



NetApp Integration des SAP Landscape Managements mit Ansible

NetApp solutions for SAP

NetApp

October 30, 2025

Inhalt

NetApp Integration des SAP Landscape Managements mit Ansible	1
TR-4953: NetApp SAP Landscape Management Integration Using Ansible	1
SAP Szenarien für Klonen, Kopieren und Aktualisieren von Systemen	1
Anwendungsfälle für Systemaktualisierung, Kopie und Klonen	2
Beseitigung logischer Beschädigungen	4
Disaster Recovery-Tests	4
Integration von NetApp SAP Lama mithilfe von Ansible	5
Beispiel für eine Implementierung	6
Validierte Konfigurationen und Einschränkungen	6
Laboreinrichtung	7
Konfiguration von SAP Lama	8
Workflow zur Bereitstellung von SAP Lama – Klon-System	12
Workflow zur Deprovisionierung von SAP Lama – Systemzerstöre	20
Workflow zur Bereitstellung von SAP Lama – Kopiersystem	23
SAP Lama-Bereitstellungs-Workflow – Systemaktualisierung	28
Provider-Skriptkonfiguration und Ansible Playbooks	29
Konfigurationsdatei des Anbieters netapp_Clone.conf	30
Provider-Skript netapp_clone.sh	30
Ansible-Playbook netapp_lama_KlonVolumes.yml	38
Ansible-Playbook netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml	39
Ansible Playbook netapp_lama_ClearMountConfig.Yml	40
Beispiel für Ansible-Inventar.YML	41
Schlussfolgerung	42
Wo Sie weitere Informationen finden	42
Versionsverlauf	43

NetApp Integration des SAP Landscape Managements mit Ansible

TR-4953: NetApp SAP Landscape Management Integration Using Ansible

SAP Landscape Management (Lama) ermöglicht SAP-Systemadministratoren die Automatisierung von SAP-Systemprozessen. Dazu gehören ein lückenloses SAP-Systemklonen, -Kopien und -Aktualisierungen.

Autoren: Michael Schlosser, Nils Bauer, NetApp

NetApp bietet eine umfassende Auswahl an Ansible-Modulen, in denen SAP Lama über SAP Lama Automation Studio auf Technologien wie NetApp Snapshot und FlexClone zugreifen kann. Diese Technologien unterstützen die Vereinfachung und Beschleunigung von SAP Systemkopien, Kopien und Aktualisierungen.

Die Integration kann von Kunden genutzt werden, die NetApp Storage-Lösungen vor Ort ausführen, oder von Kunden, die NetApp Storage-Services bei Public-Cloud-Providern wie Amazon Web Services, Microsoft Azure oder der Google Cloud Platform nutzen.

In diesem Dokument wird die Konfiguration von SAP Lama mit NetApp Storage-Funktionen für SAP-Systemkopierungs-, Klon- und Aktualisierungsvorgänge mithilfe der Ansible-Automatisierung beschrieben.

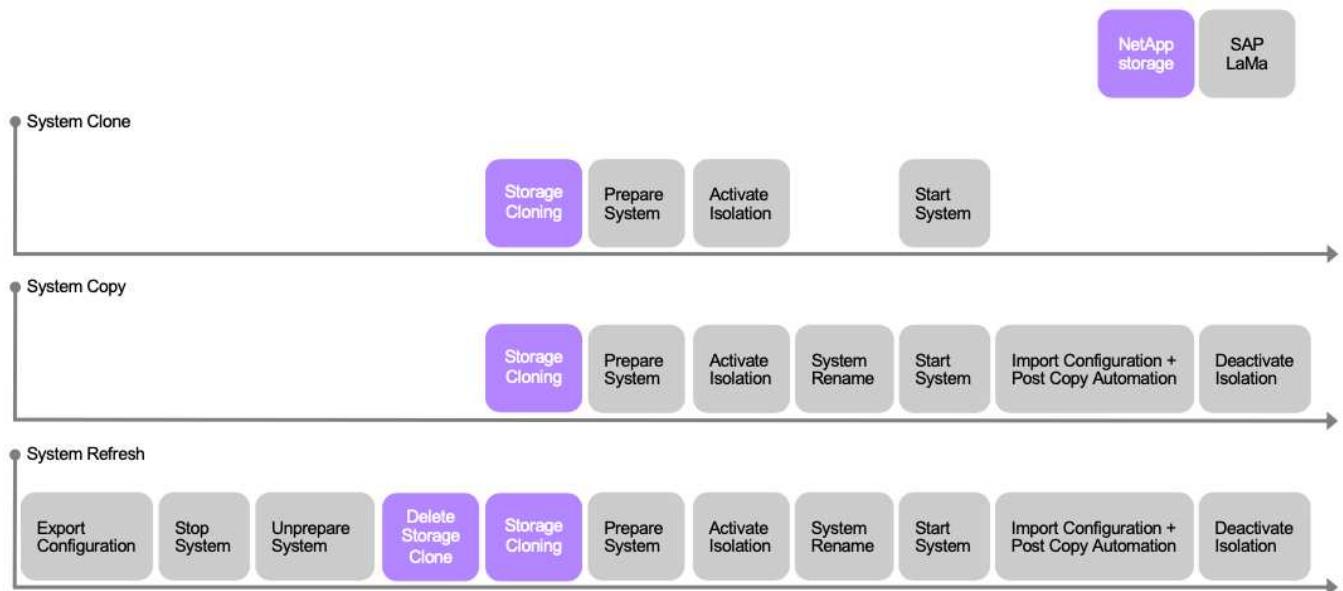
SAP Szenarien für Klonen, Kopieren und Aktualisieren von Systemen

Der Begriff SAP Systemkopie wird oft als Synonym für drei verschiedene Prozesse verwendet: SAP Systemklon, SAP Systemkopie oder SAP Systemaktualisierung. Es ist wichtig, zwischen den verschiedenen Vorgängen zu unterscheiden, da sich Workflows und Anwendungsfälle für jedes einzelne unterscheiden.

- **SAP-Systemklon.** ein SAP-Systemklon ist ein identischer Klon eines Quell-SAP-Systems. SAP Systemklone werden typischerweise zur Beseitigung logischer Beschädigungen oder zum Testen von Disaster-Recovery-Szenarien eingesetzt. Bei einem Systemklonvorgang bleiben der Hostname, die Instanznummer und die SID unverändert. Daher ist es wichtig, für das Zielsystem ein ordnungsgemäßes Netzwerkfechten einzurichten, um sicherzustellen, dass keine Kommunikation mit der Produktionsumgebung besteht.
- **SAP-Systemkopie.** eine SAP-Systemkopie ist ein Setup eines neuen SAP-Zielsystems mit Daten aus einem SAP-Quellsystem. Dabei könnte das neue Zielsystem beispielsweise ein zusätzliches Testsystem mit den Daten aus dem Produktionssystem sein. Hostname, Instanznummer und SID unterscheiden sich für die Quell- und Zielsysteme.
- **SAP-Systemaktualisierung.** ein SAP-Systemaktualisierung ist eine Aktualisierung eines bestehenden SAP-Zielsystems mit Daten aus einem SAP-Quellsystem. Das Zielsystem ist in der Regel Teil einer SAP-Transportlandschaft, beispielsweise ein Qualitätssicherungssystem, das mit den Daten des Produktionssystems aktualisiert wird. Hostname, Instanznummer und SID unterscheiden sich für die Quell- und Zielsysteme.

Die folgende Abbildung zeigt die wichtigsten Schritte, die während eines Systemklonens, einer Systemkopie

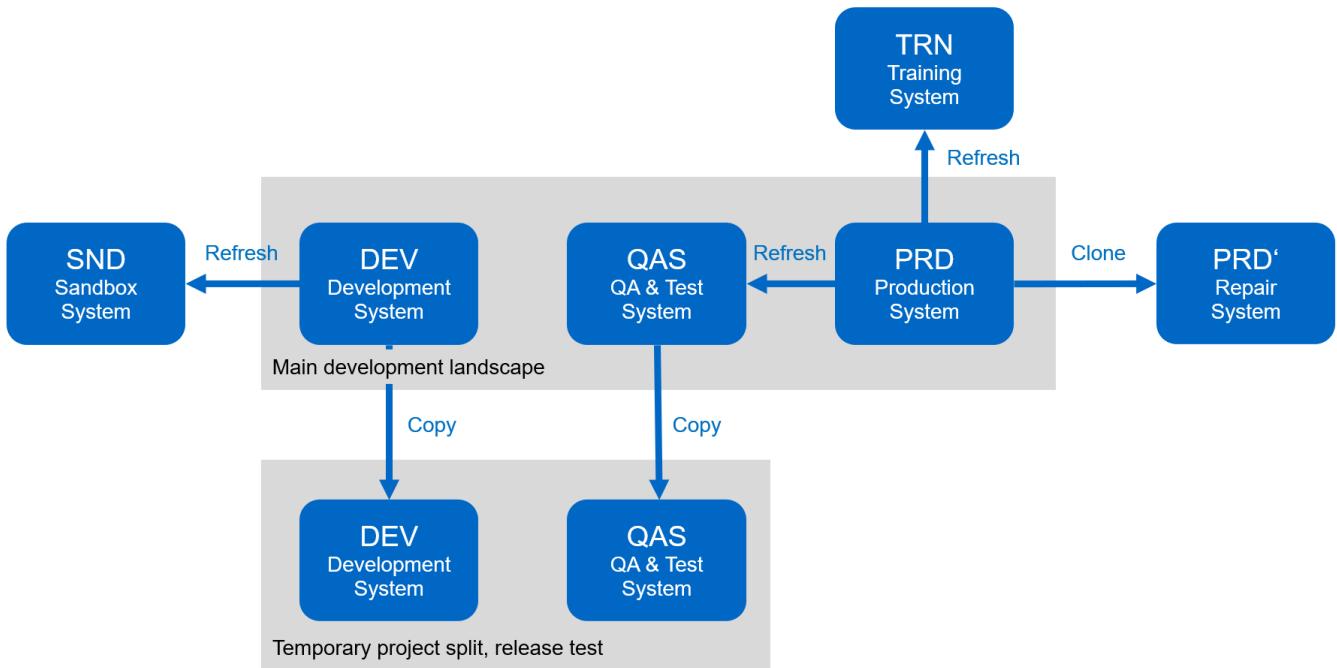
oder einer Systemaktualisierung ausgeführt werden müssen. Die violetten Felder zeigen die Schritte an, in die NetApp Storage-Funktionen integriert werden können. Alle drei Operationen lassen sich mithilfe von SAP Lama vollständig automatisieren.



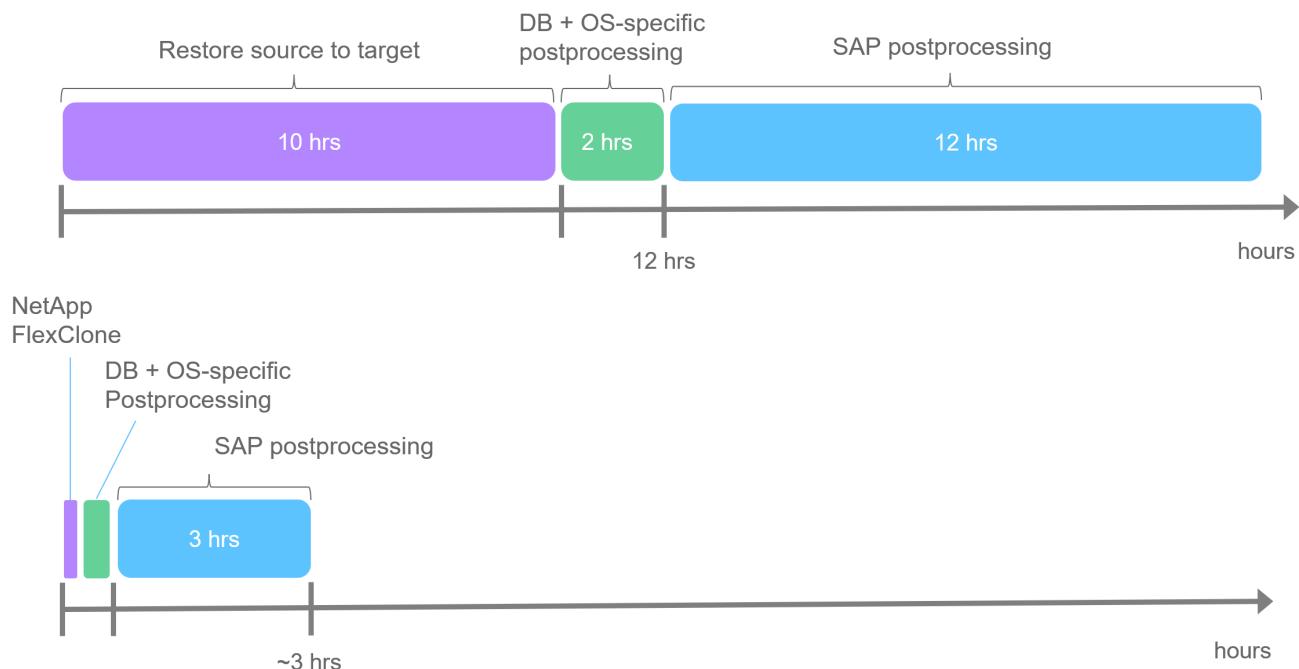
Anwendungsfälle für Systemaktualisierung, Kopie und Klonen

Es gibt verschiedene Szenarien, in denen Daten aus einem Quellsystem zu Test- oder Schulungszwecken einem Zielsystem zur Verfügung gestellt werden müssen. Diese Test- und Trainingssysteme müssen regelmäßig mit Daten des Quellsystems aktualisiert werden, um sicherzustellen, dass die Test- und Schulungsmaßnahmen mit dem aktuellen Datensatz durchgeführt werden.

Diese Systemaktualisierungen bestehen aus mehreren Aufgaben auf Infrastruktur-, Datenbank- und Applikationsebene und können je nach Automatisierungsgrad mehrere Tage dauern.



Mit den Klon-Workflows von SAP Lama und NetApp werden die erforderlichen Aufgaben in der Infrastruktur- und Datenbankebene beschleunigt und automatisiert. Anstatt ein Backup vom Quellsystem auf das Zielsystem wiederherzustellen, verwendet SAP Lama NetApp Snapshot-Kopie und NetApp FlexClone-Technologie, damit erforderliche Aufgaben bis zu einer gestarteten HANA-Datenbank in Minuten anstelle von Stunden ausgeführt werden können, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Der für das Klonen erforderliche Zeitaufwand ist unabhängig von der Größe der Datenbank, sodass selbst sehr große Systeme in wenigen Minuten erstellt werden können. Eine weitere Reduzierung der Laufzeit erfolgt durch die Automatisierung von Aufgaben auf Betriebssystem- und Datenbankebene sowie auf der Seite SAP-Nachbearbeitung.



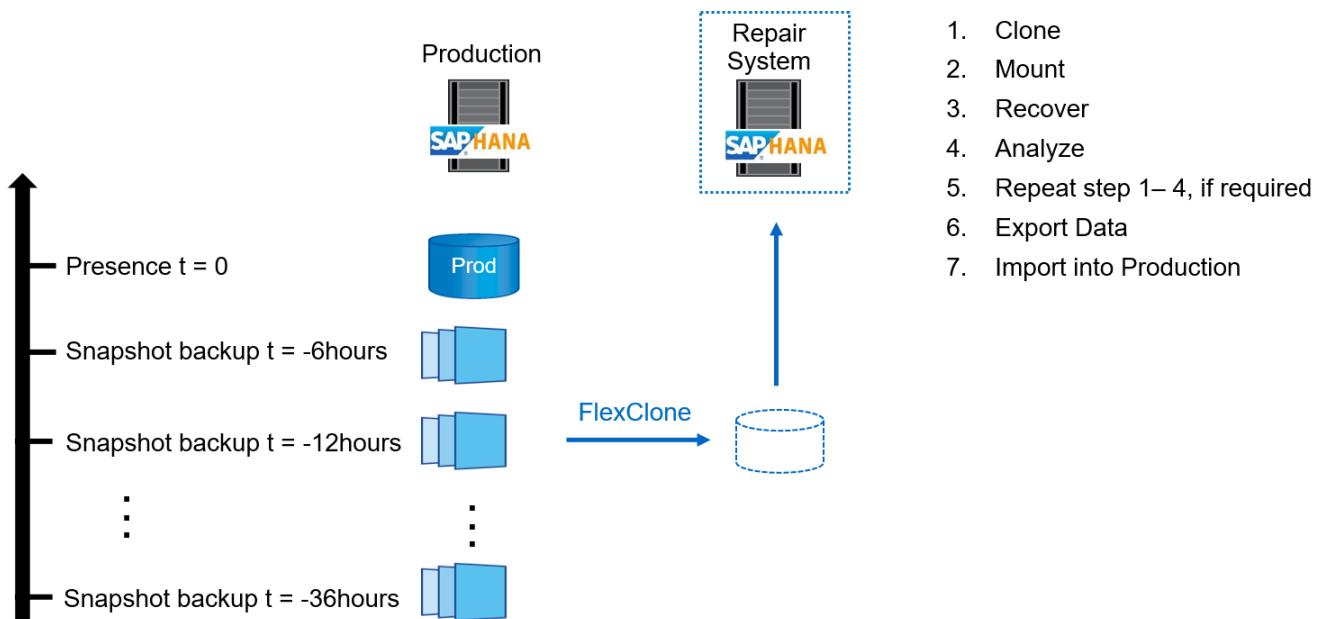
Beseitigung logischer Beschädigungen

Logische Beschädigungen können durch Softwarefehler, menschliche Fehler oder Sabotage verursacht werden. Leider können logische Beschädigungen oft nicht mit standardmäßigen Hochverfügbarkeits- und Disaster Recovery-Lösungen behoben werden. Daher können abhängig von der Schicht, Applikation, dem File-System oder dem Storage mit der logischen Beschädigung minimale Ausfallzeiten und akzeptable Datenverluste in manchen Fällen nicht erfüllt werden.

Schlimmstenfalls ist die SAP-Anwendung logisch beschädigt. SAP Applikationen laufen oft in einer Landschaft, in der verschiedene Applikationen miteinander kommunizieren und Daten austauschen. Daher wird die Wiederherstellung eines SAP-Systems, bei dem eine logische Beschädigung aufgetreten ist, nicht empfohlen. Wenn Sie das System auf einen Zeitpunkt vor der Beschädigung wiederherstellen, führt dies zu Datenverlust. Außerdem würde die SAP-Landschaft nicht mehr synchron sein und eine zusätzliche Nachbearbeitung erfordern.

Anstatt das SAP-System wiederherzustellen, ist es besser, den logischen Fehler innerhalb des Systems zu beheben, indem das Problem in einem separaten Reparatursystem analysiert wird. Zur Ursachenanalyse ist die Einbindung des Geschäftsprozesses und der Applikationseigentümer erforderlich. Für dieses Szenario erstellen Sie ein Reparatursystem (ein Klon des Produktionssystems) auf Basis der Daten, die vor dem Auftreten der logischen Beschädigung gespeichert wurden. Innerhalb des Reparatursystems können die erforderlichen Daten exportiert und in das Produktionssystem importiert werden. Bei diesem Ansatz muss das Produktionssystem nicht angehalten werden. Im besten Fall gehen keine Daten oder nur ein Bruchteil der Daten verloren.

Bei der Einrichtung des Reparatursystems sind Flexibilität und Geschwindigkeit entscheidend. NetApp Storage-basierte Snapshot Backups bieten mehrere konsistente Datenbank-Images, um mithilfe der NetApp FlexClone Technologie einen Klon des Produktionssystems zu erstellen. Die Erstellung von FlexClone Volumes dauert nur wenige Sekunden, anstatt mehrerer Stunden, wenn zum Einrichten des Reparatursystems eine umgeleitete Wiederherstellung aus einem dateibasierten Backup verwendet wird.



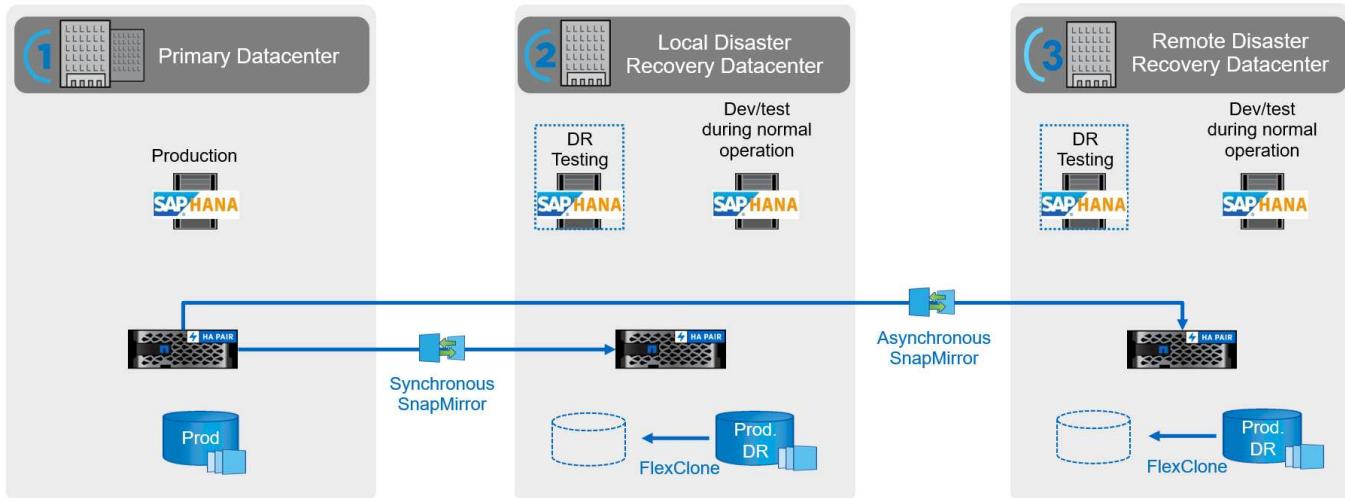
Disaster Recovery-Tests

Für eine effiziente Disaster Recovery-Strategie müssen die erforderlichen Workflows getestet werden. Die

Tests zeigen, ob die Strategie funktioniert und ob die interne Dokumentation ausreichend ist. Darüber hinaus können Administratoren die erforderlichen Verfahren Schulen.

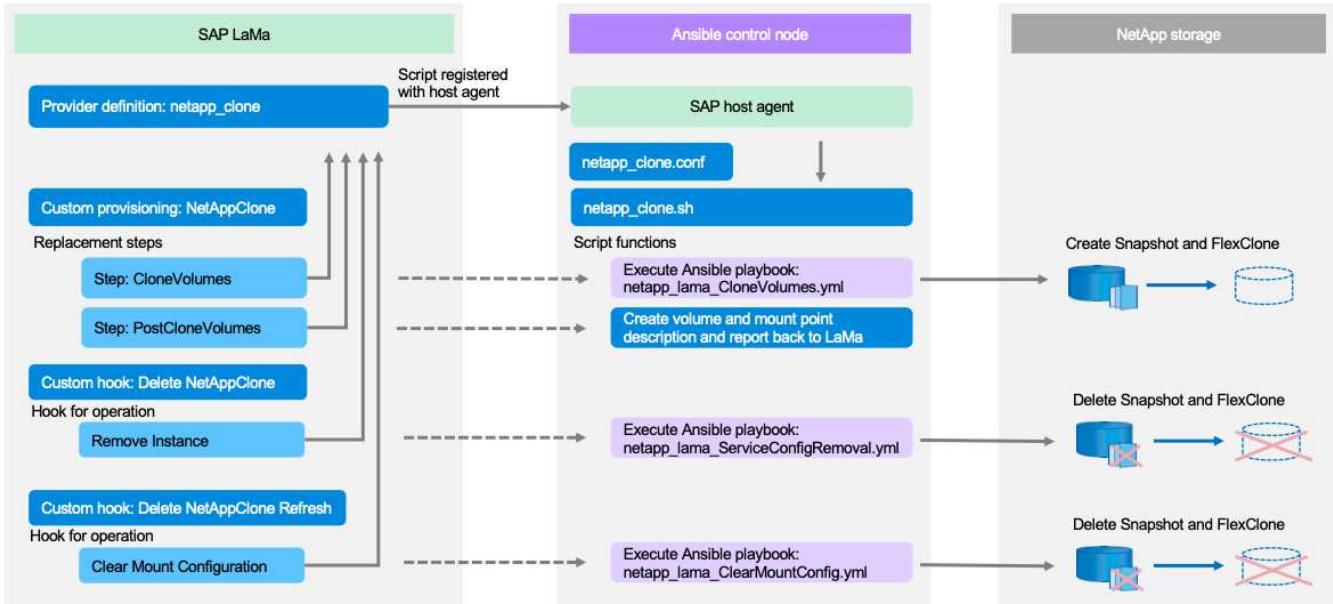
Die Storage-Replizierung mit SnapMirror ermöglicht die Ausführung von Disaster-Recovery-Tests ohne Risiko von RTO und RPO. Disaster-Recovery-Tests können ohne Unterbrechung der Datenreplizierung durchgeführt werden. Disaster Recovery-Tests für asynchronen und synchronen SnapMirror verwenden Snapshot Backups und FlexClone Volumes am Disaster Recovery-Ziel.

SAP Lama kann für die Orchestrierung des gesamten Testvorgangs verwendet werden, aber auch für Netzwerkfencing, Ziel-Host-Wartung usw.



Integration von NetApp SAP Lama mithilfe von Ansible

Bei dem Integrationsansatz werden individuelle Provisionierungs- und Hooks von SAP Lama in Kombination mit Ansible-Playbooks für das NetApp Storage-Management verwendet. Die folgende Abbildung zeigt einen allgemeinen Überblick über die Konfiguration auf Lama-Seite sowie die entsprechenden Komponenten der Beispielimplementierung.



Über einen zentralen Host, der als Ansible-Kontroll-Node fungiert, werden Anfragen von SAP Lama ausgeführt und die NetApp Storage-Vorgänge mit Ansible Playbooks ausgelöst. Die Komponenten des SAP-Hostagenten müssen auf diesem Host installiert sein, damit der Host als Kommunikationstor zu SAP Lama verwendet werden kann.

Innerhalb von Lama Automation Studio wird ein Anbieter definiert, der beim SAP-Host-Agenten des Ansible-Hosts registriert ist. Eine Host-Agent-Konfigurationsdatei verweist auf ein Shell-Skript, das von SAP Lama mit einer Reihe von Befehlszeilenparametern aufgerufen wird, abhängig von der angeforderten Operation.

Innerhalb von Lama Automation Studio werden benutzerdefinierte Bereitstellung und ein individueller Haken definiert, um Storage-Klonvorgänge während der Bereitstellung und auch bei Clean-up-Vorgängen auszuführen, wenn das System deprovisioniert wird. Das Shell-Skript auf dem Ansible Kontroll-Node führt dann die entsprechenden Ansible-Playbooks aus, die die Snapshot- und FlexClone-Vorgänge sowie das Löschen der Klonen mit dem Deprovisioning-Workflow auslösen.

Weitere Informationen zu NetApp Ansible-Modulen und den Lama-Provider-Definitionen finden Sie unter:

- ["NetApp Ansible Module"](#)
- ["Dokumentation zu SAP Lama – Anbieterdefinitionen"](#)

Beispiel für eine Implementierung

Aufgrund der großen Anzahl an Optionen für System- und Speichereinrichtung sollte die Beispielimplementierung als Vorlage für Ihre individuellen System-Setup- und Konfigurationsanforderungen verwendet werden.



Die Beispieldokumente werden wie IS bereitgestellt und von NetApp nicht unterstützt. Sie können die aktuelle Version der Dokumente per E-Mail an ng-sapcc@netapp.com anfordern.

Validierte Konfigurationen und Einschränkungen

Die folgenden Grundsätze wurden für die Beispielumsetzung angewendet und müssen möglicherweise an die

Bedürfnisse des Kunden angepasst werden:

- Verwaltete SAP Systeme greifen über NFS auf NetApp Storage Volumes zu und wurden basierend auf dem adaptiven Designprinzip eingerichtet.
- Sie können alle von NetApp Ansible Modulen unterstützten ONTAP-Versionen (ZAPI und REST API) verwenden.
- Die Anmeldeinformationen für ein einzelnes NetApp Cluster und eine SVM wurden als Variablen im Provider-Skript hartcodiert.
- Das Storage-Klonen wurde auf demselben Storage-System durchgeführt, das vom Quell-SAP System verwendet wurde.
- Die Storage Volumes für das SAP Ziel-System hatten dieselben Namen wie die Quelle mit einem Anhang.
- Es wurde kein Klonen auf dem Sekundärspeicher (SV/SM) implementiert.
- FlexClone Split wurde nicht implementiert.
- Für Quell- und Ziel-SAP-Systeme waren die Instanznummern identisch.

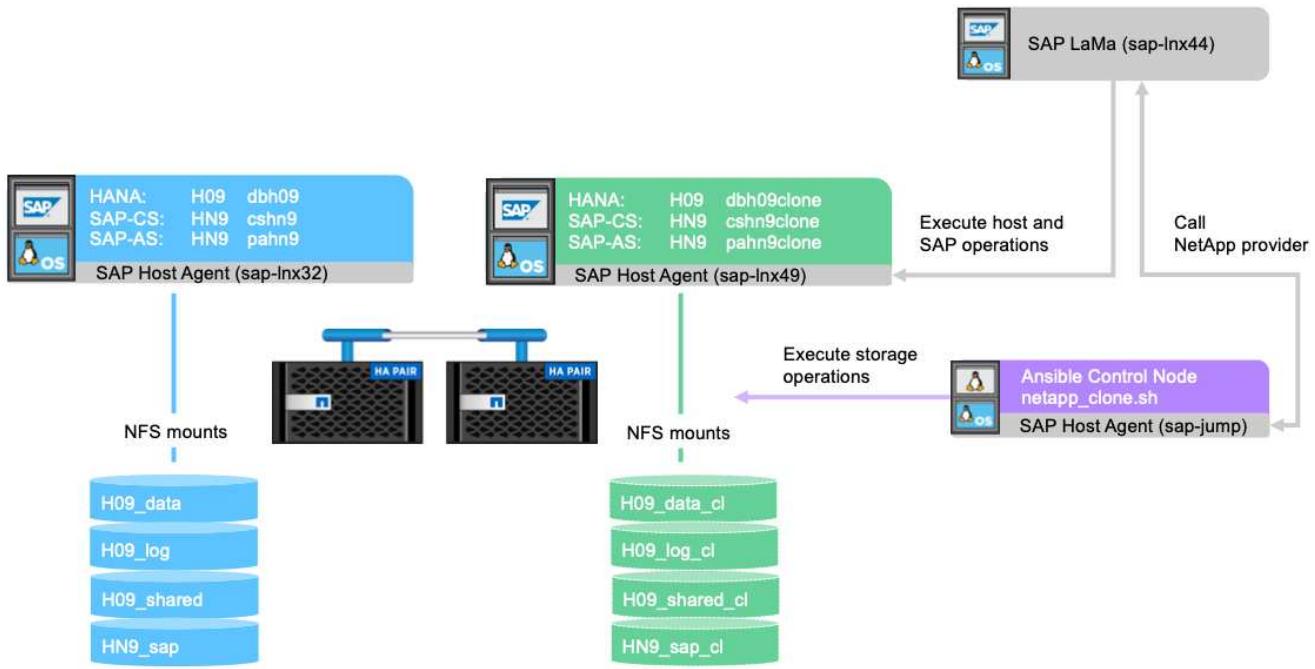
Laboreinrichtung

Die folgende Abbildung zeigt die von uns verwendete Lab-Einrichtung. Das für den Systemklonvorgang verwendete Quell-SAP-System HN9 bestand aus der Datenbank H09, dem SAP CS und den SAP ALS Diensten, die auf demselben Host (sap-lnx32) mit installiert ausgeführt werden "[Anpassungsfähiges Design](#)" Aktiviert. Ein Ansible-Kontroll-Node wurde gemäß vorbereitet "[Ansible Playbooks für NetApp ONTAP](#)" Dokumentation.

Der SAP-Host-Agent wurde auch auf diesem Host installiert. Das NetApp-Provider-Skript und die Ansible Playbooks wurden auf dem Ansible-Steuerungsknoten konfiguriert, wie in beschrieben "[„Anhang: Provider Script-Konfiguration.“](#)"

Der Host sap-lnx49 Wurde als Ziel für den Klonbetrieb von SAP Lama verwendet und die Funktion zur Isolation wurde dort konfiguriert.

Verschiedene SAP-Systeme (HNA als Quelle und HN2 als Ziel) wurden für Systemkopierungs- und Aktualisierungsvorgänge verwendet, da dort Post Copy Automation (PCA) aktiviert wurde.



Die folgenden Softwareversionen wurden für die Laboreinrichtung verwendet:

- SAP Lاما Enterprise Edition 3.00 SP23_2
- SAP HANA 2.00.052.00.1599235305
- SAP 7.77 PATCH 27 (S/4 HANA 1909)
- SAP Host Agent 7.22 Patch 56
- SAPACEXT 7.22 Patch 69
- Linux SLES 15 SP2
- Ansible 2: 13.7
- NetApp ONTAP 9.8P8

Konfiguration von SAP Lاما

Definition eines SAP Lاما-Providers

Die Provider-Definition wird in Automation Studio von SAP Lاما wie im folgenden Screenshot dargestellt ausgeführt. Die Beispielimplementierung verwendet eine Definition eines einzelnen Providers, die wie zuvor erläutert für verschiedene benutzerdefinierte Bereitstellungsschritte und Hooks verwendet wird.

SAP Landscape Management

Provider Definitions (1)

Find Providers: Search Group By: No Grouping Provider Type: All Types Used: All

Name	Type	Target	Used
netapp_clone	Script registered with Host Agent	netapp_clone	

Dem Provider `netapp_clone` Wird als Skript definiert `netapp_clone.sh`. Registriert beim SAP-Host-Agent. Der SAP-Host-Agent wird auf dem zentralen Host ausgeführt `sap-jump`, Die auch als Ansible-Steuerungsknoten fungiert.

SAP Landscape Management

Provider Definitions / netapp_clone

Script registered with Host Agent

General Used in Parameters Properties

netapp_clone
Script registered with Host Agent:

Summary
Central Host: sap-jump

Used for
Operations: Instance, Host
Hooks: Instance, Host
Notifications: Not Used
Provisioning Replacement: Used
Parameter Supplier: Not Used
Supplier Default Value: Not Used

Options
Registered Script: netapp_clone
Allow HTML Output: Not Used
Use Parameter File: Not Used
Use Mount Data XML: Not Used
Update Custom Properties: Used
Execute on Central Host Only: Not Used

Auf der Registerkarte **used in** wird angezeigt, für welche benutzerdefinierten Vorgänge der Provider verwendet wird. Die Konfiguration für die benutzerdefinierte Bereitstellung **NetAppClone** und die benutzerdefinierten Hooks **NetAppClone löschen** und **NetAppClone Refresh löschen** werden in den nächsten Kapiteln angezeigt.

SAP Landscape Management

Provider Definitions / netapp_clone

Script registered with Host Agent

General Used in Parameters Properties

Used in (3)

Name	Type
Delete NetAppClone	Hook
Delete NetAppClone Refresh	Hook
NetAppClone	Provisioning

Die Parameter **ClonePostFix** und **SnapPostFix** werden während der Ausführung des Provisioning Workflows

angefordert und für die Snapshot- und FlexClone-Volume-Namen verwendet.

Name	Label	Type	Value	Mandatory	Secure	Multivalue
ClonePostFix	ClonePostFix	String		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SnapPostFix	SnapPostFix	String		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Individuelle Bereitstellung mit SAP Lama

In der zuvor beschriebenen benutzerdefinierten SAP Lama-Bereitstellungskonfiguration wird der zuvor beschriebene Kundenanbieter verwendet, um die Bereitstellungsworkflows **Clone Volumes** und **PostCloneVolumes** zu ersetzen.

Name	Provider Parameters	Instance Type
CloneVolumes	netapp_clone	Default (all unused instance types)
FinalizeCloneVolumes	netapp_clone	Default (all unused instance types)
Modify Mountpoints and add Custom Properties	netapp_clone	Default (all unused instance types)

Custom-Hook von SAP Lama

Wenn ein System mit dem Workflow zum Löschen des Systems gelöscht wird, wird der Haken **NetAppClone Löschen** verwendet, um die Provider-Definition aufzurufen `netapp_clone`. Der Haken **NetApp Clone Refresh Löschen** wird während der Systemaktualisierung verwendet, da die Instanz während der Ausführung erhalten bleibt.

Name	Entity Type	Provider	Type
Delete NetAppClone Refresh	Instance	netapp_clone	Pre hook for 'Clear Mount Configuration'
Delete NetAppClone	Instance	netapp_clone	Pre hook for 'Remove Instance'

Es ist wichtig, **Mount Data XML** für den Custom Hook zu konfigurieren, damit SAP Lama dem Provider die Informationen über die Mount Point-Konfiguration bereitstellt.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface. On the left, there's a navigation sidebar with various menu items like Overview, Dashboard, Visualization, etc. The 'Custom Hooks' section is currently selected. In the main content area, a 'Delete NetAppClone' hook is being edited. The 'General' tab is active. A specific configuration entry, 'Use Mount Data XML: Yes', is highlighted with a red box.

Um sicherzustellen, dass der benutzerdefinierte Haken nur verwendet und ausgeführt wird, wenn das System mit einem benutzerdefinierten Bereitstellungs-Workflow erstellt wurde, wird ihm die folgende Einschränkung hinzugefügt.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface. The 'Constraints' tab is active. It displays a single constraint entry: 'Custom clone process name (Static) = NetAppClone'. There is a 'Add Constraint' button at the top right of the table.

Weitere Informationen zur Verwendung von benutzerdefinierten Haken finden Sie im "[SAP Lama-Dokumentation](#)".

Benutzerdefinierten Bereitstellungs-Workflow für SAP Quellsystem aktivieren

Er muss in der Konfiguration angepasst werden, um den individuellen Bereitstellungs-Workflow für das Quellsystem zu ermöglichen. Das Kontrollkästchen **Benutzerdefinierte Provisioning-Prozess verwenden** mit der entsprechenden benutzerdefinierten Bereitstellungsdefinition muss ausgewählt werden.

SAP Landscape Management

Working Set: <All> Search: Go LN1 on sap-Inx4

Automation Studio Configuration Infrastructure

Pools Systems Hosts Characteristics

Overview of Systems and Instances

Discover Remove Instance and System Reassign Instances Mass Configuration Filtering Export Import

Name	Managed	AC-Enabled	Operational	Pool	Network	Description
HNA: NetWeaver ABAP 7.77_cshn9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC		
• System database: MASTER (configured): H09, SAP HANA 02, dbh09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC	MUCCBC-SAP-Front	
• Central services: 01_cshn9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC	MUCCBC-SAP-Front	
• AS instance: 00_pahn9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUCCBC	MUCCBC-SAP-Front	
• HNA: NetWeaver ABAP 7.77_cshn9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MUCCBC		

Systems: 2 Selected: HNA: NetWeaver ABAP 7.77_cshn9

System Details Log Edit Show In

General

System Name: HNA: NetWeaver ABAP 7.77_cshn9
SID: HNA
Instance ID: SystemID.HNA.SystemHost.cshn9

Solution Manager settings

Assign Solution Manager System:

Focused Run Settings

Assign Focused Run System:
Disable Workmode Management:

System and AS Provisioning

This system was provided by:
This system can be used for:

- Cloning Application Server (Un-)Installation
- Copying Diagnostic Agent (Un-)Installation
- Renaming iZDM Java
- Standalone PCA Replication Configuration

Use Custom Provisioning Process: NetAppClone

Use as TDMS Control System:
Is BW Source System:
Use Replication for Single Tenant Database Refresh:

Intersystem Dependencies

From Instance To Instance

- Outgoing (0)
- Incoming (0)

Entity Relations

Custom Relation Type Target Entity Type Target Entity

Table is empty

E-Mail Notification

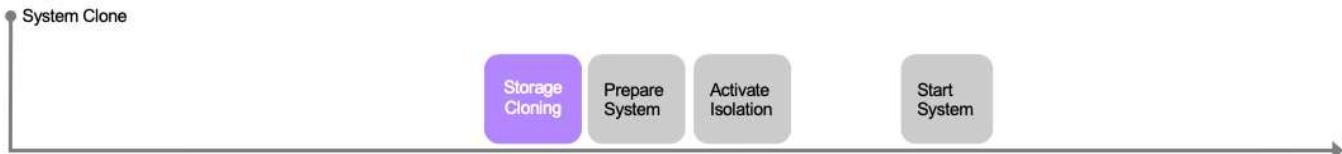
Enable Email Notification:
Custom Notification

Enable Custom Notification:
ACM Settings

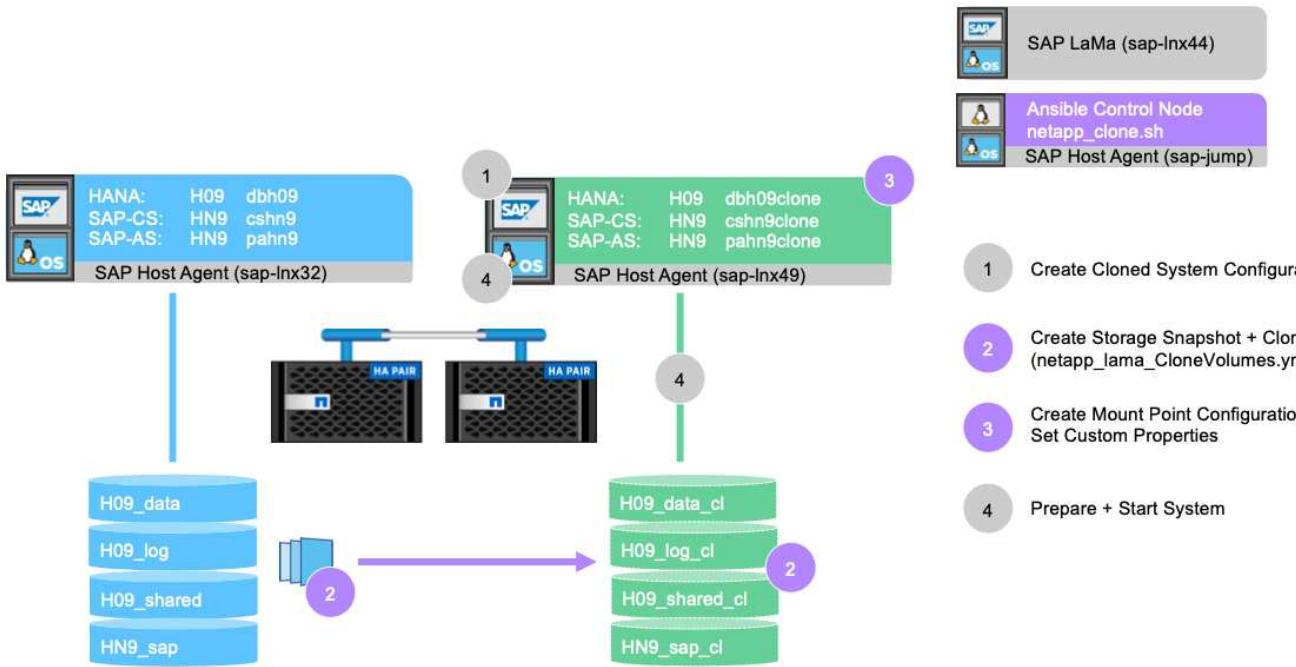
ACM Managed:

Workflow zur Bereitstellung von SAP Lama – Klon-System

Die folgende Abbildung zeigt die Hauptschritte, die beim Systemklonworkflow ausgeführt werden.



In diesem Abschnitt wird der gesamte Workflow zum Klonen von SAP Lama-Systemen anhand des SAP-Quellsystems HN9 mit HANA-Datenbank H09 erläutert. Das folgende Bild gibt einen Überblick über die während des Workflows ausgeführten Schritte.



1. Um den Klon-Workflow zu starten, öffnen Sie **Provisioning** in der Menüstruktur und wählen Sie das Quellsystem (in unserem Beispiel HN9) aus. Starten Sie dann den Assistenten * Clone System*.

Name	Status	Pool	Assigned Host	Virtualized
HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9		MUCCBC	sap-Inx32	Provisioning
H09 System database (ABAP): MASTER : SAP HANA 02, dbh09		MUCCBC	sap-Inx32	
HN9 Central services (ABAP): 01, cshn9		MUCCBC	sap-Inx32	
HN9 AS instance (ABAP): 00, pahn9		MUCCBC	sap-Inx32	
HNA: NetWeaver ABAP 7.77, cshna		MUCCBC		

2. Geben Sie die angeforderten Werte ein. Bildschirm 1 des Assistenten fragt nach dem Poolnamen für das geklonte System. Dieser Schritt gibt die Instanzen (virtuell oder physisch) an, auf denen das geklonte System gestartet werden soll. Standardmäßig wird das System in demselben Pool wie das Zielsystem geklont.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface for cloning system HN9. The left sidebar has sections like Overview, Dashboards, Visualizer, SAP Data, Search, Operations, Provisioning, Automation, Provide, Custom, and Setup. The main area is titled 'Clone System' and shows 'HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9'. The 'Basic' tab is selected. The 'Provide Basic Data for Target System' section contains fields for 'Pool' (set to MUCCBC), 'Short Name' (set to 'clone'), and 'Description' (set to 'Clone of System 'HN9''. At the bottom are buttons for 'Ignore Warnings for This Step', 'Validate Step', 'Reset Step', and navigation links like '< Previous', 'Next >', 'Finish', 'Execute', and 'Cancel'.

3. Bildschirm 2 des Assistenten fordert die Zielhosts auf, auf denen die neuen SAP-Instanzen gestartet werden. Die Zielhosts für diese Instanz können aus dem im vorherigen Bildschirm angegebenen Host-Pool ausgewählt werden. Jede Instanz oder jeder Service kann auf einem anderen Host gestartet werden. In unserem Beispiel laufen alle drei Dienste auf demselben Host.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface for cloning system HN9. The left sidebar is identical to the previous screenshot. The main area is titled 'Host Selection of Target System'. It shows 'System database: MASTER (configured) : SAP HANA 02', 'AS instance: 00', and 'Central services: 01'. Below this is a table for 'Provisioned/Cloned Virtual Hosts' with columns 'Target Virtual Host' and 'Source Virtual Host'. A note says 'No data'. On the right, there's a 'Target Host/Virtual Host' section with three entries: 'sap-inx49', 'sap-inx49', and 'sap-inx49'. There is also an 'Add' button. Navigation links at the bottom include '< Previous', 'Next >', 'Finish', 'Execute', and 'Cancel'.

4. Stellen Sie die in Bildschirm 3 angeforderten Informationen bereit, die Sie nach virtuellen Hostnamen und Netzwerken fragen. In der Regel werden die Hostnamen in DNS gehalten, sodass die IP-Adressen entsprechend vorbelegt sind.

SAP Landscape Management

Clone System HNB: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9

Basic Hosts Host Names Custom Clone Consistency Revert To DB Snapshot Isolation Summary

Show Source Data Create Provisioning Blueprint Remote Execution

Virtual Host Names and Networks

Host Name	Auto IP Address	IP Address	Target Network	Instance/Virtual Host	Host Name Usage
dbh09clone.muccbc.hq.netap...	<input type="checkbox"/>	172.30.15.157	MUCCBC-SAP-Front	System database: MASTER (co...	Communication Host Name
pahn9clone.muccbc.hq.netap...	<input type="checkbox"/>	172.30.15.159	MUCCBC-SAP-Front	AS instance: 00	Communication Host Name
cshn9clone.muccbc.hq.netap...	<input type="checkbox"/>	172.30.15.158	MUCCBC-SAP-Front	Central services: 01	Communication Host Name

Add

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

5. In Bildschirm 4 werden die benutzerdefinierten Klonvorgänge aufgelistet. Es werden ein Klon und ein **SnapPostfix** Name bereitgestellt, die während der Speicherklonoperation für das FlexClone Volume bzw. den Snapshot-Namen verwendet werden. Wenn Sie diese Felder leer lassen, wird der Standardwert im Bereich Variable des Provider-Skripts konfiguriert `netapp_clone.sh` Verwendet wird.

SAP Landscape Management

Clone System HNB: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9

Basic Hosts Host Names Custom Clone Consistency Revert To DB Snapshot Isolation Summary

Show Source Data Create Provisioning Blueprint Remote Execution

Custom Clone

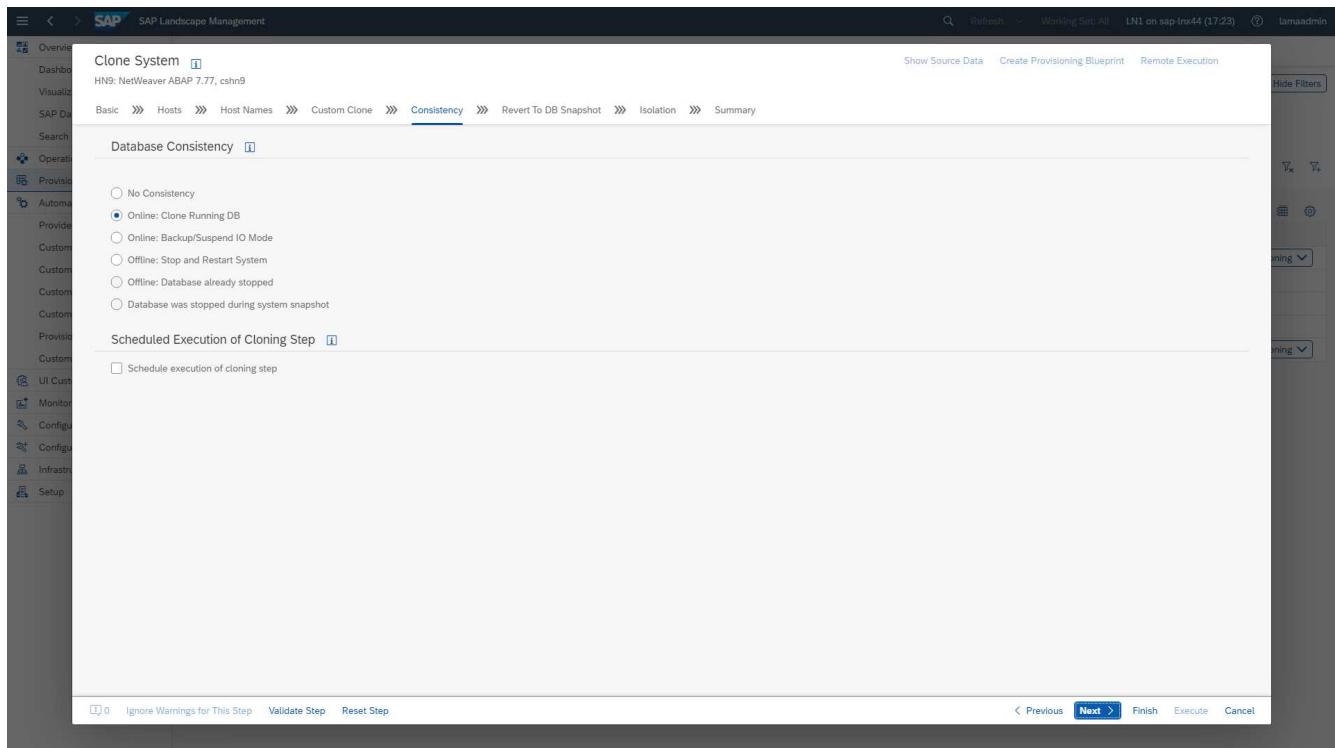
Operation	Hook	Selected Instances
Clone Volumes	Clone Volumes	Central services (ABAP): 01, cshn9, AS instance (ABAP): 00, pahn9, System database (ABAP): MASTER : H09, SAP HANA 02, dbh09
Finalize Clone Volumes	Modify Mountpoints and add Custom Properties	Central services (ABAP): 01, cshn9, AS instance (ABAP): 00, pahn9, System database (ABAP): MASTER : HN9, SAP HANA 02, dbh09

Operation Parameters

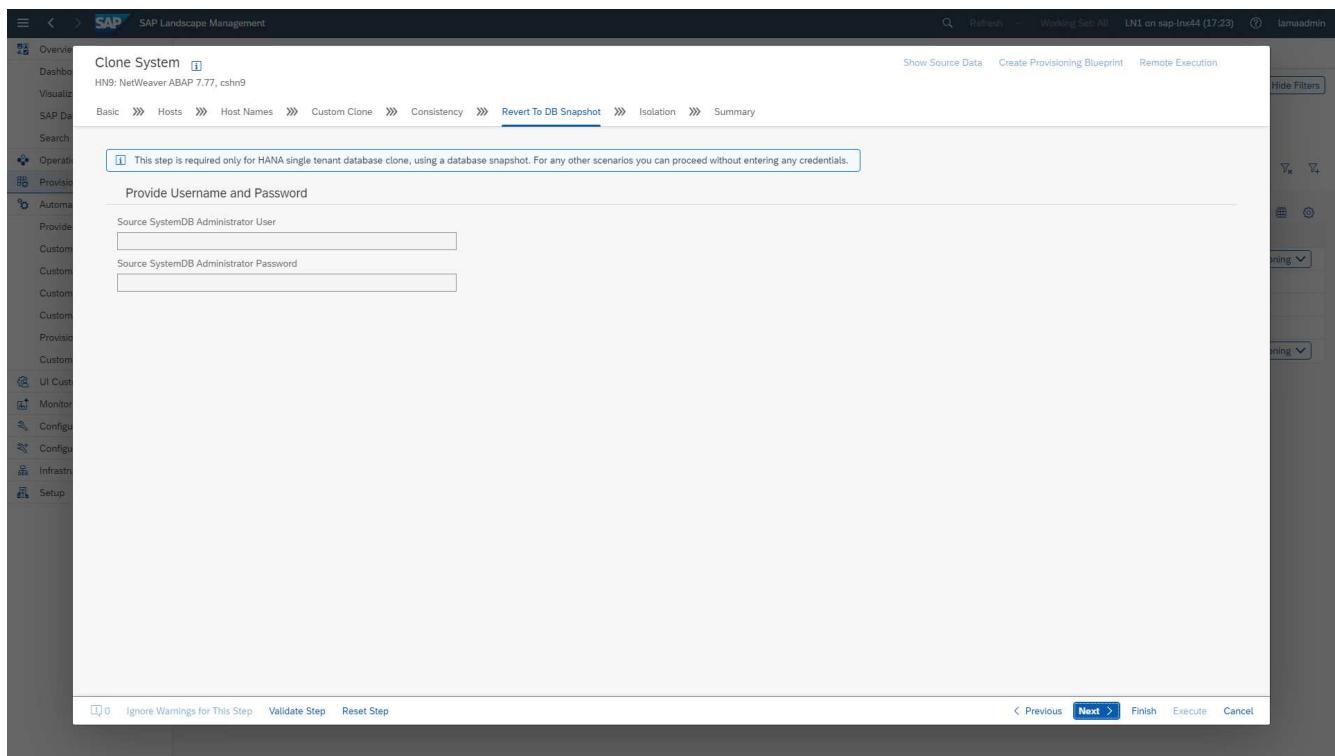
ClonePostFix	_clone_20221115	Show All Parameters
SnapPostFix	_snap_20221115	

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

6. In Bildschirm 5 ist die Option Datenbankkonsistenz ausgewählt. In unserem Beispiel haben wir **Online: Clone mit DB** ausgewählt.



7. In Bildschirm 6 ist eine Eingabe nur erforderlich, wenn Sie einen Mandantenklon durchführen.



8. In Bildschirm 7 kann die Systemisolierung konfiguriert werden.

Clone System HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9

Define Allowed Outgoing Connections for System Isolation

Rule Type	Target Host	Target Port	Predefined	Explanation
Host	localhost	Any port	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Allow communication to host (localhost) on all ports
Port	Any host name	nfs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Allow communication to all hosts on port/service (nfs)
Port	Any host name	ldap	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Allow communication to all hosts on port/service (ldap)
Port	Any host name	idaps	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Allow communication to all hosts on port/service (idaps)
Port	Any host name	cifs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Allow communication to all hosts on port/service (cifs)
Port	Any host name	microsoft-ds	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Allow communication to all hosts on port/service (microsoft-ds)

Read Connections Of: Source Host Host Name: sap-lnx49 Get Connections Add

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

9. In Bildschirm 8 enthält eine Übersichtsseite alle Einstellungen zur endgültigen Bestätigung, bevor der Workflow gestartet wird. Klicken Sie auf **Ausführen**, um den Workflow zu starten.

Clone System HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9

Host Names

Virtual Host Names and Networks

Host Name	Auto IP Address	IP Address	Target Network	Instance/Virtual Host	Host Name Usage
dbh09clone.muccbc.hq.netapp.com	<input type="checkbox"/>	172.30.15.157	MUCCBC-SAP-Front	System database: MASTER (config...)	Communication Host Name
pahn9clone.muccbc.hq.netapp.com	<input type="checkbox"/>	172.30.15.159	MUCCBC-SAP-Front	AS instance: 00	Communication Host Name
cshn9clone.muccbc.hq.netapp.com	<input type="checkbox"/>	172.30.15.158	MUCCBC-SAP-Front	Central services: 01	Communication Host Name

Custom Clone

Custom Clone

Operation	Hook	Selected Instances
Clone Volumes	Clone Volumes	Central services (ABAP): 01, cshn9, AS instance (ABAP): 00, pahn9, System database (ABAP): MASTER : H09, SAP HANA 02, dbh09
Finalize Clone Volumes	Modify Mountpoints and add Custom Properties	Central services (ABAP): 01, cshn9, AS instance (ABAP): 00, pahn9, System database (ABAP): MASTER : HN9, SAP HANA 02, dbh09

Operation Parameters

ClonePostFix	_clone_20221115	Show All Parameters
SnapPostFix	_snap_20221115	

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

SAP Lama führt nun alle in der Konfiguration angegebenen Aktionen durch. Dazu gehören die Erstellung von Klonen und Exports für das Storage-Volume, das Mounten auf dem Ziel-Host, das Hinzufügen von Firewall-Regeln zur Isolierung sowie der Start der HANA-Datenbank und der SAP-Services.

10. Sie können den Fortschritt des Klon-Workflows im Menü **Überwachung** überwachen.

Innerhalb des detaillierten Protokolls werden die Vorgänge **Clone Volume** und **Mountpunkte ändern und Benutzerdefinierte Eigenschaften hinzufügen** auf dem Ansible-Knoten ausgeführt, dem sap-jump Host: Diese Schritte werden für jeden Service, die HANA-Datenbank, die SAP-Zentraldienste und den SAP-ALS-Service ausgeführt.

11. Durch Auswahl der Task **Clone Volumes** wird das detaillierte Protokoll für diesen Schritt angezeigt und die Ausführung des Ansible Playbook wird hier angezeigt. Wie Sie sehen, das Ansible-Playbook netapp_lama_CloneVolumes.yml Wird für jedes HANA Datenbank-Volume, die Daten, das Protokoll und die gemeinsame Nutzung ausgeführt.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface with the 'System Clone' workflow open. The 'Clone Volumes' step is currently active. The log window on the right displays several DEBUG messages, many of which are highlighted with a red box, indicating specific actions taken during the cloning process.

```

DEBUG | ID: 59 | Message Code: OSP-0200
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:38
Operation succeeded

DEBUG | ID: 58 | Message Code: TMP-1001
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:38
Temp File /tmp/VMsaplvmgMDYH removed

DEBUG | ID: 57 | Message Code: FWD-0003
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:38
No valid sapapext not found. Request will be handled by sapacosprep. See log for further details

DEBUG | ID: 56 | Message Code: HALOG
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:38
Download logfile /usr/sap/hostctrl/work/ASUI.log from host sap-jump

DEBUG | ID: 55 | Message Code: LVM
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:38
Removing temp file /tmp/VMsaplvmgMDYHnow

DEBUG | ID: 39 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:29:00 | Entry Time: 0:17
Running ansible playbook netapp_lama_CloneVolumes.yml on Volume H09_shared

DEBUG | ID: 31 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:29:00 | Entry Time: 0:17
Running ansible playbook netapp_lama_CloneVolumes.yml on Volume H09_log

DEBUG | ID: 23 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:29:00 | Entry Time: 0:17
Running ansible playbook netapp_lama_CloneVolumes.yml on Volume H09_data

DEBUG | ID: 22 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:29:00 | Entry Time: 0:17
saving mount config...

DEBUG | ID: 21 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:29:00 | Entry Time: 0:17
netapp_clone.sh -HookOperationName=CloneVolumes --SAPSYSTEMNAME=H09 --SAPSYSTEMID=02 --
MOUNT_XML_PATH=/tmp/VMsaplvmgMDYH --PARAM_ClonePostFixc_clone_20221115 --
PARAM_SnapPostFixc_snap_20221115 --PROP_ClonePostFixc --PROP_SnapPostFixc --SAP_LVM_SRC_SID=H09 --
SAP_LVM_TARGET_SID=H09

DEBUG | ID: 20 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:29:00 | Entry Time: 0:17
Running Script netapp_clone.sh Version 0.9

```

12. In der Detailansicht des Schritts Mountpoints ändern und Benutzerdefinierte Eigenschaften hinzufügen finden Sie Informationen zu den Mount-Punkten und den vom Ausführungsskript übergebenen benutzerdefinierten Eigenschaften.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface with the 'System Clone' workflow open. The 'Modify Mountpoints and add Custom Properties' step is currently active. The log window on the right displays several DEBUG and RESULT messages, many of which are highlighted with a red box, indicating specific actions taken during the cloning process.

```

DEBUG | ID: 40 | Message Code: LVM
Time: 2022-11-15 17:30:31 | Entry Time: 0:30
Updates Persisted

DEBUG | ID: 39 | Message Code: LVM
Time: 2022-11-15 17:30:31 | Entry Time: 0:30
Opening /tmp/VMsaplvmgMDYHnow/clone/clonePostFixc_clone_20221115

RESULT | ID: 24 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:30:20 | Entry Time: 0:18
Got new property SnapPostFixc_snap_20221115

RESULT | ID: 23 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:30:20 | Entry Time: 0:18
Got new property ClonePostFixc_clone_20221115

DEBUG | ID: 22 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:30:20 | Entry Time: 0:18
netapp_clone.sh -HookOperationName=CloneVolumes --SAPSYSTEMNAME=H09 --SAPSYSTEMID=01 --
MOUNT_XML_PATH=/tmp/VMsaplvmgMDYH --PARAM_ClonePostFixc_clone_20221115 --PARAM_SnapPostFixc_snap_20221115 --PROP_ClonePostFixc --PROP_SnapPostFixc --SAP_LVM_SRC_SID=H09 --
SAP_LVM_TARGET_SID=H09

DEBUG | ID: 21 | Message Code: NetApp Clone for Custom Provis
Time: 2022-11-15 17:30:20 | Entry Time: 0:18
Running Script netapp_clone.sh Version 0.9

DEBUG | ID: 12 | Message Code: LVM
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:00
Retrieved the following parameters from hostagent [name: ClonePostFix, is a CustomProperty, name: ClonePostFix, is a CustomParameter, name: SnapPostFix, is a CustomProperty, name: MOUNT_XML_PATH, name: SAPSYSTEMNAME, name: HookOperationName, name: SnapPostFix, is a CustomParameter, name: SAP_LVM_SRC_SID, name: SAPSYSTEMID, name: SAP_LVM_TARGET_SID, name: SAPSYSTEMNAME]

DEBUG | ID: 10 | Message Code: LVM
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:00
Updating logs

DEBUG | ID: 9 | Message Code: LVM
Time: 2022-11-15 17:30:01 | Entry Time: 0:00
Generating Logfile Parameters
CustomOpId: <0x6000-6017-11ad-c90e-0000007e9672>
HookOperationName: 'FinalizeCloneVolumes'
HostName: 'sap-lnx9'
Previous Service ID: 'SystemID.HN9.Number.01.InstanceHost.cshnfcclone.muccbc.hq.netapp.com'
ServiceId: 'SystemID.HN9.Number.01.InstanceHost.cshnfcclone.muccbc.hq.netapp.com'
srcServiceId: 'SystemID.HN9.Number.01.InstanceHost.cshnfcclone.muccbc.hq.netapp.com'

```

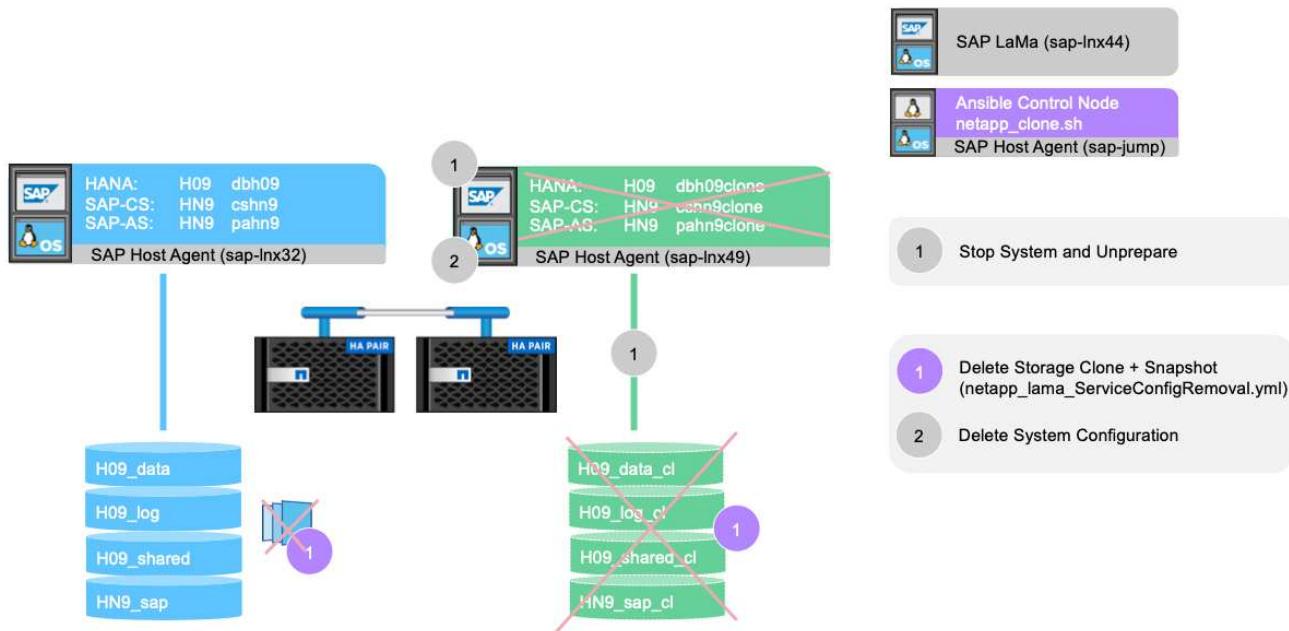
Nach Abschluss des Workflows ist das geklonte SAP-System vorbereitet, gestartet und betriebsbereit.

Workflow zur Deprovisionierung von SAP Lama – Systemzerstöre

Die folgende Abbildung zeigt die wichtigsten Schritte, die mit dem Workflow zum Löschen des Systems ausgeführt werden.



- Um ein geklontes System außer Betrieb zu nehmen, muss es vorab angehalten und vorbereitet werden. Anschließend kann der Workflow zum Löschen des Systems gestartet werden.



- In diesem Beispiel wird für das zuvor erstellte System ein Workflow zur Systemzerstörung ausgeführt. Wir wählen das System im Bildschirm **Systemansicht** aus und starten den System Workflow zerstören unter **Prozesse zerstören**.
- Hier werden alle während der Bereitstellungsphase gepflegten Mount-Punkte angezeigt und während des Workflow-Prozesses zur Systemzerstörung gelöscht.

Destroy System [i]
HN9: NetWeaver ABAP 7.77, dbh09clone.muccbc.hq.netapp.com

Show Source Data Create Provisioning Blueprint Remote Execution

Delete Storage Volumes >> Delete Host Names >> Summary

Storage Volumes

Delete	Volume	Storage Manager	Storage System	Storage Pool	Volume Group	Latest Monitoring Time
No data						

Mount Data Without Corresponding Storage Volume

Instance	Storage Type	Export Path	Mount Point	Mount Options
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/hn9...	/home/hn9adm	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/sapmnt	/sapmnt/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/HN9	/usr/sap/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/ccms	/usr/sap/ccms/HN9_00	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/saptr...	/usr/sap/trans	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
System database: MASTER : H09, SAP HANA 02	NETFS	192.168.10.14:/H09_data_clone_20221115/data	/hana/data/H09	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
System database: MASTER : H09, SAP HANA 02	NETFS	192.168.10.14:/H09_log_clone_20221115/log	/hana/log/H09	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
System database: MASTER : H09, SAP HANA 02	NETFS	192.168.10.14:/H09_shared_clone_20221115/sh...	/hana/shared/H09	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/hn9...	/home/hn9adm	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/sapmnt	/sapmnt/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/HN9	/usr/sap/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/ccms	/usr/sap/ccms/HN9_00	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/saptr...	/usr/sap/trans	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsize=65536,na...

Monitoring Time: [] Monitoring Data []

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

Es werden keine virtuellen Hostnamen gelöscht, da sie über DNS gepflegt und automatisch zugewiesen wurden.

Destroy System [i]
HN9: NetWeaver ABAP 7.77, dbh09clone.muccbc.hq.netapp.com

Show Source Data Create Provisioning Blueprint Remote Execution

Delete Storage Volumes >> Delete Host Names >> Summary

Host Names

Delete	DNS Server	Host Name	IP Address
No data			

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche Ausführen, um den Vorgang zu starten.

Destroy System []

HN9: NetWeaver ABAP 7.77, dbh09clone.muccbc.hq.netapp.com

Show Source Data Create Provisioning Blueprint Remote Execution

Delete Storage Volumes >> Delete Host Names >> Summary

[!] SAP advises that it is the customer's responsibility to ensure that no data is lost when the selected volumes/virtual hosts are deleted by SAP Landscape Management.

Delete Storage Volumes

Storage Volumes

Delete	Volume	Storage Manager	Storage System	Storage Pool	Volume Group	Latest Monitoring Time
No data						

Mount Data Without Corresponding Storage Volume

Instance	Storage Type	Export Path	Mount Point	Mount Options
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/hn9...	/home/hn9adm	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/sap...	/sapmnt/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/HN9	/usr/sap/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/ccms	/usr/sap/ccms/HN9_00	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
AS instance: 00	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/sapt...	/usr/sap/trans	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
System database: MASTER : H09, SAP HANA 02	NETFS	192.168.10.14:/H09_data_clone_20221115/data	/hana/data/H09	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
System database: MASTER : H09, SAP HANA 02	NETFS	192.168.10.14:/H09_log_clone_20221115/log	/hana/log/H09	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
System database: MASTER : H09, SAP HANA 02	NETFS	192.168.10.14:/H09_shared_clone_20221115/s...	/hana/shared/H09	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/hn9...	/home/hn9adm	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/sap...	/sapmnt/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/HN9	/usr/sap/HN9	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/ccms	/usr/sap/ccms/HN9_00	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...
Central services: 01	NETFS	192.168.10.14:/HN9_sap_clone_20221115/sapt...	/usr/sap/trans	rw,noatime,vers=3,rsize=65536,wsIZE=65536,n...

Monitoring Time: Monitoring Data:

[!] 0 Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

SAP LAMA führt jetzt das Löschen der Volume-Klone durch und löscht die Konfiguration des geklonten Systems.

5. Sie können den Fortschritt des Klon-Workflows im Menü Überwachung überwachen.

SAP Landscape Management

New view * []

Mass Actions [] ***

Support Information [] X

System destroy

Activity | Activity Number 1861

General Steps

Steps (4)

Operation	ID	Next	Previous	Hook for ID	Instance/Virtual Element	Host/Parent Virtual Element	Step Time	Duration
Delete NetAppClone	1	2, 3, 4		4	HN9 Central services (ABAP): 01, cshn9clone.muccbc.hq.netapp.com	sap-jump	0:00	0:11 >
Delete NetAppClone	2	3, 4	1	4	HN9 AS instance (ABAP): 00, pahn9clone.muccbc.hq.netapp.com	sap-jump		>
Delete NetAppClone	3	4	1, 2	4	HN9 System database (ABAP): MASTER : SAP HANA 02, dbh09clone.muccbc.hq.netapp.com	sap-jump		>
Remove Instance	4		1, 2, 3		HN9: NetWeaver ABAP 7.77, dbh09clone.muccbc.hq.netapp.com			>

Activities (1)

Name: System destroy

Activity Number: 1861

Progress: 0%

Note: Start Time: 2022-11-15 17:55:03

6. Durch Auswahl der Task **NetAppClone Löschen** wird das detaillierte Protokoll für diesen Schritt angezeigt. Die Ausführung des Ansible Playbook ist hier dargestellt. Wie Sie sehen, das Ansible Playbook netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml Wird für jedes HANA Datenbank-Volume, die Daten, das Protokoll und die gemeinsame Nutzung ausgeführt.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface. On the left, the navigation bar includes 'Overview', 'Dashboard', 'Visualization', 'SAP Database Administration', 'Search', 'Operations', 'Provisioning Studio', 'Automation Studio', 'Provider Definitions', 'Custom Operations', 'Custom Hooks', 'Custom Notifications', 'Custom Provisioning', 'Provisioning Blueprints', 'Custom Processes', 'UI Customizations', 'Monitoring', and 'Activities'. The 'Activities' section is selected.

In the center, a 'New view' window is open with the title 'System destroy'. It shows the following details:

- Name:** String
- Status:** Select Value
- Activity Number:** 1861

Below this, the 'Activities (1)' section lists:

- System destroy**: Activity Number: 1861, Progress: 75%, Note: Start Time: 2022-11-15 17:55:03

To the right, the 'Delete NetAppClone' step is shown with its 'Steps' tab selected. It has four steps:

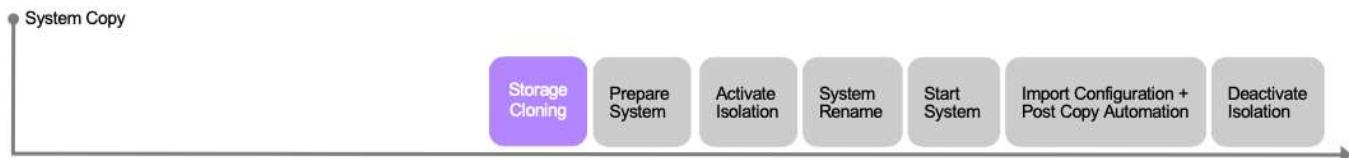
- Step 1:** Status: Select Value
- Step 2:** Operation: String
- Step 3:** Operation: Delete NetAppClone (selected)
- Step 4:** Remove Instance

On the far right, a log viewer titled 'Messages (19)' displays the following entries:

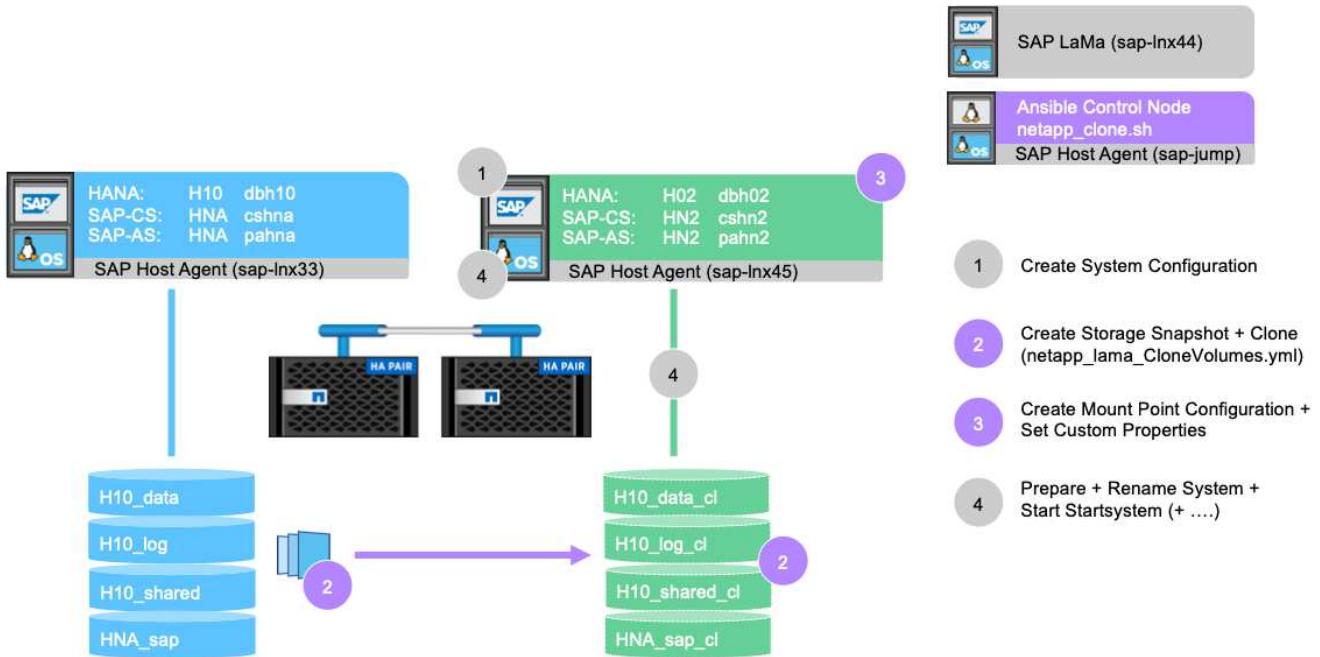
- DEBUG | ID: 60 | Message Code: OSP-0200 Time: 2022-11-15 17:56:23 | Entry Time: 0:37 Operation succeeded
- DEBUG | ID: 59 | Message Code: TMP-1001 Time: 2022-11-15 17:56:23 | Entry Time: 0:37 Temp File /tmp/VCM/saplvm/ZJM1D2 removed
- DEBUG | ID: 58 | Message Code: FWD-0003 Time: 2022-11-15 17:56:23 | Entry Time: 0:37 No valid sapacnext found. Request will be handled by sapacosprep. See log for further details
- DEBUG | ID: 57 | Message Code: HALog Time: 2022-11-15 17:56:23 | Entry Time: 0:37 Download logfile /usr/sap/hostctrl/work/ASU1.log from host sap-jump
- DEBUG | ID: 56 | Message Code: LVM Time: 2022-11-15 17:56:23 | Entry Time: 0:37 Removing temp file /tmp/VCM/saplvm/ZJM1D2 now
- DEBUG | ID: 39 | Message Code: NetApp Clone for Custom Prov Time: 2022-11-15 17:56:00 | Entry Time: 0:14 Running ansible playbook netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml on Volume H09_shared
- DEBUG | ID: 31 | Message Code: NetApp Clone for Custom Prov Time: 2022-11-15 17:56:00 | Entry Time: 0:14 Running ansible playbook netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml on Volume H09_log
- DEBUG | ID: 23 | Message Code: NetApp Clone for Custom Prov Time: 2022-11-15 17:56:00 | Entry Time: 0:14 Running ansible playbook netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml on Volume H09_data
- DEBUG | ID: 22 | Message Code: NetApp Clone for Custom Prov Time: 2022-11-15 17:56:00 | Entry Time: 0:14 netapp_clone.sh --HookOperationName=ServiceConfigRemoval --SAPSYSTEMNAME=H09 --SAPSYSTEM=02 --MONITOR_XML_PATH=/tmp/VCM/saplvm/ZJM1D2 --PARAM_ClonePostFix= --PARAM_SnapPostFix= --PROP_ClonePostFix=clone_20221115 --PROP_SnapPostFix=snap_20221115 --SAP_LVM_SRC_SID= --SAP_LVM_TARGET_SID=
- DEBUG | ID: 21 | Message Code: NetApp Clone for Custom Prov Time: 2022-11-15 17:56:00 | Entry Time: 0:14 Running Script netapp_clone.sh Version 0.9
- DEBUG | ID: 13 | Message Code: LVM Time: 2022-11-15 17:55:46 | Entry Time: 0:00 Retrieved the following parameters from hostagent [name: ClonePostFix, is a CustomProperty, name: ClonePostFix, is a

Workflow zur Bereitstellung von SAP Lama – Kopiersystem

Die folgende Abbildung zeigt die primären Schritte, die mit dem Workflow für Systemkopien ausgeführt werden.



In diesem Kapitel besprechen wir kurz die Unterschiede zwischen dem Workflow und den Eingabebildschirmen von Systemklonen. Wie im folgenden Bild zu sehen ist, werden im Storage-Workflow keine Änderungen vorgenommen.



1. Der Workflow der Systemkopie kann gestartet werden, wenn das System entsprechend vorbereitet wird. Dies ist für diese Konfiguration keine spezifische Aufgabe, und wir erklären sie nicht im Detail. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu SAP Lama.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface under the 'Provisioning Systems View' section. The left sidebar includes 'Operations' and 'Provisioning' sections. In the main area, a table lists two systems: 'HN9: NetWeaver ABAP 7.77, cshn9' and 'HNA: NetWeaver ABAP 7.77, cshna'. A context menu is open over the second system, with the 'Copy System' option highlighted by a red box.

2. Während des Kopieworkflows wird das System umbenannt, was im ersten Bildschirm angegeben werden muss.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface for copying a system. The 'Basic' tab is selected. In the 'Provide Basic Data for Target System' section, the 'System ID' field is set to 'HN2' and has a red border around it. A checked checkbox 'Use different Database Name' is present. The 'Pool' field is set to 'MUCBC'. The 'Description' field contains 'Copy of System HNA'. Below this, under 'Set Master Password for OS and DB Users', two password fields are shown: 'Password' and 'Confirm Password', both containing masked text. At the bottom of the dialog are buttons for 'Ignore Warnings for This Step', 'Validate Step', 'Reset Step', and navigation links like '< Previous', 'Next >', 'Finish', 'Execute', and 'Cancel'.

3. Während des Workflows können Sie die Instanznummern ändern.

The screenshot shows the SAP Landscape Management interface for copying a system. The 'Instance Number' tab is selected. In the 'SAP Instance Numbers' section, three fields are filled: 'System database: MASTER (configured) : SAP HANA 02' (value '02'), 'AS instance: 00' (value '00'), and 'Central services: 01' (value '01'). All three fields have red borders around them. At the bottom of the dialog are buttons for 'Ignore Warnings for This Step', 'Validate Step', 'Reset Step', and navigation links like '< Previous', 'Next >', 'Finish', 'Execute', and 'Cancel'.



Das Ändern von Instanznummern wurde nicht getestet und erfordert möglicherweise Änderungen im Provider-Skript.

4. Wie hier beschrieben, unterscheidet sich der **Custom Clone**-Bildschirm nicht vom Klon-Workflow, wie hier dargestellt.

SAP Landscape Management

Copy System Info

HNA: NetWeaver ABAP 7.77, cshna

Basic » Hosts » Host Names » Instance Number » Custom Clone » Consistency » Users » Rename » Isolation » ABAP PCA » Summary

Custom Clone

Operation	Hook	Selected Instances
Clone Volumes	Clone Volumes	System database (ABAP): MASTER : H10, SAP HANA 02, dbh10, Central services (ABAP): 01, cshna, AS instance (ABAP): 00, paha
Post Clone Volumes	Modify Mountpoints and add Custom Properties	System database (ABAP): MASTER : HN2, SAP HANA 02, dbh10, Central services (ABAP): 01, cshna, AS instance (ABAP): 00, paha

Operation Parameters

ClonePostFix String

SnapPostFix String

Show All Parameters

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

5. Wie wir bereits beschrieben haben, weichen die restlichen Eingabemasken nicht vom Standard ab, und wir gehen hier nicht weiter hinein. Der letzte Bildschirm zeigt eine Zusammenfassung, und die Ausführung kann nun gestartet werden.

SAP Landscape Management

Copy System Info

HNA: NetWeaver ABAP 7.77, cshna

Basic » Hosts » Host Names » Instance Number » Custom Clone » Consistency » Users » Rename » Isolation » ABAP PCA » Summary

Info SAP advises that it is the customer's responsibility to ensure that it has all necessary third party license rights required to clone and/or copy an environment using this software, and the customer has obtained and will maintain all such license rights necessary to use the functionality described herein, including, without limitation, the license right to operate the target system landscape after cloning and/or copying.

Basic

Provide Basic Data for Target System

*System ID HN2	*Pool MUCCBC
<input checked="" type="checkbox"/> Use different Database Name	Description Copy of System 'HNA'
*HANA SID H02	

Set Master Password for OS and DB Users Info

*Password *****	*Confirm Password *****
--------------------	----------------------------

Hosts

Host Selection of Target System

Instance System database: MASTER (configured) : SAP HANA 02	Target Host/Virtual Host sap-inx45
--	---------------------------------------

Ignore Warnings for This Step Validate Step Reset Step < Previous Next > Finish Execute Cancel

Nach dem Kopiervorgang ist die Zielinstanz für den benutzerdefinierten Klonprozess nicht aktiviert.

SAP Landscape Management

Automation Studio Configuration Infrastructure

Pools Systems Hosts Characteristics

Overview of Systems and Instances

Discover Remove Instance and System Reassign Instances Mass Configuration Filtering Export Import

Name	Managed	AC-Enabled	Operational	Pool	Network	Description
HN2 NetWeaver ABAP 7.77, dbh02.muccbc.hq.netapp.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MUCCBC		Copy of System 'HNA'
HN9 NetWeaver ABAP 7.77, csh9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MUCCBC		
HNA NetWeaver ABAP 7.77, cshna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MUCCBC		

Systems: 3 Selected: HN2: NetWeaver ABAP 7.77, dbh02.muccbc.hq.netapp.com

System Details Log

Edit

General

System Name: HN2: NetWeaver ABAP 7.77, dbh02.muccbc.hq.netapp.com
SID: HN2
Instance ID: SystemID HN2.SystemHost.dbh02.muccbc.hq.netapp.com

Solution Manager settings

Assign Solution Manager System:

Focused Run Settings

Assign Focused Run System:
Disable Workmode Management:

System and AS Provisioning

This system was provided by: Copy
Source System: HNA: NetWeaver ABAP 7.77, cshna
This system can be used for:
 Cloning Application Server (Un-)Installation
 Copying Diagnostic Agent (Un-)Installation
 Renaming nZDM Java
 Standalone PCA Replication Configuration

Use Custom Provisioning Process:
 Use as TDMS Control System:
 Is BW Source System:
 Use Replication for Single Tenant Database Refresh:
 Network Isolation - Allowed Outgoing Connections
 Enable Network Fencing

Intersystem Dependencies

From Instance	To Instance
HN2	• ↗ Outgoing (0)
HN2	• ↘ Incoming (0)

Entity Relations

Custom Relation Type	Target Entity Type	Target Entity
Table is empty		

E-Mail Notification

Enable Email Notification:
Custom Notification
Enable Custom Notification:
ACM Settings
ACM-Managed:

Es muss manuell angenommen werden, um den Pre-Hook-Schritt während des System Destroy-Prozesses auszuführen, weil eine Bedingung festgelegt ist und die Ausführung verhindert.

SAP Landscape Management

Automation Studio Configuration Infrastructure

Pools Systems Hosts Characteristics

Overview of Systems and Instances

Discover Remove Instance and System Reassign Instances Mass Configuration Filtering Export Import

Name	Managed	AC-Enabled	Operational	Pool	Network	Description
HN2 NetWeaver ABAP 7.77, dbh02.muccbc.hq.netapp.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MUCCBC		Copy of System 'HNA'
HN9 NetWeaver ABAP 7.77, csh9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MUCCBC		
HNA NetWeaver ABAP 7.77, cshna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MUCCBC		

Systems: 3 Selected: HN2: NetWeaver ABAP 7.77, dbh02.muccbc.hq.netapp.com

System Details Log

Edit

General

System Name: HN2: NetWeaver ABAP 7.77, dbh02.muccbc.hq.netapp.com
SID: HN2
Instance ID: SystemID HN2.SystemHost.dbh02.muccbc.hq.netapp.com

Solution Manager settings

Assign Solution Manager System:

Focused Run Settings

Assign Focused Run System:
Disable Workmode Management:

System and AS Provisioning

This system was provided by: Copy
Source System: HNA: NetWeaver ABAP 7.77, cshna
This system can be used for:
 Cloning Application Server (Un-)Installation
 Copying Diagnostic Agent (Un-)Installation
 Renaming nZDM Java
 Standalone PCA Replication Configuration

Use Custom Provisioning Process:
 NetAppClone
 Use as TDMS Control System:
 Is BW Source System:
 Use Replication for Single Tenant Database Refresh:
 Network Isolation - Allowed Outgoing Connections
 Enable Network Fencing

Intersystem Dependencies

From Instance	To Instance
HN2	• ↗ Outgoing (0)
HN2	• ↘ Incoming (0)

Entity Relations

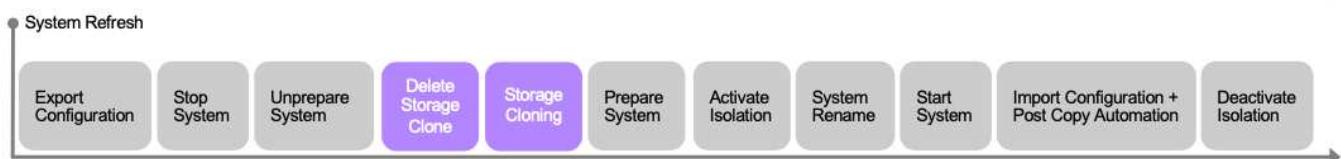
Custom Relation Type	Target Entity Type	Target Entity
Table is empty		

E-Mail Notification

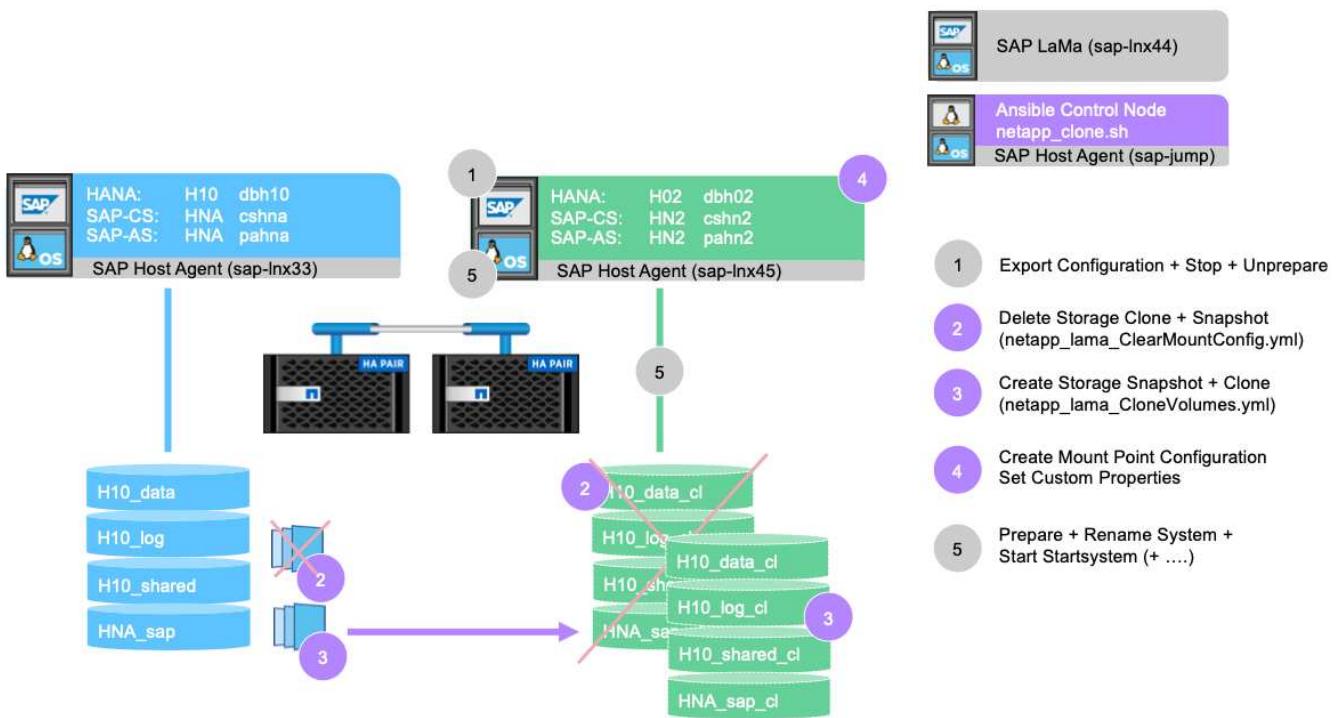
Enable Email Notification:
Custom Notification
Enable Custom Notification:
ACM Settings
ACM-Managed:

SAP Lama-Bereitstellungs-Workflow – Systemaktualisierung

Die folgende Abbildung zeigt die wichtigsten Schritte, die bei der Systemaktualisierung ausgeführt werden.



Während des Aktualisierungs-Workflows muss der Storage-Klon gelöscht werden. Sie können dasselbe Ansible-Playbook wie für den Workflow zum Zerstören des Systems verwenden. Der Custom Hook wird jedoch in einem anderen Schritt definiert, sodass das Playbook entsprechend benannt wird. Der Prozessschritt 'Klons' unterscheidet sich nicht.



Der Aktualisierungs-Workflow kann über den Bereitstellungsbildschirm für ein kopiertes System ausgelöst werden.

Auch hier unterscheidet sich nichts von den Eingabemasken vom Standard, und die Workflow-Ausführung kann über den Übersichtsbildschirm gestartet werden.

Provider-Skriptkonfiguration und Ansible Playbooks

Die folgende Provider-Konfigurationsdatei, das Ausführungsskript und Ansible-Playbooks

werden während der Beispielimplementierung und der Workflow-Ausführung in dieser Dokumentation verwendet.



Die Beispieldokumente werden wie IS bereitgestellt und von NetApp nicht unterstützt. Sie können die aktuelle Version der Dokumente per E-Mail an ng-sapcc@netapp.com anfordern.

Konfigurationsdatei des Anbieters netapp_Clone.conf

Die Konfigurationsdatei wird wie im beschrieben erstellt "[SAP Lama Documentation – Konfigurieren von registrierten Skripten für SAP-Host-Agent](#)". Diese Konfigurationsdatei muss sich auf dem Ansible-Steuerungsknoten befinden, auf dem der SAP-Host-Agent installiert ist.

Der konfigurierte os-Benutzer `sapuser` Zum Ausführen des Skripts und der sogenannten Ansible Playbooks müssen die entsprechenden Berechtigungen vorhanden sein. Sie können das Skript in einem gemeinsamen Skriptverzeichnis platzieren. SAP Lama kann beim Aufruf des Skripts mehrere Parameter bereitstellen.

Zusätzlich zu den benutzerdefinierten Parametern `PARAM_ClonePostFix`, `PROP_ClonePostFix`, `PARAM_ClonePostFix`, und `PROP_ClonePostFix`, Viele andere können übergeben werden, wie in der gezeigt "[SAP Lama-Dokumentation](#)".

```
root@sap-jump:~# cat /usr/sap/hostctrl/exe/operations.d/netapp_clone.conf
Name: netapp_clone
Username: sapuser
Description: NetApp Clone for Custom Provisioning
Command: /usr/sap/scripts/netapp_clone.sh
--HookOperationName=${HookOperationName} --SAPSYSTEMNAME=${SAPSYSTEMNAME}
--SAPSYSTEM=${SAPSYSTEM} --MOUNT_XML_PATH=${MOUNT_XML_PATH}
--PARAM_ClonePostFix=${PARAM-ClonePostFix} --PARAM_SnapPostFix=${PARAM-SnapPostFix}
--PROP_ClonePostFix=${PROP-ClonePostFix}
--PROP_SnapPostFix=${PROP-SnapPostFix}
--SAP_LVM_SRC_SID=${SAP_LVM_SRC_SID}
--SAP_LVM_TARGET_SID=${SAP_LVM_TARGET_SID}
ResultConverter: hook
Platform: Unix
```

Provider-Skript netapp_clone.sh

Das Provider-Skript muss in gespeichert sein `/usr/sap/scripts` Wie in der Provider-Konfigurationsdatei konfiguriert.

Variablen

Die folgenden Variablen sind im Skript hartcodiert und müssen entsprechend angepasst werden.

- `PRIMARY_CLUSTER=<hostname of netapp cluster>`
- `PRIMARY_SVM=<SVM name where source system volumes are stored>`

Die Zertifikatdateien `PRIMARY_KEYFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.key` Und

PRIMARY_CERTFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.pem Muss wie in beschrieben bereitgestellt werden "[NetApp Ansible Module – ONTAP vorbereiten](#)".



Wenn für verschiedene SAP-Systeme unterschiedliche Cluster oder SVMs erforderlich sind, können diese Variablen als Parameter in der SAP Lama-Provider-Definition hinzugefügt werden.

Funktion: Inventurdatei erstellen

Um die Ansible-Playbook-Ausführung dynamischer zu machen `inventory.yml` Datei wird während des Betriebs erstellt. Einige statische Werte werden im Abschnitt Variable konfiguriert und einige werden während der Ausführung dynamisch erzeugt.

Funktion: Ansible-Playbook ausführen

Diese Funktion wird verwendet, um das Ansible-Playbook zusammen mit dem dynamisch erstellten auszuführen `inventory.yml` Datei: Die Namenskonvention für Playbooks lautet `netapp_lama_${HookOperationName}.yml`. Die Werte für `${HookOperationName}` ist von der Lama-Operation abhängig und wird von Lama als Kommandozeilenparameter übergeben.

Abschnitt Main

Dieser Abschnitt enthält den Hauptausführungsplan. Die Variable `${HookOperationName}` Enthält den Namen des Lama-Ersatzschritts und wird von Lama zur Verfügung gestellt, wenn das Skript aufgerufen wird.

- Werte mit dem Bereitstellungs-Workflow für Systemklone und Systemkopien:
 - KlonVolumes
 - PostCloneVolumes
- Wert mit dem Workflow zum Löschen des Systems:
 - ServiceConfigRemoval
- Nutzen des Workflows zur Systemaktualisierung:
 - ClearMountConfig

HookOperationName = CloneVolumes

Mit diesem Schritt wird das Ansible Playbook ausgeführt und der Snapshot Kopier- und Klonvorgang wird gestartet. Die Volume-Namen und Mount-Konfiguration werden von SAP Lama über eine in der Variable definierte XML-Datei übergeben `$MOUNT_XML_PATH`. Diese Datei wird gespeichert, da sie später im Schritt verwendet wird `FinalizeCloneVolumes`. So erstellen Sie die neue Mount-Point-Konfiguration. Die Volume-Namen werden aus der XML-Datei extrahiert und das Ansible-Klon-Playbook für jedes Volume wird ausgeführt.



In diesem Beispiel teilen sich DIE AS-Instanz und die zentralen Dienste dasselbe Volume. Daher wird das Klonen von Volumes nur dann ausgeführt, wenn die SAP Instanznummer angegeben ist (`$_SAPSYSTEM`) ist nicht 01. Dies kann in anderen Umgebungen variieren und muss entsprechend geändert werden.

HookOperationName = PostCloneVolumes

In diesem Schritt werden die benutzerdefinierten Eigenschaften angezeigt `ClonePostFix` Und `SnapPostFix` Und die Mount-Point-Konfiguration für das Zielsystem bleibt erhalten.

Die benutzerdefinierten Eigenschaften werden zu einem späteren Zeitpunkt als Eingabe verwendet, wenn das System während des außer Betrieb gesetzt wird ServiceConfigRemoval Oder ClearMountConfig Signifikant. Das System ist so entworfen, dass die Einstellungen der benutzerdefinierten Parameter beibehalten werden, die während des Workflows zur Systembereitstellung angegeben wurden.

Die in diesem Beispiel verwendeten Werte sind ClonePostFix=_clone_20221115 Und SnapPostFix=_snap_20221115.

Für das Volume HN9_sap, Die dynamisch erstellte Ansible-Datei enthält die folgenden Werte: datavolumename: HN9_sap, snapshotpostfix: _snap_20221115, und clonepostfix: _clone_20221115.

Was zu dem Snapshot-Namen auf dem Volume HN9_sap führt HN9_sap_snap_20221115 Und den Namen des erstellten Volume-Klons HN9_sap_clone_20221115.



Benutzerdefinierte Eigenschaften können in jeder Hinsicht verwendet werden, um Parameter zu erhalten, die während des Bereitstellungsprozesses verwendet werden.

Die Mount-Point-Konfiguration wird aus der XML-Datei extrahiert, die Lama im übergeben hat CloneVolume Schritt: Der ClonePostFix Wird den Volume-Namen hinzugefügt und über die Standard-Skriptausgabe an Lama zurückgesendet. Die Funktionalität wird in beschrieben "SAP-Hinweis 1889590".



In diesem Beispiel werden qtrees auf dem Storage-System als gemeinsame Methode zum Speichern verschiedener Daten auf einem einzelnen Volume verwendet. Beispiel: HN9_sap Hält die Mount-Punkte für /usr/sap/HN9, /sapmnt/HN9, und /home/hn9adm. Unterverzeichnisse funktionieren auf die gleiche Weise. Dies kann in anderen Umgebungen variieren und muss entsprechend geändert werden.

HookOperationName = ServiceConfigRemoval

In diesem Schritt wird das Ansible-Playbook, das für das Löschen der Volume-Klone verantwortlich ist, ausgeführt.

Die Volume-Namen werden von SAP Lama über die Mount-Konfigurationsdatei und die benutzerdefinierten Eigenschaften übergeben ClonePostFix Und SnapPostFix Werden verwendet, um die Werte der Parameter, die ursprünglich während des System-Provisioning-Workflows angegeben wurden, zu übergeben (siehe Hinweis unter HookOperationName = PostCloneVolumes).

Die Volume-Namen werden aus der XML-Datei extrahiert und das Ansible-Klon-Playbook für jedes Volume wird ausgeführt.



In diesem Beispiel teilen sich DIE AS-Instanz und die zentralen Dienste dasselbe Volume. Daher wird das Volume-Löschen nur bei der SAP-Instanznummer ausgeführt (\$SAPSYSTEM) Ist nicht 01. Dies kann in anderen Umgebungen variieren und muss entsprechend geändert werden.

HookOperationName = ClearMountConfig

In diesem Schritt wird das Ansible-Playbook ausgeführt, das während der Systemaktualisierung die Löschung von Volume-Klonen übernimmt.

Die Volume-Namen werden von SAP Lama über die Mount-Konfigurationsdatei und die benutzerdefinierten

Eigenschaften übergeben `ClonePostFix` Und `SnapPostFix` Werden verwendet, um die Werte der Parameter zu übergeben, die ursprünglich während des System-Provisioning-Workflows angegeben wurden.

Die Volume-Namen werden aus der XML-Datei extrahiert und das Ansible-Klon-Playbook für jedes Volume wird ausgeführt.

 In diesem Beispiel teilen sich DIE AS-Instanz und die zentralen Dienste dasselbe Volume. Daher wird das Löschen von Volumes nur bei der SAP-Instanznummer ausgeführt (`$_SAPSYSTEM`) Ist nicht 01. Dies kann in anderen Umgebungen variieren und muss entsprechend geändert werden.

```
root@sap-jump:~# cat /usr/sap/scripts/netapp_clone.sh
#!/bin/bash
#Section - Variables
#####
VERSION="Version 0.9"
#Path for ansible play-books
ANSIBLE_PATH=/usr/sap/scripts/ansible
#Values for Ansible Inventory File
PRIMARY_CLUSTER=grenada
PRIMARY_SVM=svm-sap01
PRIMARY_KEYFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.key
PRIMARY_CERTFILE=/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.pem
#Default Variable if PARAM_ClonePostFix / SnapPostFix is not maintained in
LaMa
DefaultPostFix=_clone_1
#TMP Files - used during execution
YAML_TMP=/tmp/inventory_ansible_clone_tmp_$$ .yml
TMPFILE=/tmp/tmpfile.$$
MY_NAME=`basename $0``
BASE_SCRIPT_DIR=`dirname $0``
#Sendig Script Version and run options to LaMa Log
echo "[DEBUG]: Running Script $MY_NAME $VERSION"
echo "[DEBUG]: $MY_NAME $@"
#Command declared in the netapp_clone.conf Provider definition
#Command: /usr/sap/scripts/netapp_clone.sh
--HookOperationName=$[HookOperationName] --SAPSYSTEMNAME=$[SAPSYSTEMNAME]
--SAPSYSTEM=$[SAPSYSTEM] --MOUNT_XML_PATH=$[MOUNT_XML_PATH]
--PARAM_ClonePostFix=$[PARAM-ClonePostFix] --PARAM_SnapPostFix=$[PARAM
-SnapPostFix] --PROP_ClonePostFix=$[PROP-ClonePostFix]
--PROP_SnapPostFix=$[PROP-SnapPostFix]
--SAP_LVM_SRC_SID=$[SAP_LVM_SRC_SID]
--SAP_LVM_TARGET_SID=$[SAP_LVM_TARGET_SID]
#Reading Input Variables hand over by LaMa
for i in "$@"
do
case $i in
```

```

--HookOperationName=*)
HookOperationName="${i#*=}";shift;;
--SAPSYSTEMNAME=*)
SAPSYSTEMNAME="${i#*=}";shift;;
--SAPSYSTEM=*)
SAPSYSTEM="${i#*=}";shift;;
--MOUNT_XML_PATH=*)
MOUNT_XML_PATH="${i#*=}";shift;;
--PARAM_ClonePostFix=*)
PARAM_ClonePostFix="${i#*=}";shift;;
--PARAM_SnapPostFix=*)
PARAM_SnapPostFix="${i#*=}";shift;;
--PROP_ClonePostFix=*)
PROP_ClonePostFix="${i#*=}";shift;;
--PROP_SnapPostFix=*)
PROP_SnapPostFix="${i#*=}";shift;;
--SAP_LVM_SRC_SID=*)
SAP_LVM_SRC_SID="${i#*=}";shift;;
--SAP_LVM_TARGET_SID=*)
SAP_LVM_TARGET_SID="${i#*=}";shift;;
*)
# unknown option
;;
esac
done

#If Parameters not provided by the User - defaulting to DefaultPostFix
if [ -z $PARAM_ClonePostFix ]; then PARAM_ClonePostFix=$DefaultPostFix;fi
if [ -z $PARAM_SnapPostFix ]; then PARAM_SnapPostFix=$DefaultPostFix;fi
#Section - Functions
#####
#Function Create (Inventory) YML File
#####
create_yml_file()
{
echo "ontapservers:>$YAML_TMP
echo " hosts:>>$YAML_TMP
echo " ${PRIMARY_CLUSTER}:>>>$YAML_TMP
echo "   ansible_host: \"${PRIMARY_CLUSTER}\">>$YAML_TMP
echo "   keyfile: \"${PRIMARY_KEYFILE}\">>$YAML_TMP
echo "   certfile: \"${PRIMARY_CERTFILE}\">>$YAML_TMP
echo "   svmname: \"${PRIMARY_SVM}\">>$YAML_TMP
echo "   datavolumename: \"${datavolumename}\">>$YAML_TMP
echo "   snapshotpostfix: \"${snapshotpostfix}\">>$YAML_TMP
echo "   clonepostfix: \"${clonepostfix}\">>$YAML_TMP
}
#Function run ansible-playbook

```

```

#####
run_ansible_playbook()
{
echo "[DEBUG]: Running ansible playbook
netapp_lama_${HookOperationName}.yml on Volume $datavolumename"
ansible-playbook -i $YAML_TMP
$ANSIBLE_PATH/netapp_lama_${HookOperationName}.yml
}

#Section - Main
#####
#HookOperationName - CloneVolumes
#####
if [ $HookOperationName = CloneVolumes ] ;then
#save mount xml for later usage - used in Section FinalizeCloneVolues to
generate the mountpoints
echo "[DEBUG]: saving mount config...."
cp $MOUNT_XML_PATH /tmp/mount_config_${SAPSYSTEMNAME}_${SAPSYSTEM}.xml
#Instance 00 + 01 share the same volumes - clone needs to be done once
if [ $SAPSYSTEM != 01 ]; then
#generating Volume List - assuming usage of qtrees - "IP-
Adress:/VolumeName/qtree"
xmlFile=/tmp/mount_config_${SAPSYSTEMNAME}_${SAPSYSTEM}.xml
if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile | grep "total: "
| awk '{ print $2 }'`
i=1
while [ $i -le $numMounts ]; do
    xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile
    |awk -F"/" '{print $2}' >>$TMPFILE
i=$((i + 1))
done
DATAVOLUMES=`cat $TMPFILE |sort -u`
#Create yml file and run playbook for each volume
for I in $DATAVOLUMES; do
datavolumename="$I"
snapshotpostfix="$PARAM_SnapPostFix"
clonepostfix="$PARAM_ClonePostFix"
create_yml_file
run_ansible_playbook
done
else
echo "[DEBUG]: Doing nothing .... Volume cloned in different Task"
fi
fi
#HookOperationName - PostCloneVolumes
#####

```

```

if [ $HookOperationName = PostCloneVolumes ] ;then
#Reporting Properties back to LaMa Config for Cloned System
echo "[RESULT]:Property:ClonePostFix=$PARAM_ClonePostFix"
echo "[RESULT]:Property:SnapPostFix=$PARAM_SnapPostFix"
#Create MountPoint Config for Cloned Instances and report back to LaMa
according to SAP Note: https://launchpad.support.sap.com/#/notes/1889590
echo "MountDataBegin"
echo '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>'
echo "<mountconfig>"
xmlFile=/tmp/mount_config_${SAPSYSTEMNAME}_${SAPSYSTEM}.xml
numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile | grep "total: "
| awk '{ print $2 }'`
i=1
while [ $i -le $numMounts ]; do
MOUNTPOINT=`xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/mountpoint/text()" "
$xmlFile`;
        EXPORTPATH=`xmllint --xpath
"/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile`;
        OPTIONS=`xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/options/text()" "
$xmlFile`;
#Adopt Exportpath and add Clonepostfix - assuming usage of qtrees - "IP-
Adress:/VolumeName/qtree"
TMPFIELD1=`echo $EXPORTPATH|awk -F":/" '{print $1}'`"
TMPFIELD2=`echo $EXPORTPATH|awk -F"/" '{print $2}'`"
TMPFIELD3=`echo $EXPORTPATH|awk -F"/" '{print $3}'`"
EXPORTPATH=$TMPFIELD1":/"${TMPFIELD2}$PARAM_ClonePostFix"/"${TMPFIELD3}
echo -e '\t<mount fstype="nfs" storagetype="NETFS">'"
echo -e "\t\t<mountpoint>${MOUNTPOINT}</mountpoint>""
echo -e "\t\t<exportpath>${EXPORTPATH}</exportpath>""
echo -e "\t\t<options>${OPTIONS}</options>""
echo -e "\t</mount>""
i=$((i + 1))
done
echo "</mountconfig>"
echo "MountDataEnd"
#Finished MountPoint Config
#Cleanup Temporary Files
rm $xmlFile
fi
#HookOperationName - ServiceConfigRemoval
#####
if [ $HookOperationName = ServiceConfigRemoval ] ;then
#Assure that Properties ClonePostFix and SnapPostfix has been configured
through the provisioning process
if [ -z $PROP_ClonePostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy ClonePostFix
is not handed over - please investigate";exit 5;fi

```

```

if [ -z $PROP_SnapPostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy SnapPostFix is
not handed over - please investigate";exit 5;fi
#Instance 00 + 01 share the same volumes - clone delete needs to be done
once
if [ $SAPSYSTEM != 01 ]; then
#generating Volume List - assuming usage of qtrees - "IP-
Adress:/VolumeName/qtree"
xmlFile=$MOUNT_XML_PATH
if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile | grep "total: "
| awk '{ print $2 }'` 
i=1
while [ $i -le $numMounts ]; do
    xmllint --xpath "/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile
    |awk -F"/" '{print $2}' >>$TMPFILE
i=$((i + 1))
done
DATAVOLUMES=`cat $TMPFILE |sort -u| awk -F $PROP_ClonePostFix '{ print $1
}``
#Create yml file and run playbook for each volume
for I in $DATAVOLUMES; do
datavolumeName="$I"
snapshotpostfix="$PROP_SnapPostFix"
clonepostfix="$PROP_ClonePostFix"
create_yml_file
run_ansible_playbook
done
else
echo "[DEBUG]: Doing nothing .... Volume deleted in different Task"
fi
#Cleanup Temporary Files
rm $xmlFile
fi
#HookOperationName - ClearMountConfig
#####
if [ $HookOperationName = ClearMountConfig ] ;then
    #Assure that Properties ClonePostFix and SnapPostfix has been
configured through the provisioning process
    if [ -z $PROP_ClonePostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy
ClonePostFix is not handed over - please investigate";exit 5;fi
    if [ -z $PROP_SnapPostFix ]; then echo "[ERROR]: Propertiy
SnapPostFix is not handed over - please investigate";exit 5;fi
    #Instance 00 + 01 share the same volumes - clone delete needs to
be done once
    if [ $SAPSYSTEM != 01 ]; then
        #generating Volume List - assuming usage of qtrees - "IP-

```

```

Adress:/VolumeName/qtree"
    xmlFile=$MOUNT_XML_PATH
    if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
    numMounts=`xml_grep --count "/mountconfig/mount" $xmlFile
| grep "total: " | awk '{ print $2 }'`'
    i=1
    while [ $i -le $numMounts ]; do
        xmllint --xpath
"/mountconfig/mount[$i]/exportpath/text()" $xmlFile |awk -F"/" '{print
$2}' >>$TMPFILE
        i=$((i + 1))
    done
    DATAVOLUMES=`cat $TMPFILE |sort -u| awk -F
$PROP_ClonePostFix '{ print $1 }'`'
    #Create yml file and run playbook for each volume
    for I in $DATAVOLUMES; do
        datavolumename="$I"
        snapshotpostfix="$PROP_SnapPostFix"
        clonepostfix="$PROP_ClonePostFix"
        create_yml_file
        run_ansible_playbook
    done
else
    echo "[DEBUG]: Doing nothing .... Volume deleted in
different Task"
fi
#Cleanup Temporary Files
rm $xmlFile
fi
#Cleanup
#####
#Cleanup Temporary Files
if [ -e $TMPFILE ];then rm $TMPFILE;fi
if [ -e $YAML_TMP ];then rm $YAML_TMP;fi
exit 0

```

Ansible-Playbook netapp_lama_KlonVolumes.yml

Das Playbook, das während des CloneVolumes-Schritts des Arbeitsablaufs des Lama-Systems ausgeführt wird, ist eine Kombination aus `create_snapshot.yml` und `create_clone.yml` (Siehe "[NetApp Ansible Module – YAML-Dateien](#)"). Dieses Playbook kann einfach erweitert werden, um weitere Anwendungsfälle wie das Klonen von sekundären Operationen und Klontrennungen abzudecken.

```

root@sap-jump:~# cat /usr/sap/scripts/ansible/netapp_lama_CloneVolumes.yml
---
- hosts: ontapservers
  connection: local
  collections:
    - netapp.ontap
  gather_facts: false
  name: netapp_lama_CloneVolumes
  tasks:
    - name: Create SnapShot
      na_ontap_snapshot:
        state: present
        snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        use_rest: always
        volume: "{{ datavolumename }}"
        vserver: "{{ svmname }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
    - name: Clone Volume
      na_ontap_volume_clone:
        state: present
        name: "{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}"
        use_rest: always
        vserver: "{{ svmname }}"
        junction_path: '/{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}'
        parent_volume: "{{ datavolumename }}"
        parent_snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false

```

Ansible-Playbook netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml

Das Playbook, das während des ausgeführt wird ServiceConfigRemoval Phase des Lama-System zerstörenden Workflows ist eine Kombination von `delete_clone.yml` Und `delete_snapshot.yml` (Siehe "[NetApp Ansible Module – YAML-Dateien](#)"). Sie muss an den Ausführungsschritten des ausgerichtet sein `netapp_lama_CloneVolumes` playbook.

```

root@sap-jump:~# cat
/usr/sap/scripts/ansible/netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml
---
- hosts: ontapservers
  connection: local
  collections:
    - netapp.ontap
  gather_facts: false
  name: netapp_lama_ServiceConfigRemoval
  tasks:
    - name: Delete Clone
      na_ontap_volume:
        state: absent
        name: "{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}"
        use_rest: always
        vserver: "{{ svmname }}"
        wait_for_completion: True
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
    - name: Delete SnapShot
      na_ontap_snapshot:
        state: absent
        snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        use_rest: always
        volume: "{{ datavolumename }}"
        vserver: "{{ svmname }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
root@sap-jump:~#

```

Ansible Playbook netapp_lama_ClearMountConfig.Yml

Das Playbook, das während des ausgeführt wird `netapp_lama_ClearMountConfig` Die Phase des Arbeitsablaufs zur Systemaktualisierung ist eine Kombination aus `delete_clone.yml` Und `delete_snapshot.yml` (Siehe "[NetApp Ansible Module – YAML-Dateien](#)"). Sie muss an den Ausführungsschritten des ausgerichtet sein `netapp_lama_CloneVolumes` playbook.

```

root@sap-jump:~# cat
/usr/sap/scripts/ansible/netapp_lama_ServiceConfigRemoval.yml
---
- hosts: ontapservers
  connection: local
  collections:
    - netapp.ontap
  gather_facts: false
  name: netapp_lama_ServiceConfigRemoval
  tasks:
    - name: Delete Clone
      na_ontap_volume:
        state: absent
        name: "{{ datavolumename }}{{ clonepostfix }}"
        use_rest: always
        vserver: "{{ svmname }}"
        wait_for_completion: True
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
    - name: Delete SnapShot
      na_ontap_snapshot:
        state: absent
        snapshot: "{{ datavolumename }}{{ snapshotpostfix }}"
        use_rest: always
        volume: "{{ datavolumename }}"
        vserver: "{{ svmname }}"
        hostname: "{{ inventory_hostname }}"
        cert_filepath: "{{ certfile }}"
        key_filepath: "{{ keyfile }}"
        https: true
        validate_certs: false
root@sap-jump:~#

```

Beispiel für Ansible-Inventar.YML

Diese Bestandsdatei wird während der Workflow-Ausführung dynamisch erstellt, und sie wird hier nur zur Illustration angezeigt.

```

ontapservers:
  hosts:
    grenada:
      ansible_host: "grenada"
      keyfile: "/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.key"
      certfile: "/usr/sap/scripts/ansible/certs/ontap.pem"
      svmname: "svm-sap01"
      datavolumename: "HN9_sap"
      snapshotpostfix: " _snap_20221115"
      clonepostfix: " _clone_20221115"

```

Schlussfolgerung

Die Integration eines modernen Automatisierungs-Frameworks wie Ansible in SAP Lama-Bereitstellungs-Workflows bietet Kunden eine flexible Lösung, die Standardanforderungen und komplexere Infrastrukturanforderungen erfüllt.

Wo Sie weitere Informationen finden

Sehen Sie sich die folgenden Dokumente und/oder Websites an, um mehr über die in diesem Dokument beschriebenen Informationen zu erfahren:

- Sammlungen im NetApp Namespace
["https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/netapp/index.html"](https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/netapp/index.html)
- Dokumentation zu Ansible Integration und Beispiel Ansible Playbooks
["https://github.com/sap-linuxlab/demo.netapp_ontap"](https://github.com/sap-linuxlab/demo.netapp_ontap)
- Allgemeine Integration mit Ansible und NetApp
["https://www.ansible.com/integrations/infrastructure/netapp"](https://www.ansible.com/integrations/infrastructure/netapp)
- Blog zum Thema Integration von SAP Lama mit Ansible
["https://blogs.sap.com/2020/06/08/outgoing-api-calls-from-sap-landscape-management-lama-with-automation-studio/"](https://blogs.sap.com/2020/06/08/outgoing-api-calls-from-sap-landscape-management-lama-with-automation-studio/)
- SAP Landscape Management 3.0, Enterprise Edition Documentation
["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/4df88a8f418c5059e1000000a42189c.html#loio4df88a8f418c5059e1000000a42189c"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/4df88a8f418c5059e1000000a42189c.html#loio4df88a8f418c5059e1000000a42189c)
- SAP Lama-Dokumentation – Provider-Definitionen
["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/bf6b3e43340a4cbc0c0f3089715c068.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/bf6b3e43340a4cbc0c0f3089715c068.html)
- SAP Lama-Dokumentation - Custom Hooks

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/139eca2f925e48738a20dbf0b56674c5.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/139eca2f925e48738a20dbf0b56674c5.html)

- SAP Lama Documentation – Konfigurieren von registrierten Skripten für SAP-Host-Agent

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/250dfc5eef4047a38bab466c295d3a49.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/250dfc5eef4047a38bab466c295d3a49.html)

- SAP Lama-Dokumentation - Parameter für benutzerdefinierte Operationen und benutzerdefinierte Haken

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/0148e495174943de8c1c3ee1b7c9cc65.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/0148e495174943de8c1c3ee1b7c9cc65.html)

- SAP Lama-Dokumentation - Adaptive Design

["https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/737a99e86f8743bdb8d1f6cf4b862c79.html"](https://help.sap.com/doc/700f9a7e52c7497cad37f7c46023b7ff/3.0.11.0/en-US/737a99e86f8743bdb8d1f6cf4b862c79.html)

- NetApp Produktdokumentation

["https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/"](https://www.netapp.com/support-and-training/documentation/)

Versionsverlauf

Version	Datum	Versionsverlauf des Dokuments
Version 1.0	Januar 2023	Erste Version

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 BESCHRÄNKKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFFE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDERWEINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

Markeninformationen

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