



Proxmox Virtualization

NetApp Solutions

NetApp
December 19, 2024

Inhalt

- NetApp Lösungen für die Proxmox-Virtualisierung 1
- Überblick über die Proxmox Virtual Environment 1
- Proxmox VE mit ONTAP 9

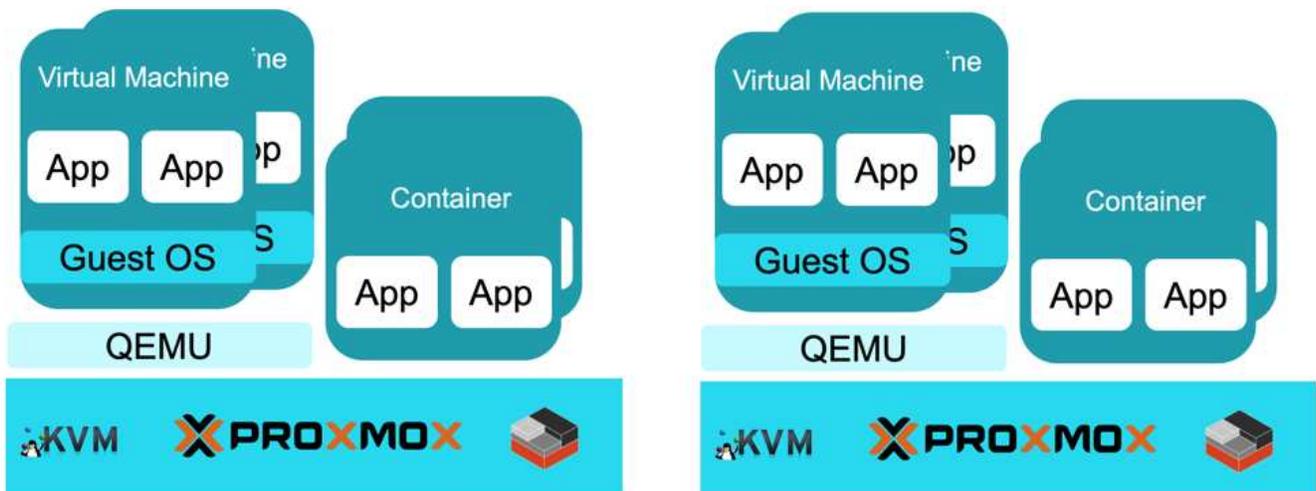
NetApp Lösungen für die Proxmox-Virtualisierung

Überblick über die Proxmox Virtual Environment

Proxmox Virtual Environment ist ein Open Source Typ-1 Hypervisor (installiert auf Bare Metal-Servern), der auf Debian Linux basiert. Es kann virtuelle Maschinen (VM) und Linux Container (LXC) hosten.

Überblick

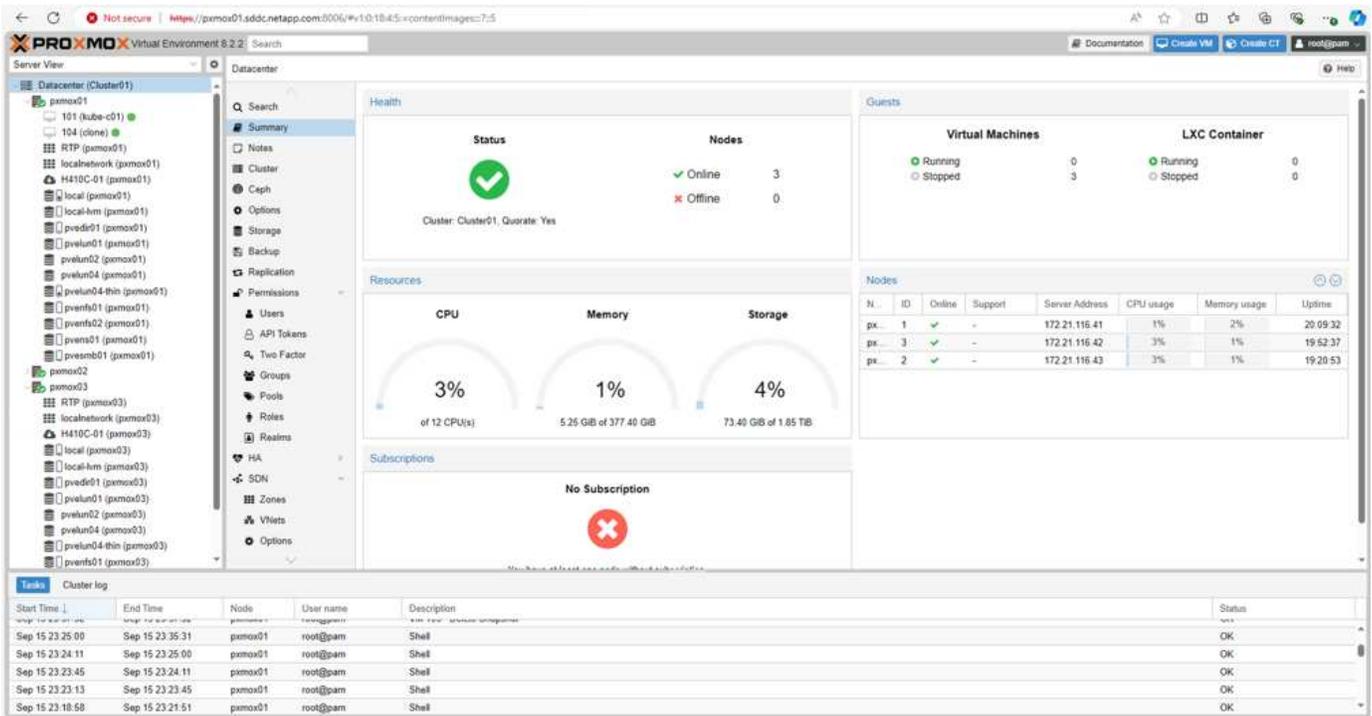
Proxmox Virtual Environment (VE) unterstützt sowohl vollständige VM- als auch containerbasierte Virtualisierung auf demselben Host. Kernel-Based Virtual Machine (KVM) und Quick Emulator (QEMU) werden für die vollständige VM-Virtualisierung verwendet. QEMU ist ein Open-Source-Maschinenemulator und Virtualizer und es verwendet KVM-Kernel-Modul, um Gastcode direkt auf der Host-CPU auszuführen. Linux-Container (LXC) ermöglichen die Verwaltung von Containern wie VMs, wobei die Daten während des Neustarts erhalten bleiben.



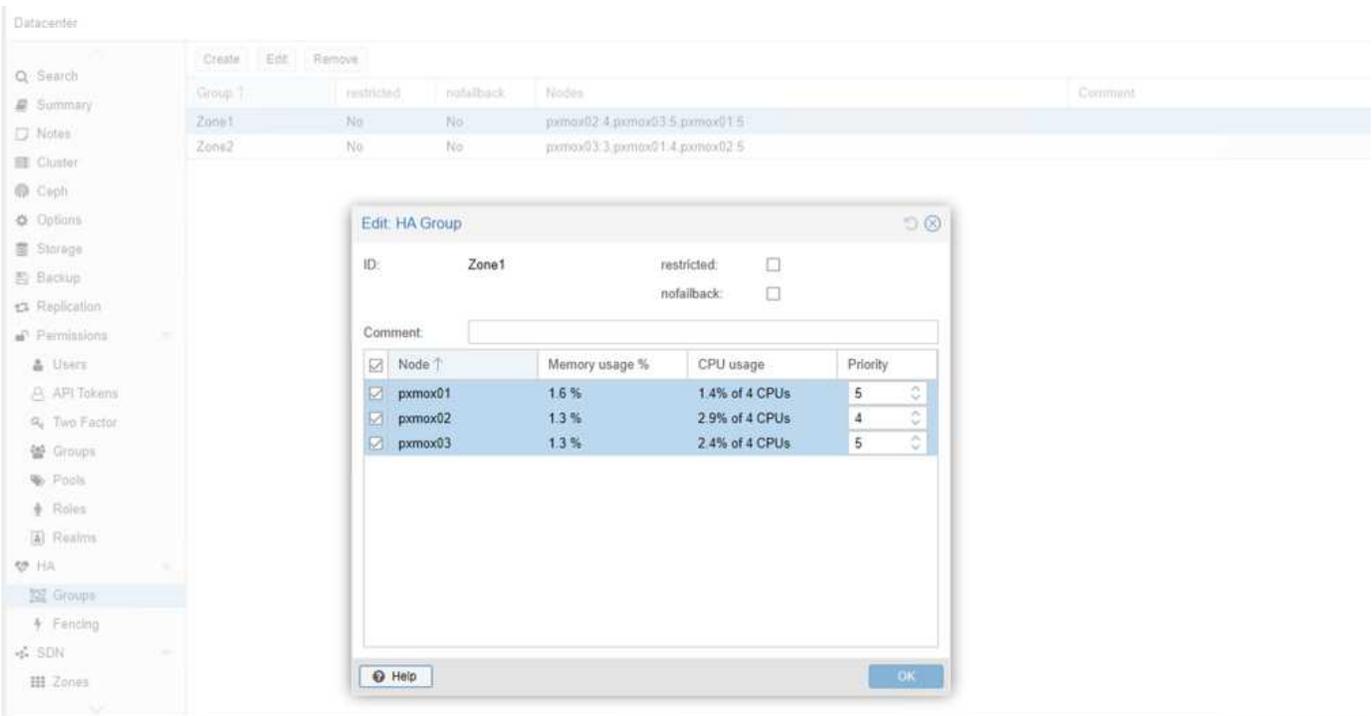
RESTful API ist für Automatisierungsaufgaben verfügbar. Informationen zu API-Aufrufen finden Sie unter ["Proxmox VE API-Viewer"](#)

Cluster-Management

Das webbasierte Verwaltungsportal ist auf dem Proxmox VE-Knoten an Port 8006 verfügbar. Eine Sammlung von Knoten kann zu einem Cluster zusammengefügt werden. Die Proxmox VE-Konfiguration `/etc/pve`, wird von allen Knoten des Clusters gemeinsam genutzt. Proxmox VE verwendet ["Corosync-Cluster-Engine"](#) zum Verwalten des Clusters. Auf das Managementportal kann von jedem Node des Clusters aus zugegriffen werden.



Ein Cluster ermöglicht die Überwachung und den Neustart von VMs und Containern auf anderen Nodes, wenn der Host-Node ausfällt. VMs und Container müssen für Hochverfügbarkeit (High Availability, HA) konfiguriert sein. VMs und Container können durch Erstellen von Gruppen auf einer bestimmten Teilmenge von Hosts gehostet werden. Die VM oder der Container wird auf einem Host mit der höchsten Priorität gehostet. Weitere Informationen finden Sie unter ["HA-Manager"](#)



Zu den Authentifizierungsoptionen gehören Linux PAM, Proxmox VE PAM, LDAP, Microsoft AD oder OpenID. Berechtigungen können über Rollen und die Verwendung von Ressourcenpools, die eine Sammlung von Ressourcen darstellen, zugewiesen werden. Weitere Details finden Sie unter ["Proxmox-Benutzerverwaltung"](#)



Verbindungsanmeldeinformationen von LDAP/Microsoft AD können im Klartext und in einer Datei gespeichert werden, die vom Host-Dateisystem geschützt werden muss.

Computing

Die CPU-Optionen für eine VM umfassen die Anzahl der CPU-Kerne und -Sockets (zur Angabe der Anzahl der vCPUs), die Option zur Auswahl von NUMA, die Definition der Affinität, die Festlegung der Grenzwerte und den CPU-Typ.

Create: Virtual Machine

General OS System Disks **CPU** Memory Network Confirm

Sockets: 2 Type: x86-64-v2-AES
Cores: 2 Total cores: 4

VCPUs: 4 CPU units: 100
CPU limit: unlimited Enable NUMA:
CPU Affinity: All Cores

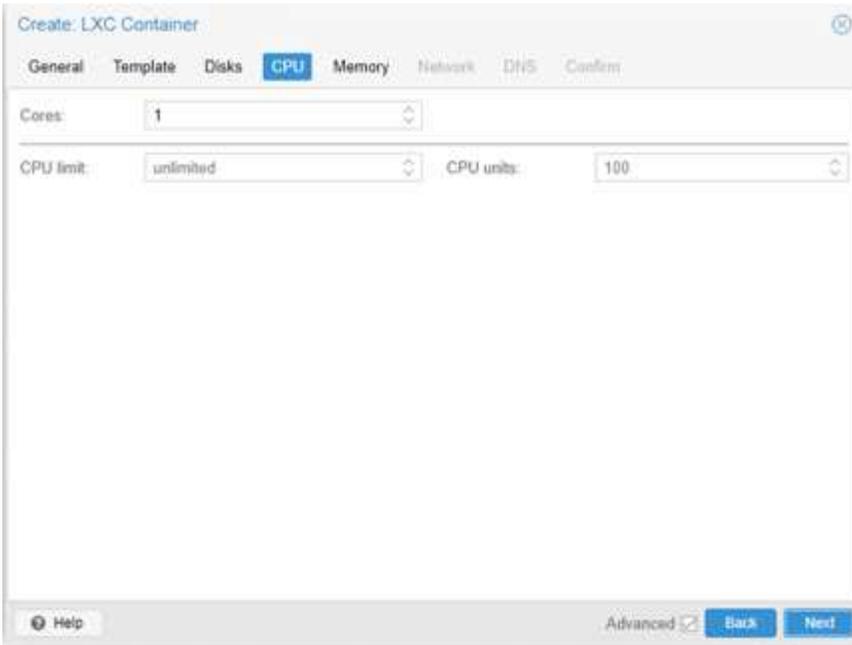
Extra CPU Flags:

Default	- ○ ● ○ +	md-clear	Required to let the guest OS know if MDS is mitigated correctly
Default	- ○ ● ○ +	pcid	Meltdown fix cost reduction on Westmere, Sandy-, and IvyBridge Intel CPUs
Default	- ○ ● ○ +	spec-ctrl	Allows improved Spectre mitigation with Intel CPUs
Default	- ○ ● ○ +	ssbd	Protection for "Speculative Store Bypass" for Intel models
Default	- ○ ● ○ +	ibpb	Allows improved Spectre mitigation with AMD CPUs
Default	- ○ ● ○ +	virt-ssbd	Basis for "Speculative Store Bypass" protection for AMD models

Help Advanced Back Next

Informationen zu CPU-Typen und ihren Auswirkungen auf die Live-Migration finden Sie unter "[Abschnitt QEMU/KVM Virtual Machine der Proxmox VE-Dokumentation](#)"

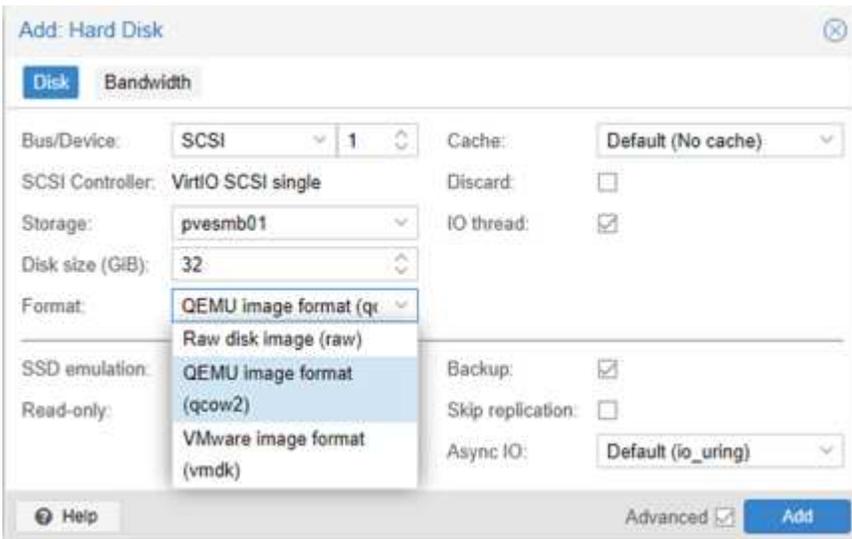
Die CPU-Optionen für das LXC-Container-Image werden im folgenden Screenshot angezeigt.



Die VM und LXC können die Speichergröße angeben. Für VMs ist die Ballooning-Funktion für Linux VMs verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter ["Abschnitt QEMU/KVM Virtual Machine der Proxmox VE-Dokumentation"](#)

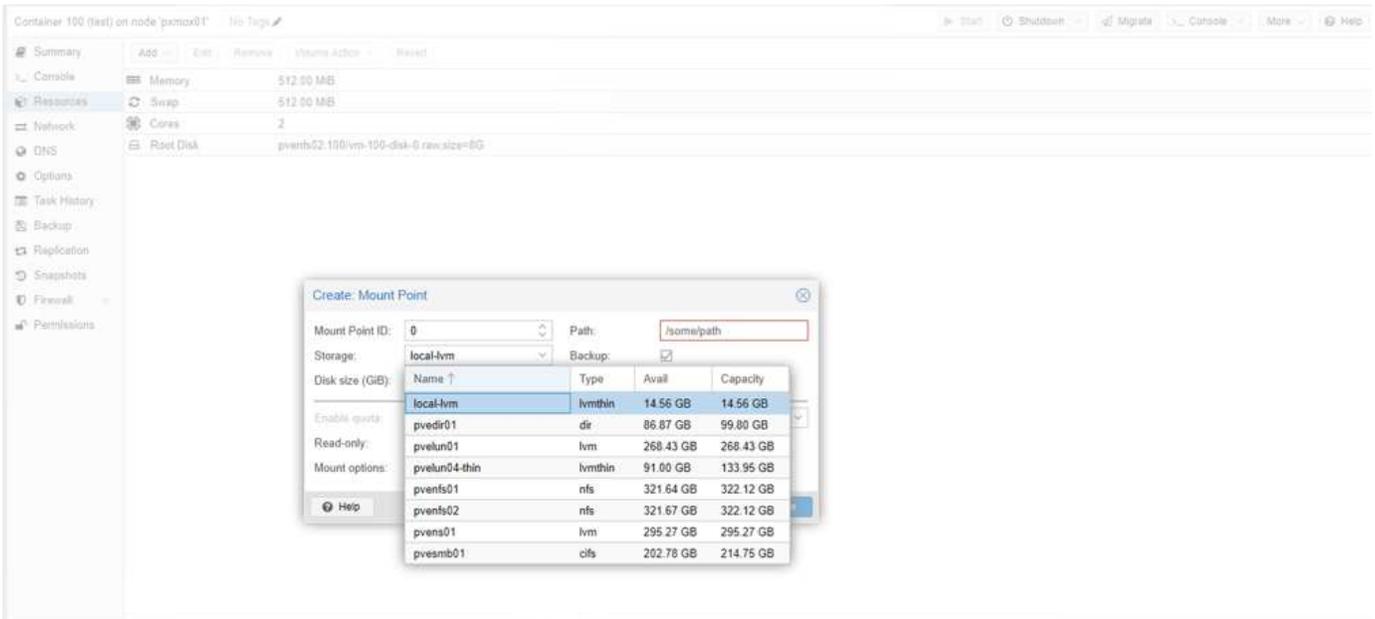
Storage

Eine virtuelle Maschine besteht aus einer Konfigurationsdatei, `/etc/pve/qemu-server/<vm id>.conf` und virtuellen Laufwerkskomponenten. Die unterstützten Formate für virtuelle Laufwerke sind RAW, qcow2 und VMDK. QCOW2 kann Thin Provisioning- und Snapshot-Funktionen für verschiedene Storage-Typen bereitstellen.



Es besteht die Möglichkeit, die iSCSI-LUNs einer VM als RAW-Geräte anzuzeigen.

LXC hat auch eine eigene Konfigurationsdatei, `/etc/pve/lxc/<container id>.conf` und Container-Festplatten-Komponenten. Das Daten-Volumen kann von den unterstützten Storage-Typen gemountet werden.

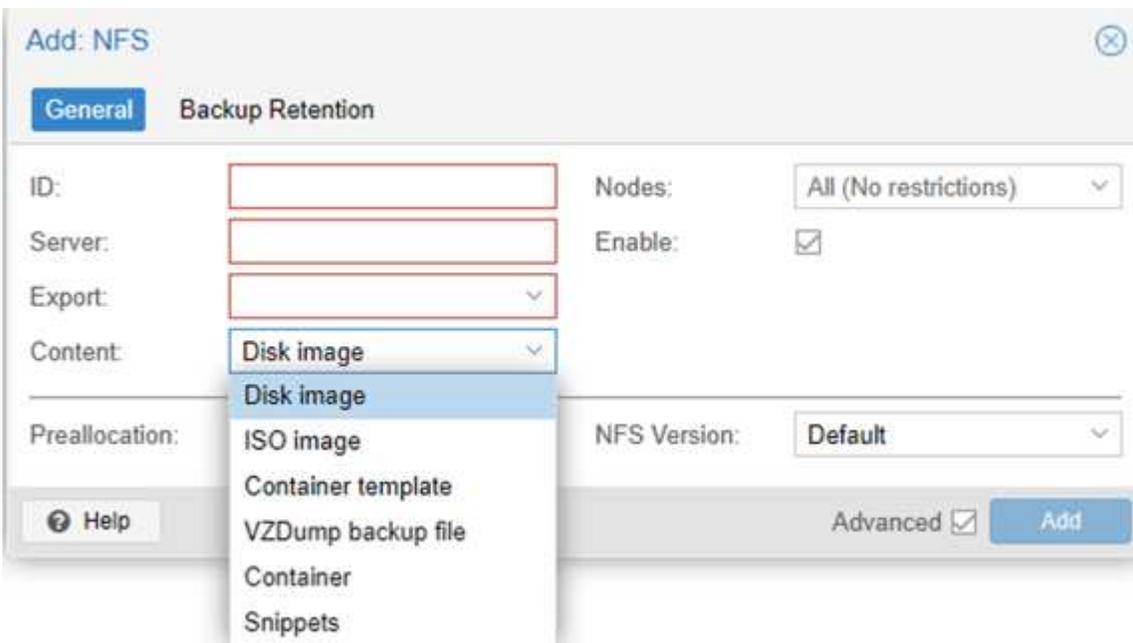


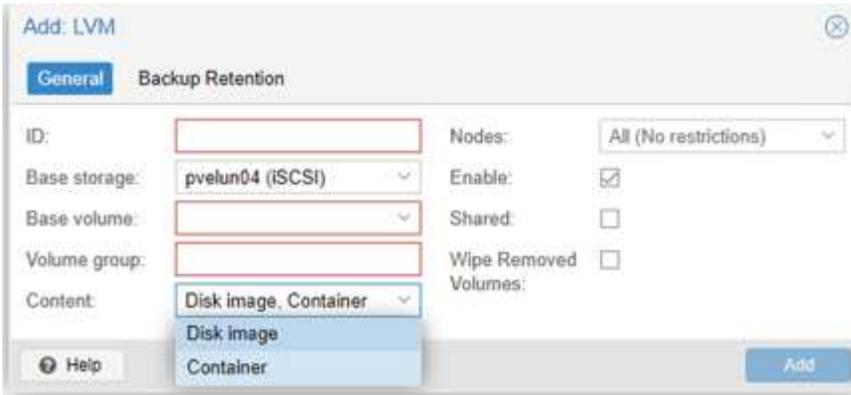
Zu den unterstützten Storage-Typen gehören lokale Festplatten, NAS (SMB und NFS) und SAN (FC, iSCSI, NVMe-of usw.). Weitere Informationen finden Sie unter "[Proxmox VE-Speicher](#)"

Jedes Storage Volume ist mit zulässigen Content-Typen konfiguriert. NAS-Volumes unterstützen alle Inhaltstypen, während die SAN-Unterstützung auf VM und Container-Images beschränkt ist.



Der Verzeichnisspeichertyp unterstützt auch alle Inhaltstypen. Die SMB-Verbindungsdaten werden in Klartext gespeichert und sind nur für Root zugänglich.

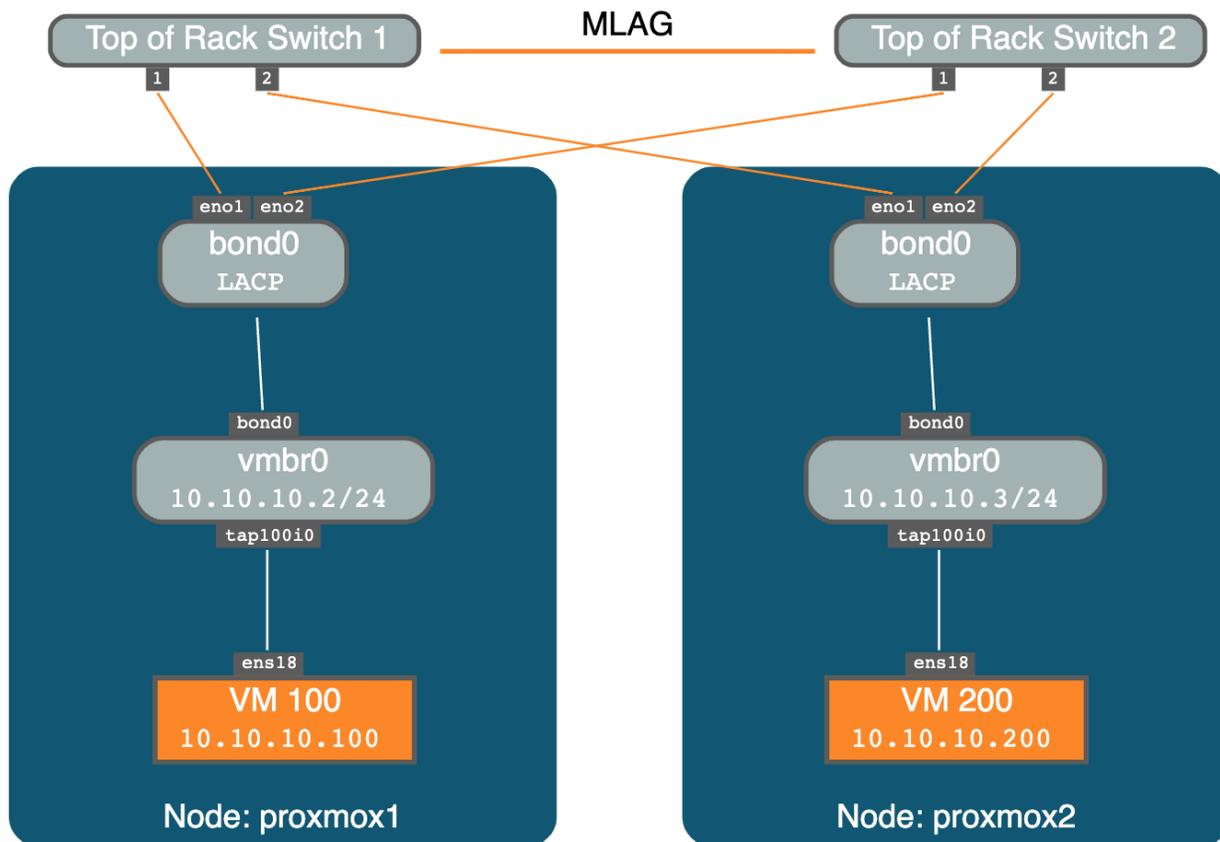




Um VMs aus einer Broadcom vSphere-Umgebung zu importieren, kann der vSphere-Host auch als Speichergerät eingebunden werden.

Netzwerk

Proxmox VE unterstützt native Linux-Netzwerkfunktionen wie Linux Bridge oder Open vSwitch zur Implementierung von SDN (Software Defined Networking). Die Ethernet-Schnittstellen auf dem Host können miteinander verbunden werden, um Redundanz und hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten. Weitere Optionen finden Sie unter "[Proxmox VE-Dokumentation](#)"



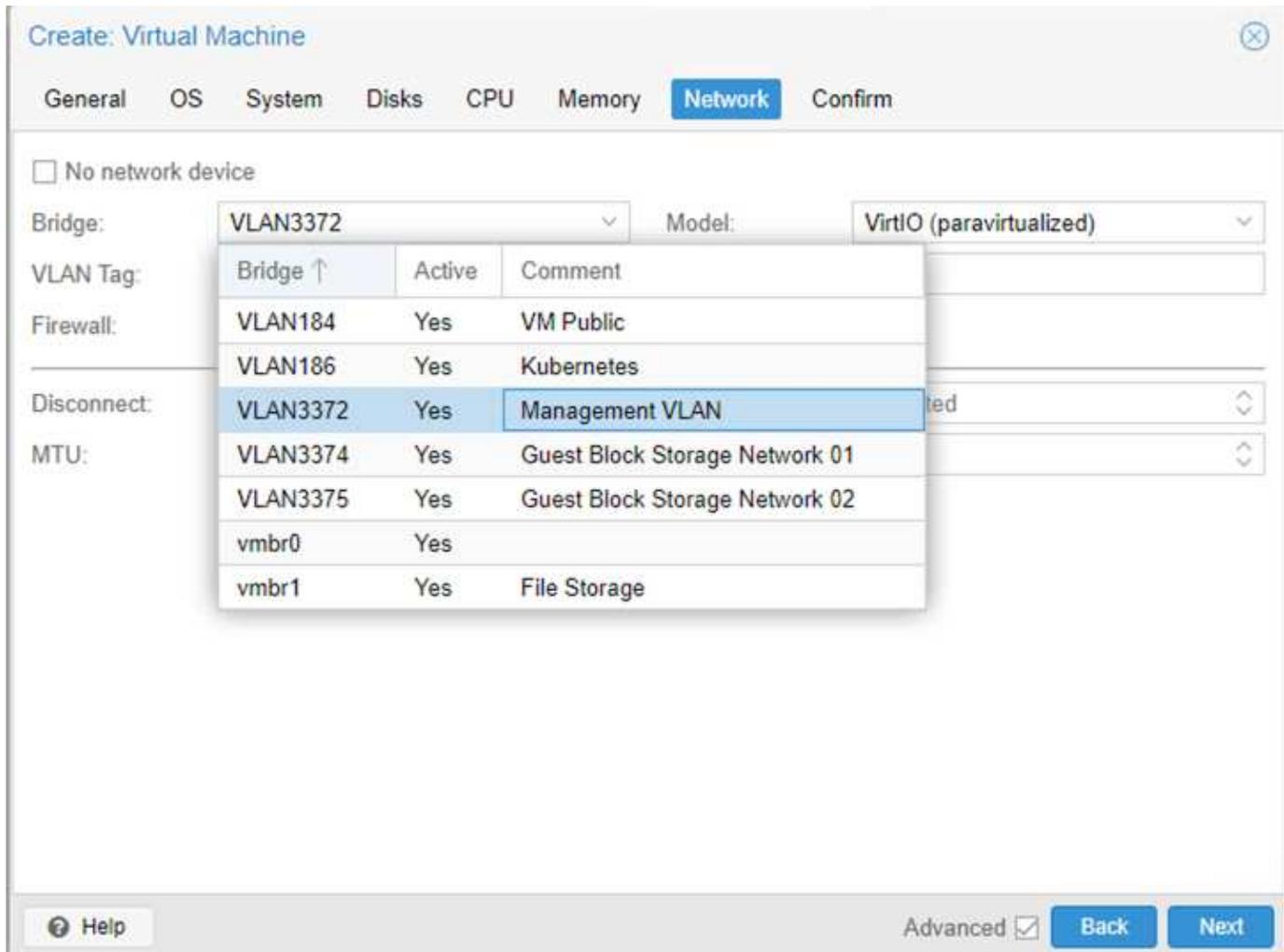
Gastnetzwerke können auf Cluster-Ebene konfiguriert werden und Änderungen werden an Mitglieds-Hosts übertragen. Die Trennung wird mit Zonen, VNets und Subnetzen verwaltet. "[Zone](#)" Definiert die Netzwerktypen wie Simple, VLAN, VLAN Stacking, VXLAN, EVPN usw.

Je nach Art der Zone verhält sich das Netzwerk unterschiedlich und bietet spezifische Funktionen, Vorteile und Einschränkungen.

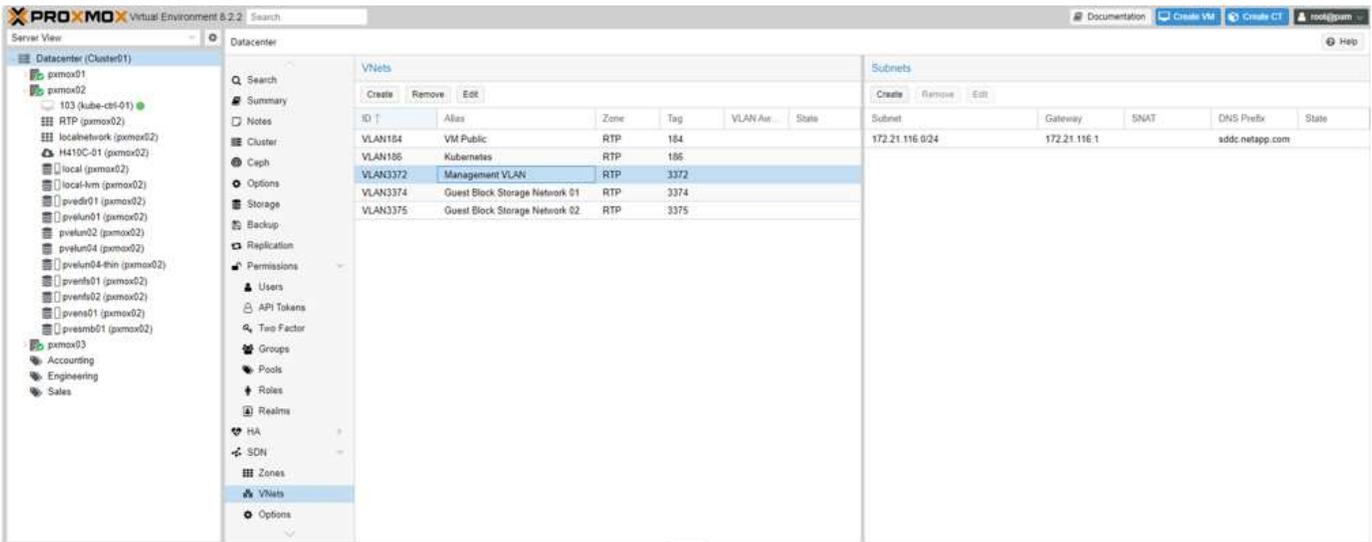
Die Anwendungsbeispiele für SDN reichen von einem isolierten privaten Netzwerk auf jedem einzelnen Knoten bis hin zu komplexen Overlay-Netzwerken über mehrere PVE-Cluster an verschiedenen Standorten.

Nach der Konfiguration eines vnet in der Cluster-weiten SDN-Verwaltungsschnittstelle des Rechenzentrums ist es als gemeinsame Linux-Bridge lokal auf jedem Knoten verfügbar, die VMs und Containern zugewiesen werden soll.

Wenn eine VM erstellt wird, kann der Benutzer die Linux-Bridge für die Verbindung auswählen. Nach der Erstellung der VM können zusätzliche Schnittstellen hinzugefügt werden.

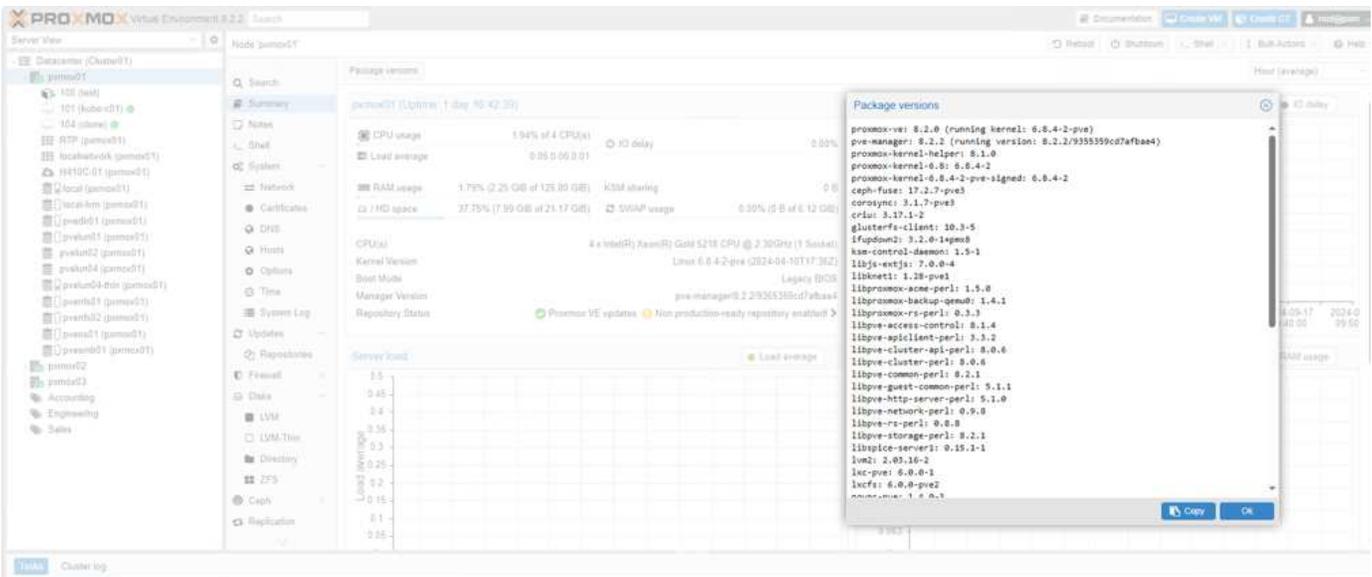


Und hier sind die vnet-Informationen auf Rechenzentrumsebene.



Monitoring

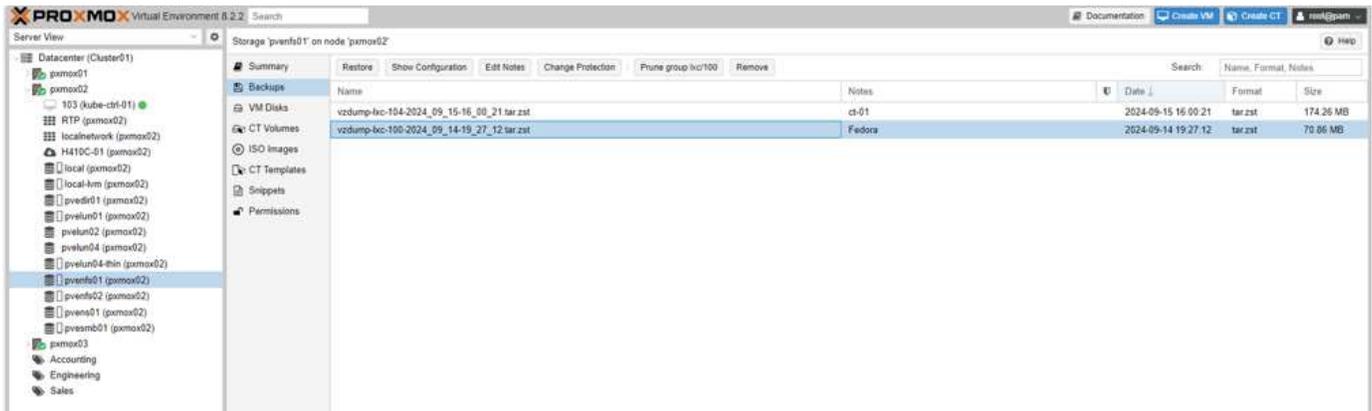
Die Übersichtsseite zu den meisten Objekten, z. B. Datacenter, Host, VM, Container, Storage usw., bietet Details und enthält einige Performance-Metriken. Der folgende Screenshot zeigt die Übersichtsseite eines Hosts und enthält Informationen zu den installierten Paketen.



Die Statistiken zu Hosts, Gästen, Speicher usw. können an eine externe Graphite- oder InfluxDB-Datenbank übertragen werden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Proxmox VE-Dokumentation](#)".

Datensicherung

Proxmox VE enthält Optionen zum Sichern und Wiederherstellen der VMs und Container auf Speicher, der für Backup-Inhalt konfiguriert ist. Backups können von der UI oder CLI mit dem Tool `vzdump` gestartet werden oder es kann geplant werden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Abschnitt „Sichern und Wiederherstellen“ der Dokumentation zu Proxmox VE](#)".



Der Backup Content muss extern gespeichert werden, um jeden Disaster am Quellstandort zu schützen.

Veeam bietet nun auch Unterstützung für Proxmox VE in Version 12.2. Dies ermöglicht die Wiederherstellung von VM-Backups von vSphere auf einem Proxmox VE-Host.

Proxmox VE mit ONTAP

Gemeinsam genutzter Speicher in Proxmox Virtual Environment (VE) reduziert die Zeit für die VM-Live-Migration und sorgt für ein besseres Ziel für Backups und konsistente Vorlagen in der gesamten Umgebung. ONTAP-Speicher kann die Anforderungen von Proxmox VE-Host-Umgebungen sowie von Gast-File-, Block- und Objekt-Storage erfüllen.

Proxmox VE-Hosts müssen über FC-, Ethernet- oder andere unterstützte Schnittstellen verfügen, die mit Switches verkabelt sind und über die Kommunikation mit logischen ONTAP-Schnittstellen verfügen. Immer auf unterstützte Konfigurationen prüfen "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)".

Grundlegende ONTAP-Funktionen

Allgemeine Merkmale

- Scale-out-Cluster
- Unterstützung für sichere Authentifizierung und RBAC
- Zero-Trust-Multi-Admin-Unterstützung
- Sichere Mandantenfähigkeit
- Datenreplizierung mit SnapMirror.
- Zeitpunktgenaue Kopien mit Snapshots.
- Platzsparende Klone:
- Storage-Effizienzfunktionen wie Deduplizierung, Komprimierung usw.
- Trident CSI-Unterstützung für Kubernetes
- SnapLock
- Manipulationssichere Snapshot Kopie Sperrung
- Unterstützung von Verschlüsselung
- Tiering selten genutzter Daten mit FabricPool in Objektspeicher:

- BlueXP und CloudInsights Integration.
- Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX)

NAS

- FlexGroup Volumes sind ein Scale-out-NAS-Container, der hohe Performance bei Lastverteilung und Skalierbarkeit bietet.
- FlexCache ermöglicht eine weltweite Verteilung der Daten und bietet weiterhin lokalen Lese- und Schreibzugriff auf die Daten.
- Durch die Multi-Protokoll-Unterstützung können über SMB und NFS auf dieselben Daten zugegriffen werden.
- NFS nConnect ermöglicht mehrere TCP-Sitzungen pro TCP-Verbindung, wodurch der Netzwerkdurchsatz steigt. Dies erhöht die Nutzung von Hochgeschwindigkeits-nics, die auf modernen Servern verfügbar sind.
- Das NFS Session Trunking bietet höhere Datenübertragungsgeschwindigkeiten, hohe Verfügbarkeit und Fehlertoleranz.
- SMB Multichannel bietet höhere Datentransfergeschwindigkeit, hohe Verfügbarkeit und Fehlertoleranz.
- Integration mit Active Directory/LDAP für Dateiberechtigungen.
- Sichere Verbindung mit NFS über TLS.
- Unterstützung von NFS Kerberos:
- NFS über RDMA:
- Namenszuordnung zwischen Windows- und Unix-Identitäten.
- Autonomer Ransomware-Schutz.
- Dateisystemanalyse:

SAN

- Erweitern des Clusters über Fehlerdomänen mit SnapMirror Active Sync
- ASA Modelle bieten aktiv/aktiv-Multipathing und schnellen Pfad-Failover.
- Unterstützung der Protokolle FC, iSCSI und NVMe-of
- Unterstützung für gegenseitige iSCSI-CHAP-Authentifizierung
- Selektive LUN-Zuordnung und Portset.

Proxmox VE-Speichertypen, die von ONTAP unterstützt werden

NAS-Protokolle (NFS/SMB) unterstützen alle Inhaltstypen von Proxmox VE und werden in der Regel einmal auf Rechenzentrumsebene konfiguriert. Gast-VMs können Festplatten des Typs RAW, qcow2 oder VMDK auf NAS Storage verwenden. ONTAP Snapshots können sichtbar gemacht werden, um auf zeitpunktbezogene Kopien von Daten vom Client zuzugreifen. Block-Speicher mit SAN-Protokollen (FC/iSCSI/NVMe-of) werden normalerweise pro Host konfiguriert und sind auf die von Proxmox VE unterstützten Content-Typen VM-Festplatte und Container-Image beschränkt. Gast-VMs und Container nutzen Block-Storage als Rohgeräte.

Inhaltstyp	NFS	SMB/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-of
Backups	Ja.	Ja.	Nein ¹	Nein ¹	Nein ¹

Inhaltstyp	NFS	SMB/CIFS	FC	ISCSI	NVMe-of
VM-Festplatten	Ja.	Ja.	Ja ²	Ja ²	Ja ²
CT-Volumen	Ja.	Ja.	Ja ²	Ja ²	Ja ²
ISO-Images	Ja.	Ja.	Nein ¹	Nein ¹	Nein ¹
CT-Vorlagen	Ja.	Ja.	Nein ¹	Nein ¹	Nein ¹
Ausschnitte	Ja.	Ja.	Nein ¹	Nein ¹	Nein ¹

Hinweise: 1 - erfordert Clusterdateisystem, um den freigegebenen Ordner zu erstellen und den Verzeichnisspeichertyp zu verwenden. 2 - LVM-Speichertyp verwenden.

SMB/CIFS-Storage

Zur Nutzung von SMB/CIFS-Dateifreigaben müssen bestimmte Aufgaben vom Speicheradministrator ausgeführt werden, und der Virtualisierungsadministrator kann die Freigabe über die Proxmox VE UI oder über die Shell bereitstellen. SMB Multichannel bietet Fehlertoleranz und steigert die Performance. Weitere Informationen finden Sie unter "[TR4740 - SMB 3.0 Multichannel](#)"



Das Kennwort wird in einer Klartextdatei gespeichert und ist nur für den Root-Benutzer zugänglich. Siehe "[Proxmox VE-Dokumentation](#)".

[SMB Shared-Storage-Pool mit ONTAP](#)

-Abfragestellen-

Wenn Sie neu bei ONTAP sind, führen Sie die folgenden Aufgaben über die Benutzeroberfläche von System Manager aus, um die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen.

1. Stellen Sie sicher, dass SVM für SMB aktiviert ist. Folgen Sie "[ONTAP 9-Dokumentation](#)" für weitere Informationen.
2. Haben Sie mindestens zwei Leben pro Controller. Folgen Sie den Schritten über den obigen Link. Als Referenz hier ist ein Screenshot der in dieser Lösung verwendeten Lifs.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_nas04	✔	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas03	✔	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas01	✔	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS
lif_proxmox_nas02	✔	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS

3. Verwenden Sie die Active Directory- oder arbeitsgruppenbasierte Authentifizierung. Folgen Sie den Schritten über den obigen Link.

```
ntaphci-a300e9u25:~> vserver cifs show -vserver proxmox
                                Vserver: proxmox
                                CIFS Server NetBIOS Name: PROXMOX
                                NetBIOS Domain/Workgroup Name: SDDC
                                Fully Qualified Domain Name: SDDC.NETAPP.COM
                                Organizational Unit: CN=Computers
Default Site Used by LIFs Without Site Membership:
                                Workgroup Name: -
                                Authentication Style: domain
                                CIFS Server Administrative Status: up
                                CIFS Server Description:
                                List of NetBIOS Aliases: -

ntaphci-a300e9u25:~> _
```

4. Erstellen Sie ein Volume. Aktivieren Sie die Option zur Verteilung von Daten über das Cluster hinweg, um FlexGroup zu verwenden.

Add volume



NAME

STORAGE VM

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)

Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and optimization

CAPACITY

PERFORMANCE SERVICE LEVEL

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ?

Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

Create a new export policy, or select an existing export policy.

- Erstellen Sie eine SMB-Freigabe und passen Sie die Berechtigungen an. Folgen Sie ["ONTAP 9-Dokumentation"](#) für weitere Informationen.

Edit Share



SHARE NAME

pvesmb01

PATH

/pvesmb01

DESCRIPTION

ACCESS PERMISSION

User/group	User type	Access permission	
Authenticated Users	Windows	Full control	

+ Add

SYMBOLIC LINKS

- Symlinks
- Symlinks and widelinks
- Disable

SHARE PROPERTIES

- Enable continuous availability
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.
- Allow clients to access Snapshot copies directory
Client systems will be able to access the Snapshot copies directory.
- Encrypt data while accessing this share
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.
- Enable oplocks
Allows clients to lock files and cache content locally, which can increase the performance for file operations.
- Enable change notify
Allows SMB clients to request for change notifications for directories on this share.
- Enable access-based enumeration (ABE)
Displays folders or other shared resources based on the access permissions of the user.

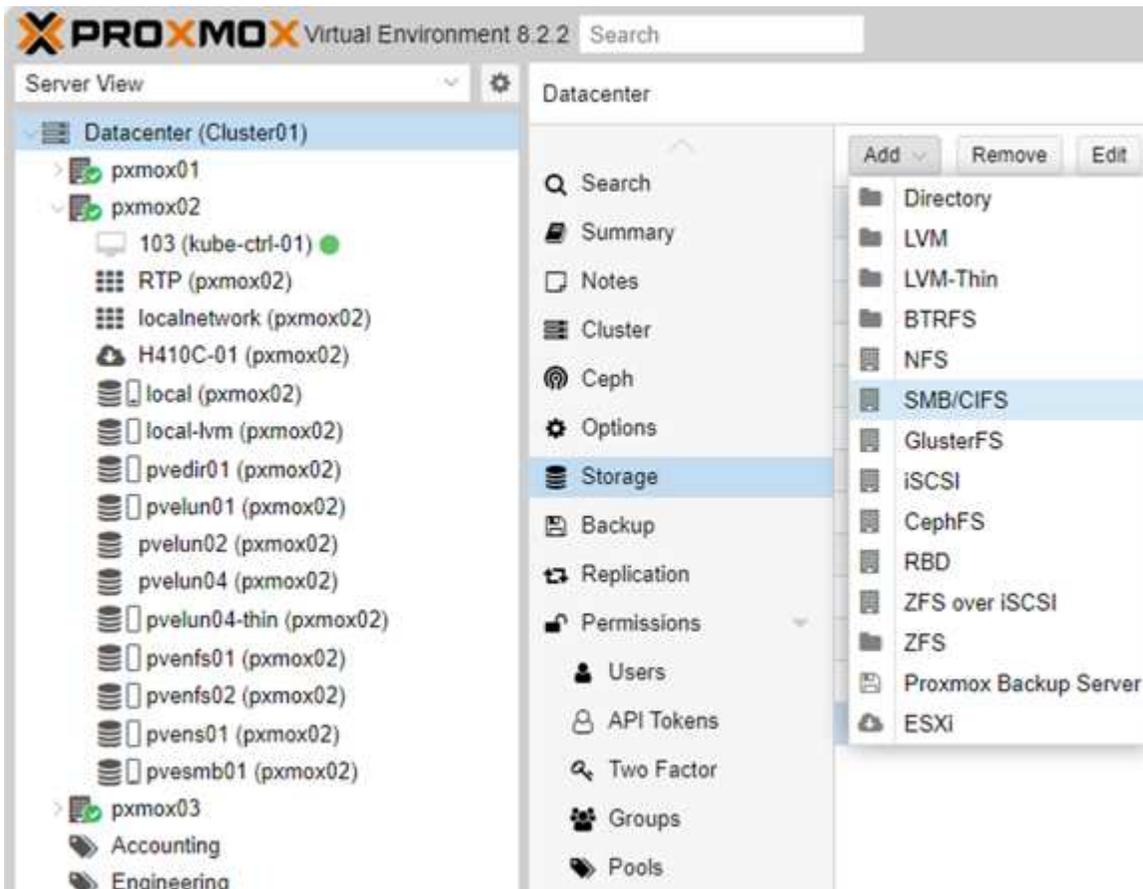
Save

Cancel

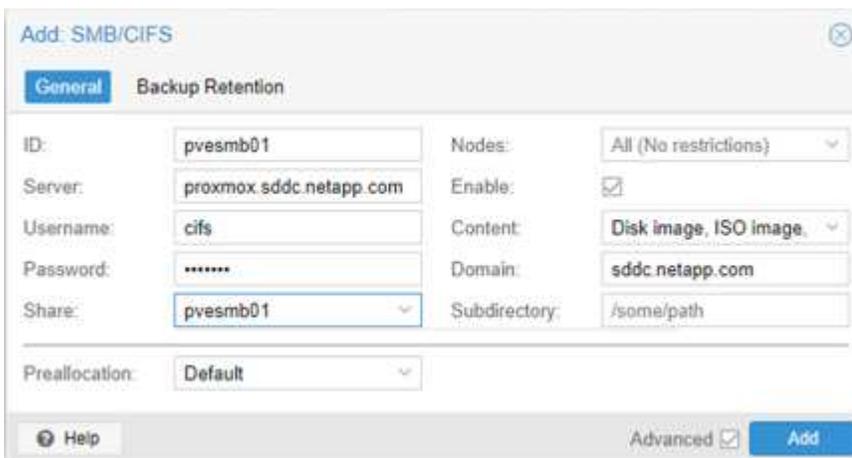
6. Geben Sie dem Virtualisierungsadministrator den SMB-Server, den Freigabenamen und die Anmeldeinformationen an, damit er die Aufgabe abschließen kann.

-Abfragestellen-

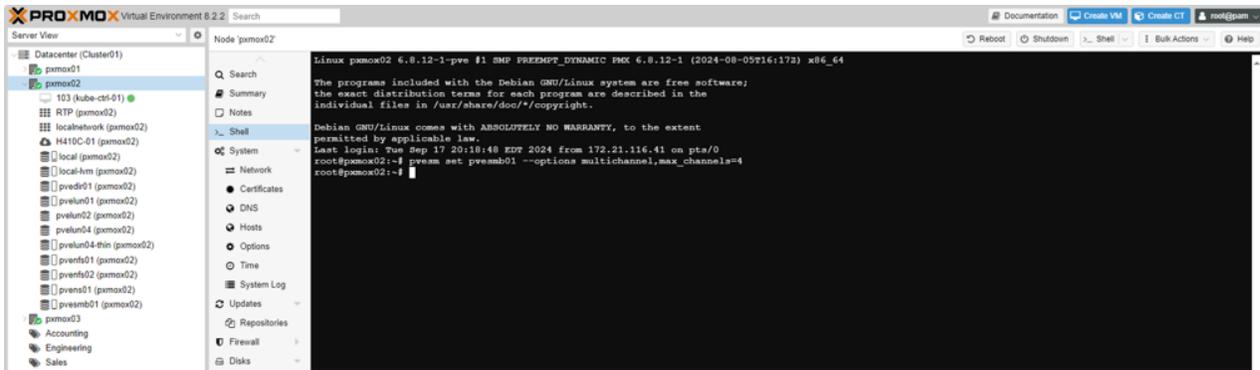
1. Sammeln Sie den SMB-Server, den Freigabennamen und die Anmeldeinformationen, die für die Freigabeauthentifizierung verwendet werden sollen.
2. Stellen Sie sicher, dass mindestens zwei Schnittstellen in verschiedenen VLANs (für Fehlertoleranz) konfiguriert sind und NIC RSS unterstützt.
3. Wenn Sie die Management-Benutzeroberfläche verwenden `https:<proxmox-node>:8006`, klicken Sie auf Datacenter, wählen Sie Speicher aus, klicken Sie auf Hinzufügen, und wählen Sie SMB/CIFS aus.



4. Geben Sie die Details ein, und der Freigabename sollte automatisch ausgefüllt werden. Stellen Sie sicher, dass der gesamte Inhalt ausgewählt ist. Klicken Sie Auf Hinzufügen.



5. Um die Multichannel-Option zu aktivieren, gehen Sie zu Shell auf einem der Knoten im Cluster und geben Sie `pvesm set pvesmb01 --options multichannel,max_channels=4` ein



6. Hier ist der Inhalt in `/etc/pve/storage.cfg` für die oben genannten Aufgaben.

```
cifs: pvesmb01
    path /mnt/pve/pvesmb01
    server proxmox.sddc.netapp.com
    share pvesmb01
    content snippets,vztmpl,backup,iso,images,rootdir
    options vers=3.11,multichannel,max_channels=4
    prune-backups keep-all=1
    username cifs@sddc.netapp.com
```

NFS-Speicher

ONTAP unterstützt alle von Proxmox VE unterstützten NFS-Versionen. Um Fehlertoleranz und Performance-Verbesserungen zu gewährleisten, muss sichergestellt "Session-Trunking" werden, dass es verwendet wird. Für die Verwendung von Session-Trunking ist mindestens NFS v4.1 erforderlich.

Wenn Sie neu bei ONTAP sind, führen Sie die folgenden Aufgaben über die Benutzeroberfläche von System Manager aus, um die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen.

[NFS nconnect Option mit ONTAP](#)

-Abfragestellen-

1. Stellen Sie sicher, dass SVM für NFS aktiviert ist. Siehe ["ONTAP 9-Dokumentation"](#)
2. Haben Sie mindestens zwei Leben pro Controller. Folgen Sie den Schritten über den obigen Link. Als Referenz hier ist der Screenshot der Leben, die wir in unserem Labor verwenden.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_nas04	✓	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas03	✓	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS, NFS, S3
lif_proxmox_nas01	✓	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS
lif_proxmox_nas02	✓	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS, NFS

3. Erstellen oder aktualisieren Sie die NFS-Exportrichtlinie, die Zugriff auf Proxmox VE-Host-IP-Adressen oder Subnetz bietet. Siehe ["Erstellen von Exportrichtlinien"](#) und ["Regel zu einer Exportrichtlinie hinzufügen"](#).
4. ["Erstellen eines Volumes"](#). Aktivieren Sie die Option zur Verteilung von Daten über das Cluster hinweg, um FlexGroup zu verwenden.

Add volume

NAME

STORAGE VM

proxmox

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

Storage and optimization

CAPACITY

Size GIB

PERFORMANCE SERVICE LEVEL

Extreme

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS

Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) ?

Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST

default

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. ["Weisen Sie der Richtlinie für den Export einem Volume zu"](#)

Edit volume

×

NAME

pventfs01

Storage and optimization

CAPACITY

315.7%

GIB

EXISTING DATA SPACE
300 GIB

Enable thin provisioning

Resize automatically

AUTOGROW MODE

Grow

MAXIMUM SIZE

378.9

GIB

Grow or shrink automatically

Enable fractional reserve (100%)

Enable quota

Enforce performance limits

ASSIGN QOS POLICY GROUP

Existing

extreme-fixed

New

SECURITY TYPE

UNIX

UNIX PERMISSIONS

	<input checked="" type="checkbox"/> Read	<input type="checkbox"/> Write	<input checked="" type="checkbox"/> Execute
OWNER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OTHERS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Storage efficiency

Enable higher storage efficiency

Don't enable a higher storage efficiency mode for performance-critical applications. [Learn more](#)

Snapshot copies (local) settings

SNAPSHOT RESERVE %

5

EXISTING SNAPSHOT RESERVE
15.79 GIB

Schedule Snapshot copies

SNAPSHOT POLICY

default

Schedule ...	Maximum Snapshot copies	Schedule	SnapMirror label	SnapLock retention perio
hourly	6	At 5 minutes past the hour, every hour	-	0 second
daily	2	At 12:10 AM, every day	daily	0 second
weekly	2	At 12:15 AM, only on Sunday	weekly	0 second

Enable Snapshot locking

Enables the ability to lock Snapshot copies that were created either manually or by Snapshot policies. The Snapshot copies are locked only when a retention period is specified.

Automatically delete older Snapshot copies

Show the Snapshot copies directory to clients

Client systems will be able to display and access the Snapshot copies directory.

Export settings

[Export settings considerations](#)

Mount

PATH

/pventfs01

Browse

EXPORT POLICIES

Select an existing policy

EXPORT POLICY

default

This export policy is being used by 19 objects.

RULES

Rule index	Clients	Access protocols	Read-only rule	Read/write rule	SuperUser
1	172.21.120.0/24	Any	Any	Any	Any
2	172.21.117.0/24	Any	Any	Any	Any

+ Add

Add a new policy

Save

Show changes

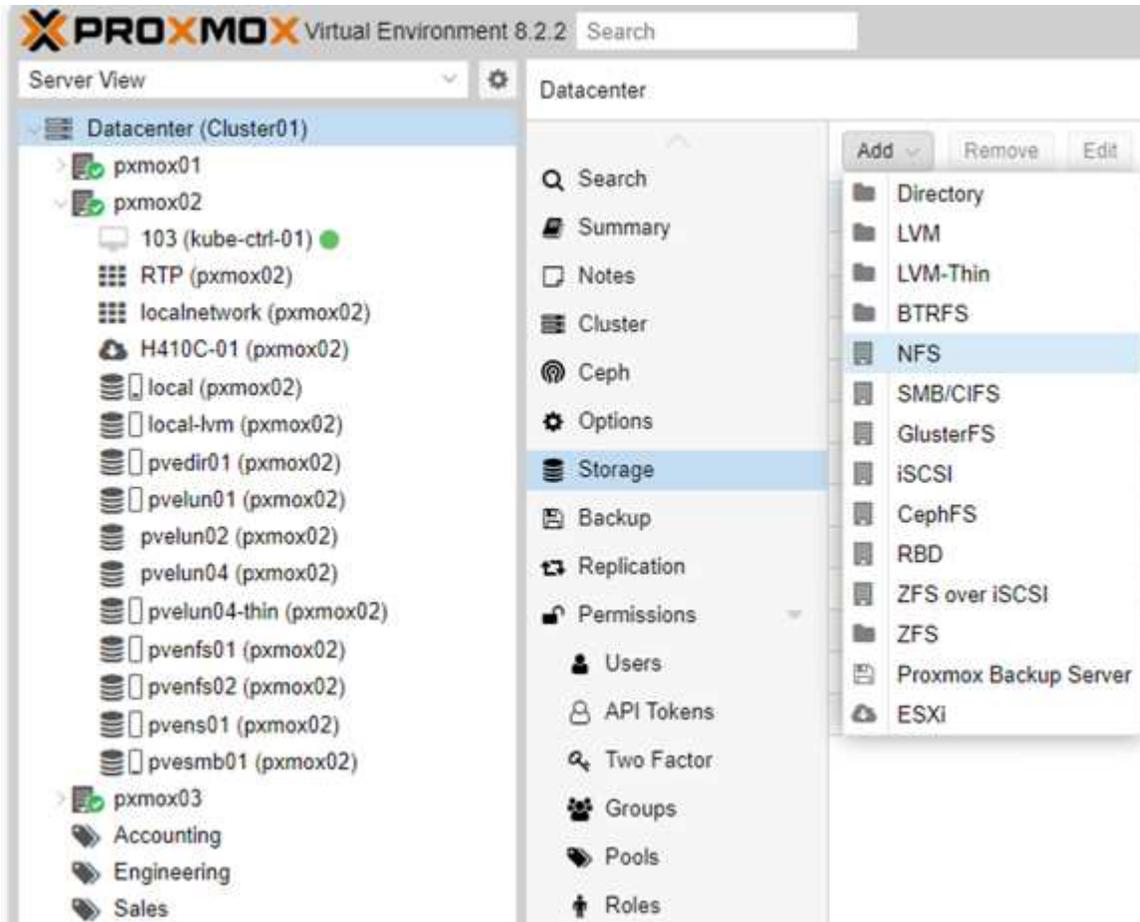
Cancel

Save to Ansible playbook

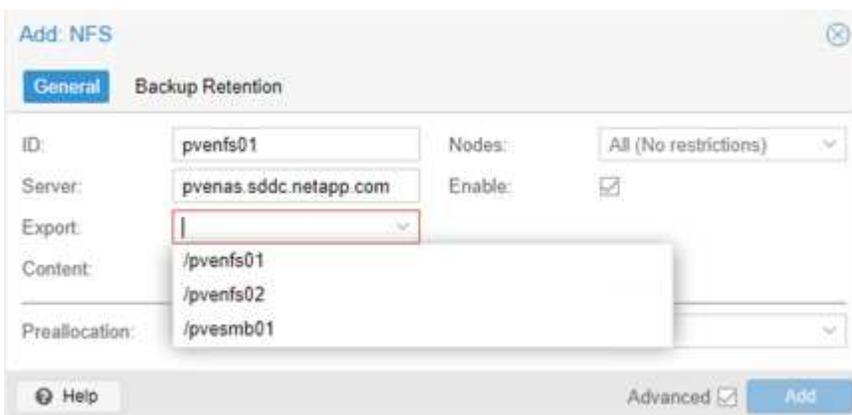
6. Benachrichtigen Sie den Virtualisierungsadministrator, dass das NFS-Volumen bereit ist.

-Abfragestellen-

1. Stellen Sie sicher, dass mindestens zwei Schnittstellen in verschiedenen VLANs konfiguriert sind (für Fehlertoleranz). Verwenden Sie NIC-Bonding.
2. Wenn Sie die Verwaltungsoberfläche verwenden `https:<proxmox-node>:8006`, klicken Sie auf Rechenzentrum, wählen Sie Speicher aus, klicken Sie auf Hinzufügen und wählen Sie NFS aus.

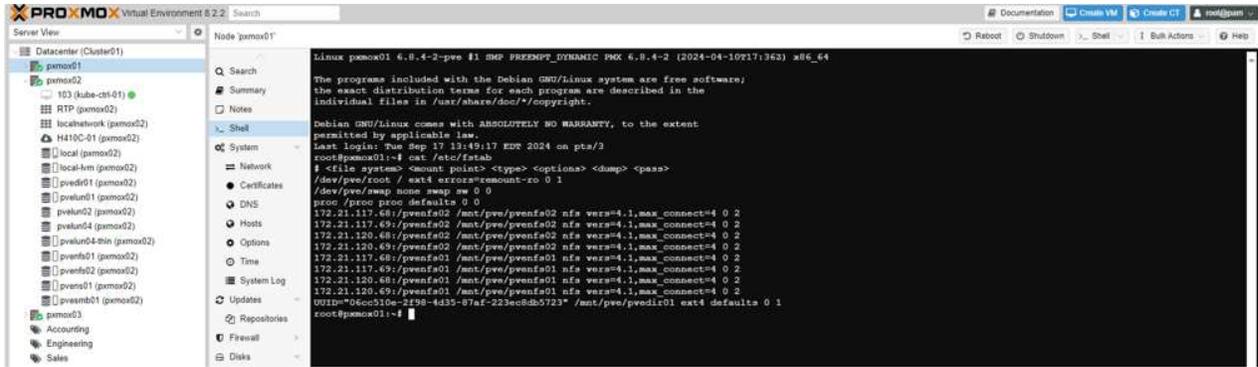


3. Geben Sie die Details ein, nachdem Sie die Serverinformationen bereitgestellt haben, sollten die NFS-Exporte in die Liste eingetragen und aus der Liste ausgewählt werden. Denken Sie daran, die Inhaltsoptionen auszuwählen.



4. Aktualisieren Sie für das Session-Trunking auf jedem Proxmox VE-Host die Datei `/etc/fstab`, um

denselben NFS-Export unter Verwendung einer anderen LIF-Adresse zusammen mit der Option `max_connect` und NFS-Version zu mounten.



5. Hier ist der Inhalt in `/etc/pve/storage.cfg` für NFS.

```
nfs: pvenfs01
    export /pvenfs01
    path /mnt/pve/pvenfs01
    server pvenas.sddc.netapp.com
    content iso,rootdir,backup,vztmpl,images,snippets
    prune-backups keep-all=1
```

LVM mit iSCSI

LVM Shared Pool mit iSCSI mit ONTAP

Führen Sie die folgenden Aufgaben aus, um Logical Volume Manager für gemeinsamen Speicher auf Proxmox-Hosts zu konfigurieren:

Abfragestellen

1. Stellen Sie sicher, dass zwei linux vlan-Schnittstellen verfügbar sind.
2. Stellen Sie sicher, dass Multipath-Tools auf allen Proxmox VE-Hosts installiert sind. Stellen Sie sicher, dass er beim Booten gestartet wird.

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable multipathd
```

3. Sammeln Sie den iscsi-Host-iqn für alle Proxmox VE-Hosts und stellen Sie ihn dem Speicheradministrator zur Verfügung.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

-Abfragestellen-

Wenn ONTAP neu ist, bieten Sie System Manager zur besseren Benutzerfreundlichkeit an.

1. Stellen Sie sicher, dass SVM mit aktiviertem iSCSI-Protokoll verfügbar ist. Folgen ["ONTAP 9-Dokumentation"](#)
2. Verfügen über zwei Lifs pro Controller, der für iSCSI dediziert ist.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_iscsi01	✓	proxmox	Default	172.21.118.109	ntaphci-a300-01	a0a-3374		iSCSI
lif_proxmox_iscsi02	✓	proxmox	Default	172.21.119.109	ntaphci-a300-01	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi04	✓	proxmox	Default	172.21.119.110	ntaphci-a300-02	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi03	✓	proxmox	Default	172.21.118.110	ntaphci-a300-02	a0a-3374		iSCSI

3. Erstellen Sie die Initiatorgruppe und füllen Sie die Host-iscsi-Initiatoren aus.
4. LUN mit der gewünschten Größe auf der SVM erstellen und der in obigem Schritt erstellten Initiatorgruppe präsentieren.

Edit LUN



NAME

pvelun01

DESCRIPTION

STORAGE VM

proxmox

Storage and optimization

CAPACITY

250

GiB



Thin provisioning

Enable space allocation

Host information

HOST MAPPING

Search Show/hide Filter

<input checked="" type="checkbox"/>	Initiator group	LUN ID	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	pve	0	Linux

Save

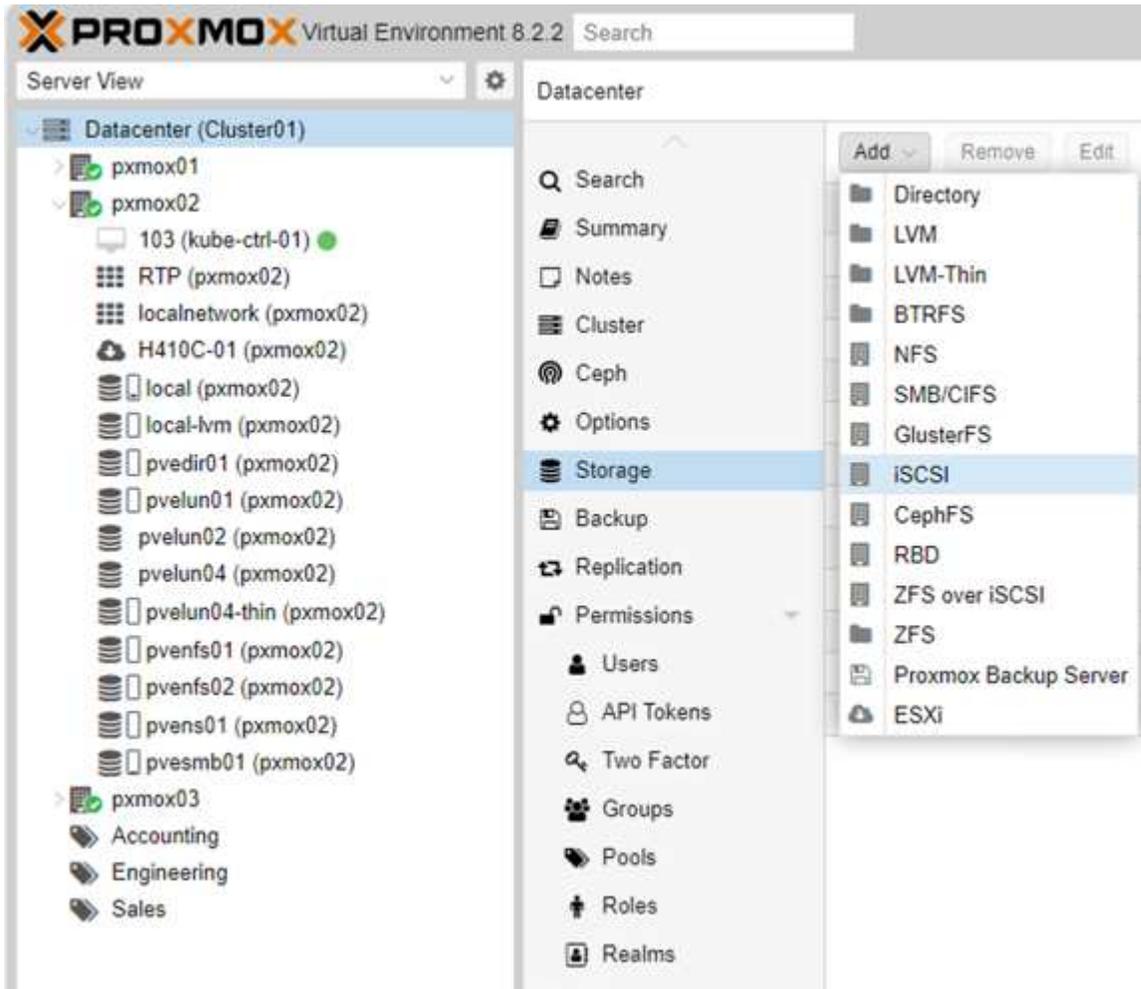
Cancel

Save to Ansible playbook

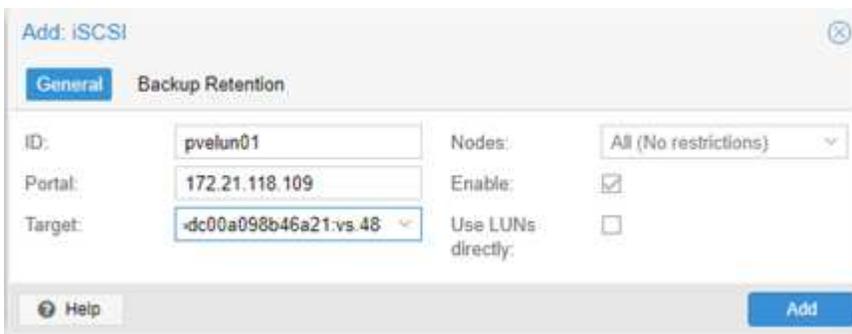
5. Benachrichtigen Sie den Virtualisierungsadministrator, dass die lun erstellt wird.

-Abfragestellen-

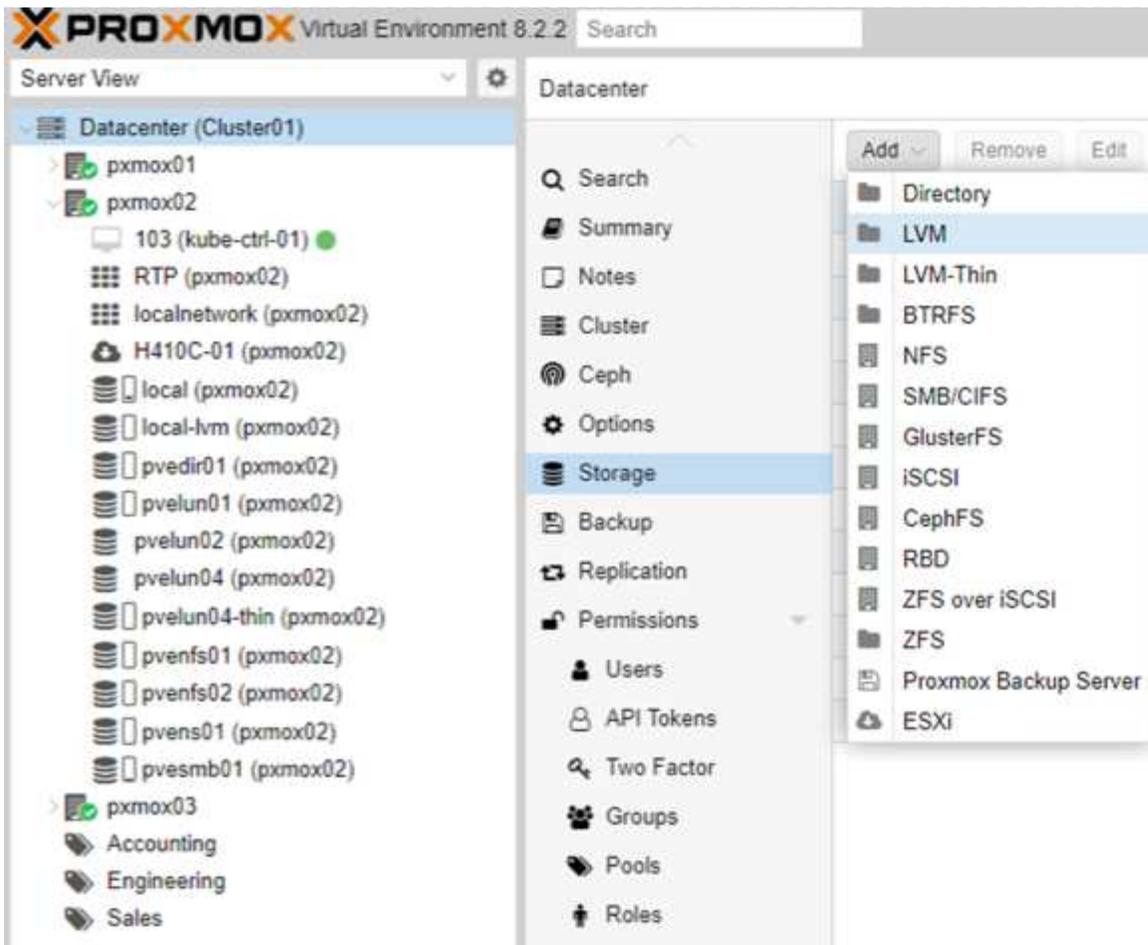
1. Gehen Sie zur Management-UI <https://<proxmox node>:8006>, klicken Sie auf Rechenzentrum, wählen Sie Speicher aus, klicken Sie auf Hinzufügen und wählen Sie iSCSI aus.



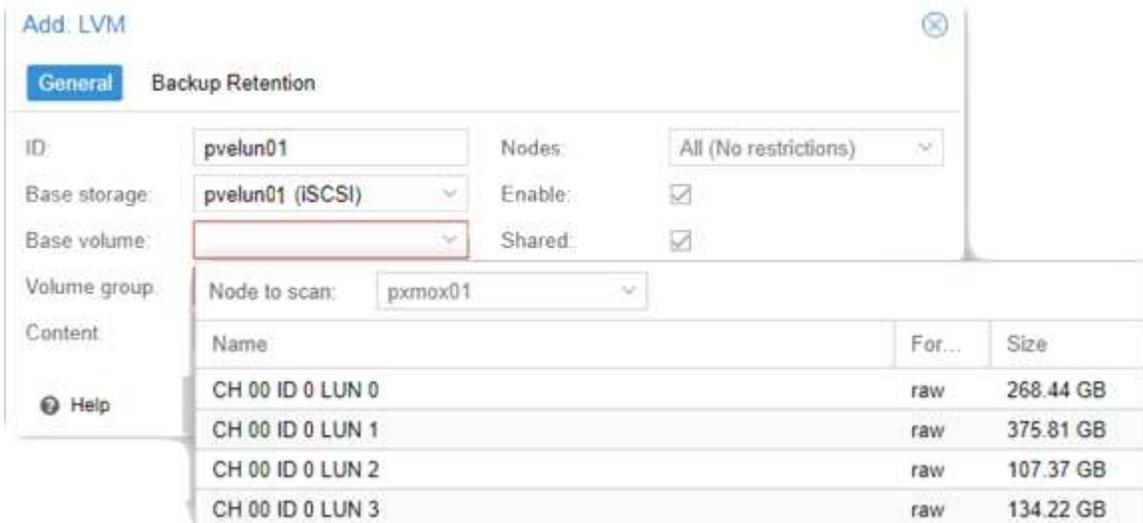
2. Geben Sie den Namen der Speicher-id an. Die iSCSI-LIF-Adresse von ONTAP sollte das Ziel auswählen können, wenn kein Kommunikationsproblem vorliegt. Da wir nicht direkt LUN-Zugriff auf die Gast-vm gewähren möchten, deaktivieren Sie das.



3. Klicken Sie nun auf Hinzufügen, und wählen Sie LVM aus.



4. Geben Sie den Namen der Speicher-id an, wählen Sie den Basisspeicher aus, der mit dem iSCSI-Speicher übereinstimmen soll, den wir im obigen Schritt erstellt haben. Wählen Sie die LUN für das Basis-Volume aus. Geben Sie den Namen der Volume-Gruppe an. Vergewissern Sie sich, dass gemeinsam genutzt ausgewählt ist.



5. Hier ist die Beispieldatei zur Speicherkonfiguration für LVM mit iSCSI-Volume.

```
iscsi: pvelun01
portal 172.21.118.109
target iqn.1992-08.com.netapp:sn.cf92266a707811ef9bdc00a098b46a21:vs.48
content none
nodes pxmox02,pxmox01,pxmox03

lvm: pvelun01
vgname pvelun01
content images,rootdir
nodes pxmox03,pxmox01,pxmox02
```

LVM mit NVMe/TCP

Gemeinsamer LVM-Pool mit NVMe/TCP unter Verwendung von ONTAP

Führen Sie die folgenden Aufgaben aus, um Logical Volume Manager für gemeinsam genutzten Speicher auf Proxmox-Hosts zu konfigurieren:

-Abfragestellen-

1. Stellen Sie sicher, dass zwei linux vlan-Schnittstellen verfügbar sind.
2. Führen Sie auf jedem Proxmox-Host im Cluster den folgenden Befehl aus, um die Host-Initiator-Info zu sammeln.

```
nvme show-hostnqn
```

3. Stellt dem Storage-Administrator erfasste Host-Nqn-Informationen zur Verfügung und fordert einen nvme-Namespaces mit der erforderlichen Größe an.

-Abfragestellen-

Wenn ONTAP neu ist, bieten Sie System Manager zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit an.

1. Stellen Sie sicher, dass SVM mit aktiviertem NVMe-Protokoll verfügbar ist. Siehe "[NVMe Tasks in der ONTAP 9 Dokumentation](#)".
2. Erstellung des NVMe Namespace

Add NVMe namespace ✕

NAME PREFIX

STORAGE VM

NUMBER OF NAMESPACES

CAPACITY PER NAMESPACE

HOST OPERATING SYSTEM

NVME SUBSYSTEM

3. Subsystem erstellen und Host-Nqns zuweisen (bei Verwendung von CLI). Folgen Sie dem obigen Referenz-Link.
4. Benachrichtigen Sie den Virtualisierungs-Administrator, dass der nvme-Namespace erstellt wird.

-Abfragestellen-

1. Navigieren Sie zu Shell auf jedem Proxmox VE-Host im Cluster, erstellen Sie die Datei `/etc/nvme/Discovery.conf` und aktualisieren Sie den für Ihre Umgebung spezifischen Inhalt.

```
root@proxmox01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
--traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.154
```

2. Beim NVMe-Subsystem anmelden

```
nvme connect-all
```

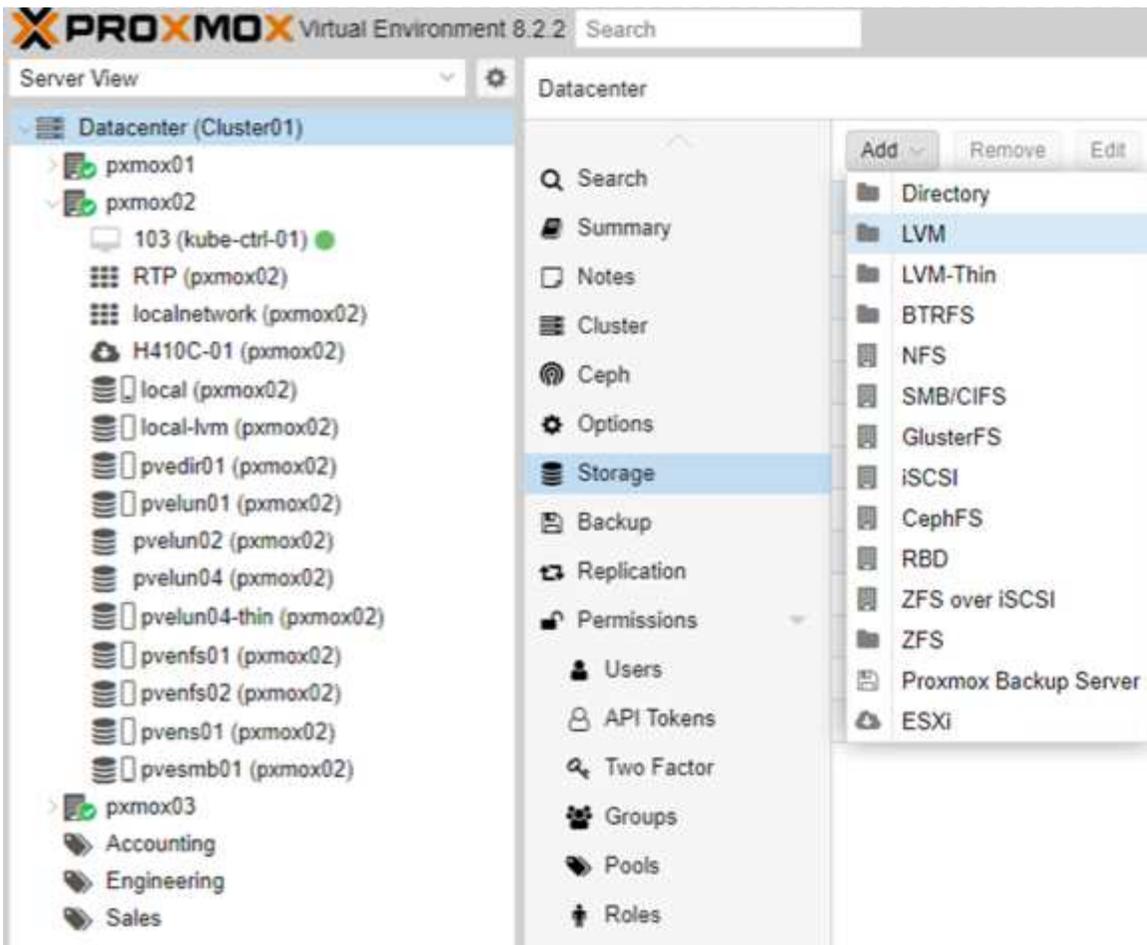
3. Überprüfen und sammeln Sie Gerätedetails.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -l
```

4. Volume-Gruppe erstellen

```
vgcreate pvens02 /dev/mapper/<device id>
```

5. Gehen Sie zu Management UI `https:<proxmox node>:8006`, klicken Sie auf Rechenzentrum, wählen Sie Speicher, klicken Sie auf Hinzufügen und wählen Sie LVM.



6. Geben Sie den Namen der Speicher-id an, wählen Sie die vorhandene Volume-Gruppe aus und wählen Sie die Volume-Gruppe aus, die gerade mit cli erstellt wurde. Denken Sie daran, die freigegebene Option zu aktivieren.

7. Hier finden Sie eine Beispiel-Storage-Konfigurationsdatei für LVM mithilfe von NVMe/TCP

```
lvm: pvens02
    vgname pvens02
    content rootdir,images
    nodes pxmox03,pxmox02,pxmox01
    saferemove 0
    shared 1
```

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

Markeninformationen

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