Erfahren Sie mehr über die Integration von ONTAP -Speicher in KVM-Virtualisierungsumgebungen

NetApp virtualization solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/netapp-solutions-virtualization/kvm/kvm-ontap.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Erfahren Sie mehr über die Integration von ONTAP -Speicher in KVM-Virtualisierungsumgebungen 1
Hochwertige ONTAP -Funktionen 1
Libvirt mit ONTAP -Speicher 2
Dateibasierter Speicherpool (mit SMB oder NFS) 3
Blockbasierter Speicherpool (mit iSCSI, FC oder NVMe-oF) 6

Erfahren Sie mehr über die Integration von ONTAP -Speicher in KVM-Virtualisierungsumgebungen

Verbessern Sie Leistung, Datenschutz und Betriebseffizienz, indem Sie ONTAP Speicher mithilfe von Libvirt in KVM-Virtualisierungsumgebungen integrieren. Entdecken Sie, wie die Speicherfunktionen der Enterprise-Klasse von ONTAP sowohl die KVM-Host-Infrastruktur als auch die Speicheranforderungen virtueller Gastmaschinen durch flexible NFS-, iSCSI- und Fibre Channel-Protokolle unterstützen.

Gemeinsam genutzter Speicher in KVM-Hosts verkürzt die Zeit für die Livemigration von VMs und bietet ein besseres Ziel für Backups und konsistente Vorlagen in der gesamten Umgebung. ONTAP Speicher kann die Anforderungen von KVM-Hostumgebungen sowie die Anforderungen von Gastdatei-, Block- und Objektspeicher erfüllen.

KVM-Hosts müssen über FC, Ethernet oder andere unterstützte Schnittstellen verfügen, die mit Switches verkabelt sind, und über eine Kommunikation mit logischen ONTAP -Schnittstellen verfügen. Überprüfen Sie immer "Interoperabilitätsmatrix-Tool" für unterstützte Konfigurationen.

Hochwertige ONTAP -Funktionen

Gemeinsame Funktionen

- Cluster skalieren
- Sichere Authentifizierung und RBAC-Unterstützung
- Zero-Trust-Multi-Admin-Unterstützung
- Sichere Mandantenfähigkeit
- Replizieren Sie Daten mit SnapMirror.
- Zeitpunktkopien mit Snapshots.
- Platzsparende Klone.
- Speichereffizienzfunktionen wie Deduplizierung, Komprimierung usw.
- Trident CSI-Unterstützung für Kubernetes
- Schnappverschluss
- Manipulationssichere Snapshot-Kopiersperre
- Verschlüsselungsunterstützung
- FabricPool zum Einordnen kalter Daten in den Objektspeicher.
- Integration von BlueXP und Data Infrastructure Insights .
- Microsoft Offloaded Data Transfer (ODX)

NAS

- FlexGroup -Volumes sind Scale-Out-NAS-Container, die hohe Leistung sowie Lastverteilung und Skalierbarkeit bieten.

- FlexCache ermöglicht die globale Verteilung von Daten und bietet dennoch lokalen Lese- und Schreibzugriff auf die Daten.
- Durch die Multiprotokollunterstützung können dieselben Daten sowohl über SMB als auch über NFS abgerufen werden.
- NFS nConnect ermöglicht mehrere TCP-Sitzungen pro TCP-Verbindung und erhöht so den Netzwerkdurchsatz. Dies erhöht die Nutzung der auf modernen Servern verfügbaren Hochgeschwindigkeitsnetzwerkkarten.
- NFS-Sitzungs-Trunking bietet höhere Datenübertragungsgeschwindigkeiten, hohe Verfügbarkeit und Fehlertoleranz.
- pNFS für optimierte Datenpfadverbindung.
- SMB Multichannel bietet eine höhere Datenübertragungsgeschwindigkeit, hohe Verfügbarkeit und Fehlertoleranz.
- Integration mit Active Directory/LDAP für Dateiberechtigungen.
- Sichere Verbindung mit NFS über TLS.
- NFS Kerberos-Unterstützung.
- NFS über RDMA.
- Namenszuordnung zwischen Windows- und Unix-Identitäten.
- Autonomer Ransomware-Schutz.
- Dateisystemanalyse.

SAN

- Erweitern Sie den Cluster über Fehlerdomänen mit SnapMirror Active Sync.
- ASA -Modelle bieten Active/Active-Multipathing und Fast Path Failover.
- Unterstützung für FC-, iSCSI- und NVMe-oF-Protokolle.
- Unterstützung für gegenseitige iSCSI CHAP-Authentifizierung.
- Selektive LUN-Karte und Portset.

Libvirt mit ONTAP -Speicher

Mit Libvirt können virtuelle Maschinen verwaltet werden, die NetApp ONTAP -Speicher für ihre Festplattenabbilder und Daten nutzen. Durch diese Integration können Sie in Ihrer Libvirt-basierten Virtualisierungsumgebung von den erweiterten Speicherfunktionen von ONTAP profitieren, beispielsweise von Datenschutz, Speichereffizienz und Leistungsoptimierung. So interagiert Libvirt mit ONTAP und was Sie tun können:

1. Speicherpoolverwaltung:
    - Definieren Sie ONTAP Speicher als Libvirt-Speicherpool: Sie können Libvirt-Speicherpools so konfigurieren, dass sie über Protokolle wie NFS, iSCSI oder Fibre Channel auf ONTAP Volumes oder LUNs verweisen.
    - Libvirt verwaltet Volumes innerhalb des Pools: Sobald der Speicherpool definiert ist, kann Libvirt das Erstellen, Löschen, Klonen und Snapshotten von Volumes innerhalb dieses Pools verwalten, die ONTAP LUNs oder Dateien entsprechen.
        - Beispiel: NFS-Speicherpool: Wenn Ihre Libvirt-Hosts eine NFS-Freigabe von ONTAP mounten, können Sie in Libvirt einen NFS-basierten Speicherpool definieren, der die Dateien in der Freigabe

als Volumes auflistet, die für VM-Festplatten verwendet werden können.

2. Festplattenspeicher der virtuellen Maschine:
   - Speichern Sie VM-Disk-Images auf ONTAP: Sie können Disk-Images virtueller Maschinen (z. B. qcow2, raw) innerhalb der Libvirt-Speicherpools erstellen, die durch ONTAP -Speicher unterstützt werden.
   - Profitieren Sie von den Speicherfunktionen von ONTAP: Wenn VM-Festplatten auf ONTAP -Volumes gespeichert werden, profitieren sie automatisch von den Datenschutz- (Snapshots, SnapMirror, SnapVault), Speichereffizienz- (Deduplizierung, Komprimierung) und Leistungsfunktionen von ONTAP.
3. Datenschutz:
   - Automatisierter Datenschutz: ONTAP bietet automatisierten Datenschutz mit Funktionen wie Snapshots und SnapMirror, die Ihre wertvollen Daten schützen können, indem sie diese auf anderen ONTAP -Speichern replizieren, sei es vor Ort, an einem Remote-Standort oder in der Cloud.
   - RPO und RTO: Mit den Datenschutzfunktionen von ONTAP können Sie niedrige Recovery Point Objectives (RPO) und schnelle Recovery Time Objectives (RTO) erreichen.
   - MetroCluster/ SnapMirror Active Sync: Für automatisiertes Zero-RPO (Recovery Point Objective) und Site-to-Site-Verfügbarkeit können Sie ONTAP MetroCluster oder SMas verwenden, wodurch ein Stretch-Cluster zwischen Sites ermöglicht wird.
4. Leistung und Effizienz:
   - Virtio-Treiber: Verwenden Sie Virtio-Netzwerk- und Festplattengerätetreiber in Ihren Gast-VMs, um die Leistung zu verbessern. Diese Treiber sind für die Zusammenarbeit mit dem Hypervisor konzipiert und bieten Vorteile bei der Paravirtualisierung.
   - Virtio-SCSI: Verwenden Sie Virtio-SCSI für Skalierbarkeit und erweiterte Speicherfunktionen. Damit können Sie eine direkte Verbindung zu SCSI-LUNs herstellen und eine große Anzahl von Geräten verwalten.
   - Speichereffizienz: Die Speichereffizienzfunktionen von ONTAP, wie Deduplizierung, Komprimierung und Verdichtung, können dazu beitragen, den Speicherbedarf Ihrer VM-Festplatten zu reduzieren und so Kosten zu sparen.
5. ONTAP Select Integration:
   - ONTAP Select auf KVM: ONTAP Select, die softwaredefinierte Speicherlösung von NetApp, kann auf KVM-Hosts bereitgestellt werden und bietet eine flexible und skalierbare Speicherplattform für Ihre Libvirt-basierten VMs.
   - ONTAP Select Deploy: ONTAP Select Deploy ist ein Tool zum Erstellen und Verwalten von ONTAP Select Clustern. Es kann als virtuelle Maschine auf KVM oder VMware ESXi ausgeführt werden.

Im Wesentlichen können Sie durch die Verwendung von Libvirt mit ONTAP die Flexibilität und Skalierbarkeit der Libvirt-basierten Virtualisierung mit den Datenverwaltungsfunktionen der Enterprise-Klasse von ONTAP kombinieren und so eine robuste und effiziente Lösung für Ihre virtualisierte Umgebung bereitstellen.

Dateibasierter Speicherpool (mit SMB oder NFS)

Speicherpools vom Typ „dir“ und „netfs“ sind für die dateibasierte Speicherung geeignet.

Speicherprotokoll	dir	fs	netfs	logisch	disk	iscsi	iscsi-direct	mpath
SMB/CIFS	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
NFS	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

Mit Netfs mountet libvirt das Dateisystem und die unterstützten Mount-Optionen sind begrenzt. Beim Dir-Speicherpool muss die Bereitstellung des Dateisystems extern auf dem Host erfolgen. Zu diesem Zweck können fstab oder Automounter verwendet werden. Um den Automounter zu verwenden, muss das Autofs-Paket installiert werden. Autofs ist besonders nützlich, um Netzwerkfreigaben bei Bedarf zu mounten, was die Systemleistung und Ressourcennutzung im Vergleich zu statischen Mounts in fstab verbessern kann. Nach einer Zeit der Inaktivität werden Freigaben automatisch ausgehängt.

Überprüfen Sie anhand des verwendeten Speicherprotokolls, ob die erforderlichen Pakete auf dem Host installiert sind.

Speicherprotokoll	Fedora	Debian	Pacman
SMB/CIFS	Samba-Client/CIFS-Dienstprogramme	smbclient/cifs-utils	smbclient/cifs-utils
NFS	nfs-utils	nfs-common	nfs-utils

NFS ist aufgrund seiner nativen Unterstützung und Leistung unter Linux eine beliebte Wahl, während SMB eine praktikable Option für die Integration in Microsoft-Umgebungen ist. Überprüfen Sie immer die Supportmatrix, bevor Sie sie in der Produktion verwenden.

Befolgen Sie basierend auf dem gewählten Protokoll die entsprechenden Schritte, um die SMB-Freigabe oder den NFS-Export zu erstellen.https://docs.netapp.com/us-en/ontap-system-manager-classic/smb-config/index.html["SMB-Freigabe erstellen"] "NFS-Export erstellen"

Fügen Sie Mount-Optionen entweder in die fstab- oder die Automounter-Konfigurationsdatei ein. Beispielsweise haben wir mit autofs die folgende Zeile in /etc/auto.master eingefügt, um die direkte Zuordnung mithilfe der Dateien auto.kvmfs01 und auto.kvmsmb01 zu verwenden

/- /etc/auto.kvmnfs01 --timeout=60 /- /etc/auto.kvmsmb01 --timeout=60 --ghost

und in der Datei /etc/auto.kvmnfs01 hatten wir /mnt/kvmnfs01 -trunkdiscovery,nconnect=4 172.21.35.11,172.21.36.11(100):/kvmnfs01

für smb hatten wir in /etc/auto.kvmsmb01 /mnt/kvmsmb01 -fstype=cifs,credentials=/root/smbpass,multichannel,max_channels=8 ://kvmfs01.sddc.netapp.com/kvmsmb01

Definieren Sie den Speicherpool mit virsh vom Pooltyp dir.

```
virsh pool-define-as --name kvmnfs01 --type dir --target /mnt/kvmnfs01
virsh pool-autostart kvmnfs01
virsh pool-start kvmnfs01
```

Alle vorhandenen VM-Festplatten können aufgelistet werden mit dem

```
virsh vol-list kvmnfs01
```

Zur Optimierung der Leistung eines Libvirt-Speicherpools basierend auf einer NFS-Einbindung können alle drei Optionen – Session Trunking, pNFS und die Einbindungsoption nconnect – eine Rolle spielen, ihre Wirksamkeit hängt jedoch von Ihren spezifischen Anforderungen und Ihrer Umgebung ab. Hier ist eine Aufschlüsselung, die Ihnen bei der Auswahl des besten Ansatzes hilft:

1. nconnect:
    - Am besten geeignet für: Einfache, direkte Optimierung des NFS-Mounts selbst durch Verwendung mehrerer TCP-Verbindungen.
    - So funktioniert es: Mit der Mount-Option „nconnect“ können Sie die Anzahl der TCP-Verbindungen angeben, die der NFS-Client mit dem NFS-Endpunkt (Server) herstellt. Dies kann den Durchsatz für Workloads, die von mehreren gleichzeitigen Verbindungen profitieren, erheblich verbessern.
    - Vorteile:
        - Einfach zu konfigurieren: Fügen Sie einfach nconnect=<Anzahl_der_Verbindungen> zu Ihren NFS-Mount-Optionen hinzu.
        - Verbessert den Durchsatz: Erhöht die „Pipe-Breite“ für NFS-Verkehr.
        - Effektiv für verschiedene Workloads: Nützlich für allgemeine Workloads virtueller Maschinen.
    - Einschränkungen:
        - Client/Server-Unterstützung: Erfordert Unterstützung für nconnect sowohl auf dem Client (Linux-Kernel) als auch auf dem NFS-Server (z. B. ONTAP).
        - Sättigung: Wenn Sie einen sehr hohen nconnect-Wert festlegen, kann Ihre Netzwerkleitung gesättigt sein.
        - Einstellung pro Mount: Der nconnect-Wert wird für das erste Mounten festgelegt und alle nachfolgenden Mounten auf demselben Server und derselben Version erben diesen Wert.
2. Sitzungsbündelung:
    - Am besten geeignet für: Verbesserung des Durchsatzes und Bereitstellung eines gewissen Maßes an Ausfallsicherheit durch Nutzung mehrerer Netzwerkschnittstellen (LIFs) zum NFS-Server.
    - So funktioniert es: Durch Sitzungsbündelung können NFS-Clients mehrere Verbindungen zu verschiedenen LIFs auf einem NFS-Server öffnen und so die Bandbreite mehrerer Netzwerkpfade effektiv aggregieren.
    - Vorteile:
        - Erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit: Durch die Nutzung mehrerer Netzwerkpfade.
        - Ausfallsicherheit: Wenn ein Netzwerkpfad ausfällt, können andere weiterhin verwendet werden, auch wenn laufende Vorgänge auf dem ausgefallenen Pfad möglicherweise hängen bleiben, bis die Verbindung wiederhergestellt ist.
    - Einschränkungen: Immer noch eine einzelne NFS-Sitzung: Obwohl mehrere Netzwerkpfade verwendet werden, ändert sich nichts an der grundlegenden Einzelsitzungsnatur des herkömmlichen NFS.
    - Konfigurationskomplexität: Erfordert die Konfiguration von Trunking-Gruppen und LIFs auf dem ONTAP Server. Netzwerkeinrichtung: Erfordert eine geeignete Netzwerkinfrastruktur zur Unterstützung von Multipathing.
    - Mit nConnect-Option: Nur auf die erste Schnittstelle wird die nConnect-Option angewendet. Der Rest der Schnittstelle verfügt über eine Einzelverbindung.
3. pNFS:
    - Am besten geeignet für: Hochleistungs-Scale-Out-Workloads, die von parallelem Datenzugriff und direktem E/A auf den Speichergeräten profitieren können.
    - Funktionsweise: pNFS trennt Metadaten und Datenpfade, sodass Clients direkt vom Speicher auf Daten zugreifen und möglicherweise den NFS-Server für den Datenzugriff umgehen können.
    - Vorteile:
        - Verbesserte Skalierbarkeit und Leistung: Für bestimmte Workloads wie HPC und KI/ML, die von

paralleler E/A profitieren.

    - Direkter Datenzugriff: Reduziert die Latenz und verbessert die Leistung, indem Clients Daten direkt aus dem Speicher lesen/schreiben können.
    - mit nConnect-Option: Auf alle Verbindungen wird nConnect angewendet, um die Netzwerkbandbreite zu maximieren.
  - Einschränkungen:
    - Komplexität: pNFS ist komplexer einzurichten und zu verwalten als herkömmliches NFS oder nconnect.
    - Arbeitslastspezifisch: Nicht alle Arbeitslasten profitieren erheblich von pNFS.
    - Client-Unterstützung: Erfordert Unterstützung für pNFS auf der Clientseite.

Empfehlung: * Für allgemeine Libvirt-Speicherpools auf NFS: Beginnen Sie mit der Mount-Option „nconnect“. Die Implementierung ist relativ einfach und kann durch die Erhöhung der Anzahl der Verbindungen eine deutliche Leistungssteigerung bewirken. * Wenn Sie einen höheren Durchsatz und eine höhere Ausfallsicherheit benötigen: Erwägen Sie Session Trunking zusätzlich zu oder anstelle von nconnect. Dies kann in Umgebungen von Vorteil sein, in denen Sie mehrere Netzwerkschnittstellen zwischen Ihren Libvirt-Hosts und Ihrem ONTAP System haben. * Für anspruchsvolle Workloads, die von paralleler E/A profitieren: Wenn Sie Workloads wie HPC oder KI/ML ausführen, die den parallelen Datenzugriff nutzen können, ist pNFS möglicherweise die beste Option für Sie. Seien Sie jedoch auf eine erhöhte Komplexität bei Einrichtung und Konfiguration vorbereitet. Testen und überwachen Sie Ihre NFS-Leistung immer mit verschiedenen Mount-Optionen und Einstellungen, um die optimale Konfiguration für Ihren spezifischen Libvirt-Speicherpool und Ihre Arbeitslast zu ermitteln.

Blockbasierter Speicherpool (mit iSCSI, FC oder NVMe-oF)

Ein Verzeichnispooltyp wird häufig über einem Cluster-Dateisystem wie OCFS2 oder GFS2 auf einer gemeinsam genutzten LUN oder einem gemeinsam genutzten Namespace verwendet.

Überprüfen Sie, ob auf dem Host die erforderlichen Pakete basierend auf dem verwendeten Speicherprotokoll installiert sind.

Speicherprotokoll	Fedora	Debian	Pacman
iSCSI	iscsi-initiator-utils,device-mapper-multipath,ocfs2-tools/gfs2-utils	open-iscsi,multipath-tools,ocfs2-tools/gfs2-utils	open-iscsi,multipath-tools,ocfs2-tools/gfs2-utils
FC	Gerätemapper-Multipath, OCFs2-Tools/GFS2-Utils	Multipath-Tools, OCFs2-Tools/GFS2-Utils	Multipath-Tools, OCFs2-Tools/GFS2-Utils
NVMe-oF	nvme-cli,ocfs2-tools/gfs2-utils	nvme-cli,ocfs2-tools/gfs2-utils	nvme-cli,ocfs2-tools/gfs2-utils

Sammeln Sie Host-IQN/WWPN/NQN.

```
# To view host iqn
cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
# To view wwpn
systool -c fc_host -v
# or if you have ONTAP Linux Host Utility installed
sanlun fcp show adapter -v
# To view nqn
sudo nvme show-hostnqn
```

Informationen zum Erstellen der LUN oder des Namespace finden Sie im entsprechenden Abschnitt.

"LUN-Erstellung für iSCSI-Hosts" "LUN-Erstellung für FC-Hosts" "Namespace-Erstellung für NVMe-oF-Hosts"

Stellen Sie sicher, dass FC Zoning- oder Ethernet-Geräte für die Kommunikation mit logischen ONTAP Schnittstellen konfiguriert sind.

Für iSCSI,

```
# Register the target portal
iscsiadm -m discovery -t st -p 172.21.37.14
# Login to all interfaces
iscsiadm -m node -L all
# Ensure iSCSI service is enabled
sudo systemctl enable iscsi.service
# Verify the multipath device info
multipath -ll
# OCFS2 configuration we used.
o2cb add-cluster kvmcl01
o2cb add-node kvm02.sddc.netapp.com
o2cb cluster-status
mkfs.ocfs2 -L vmdata -N 4  --cluster-name=kvmcl01 --cluster-stack=o2cb -F
/dev/mapper/3600a098038314c57312b58387638574f
mount -t ocfs2 /dev/mapper/3600a098038314c57312b58387638574f1
/mnt/kvmiscsi01/
mounted.ocfs2 -d
# For libvirt storage pool
virsh pool-define-as --name kvmiscsi01 --type dir --target /mnt/kvmiscsi01
virsh pool-autostart kvmiscsi01
virsh pool-start kvmiscsi01
```

Für NVMe/TCP haben wir verwendet

```
# Listing the NVMe discovery
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 172.21.37.16
-t tcp -l 1800 -a 172.21.37.17
-t tcp -l 1800 -a 172.21.38.19
-t tcp -l 1800 -a 172.21.38.20
# Login to all interfaces
nvme connect-all
nvme list
# Verify the multipath device info
nvme show-topology
# OCFS2 configuration we used.
o2cb add-cluster kvmcl01
o2cb add-node kvm02.sddc.netapp.com
o2cb cluster-status
mkfs.ocfs2 -L vmdata1 -N 4  --cluster-name=kvmcl01 --cluster-stack=o2cb -F
/dev/nvme2n1
mount -t ocfs2 /dev/nvme2n1 /mnt/kvmns01/
mounted.ocfs2 -d
# To change label
tunefs.ocfs2 -L tme /dev/nvme2n1
# For libvirt storage pool
virsh pool-define-as --name kvmns01 --type dir --target /mnt/kvmns01
virsh pool-autostart kvmns01
virsh pool-start kvmns01
```

Für FC,

```
# Verify the multipath device info
multipath -ll
# OCFS2 configuration we used.
o2cb add-cluster kvmcl01
o2cb add-node kvm02.sddc.netapp.com
o2cb cluster-status
mkfs.ocfs2 -L vmdata2 -N 4  --cluster-name=kvmcl01 --cluster-stack=o2cb -F
/dev/mapper/3600a098038314c57312b583876385751
mount -t ocfs2 /dev/mapper/3600a098038314c57312b583876385751 /mnt/kvmfc01/
mounted.ocfs2 -d
# For libvirt storage pool
virsh pool-define-as --name kvmfc01 --type dir --target /mnt/kvmfc01
virsh pool-autostart kvmfc01
virsh pool-start kvmfc01
```

HINWEIS: Die Gerätehalterung sollte in /etc/fstab enthalten sein oder Automount-Map-Dateien verwenden.

Libvirt verwaltet die virtuellen Datenträger (Dateien) auf dem Cluster-Dateisystem. Es basiert auf dem Cluster-Dateisystem (OCFS2 oder GFS2), um den zugrunde liegenden gemeinsamen Blockzugriff und die Datenintegrität zu handhaben. OCFS2 oder GFS2 fungieren als Abstraktionsebene zwischen den Libvirt-Hosts und dem gemeinsam genutzten Blockspeicher und bieten die erforderliche Sperrung und Koordination, um einen sicheren gleichzeitigen Zugriff auf die auf diesem gemeinsam genutzten Speicher gespeicherten virtuellen Festplattenabbilder zu ermöglichen.

Copyright-Informationen

Copyright © 2025 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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