automatisierungs-, Verwaltungs- oder Integrationsaufgaben zu beginnen.



Das folgende Beispiel zeigt ein PowerShell-Skript, das einen bestimmten Auftrag innerhalb der Shift Toolkit-

Benutzeroberfläche löscht. Diese Funktionalität ist zwar nicht über den Standard-Workflow zugänglich, kann aber mithilfe des Skriptblocks realisiert werden. Das Skript ist auch als Batch-Skript verfügbar, das einfach heruntergeladen und ausgeführt werden kann.



Ziel des Skriptblocks ist es, Beispielskripte für den Start am ersten Tag und den laufenden Betrieb auf bestimmten Hypervisoren unter Verwendung der Shift Toolkit APIs und der jeweiligen veröffentlichten Hypervisor-APIs bereitzustellen.

Ziel des Skriptblocks ist es, Beispielskripte für den Start am ersten Tag und den laufenden Betrieb auf bestimmten Hypervisoren unter Verwendung der Shift Toolkit APIs und der jeweiligen veröffentlichten Hypervisor-APIs bereitzustellen.

## E-Mail-Benachrichtigungen und Warnmeldungen

Konfigurieren Sie E-Mail-Benachrichtigungen, um Warnungen über Ermittlungs-, Konvertierungs- oder Migrationsaufträge an bestimmte Empfänger zu senden. Es stehen auch UI-Benachrichtigungen (Warnungen innerhalb der Benutzeroberfläche) zur Verfügung, die 7 Tage lang gespeichert werden.

Die Einstellungen für E-Mail-Benachrichtigungen finden Sie unter Einstellungen > Plattformeinstellungen > E-Mail-Konfiguration.

### Schritte

1. Melden Sie sich bei der Shift Toolkit-Benutzeroberfläche an.
2. Navigieren Sie zu Einstellungen > Plattformeinstellungen.
3. E-Mail-Benachrichtigungen auswählen und SMTP-Details aktualisieren:
  - SMTP-Serveradresse
  - Hafen
  - Benutzername
  - Passwort



4. Aktualisieren Sie das Empfängerfeld und wählen Sie die Ereignisse aus den verfügbaren Kategorien aus.
5. Klicken Sie auf **Übernehmen**.

Der Screenshot zeigt die Aufschlüsselung für jede Benachrichtigungskategorie und jedes Ereignis.



In dieser Version werden für die E-Mail-Benachrichtigung die grundlegende SMTP-Authentifizierung und SendGrid verwendet. Eine zukünftige Version wird moderne Authentifizierungsmethoden unterstützen.



In dieser Version werden für die E-Mail-Benachrichtigung die grundlegende SMTP-Authentifizierung und SendGrid verwendet. Eine zukünftige Version wird moderne Authentifizierungsmethoden unterstützen.

## Abbruch- und Rückgängigmachungsfunktionen

Das Shift Toolkit bietet die Möglichkeit, einen laufenden Job in jedem Schritt des Arbeitsablaufs abubrechen. Wenn ein Auftrag abgebrochen wird, werden alle verwaisten Komponenten automatisch bereinigt, einschließlich:

- Herunterfahren der VMs auf dem Hypervisor, falls diese eingeschaltet waren
- Entfernen von Datenträgereinträgen aus dem entsprechenden Qtree
- Löschung persistenter Volumenansprüche (PVCs)

Da das Shift Toolkit die Quell-VM in keiner Weise verändert, ist ein Rollback unkompliziert: Man muss lediglich die Quell-VM einschalten. Es sind keine weiteren Rollback-Aktionen erforderlich.

# Migrieren Sie VMs aus SAN-Umgebungen zur Konvertierung mit dem Shift Toolkit

Migrieren Sie VMs von SAN-basierten Datenspeichern auf NAS, bevor Sie sie mit dem Shift Toolkit konvertieren, und nutzen Sie VMware Storage vMotion und Storage Live Migration, um die Geschäftskontinuität aufrechtzuerhalten.

## Anforderungen an SAN-basierte VMs

Das Shift Toolkit erfordert, dass sich die VMs vor der Konvertierung in einer NAS-Umgebung befinden (NFS für VMware ESXi). Wenn Ihre VMs derzeit auf SAN-basierten Datenspeichern mit iSCSI, Fibre Channel (FC), Fibre Channel over Ethernet (FCoE) oder NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) gespeichert sind, müssen Sie diese zuerst auf einen NFS-Datenspeicher migrieren.

## Migrationsworkflow für SAN-Umgebungen

Das folgende Diagramm veranschaulicht den kompletten Migrationsworkflow für VMs, die in einer SAN-Umgebung gespeichert sind.

Der Migrationsprozess besteht aus drei Hauptphasen:

### Migration von SAN zu NAS (VMware-Umgebung)

Verwenden Sie VMware vSphere Storage vMotion, um VMs und deren Festplatten vom SAN-Datenspeicher auf einen NFS-Datenspeicher zu migrieren. Dieser Vorgang kann ohne Ausfallzeit der VM durchgeführt werden.

### Konvertieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit

Nachdem die VMs auf dem NFS-Datenspeicher abgelegt wurden, verwendet das Shift Toolkit die NetApp FlexClone -Technologie, um die VMs von VMware ESXi auf einen beliebigen Hypervisor zu konvertieren. Die konvertierten VMs und ihre Festplatten werden auf einem Qtree platziert, auf den der jeweilige Hypervisor-Host zugreifen kann.

### Zurück zu SAN migrieren

Nach der Konvertierung sollten Sie die Speichermigration nutzen, um die konvertierten VMs und ihre Festplatten vom Qtree auf ein SAN-fähiges Volume zu verschieben. Dies ermöglicht es Ihnen, Ihre SAN-Infrastruktur in der jeweiligen Hypervisor-Umgebung aufrechtzuerhalten.

## Umgang mit Prozessorkompatibilitätsproblemen

Bei der Durchführung einer Live-VM-Migration zwischen Knoten mit unterschiedlichen Prozessorkapazitäten kann die Migration aufgrund von Prozessorkompatibilitätsprüfungen fehlschlagen.

So beheben Sie dieses Problem:

1. Aktivieren Sie in Hyper-V die Option „Auf einen physischen Computer mit einem anderen Prozessor migrieren“.
2. Verwenden Sie das im Shift Toolkit-Skriptblock verfügbare Prozessorkompatibilitätsskript, um VMs für die Migration zwischen Prozessoren zu konfigurieren.

Diese Einstellung ermöglicht es VMs, zwischen Hosts mit unterschiedlichen Prozessorfunktionen zu migrieren

und dabei die Kompatibilität aufrechtzuerhalten.

## Nächste Schritte nach der Konvertierung oder Migration von VMs mit dem Shift Toolkit

Nachdem Sie VMs mit dem Shift Toolkit konvertiert oder migriert haben, überprüfen Sie die wichtigsten Aufgaben nach der Migration, um die neue Umgebung zu validieren. Sie können die Systemintegrität überprüfen, Bereinigungs-schritte durchführen und häufige Probleme anhand detaillierter Beispiele beheben.

### Abschluss

Das NetApp Shift Toolkit unterstützt Administratoren bei der schnellen und nahtlosen Konvertierung von VMs von VMware zu Hyper-V. Es kann auch nur die virtuellen Festplatten zwischen den verschiedenen Hypervisoren konvertieren. Daher erspart Ihnen das Shift-Toolkit jedes Mal mehrere Stunden Arbeit, wenn Sie Workloads von einem Hypervisor auf den anderen verschieben möchten. Organisationen können jetzt Umgebungen mit mehreren Hypervisoren hosten, ohne sich Gedanken darüber machen zu müssen, ob die Arbeitslasten an einen einzelnen Hypervisor gebunden sind. Diese Fähigkeit erhöht die Flexibilität und reduziert Lizenzkosten, Bindung und Verpflichtungen gegenüber einem einzigen Anbieter.

### Nächste Schritte

Schöpfen Sie das Potenzial von Data ONTAP aus, indem Sie das Shift-Toolkit-Paket herunterladen und mit der Migration oder Konvertierung der virtuellen Maschinen oder Festplattendateien beginnen, um Migrationen zu vereinfachen und zu optimieren.

Um mehr über diesen Prozess zu erfahren, können Sie der ausführlichen Anleitung folgen:

[Shift Toolkit-Komplettlösung](#)

### Fehlerbehebung und bekannte Probleme

1. Das Auslöseskript zum Festlegen der IP-Adresse und zum Entfernen der VMware-Tools schlägt für Windows-VMs mit folgendem Fehler fehl: Die Anmeldeinformationen sind ungültig

Error message:

Enter-PSSession : The credential is invalid.

Potential causes:

The guest credentials couldn't be validated

- a. The supplied credentials were incorrect
- b. There are no user accounts in the guest

2. Bei der virtuellen Windows-Maschine treten BSOD-Fehler auf

**HINWEIS:** Dies ist kein Problem des Shift-Toolkits, sondern umgebungsbedingt.

Error message:

Bluescreen error during initial boot after migration.

Potential cause:

Local group policy setup to block the installation of applications including new drivers for Microsoft Hyper-V.

a. Update the policy to allow installation of drivers.

### 3. Beim Versuch, eine Ressourcengruppe zu erstellen, wurden keine Datenspeicher aufgelistet

Error message:

Mount paths are empty while getting volumes for mountpaths for site.

Potential causes:

The NFS volume used as a datastore is using v4.1

a. Shift toolkit filters out NFS v3 datastores during the resource group creation. NFS 4.1 or 4.2 is not supported in the current release.

### 4. Nach der Aktivierung von SSL kann nicht auf die Shift-Toolkit-Benutzeroberfläche zugegriffen werden.

Error message:

Login failed, Network error

Potential causes:

MongoDB service not running

Using Firefox browser to access Shift UI

a. Ensure Mongo service is running

b. Use Google Chrome or IE to access Shift UI.

### 5. VMs mit aktivierter Verschlüsselung können nicht migriert werden.

Error message:

Boot failure on Hyper-V side

Potential causes:

VMDK encrypted using vSphere encryption

a. Decrypt the VMDK inside VMware and retry the operation.

## Anhang

### Benutzerdefinierte ONTAP -Rolle für das Shift-Toolkit

Erstellen Sie eine ONTAP -Rolle mit minimalen Berechtigungen, sodass Sie zum Ausführen von Vorgängen im Shift-Toolkit nicht die ONTAP Administratorrolle verwenden müssen. Diese Mindestrollen sind auf SVM-Ebene auf der ONTAP Speicherseite erforderlich.



Es kann auch vsadmin verwendet werden.

User	Role	MFA for HTTP	Account locked
minimo	minrole	Disabled	No
nimo	svm_fullaccess	Disabled	No
nimadmin	nimrole	Disabled	No
vsadmin	vsadmin	Disabled	No

API	Access level
/api/cluster	Read-only
/api/network/ip/interfaces	Read-only
/api/protocols/cifs/shares	Read/write
/api/storage/file/clone	Read/write
/api/storage/luns	Read-only
/api/storage/qtrees	Read/write
/api/storage/volumes	Read/write
/api/svm/svms	Read/write

Verwenden Sie ONTAP System Manager, um die Rolle zu erstellen.

Führen Sie die folgenden Schritte im ONTAP System Manager aus:

#### Erstellen Sie eine benutzerdefinierte Rolle:

- Um eine benutzerdefinierte Rolle auf SVM-Ebene zu erstellen, wählen Sie Speicher > Speicher-VMs > erforderliche SVM > Einstellungen > Benutzer und Rollen.
- Wählen Sie das Pfeilsymbol (→) neben „Benutzer und Rollen“ aus.
- Wählen Sie unter „Rollen“ die Option „+Hinzufügen“ aus.
- Definieren Sie die Regeln für die Rolle und klicken Sie auf „Speichern“.

## Ordnen Sie die Rolle dem Shift-Toolkit-Benutzer zu:

Führen Sie auf der Seite „Benutzer und Rollen“ die folgenden Schritte aus:

- Wählen Sie unter „Benutzer“ das Symbol „Hinzufügen“ + aus.
- Wählen Sie den gewünschten Benutzernamen aus und wählen Sie im Dropdown-Menü für die Rolle die im vorherigen Schritt erstellte Rolle aus.
- Klicken Sie auf Speichern.

Wenn Sie fertig sind, verwenden Sie den oben erstellten Benutzer, während Sie die Quell- und Zielsites in der Shift-Toolkit-Benutzeroberfläche konfigurieren.

## Mindestberechtigungsrolle, die auf VMware erforderlich ist

Um virtuelle Maschinen von VMware vSphere mithilfe des Shift-Toolkits zu migrieren, erstellen Sie über „Verwaltung > Zugriffskontrolle > Rollen“ einen RBAC-Benutzer mit den unten genannten Berechtigungen.

Wählen Sie die Registerkarte **PRIVILEGIEN** aus:

### Datastore

- Browse datastore
- Update virtual machine files

### Virtual machine

- Edit inventory
  - Register
  - Unregister
- Interaction
  - Answer question
  - Console interaction
  - Power off
  - Power on
- Snapshot management
  - Create snapshot
  - Remove snapshot
  - Rename snapshot
- Guest operations
  - Guest operation modifications
  - Guest operation program execution
  - Guest operation queries

## Copyright-Informationen

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

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

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

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

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

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

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

## Markeninformationen

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