



# NVMe Provisionierung

## ONTAP 9

NetApp  
March 30, 2023

# Inhaltsverzeichnis

- NVMe Provisionierung ..... 1
  - NVMe Übersicht ..... 1
  - Lizenzanforderungen für NVMe ..... 2
  - Unterstützung und Einschränkungen von NVMe ..... 2
  - Konfigurieren Sie eine Storage-VM für NVMe ..... 4
  - Bereitstellen von NVMe-Storage für SUSE Linux ..... 7
  - NVMe-Storage wird bereitgestellt ..... 9
  - Zuordnen eines NVMe Namespace zu einem Subsystem ..... 11

# NVMe Provisionierung

## NVMe Übersicht

Sie können das Non-Volatile Memory Express-Protokoll (NVMe) verwenden, um Storage in einer SAN-Umgebung bereitzustellen. Das NVMe-Protokoll ist für die Performance von Solid-State-Storage optimiert.

Für NVMe werden Storage-Ziele als Namespaces bezeichnet. Ein NVMe Namespace ist eine Menge nicht-flüchtiger Storage, der in logische Blöcke formatiert und einem Host als Standardblock-Gerät präsentiert werden kann. Sie erstellen Namespaces und Subsysteme und ordnen die Namespaces den Subsystemen zu, ähnlich der Art und Weise, wie LUNs bereitgestellt und Initiatorgruppen für FC und iSCSI zugeordnet werden.

NVMe-Ziele sind über eine standardmäßige FC-Infrastruktur mit FC-Switches oder einer standardmäßigen TCP-Infrastruktur mit Ethernet-Switches und Host-seitigen Adaptern mit dem Netzwerk verbunden.

Support für NVMe ist abhängig von Ihrer Version von ONTAP. Siehe ["Unterstützung und Einschränkungen von NVMe"](#) Entsprechende Details.

### NVMe ist das

Das NVMe-Protokoll (Nonvolatile Memory Express) ist ein Transportprotokoll, das für den Zugriff auf nicht-flüchtige Storage-Medien verwendet wird.

NVMe over Fabrics (NVMeoF) ist eine spezifikationsdefinierte Erweiterung auf NVMe, die eine NVMe-basierte Kommunikation über andere Verbindungen als PCIe ermöglicht. Über diese Schnittstelle können externe Speichergehäuse mit einem Server verbunden werden.

NVMe wurde entwickelt, um einen effizienten Zugriff auf Storage-Geräte zu bieten, die mit nichtflüchtigem Speicher ausgelegt sind – von Flash-Technologie bis hin zu persistenten Speichertechnologien mit höherer Performance. Es bestehen somit nicht dieselben Einschränkungen wie Storage-Protokolle für Festplatten. Flash und Solid State Devices (SSDs) sind ein Typ von nichtflüchtigem Speicher (NVM). NVM ist eine Speicherart, bei der der Inhalt bei einem Stromausfall erhalten bleibt. NVMe ist eine Möglichkeit für den Zugriff auf den Speicher.

Zu den Vorteilen von NVMe zählen höhere Geschwindigkeiten, Produktivität, Durchsatz und die Kapazität für den Datentransfer. Zu den spezifischen Merkmalen zählen:

- NVMe ist für bis zu 64 Warteschlangen konzipiert.

Jede Warteschlange kann wiederum bis zu 64 gleichzeitige Befehle haben.

- NVMe wird von diversen Hardware- und Softwareanbietern unterstützt
- NVMe arbeitet produktiver mit Flash-Technologien, wodurch kürzere Reaktionszeiten ermöglicht werden
- NVMe ermöglicht mehrere Datenanfragen jeder „reQuest“, die an die SSD gesendet werden.

NVMe benötigt weniger Zeit, um ein „reQuest“ zu decodieren und erfordert keine Gewindesperrung in einem Multithread-Programm.

- NVMe unterstützt die Funktionalität, die einen Engpass auf der CPU-Ebene verhindert und eine massive Skalierbarkeit bei Erweiterung der Systeme ermöglicht.

## Allgemeines zu NVMe Namespaces

Ein NVMe Namespace ist eine Menge nichtflüchtiger Speicher (NVM), der in logische Blöcke formatiert werden kann. Namespaces werden verwendet, wenn eine Storage Virtual Machine mit dem NVMe-Protokoll konfiguriert ist und eine äquivalente von LUNs für FC- und iSCSI-Protokolle sind.

Es werden mindestens ein Namespaces bereitgestellt und mit einem NVMe-Host verbunden. Jeder Namespace kann unterschiedliche Blockgrößen unterstützen.

Das NVMe-Protokoll ermöglicht den Zugriff auf Namespaces über mehrere Controller. Durch die Verwendung von NVMe-Treibern, die auf den meisten Betriebssystemen unterstützt werden, werden Namespaces für Solid State Drives als Standard-Block-Geräte angezeigt, auf denen Filesysteme und Applikationen ohne Änderungen bereitgestellt werden können.

Eine Namespace-ID (NSID) ist eine Kennung, die von einem Controller für den Zugriff auf einen Namespace verwendet wird. Wenn Sie die NSID für einen Host oder eine Hostgruppe festlegen, konfigurieren Sie auch den Zugriff auf ein Volume durch einen Host. Ein logischer Block kann immer nur einer einzelnen Host-Gruppe zugeordnet werden, und eine bestimmte Host-Gruppe verfügt nicht über doppelte NSIDs.

## Über NVMe-Subsysteme

Ein NVMe-Subsystem umfasst einen oder mehrere NVMe-Controller, Namespaces, NVM-Subsystem-Ports, ein NVM-Storage-Medium und eine Schnittstelle zwischen dem Controller und dem NVM-Storage-Medium. Wenn Sie einen NVMe Namespace erstellen, ist er standardmäßig nicht einem Subsystem zugeordnet. Sie können es auch als neues oder vorhandenes Subsystem zuordnen.

### Verwandte Informationen

- ["Bereitstellen von NVMe-Storage für SUSE Linux"](#)
- ["Provisioning NVMe-Storage für andere Hosts"](#)
- ["Zuordnen eines NVMe Namespace zu einem Subsystem"](#)

## Lizenzanforderungen für NVMe

Ab ONTAP 9.5 ist für die Unterstützung von NVMe eine Lizenz erforderlich. Wenn NVMe in ONTAP 9.4 aktiviert ist, erhält der Erwerb der Lizenz nach dem Upgrade auf ONTAP 9.5 eine 90-tägige Gnadenfrist.

Sie können die Lizenz mit dem folgenden Befehl aktivieren:

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

## Unterstützung und Einschränkungen von NVMe

NVMe-Unterstützung und -Einschränkungen variieren je nach Version von ONTAP, Ihrer Plattform und Konfiguration.

### Protokollunterstützung

Protokoll	Beginnend mit ...	Zulässig von...
-----------	-------------------	-----------------

TCP	ONTAP 9.10.1	Standard
FCP	ONTAP 9.4	Standard

## Unterstützung und Einschränkungen bei Plattform- und Konfigurationsunterstützung

Die Unterstützung des NVMe-of-Protokolls ist je nach Plattform und Konfiguration unterschiedlich. Weitere Informationen zu Ihrer spezifischen Konfiguration finden Sie im "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)".



Ab ONTAP 9.12.1 werden MetroCluster IP-Konfigurationen mit 4 Nodes auf NVMe/FC unterstützt. MetroCluster Konfigurationen werden für NVMe vor 9.12.1 nicht unterstützt.

Beginnt mit ONTAP...	Plattformen
9.12.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FAS</li> <li>• All Flash FAS (AFF)</li> <li>• San Array (ASA)-Plattformen</li> </ul>
9.9.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AFF</li> <li>• ASA</li> </ul>
9.4	Nur AFF Plattformen

## Namespace-Unterstützung und -Einschränkungen

Um das NVMe-Protokoll in Ihrer SAN-Umgebung einzurichten, müssen Sie eine SVM für NVMe konfigurieren, Namespaces und Subsysteme erstellen, eine NVMe/FC-LIF konfigurieren und anschließend die Namespaces den Subsystemen zuordnen. Bei der Arbeit mit NVMe Namespaces sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Ab ONTAP 9.10.1 ist dies möglich [Größe eines Namespace ändern](#). Die Größe eines Namespace wird in Versionen vor ONTAP 9.10.1 nicht unterstützt.
- Ab ONTAP 9.6 unterstützen Namespaces 512-Byte-Blöcke und 4096-Byte-Blöcke.

Der Standardwert ist 4096. 512 sollte nur verwendet werden, wenn das Host-Betriebssystem keine 4096-Byte-Blöcke unterstützt.

- Wenn Daten in einer LUN verloren gehen, kann sie nicht aus einem Namespace wiederhergestellt werden, und umgekehrt.
- Die Platzgarantie für Namespaces ist identisch mit der Speicherplatzgarantie für das enthaltende Volume.
- Namespaces bieten keine Unterstützung für Folgendes:
  - Umbenennungen  
Sie können einen Namespace nicht umbenennen.
  - Verschiebung zwischen Volumes
  - Kopie zwischen Volumes

# Konfigurieren Sie eine Storage-VM für NVMe

Wenn Sie das NVMe-Protokoll auf einem Node verwenden möchten, müssen Sie Ihre SVM speziell für NVMe konfigurieren.

## Was Sie benötigen

Ihre FC- oder Ethernet-Adapter müssen NVMe unterstützen. Unterstützte Adapter werden im aufgeführt ["NetApp Hardware Universe"](#).

## Beispiel 1. Schritte

### System Manager

Konfigurieren Sie eine Storage-VM für NVMe mit ONTAP System Manager (9.7 und höher).

Und NVMe auf einer neuen Storage-VM konfigurieren	Um NVMe für eine vorhandene Storage-VM zu konfigurieren
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Klicken Sie im System Manager auf <b>Storage &gt; Storage VMs</b> und dann auf <b>Hinzufügen</b>.</li><li>2. Geben Sie einen Namen für die Storage-VM ein.</li><li>3. Wählen Sie * NVMe* für das <b>Access Protocol</b> aus.</li><li>4. Wählen Sie <b>NVMe/FC aktivieren</b> oder <b>NVMe/TCP aktivieren</b> und <b>Speichern</b>.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Klicken Sie im System Manager auf <b>Storage &gt; Storage VMs</b>.</li><li>2. Klicken Sie auf die zu konfigurierende Speicher-VM.</li><li>3. Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Einstellungen</b> und dann auf  Neben dem NVMe-Protokoll.</li><li>4. Wählen Sie <b>NVMe/FC aktivieren</b> oder <b>NVMe/TCP aktivieren</b> und <b>Speichern</b>.</li></ol>

### CLI

Konfigurieren Sie eine Storage VM für NVMe mit der ONTAP CLI.

1. Wenn Sie keine vorhandene SVM verwenden möchten, erstellen Sie eine SVM:

```
vserver create -vserver SVM_name
```

- a. Vergewissern Sie sich, dass die SVM erstellt wurde:

```
vserver show
```

2. Vergewissern Sie sich, dass im Cluster NVMe- oder TCP-fähige Adapter installiert sind:

```
Für NVMe: network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

```
Für TCP: network port show
```

3. Wenn Sie ONTAP 9.7 oder älter nutzen, entfernen Sie alle Protokolle aus der SVM:

```
vserver remove-protocols -vserver SVM_name -protocols  
iscsi, fcp, nfs, cifs, ndmp
```

Ab ONTAP 9.8 müssen beim Hinzufügen von NVMe keine anderen Protokolle entfernt werden.

4. Fügen Sie das NVMe-Protokoll der SVM hinzu:

```
vserver add-protocols -vserver SVM_name -protocols nvme
```

5. Falls ONTAP 9.7 oder eine frühere Version ausgeführt wird, überprüfen Sie, ob NVMe das einzige Protokoll auf der SVM ist:

```
vserver show -vserver SVM_name -fields allowed-protocols
```

NVMe sollte das einzige Protokoll sein, das unter dem angezeigt wird `allowed protocols` Spalte.

6. Entwicklung des NVMe-Service:

```
vserver nvme create -vserver SVM_name
```

7. Vergewissern Sie sich, dass der NVMe-Service erstellt wurde:

```
vserver nvme show -vserver SVM_name
```

Der Administrative Status Der SVM sollte als aufgeführt werden up.

8. NVMe/FC-LIF erstellen:

ONTAP-Version	Anwendbare Protokolle	Befehl
ONTAP 9.9.1 oder früher	FC	<pre>network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -role data -data-protocol fc-nvme -home-node <i>home_node</i> -home-port <i>home_port</i></pre>
ONTAP 9.10.1	FC oder TCP	<pre>`network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -service-policy {default- data-nvme-tcp</pre>

9. Erstellung einer NVMe/FC-LIF auf dem HA-Partner-Node:

ONTAP-Version	Anwendbare Protokolle	Befehl
ONTAP 9.9.1 oder früher	FC	<pre>network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -role data -data-protocol fc-nvme -home-node <i>home_node</i> -home-port <i>home_port</i></pre>
ONTAP 9.10.1 oder höher	FC oder TCP	<pre>`network interface create -vserver <i>SVM_name</i> -lif <i>lif_name</i> -service-policy {default- data-nvme-tcp</pre>

10. Überprüfen Sie, ob die NVMe/FC-LIFs erstellt wurden:

```
network interface show -vserver SVM_name
```

11. Erstellen Sie ein Volume auf demselben Node wie das LIF:

```
vol create -vserver SVM_name -volume vol_name -aggregate aggregate_name
```



```
-size volume_size
```

Wenn eine Warnmeldung zur Richtlinie für die automatische Effizienz angezeigt wird, kann sie sicher ignoriert werden.

## Bereitstellen von NVMe-Storage für SUSE Linux

Erstellen von Namespaces, um Storage für einen SUSE Linux-Server mit dem NVMe-Protokoll bereitzustellen. Namespaces werden Linux als SCSI-Festplattengeräte angezeigt.

Durch dieses Verfahren werden neue Namespaces auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt. Ihre Storage VM muss für NVME konfiguriert sein, und Ihr FC- oder TCP-Transport sollte bereits eingerichtet sein.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

## Beispiel 2. Schritte

### System Manager

Erstellung von Namespaces, um Storage über das NVMe-Protokoll mit ONTAP System Manager bereitzustellen (9.7 und höher).

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > NVMe Namesaces** und dann auf **Add**.
  - a. Wenn Sie ein neues Subsystem erstellen möchten, klicken Sie auf **Weitere Optionen**.
  - b. Wenn Sie ONTAP 9.8 oder höher verwenden und QoS deaktivieren oder eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen möchten, klicken Sie auf **Mehr Optionen** und wählen Sie dann unter **Speicher und Optimierung** die Option **Performance Service Level**.
2. Zonen der FC-Switches anhand des WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.
3. Entdecken Sie auf Ihrem Linux-Server die neuen Namespaces.
4. Initialisieren Sie den Namespace und formatieren Sie ihn mit einem Dateisystem.
5. Überprüfen Sie, ob der Linux-Server Daten schreiben und im Namespace lesen kann.

### CLI

Erstellen von Namespaces, um Storage über das NVMe-Protokoll mit der ONTAP-CLI bereitzustellen.

Dabei wird ein NVMe Namespace und -Subsystem für eine vorhandene Storage-VM erstellt, die bereits für das NVMe-Protokoll konfiguriert wurde. Anschließend wird der Namespace dem Subsystem zugeordnet, um den Datenzugriff über das Host-System zu ermöglichen.

Informationen zum Konfigurieren der Storage-VM für NVMe finden Sie unter ["Konfigurieren Sie eine SVM für NVMe"](#).

### Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die SVM für NVMe konfiguriert ist:

```
vserver show -vserver SVM_name -fields allowed-protocols
```

NVMe Sollte unter angezeigt werden allowed-protocols Spalte.

2. NVMe-Namespace erstellen:

```
vserver nvme namespace create -vserver SVM_name -path path -size size_of_namespace -ostype OS_type
```

3. NVMe-Subsystem erstellen:

```
vserver nvme subsystem create -vserver SVM_name -subsystem name_of_subsystem -ostype OS_type
```

Bei dem NVMe-Subsystem-Namen wird die Groß-/Kleinschreibung berücksichtigt. Er muss 1 bis 96 Zeichen enthalten. Sonderzeichen sind zulässig.

4. Überprüfen Sie, ob das Subsystem erstellt wurde:

```
vserver nvme subsystem show -vserver SVM_name
```

Der `nvme` Das Subsystem sollte unter dem angezeigt werden `Subsystem Spalte`.

5. Beziehen Sie das NQN vom Host.

6. Fügen Sie den Host-NQN zum Subsystem hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-host-nqn Host_NQN:subsystem.subsystem_name
```

7. Den Namespace dem Subsystem zuordnen:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name
-path path
```

Ein Namespace kann nur einem einzelnen Subsystem zugeordnet werden.

8. Vergewissern Sie sich, dass der Namespace dem Subsystem zugeordnet ist:

```
vserver nvme namespace show -vserver SVM_name -instance
```

Das Subsystem sollte als aufgeführt werden `Attached subsystem`.

## NVMe-Storage wird bereitgestellt

Wenn ein Verfahren für den spezifischen Host nicht verfügbar ist, können Sie mit diesen Schritten Namespaces erstellen und Storage für einen beliebigen NVMe unterstützten Host bereitstellen.

Namespaces werden Linux als SCSI-Festplattengeräte angezeigt.

Durch dieses Verfahren werden neue Namespaces auf einer vorhandenen Storage-VM erstellt. Ihre Storage VM muss für NVMe konfiguriert sein, und Ihr FC- oder TCP-Transport sollte bereits eingerichtet sein.

Ab ONTAP 9.8 ist bei der Bereitstellung von Storage QoS standardmäßig aktiviert. Sie können die QoS deaktivieren oder während des Bereitstellungsprozesses oder zu einem späteren Zeitpunkt eine individuelle QoS-Richtlinie auswählen.

## System Manager

Unter Verwendung von ONTAP System Manager (9.7 und höher) lassen sich Namespaces erstellen, um Storage über das NVMe-Protokoll bereitzustellen.

### Schritte

1. Klicken Sie im System Manager auf **Storage > NVMe Namesaces** und dann auf **Add**.

Wenn Sie ein neues Subsystem erstellen möchten, klicken Sie auf **Weitere Optionen**.

2. Wenn Sie ONTAP 9.8 oder höher verwenden und QoS deaktivieren oder eine benutzerdefinierte QoS-Richtlinie auswählen möchten, klicken Sie auf **Mehr Optionen** und wählen Sie dann unter **Speicher und Optimierung** die Option **Performance Service Level**.
3. Zonen der FC-Switches anhand des WWPN. Verwenden Sie eine Zone pro Initiator und schließen Sie alle Ziel-Ports in jeder Zone an.
4. Entdecken Sie auf Ihrem Host die neuen Namespaces.
5. Initialisieren Sie den Namespace und formatieren Sie ihn mit einem Dateisystem.
6. Vergewissern Sie sich, dass Ihr Host Daten im Namespace schreiben und lesen kann.

### CLI

Erstellen Sie über die ONTAP CLI Namespaces, um Storage über das NVMe-Protokoll bereitzustellen.

Dabei wird ein NVMe Namespace und -Subsystem für eine vorhandene Storage-VM erstellt, die bereits für das NVMe-Protokoll konfiguriert wurde. Anschließend wird der Namespace dem Subsystem zugeordnet, um den Datenzugriff über das Host-System zu ermöglichen.

Informationen zum Konfigurieren der Storage-VM für NVMe finden Sie unter "[Konfigurieren Sie eine SVM für NVMe](#)".

### Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die SVM für NVMe konfiguriert ist:

```
vserver show -vserver SVM_name -fields allowed-protocols
```

NVMe Sollte unter angezeigt werden allowed-protocols Spalte.

2. NVMe-Namespace erstellen:

```
vserver nvme namespace create -vserver SVM_name -path path -size size_of_namespace -ostype OS_type
```

3. NVMe-Subsystem erstellen:

```
vserver nvme subsystem create -vserver SVM_name -subsystem name_of_subsystem -ostype OS_type
```

Bei dem NVMe-Subsystem-Namen wird die Groß-/Kleinschreibung berücksichtigt. Er muss 1 bis 96 Zeichen enthalten. Sonderzeichen sind zulässig.

4. Überprüfen Sie, ob das Subsystem erstellt wurde:

```
vserver nvme subsystem show -vserver SVM_name
```

Der `nvme` Das Subsystem sollte unter dem angezeigt werden `Subsystem Spalte`.

5. Beziehen Sie das NQN vom Host.

6. Fügen Sie den Host-NQN zum Subsystem hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name  
-host-nqn Host_NQN:subsystem.subsystem_name
```

7. Den Namespace dem Subsystem zuordnen:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name  
-path path
```

Ein Namespace kann nur einem einzelnen Subsystem zugeordnet werden.

8. Vergewissern Sie sich, dass der Namespace dem Subsystem zugeordnet ist:

```
vserver nvme namespace show -vserver SVM_name -instance
```

Das Subsystem sollte als aufgeführt werden `Attached subsystem`.

## Zuordnen eines NVMe Namespace zu einem Subsystem

Dieses Verfahren ordnet einen vorhandenen NVMe Namespace über die ONTAP-CLI einem vorhandenen NVMe-Subsystem zu.

Der Namespace und das Subsystem sollten bereits erstellt werden. Wenn Sie einen Namespace und ein Subsystem erstellen müssen, lesen Sie ["NVMe-Storage wird bereitgestellt"](#).

### Schritte

1. Beziehen Sie das NQN vom Host.

2. Fügen Sie den Host-NQN zum Subsystem hinzu:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name  
-host-nqn Host_NQN:subsystem.subsystem_name
```

3. Den Namespace dem Subsystem zuordnen:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver SVM_name -subsystem subsystem_name  
-path path
```

Ein Namespace kann nur einem einzelnen Subsystem zugeordnet werden.

4. Vergewissern Sie sich, dass der Namespace dem Subsystem zugeordnet ist:

```
vserver nvme namespace show -vserver SVM_name -instance
```

Das Subsystem sollte als aufgeführt werden `Attached subsystem`.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2023 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.