



# **FC-Konfigurationen**

## **ONTAP 9**

NetApp  
January 08, 2026

# Inhalt

FC-Konfigurationen . . . . .	1
Konfigurieren Sie FC- oder FC-NVME-Fabrics mit ONTAP-Systemen . . . . .	1
Multi-Fabric-FC- und FC-NVMe-Konfigurationen . . . . .	1
FC- und FC-NVMe-Konfigurationen in einem Fabric . . . . .	2
Best Practices zur Konfiguration von FC Switches mit ONTAP Systemen . . . . .	2
Empfohlene Konfiguration für FC-Zielports und Geschwindigkeiten für ONTAP Systeme . . . . .	3
Konfiguration für FC-Ziel-Ports mit gemeinsam genutzten ASICs . . . . .	3
Unterstützte Geschwindigkeiten für FC-Zielport . . . . .	3
Konfigurieren Sie die ONTAP FC-Adapterports . . . . .	4
Konfigurieren Sie FC-Adapter für den Initiator-Modus . . . . .	4
Konfigurieren Sie FC-Adapter für den Zielmodus . . . . .	5
Konfigurieren Sie die FC-Adaptergeschwindigkeit . . . . .	6
ONTAP-Befehle zum Verwalten von FC-Adapttern . . . . .	7
Befehle zum Verwalten von FC-Zieladapters . . . . .	7
Befehle zum Verwalten von FC-Initiator-Adapttern . . . . .	8
Befehle zum Verwalten der integrierten FC-Adapter . . . . .	8
Vermeiden Sie Verbindungsverlust zu einem ONTAP-System mit einem X1133A-R6-Adapter . . . . .	8

# FC-Konfigurationen

## Konfigurieren Sie FC- oder FC-NVME-Fabrics mit ONTAP-Systemen

Es wird empfohlen, Ihre FC- und FC-NVMe-SAN-Hosts über HA-Paare und mindestens zwei Switches zu konfigurieren. Sie bietet Redundanz auf Fabric- und Storage-Systemebene zur Unterstützung von Fehlertoleranz und unterbrechungsfreiem Betrieb. Sie können FC- oder FC-NVMe-SAN-Hosts nicht ohne Switch direkt an HA-Paare anschließen.

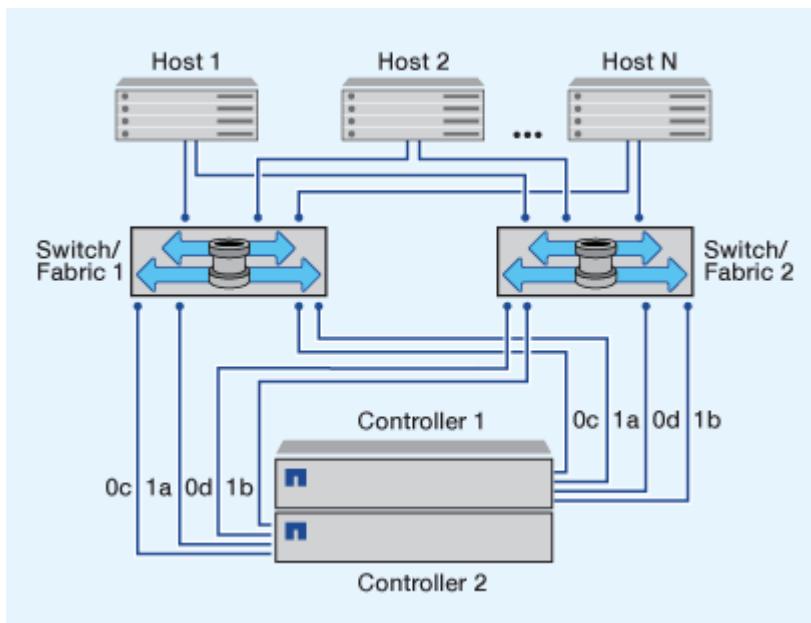
Kaskadierung, partielles Mesh, volles Mesh, Core-Edge und Director Fabrics sind branchenübliche Methoden, FC Switches mit einem Fabric zu verbinden. Alle werden unterstützt. Die Verwendung heterogener FC Switch Fabrics wird nicht unterstützt, außer bei eingebetteten Blade-Switches. Spezifische Ausnahmen sind auf der aufgeführt "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)". Eine Fabric kann aus einem oder mehreren Switches bestehen und die Storage-Controller mit mehreren Switches verbunden werden.

Mehrere Hosts, die verschiedene Betriebssysteme verwenden, z. B. Windows, Linux oder UNIX, können gleichzeitig auf die Storage Controller zugreifen. Hosts erfordern, dass eine unterstützte Multipathing-Lösung installiert und konfiguriert ist. Unterstützte Betriebssysteme und Multipathing-Lösungen können im Interoperabilitäts-Matrix-Tool verifiziert werden.

### Multi-Fabric-FC- und FC-NVMe-Konfigurationen

In Multi-Fabric HA-Paar-Konfigurationen gibt es mindestens zwei Switches, die HA-Paare mit einem oder mehreren Hosts verbinden. Der Einfachheit halber werden im folgenden HA-Paar mit mehreren Fabrics nur zwei gezeigt, doch in jeder Multi-Fabric-Konfiguration können mindestens zwei Fabrics vorhanden sein.

Die FC-Ziel-Port-Nummern (0c, 0d, 1a, 1b) in den Abbildungen sind Beispiele. Die tatsächlichen Port-Nummern variieren je nach Modell des Storage-Node und ob Sie Erweiterungsadapter verwenden.

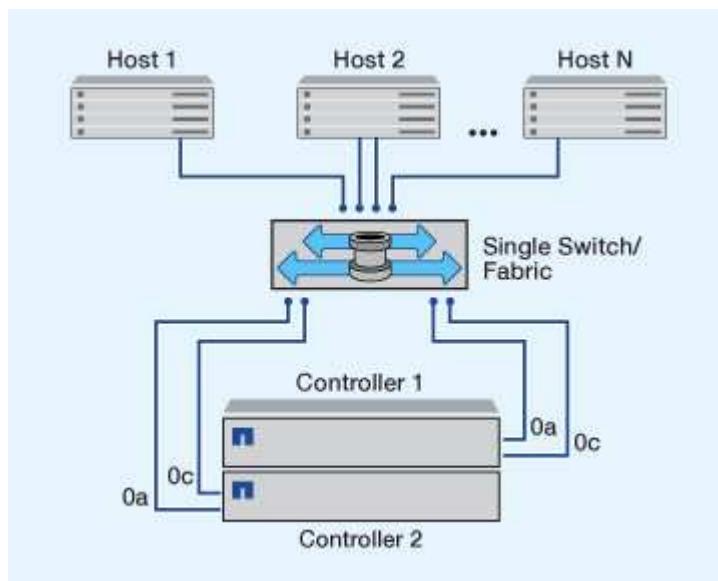


## FC- und FC-NVMe-Konfigurationen in einem Fabric

Bei Einzel-Fabric-HA-Paar-Konfigurationen besteht ein Fabric, das beide Controller im HA-Paar mit einem oder mehreren Hosts verbindet. Da die Hosts und Controller über einen einzelnen Switch verbunden sind, sind HA-Paar-Konfigurationen in einem Fabric nicht vollständig redundant.

Die FC-Ziel-Port-Nummern (0a, 0c) in den Abbildungen sind Beispiele. Die tatsächlichen Port-Nummern variieren je nach Modell des Storage-Node und ob Sie Erweiterungsadapter verwenden.

Alle Plattformen, die FC-Konfigurationen unterstützen, unterstützen HA-Paar-Konfigurationen in einem Single-Fabric-Ansatz.



**"Single-Node-Konfigurationen"** Die Empfehlungen sind nicht empfehlenswert, da sie nicht die Redundanz bieten, die zur Unterstützung von Fehlertoleranz und unterbrechungsfreiem Betrieb erforderlich ist.

### Verwandte Informationen

- Erfahren Sie, wie "[Selektive LUN-Zuordnung \(SLM\)](#)" beschränkt die Pfade, die für den Zugriff auf die LUNs eines HA-Paars verwendet werden.
- Erfahren Sie mehr über "[SAN LIFs](#)".

## Best Practices zur Konfiguration von FC Switches mit ONTAP Systemen

Um eine optimale Performance zu erzielen, sollten Sie beim Konfigurieren Ihres FC Switch bestimmte Best Practices berücksichtigen.

Ein Festlegen der Link-Geschwindigkeit ist die Best Practice für FC Switch-Konfigurationen. Dies gilt insbesondere für große Fabrics, da es die beste Performance bei Fabric-Rebuilds bietet und dadurch Zeit sparen kann. Obwohl die Autonegotiation die größte Flexibilität bietet, funktioniert die FC-Switch-Konfiguration nicht immer wie erwartet, und sie erhöht die Zeit für die gesamte Fabric-Build-Sequenz.

Alle Switches, die mit dem Fabric verbunden sind, müssen N\_Port ID Virtualization (NPIV) unterstützen und NPIV aktivieren. ONTAP verwendet NPIV, um FC-Ziele einer Fabric anzubieten.

Informationen darüber, welche Umgebungen unterstützt werden, finden Sie im "[NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)".

Best Practices für FC und iSCSI finden Sie unter "[Technischer Bericht 4080 zu NetApp: Best Practices für modernes SAN](#)".

## Empfohlene Konfiguration für FC-Zielports und Geschwindigkeiten für ONTAP Systeme

FC-Ziel-Ports können für das FC-NVMe-Protokoll auf exakt dieselbe Weise konfiguriert und für das FC-Protokoll verwendet werden. Die Unterstützung für das FC-NVMe-Protokoll ist abhängig von Ihrer Plattform und Ihrer ONTAP Version. Verwenden Sie NetApp Hardware Universe, um den Support zu überprüfen.

Für optimale Leistung und höchste Verfügbarkeit sollten Sie die empfohlene Zielportkonfiguration verwenden, die in für Ihre spezifische Plattform aufgeführt "[NetApp Hardware Universe](#)" ist.

### Konfiguration für FC-Ziel-Ports mit gemeinsam genutzten ASICs

Die folgenden Plattformen verfügen über Port-Paare mit gemeinsam genutzten anwendungsspezifischen integrierten Schaltungen (ASICs). Wenn Sie für diese Plattformen einen Erweiterungsadapter verwenden, sollten Sie Ihre FC-Ports so konfigurieren, dass sie nicht denselben ASIC für die Konnektivität verwenden.

Controller	Port-Paare mit gemeinsam genutztem ASIC	Anzahl der Zielports: Empfohlene Ports
<ul style="list-style-type: none"><li>• FAS8200</li><li>• AFF A300</li></ul>	0g+0h	1: 0g 2: 0g, 0h
<ul style="list-style-type: none"><li>• FAS2720</li><li>• FAS2750</li><li>• AFF A220</li></ul>	0c+0d 0e+0f	1: 0c 2: 0c, 0e 3: 0c, 0e, 0d 4: 0c, 0e, 0d, 0f

### Unterstützte Geschwindigkeiten für FC-Zielport

FC-Ziel-Ports können für die Ausführung mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten konfiguriert werden. Alle von einem bestimmten Host verwendeten Ziel-Ports sollten auf dieselbe Geschwindigkeit eingestellt sein. Sie sollten die Geschwindigkeit des Zielports so einstellen, dass sie mit der Geschwindigkeit des Geräts übereinstimmt, mit dem das Gerät verbunden wird. Verwenden Sie keine Autonegotiation für die Port-Geschwindigkeit. Ein Port, der auf die Autonegotiation festgelegt ist, kann nach einer Übernahme/Rückgabe oder einer anderen Unterbrechung länger dauern, bis die Verbindung wiederhergestellt ist.

Die integrierten Ports und Erweiterungsadapter können mit folgenden Geschwindigkeiten konfiguriert werden: Jeder Controller und jeder Erweiterungs-Adapter-Port kann je nach Bedarf individuell für unterschiedliche Geschwindigkeiten konfiguriert werden.

4-GB-Ports	8-GB-Ports	16-GB-Ports	32-GB-Ports
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Gb</li> <li>• 2 Gb</li> <li>• 1 Gb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 Gb</li> <li>• 4 Gb</li> <li>• 2 Gb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 Gb</li> <li>• 8 Gb</li> <li>• 4 Gb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 32 Gb</li> <li>• 16 Gb</li> <li>• 8 Gb</li> </ul>

Eine vollständige Liste der unterstützten Adapter und ihrer unterstützten Geschwindigkeiten finden Sie im ["NetApp Hardware Universe"](#).

## Konfigurieren Sie die ONTAP FC-Adapterports

Onboard FC-Adapter und einige FC-Erweiterungskarten können individuell als Initiatoren oder Ziel-Ports konfiguriert werden. Andere FC-Erweiterungsadapter sind werkseitig als Initiatoren oder Ziele konfiguriert und können nicht geändert werden. Zusätzliche FC-Ports sind auch über unterstützte UTA2-Karten verfügbar, die mit FC SFP+-Adaptoren konfiguriert sind.

Initiator-Ports können zur direkten Verbindung mit Back-End-Platten-Shelfs und möglicherweise mit fremden Storage-Arrays verwendet werden. Mit Zielports können nur Verbindungen zu FC-Switches hergestellt werden.

Die Anzahl der für FC konfigurierten integrierten Ports und CNA/UTA2-Ports variiert je nach Modell des Controllers. Die unterstützten Target-Erweiterungsadapter variieren ebenfalls je nach Controller-Modell. Eine vollständige Liste der integrierten FC-Ports und der unterstützten Zielerweiterungsadapter für Ihr Controller-Modell finden Sie unter ["NetApp Hardware Universe"](#).

### Konfigurieren Sie FC-Adapter für den Initiator-Modus

Der Initiatormodus dient zum Verbinden der Ports mit Bandlaufwerken, Bandbibliotheken oder Drittanbieterspeichern mit Foreign LUN Import (FLI).

#### Bevor Sie beginnen

- LIFs auf dem Adapter müssen von allen Port-Sets, deren Mitglieder sie sind, entfernt werden.
- Alle LIFs von jeder Storage Virtual Machine (SVM), die den zu ändernden physischen Port verwendet, müssen migriert oder zerstört werden, bevor sie die Persönlichkeit des physischen Ports von Ziel zu Initiator ändern.



NVMe/FC unterstützt Initiatormodus.

#### Schritte

1. Entfernen Sie alle LIFs vom Adapter:

```
network interface delete -vserver _SVM_name_ -lif _lif_name_,_lif_name_
```

2. Versetzen Sie Ihren Adapter in den Offline-Modus:

```
network fcp adapter modify -node _node_name_ -adapter _adapter_port_
-status-admin down
```

Wenn der Adapter nicht in den Offline-Modus versetzt wird, können Sie das Kabel auch vom entsprechenden Adapterport im System entfernen.

3. Ändern Sie den Adapter von Ziel zu Initiator:

```
system hardware unified-connect modify -t initiator _adapter_port_
```

4. Booten Sie den Node neu, der den Adapter hostet, den Sie geändert haben.
5. Vergewissern Sie sich, dass die FC-Ports für Ihre Konfiguration im richtigen Status konfiguriert sind:

```
system hardware unified-connect show
```

6. Versetzen Sie den Adapter wieder in den Online-Modus:

```
node run -node _node_name_ storage enable adapter _adapter_port_
```

## Konfigurieren Sie FC-Adapter für den Zielmodus

Der Zielmodus wird verwendet, um die Ports mit FC-Initiatoren zu verbinden.

Mit diesen Schritten werden FC-Adapter für das FC-Protokoll und das FC-NVMe-Protokoll konfiguriert. Jedoch unterstützen nur bestimmte FC-Adapter FC-NVMe. Im ["NetApp Hardware Universe"](#) finden Sie eine Liste mit Adapters, die das FC-NVMe-Protokoll unterstützen.

### Schritte

1. Versetzen Sie den Adapter in den Offline-Modus:

```
node run -node _node_name_ storage disable adapter _adapter_name_
```

Wenn der Adapter nicht in den Offline-Modus versetzt wird, können Sie das Kabel auch vom entsprechenden Adapterport im System entfernen.

2. Ändern Sie den Adapter von Initiator zu Ziel:

```
system node hardware unified-connect modify -t target -node _node_name_
adapter _adapter_name_
```

3. Booten Sie den Node neu, der den Adapter hostet, den Sie geändert haben.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Zielport die richtige Konfiguration hat:

```
network fcp adapter show -node _node_name_
```

## 5. Schalten Sie Ihren Adapter online:

```
network fcp adapter modify -node _node_name_ -adapter _adapter_port_
-state up
```

# Konfigurieren Sie die FC-Adaptergeschwindigkeit

Sie sollten die Zielportgeschwindigkeit des Adapters so konfigurieren, dass sie mit der Geschwindigkeit des Geräts übereinstimmt, zu dem die Verbindung hergestellt wird, anstatt die Autonegotiation zu verwenden. Ein Port, der auf die Autonegotiation festgelegt ist, kann nach einer Übernahme/Rückgabe oder einer anderen Unterbrechung länger dauern, bis die Verbindung wiederhergestellt ist.

## Über diese Aufgabe

Da diese Aufgabe alle Storage Virtual Machines (SVMs) und alle LIFs in einem Cluster umfasst, müssen Sie den `-home-port` `-home-lif` Umfang dieses Vorgangs mit den Parametern und begrenzen. Wenn Sie diese Parameter nicht verwenden, gilt der Vorgang für alle LIFs im Cluster, die möglicherweise nicht wünschenswert wären.

## Bevor Sie beginnen

Alle LIFs, die diesen Adapter als Home-Port verwenden, müssen offline sein.

## Schritte

### 1. Versetzen Sie alle LIFs auf diesem Adapter in den Offline-Modus:

```
network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port
0c } -status-admin down
```

### 2. Versetzen Sie den Adapter in den Offline-Modus:

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state down
```

Wenn der Adapter nicht in den Offline-Modus versetzt wird, können Sie das Kabel auch vom entsprechenden Adapterport im System entfernen.

### 3. Bestimmen Sie die maximale Geschwindigkeit für den Port-Adapter:

```
fcp adapter show -instance
```

Sie können die Adaptergeschwindigkeit nicht über die Höchstgeschwindigkeit hinaus ändern.

### 4. Ändern Sie die Adaptergeschwindigkeit:

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -speed 16
```

5. Versetzen Sie den Adapter in den Online-Modus:

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state up
```

6. Versetzen Sie alle LIFs am Adapter in den Online-Modus:

```
network interface modify -vserver * -lif * { -home-node node1 -home-port 0c } -status-admin up
```

## ONTAP-Befehle zum Verwalten von FC-Adapttern

Sie können FC-Befehle verwenden, um FC Target-Adapter, FC Initiator-Adapter und integrierte FC-Adapter für Ihren Storage Controller zu verwalten. Mit den gleichen Befehlen werden FC-Adapter für das FC-Protokoll und das FC-NVMe-Protokoll verwaltet.

Befehle für FC Initiator-Adapter funktionieren nur auf Node-Ebene. Sie müssen den `run -node node_name` Befehl verwenden, bevor Sie die FC-Initiator-Adapterbefehle verwenden können.

### Befehle zum Verwalten von FC-Zieladapters

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt FC-Adapterinformationen auf einem Node an	<code>network fcp adapter show</code>
Ändern Sie die FC-Zieladapterparameter	<code>network fcp adapter modify</code>
Zeigt Informationen zum FC-Protokoll-Datenverkehr an	<code>run -node node_name sysstat -f</code>
Anzeigen der Dauer des FC-Protokolls	<code>run -node node_name uptime</code>
Adapterkonfiguration und -Status anzeigen	<code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code>
Überprüfen Sie, welche Erweiterungskarten installiert sind und ob Konfigurationsfehler vorliegen	<code>run -node node_name sysconfig -ac</code>
Zeigen Sie eine man-Page für einen Befehl an	<code>man command_name</code>

## Befehle zum Verwalten von FC-Initiator-Adaptoren

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt Informationen zu allen Initiatoren und ihren Adaptoren in einem Node an	run -node <i>node_name</i> storage show adapter
Adapterkonfiguration und -Status anzeigen	run -node <i>node_name</i> sysconfig -v adapter
Überprüfen Sie, welche Erweiterungskarten installiert sind und ob Konfigurationsfehler vorliegen	run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac

## Befehle zum Verwalten der integrierten FC-Adapter

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigt den Status der integrierten FC-Ports an	system node hardware unified-connect show

### Verwandte Informationen

- ["Netzwerk-fcp-Adapter"](#)

## Vermeiden Sie Verbindungsverlust zu einem ONTAP-System mit einem X1133A-R6-Adapter

Sie können den Verlust der Konnektivität bei einem Port-Ausfall verhindern, indem Sie Ihr System mit redundanten Pfaden zu separaten X1133A-R6 HBAs konfigurieren.

Der X1133A-R6 HBA ist ein 16 GB FC-Adapter mit 4 Ports, der aus zwei 2-Port-Paaren besteht. Der X1133A-R6 Adapter kann als Zielmodus oder Initiatormodus konfiguriert werden. Jedes 2-Port-Paar wird von einem einzelnen ASIC unterstützt (z. B. Port 1 und Port 2 auf ASIC 1 und Port 3 und Port 4 auf ASIC 2). Beide Ports auf einem einzelnen ASIC müssen für die Ausführung im gleichen Modus – entweder im Ziel- oder im Initiatormodus – konfiguriert werden. Wenn ein Fehler auftritt, bei dem der ASIC ein Paar unterstützt, werden beide Ports im Paar offline geschaltet.

Um diesen Verlust der Konnektivität zu vermeiden, konfigurieren Sie Ihr System mit redundanten Pfaden zu separaten X1133A-R6 HBAs oder mit redundanten Pfaden zu Ports, die von verschiedenen ASICs auf dem HBA unterstützt werden.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2026 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 VERTRÄGLICH 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.