



# **Netzwerkconfiguration auf ASA r2-Systemen**

Enterprise applications

NetApp  
February 10, 2026

# Inhalt

- Netzwerkkonfiguration auf ASA r2-Systemen. . . . . 1
  - Logische Schnittstellen . . . . . 1
    - LIF-Typen . . . . . 1
    - Design von SAN LIF . . . . . 1
  - TCP/IP- und ethernet-Konfiguration . . . . . 3
    - Einstellungen für das Host-Betriebssystem . . . . . 3
    - Ethernet-Flusskontrolle . . . . . 3
    - MTU-Größen . . . . . 4
    - TCP-Parameter . . . . . 4
  - FC SAN-Konfiguration . . . . . 5
    - Zoning . . . . . 5
  - Direct-Connect-Netzwerk . . . . . 5
    - ISCSI und NVMe/TCP . . . . . 5
    - FC-Direktverbindung . . . . . 6

# Netzwerkconfiguration auf ASA r2-Systemen

## Logische Schnittstellen

Oracle Datenbanken benötigen Zugriff auf den Storage. Logische Schnittstellen (LIFs) sind die Netzwerk-Rohrleitungen, die eine Storage Virtual Machine (SVM) mit dem Netzwerk und damit der Datenbank verbinden. Ein angemessenes LIF-Design ist erforderlich, um sicherzustellen, dass für jeden Datenbank-Workload ausreichend Bandbreite vorhanden ist. Das Failover führt nicht zu einem Verlust von Storage-Services.

Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über die wichtigsten LIF-Designprinzipien für ASA r2-Systeme, die für reine SAN-Umgebungen optimiert sind. Eine ausführlichere Dokumentation finden Sie unter "[Dokumentation zum ONTAP-Netzwerkmanagement](#)". Wie bei anderen Aspekten der Datenbankarchitektur hängen die besten Optionen für die Gestaltung von Storage Virtual Machines (SVM, in der CLI als vserver bezeichnet) und Logical Interfaces (LIF) stark von den Skalierungsanforderungen und den Geschäftsbedürfnissen ab.

Berücksichtigen Sie bei der Entwicklung einer LIF-Strategie die folgenden primären Themen:

- **Leistung.** Ist die Netzwerkbandbreite für Oracle-Workloads ausreichend?
- **Ausfallsicherheit.** gibt es Single Points of Failure im Design?
- **Verwaltbarkeit.** kann das Netzwerk unterbrechungsfrei skaliert werden?

Diese Themen beziehen sich auf die End-to-End-Lösung, vom Host über die Switches bis zum Speichersystem.

## LIF-Typen

Es gibt mehrere LIF-Typen. "[ONTAP-Dokumentation zu LIF-Typen](#)" Stellen Sie umfassendere Informationen zu diesem Thema bereit, LIFs können jedoch aus funktionaler Sicht in die folgenden Gruppen unterteilt werden:

- **Cluster- und Node-Management-LIFs.** LIFs, die zum Verwalten des Storage-Clusters verwendet werden.
- **SVM-Management-LIFs.** Schnittstellen, die den Zugriff auf eine SVM über die REST-API oder ONTAPI (auch bekannt als ZAPI) für Funktionen wie Snapshot-Erstellung oder Volume-Anpassung erlauben. Produkte wie SnapManager für Oracle (SMO) müssen Zugriff auf eine SVM-Management-LIF haben.
- **Daten-LIFs.** Schnittstellen nur für SAN-Protokolle: FC, iSCSI, NVMe/FC, NVMe/TCP. NAS-Protokolle (NFS, SMB/CIFS) werden auf ASA r2-Systemen nicht unterstützt.



Es ist nicht möglich, eine Schnittstelle sowohl für iSCSI (oder NVMe/TCP) als auch für Management-Datenverkehr zu konfigurieren, obwohl beide ein IP-Protokoll verwenden. In iSCSI- oder NVMe/TCP-Umgebungen ist ein separates Management-LIF erforderlich. Zur Gewährleistung von Ausfallsicherheit und Leistung konfigurieren Sie mehrere SAN-Daten-LIFs pro Protokoll und Knoten und verteilen Sie diese auf verschiedene physische Ports und Fabrics. Im Gegensatz zu AFF/ FAS -Systemen erlaubt ASA r2 keinen NFS- oder SMB-Datenverkehr, daher gibt es keine Möglichkeit, eine NAS-Daten-LIF für die Verwaltung umzufunktionieren.

## Design von SAN LIF

Das LIF-Design in einer SAN-Umgebung ist aus einem Grund relativ einfach: Multipathing. Alle modernen

SAN-Implementierungen ermöglichen es einem Client, über mehrere unabhängige Netzwerkpfade auf Daten zuzugreifen und den optimalen Pfad oder die besten Pfade für den Zugriff auszuwählen. So lässt sich die Performance in Bezug auf LIF-Design einfacher bewältigen, da SAN-Clients automatisch den I/O-Lastausgleich über die besten verfügbaren Pfade durchführen.

Wenn ein Pfad nicht mehr verfügbar ist, wählt der Client automatisch einen anderen Pfad aus. Das daraus resultierende einfache Design macht SAN LIFs im Allgemeinen einfacher zu managen. Das bedeutet nicht, dass eine SAN-Umgebung immer einfacher zu managen ist, da viele andere Aspekte des SAN-Storage viel komplizierter sind als NFS. Es bedeutet schlichtweg, dass das LIF-Design von SAN einfacher ist.

## **Leistung**

Der wichtigste Faktor für die Leistungsfähigkeit von LIF in einer SAN-Umgebung ist die Bandbreite. Beispielsweise ermöglicht ein ASA r2-Cluster mit zwei Knoten und zwei 32-Gb-FC-Ports pro Knoten eine Bandbreite von bis zu 64 Gb zu/von jedem Knoten. Stellen Sie für NVMe/TCP oder iSCSI ebenfalls sicher, dass für Oracle-Workloads ausreichend 25GbE- oder 100GbE-Konnektivität vorhanden ist.

## **Ausfallsicherheit**

SAN-LIFs funktionieren nicht auf die gleiche Weise wie NAS-LIFs. ASA r2-Systeme nutzen Host-Multipathing (MPIO/ALUA) für Ausfallsicherheit. Wenn ein SAN LIF aufgrund eines Controller-Failovers nicht verfügbar ist, erkennt die Multipathing-Software des Clients den Verlust eines Pfades und leitet die E/A auf einen alternativen Pfad um. ASA r2 kann nach einer kurzen Verzögerung eine LIF-Verschiebung durchführen, um die volle Pfadverfügbarkeit wiederherzustellen. Dies unterbricht jedoch nicht die E/A, da auf dem Partnerknoten bereits aktive Pfade vorhanden sind. Der Failover-Prozess dient dazu, den Hostzugriff auf alle definierten Ports wiederherzustellen.

## **Managebarkeit**

Eine Migration einer LIF in einer SAN-Umgebung ist nicht erforderlich, wenn Volumes innerhalb des HA-Paares verschoben werden. Das liegt daran, dass ONTAP nach Abschluss der Volume-Verschiebung eine Benachrichtigung an das SAN über eine Pfadänderung sendet und die SAN-Clients diese automatisch neu optimieren. Die Migration von LIF zu SAN ist in erster Linie mit größeren physischen Hardwareänderungen verbunden. Wenn beispielsweise ein Upgrade der Controller ohne Betriebsunterbrechung erforderlich ist, wird ein SAN LIF auf die neue Hardware migriert. Falls sich ein FC-Port als fehlerhaft erweist, kann ein LIF auf einen ungenutzten Port migriert werden.

## **Designempfehlungen**

NetApp gibt für ASA r2 SAN-Umgebungen folgende Empfehlungen:

- Erstellen Sie nicht mehr Pfade, als erforderlich sind. Eine übermäßige Anzahl von Pfaden erschwert das gesamte Management und kann zu Problemen mit dem Pfad-Failover auf einigen Hosts führen. Darüber hinaus weisen einige Hosts unerwartete Pfadeinschränkungen für Konfigurationen wie das Booten von SAN auf.
- Nur sehr wenige Konfigurationen sollten mehr als vier Pfade zu einem LUN erfordern. Der Wert von mehr als zwei Nodes, um LUNs bekannt zu machen, ist beschränkt, da das Aggregat, das eine LUN hostet, nicht zugänglich ist, wenn der Node, der Eigentümer der LUN und dessen HA-Partner ausfällt. In solch einem Szenario ist es nicht hilfreich, Pfade auf anderen Nodes als dem primären HA-Paar zu erstellen.
- Obwohl die Anzahl der sichtbaren LUN-Pfade durch Auswählen der in FC-Zonen enthaltenen Ports gemanagt werden kann, ist es im Allgemeinen einfacher, alle potenziellen Zielpunkte in die FC-Zone aufzunehmen und die LUN-Sichtbarkeit auf ONTAP-Ebene zu kontrollieren.
- Nutzen Sie die Funktion „Selective LUN Mapping“ (SLM), die standardmäßig aktiviert ist. Mit SLM wird jede

neue LUN automatisch von dem Knoten, dem das zugrunde liegende Aggregat gehört, und dem HA-Partner des Knotens angekündigt. Durch diese Anordnung entfällt die Notwendigkeit, Portgruppen zu erstellen oder Zonen zu konfigurieren, um die Portzugänglichkeit einzuschränken. Jede LUN ist auf der minimalen Anzahl von Knoten verfügbar, die für optimale Leistung und Ausfallsicherheit erforderlich sind.

- Falls eine LUN außerhalb der beiden Controller migriert werden muss, können die zusätzlichen Knoten mit dem `lun mapping add-reporting-nodes` Befehl, damit die LUNs auf den neuen Knoten bekanntgegeben werden. Dadurch werden zusätzliche SAN-Pfade zu den LUNs für die LUN-Migration erstellt. Allerdings muss der Host eine Erkennungsoperation durchführen, um die neuen Pfade nutzen zu können.
- Seien Sie nicht übermäßig besorgt über indirekten Verkehr. Es empfiehlt sich, in einer sehr I/O-intensiven Umgebung, in der jede Mikrosekunde von großer Latenz ist, indirekten Verkehr zu vermeiden, aber der sichtbare Performance-Effekt ist bei typischen Workloads zu vernachlässigen.

## TCP/IP- und ethernet-Konfiguration

Viele Oracle on ASA r2 ONTAP Kunden verwenden Ethernet, das Netzwerkprotokoll von iSCSI und NVMe/TCP.

### Einstellungen für das Host-Betriebssystem

Die Dokumentation der meisten Anwendungsanbieter enthält bestimmte TCP- und ethernet-Einstellungen, die sicherstellen sollen, dass die Anwendung optimal funktioniert. Diese Einstellungen reichen in der Regel aus, um auch eine optimale IP-basierte Speicherleistung zu erzielen.

### Ethernet-Flusskontrolle

Mit dieser Technologie kann ein Client verlangen, dass ein Sender die Datenübertragung vorübergehend stoppt. Dies geschieht normalerweise, weil der Empfänger eingehende Daten nicht schnell genug verarbeiten kann. Die Anforderung, dass ein Sender die Übertragung abbricht, war zu einem Zeitpunkt weniger störend, als dass ein Empfänger Pakete verwirft, weil die Puffer voll waren. Dies ist bei den heute in Betriebssystemen verwendeten TCP-Stacks nicht mehr der Fall. Tatsächlich verursacht die Flusskontrolle mehr Probleme als sie löst.

Leistungsprobleme, die durch die Ethernet-Flusssteuerung verursacht werden, haben in den letzten Jahren zugenommen. Der Grund dafür ist, dass die Ethernet-Flusssteuerung auf der physischen Ebene ausgeführt wird. Wenn eine Netzwerkkonfiguration es einem Host-Betriebssystem ermöglicht, eine Ethernet-Datenflusssteuerungsanforderung an ein Storage-System zu senden, führt dies zu einer I/O-Pause für alle verbundenen Clients. Da immer mehr Clients von einem einzelnen Storage Controller bedient werden, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass ein oder mehrere dieser Clients Flow Control-Anfragen senden. Das Problem ist bei Kundenstandorten mit umfassender Betriebssystemvirtualisierung häufig aufgetreten.

Eine NIC auf einem NetApp-System sollte keine Anfragen zur Flusskontrolle empfangen. Die Methode, mit der dieses Ergebnis erzielt wird, hängt vom Hersteller des Netzwerk-Switches ab. In den meisten Fällen kann die Flusssteuerung auf einem Ethernet-Switch eingestellt werden `receive desired` Oder `receive on`, Das bedeutet, dass eine Durchflussregelanforderung nicht an den Speichercontroller weitergeleitet wird. In anderen Fällen lässt die Netzwerkverbindung auf dem Storage Controller möglicherweise die Deaktivierung der Flusssteuerung nicht zu. In diesen Fällen müssen die Clients so konfiguriert werden, dass sie keine Flow-Control-Anforderungen senden, entweder indem sie auf die NIC-Konfiguration auf dem Host-Server selbst oder auf die Switch-Ports wechseln, mit denen der Host-Server verbunden ist.

Bei ASA r2-Systemen, die ausschließlich für SAN ausgelegt sind, gelten die Überlegungen zur Ethernet-Flusskontrolle primär für iSCSI- und NVMe/TCP-Datenverkehr.



\* NetApp empfiehlt\* sicherzustellen, dass NetApp ASA r2 Storage-Controller keine Ethernet-Flow-Control-Pakete empfangen. Dies kann im Allgemeinen durch die Konfiguration der Switch-Ports, an die der Controller angeschlossen ist, erfolgen. Bei einigen Switch-Hardware gibt es jedoch Einschränkungen, die möglicherweise clientseitige Änderungen erfordern.

## MTU-Größen

Der Einsatz von Jumbo Frames hat gezeigt, dass sich die Performance in 1-GB-Netzwerken durch Reduzierung des CPU- und Netzwerk-Overheads verbessert. Die Vorteile sind jedoch in der Regel nicht signifikant.



**NetApp empfiehlt**, wenn möglich Jumbo Frames zu implementieren, sowohl um potenzielle Leistungsvorteile zu realisieren als auch um die Lösung zukunftssicher zu machen.

Bei ASA r2-Systemen, die ausschließlich für SAN ausgelegt sind, gelten Jumbo-Frames nur für Ethernet-basierte SAN-Protokolle (iSCSI und NVMe/TCP).

Die Verwendung von Jumbo Frames in einem 10-Gbit-Netzwerk ist fast zwingend erforderlich. Der Grund dafür ist, dass die meisten 10-GB-Implementierungen vor Erreichen der 10-GB-Marke ohne Jumbo-Frames eine Grenze von Paketen pro Sekunde erreichen. Die Verwendung von Jumbo Frames verbessert die Effizienz bei der TCP/IP-Verarbeitung, da Betriebssystem, Server, NICs und Speichersystem weniger, aber größere Pakete verarbeiten können. Die Leistungsverbesserung variiert von NIC zu NIC, ist jedoch signifikant.

Bei Jumbo-Frame-Implementierungen besteht die allgemeine, aber falsche Annahme, dass alle verbundenen Geräte Jumbo-Frames unterstützen müssen und dass die MTU-Größe End-to-End entsprechen muss. Stattdessen verhandeln die beiden Netzwerkendpunkte beim Herstellen einer Verbindung die höchste für beide Seiten akzeptable Frame-Größe. In einer typischen Umgebung ist ein Netzwerk-Switch auf eine MTU-Größe von 9216, der NetApp-Controller auf 9000 und die Clients auf 9000 und 1514 eingestellt. Clients, die eine MTU von 9000 unterstützen, können Jumbo-Frames verwenden, und Clients, die nur 1514 unterstützen, können einen niedrigeren Wert aushandeln.

Probleme mit dieser Anordnung sind in einer komplett geschalteten Umgebung selten. Achten Sie jedoch in einer gerouteten Umgebung darauf, dass kein Zwischenrouter gezwungen ist, Jumbo-Frames zu fragmentieren.



- NetApp empfiehlt\* für ASA r2 SAN-Umgebungen die folgende Konfiguration:
- Jumbo-Frames sind bei 1GbE zwar wünschenswert, aber nicht erforderlich.
- Für maximale Leistung bei 10GbE und schnellerem iSCSI- und NVMe/TCP-Datenverkehr werden Jumbo-Frames benötigt.

## TCP-Parameter

Drei Einstellungen sind oft falsch konfiguriert: TCP-Zeitstempel, selektive Bestätigung (SACK) und TCP-Fenster-Skalierung. Viele veraltete Dokumente im Internet empfehlen, einen oder mehrere dieser Parameter zu deaktivieren, um die Leistung zu verbessern. Vor vielen Jahren war diese Empfehlung verdienlich, als die CPU-Kapazitäten wesentlich geringer waren und der Overhead für die TCP-Verarbeitung, wenn möglich, reduziert werden konnte.

Bei modernen Betriebssystemen führt die Deaktivierung dieser TCP-Funktionen jedoch in der Regel nicht zu nachweisbaren Vorteilen und kann gleichzeitig die Leistung beeinträchtigen. In virtualisierten Netzwerkumgebungen sind Performance-Schäden besonders wahrscheinlich, da diese Funktionen für eine effiziente Handhabung von Paketverlusten und Änderungen der Netzwerkqualität erforderlich sind.



**NetApp empfiehlt**, TCP-Zeitstempel, SACK und TCP-Fenster-Skalierung auf dem Host zu aktivieren, und alle drei dieser Parameter sollten in jedem aktuellen Betriebssystem standardmäßig aktiviert sein.

## FC SAN-Konfiguration

Bei der Konfiguration von FC SAN für Oracle-Datenbanken auf ASA r2-Systemen geht es in erster Linie darum, die gängigen Best Practices für SAN zu befolgen.

ASA r2 ist für reine SAN-Workloads optimiert, daher bleiben die Prinzipien die gleichen wie bei AFF/ FAS, wobei der Fokus auf Leistung, Ausfallsicherheit und Einfachheit liegt. Dies umfasst typische Planungsmaßnahmen wie die Sicherstellung einer ausreichenden Bandbreite im SAN zwischen Host und Speichersystem, die Überprüfung, ob alle SAN-Pfade zwischen allen erforderlichen Geräten vorhanden sind, die Verwendung der vom FC-Switch-Hersteller geforderten FC-Port-Einstellungen, die Vermeidung von ISL-Konflikten und die Verwendung einer ordnungsgemäßen SAN-Fabric-Überwachung.

### Zoning

Eine FC-Zone sollte nie mehr als einen Initiator enthalten. Eine solche Anordnung mag zunächst zu funktionieren scheinen, doch Crosstalk zwischen Initiatoren beeinträchtigt letztendlich die Performance und Stabilität.

Multitarget-Zonen werden allgemein als sicher angesehen, obwohl in seltenen Fällen das Verhalten von FC-Zielports unterschiedlicher Anbieter Probleme verursacht hat. Es ist beispielsweise zu vermeiden, die Ziel-Ports von einem NetApp und einem nicht-NetApp Storage-Array in derselben Zone zu integrieren. Darüber hinaus besteht mit noch größerer Wahrscheinlichkeit die Gefahr, dass ein NetApp Storage-System und ein Bandgerät in dieselbe Zone platziert werden.



- ASA r2 verwendet Storage Availability Zones anstelle von Aggregaten, dies ändert jedoch nichts an den FC-Zonierungsprinzipien.
- Multipathing (MPIO) bleibt der primäre Ausfallsicherheitsmechanismus; allerdings sind bei ASA r2-Systemen, die symmetrisches Active-Active-Multipathing unterstützen, alle Pfade zu einer LUN aktiv und werden gleichzeitig für E/A genutzt.

## Direct-Connect-Netzwerk

Storage-Administratoren ziehen es manchmal vor, ihre Infrastruktur zu vereinfachen, indem sie Netzwerk-Switches von der Konfiguration entfernen. Dies kann in einigen Szenarien unterstützt werden.

### iSCSI und NVMe/TCP

Ein Host, der iSCSI oder NVMe/TCP verwendet, kann direkt an ein ASA r2-Speichersystem angeschlossen werden und normal funktionieren. Der Grund liegt in der Wegfindung. Direkte Verbindungen zu zwei verschiedenen Speicherkontrollern führen zu zwei unabhängigen Pfaden für den Datenfluss. Der Verlust eines Pfades, Ports oder Controllers verhindert nicht die Nutzung des anderen Pfades, vorausgesetzt, Multipathing ist korrekt konfiguriert.

## FC-Direktverbindung

Es ist nicht möglich, einen Host über das FC-Protokoll direkt mit einem ASA r2-Speichersystem zu verbinden. Der Grund ist derselbe wie bei AFF/ FAS -Systemen: die Verwendung von NPIV. Der WWN, der einen ONTAP FC-Port im FC-Netzwerk identifiziert, verwendet eine Art von Virtualisierung namens NPIV. Jedes an ein ONTAP System angeschlossene Gerät muss in der Lage sein, eine NPIV-WWN zu erkennen. Derzeit gibt es keinen HBA-Anbieter, der einen HBA anbietet, der in einem Host installiert werden kann, der ein NPIV-Ziel unterstützen kann.



## 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 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.