



Verwenden Sie Shift Toolkit zum Migrieren oder Konvertieren von VMs

NetApp virtualization solutions

NetApp
August 18, 2025

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
Installieren und Einrichten des Shift Toolkit für ONTAP -Speicher	3
Vorbereitung der Installation	4
Voraussetzungen für die Installation	4
ONTAP -Speicherkonfigurationen	5
Unterstützte Betriebssysteme	8
Installation	9
Durchführen eines Upgrades	17
Konfigurieren des Shift-Toolkits	18
Run Shift-Toolkit	18
Shift Toolkit-Konfiguration	19
Ressourcengruppierungen	25
Überwachung und Dashboard	35
Erweiterte Einstellungen	36
SAN-Umgebungen	42
Migrieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit	43
Migration	43
Konvertieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit	49
Konvertierung	49
Nächste Schritte nach der Konvertierung oder Migration von VMs mit dem Shift Toolkit	58
Abschluss	58
Nächste Schritte	59
Fehlerbehebung und bekannte Probleme	59
Anhang	60

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 zur Vereinfachung und Beschleunigung von VM-Migrationen zwischen Hypervisoren wie VMware ESXi und Microsoft Hyper-V. Es unterstützt außerdem die Konvertierung 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:

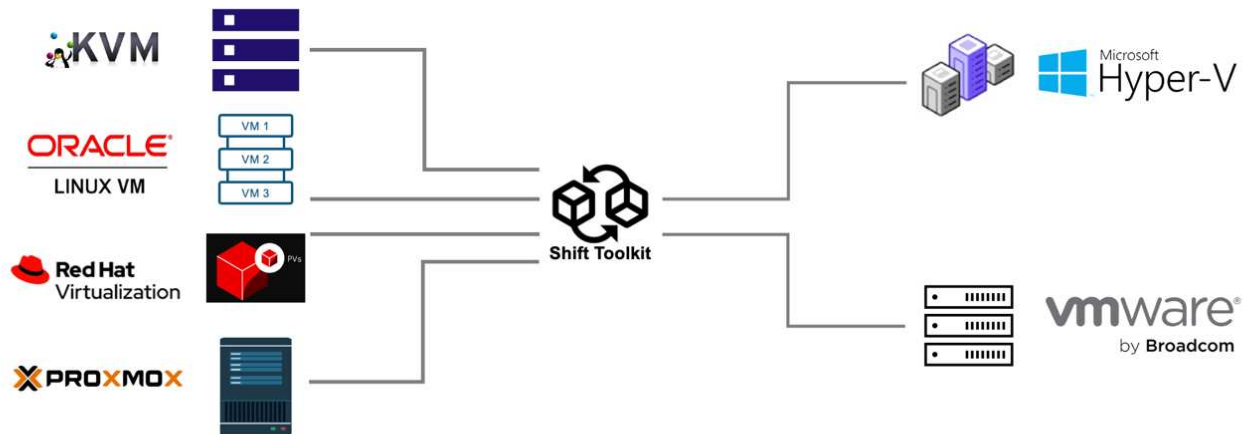
- VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V zu VMware ESXi (bevorstehende Veröffentlichung)

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])
- VMware ESX zu KVM-kompatiblen Hypervisoren (VMDK zu QCOW2)

Summarizing Conversion Options

True VM mobility with orchestration for migrating VMs between hypervisors



Note: VMs to be migrated / converted must leverage NetApp NAS storage
Note: Shift Toolkit supports Hyper-V E-2-E migration
Note: Shift Toolkit supports virtual disk (QCOW2) conversion for KVM

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:

- Einzelvolumen und mehrere Protokolle

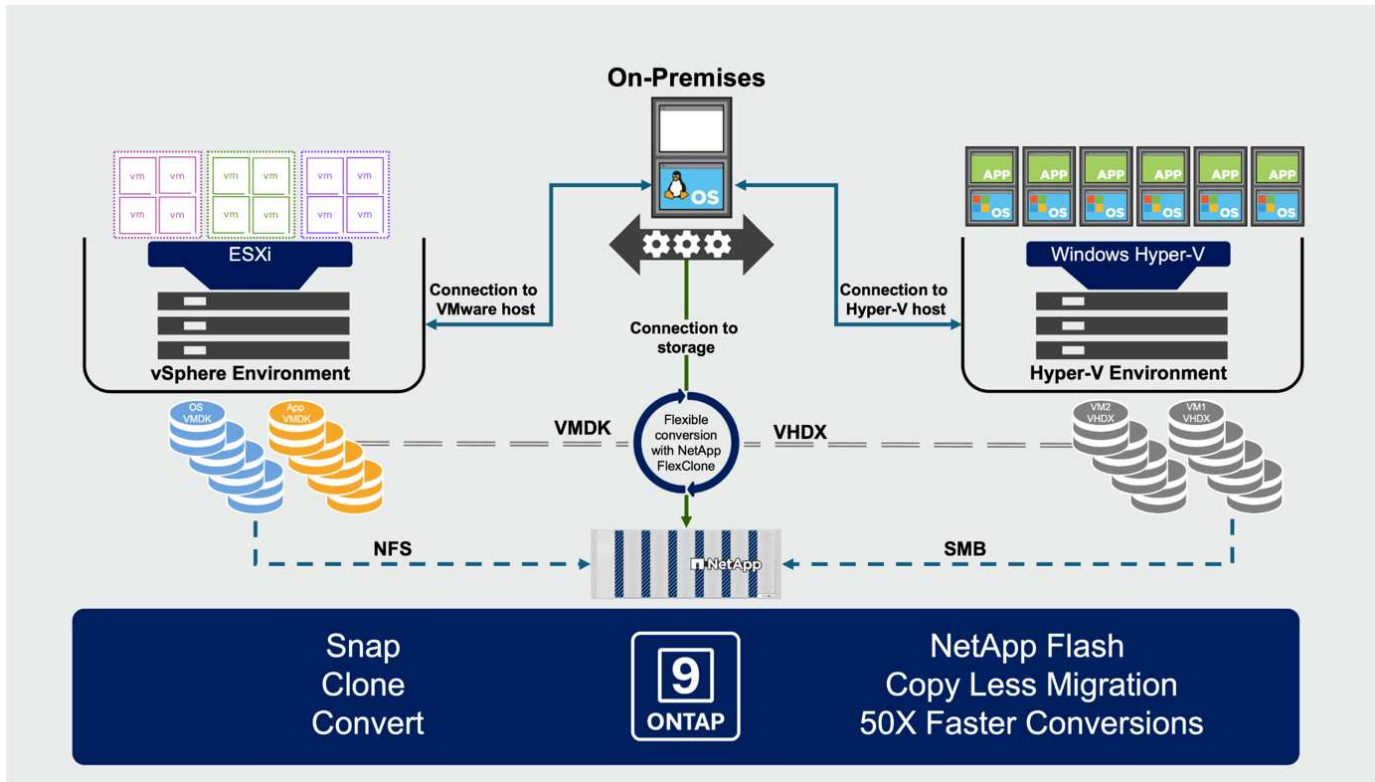
Mit NetApp ONTAP können mehrere Protokolle problemlos für den Zugriff auf ein einzelnes Volume verwendet werden. Beispielsweise kann VMware ESXi auf ein Volume zugreifen, das mit dem Network File System (NFS)-Protokoll aktiviert ist, und Microsoft Hyper-V kann mit dem CIFS/SMB-Protokoll auf dasselbe Volume zugreifen.

- FlexClone -Technologie

FlexClone 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 Storage Controller ausgeführt 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.

Installieren und Einrichten des Shift Toolkit für ONTAP-Speicher

Installieren Sie das Shift Toolkit auf einer dedizierten VM mit einem Windows-Betriebssystem und verwenden Sie dabei entweder Online- oder Offline-Installationsoptionen. Dieser Prozess umfasst die Überprüfung der

Installationsanforderungen, die Konfiguration von ONTAP Storage Virtual Machines (SVMs), Qtrees und CIFS-Freigaben, das Herunterladen des Installationspakets und die Ausführung des Installationsprogramms.

Vorbereitung der Installation

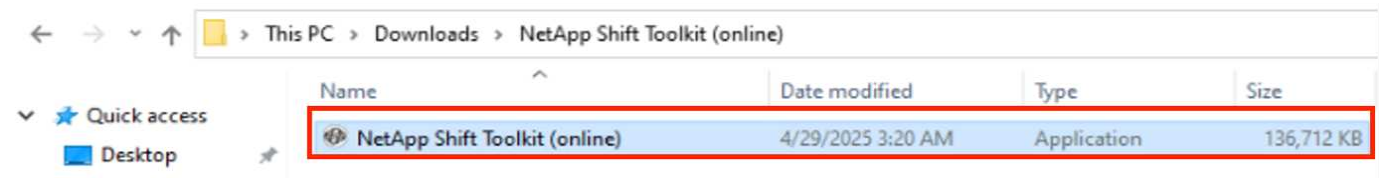
Das Shift-Toolkit kann unter Windows 2019 und 2022 ausgeführt werden.

- Laden Sie das Shift-Toolkit-Paket herunter von "[NetApp Toolchest](#)"
- Entpacken Sie das Paket
- Führen Sie die EXE-Datei aus, um den Dienst zu installieren und zu starten

Das Shift-Toolkit bietet 2 Pakete:

- Online (~130 MB groß) und
- Offline (~1,1 GB groß).

Wie der Name schon sagt, lädt das Online-Installationspaket die erforderlichen Voraussetzungen über das Internet aus dem S3-Bucket des Shift-Toolkits herunter und installiert sie.



Während die Online-Installation praktisch ist, bietet die Offline-Installation mehr Kontrolle über den Installationsprozess. Mit dem Offline-Installationspaket sind alle notwendigen Voraussetzungen für die Installation des Shift-Toolkits im Paket enthalten. Ein großer Vorteil der Offline-Installation besteht darin, dass das Shift-Toolkit auf virtuellen Maschinen ohne Internetverbindung installiert werden kann.



Verwenden Sie das entsprechende Paket für die Bereitstellung. Im Offlinemodus müssen die Proxy-Einstellungen nicht geändert werden, da alle erforderlichen Voraussetzungen und Dateien gebündelt sind.

Das Shift-Toolkit kann auf einer virtuellen Maschine installiert werden, auf der ein VMware- oder Microsoft Hyper-V-Server ausgeführt wird, solange eine Verbindung zwischen Quell- und Zielumgebung besteht. Es empfiehlt sich, das Shift-Toolkit auf einer eigenen VM zu installieren. Mit diesem Ansatz können Sie mit einem einzigen Shift-Toolkit-Server verschiedene Microsoft Hyper-V-Server oder VMware ESXi-Server ansprechen.



Installieren Sie das Shift-Toolkit auf einer dedizierten VM.

Voraussetzungen für die Installation

Hardwareanforderungen

Stellen Sie sicher, dass der Shift-Server-Host die Mindesthardwareanforderungen erfüllt.

Hardwareanforderungen:

- CPU: 4 vCPUs

- Speicher: mindestens 8 GB
- Festplattenspeicher: mindestens 100 GB



Für die Installation müssen 650 MB Speicherplatz verfügbar sein.

Konnektivitätsanforderungen

- Stellen Sie sicher, dass der Hypervisor und die Speicherumgebung so konfiguriert sind, dass das Shift-Toolkit ordnungsgemäß mit allen Komponenten in der Umgebung interagieren kann.
- Das Shift-Toolkit muss auf einem eigenständigen Windows-Server (physisch oder virtuell) installiert werden.
- Der Shift-Server, der Data ONTAP CIFS-Server und die Hyper-V-Server müssen sich in derselben Windows Active Directory-Domäne befinden.
- Bei der VM-Konvertierung werden mehrere LIFs für CIFS und NFS zur Verwendung mit Storage Virtual Machine unterstützt. Der Hyper-V-Server und die ESXi-Hosts greifen über die IP-Adressen dieser LIFs auf die Storage Virtual Machine (SVM) zu.
- Für CIFS-Vorgänge müssen die Zeiteinstellungen für den Windows-Domänencontroller und den NetApp Speichercontroller synchronisiert werden.

ONTAP -Speicherkonfigurationen

Erstellen Sie eine neue SVM (empfohlen)

Obwohl das Shift-Toolkit die Verwendung eines vorhandenen SVM zulässt, ist es eine bewährte Methode von NetApp, ein neues SVM zu erstellen. Verschieben Sie die zu migrierenden oder zu konvertierenden VMs mithilfe von Storage vMotion in einen neuen, ausgewiesenen NFS v3-Datenspeicher, der sich auf einer dedizierten Data ONTAP Storage Virtual Machine (SVM) befindet. Diese auf SVMotion basierende Migration wird ohne Ausfallzeiten für die VM durchgeführt. Bei diesem Ansatz befinden sich die für die Migration vorgesehenen VMs nicht auf der Produktions-SVM. Verwenden Sie die ONTAP CLI, das NetApp PowerShell-Toolkit oder den System Manager, um die neue SVM zu erstellen.

Befolgen Sie die in diesem Dokument beschriebenen Schritte "[Link](#)" um eine neue SVM bereitzustellen, die sowohl das NFS- als auch das SMB-Protokoll unterstützt.



Es empfiehlt sich, ein neues SVM zu erstellen, um sicherzustellen, dass das SVM die Anforderungen des Shift-Toolkits erfüllt, ohne das Produktions-SVM auf eine Weise ändern zu müssen, die zu Störungen führen könnte.



Für Hyper-V-Migrationen sollte auf der neuen SVM sowohl das NFS- als auch das SMB-Protokoll aktiviert sein. Für das bereitgestellte Volume sollten außerdem sowohl NFS als auch SMB aktiviert sein. Wenn es sich bei dem Ziel um KVM-basierte Hypervisoren handelt, muss auf dem SVM das NFS-Protokoll aktiviert sein.

Qtree-Anforderungen

Auf dem Volume, das zum Hosten der von VMware zu Hyper-V zu konvertierenden VMs verwendet wird, sollte ein Qtree erstellt werden, um die VHDX-Dateien oder die qcow2- oder VHDX-Dateien, die aus VMDKs konvertiert werden, zu trennen und zu speichern.

- Für die Konvertierung von ESX zu Hyper-V platziert das Shift-Toolkit die konvertierten VHDXs auf einem

Qtree (mit NTFS-Sicherheitsstil) innerhalb desselben Volumes.

- Für Konvertierungen von ESX VMDK zu QCOW2 sollte ein Qtree im UNIX-Sicherheitsstil verwendet werden.

Das Shift-Toolkit überprüft den Sicherheitsstil des Qtree nicht. Daher ist es wichtig, den Qtree mit dem entsprechenden Sicherheitsstil basierend auf dem Zielhypervisor und dem Datenträgertyp zu erstellen.



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



Weisen Sie dem Qtree entsprechend dem Ziel-Hypervisortyp und dem Festplattenformat den richtigen Sicherheitsstil zu.



Wenn die konvertierten qcow2-Dateien für die Verwendung mit der OpenShift-Virtualisierung vorgesehen sind, gibt es eine Ausnahme: Diese Dateien können ohne Verwendung eines Qtree direkt auf dem Volume platziert werden. Um dies zu erreichen, verwenden Sie die APIs des Shift-Toolkits, um VMDK-Dateien in das qcow2-Format zu konvertieren und sie direkt im Volume zu platzieren.

Befolgen Sie die in diesem Dokument beschriebenen Schritte ["Link"](#) um einen Qtree mit dem richtigen Sicherheitsstil zu erstellen.

CIFS-Freigabebeanforderungen:

Erstellen Sie für Hyper-V-Migrationen eine Freigabe, in der die konvertierten VM-Daten gespeichert werden. Stellen Sie sicher, dass sich die NFS-Freigabe (zum Speichern der zu konvertierenden VMs) und die Zielfreigabe (zum Speichern der konvertierten VMs) auf demselben Volume befinden. Das Shift-Toolkit unterstützt keine Spanning-Funktion für mehrere Volumes.

Befolgen Sie die in diesem Dokument beschriebenen Schritte ["Link"](#) um die Freigabe mit den entsprechenden Eigenschaften zu erstellen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Eigenschaft „Kontinuierliche Verfügbarkeit“

zusammen mit den anderen Standardeigenschaften auswählen.

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Buckets

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

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::> vservers cifs share show -vservers 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

-  SMB 3.0 muss aktiviert sein, dies ist standardmäßig aktiviert.
-  Stellen Sie sicher, dass die Eigenschaft „Kontinuierlich verfügbar“ aktiviert ist.
-  Exportrichtlinien für SMB müssen auf der Storage Virtual Machine (SVM) deaktiviert werden
-  Die Domäne, zu der der CIFS-Server und die Hyper-V-Server gehören, muss sowohl die Kerberos- als auch die NTLMv2-Authentifizierung zulassen.
-  ONTAP erstellt die Freigabe mit der Windows-Standardfreigabeberechtigung „Jeder/Vollzugriff“.

Unterstützte Betriebssysteme

Stellen Sie sicher, dass für die Konvertierung unterstützte Versionen der Windows- und Linux-Gastbetriebssysteme verwendet werden und dass das Shift-Toolkit die ONTAP-Version unterstützt.

Unterstützte VM-Gastbetriebssysteme

Die folgenden Windows-Versionen werden als Gastbetriebssysteme für VM-Konvertierungen unterstützt:

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

Die folgenden Linux-Versionen werden als Gastbetriebssysteme für VM-Konvertierungen unterstützt:

- CentOS Linux 7.x
- Red Hat Enterprise Linux 6.7 oder höher
- 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 10
- Debian 11
- Debian 12
- Suse 12
- Suse 15



CentOS Linux/RedHat für Red Hat Enterprise Linux 5 wird nicht unterstützt.



Windows Server 2008 wird nicht unterstützt, der Konvertierungsprozess sollte jedoch problemlos funktionieren. Gehen Sie auf eigenes Risiko vor. Wir haben jedoch Berichte von Kunden erhalten, die das Shift-Toolkit erfolgreich zum Konvertieren von Windows 2008-VMs verwendet haben. Es ist wichtig, die IP-Adresse nach der Migration zu aktualisieren, da die für die Automatisierung der IP-Zuweisung verwendete PowerShell-Version nicht mit der älteren Version kompatibel ist, die auf Windows Server 2008 ausgeführt wird.

Unterstützte Versionen von ONTAP

Das Shift-Toolkit unterstützt Plattformen mit ONTAP 9.14.1 oder höher

Unterstützte Versionen von Hypervisoren

VMware: Das Shift-Toolkit ist für vSphere 7.0.3 und höher validiert. Hyper-V: Das Shift-Toolkit ist für die Hyper-V-Rolle validiert, die auf Windows Server 2019, Windows Server 2022 und Windows Server 2025 ausgeführt wird.



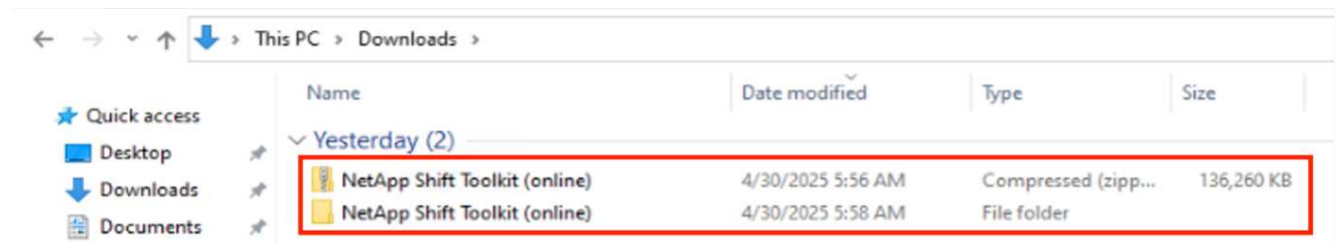
In der aktuellen Version wird die End-to-End-Migration virtueller Maschinen nur mit Hyper-V unterstützt.



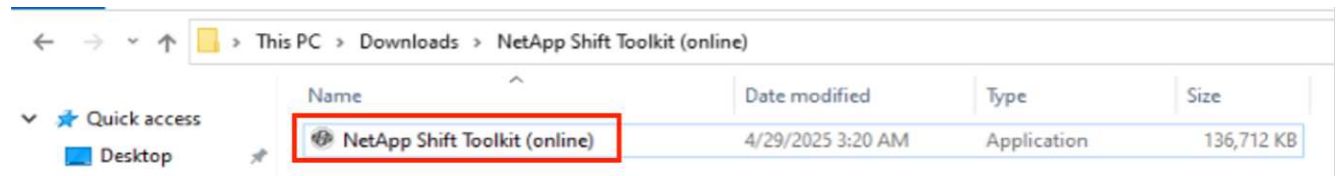
In der aktuellen Version ist für KVM als Ziel die Konvertierung von VMDK in qcow2 der einzige unterstützte Workflow. Wenn KVM aus der Dropdown-Liste ausgewählt wird, sind daher keine Hypervisor-Details erforderlich. Die qcow2-Festplatte kann zum Bereitstellen virtueller Maschinen auf KVM-Varianten verwendet werden.

Installation

1. Herunterladen "[Shift-Toolkit-Paket](#)" und entpacken Sie es.



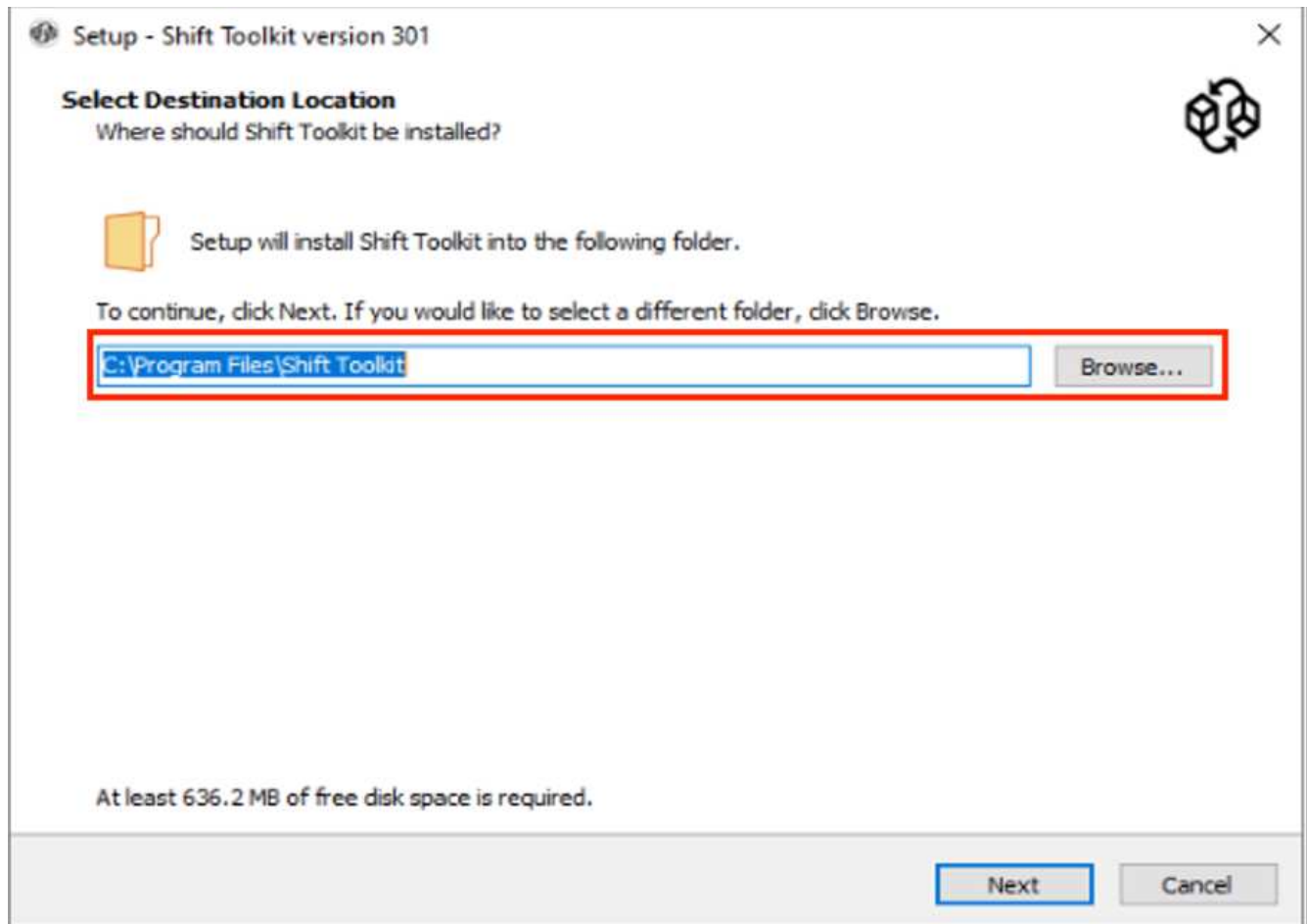
2. Starten Sie die Installation des Shift-Toolkits, indem Sie auf die heruntergeladene EXE-Datei doppelklicken.



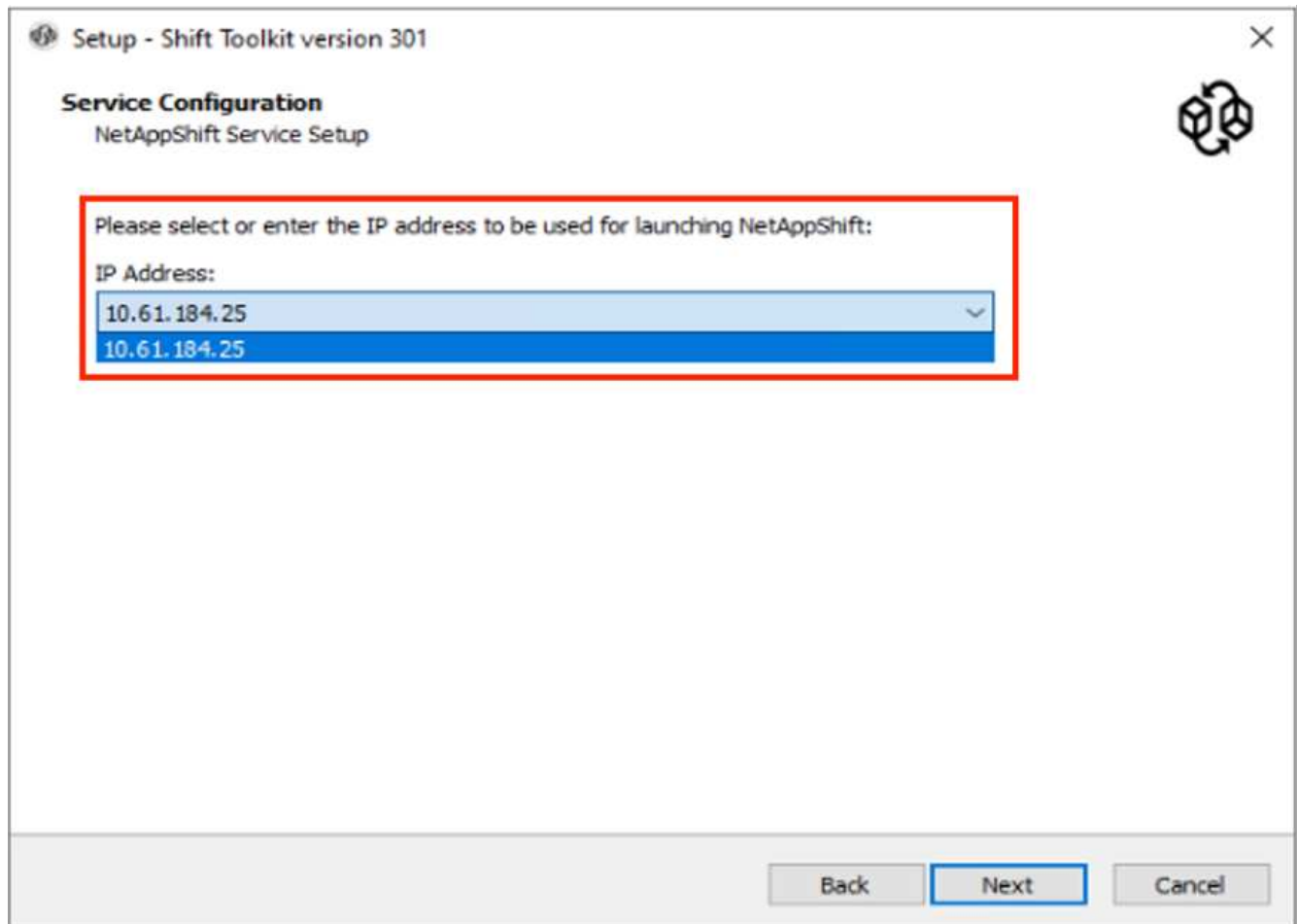
Es werden alle Vorprüfungen durchgeführt und bei Nichterfüllung der Mindestanforderungen entsprechende Fehler- oder Warnmeldungen angezeigt.

3. Das Installationsprogramm beginnt mit dem Installationsvorgang. Wählen Sie den entsprechenden

Speicherort aus oder verwenden Sie die Standardplatzierung und klicken Sie auf „Weiter“.



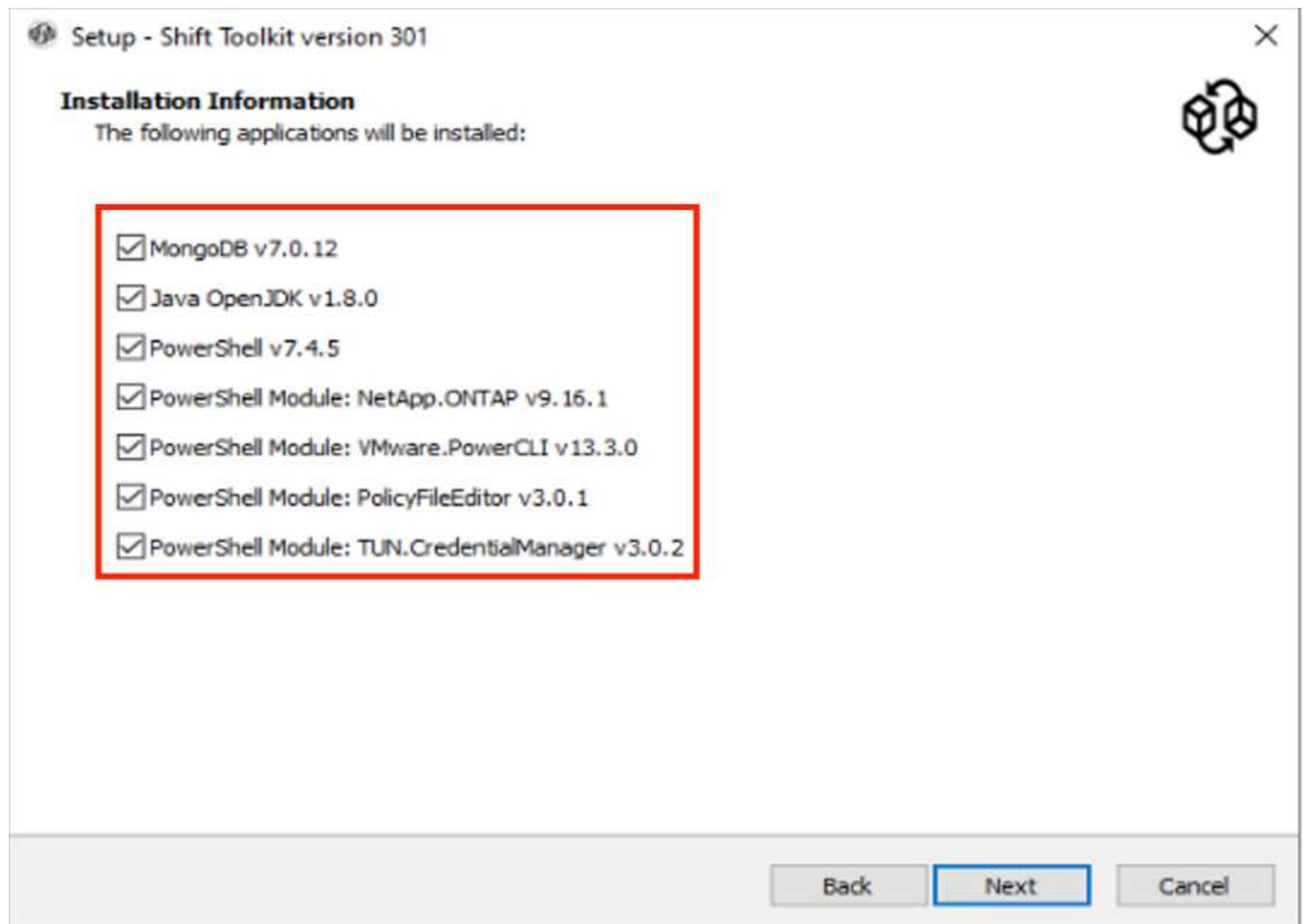
4. Das Installationsprogramm fordert Sie auf, die IP-Adresse auszuwählen, die für den Zugriff auf die Shift-Toolkit-Benutzeroberfläche verwendet wird.



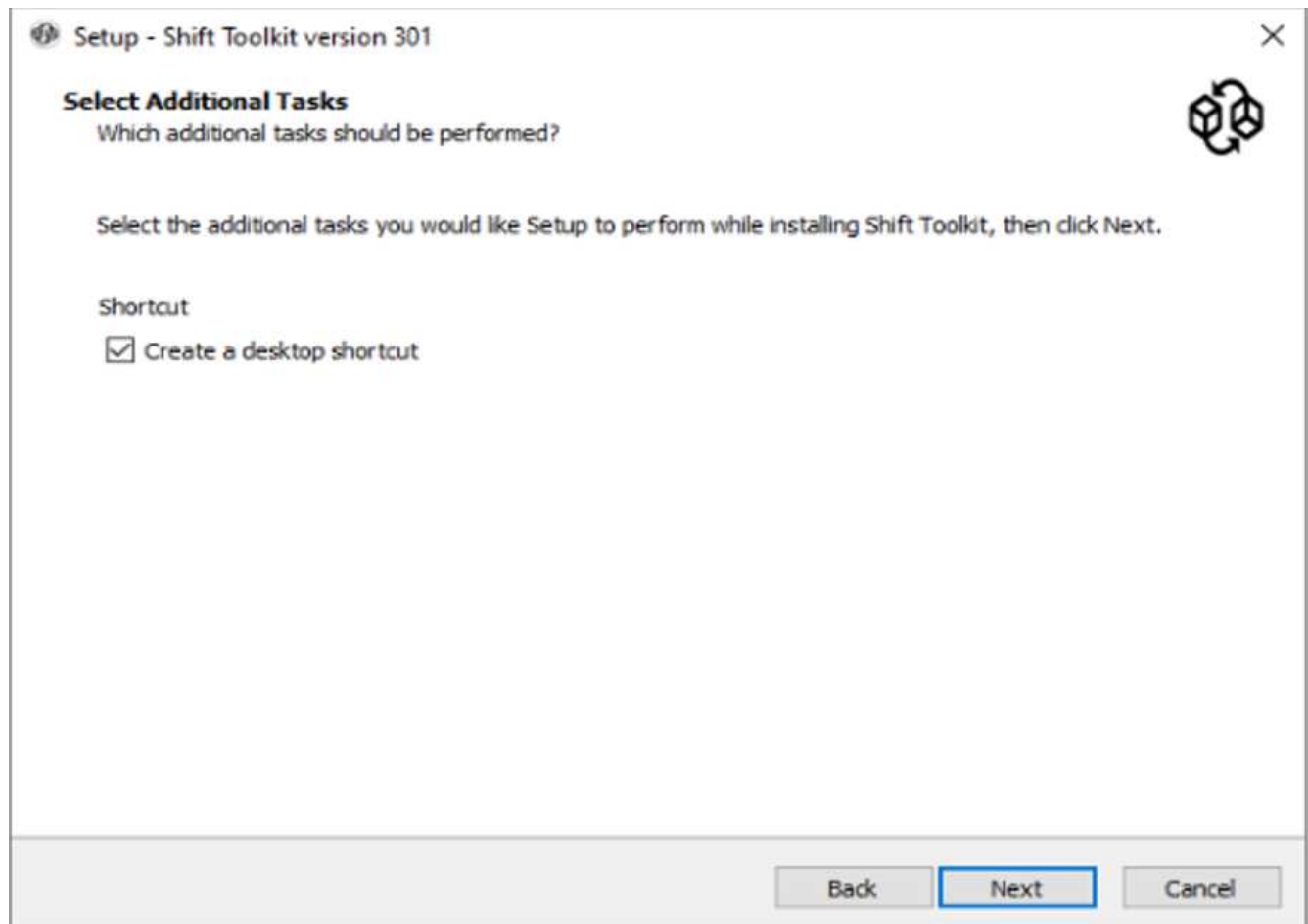
Der Einrichtungsprozess ermöglicht die Auswahl der richtigen IP-Adresse mithilfe einer Dropdown-Option, wenn der VM mehrere Netzwerkkarten zugewiesen sind.

5. In diesem Schritt zeigt das Installationsprogramm alle erforderlichen Komponenten an, die im Rahmen des Vorgangs automatisch heruntergeladen und installiert werden. Für die ordnungsgemäße Funktion des Shift-Toolkits müssen die folgenden obligatorischen Komponenten installiert werden: MongoDB, Windows PowerShell 7, NetApp ONTAP PowerShell Toolkit, Richtliniendatei-Editor, Credential Manage, VMware.PowerCLI-Paket und Java OpenJDK, die alle im Paket enthalten sind.

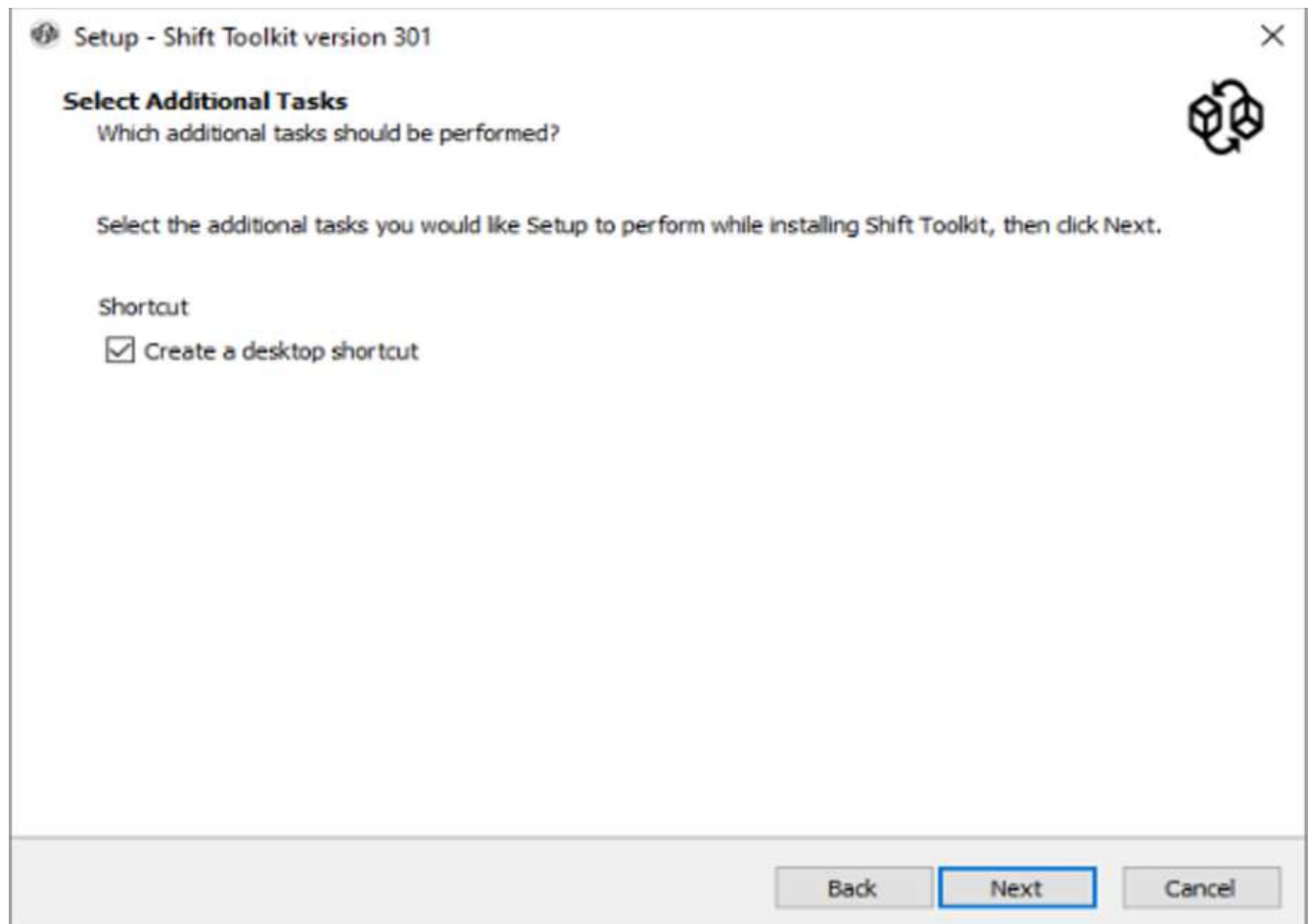
Klicken Sie auf **Weiter**



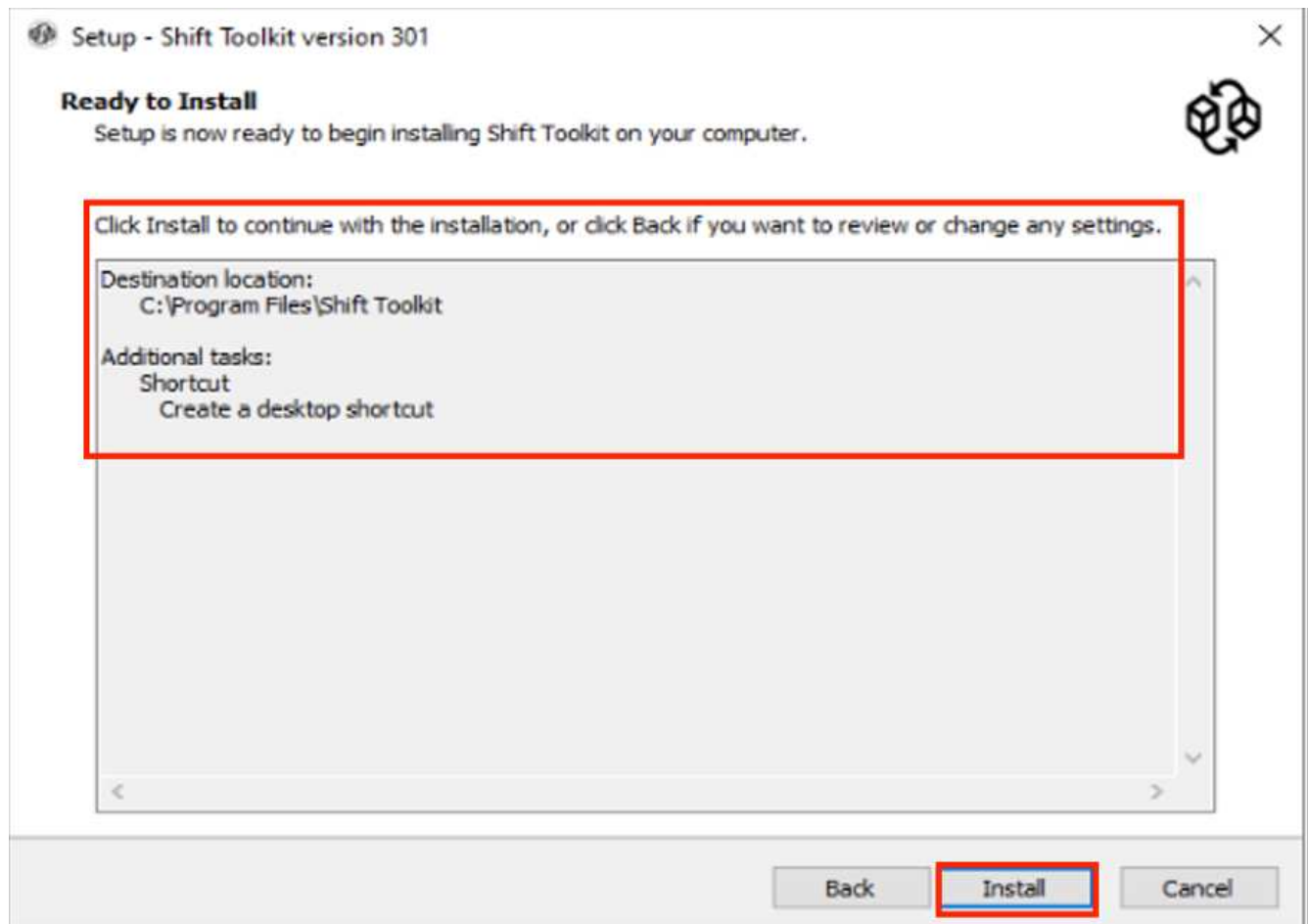
6. Lesen Sie die Lizenzinformationen zu JAVA OpenJDK GNU. Klicken Sie auf Weiter.



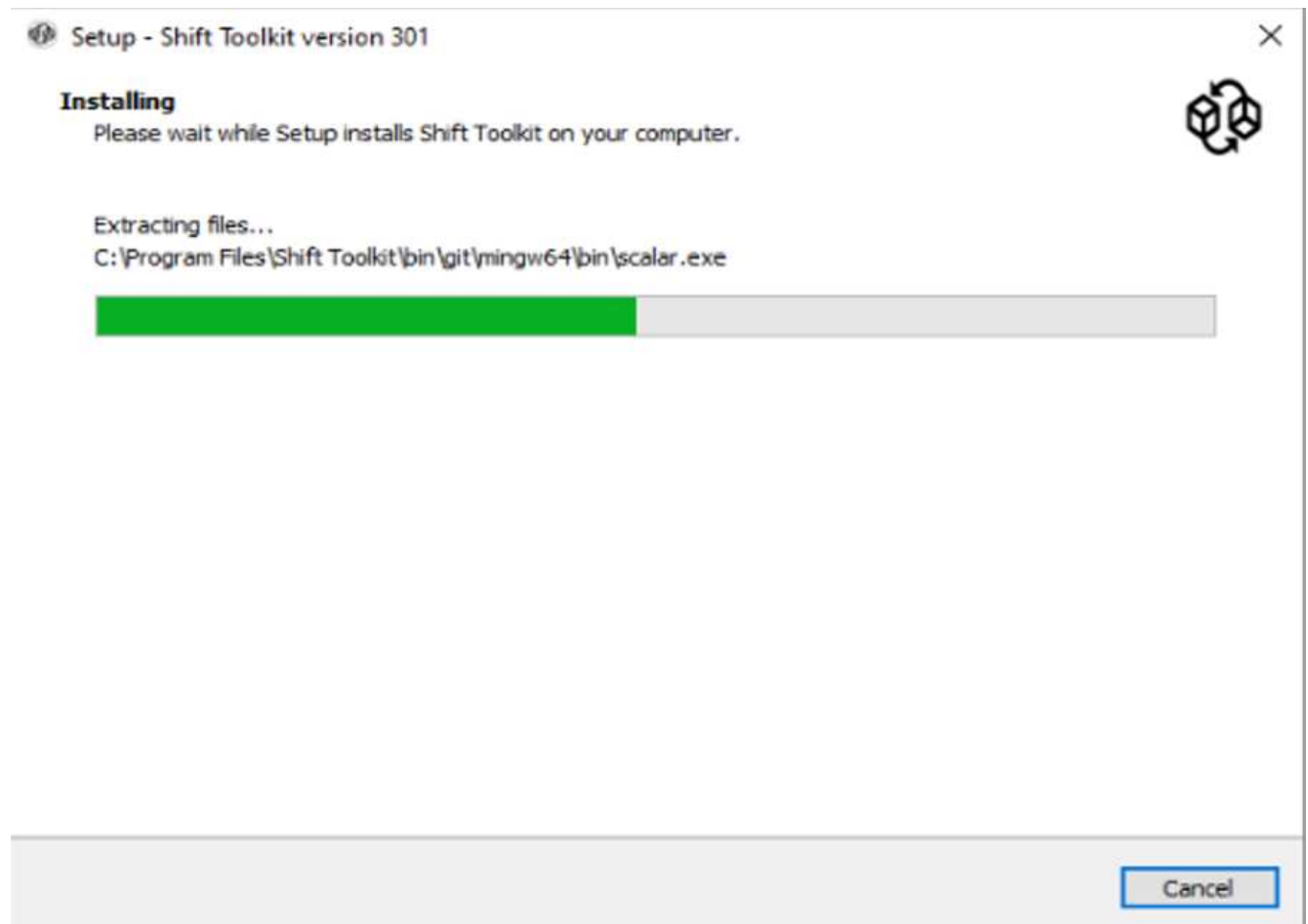
7. Behalten Sie die Standardeinstellung zum Erstellen der Desktopverknüpfung bei und klicken Sie auf Weiter.



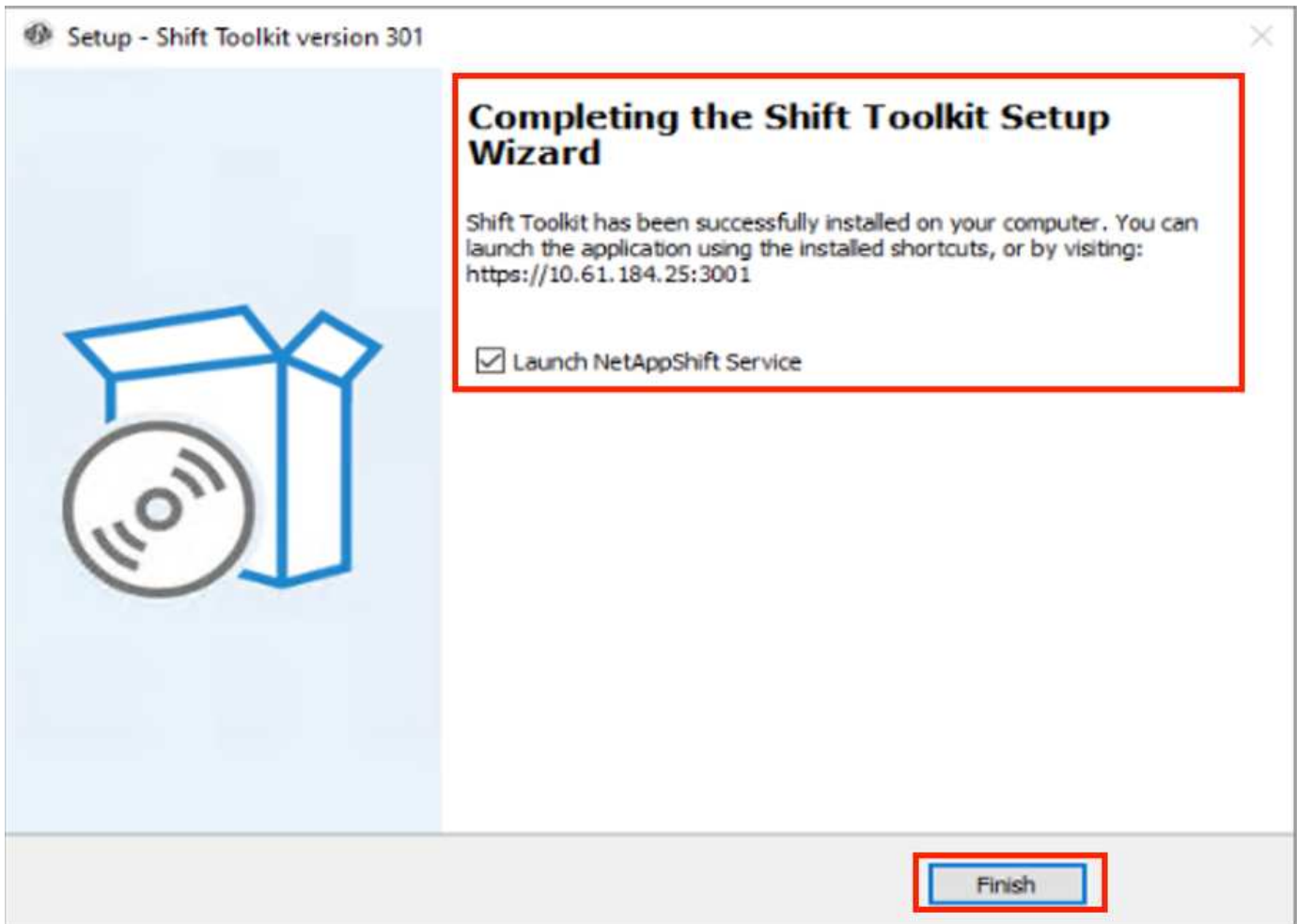
8. Das Setup ist jetzt bereit, mit der Installation fortzufahren. Klicken Sie auf Installieren.



9. Die Installation beginnt und der Vorgang lädt die erforderlichen Komponenten herunter und installiert sie. Klicken Sie anschließend auf „Fertig“.



Wenn die Shift-Toolkit-VM nicht über Internet verfügt, führt das Offline-Installationsprogramm dieselben Schritte aus, installiert die Komponenten jedoch mithilfe der in der ausführbaren Datei enthaltenen Pakete.



Die Installation kann 8–10 Minuten dauern.

Durchführen eines Upgrades

Laden Sie die "Upgrade-Paket" Beginnen Sie mit „Update“ und befolgen Sie die folgenden Schritte:

NetApp | Support I need support on...

PRODUCTS ▾ SYSTEMS ▾ DOCS & KNOWLEDGE BASE ▾ COMMUNITY ▾ DOWNLOADS ▾ TOOLS & SECURITY ▾ CASES & PARTS ▾ PARTNERS ▾

NetApp Planned Service Downtime
On Friday, 09-May, from 8:30 p.m. to 10:00 p.m. Pacific Time, NetApp will undergo planned service downtime. During this period, users will be unable to create or access cases, view software licenses, contracts, or warranties, and Elio Chat will be unavailable. Please visit [System Change Calendar](#) for complete details.

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

NetApp Shift Toolkit

Installation Package	
↓	NetApp_ShiftToolkit_1.2bP4.zip [1020.42 MB]
↓	update_NetApp_ShiftToolkit_1.2bP4.zip [81.10 MB]

1. Extrahieren Sie die Dateien in einen bestimmten Ordner.
2. Beenden Sie nach der Extraktion den NetApp Shift-Dienst.

3. Kopieren Sie alle Dateien aus dem extrahierten Ordner in das Installationsverzeichnis und überschreiben Sie die Dateien, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
4. Führen Sie anschließend die Datei update.bat mit der Option „Als Administrator ausführen“ aus und geben Sie bei entsprechender Aufforderung die IP-Adresse der Shift Toolkit-VM ein.
5. Dieser Vorgang aktualisiert und startet den Shift-Dienst.

Konfigurieren des Shift-Toolkits

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 Shift-Toolkit-Benutzeroberfläche zu, indem Sie Folgendes eingeben: "<http://<IP>> bei der Installation angegebene Adresse>:3001"



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

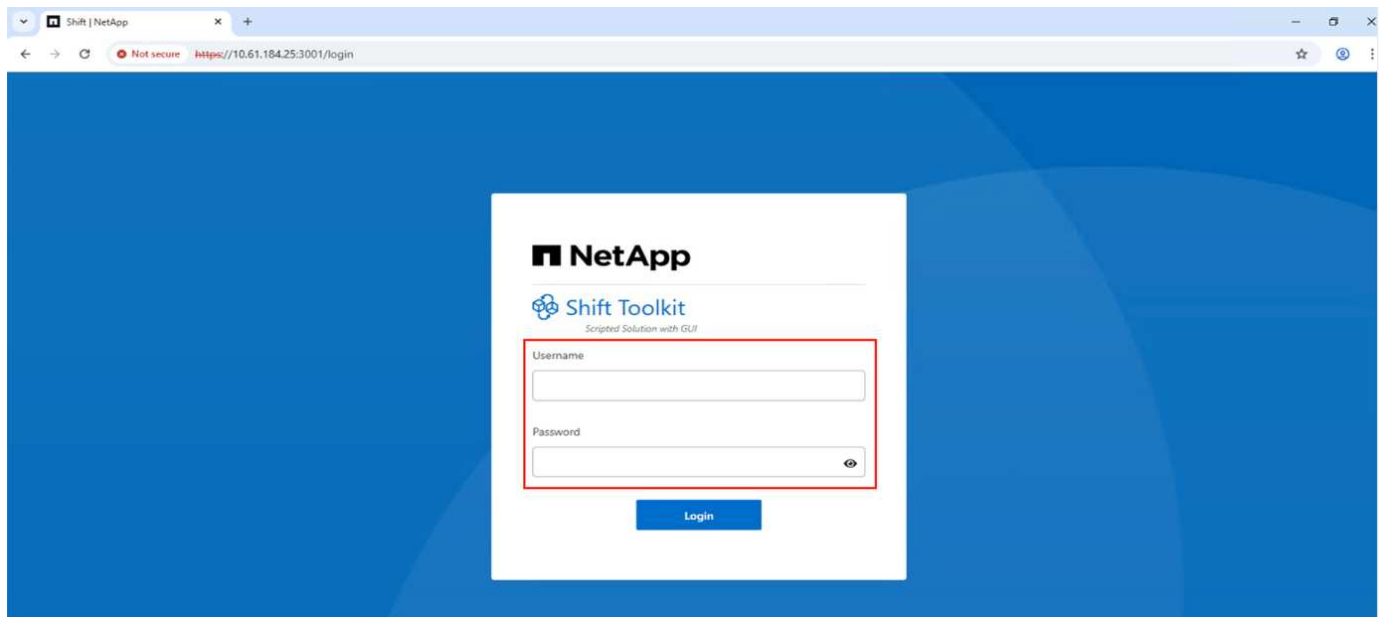
- Greifen Sie mit den Standardanmeldeinformationen wie folgt auf die Benutzeroberfläche zu:

Benutzername: admin

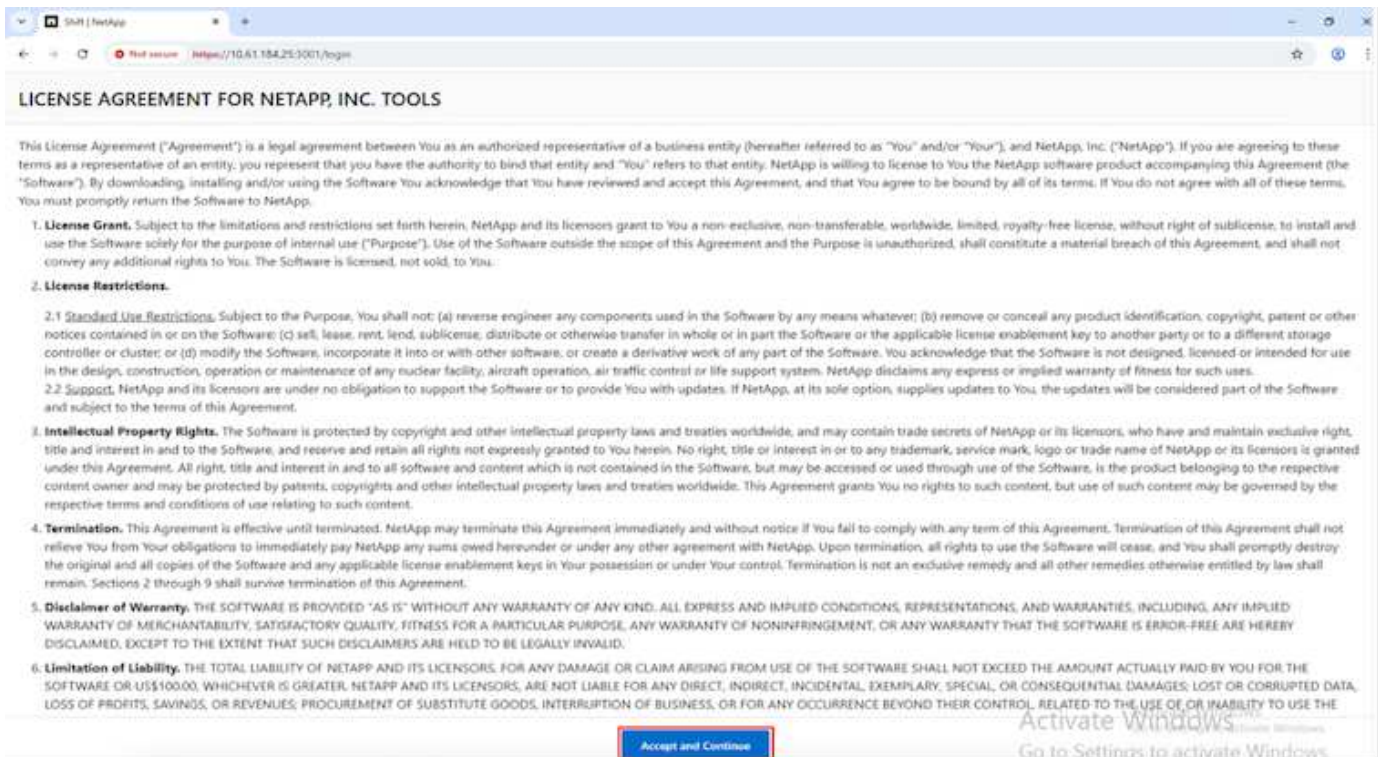
Passwort: admin



Die Administratoranmeldeinformationen können mit der Option „Passwort ändern“ geändert werden.



Akzeptieren Sie die rechtlichen EULA, indem Sie auf „Akzeptieren und fortfahren“ klicken.

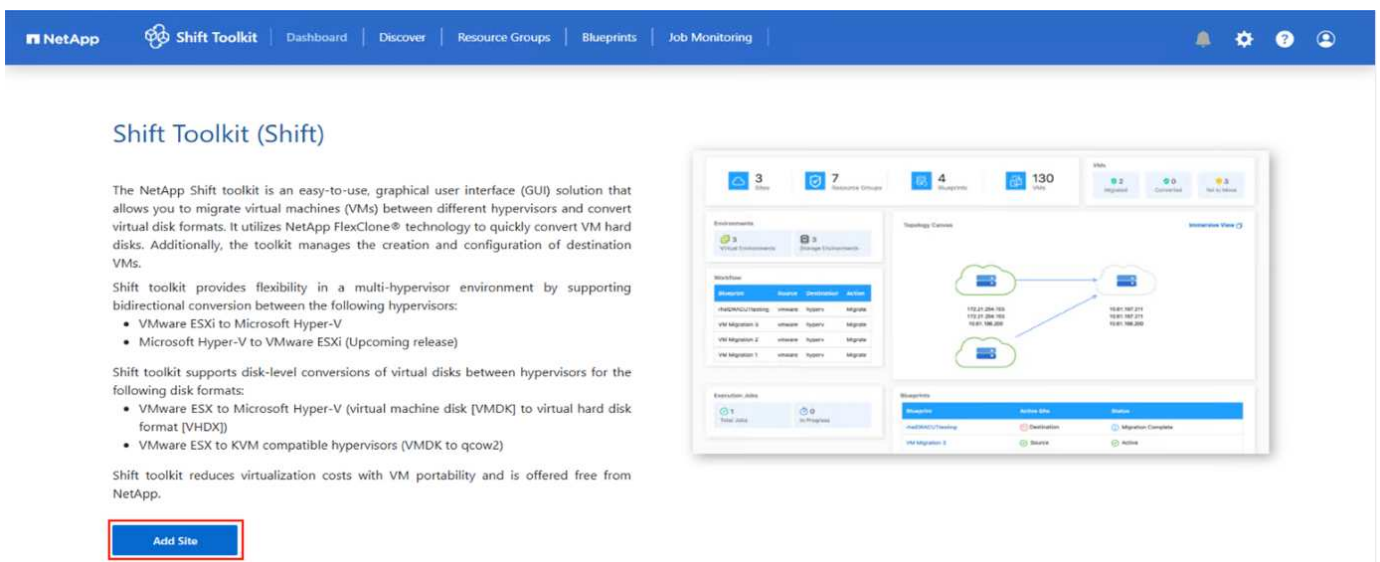


Shift Toolkit-Konfiguration

Sobald Speicher und Konnektivität zu Quell- und Ziel-Hypervisor ordnungsgemäß konfiguriert wurden, beginnen Sie mit der Konfiguration des Shift-Toolkits, um die Migration oder Konvertierung der virtuellen Maschine VMDK in das entsprechende Format zu automatisieren und dabei die FlexClone -Funktionalität zu nutzen.

Sites hinzufügen

Der erste Schritt besteht darin, das Quell-vCenter und dann die Ziel-Hyper-V-Details (sowohl Hypervisoren als auch Speicher) zu ermitteln und zum Shift-Toolkit hinzuzufügen. Öffnen Sie das Shift-Toolkit in einem unterstützten Browser, verwenden Sie den Standardbenutzernamen und das Standardkennwort (admin/admin) und klicken Sie auf „Sites hinzufügen“.





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 als Quelle (einzige Option, die während der GA verfügbar ist)
 - Standort – Wählen Sie die Standardoption
 - Connector – Wählen Sie die Standardauswahl

Klicken Sie nach dem Ausfüllen auf „Weiter“.

- Quell-vCenter
 - Endpunkt - Geben Sie die IP-Adresse oder den FQDN des vCenter-Servers ein
 - Benutzername – Benutzername für den Zugriff auf das vCenter (im UPN-Format: `username@domain.com`)
 - vCenter-Passwort – Passwort für den Zugriff auf vCenter zur Durchführung einer Bestandsaufnahme der Ressourcen.
 - vCenter SSL-Fingerabdruck (optional)

Wählen Sie „Selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren“ und klicken Sie auf „Weiter“.

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

Add New Site | Site Type | Site Details | **3 Hypervisor Details** | 4 Storage Details

Source vCenter Details

vCenter Endpoint
172.21.156.110

vCenter Username
administrator@nimrav.com

vCenter Password

☒ Accept self-signed certificates

Previous Continue

- Anmeldeinformationen für das ONTAP -Speichersystem

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

1 Site | 1 vCenter | 1 Datastore

Site Type: 1 Source, 0 Destination

1 Site

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Environ	Storage	VM List	Discovery Status
DemoSrc	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List	172.21.156.110 Success

Discover 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 Portgruppen und füllt sie.



Wenn Änderungen an der Quellsite vorgenommen werden, stellen Sie sicher, dass Sie die Erkennung ausführen, um die neuesten Informationen abzurufen. Klicken Sie dazu auf die drei Punkte neben dem Site-Namen und dann auf „Site entdecken“.



Das VM-Inventar wird alle 24 Stunden automatisch aktualisiert.

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 Create Resource Group

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	

Um die Daten für ein bestimmtes vCenter anzuzeigen, gehen Sie zum Dashboard und klicken Sie neben dem entsprechenden Sitenamen auf „VM-Liste anzeigen“. Auf der Seite werden das VM-Inventar sowie die VM-Attribute angezeigt.

Der nächste Schritt besteht darin, den Ziel-Hypervisor hinzuzufügen. Klicken Sie zum Hinzufügen auf „Neue Site 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 Hyper-V oder KVM als Ziel
 - Standort – Wählen Sie die Standardoption

- Connector – Wählen Sie die Standardauswahl

Klicken Sie nach dem Ausfüllen auf „Weiter“.

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is 'Site Details', which is highlighted with a blue circle. The 'Destination Site Details' form is enclosed in a red box. It contains the following fields:

- Site Name:** A text input field containing 'DemoDest'.
- Hypervisor:** A dropdown menu with 'Hyper-V' selected. Other options visible are 'KVM'.
- Connector:** A dropdown menu with 'default-connector' selected.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Previous' and 'Continue'. The 'Continue' button is highlighted in blue.

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

- Details zum Ziel-Hyper-V
 - IP-Adresse oder FQDN des Hyper-V-Standalone- oder Failovercluster-Managers
 - Benutzername – Benutzername für den Zugriff (im UPN-Format: `username@domain.com` oder Domäne\Administrator)
 - Kennwort – Kennwort für den Zugriff auf den Hyper-V-Host oder die FCI-Instanz zur Durchführung einer Bestandsaufnahme der Ressourcen.

Wählen Sie „Selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren“ und klicken Sie auf „Weiter“.

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

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

Destination Hyper-V Details

☒ Standalone
 ☐ Failover Cluster
 ☐ SCVMM

Hyper-V Endpoint: 10.61.184.170

Hyper-V Username: administrator@nimrav.com

Hyper-V Password: *****

Previous Continue

Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf „Weiter“.

-  Das Shift-Toolkit kommuniziert in der aktuellen Version nicht direkt mit System Center.
-  Die Hyper-V-FCI und Hosterkennung basieren auf der DNS-Auflösung. Stellen Sie sicher, dass die Hostnamen von der Shift-Toolkit-VM aufgelöst werden können. Falls die Lösung fehlschlägt, aktualisieren Sie die Hostdatei (C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts) und wiederholen Sie den Erkennungsvorgang.

- ONTAP -Speichersystem*

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

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

Destination Storage Details

Storage Endpoint: 10.61.180.100

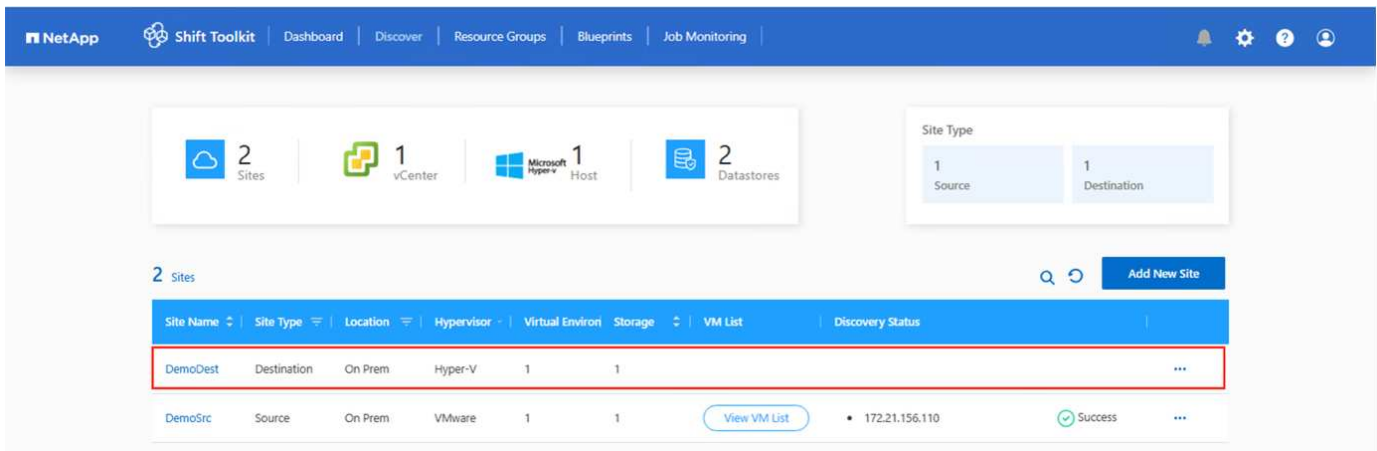
Storage Username: admin

Storage Password: *****

☒ Accept self-signed certificates

Previous Create Site

-  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

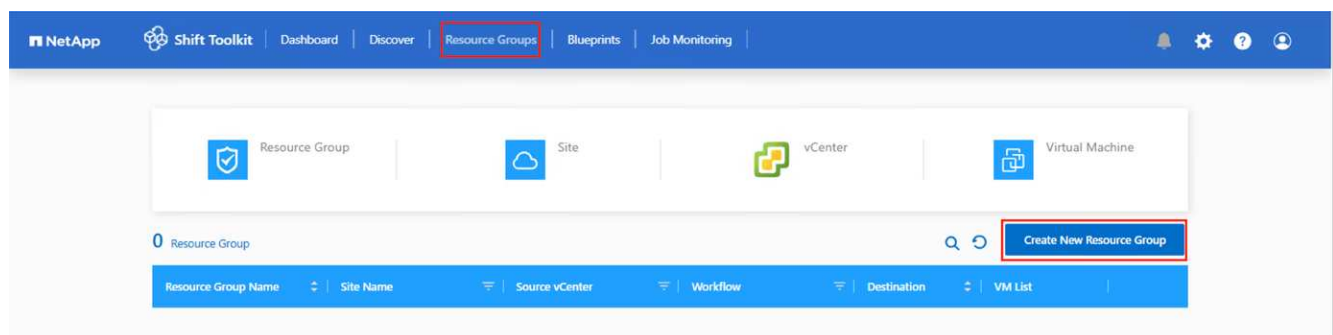
Nachdem die Plattformen hinzugefügt wurden, gruppieren Sie die VMs, die Sie migrieren oder in Ressourcengruppen konvertieren möchten. Mit den Ressourcengruppen des Shift-Toolkits können Sie abhängige VMs in logische Gruppen gruppieren, die ihre Startreihenfolgen und Startverzögerungen enthalten.



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

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

1. Greifen Sie auf Ressourcengruppen zu und klicken Sie auf „Neue Ressourcengruppe erstellen“.



2. Wählen Sie in der „Neuen Ressourcengruppe“ die Quellsite 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
DemoSrc

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.

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
☐ TVM01-RHEL92	nimravDS001
☐ TVM01-W2K19	nimravDS001
☐ TVM01-Cent10	nimravDS001
☐ TVM03-W2K22	nimravDS001
☐ nim_demowin10	nimravDS001
☐ STK-W2K19VM01	nimravDS001
☐ 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: nimravDS001

5 VMs

Virtual Machine	Datastore
☐ TVM01-RHEL92	nimravDS001
☐ TVM01-W2K19	nimravDS001
☐ TVM01-Cent10	nimravDS001
☐ TVM03-W2K22	nimravDS001
☐ nim_demowin10	nimravDS001

2 Selected VMs

Virtual Machine	Datastore
☐ STK-W2K19VM01	nimravDS001
☐ STK-U18VM01	nimravDS001

Previous **Continue**

6. Aktualisieren Sie die Migrationsdetails, indem Sie „Zielsite“, „Ziel-Hyper-V-Eintrag“ und „Datastore-zu-Qtree-Zuordnung“ auswählen.

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

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

Migration Details

Destination Site: DemoDest

Destination Hyper-V: 10.61.184.170

ONTAP Volume: nimravDS001

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination QTree
nimravDS001	→ nimshift

Previous **Continue**



Stellen Sie sicher, dass der Zielpfad (in dem die konvertierten VMs gespeichert sind) beim Konvertieren von VMs von ESX nach Hyper-V auf einen Qtree eingestellt ist. Legen Sie den Zielpfad auf den entsprechenden Qtree fest.

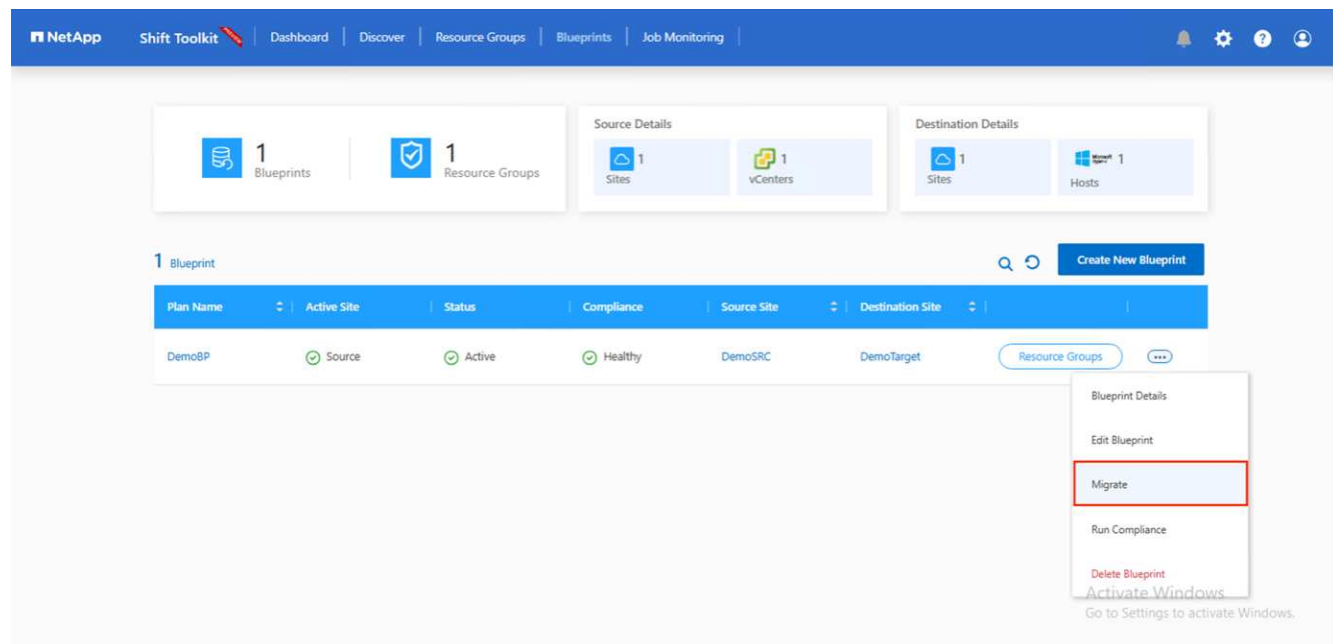


Es können mehrere Qtrees erstellt und zum entsprechenden Speichern der konvertierten VM-Festplatten verwendet werden.

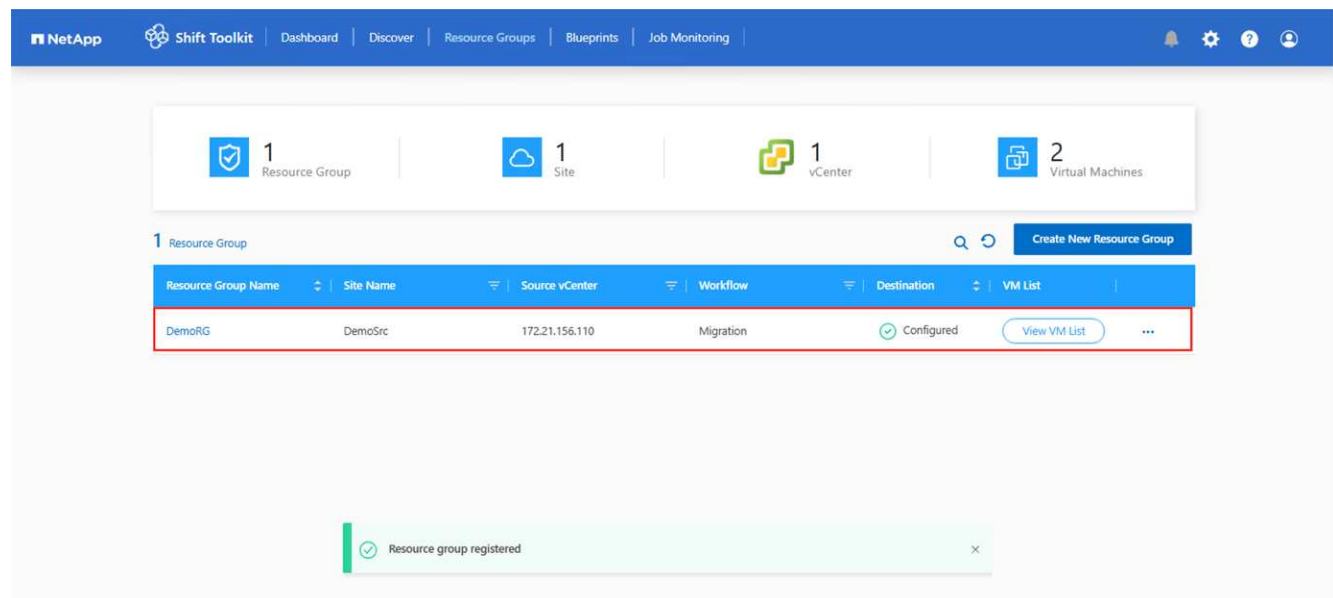
7. Wählen Sie die Startreihenfolge und die Startverzögerung (Sek.) für alle ausgewählten VMs aus. Legen Sie die Reihenfolge der Einschaltvorgänge fest, indem Sie jede virtuelle Maschine auswählen und die Priorität dafür festlegen. 3 ist der Standardwert für alle virtuellen Maschinen.

Die Optionen sind wie folgt:

1 – Die erste virtuelle Maschine, die eingeschaltet wird. 3 – Standard. 5 – Die letzte virtuelle Maschine, die eingeschaltet wird.



8. Klicken Sie auf „Ressourcengruppe erstellen“.





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

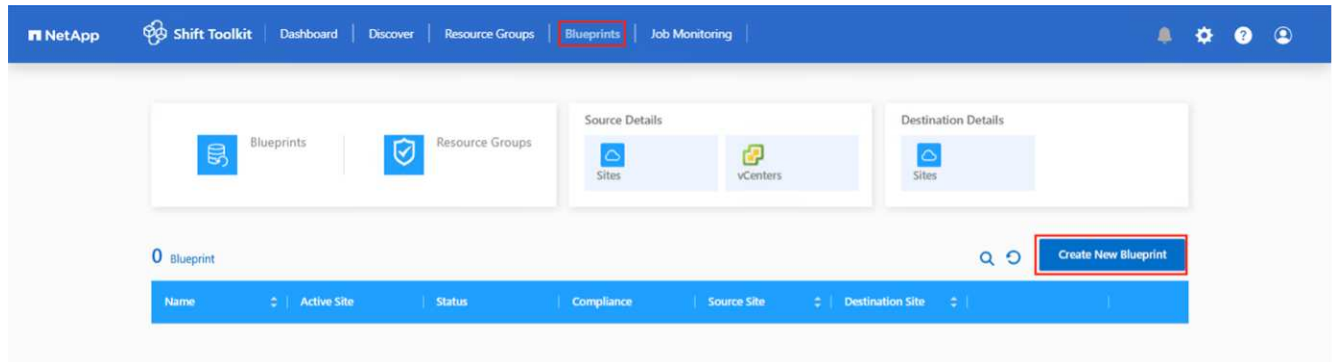
Blaupausen

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

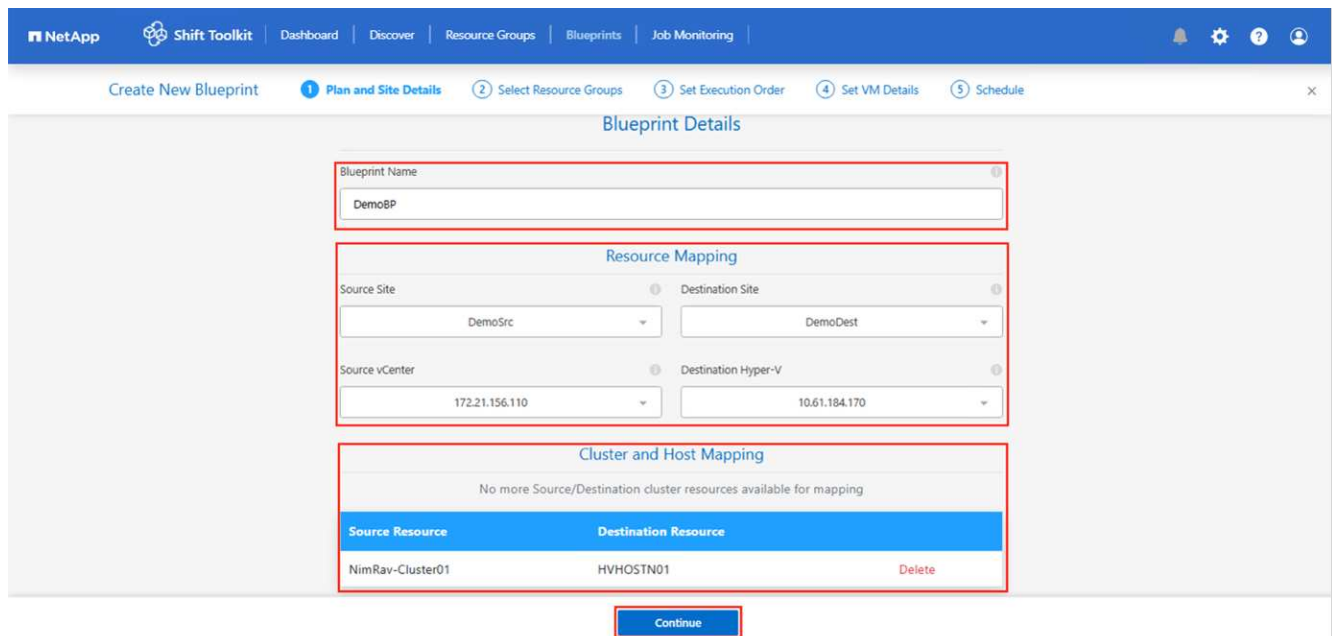
als Migrationspläne bezeichnet. Um den Blueprint zu definieren, navigieren Sie zur Registerkarte „Blueprints“ und klicken Sie auf „Neuen Blueprint erstellen“.

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

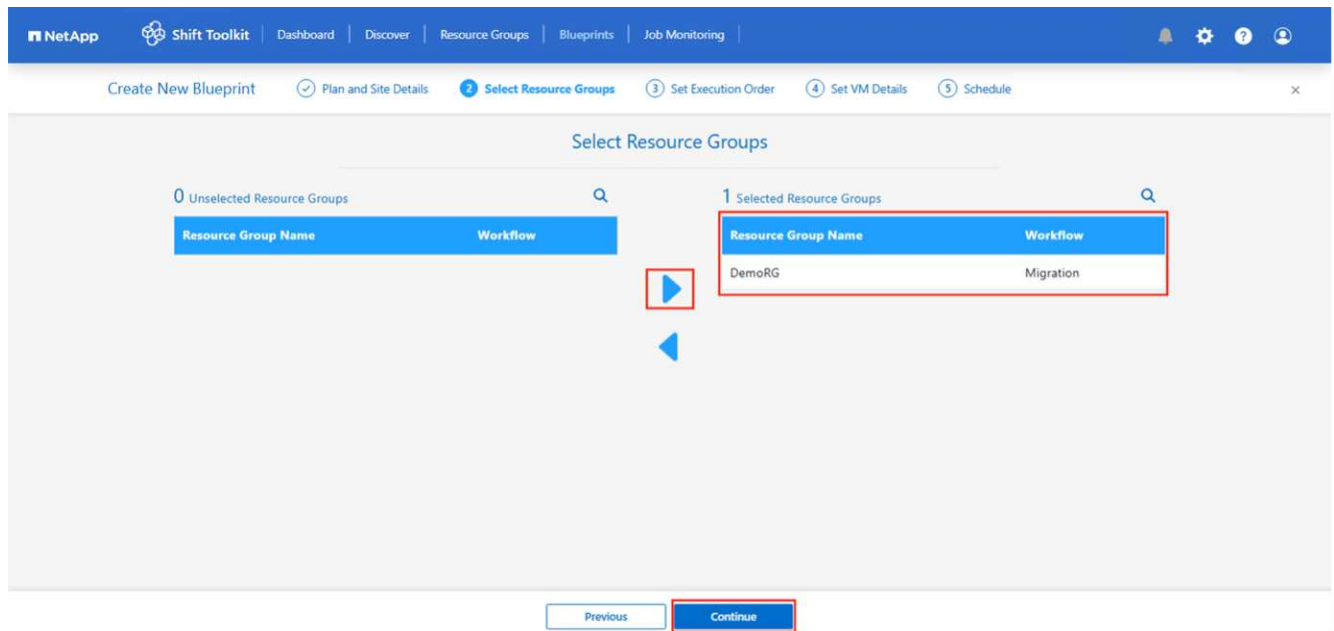
1. Greifen Sie auf Blueprints zu und klicken Sie auf „Neuen Blueprint erstellen“.



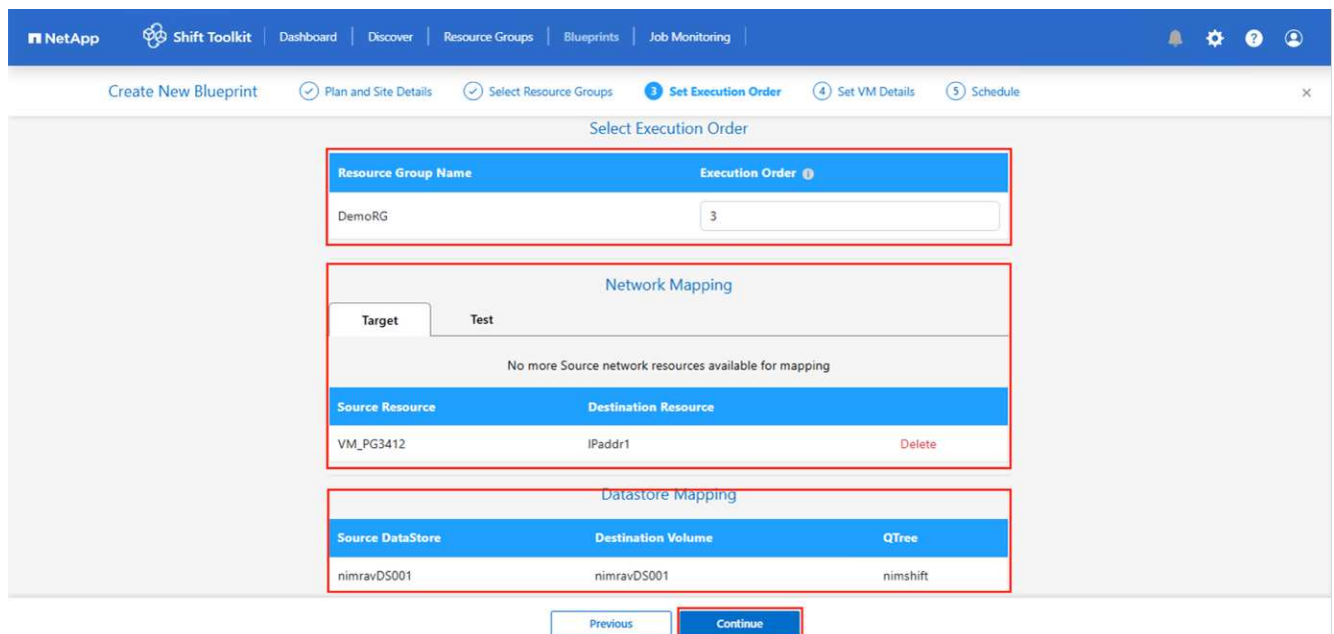
2. Geben Sie im „Neuen Blueprint“ einen Namen für den Plan ein und fügen Sie die erforderlichen Hostzuordnungen hinzu, indem Sie Quellsite > zugehöriges vCenter, Zielsite und den zugehörigen Hyper-V-Hypervisor auswählen.
3. Sobald die Zuordnungen abgeschlossen sind, wählen Sie die Cluster- und Hostzuordnung aus.



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



5. Legen Sie die Ausführungsreihenfolge für die Ressourcengruppe fest. Mit dieser Option können Sie die Reihenfolge der Vorgänge auswählen, wenn mehrere Ressourcengruppen vorhanden sind.
6. Wählen Sie anschließend „Netzwerkzuordnung“ für den entsprechenden virtuellen Switch aus. Die virtuellen Switches sollten bereits in Hyper-V bereitgestellt sein.



Auf der Hyper-V-Seite ist der virtuelle Switch-Typ „Extern“ die einzige unterstützte Option für die Netzwerkauswahl.



Für die Testmigration ist „Netzwerk nicht konfigurieren“ die Standardauswahl und das Shift-Toolkit führt keine IP-Adresszuweisung durch. Sobald die Festplatte konvertiert und die virtuelle Maschine auf der Hyper-V-Seite gekauft wurde, weisen Sie die Bubble-Netzwerk-Switches manuell zu, um Kollisionen mit dem Produktionsnetzwerk zu vermeiden.

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

☒ Do not Configure

Source Resource	Destination Resource
Source Site Resource	Destination Site Resource
	IPAddr1

Add

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



Stellen Sie sicher, dass der Qtree vorher bereitgestellt und die erforderlichen Berechtigungen zugewiesen wurden, damit die virtuelle Maschine erstellt und über die SMB-Freigabe eingeschaltet werden kann.

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.
- Für Windows-basierte Betriebssysteme wird empfohlen, einen Benutzer mit lokalen Administratorrechten zu verwenden. Domänenanmeldeinformationen können ebenfalls verwendet werden. Stellen Sie jedoch vor der Konvertierung sicher, dass auf der VM ein Benutzerprofil vorhanden ist. Andernfalls funktionieren die Domänenanmeldeinformationen nicht, da nach einer Domänenauthentifizierung gesucht wird, wenn keine Netzwerkverbindung besteht.
 - Geben Sie bei Gast-VMs auf Basis einer Linux-Distribution einen Benutzer an, der Sudo-Befehle ohne Kennwort ausführen kann. Dies bedeutet, dass der Benutzer Teil der Sudoers-Liste sein oder als neue Konfigurationsdatei zum Ordner /etc/sudoers.d/ hinzugefügt werden sollte.

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	*****
Windows	administrator	*****

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	☒	3	Gen 1 Gen 2	☒	☐	☐
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	☒	3	Gen 1 Gen 2	☒	☐	☐

Previous Continue

9. Wählen Sie unter „VM-Details“ erneut die entsprechende IP-Konfigurationsoption aus. Standardmäßig ist „Nicht konfigurieren“ ausgewählt.
- Um VMs mit denselben IPs vom Quellsystem zu migrieren, wählen Sie „IP beibehalten“.
 - Um VMs mit statischen IPs im Quellsystem zu migrieren und DHCP auf den Ziel-VMs 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.
- Stellen Sie sicher, dass das Vorbereitungsskript auf der Quell-VM von einem Konto mit Administratorrechten unter Windows und mit Sudo-Berechtigungen ohne Kennwortoption unter Linux-basierten Distributionsbetriebssystemen ausgeführt wird, um Cron-Jobs 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 kann deaktiviert werden, wenn die Ausführung eigener, benutzerdefinierter Skripte des Kunden geplant ist.
- 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	☒	3	☐ Gen 1 ☒ Gen 2	☒	☐	☐
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	☒	3	☐ Gen 1 ☒ Gen 2	☒	☐	☐

- Klicken Sie auf „Weiter“.
- 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“.

The screenshot shows the 'Schedule Migration' step of the 'Create New Blueprint' wizard. The 'Blueprint Details' section is highlighted with a red box and contains the following information:

Blueprint Details	
Blueprint Name:	DemoBP
Resource Groups:	DemoRG
VMs:	STK-W2K19VM01, STK-U18VM01

Below this, the 'Schedule' section is also highlighted with a red box. It includes a checked 'Schedule' checkbox, a dropdown for 'Server Timezone: America/Los_Angeles', and a date/time picker set to '01/05/2025 05:30 PM'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Create Blueprint' buttons, with the latter highlighted by a red box.



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.

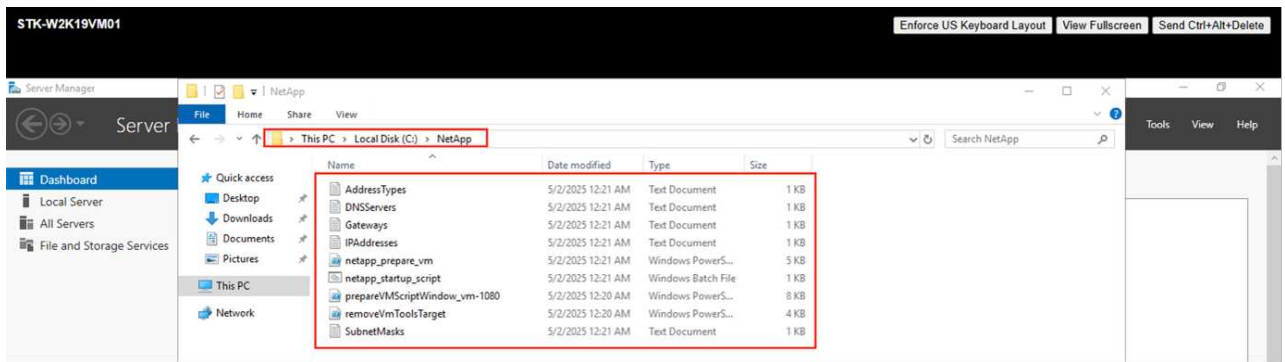
13. Sobald der Entwurf erstellt ist, wird ein PrepareVM-Job gestartet, der automatisch Skripte auf den Quell-VMs ausführt, um sie für die Migration vorzubereiten.

The screenshot shows the 'Blueprints' page in the NetApp Shift Toolkit. It displays a summary of 1 Blueprint and 1 Resource Group. Below this, there are 'Source Details' (1 Sites, 1 vCenters) and 'Destination Details' (1 Sites, 1 Hosts). The main table lists the blueprint 'DemoBP' with the following details:

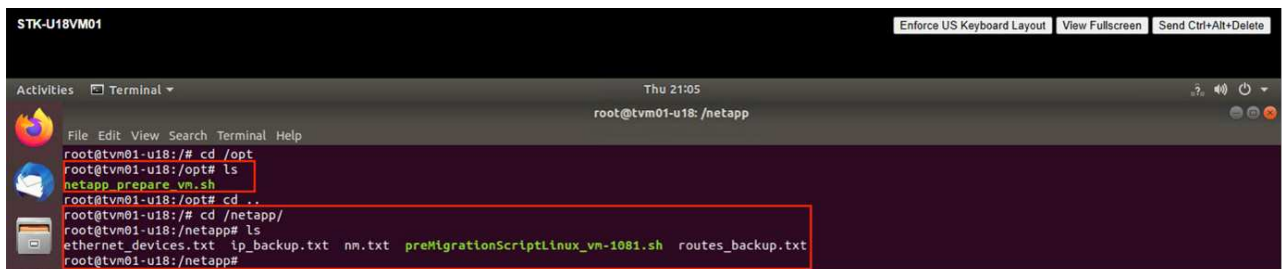
Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	Resource Groups
DemoBP	Source	PrepareVM In Progress	Not Available	DemoSrc	DemoDest	Resource Groups

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.

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



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

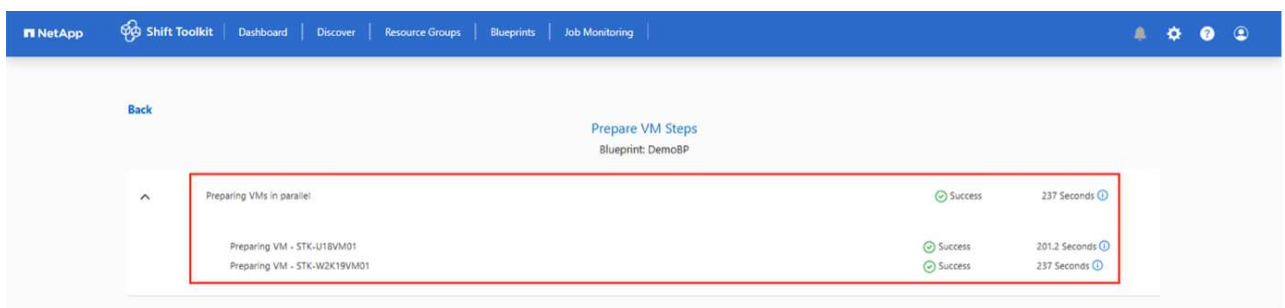


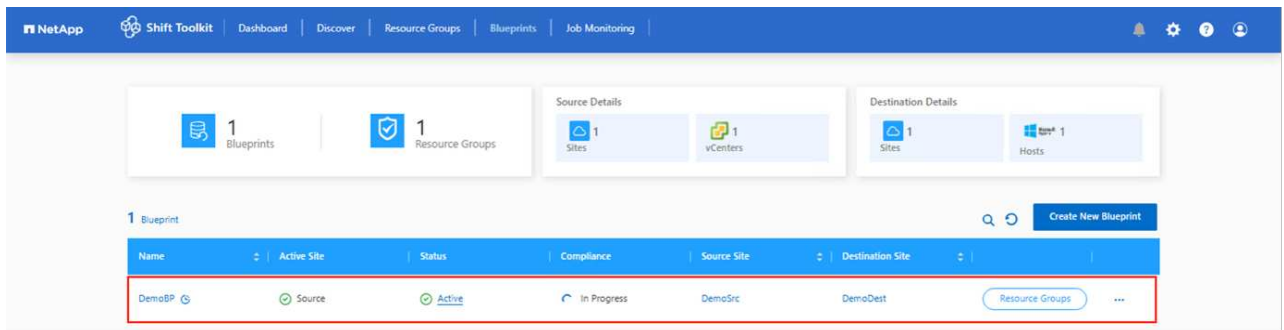
Für eine Linux-Quell-VM mit CentOS oder Red Hat ist das Shift-Toolkit intelligent genug, um die erforderlichen Hyper-V-Treiber automatisch zu installieren. Diese Treiber müssen vor der Festplattenkonvertierung in der Quell-VM vorhanden sein, um sicherzustellen, dass die VM nach der Konvertierung erfolgreich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



Ausführliche Informationen finden Sie unter ["Das System steckt nach der Migration einer RHEL-VM zu Hyper-V im Dracut fest"](#).

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.

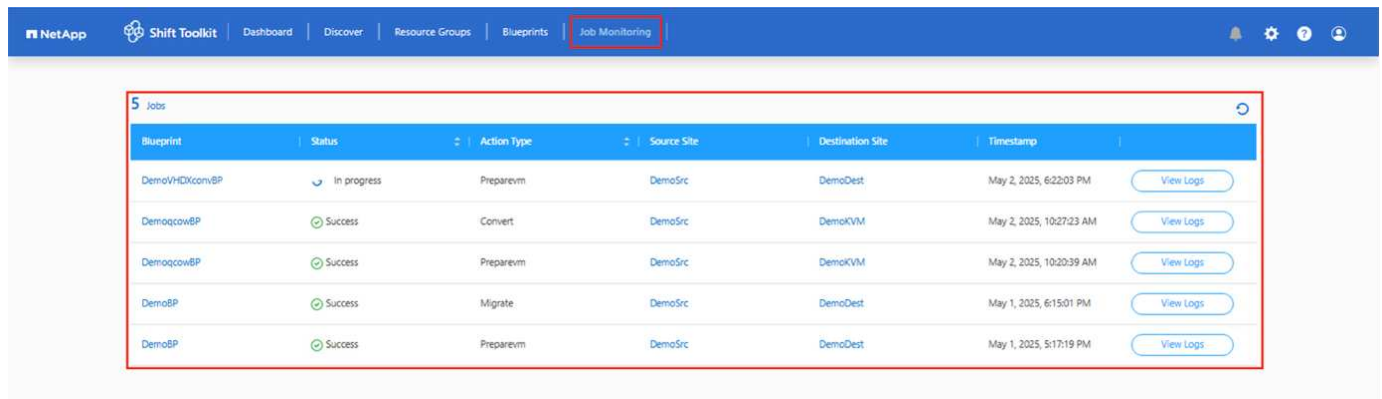




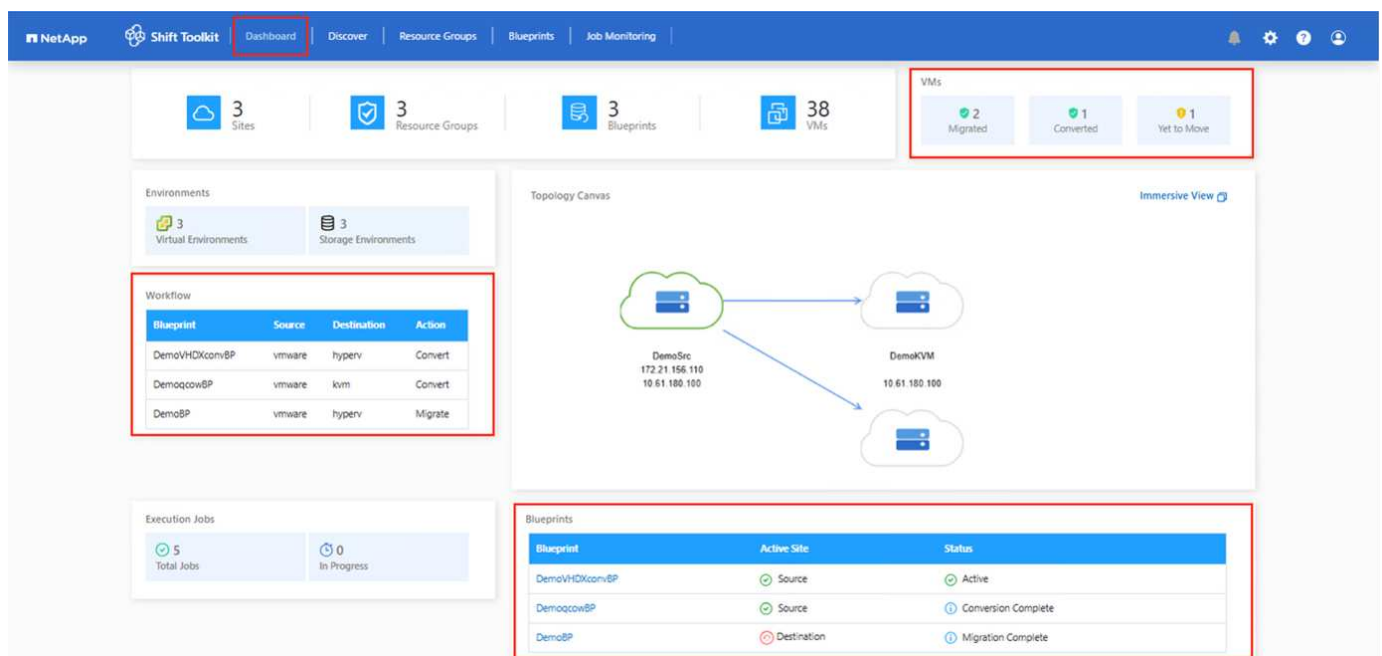
Die Migration erfolgt nun zum festgelegten Zeitpunkt oder kann manuell durch Klicken auf die Option „Migrieren“ gestartet werden.

Überwachung und Dashboard

Überwachen Sie den Status der Jobs mithilfe der Jobüberwachung.

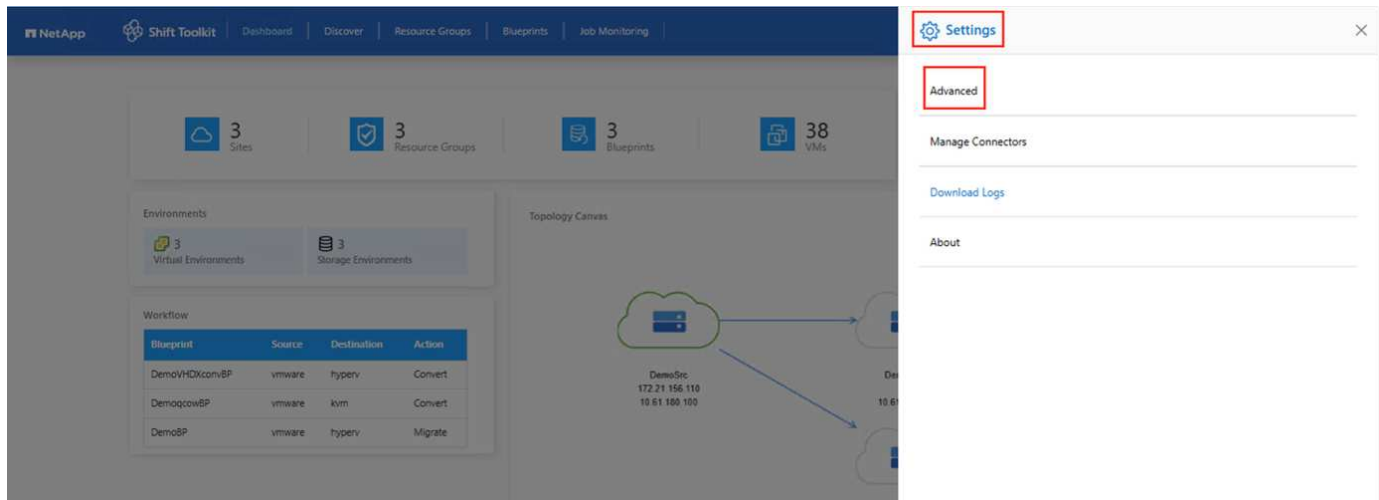


Bewerten Sie mit der intuitiven Benutzeroberfläche zuverlässig den Status von Migration, Konvertierung und Blueprints. Auf diese Weise können Administratoren erfolgreiche, fehlgeschlagene oder teilweise fehlgeschlagene Pläne sowie die Anzahl der migrierten oder konvertierten VMs schnell identifizieren.



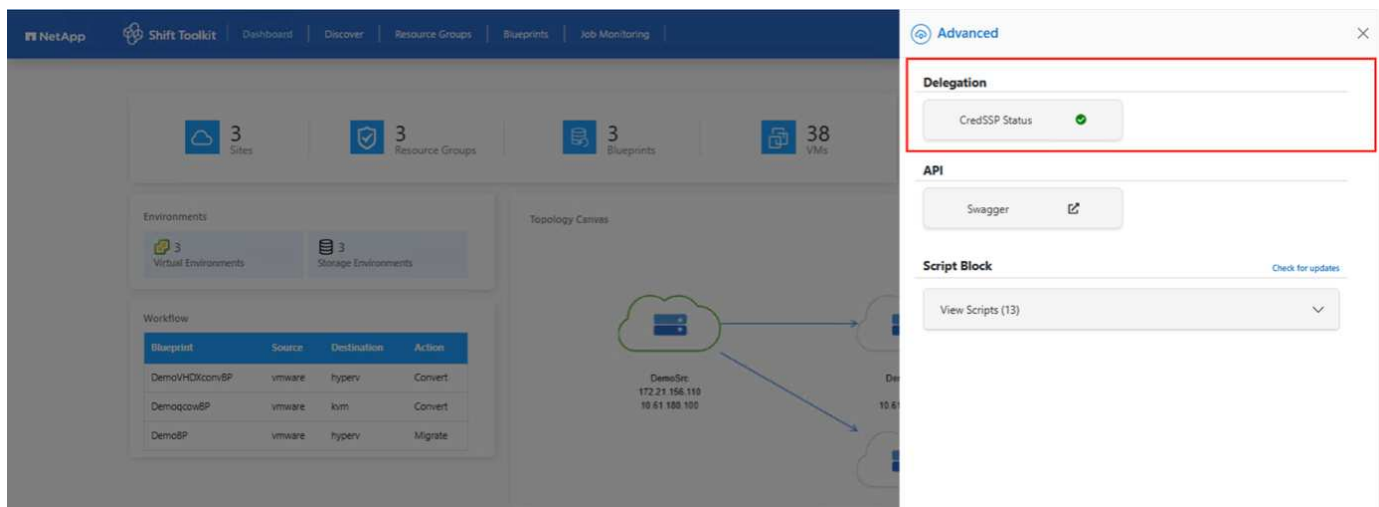
Erweiterte Einstellungen

Das Shift-Toolkit bietet erweiterte Einstellungen, auf die Sie zugreifen können, indem Sie in der oberen Symbolleiste auf das Symbol „Einstellungen“ klicken.



CredSSP

Shift nutzt Credential Security Service Provider (CredSSP), um die Übertragung der Anmeldeinformationen zu verwalten. Während des Konvertierungsprozesses führt der Shift-Server eine Reihe von Skripten auf dem Gastbetriebssystem der zu konvertierenden VM aus. Die Anmeldeinformationen zum Ausführen dieser Skripte werden über einen „Double-Hop“ vom Shift-Server über den Hyper-V-Server an das Gastbetriebssystem übergeben.



Konfigurieren des Shift-Servers als CredSSP-Client:

Der Assistent „Erweiterte Einstellungen“ konfiguriert den Shift-Server automatisch als CredSSP-Client. Dadurch kann der Shift-Server Anmeldeinformationen an die Hyper-V-Server delegieren.

Was passiert hinter den Kulissen:

Das Shift-Toolkit führt eine Reihe von Befehlen aus, um sich selbst als Client zu konfigurieren und so die Verwaltung von Hyper-V-Hosts zu ermöglichen. Dieser Prozess umfasst das Einrichten der erforderlichen Konfigurationen.

- Führt diese Befehle aus:
 - Set-Item WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts -Value "fqdn-of-hyper-v-host"
 - Enable-WSManCredSSP -Role client -DelegateComputer "fqdn-of-hyper-v-host"
- Konfiguriert die folgende Gruppenrichtlinie:
 - Computerkonfiguration > Administrative Vorlagen > System > Anmeldeinformationsdelegierung > Delegierung neuer Anmeldeinformationen mit reiner NTLM-Serverauthentifizierung zulassen

Wählen Sie „Aktivieren“ und fügen Sie „wsman/fqdn-of-hyper-v-host“ hinzu.

Konfigurieren des Hyper-V-Servers als CredSSP-Server

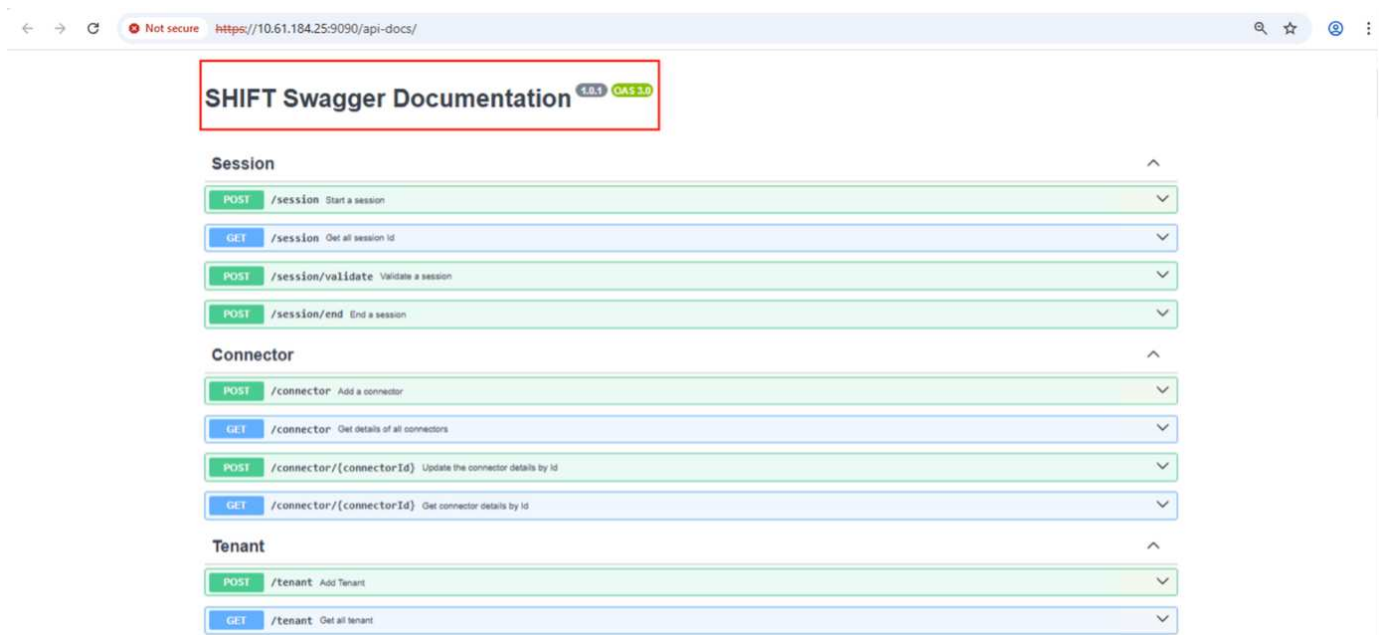
Verwenden Sie das Cmdlet „Enable-WSManCredSSP“ auf dem Hyper-V-Server, um den Hyper-V-Server als CredSSP-Server zu konfigurieren, wodurch der Hyper-V-Server Anmeldeinformationen vom Shift-Server empfangen kann.

Öffnen Sie auf dem Hyper-V-Host, auf dem die virtuellen Maschinen vom Shift-Toolkit-Server bereitgestellt werden, eine Windows PowerShell-Sitzung als Administrator und führen Sie die folgenden Befehle aus:

1. Aktivieren-PSRemoting
2. Enable-WSManCredSSP -Rollenserver

Stolzieren

Die Swagger-Seite in den erweiterten Einstellungen ermöglicht die Interaktion mit verfügbaren APIs. Die über die REST-API des Shift-Toolkits verfügbaren Ressourcen sind in Kategorien organisiert, wie auf der Dokumentationsseite der Swagger-API angezeigt. Nachfolgend finden Sie eine kurze Beschreibung der einzelnen Ressourcen mit den Basisressourcenpfaden sowie gegebenenfalls zusätzliche Hinweise zur Verwendung.



Sitzung

Sie können diese API verwenden, um sich beim Shift-Toolkit-Server anzumelden. Diese API gibt ein Benutzerautorisierungstoken zurück, das zur Authentifizierung nachfolgender Anfragen verwendet wird.

- Starten einer Sitzung
- Validieren einer Sitzung
- Alle Sitzungs-IDs abrufen
- Beenden einer Sitzung

Anschluss

- Einen Connector hinzufügen
- Details zu allen Konnektoren abrufen
- Aktualisieren Sie die Connectordetails nach ID
- Abrufen von Connectordetails nach ID

Mieter

Verwenden Sie APIs, um Add- und Get-Vorgänge auszuführen

- Mieter hinzufügen
- Alle Mieter abrufen

Benutzer

Verwenden Sie APIs, um Vorgänge zum Hinzufügen, Abrufen, Ändern und Akzeptieren auszuführen

- Benutzer hinzufügen
- Alle Benutzer abrufen
- Passwort des Benutzers ändern
- EULA akzeptieren

CredSSP

Verwenden Sie APIs, um Aktivierungs- und Abrufvorgänge durchzuführen

- Aktivieren Sie credssp
- Status von credssp abrufen

Website

Verwenden Sie APIs, um Abruf-, Hinzufügungs-, Lösch- und Aktualisierungsvorgänge durchzuführen

- Anzahl der Sites abrufen
- Alle Site-Details abrufen
- Hinzufügen einer Site
- Sitedetails nach ID abrufen
- Löschen einer Site anhand der ID
- Einer Site eine virtuelle Umgebung hinzufügen
- Speicherumgebung zu einer Site hinzufügen
- Abrufen von Details zur virtuellen Umgebung für eine Site

- Aktualisieren Sie die Details der virtuellen Umgebung für eine Site
- Löschen von Details der virtuellen Umgebung für eine Site
- Abrufen von Speicherumgebungsdetails für eine Site
- Aktualisieren der Speicherumgebungsdetails für eine Site
- Löschen von Speicherumgebungsdetails für eine Site

Entdeckung

Verwenden Sie APIs, um Erkennungs- und Abrufvorgänge durchzuführen

- Quellsite entdecken
- Alle Erkennungsanfragen für die Quellsite abrufen
- Zielsite ermitteln
- Alle Erkennungsanforderungen für die Zielsite abrufen
- Ermitteln Sie die Erkennungsschritte für die Quellsite nach ID
- Ermitteln Sie die Erkennungsschritte für die Zielsite nach ID

VM

Verwenden von APIs zum Ausführen von Get-Vorgängen

- 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

Verwenden von APIs zum Ausführen von Get-Vorgängen

- Abrufen von Ressourcendetails für eine Site und eine virtuelle Umgebung
- Abrufen der Anzahl der Quellsite-Ressourcen

Ressourcengruppe

Verwenden Sie APIs, um Add-, Update- und Get-Operationen durchzuführen

- Abrufen der Anzahl der Schutzgruppen
- Alle Details zur Schutzgruppe abrufen
- Hinzufügen einer Schutzgruppe
- Erhalten Sie Details einer Schutzgruppe nach ID
- Löschen einer Schutzgruppe nach ID
- Aktualisieren Sie die Details der Schutzgruppe nach ID
- Abrufen von VMs einer Schutzgruppe nach ID
- Holen Sie sich Blueprints, die die Schutzgruppe enthalten

Entwurf

Verwenden Sie APIs, um Add-, Update- und Get-Operationen durchzuführen

- Blueprint-Anzahl abrufen
- Alle Blueprint-Details abrufen
- Einen Blueprint hinzufügen
- Erhalten Sie Blaupausendetails nach ID
- Blaupause nach ID löschen
- Aktualisieren Sie die Blaupausendetails für die ID
- Abrufen von VMs eines Blueprints
- Erhalten Sie den Energiestatus der im Blueprint vorhandenen VMs
- Blaupausenanzahl abrufen
- Alle Details zum Bauplan abrufen

Einhaltung

Verwenden Sie APIs, um Add- und Get-Operationen auszuführen

- Abrufen des Ergebnisses der Konformitätsprüfung für einen Blueprint
- Abrufen des endgültigen Status der Konformitätsprüfung für einen Blueprint
- Fügen Sie bei Bedarf eine neue Konformitätsprüfung für einen Blueprint hinzu

Ausführung

Verwenden von APIs zum Ausführen von Get-Vorgängen

- Alle Ausführungsdetails abrufen
- Erhalten Sie Details zur laufenden Ausführung
- Ausführungsanzahl abrufen
- Anzahl der laufenden Ausführungen abrufen
- Schritte für die Ausführungs-ID abrufen

Erholung

Verwenden Sie APIs, um Add- und Get-Operationen auszuführen

- Neue Ausführungsanforderung für einen Blueprint hinzufügen
- Wiederholungsanforderung für die Ausführung eines Blueprints hinzufügen
- Erhalten Sie den Ausführungsstatus aller Blueprints
- Ausführungsstatus für Blueprint-ID abrufen

Skriptblock

Verwenden Sie APIs, um Abruf- und Aktualisierungsvorgänge durchzuführen

- Alle Skript-Metadaten abrufen

- Skriptmetadaten nach ID abrufen
- Alle Aktualisierungsmetadaten abrufen
- Skript ausführen

Skriptblock

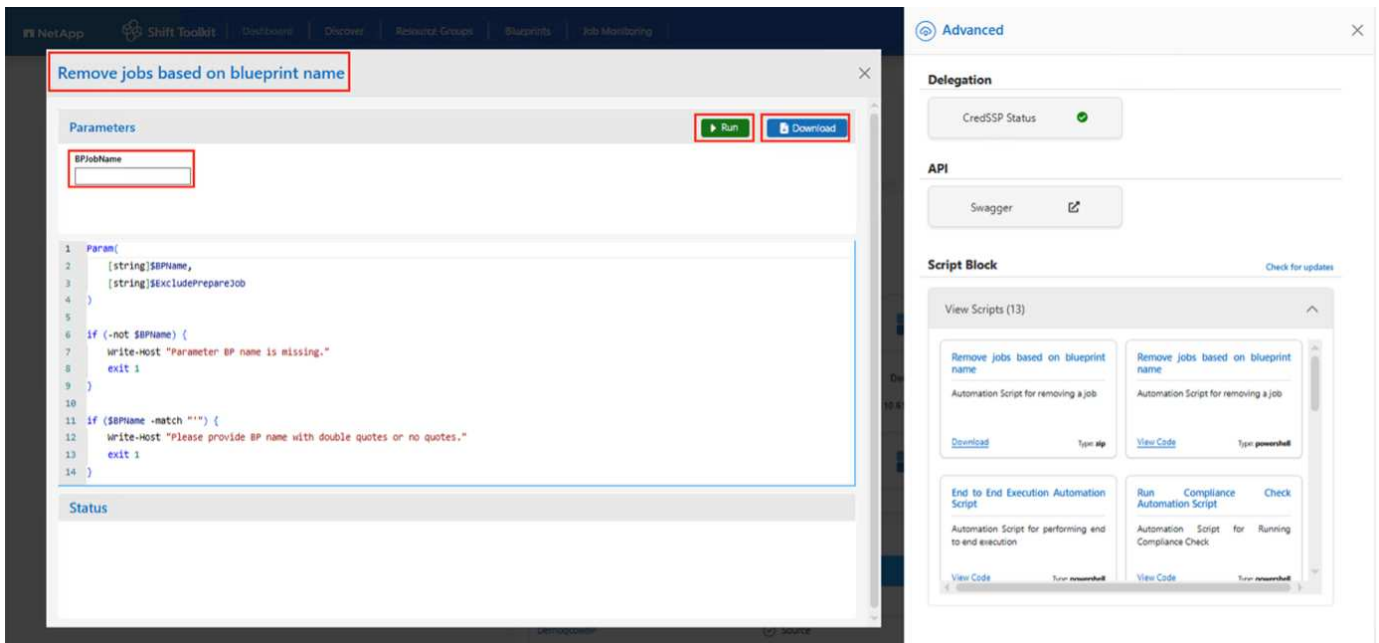
Der Skriptblock im Shift-Toolkit bietet Beispielcode, der bei der Automatisierung, Integration und Entwicklung von Funktionen über verfügbare interne und externe APIs hilft. Durchsuchen und laden Sie im Abschnitt „Codebeispiele“ im Skriptblock Beispiele herunter, die vom Shift Toolkit Automation-Team und von Community-Mitgliedern geschrieben wurden. Verwenden Sie die Beispiele, um mit Automatisierungs-, Verwaltungs- oder Integrationsaufgaben zu beginnen.

The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit dashboard. The main interface includes sections for Environments, Workflow, Execution Jobs, and Blueprints. A right-hand panel titled 'Advanced' is open, showing the 'Script Block' section. This section contains a list of scripts with details such as name, description, and type. A red box highlights the 'Script Block' section in the 'Advanced' panel.

Blueprint	Source	Destination	Action
DemoVHDConvBP	vmware	hyperv	Convert
DemoQcowBP	vmware	kvm	Convert
DemoBP	vmware	hyperv	Migrate

Blueprint	Active Site
DemoVHDConvBP	Source
DemoQcowBP	Source
DemoBP	Destination

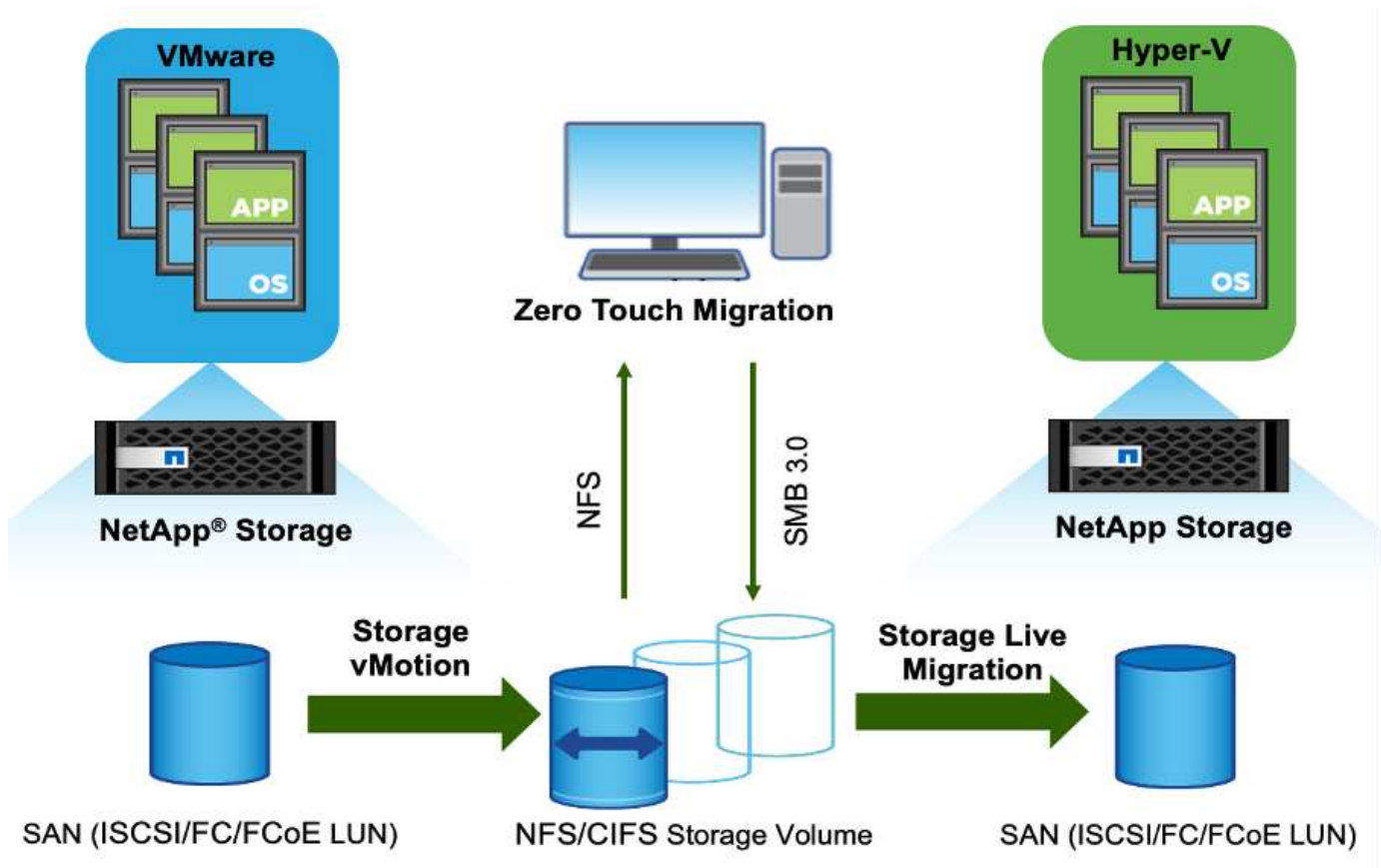
Hier ist ein Beispiel für ein Powershell-Skript, mit dem ein bestimmter Job innerhalb der Shift-Benutzeroberfläche gelöscht werden kann. Die Funktion wird nicht über den Workflow bereitgestellt, kann jedoch über den Skriptblock erreicht werden. Das gleiche Skript ist auch als Bat-Skript verfügbar, das durch Herunterladen und Aufrufen einfach ausgeführt werden kann.



Das Ziel besteht darin, Beispielskripte bereitzustellen, um Tag-0- und Tag-N-Operationen für bestimmte Hypervisoren mithilfe der Shift-Toolkit-APIs und der jeweiligen veröffentlichten Hypervisor-APIs durchzuführen.

SAN-Umgebungen

Eine der Hauptanforderungen des Shift-Toolkits besteht darin, dass sich die zu konvertierenden VMs in einer NAS-Umgebung (NFS für ESX) befinden müssen. Wenn sich die VMs in einer SAN-Umgebung (iSCSI, FC, FCoE, NVMeFC) befinden, müssen sie vor der Konvertierung in eine NAS-Umgebung migriert werden.



Der obige Ansatz stellt eine typische SAN-Umgebung dar, in der VMs in einem SAN-Datenspeicher gespeichert sind. Die von ESX auf Hyper-V zu konvertierenden VMs werden zusammen mit ihren Festplatten zunächst mit VMware vSphere Storage vMotion in einen NFS-Datenspeicher migriert. Das Shift-Toolkit verwendet FlexClone, um die VMs von ESX nach Hyper-V zu konvertieren. Die konvertierten VMs (zusammen mit ihren Festplatten) befinden sich auf einer CIFS-Freigabe. Die konvertierten VMs (zusammen mit ihren Festplatten) werden mit Hyper-V Storage Live Migration zurück zum SAN-fähigen CSV migriert.



Die Live-VM-Migration kann fehlschlagen, wenn Knoten unterschiedliche Prozessfähigkeitssätze haben. Dies kann durch die Einstellung „Auf einen physischen Computer mit einem anderen Prozessor migrieren“ behoben werden. Dieses Skript ist unter Skriptblock verfügbar.

Migrieren Sie VMs mit dem Shift Toolkit

Verwenden Sie das Shift Toolkit, um VMs von VMware ESXi zu Microsoft Hyper-V zu migrieren. Der Prozess umfasst die Vorbereitung der VMs, die Konvertierung von Festplattenformaten und die Konfiguration der Netzwerkeinstellungen in der Zielumgebung.

Migration

Sobald der Entwurf erstellt ist, kann die Option „Migrieren“ ausgeführt werden. Während der Migrationsoption führt das Shift-Toolkit eine Reihe von Schritten aus, um das Datenträgerformat zu konvertieren und den konvertierten Datenträger zum Erstellen virtueller Maschinen auf dem Hyper-V-Host zu verwenden, wie im Blueprint definiert.

Die folgenden Schritte werden auf hoher Ebene ausgeführt:

Voraussetzung: Stellen Sie vor dem Starten der Migration sicher, dass die virtuellen Maschinen (VMs) ordnungsgemäß ausgeschaltet werden, unabhängig davon, ob die Migration ad hoc oder basierend auf der geplanten Wartungszeit geplant ist. Vergewissern Sie sich, dass die VMs vollständig heruntergefahren sind. Wenn für das Betriebssystem Updates ausstehen, starten Sie die Migration erst, nachdem die VMs vollständig heruntergefahren sind.

- Löschen Sie vorhandene Snapshots für alle VMs im Blueprint
- VM-Snapshots für Blueprint auslösen – an der Quelle
- Volume-Snapshot vor der Datenträgerkonvertierung auslösen
- Klonen und konvertieren Sie VMDK für alle VMs in das VHDX-Format
- VMs in der Schutzgruppe einschalten – am Ziel
- Registrieren Sie die Netzwerke auf jeder VM
- Entfernen Sie die VMware-Tools und weisen Sie die IP-Adressen je nach Betriebssystemtyp per Trigger-Skript oder Cron-Job zu

Zu berücksichtigende Faktoren

Stellen Sie vor dem Starten der Migration sicher, dass alle Voraussetzungen erfüllt sind (dies wird im Abschnitt „Voraussetzungen“ dieses Dokuments ausführlich behandelt). Hier ist eine kurze Checkliste zur Zusammenfassung:

- 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
- Versuchen Sie als Schnelltest, mit dem Hyper-V-Manager von einem beliebigen Hyper-V-Host im Cluster aus eine VM zu erstellen und platzieren Sie die VHDX auf der CIFS-Freigabe (siehe Punkt – a). Versuchen Sie dasselbe von der Shift-Toolkit-VM aus, indem Sie Hyper-V-Verwaltungstools hinzufügen (entweder über „Programme und Funktionen“ oder mit „PowerShell“ – add-windowsfeature rsat-hyper-v-tools).



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

Netzwerktipps und -überlegungen

Die folgenden Netzwerkaspekte müssen berücksichtigt werden:

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

Für Windows-VMs:

- Das Vorbereitungsskript erstellt eine Kopie der Netzwerkkonfigurationsdetails (IP-Adressraum, Gateway-Adresse, DNS-Server) und das Triggerskript (während der Migration) wendet die Netzwerkeinstellungen erneut an, sei es eine einzelne Netzwerkkarte oder mehrere Netzwerkkarten basierend auf der Blueprint-Zuordnung.
- Nach der Migration zeigt der Windows-Geräte-Manager möglicherweise noch die alten Netzwerkadapterinformationen von vor der Migration an. Dies hat zwar keine Auswirkungen auf den neuen Netzwerkadapter, der nach der Migration erstellt wurde, und verursacht keine IP-Konflikte, das Skript löscht diese alte Registrierung jedoch derzeit nicht, sodass sie weiterhin sichtbar bleibt.

Für Linux-VMs:

- Das Vorbereitungsskript erstellt eine Kopie der Netzwerkkonfigurationsdetails (IP-Adressraum, Routen, DNS-Server, Netzwerkgerätenamen) und identifiziert je nach Linux-Distribution den verwendeten Netzwerktyp und wendet die IP-Einstellungen an. Das Skript zur Netzwerkneuzuweisung wird mithilfe von Crontab als Cron-Job festgelegt und beim Booten ausgelöst. Beispielsweise führt der Cronjob das Skript (nach der Migration) auf der Instanz aus, um die Netzwerkeinstellungen erneut anzuwenden, sei es eine einzelne Netzwerkkarte oder mehrere Netzwerkkarten basierend auf der Blueprint-Zuordnung.
- In bestimmten Szenarien haben die konvertierten Hyper-V-VMs Schnittstellennamen wie eth0 oder eth1 anstelle von ens192 oder 33, die auf der Quellseite vorhanden waren. In diesem Fall aktualisiert das Skript die Netzwerkkonfigurationsdetails, damit sie mit den neuen Schnittstellennamen übereinstimmen. Wenn vorhersehbare Namen verwendet werden (wie bei modernen Systemen) und der Schnittstellename auf der Hyper-V-Seite beibehalten wird, überspringt das Skript die Netzwerkseite und entfernt nur die VMware-Tools und startet dann die VM neu.
- Das Shift-Toolkit unterstützt derzeit die Mechanismen NetworkManager, Netplan und ifconfig und behält die IP wie im Blueprint angegeben bei.

Phasen und Optionen

Hier sind die wichtigsten Phasen und Optionen des Migrationsprozesses.

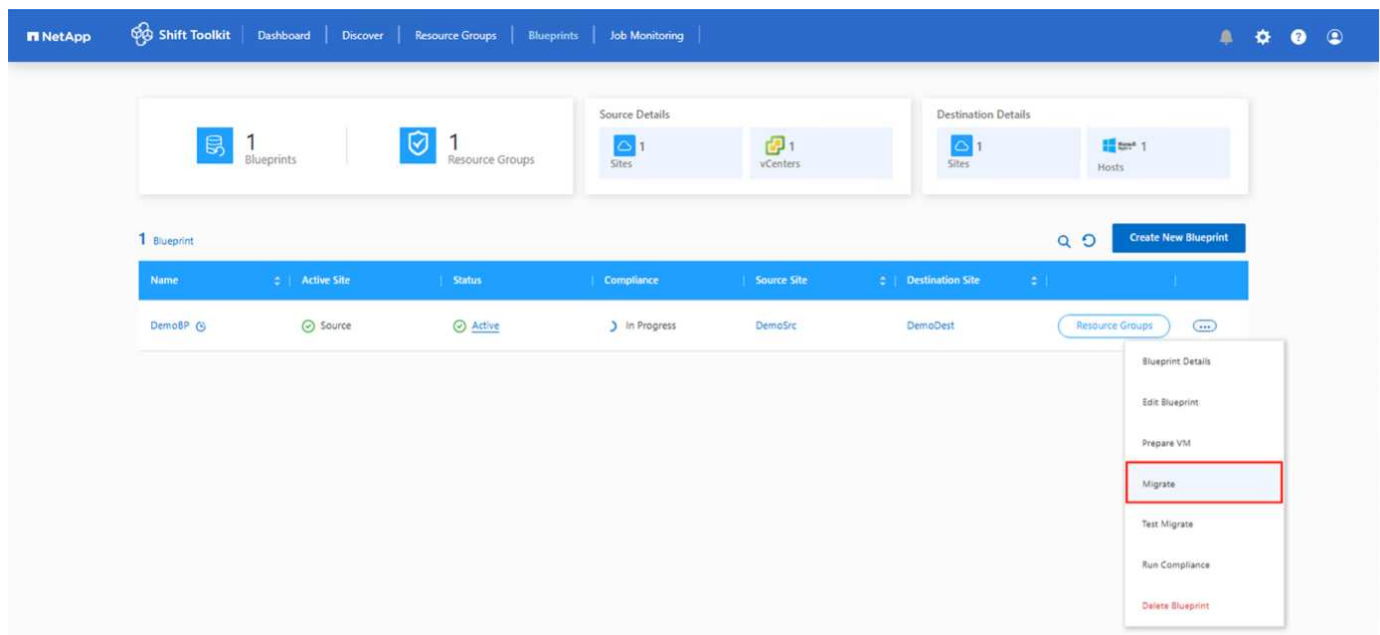
1. VM vorbereiten – Bereiten Sie die VMs für die Migration vor und stellen Sie sicher, dass alle Voraussetzungen vollständig erfüllt sind.

2. Migrieren: Sobald die Vorbereitung abgeschlossen ist, wählen Sie VMware-VMs aus und migrieren Sie sie zu Hyper-V. Überprüfen Sie nach Abschluss der Migration, ob die VMs erfolgreich gestartet wurden und die Daten ordnungsgemäß migriert wurden.
3. Testmigration – Die Testmigration simuliert die Migration, indem sie VMDK in VHDX konvertiert und eine Hyper-V-VM mithilfe der konvertierten VHDX-Datei erstellt, die sich auf der SMB-Freigabe befindet. Bei der Testmigration ist keine Konfiguration der Netzwerkzuordnung möglich. Diese Aufgabe sollte in der Regel manuell in einem Bubble-Netzwerk durchgeführt werden.
4. Migration erneut versuchen – Wenn die Migration fehlschlägt, bietet das Shift-Toolkit eine Wiederholungsoption. Mit dieser Funktion kann der Migrationsauftrag ab dem Fehlerpunkt fortgesetzt werden. Bevor Sie den Vorgang wiederholen, ist es wichtig, alle Fehlermeldungen zu überprüfen und zu korrigieren.

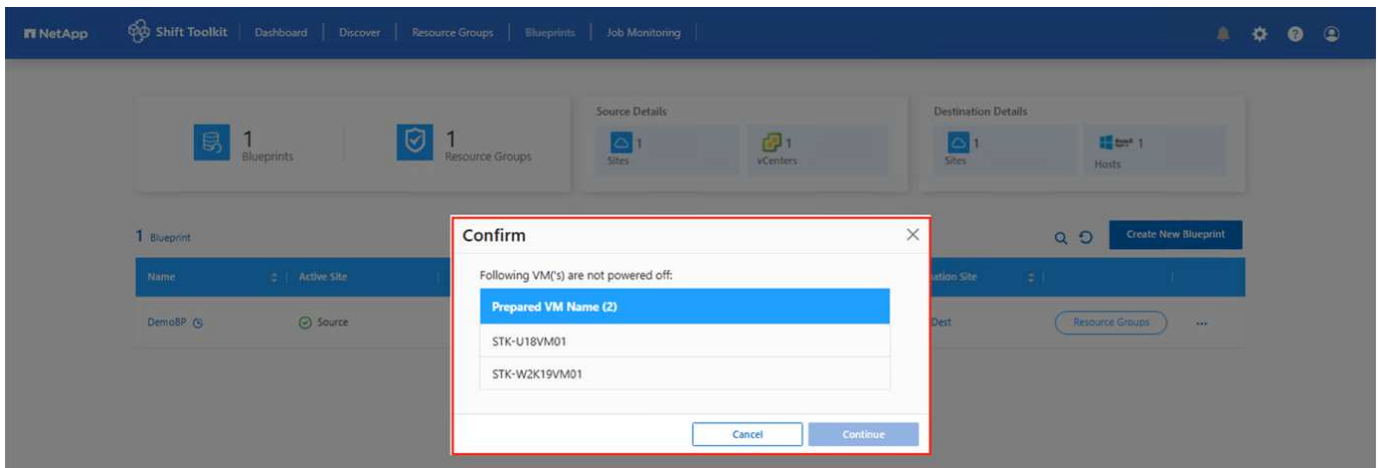


Das Shift-Toolkit ändert die Quell-VM nicht, außer dass es die für die VM-Vorbereitung erforderlichen Skripte kopiert. Dies ermöglicht ein schnelles Rollback im Falle von Konvertierungsfehlern.

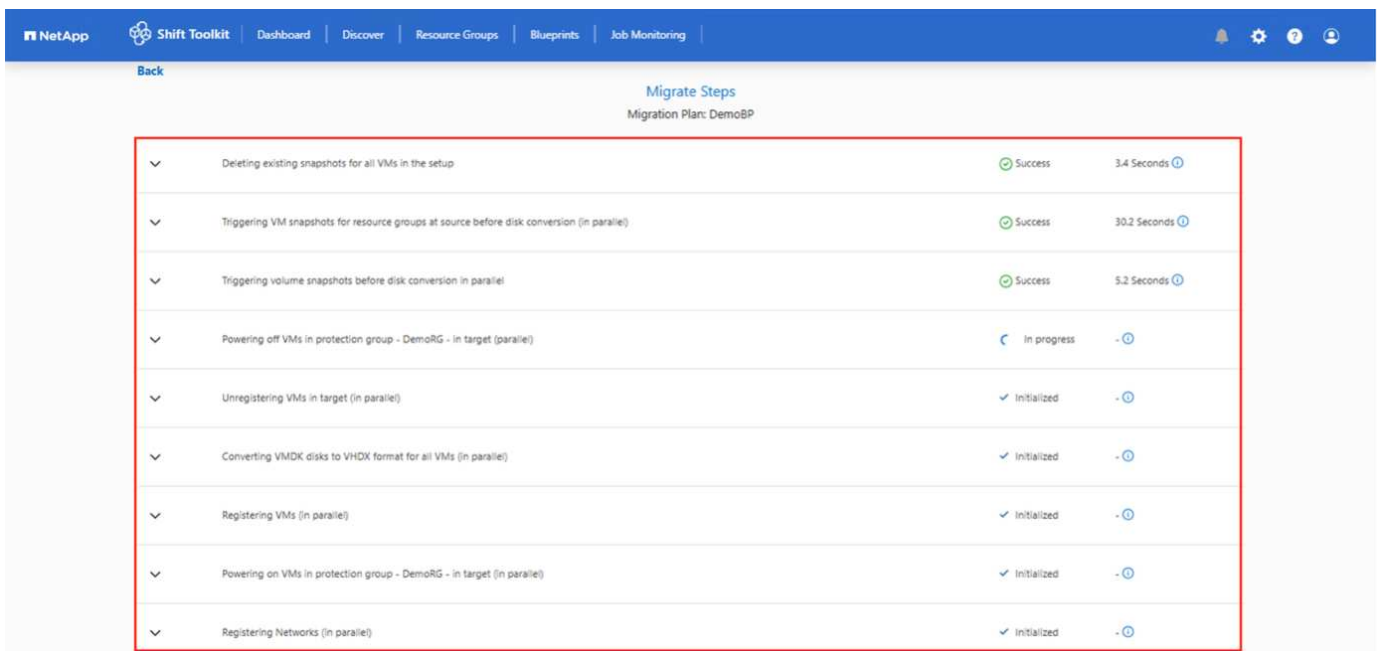
Um den Migrations-Workflow mit der im Blueprint angegebenen Konfiguration auszulösen, klicken Sie auf „Migrieren“.



Nach dem Start wird der Workflow aktiviert und der Konvertierungsprozess folgt den beschriebenen Schritten zur Registrierung der VM. Wenn die VMs im Blueprint nicht ausgeschaltet sind, fordert das Shift-Toolkit vor dem Fortfahren zu einem ordnungsgemäßen Herunterfahren auf.



Wir empfehlen, nicht mehr als zehn Konvertierungen parallel von derselben ESXi-Quelle zum selben Hyper-V-Ziel auszulösen



Die Konvertierung von VMDK in VHDx erfolgt in Sekundenschnelle, was diesen Ansatz zur schnellsten aller gegen Aufpreis verfügbaren Optionen macht. Dies trägt auch dazu bei, die VM-Ausfallzeit während der Migration zu reduzieren.

Back

Migrate Steps
Migration Plan: DemoBP

Overall job completed in ~5mins for 2 VMs

▼	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 Status des Blueprints in „Migration abgeschlossen“.

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

1 Blueprints 1 Resource Groups

Source Details: 1 Sites 1 vCenters

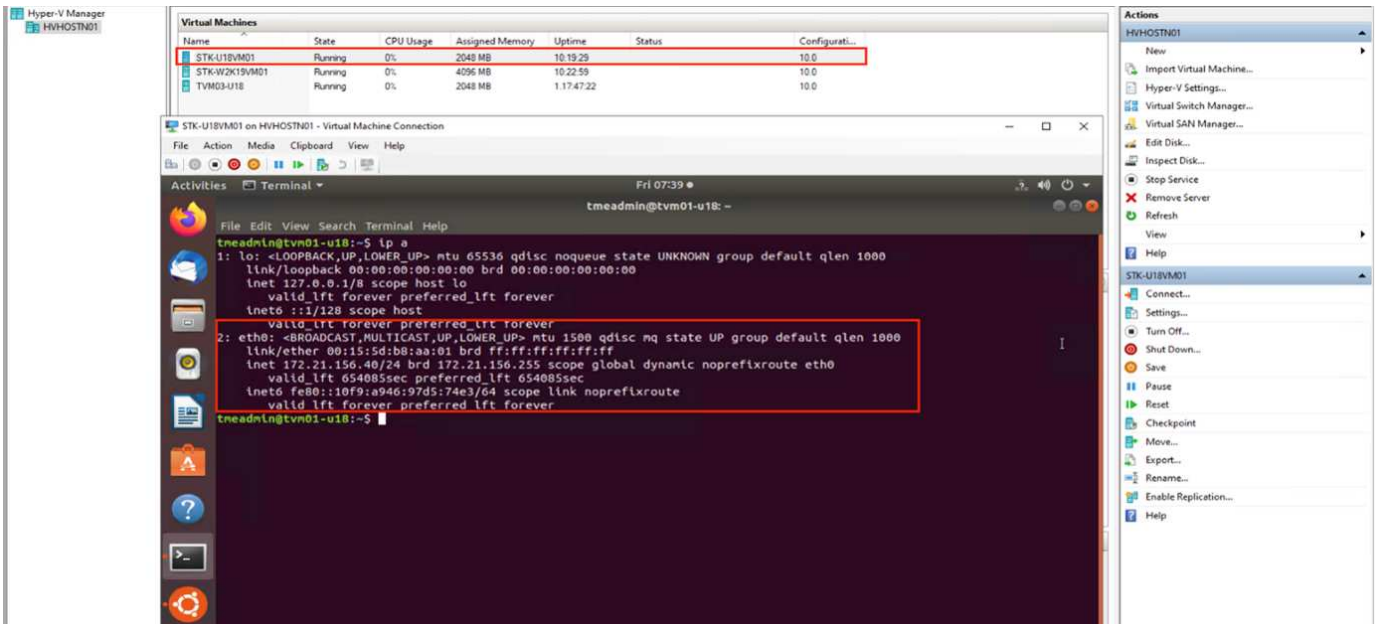
Destination Details: 1 Sites 1 Hosts

1 Blueprint

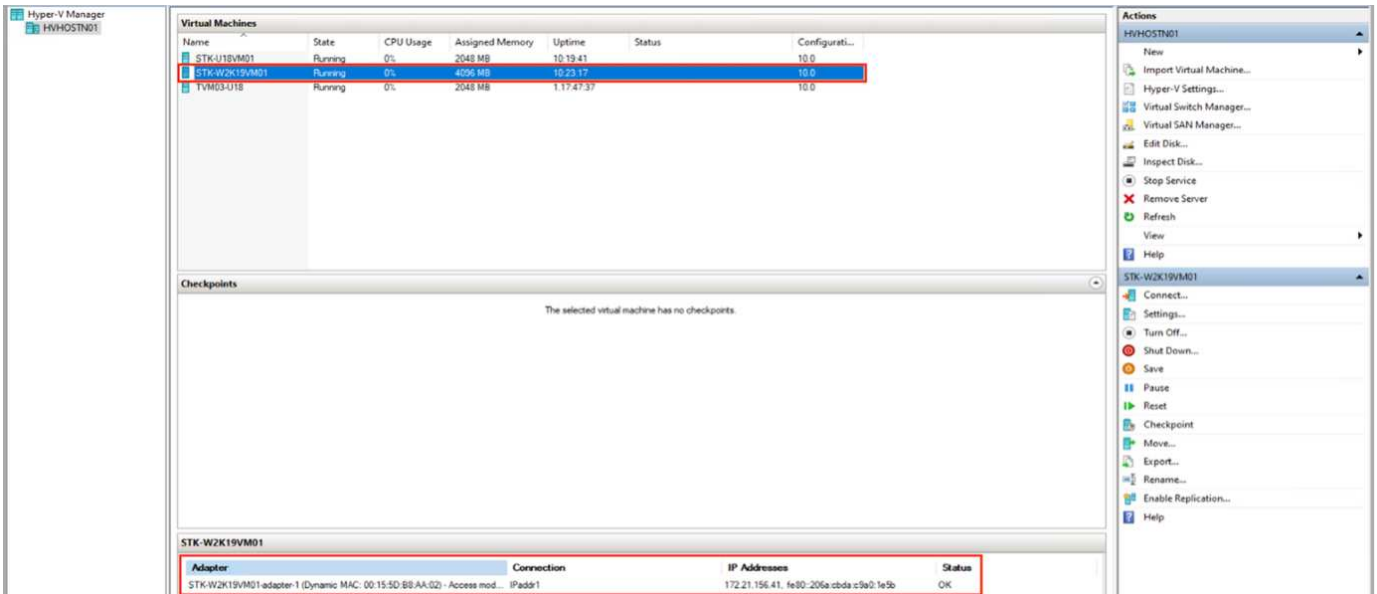
Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoBP	Destination	Migration Complete	In Progress	DemoSrc	DemoDest	Resource Groups ...

Create New Blueprint

Nach Abschluss der Migration ist es an der Zeit, die VMs auf der Hyper-V-Seite zu validieren. Der folgende Screenshot zeigt die VMs, die auf dem Hyper-V-Host ausgeführt werden, der während der Blueprint-Erstellung angegeben wurde.



Das Shift-Toolkit verwendet einen Cron-Job, der beim Booten ausgeführt wird. Sobald die VMs auf Hyper-V-Hosts gekauft wurden, werden für Linux-basierte VMs keine SSH-Verbindungen oder Ähnliches erstellt.



Für Windows-VMs verwendet das Shift-Toolkit PowerShell Direct, um eine Verbindung zu diesen Windows-basierten Gast-VMs herzustellen. PowerShell Direct ermöglicht die Verbindung mit Windows-basierten Gast-VMs unabhängig von deren Netzwerkkonfiguration oder Remoteverwaltungseinstellungen.



Nach der Konvertierung sind alle VM-Festplatten des Windows-Betriebssystems mit Ausnahme der Betriebssystemfestplatte offline. Dies liegt daran, dass der Parameter NewDiskPolicy auf VMware-VMs standardmäßig auf offlineALL eingestellt ist. Das Problem wird durch die standardmäßige SAN-Richtlinie von Microsoft Windows verursacht. Diese Richtlinie soll die Aktivierung von LUNs beim Booten von Windows Server verhindern, wenn auf diese von mehreren Servern zugegriffen wird. Dies geschieht, um mögliche Probleme mit der Datenbeschädigung zu vermeiden. Dies kann durch Ausführen eines PowerShell-Befehls erledigt werden: `Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll`



Verwenden Sie mehrere Volumes zum Staging der VMs. Dies bedeutet, dass die VMs je nach Bedarf auf verschiedene Volumes verschoben werden sollten. Wenn die Ressourcengruppe VMs mit großen VMDKs enthält, verteilen Sie diese zur Konvertierung auf verschiedene Volumes. Dieser Ansatz hilft, Snapshot-Busy-Fehler zu vermeiden, indem Klonvorgänge auf separaten Volumes parallel ausgeführt werden, während die Klonaufteilung im Hintergrund erfolgt.

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.

Konvertierung

Die klonbasierte Konvertierungsoption ermöglicht die einfache Konvertierung der virtuellen Festplatte zwischen Hypervisoren für die folgenden Festplattenformate:

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

Die konvertierten qcow2-Dateien sind mit allen KVM-Hypervisoren kompatibel. Beispielsweise kann eine qcow2-Datei mit RHEL-basiertem KVM unter Verwendung von virt-manager zum Erstellen einer VM sowie mit Ubuntu KVM, Rocky Linux-basiertem KVM und anderen verwendet werden. 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 Gesamtmigrationszeit zu verkürzen, da die Datenträgerkonvertierung von den APIs des Shift-Toolkits übernommen wird und das verbleibende Skript die VMs startet.

In zukünftigen Versionen wird das Shift-Toolkit die End-to-End-Migration von VMware zu anderen kompatiblen KVM-Hypervisoren unterstützen. Mit der aktuellen Version kann die Konvertierung jedoch über die Benutzeroberfläche oder APIs durchgeführt werden.

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 Zielsitetyp und geben Sie KVM als Hypervisor an.



Für KVM sind keine Hypervisor-Details erforderlich.

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: Shift Toolkit, Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the header, a progress bar indicates four steps: 1. Site Type, 2. Site Details (current), 3. Hypervisor Details, and 4. Storage Details. The main content area is titled 'Destination Site Details' and contains three input fields: 'Site Name' with the value 'DemoKVM', 'Hypervisor' with a dropdown menu showing 'KVM' (highlighted with a red box), and 'Site Location' with a dropdown menu showing 'On Prem'. Below these is a 'Connector' dropdown menu showing 'default-connector'. At the bottom, there are 'Previous' and 'Continue' buttons.

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

The screenshot shows the 'Create Resource Group' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The interface has a blue header with the NetApp logo and navigation links: Shift Toolkit, Dashboard, Discover, Resource Groups, Blueprints, and Job Monitoring. Below the header, a progress bar indicates four steps: 1. Resource Group Details (current), 2. Select Virtual Machines, 3. Destination Details, and 4. Boot order and Delay. The main content area is titled 'Resource Group Details' and contains four input fields: 'Resource Group Name' with the value 'Demoqcow', 'Associated Site' with a dropdown menu showing 'DemoSic', 'Associated vCenter' with a text input showing '172.21.156.110', and 'Workflow' with a dropdown menu showing 'Clone based Conversion' (highlighted with a red box). At the bottom, there is a 'Continue' button (highlighted with a red box).

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

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
	nimshlt
	qcow

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

Previous Continue

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

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create New Blueprint1 Plan and Site Details2 Select Resource Groups3 Set Execution Order4 Set VM Details5 Schedule

Blueprint Details

Blueprint Name

DemoqcowBP

Resource Mapping

Source Site

DemoSrc

Destination Site

DemoKVM

Source vCenter

172.21.156.110

Continue

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create New Blueprint1 Plan and Site Details2 Select Resource Groups3 Set Execution Order4 Set VM Details5 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	☒	☐

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.

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 Conversion

Blueprint Details

Blueprint Name: DemoqcowBP

Resource Groups: Demoqcow

VMs: STK-VM01-U18

☐ Schedule

Previous Create Blueprint

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

2 Blueprints

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoqcowBP	Source	PrepareVM In Progress	Not Available	DemoSrc	DemoVM	Resource Groups ...
DemoBP	Destination	Migration Complete	In Progress	DemoSrc	DemoDest	Resource Groups ...

Blueprint registered

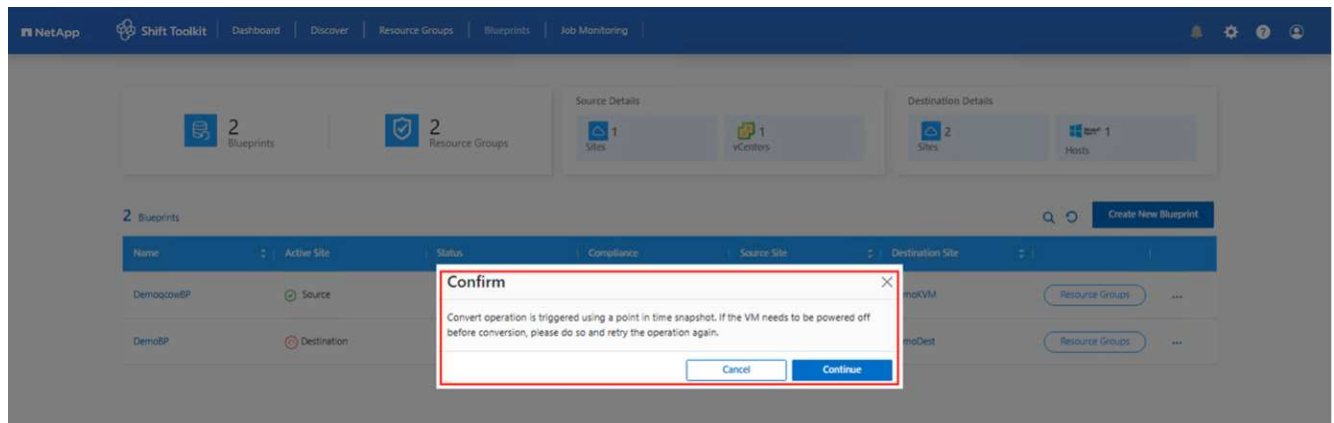
- Sobald der PrepareVM-Job erfolgreich abgeschlossen ist (wie im Screenshot unten gezeigt), sind die mit den VMs verknüpften VM-Datenträger zur Konvertierung bereit und der Blueprint-Status wird auf „Aktiv“ aktualisiert.
- Klicken Sie auf „Konvertieren“, nachdem Sie die erforderliche Ausfallzeit für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

2 Blueprints

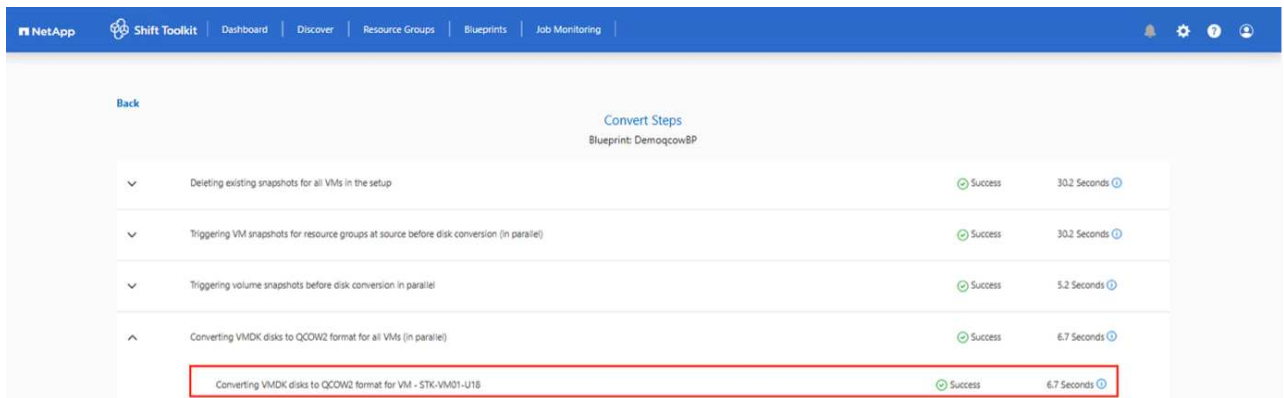
Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoqcowBP	Source	Active	In Progress	DemoSrc	DemoVM	Resource Groups ...
DemoBP	Destination	Migration Complete	In Progress	DemoSrc	DemoDest	Resource Groups ...

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

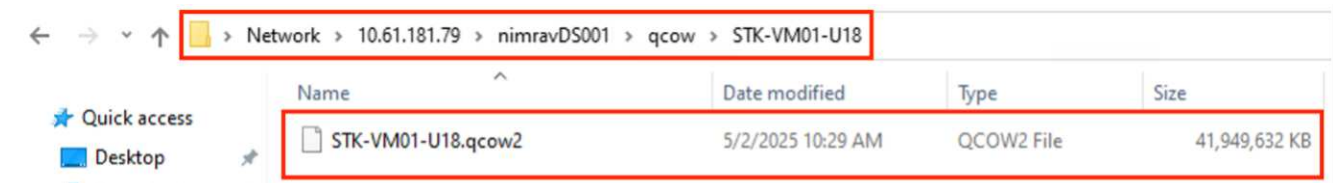
- Der Konvertierungsvorgang verwendet einen Point-in-Time-Snapshot. Schalten Sie die VM bei Bedarf aus und starten Sie den Vorgang erneut.



- 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.



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
nimrav05001

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination Qtree
nimrav05001	nimshift

Select a qtree with NTFS security style

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

Select Resource Groups

2 Unselected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
Demoqcow	Conversion
DemoRG	Migration

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
Demovhdxconv	Conversion

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.

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

3 Blueprints | 3 Resource Groups

Source Details: 1 Sites, 1 vCenters

Destination Details: 2 Sites, 1 Hosts

3 Blueprints

Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoVHDXconvBP	Source	PrepaveVM In Progress	Not Available	DemoSRC	DemoDest	Resource Groups ...
DemoqcowBP	Source	Conversion Complete	In Progress	DemoSRC	DemoKVM	Resource Groups ...
DemoBP	Destination	Migration Complete	In Progress	DemoSRC	DemoDest	Resource Groups ...

- 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

4 Blueprints

Plan Name	Active Site	Status	Compliance	Source Site	Destination Site	
DemoVHDXconvBP	Source	Active	Not Available	DemoSRC	DemoVHDXcon	Resource Groups ...
DemoqcowconvBP	Source	Conversion Complete	Healthy	DemoSRC	DemoSRCqcow	Resource Groups ...
DemoconvHVB	Source	Conversion Error	Partially Healthy	DemoSRC	DemoTarget	Resource Groups ...
DemoBP	Destination	Migration Complete	Partially Healthy	DemoSRC	DemoTarget	Resource Groups ...

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.

NetApp Shift Toolkit			
Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring			
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 ⓘ

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

File Home Share View			
← → ↕ ↗ > Network > 10.61.181.77 > nimshiftstage > shifttoolkit > ShiftTk04_Dev12			
Quick access Desktop Name Date modified Type Size			
ShiftTk04_Dev12		12/10/2024 5:30 PM	Hard Disk Image File
			16,781,312 ...



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.

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, Bereinigungsschritte 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.

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface for 'svm0_c400 Users and roles'. The left sidebar contains navigation links like Dashboard, Insights, Storage, and Storage VMs. The main area is divided into 'Users' and 'Roles' sections. The 'Users' table has columns for User, Role, MFA for HTTP, and Account locked. The 'Roles' table has columns for Role and Access level. Red boxes highlight the 'minimo' user and the 'API' role in their respective tables.

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.

DESCRIPTION

USAGE

PRIVILEGES

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

Copyright-Informationen

Copyright © 2025 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.