



Ersteinrichtung

BeeGFS on NetApp with E-Series Storage

NetApp
January 27, 2026

Inhalt

Ersteinrichtung	1
Installieren und verkabeln Sie die Hardware	1
Planen Sie die Installation	1
Rack-Hardware	1
Kabeldatei- und Blockknoten	3
Dateiknoten mit dem Client-Netzwerk verkabeln	3
Verbindung zwischen Management-Netzwerk und Stromversorgung	4
Datei- und Block-Knoten einrichten	4
File-Nodes	4
Block-Nodes	5
Ansible-Steuerungsknoten Einrichten	5
Überblick	6

Ersteinrichtung

Installieren und verkabeln Sie die Hardware

Schritte erforderlich, um Hardware zu installieren und zu verkabeln, die zum Ausführen von BeeGFS auf NetApp verwendet wird.

Planen Sie die Installation

Jedes BeeGFS-Dateisystem besteht aus einer Anzahl von Datei-Nodes, auf denen BeeGFS-Dienste über Backend-Storage ausgeführt werden, der von einer Anzahl von Block-Nodes bereitgestellt wird. Die Datei-Nodes sind in einem oder mehreren Hochverfügbarkeits-Clustern konfiguriert, um Fehlertoleranz für BeeGFS-Services zu bieten. Jeder Block-Node ist bereits ein aktiv/aktiv-HA-Paar. Die Mindestanzahl unterstützter File-Nodes in jedem HA-Cluster beträgt drei und die maximale Anzahl unterstützter File-Nodes in jedem Cluster ist zehn. BeeGFS-Filesysteme können über zehn Nodes hinaus skaliert werden, indem mehrere unabhängige HA-Cluster implementiert werden, die zusammen einen Single Filesystem Namespace bieten.

Normalerweise wird jedes HA-Cluster als eine Reihe von „Bausteinen“ bereitgestellt, in denen einige File-Nodes (x86-Server) direkt mit einer Reihe von Block-Nodes verbunden sind (in der Regel E-Series Storage-Systeme). Diese Konfiguration erzeugt ein asymmetrisches Cluster, in dem BeeGFS-Services nur auf bestimmten Datei-Nodes ausgeführt werden können, die Zugriff auf den Back-End-Block-Storage haben, der für BeeGFS-Ziele verwendet wird. Die Balance zwischen Datei- und Block-Nodes in jedem Baustein und dem für die direkte Verbindung verwendeten Storage-Protokoll hängen von den Anforderungen einer bestimmten Installation ab.

Eine alternative HA-Cluster-Architektur verwendet ein Storage-Fabric (auch als Storage Area Network oder SAN bekannt) zwischen den Datei- und Block-Nodes, um ein symmetrisches Cluster herzustellen. So können BeeGFS-Services auf jedem Datei-Node in einem bestimmten HA-Cluster ausgeführt werden. Da symmetrische Cluster aufgrund der zusätzlichen SAN-Hardware nicht so kostengünstig sind, setzt diese Dokumentation den Einsatz eines asymmetrischen Clusters voraus, der als eine Reihe von einem oder mehreren Bausteinen implementiert wird.

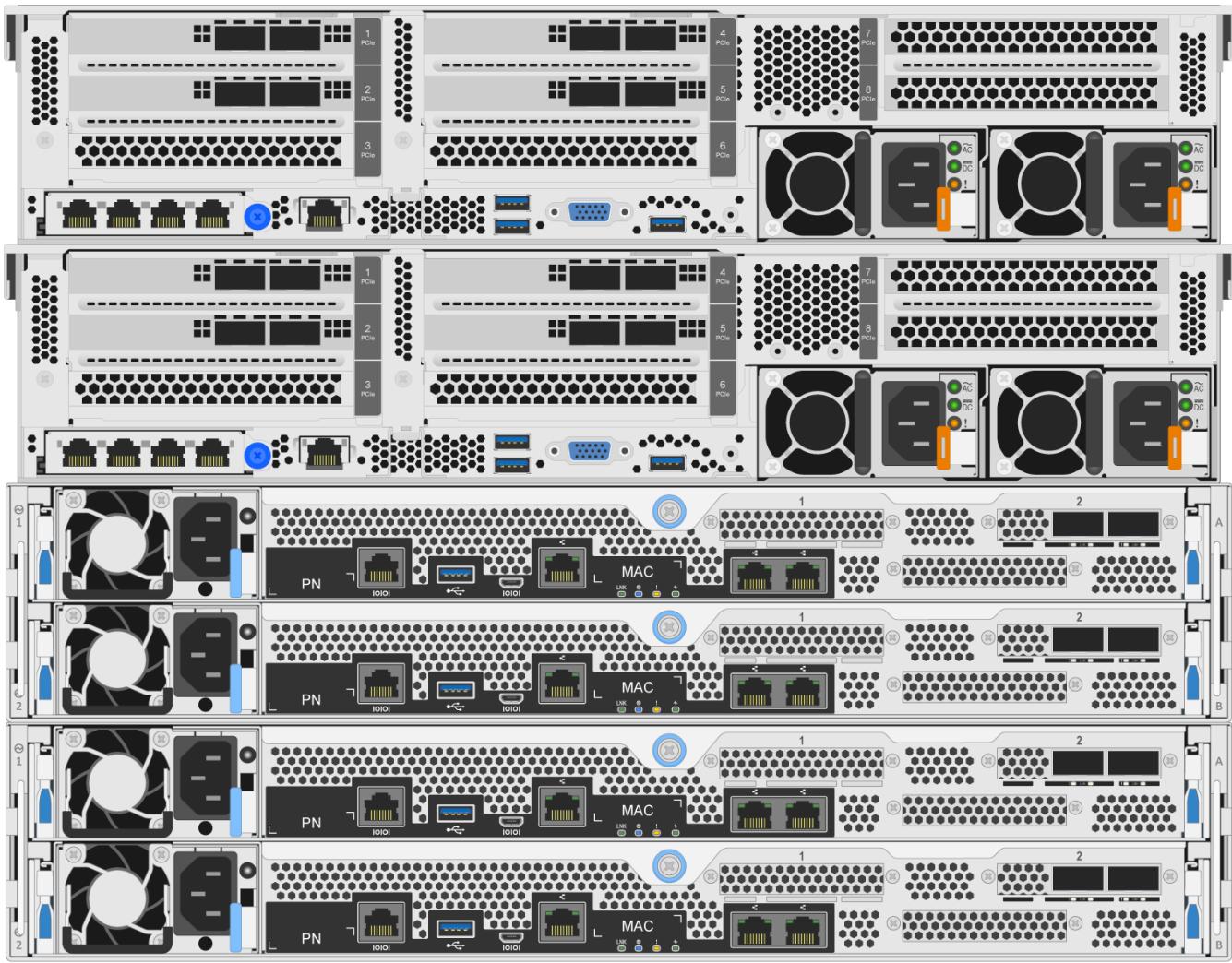


Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Dateisystemarchitektur für eine bestimmte BeeGFS-Bereitstellung gut verstanden wird, bevor Sie mit der Installation fortfahren.

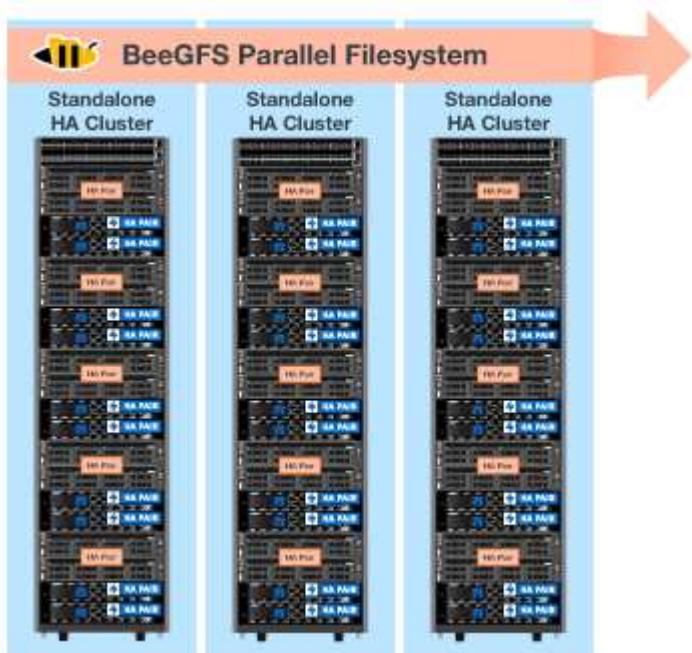
Rack-Hardware

Bei der Planung der Installation ist es wichtig, dass alle Geräte in jedem Baustein in benachbarten Rack-Einheiten verfügbar sind. Als Best Practice empfiehlt es sich, Datei-Nodes sofort über Block-Nodes in jedem Baustein verfügbar zu machen. Befolgen Sie die Dokumentation für die Modelle der Datei und "Block-Storage" Knoten, die Sie verwenden, wenn Sie Schienen und Hardware im Rack installieren.

Beispiel für einen einzelnen Baustein:

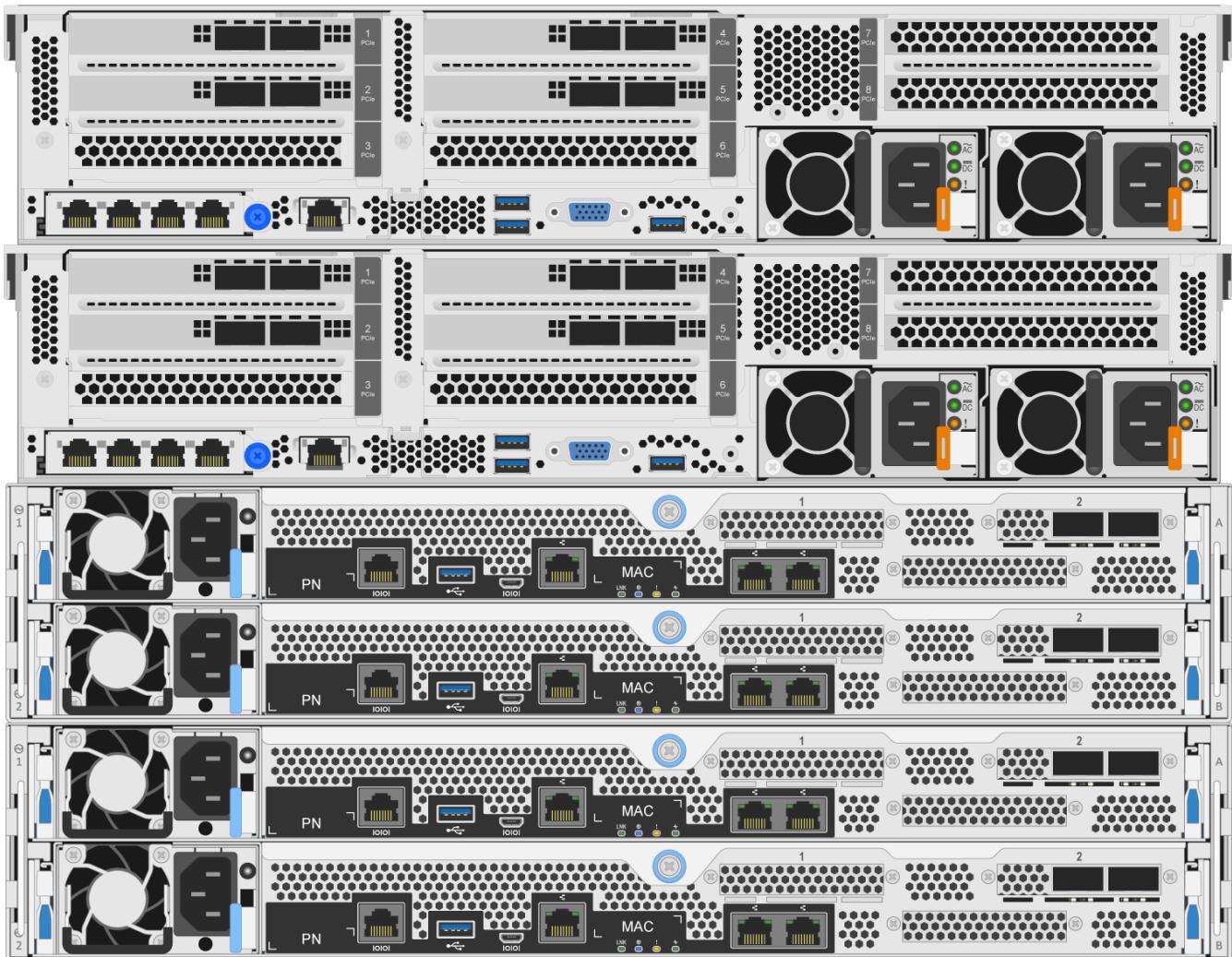


Beispiel für eine große BeeGFS-Installation, bei der es in jedem HA-Cluster mehrere Bausteine und mehrere HA-Cluster im Filesystem gibt:



Kabeldatei- und Blockknoten

Sie werden die HIC-Ports der Block-Nodes der E-Series normalerweise mit dem vorgesehenen Host Channel Adapter (für InfiniBand-Protokolle) oder den Host-Bus-Adaptoren (für Fibre Channel und andere Protokolle) der Datei-Nodes verbinden. Die genaue Art und Weise, diese Verbindungen herzustellen, hängt von der gewünschten Dateisystemarchitektur ab, hier ist ein Beispiel "[Basierend auf BeeGFS der zweiten Generation auf NetApp Verified Architecture](#)":



Dateiknoten mit dem Client-Netzwerk verkabeln

Jeder Datei-Node verfügt über eine bestimmte Anzahl von InfiniBand- oder Ethernet-Ports für BeeGFS-Client-Traffic. Je nach Architektur verfügt jeder Datei-Node über eine oder mehrere Verbindungen zu einem hochperformanten Client-/Storage-Netzwerk, möglicherweise zu mehreren Switches für Redundanz und höhere Bandbreite. Hier sehen Sie ein Beispiel für die Client-Verkabelung mithilfe redundanter Netzwerk-Switches, bei denen die in Dunkelgrün bzw. hellgrün hervorgehobenen Ports mit separaten Switches verbunden sind:

H01



H02

Verbindung zwischen Management-Netzwerk und Stromversorgung

Stellen Sie alle erforderlichen Netzwerkverbindungen für in-Band- und Out-of-Band-Netzwerke her.

Schließen Sie alle Netzteile an, um sicherzustellen, dass jeder Datei- und Block-Knoten Verbindungen zu mehreren Stromverteilungs-Einheiten hat, um Redundanz zu gewährleisten (falls verfügbar).

Datei- und Block-Knoten einrichten

Manuelle Schritte zur Einrichtung von Datei- und Block-Nodes vor der Ausführung von Ansible erforderlich

File-Nodes

Konfigurieren des Baseboard Management Controllers (BMC)

Ein Baseboard Management Controller (BMC), der manchmal als Service-Prozessor bezeichnet wird, ist der generische Name für die Out-of-Band-Management-Funktion, die in verschiedenen Server-Plattformen integriert ist, die Remote-Zugriff bieten können, selbst wenn das Betriebssystem nicht installiert ist oder nicht zugänglich ist. Anbieter vermarkten diese Funktionalität in der Regel mit ihrem eigenen Branding. Auf dem Lenovo SR665 wird beispielsweise der BMC als Lenovo XClarity Controller (XCC) bezeichnet.

Befolgen Sie die Dokumentation des Serveranbieters, um alle erforderlichen Lizenzen für den Zugriff auf diese Funktionalität zu aktivieren und sicherzustellen, dass der BMC mit dem Netzwerk verbunden und für den Remote-Zugriff entsprechend konfiguriert ist.



Wenn ein BMC-basiertes Fechten mit Redfish gewünscht wird, stellen Sie sicher, dass Redfish aktiviert ist und die BMC-Schnittstelle über das auf dem Dateiknoten installierte Betriebssystem zugänglich ist. Auf dem Netzwerk-Switch kann eine spezielle Konfiguration erforderlich sein, wenn BMC und der Betrieb dieselbe physische Netzwerkschnittstelle nutzen.

Systemeinstellungen Einstellen

Stellen Sie mithilfe der Benutzeroberfläche des System-Setup (BIOS/UEFI) sicher, dass Einstellungen auf maximale Leistung eingestellt sind. Die genauen Einstellungen und optimalen Werte variieren je nach verwendetem Servermodell. Es wird eine Anleitung zur Verfügung gestellt "[Verifizierte Datei-Node-Modelle](#)", andernfalls beziehen Sie sich auf die Dokumentation und Best Practices des Serverherstellers, die auf Ihrem

Modell basieren.

Installieren Sie ein Betriebssystem

Installieren Sie ein unterstütztes Betriebssystem basierend auf den aufgeführten Dateiknoten "[Hier](#)" -Anforderungen. Beachten Sie die nachfolgenden Schritte, die auf Ihrer Linux-Distribution basieren.

Red Hat

Verwenden Sie den Red Hat Subscription Manager, um das System zu registrieren und zu abonnieren, damit die erforderlichen Pakete aus den offiziellen Red Hat-Repositories installiert werden können und um Updates auf die unterstützte Version von Red Hat zu beschränken: `subscription-manager release --set=<MAJOR_VERSION>.<MINOR_VERSION>`. Anweisungen finden Sie unter "[Registrieren und Abonnieren eines RHEL Systems](#)" Und "[Einschränken von Aktualisierungen](#)".

Red hat Repository mit den für hohe Verfügbarkeit erforderlichen Paketen aktivieren:

```
subscription-manager repo-override --repo=rhel-9-for-x86_64  
-highavailability-rpms --add(enabled:1)
```

Managementnetzwerk Konfigurieren

Konfigurieren Sie alle erforderlichen Netzwerkschnittstellen für die bandinterne Verwaltung des Betriebssystems. Die genauen Schritte hängen von der jeweiligen Linux-Distribution und der verwendeten Version ab.



Vergewissern Sie sich, dass SSH aktiviert ist und alle Managementoberflächen über den Ansible Kontroll-Node zugänglich sind.

Aktualisieren der HCA- und HBA-Firmware

Stellen Sie sicher, dass auf allen HBAs und HCAs unterstützte Firmware-Versionen ausgeführt "[NetApp Interoperabilitätsmatrix](#)" werden, die auf dem aufgeführt sind, und aktualisieren Sie ggf.. Weitere Empfehlungen für NVIDIA ConnectX Adapter finden Sie "[Hier](#)".

Block-Nodes

Befolgen Sie die Schritte zu "[Die Inbetriebnahme ist möglich mit E-Series](#)" Um den Managementport an jedem Block Node Controller zu konfigurieren und optional den Namen des Storage-Arrays für jedes System festzulegen.



Es ist keine zusätzliche Konfiguration erforderlich, die darüber hinaus sicherstellt, dass alle Block-Nodes über den Ansible-Kontroll-Node zugänglich sind. Die verbleibende Systemkonfiguration wird mit Ansible angewendet/gewartet.

Ansible-Steuerungsknoten Einrichten

Richten Sie einen Ansible-Steuerungsknoten ein, um das Dateisystem zu implementieren und zu managen.

Überblick

Ein Ansible-Steuerungsknoten ist eine physische oder virtuelle Linux-Maschine, die zum Verwalten des Clusters verwendet wird. Er muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Lernen Sie die "[Anforderungen](#)" Rolle für die BeeGFS HA kennen, einschließlich der installierten Versionen von Ansible, Python und zusätzlichen Python-Paketen.
- Treffen Sie den Beamten "[Ansible-Control-Node-Anforderungen](#)" Einschließlich Betriebssystemversionen.
- SSH- und HTTPS-Zugriff auf alle Datei- und Block-Nodes

Detaillierte Installationsschritte finden Sie "[Hier](#)".

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, BEISPIELHAFTE 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 VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDER 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.