



Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP- oder Cloud Volumes ONTAP-SAN-Treibern

Astra Trident

NetApp
April 16, 2024

Inhalt

- Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-SAN-Treibern 1
 - Benutzerberechtigungen 1
 - Vorbereitung 1
 - Konfigurationsoptionen und Beispiele 9

Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-SAN-Treibern

Erfahren Sie mehr über die Konfiguration eines ONTAP-Backend mit ONTAP- oder Cloud Volumes ONTAP-SAN-Treibern.

- ["Vorbereitung"](#)
- ["Konfiguration und Beispiele"](#)

Benutzerberechtigungen

Astra Trident erwartet, dass er entweder als ONTAP- oder SVM-Administrator ausgeführt wird, in der Regel mit dem `admin` Cluster-Benutzer oder ein `vsadmin` SVM-Benutzer oder ein Benutzer mit einem anderen Namen und derselben Rolle. Astra Trident erwartet, dass bei Amazon FSX für Implementierungen von NetApp ONTAP, über das Cluster entweder als ONTAP- oder SVM-Administrator ausgeführt wird `fsxadmin` Benutzer oder A `vsadmin` SVM-Benutzer oder ein Benutzer mit einem anderen Namen und derselben Rolle. Der `fsxadmin` Der Benutzer ist ein eingeschränkter Ersatz für den Cluster-Admin-Benutzer.



Wenn Sie den verwenden `limitAggregateUsage` Parameter, Berechtigungen für Cluster-Admin sind erforderlich. Bei der Verwendung von Amazon FSX für NetApp ONTAP mit Astra Trident, das `limitAggregateUsage` Der Parameter funktioniert nicht mit dem `vsadmin` Und `fsxadmin` Benutzerkonten. Der Konfigurationsvorgang schlägt fehl, wenn Sie diesen Parameter angeben.

Vorbereitung

Erfahren Sie, wie Sie ein ONTAP-Back-End mit ONTAP-SAN-Treibern vorbereiten. Für alle ONTAP Back-Ends benötigt Astra Trident mindestens ein Aggregat, das der SVM zugewiesen ist.

Denken Sie daran, dass Sie auch mehr als einen Treiber ausführen können und Speicherklassen erstellen können, die auf den einen oder anderen verweisen. Beispielsweise könnten Sie A konfigurieren `san-dev` Klasse, die den verwendet `ontap-san` Fahrer und A `san-default` Klasse, die den verwendet `ontap-san-economy` Eins.

Alle Kubernetes-Worker-Nodes müssen über die entsprechenden iSCSI-Tools verfügen. Siehe ["Hier"](#) Entnehmen.

Authentifizierung

Astra Trident bietet zwei Arten der Authentifizierung eines ONTAP-Backend.

- Anmeldeinformationsbasiert: Benutzername und Passwort für einen ONTAP-Benutzer mit den erforderlichen Berechtigungen. Es wird empfohlen, eine vordefinierte Sicherheits-Login-Rolle zu verwenden, wie z. B. `admin` Oder `vsadmin` Für maximale Kompatibilität mit ONTAP Versionen.
- Zertifikatsbasiert: Astra Trident kann auch mit einem ONTAP Cluster kommunizieren. Verwenden Sie dazu ein Zertifikat, das auf dem Backend installiert ist. Hier muss die Backend-Definition Base64-kodierte Werte des Client-Zertifikats, des Schlüssels und des vertrauenswürdigen CA-Zertifikats enthalten, sofern verwendet (empfohlen).

Benutzer können auch vorhandene Back-Ends aktualisieren, sich für die Migration von

Anmeldeinformationsbasierten zu zertifikatbasierten Optionen entscheiden und umgekehrt. Wenn **sowohl Anmeldeinformationen als auch Zertifikate** bereitgestellt werden, verwendet Astra Trident standardmäßig Zertifikate, während eine Warnung ausgegeben wird, um die Anmeldeinformationen aus der Back-End-Definition zu entfernen.

Aktivieren Sie die Anmeldeinformationsbasierte Authentifizierung

Astra Trident erfordert die Zugangsdaten für einen Administrator mit SVM-Umfang/Cluster-Umfang, um mit dem Backend von ONTAP zu kommunizieren. Es wird empfohlen, die Standard-vordefinierten Rollen wie zu verwenden `admin` Oder `vsadmin`. So ist gewährleistet, dass die Kompatibilität mit künftigen ONTAP Versionen gewährleistet ist, die FunktionsAPIs der künftigen Astra Trident Versionen bereitstellen können. Eine benutzerdefinierte Sicherheits-Login-Rolle kann mit Astra Trident erstellt und verwendet werden, wird aber nicht empfohlen.

Eine Beispiel-Back-End-Definition sieht folgendermaßen aus:

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ExampleBackend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "secret",
}
```

Beachten Sie, dass die Backend-Definition der einzige Ort ist, an dem die Anmeldeinformationen im reinen Text gespeichert werden. Nach der Erstellung des Backend werden Benutzernamen/Passwörter mit Base64 codiert und als Kubernetes Secrets gespeichert. Die Erstellung/Aktualisierung eines Backend ist der einzige Schritt, der Kenntnisse der Anmeldeinformationen erfordert. Daher ist dieser Vorgang nur für Administratoren und wird vom Kubernetes-/Storage-Administrator ausgeführt.

Aktivieren Sie die zertifikatbasierte Authentifizierung

Neue und vorhandene Back-Ends können ein Zertifikat verwenden und mit dem ONTAP-Back-End kommunizieren. In der Backend-Definition sind drei Parameter erforderlich.

- `ClientCertificate`: Base64-codierter Wert des Clientzertifikats.
- `ClientPrivateKey`: Base64-kodierte Wert des zugeordneten privaten Schlüssels.
- `Trusted CACertificate`: Base64-codierter Wert des vertrauenswürdigen CA-Zertifikats. Bei Verwendung einer vertrauenswürdigen CA muss dieser Parameter angegeben werden. Dies kann ignoriert werden, wenn keine vertrauenswürdige CA verwendet wird.

Ein typischer Workflow umfasst die folgenden Schritte.

Schritte

1. Erzeugen eines Clientzertifikats und eines Schlüssels. Legen Sie beim Generieren den allgemeinen Namen (CN) für den ONTAP-Benutzer fest, der sich authentifizieren soll als.

```
openssl req -x509 -nodes -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout k8senv.key  
-out k8senv.pem -subj "/C=US/ST=NC/L=RTP/O=NetApp/CN=admin"
```

2. Fügen Sie dem ONTAP-Cluster ein vertrauenswürdiges CA-Zertifikat hinzu. Dies kann möglicherweise bereits vom Storage-Administrator übernommen werden. Ignorieren, wenn keine vertrauenswürdige CA verwendet wird.

```
security certificate install -type server -cert-name <trusted-ca-cert-  
name> -vserver <vserver-name>  
ssl modify -vserver <vserver-name> -server-enabled true -client-enabled  
true -common-name <common-name> -serial <SN-from-trusted-CA-cert> -ca  
<cert-authority>
```

3. Installieren Sie das Client-Zertifikat und den Schlüssel (von Schritt 1) auf dem ONTAP-Cluster.

```
security certificate install -type client-ca -cert-name <certificate-  
name> -vserver <vserver-name>  
security ssl modify -vserver <vserver-name> -client-enabled true
```

4. Bestätigen Sie, dass die ONTAP-Sicherheitsanmeldungsrolle unterstützt wird `cert` Authentifizierungsmethode.

```
security login create -user-or-group-name admin -application ontapi  
-authentication-method cert  
security login create -user-or-group-name admin -application http  
-authentication-method cert
```

5. Testen Sie die Authentifizierung mithilfe des generierten Zertifikats. <ONTAP Management LIF> und <vServer Name> durch Management-LIF-IP und SVM-Namen ersetzen.

```
curl -X POST -Lk https://<ONTAP-Management-  
LIF>/servlets/netapp.servlets.admin.XMLrequest_filer --key k8senv.key  
--cert ~/k8senv.pem -d '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><netapp  
xmlns="http://www.netapp.com/filer/admin" version="1.21"  
vfiler="<vserver-name>"><vserver-get></vserver-get></netapp>'
```

6. Encodieren von Zertifikat, Schlüssel und vertrauenswürdigen CA-Zertifikat mit Base64.

```
base64 -w 0 k8senv.pem >> cert_base64  
base64 -w 0 k8senv.key >> key_base64  
base64 -w 0 trustedca.pem >> trustedca_base64
```

7. Erstellen Sie das Backend mit den Werten, die aus dem vorherigen Schritt ermittelt wurden.

```
$ cat cert-backend.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "SanBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "dataLIF": "1.2.3.8",
  "svm": "vserver_test",
  "clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuuuueeee",
  "clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
  "trustedCACertificate": "QNFinfO...SiqOyN",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

$ tridentctl create backend -f cert-backend.json -n trident
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|      NAME      | STORAGE DRIVER |                UUID                |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| SanBackend | ontap-san      | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |         0 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
```

Aktualisieren Sie Authentifizierungsmethoden, oder drehen Sie die Anmeldedaten

Sie können ein vorhandenes Backend aktualisieren, um eine andere Authentifizierungsmethode zu verwenden oder um ihre Anmeldeinformationen zu drehen. Das funktioniert auf beide Arten: Back-Ends, die einen Benutzernamen/ein Passwort verwenden, können aktualisiert werden, um Zertifikate zu verwenden; Back-Ends, die Zertifikate verwenden, können auf Benutzername/Passwort-basiert aktualisiert werden. Verwenden Sie dazu ein aktualisiertes `backend.json` Datei mit den erforderlichen Parametern für die Ausführung `tridentctl backend update`.

```
$ cat cert-backend-updated.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "SanBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "dataLIF": "1.2.3.8",
  "svm": "vserver_test",
  "username": "vsadmin",
  "password": "secret",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
$ tridentctl update backend SanBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident

+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|      NAME      | STORAGE DRIVER |                      UUID                      |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| SanBackend | ontap-san      | 586b1cd5-8cf8-428d-a76c-2872713612c1 |
online |          9 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
```



Bei der Änderung von Passwörtern muss der Speicheradministrator das Kennwort für den Benutzer auf ONTAP aktualisieren. Auf diese Weise folgt ein Backend-Update. Beim Drehen von Zertifikaten können dem Benutzer mehrere Zertifikate hinzugefügt werden. Das Backend wird dann aktualisiert und verwendet das neue Zertifikat. Danach kann das alte Zertifikat aus dem ONTAP Cluster gelöscht werden.

Durch die Aktualisierung eines Backend wird der Zugriff auf Volumes, die bereits erstellt wurden, nicht unterbrochen, und auch die danach erstellten Volume-Verbindungen werden beeinträchtigt. Ein erfolgreiches Backend-Update zeigt, dass Astra Trident mit dem ONTAP-Backend kommunizieren und zukünftige Volume-Operationen verarbeiten kann.

Geben Sie Initiatorgruppen an

Astra Trident verwendet Initiatorgruppen, um den Zugriff auf die Volumes (LUNs) zu steuern, die er bereitstellt. Administratoren verfügen über zwei Optionen, wenn es um das Angeben von Initiatorgruppen für Back-Ends geht:

- Astra Trident kann automatisch eine igroup pro Backend erstellen und managen. Wenn `igroupName` ist nicht in der Backend-Definition enthalten, erstellt Astra Trident eine igroup mit dem Namen `trident-
<backend-UUID>` Auf der SVM. So wird sichergestellt, dass jedes Backend über eine dedizierte iGroup

verfügt und das automatisierte Hinzufügen/Löschen von Kubernetes Node-IQN's behandelt.

- Alternativ können auch vorab erstellte Initiatorgruppen in einer Backend-Definition bereitgestellt werden. Dies kann mit dem erfolgreichen `igroupName` Konfigurationsparameter. Astra Trident fügt der bereits vorhandenen `iGroup` Kubernetes-Node-IQN's hinzu/löschen.

Für Back-Ends mit `igroupName` Definiert, das `igroupName` Kann mit einem gelöscht werden `tridentctl backend update` Astra Trident ist die Auto-Handle-Initiatorgruppen. Dadurch wird der Zugriff auf Volumes nicht unterbrochen, die bereits an Workloads angeschlossen sind. Künftige Verbindungen werden mit der von der `igroup` Astra Trident erstellten `iGroup` behandelt.



Die Einwidmung einer Initiatorgruppe für jede einzelne Instanz des Astra Trident ist eine Best Practice, die sowohl dem Kubernetes-Administrator als auch dem Storage-Administrator von Vorteil ist. CSI Trident automatisiert das Hinzufügen und Entfernen von Cluster Node-IQN's zur `igroup` und vereinfacht das Management enorm. Wenn in Kubernetes-Umgebungen dieselben SVMs verwendet werden (und Astra Trident-Installationen), stellt die Verwendung einer dedizierten `igroup` sicher, dass Änderungen an einem Kubernetes-Cluster keinen Einfluss auf Initiatorgruppen haben, die anderen zugeordnet sind. Darüber hinaus ist es wichtig, dass jeder Node im Kubernetes Cluster über einen eindeutigen IQN verfügt. Wie oben erwähnt, übernimmt Astra Trident automatisch das Hinzufügen und Entfernen von IQN's. Die Wiederverwendung von IQN's über Hosts kann zu unerwünschten Szenarien führen, in denen Hosts sich gegenseitig irren und der Zugriff auf LUN's verweigert wird.

Wenn Astra Trident als CSI-Bereitstellung konfiguriert ist, werden Kubernetes-Node-IQN's automatisch der Initiatorgruppe hinzugefügt/entfernt. Wenn Nodes zu einem Kubernetes-Cluster hinzugefügt werden, `trident-csi` DemonSet setzt einen POD ein (`trident-csi-xxxxx`) Auf den neu hinzugefügten Knoten und registriert die neuen Knoten kann es Volumes an. Node-IQN's werden ebenfalls zur `iGroup` des Backend hinzugefügt. Eine ähnliche Reihe von Schritten behandelt das Entfernen von IQN's, wenn Nodes aus Kubernetes abgesperrt, entleert und gelöscht werden.

Wenn Astra Trident nicht als CSI-Bereitstellung ausgeführt wird, muss die Initiatorgruppe manuell aktualisiert werden, um die iSCSI-IQN's von jedem Worker-Node im Kubernetes-Cluster zu enthalten. IQN's von Nodes, die dem Kubernetes-Cluster beitreten, müssen zur Initiatorgruppe hinzugefügt werden. Ebenso müssen IQN's von Nodes, die aus dem Kubernetes-Cluster entfernt werden, aus der Initiatorgruppe entfernt werden.

Verbindungen mit bidirektionalem CHAP authentifizieren

Astra Trident kann iSCSI-Sitzungen mit bidirektionalem CHAP für die authentifizieren `ontap-san` Und `ontap-san-economy` Treiber. Hierfür muss die Aktivierung von erforderlich sein `useCHAP` Option in der Back-End-Definition. Wenn eingestellt auf `true`, Astra Trident konfiguriert die Standard-Initiator-Sicherheit der SVM auf bidirektionales CHAP und legt den Benutzernamen und die Schlüssel aus der Backend-Datei. NetApp empfiehlt die Verwendung von bidirektionalem CHAP zur Authentifizierung von Verbindungen. Die folgende Beispielkonfiguration ist verfügbar:


```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "ontap_san_chap",
  "managementLIF": "192.168.0.135",
  "svm": "ontap_iscsi_svm",
  "useCHAP": true,
  "username": "vsadmin",
  "password": "FaKePaSsWoRd",
  "igroupName": "trident",
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxIm36DKyawxy",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkesIpwxyz",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
}
```



Der `useCHAP` Parameter ist eine Boolesche Option, die nur einmal konfiguriert werden kann. Die Standardeinstellung ist „false“. Nachdem Sie die Einstellung auf „true“ gesetzt haben, können Sie sie nicht auf „false“ setzen.

Zusätzlich zu `useCHAP=true`, Das `chapInitiatorSecret`, `chapTargetInitiatorSecret`, `chapTargetUsername`, und `chapUsername` Felder müssen in die Backend-Definition aufgenommen werden. Die Geheimnisse können geändert werden, nachdem ein Backend durch Ausführen erstellt wird `tridentctl update`.

So funktioniert es

Nach Einstellung `useCHAP` Der Storage-Administrator weist Astra Trident an, CHAP im Storage-Back-End zu konfigurieren. Dazu gehört Folgendes:

- Einrichten von CHAP auf der SVM:
 - Wenn der Standardsicherheitstyp des SVM keine (standardmäßig eingestellt) ist **und** gibt es keine bereits vorhandenen LUNs im Volume, setzt Astra Trident den Standardsicherheitstyp auf `CHAP` Und fahren Sie mit der Konfiguration des CHAP-Initiators und des Zielbenutzernamens und der Schlüssel fort.
 - Wenn die SVM LUNs enthält, aktiviert Astra Trident nicht CHAP auf der SVM. Dadurch wird sichergestellt, dass der Zugriff auf LUNs, die bereits auf der SVM vorhanden sind, nicht beschränkt ist.
- Konfigurieren des CHAP-Initiators und des Ziel-Usernamens und der Schlüssel; diese Optionen müssen in der Back-End-Konfiguration angegeben werden (siehe oben).
- Verwaltung der Hinzufügung von Initiatoren zum `igroupName` Gegeben im Backend. Wenn die Angabe nicht festgelegt ist, wird standardmäßig auf diese Option gesetzt `trident`.

Nach der Erstellung des Backend erstellt Astra Trident eine entsprechende `tridentbackend` CRD: Speichert die CHAP-Geheimnisse und Benutzernamen als Kubernetes-Geheimnisse. Alle PVS, die von Astra Trident auf diesem Backend erstellt werden, werden über CHAP gemountet und angeschlossen.

Anmeldedaten rotieren und Back-Ends aktualisieren

Sie können die CHAP-Anmeldeinformationen aktualisieren, indem Sie die CHAP-Parameter im aktualisieren backend.json Datei: Dazu müssen die CHAP-Schlüssel aktualisiert und der verwendet werden tridentctl update Befehl zum Übergeben dieser Änderungen.



Wenn Sie die CHAP-Schlüssel für ein Backend aktualisieren, müssen Sie verwenden tridentctl Um das Backend zu aktualisieren. Aktualisieren Sie die Anmeldeinformationen im Storage-Cluster nicht über die Benutzeroberfläche von CLI/ONTAP, da Astra Trident diese Änderungen nicht übernehmen kann.

```
$ cat backend-san.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "ontap_san_chap",
  "managementLIF": "192.168.0.135",
  "svm": "ontap_iscsi_svm",
  "useCHAP": true,
  "username": "vsadmin",
  "password": "FaKePaSsWoRd",
  "igroupName": "trident",
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxUpDaTeD",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkeUpDaTeD",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
}
```

```
$ ./tridentctl update backend ontap_san_chap -f backend-san.json -n
trident
```

NAME	STORAGE DRIVER	UUID
ontap_san_chap	ontap-san	aa458f3b-ad2d-4378-8a33-1a472ffbeb5c
online	7	

Bestehende Verbindungen bleiben unbeeinträchtigt, sie bleiben auch weiterhin aktiv, wenn die Anmeldedaten vom Astra Trident auf der SVM aktualisiert werden. Neue Verbindungen verwenden die aktualisierten Anmeldedaten und vorhandene Verbindungen bleiben weiterhin aktiv. Wenn Sie alte PVS trennen und neu verbinden, werden sie die aktualisierten Anmeldedaten verwenden.

Konfigurationsoptionen und Beispiele

Erfahren Sie, wie Sie mit Ihrer Installation von Astra Trident ONTAP SAN-Treiber erstellen und verwenden. Dieser Abschnitt enthält Beispiele für die Back-End-Konfiguration und Details zur Zuordnung von Back-Ends zu StorageClasses.

Back-End-Konfigurationsoptionen

Die Back-End-Konfigurationsoptionen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Parameter	Beschreibung	Standard
version		Immer 1
storageDriverName	Name des Speichertreibers	„ontap-nas“, „ontap-nas-Economy“, „ontap-nas-flexgroup“, „ontap-san“, „ontap-san-Economy“
backendName	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	Treibername + „_“ + DatenLIF
managementLIF	IP-Adresse eines Clusters oder einer SVM-Management-LIF	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“
dataLIF	IP-Adresse des LIF-Protokolls. Verwenden Sie eckige Klammern für IPv6. Kann nicht aktualisiert werden, nachdem Sie sie festgelegt haben	Abgeleitet von der SVM, sofern angegeben
useCHAP	Verwenden Sie CHAP, um iSCSI für ONTAP-SAN-Treiber zu authentifizieren [Boolesch]	Falsch
chapInitiatorSecret	CHAP-Initiatorschlüssel. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“ ”
labels	Satz willkürlicher JSON-formatierter Etiketten für Volumes	“ ”
chapTargetInitiatorSecret	Schlüssel für CHAP-Zielinitiator. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“ ”
chapUsername	Eingehender Benutzername. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“ ”
chapTargetUsername	Zielbenutzername. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“ ”
clientCertificate	Base64-codierter Wert des Clientzertifikats. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“ ”
clientPrivateKey	Base64-kodierte Wert des privaten Client-Schlüssels. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“ ”

Parameter	Beschreibung	Standard
trustedCACertificate	Base64-kodierte Wert des vertrauenswürdigen CA-Zertifikats. Optional Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“
username	Benutzername für die Verbindung mit dem Cluster/SVM. Wird für Anmeldeinformationsbasierte verwendet	“
password	Passwort für die Verbindung mit dem Cluster/SVM Wird für Anmeldeinformationsbasierte verwendet	“
svm	Zu verwendende Storage Virtual Machine	Abgeleitet wenn eine SVM managementLIF Angegeben ist
igroupName	Der Name der Initiatorgruppe für die zu verwendenden SAN Volumes	„Trident-<Backend-UUID>“
storagePrefix	Das Präfix wird beim Bereitstellen neuer Volumes in der SVM verwendet. Kann nicht aktualisiert werden, nachdem Sie sie festgelegt haben	„Dreizack“
limitAggregateUsage	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die Nutzung über diesem Prozentsatz liegt. Gilt nicht für Amazon FSX für ONTAP	“ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt.	“ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
lunsPerFlexvol	Die maximale Anzahl an LUNs pro FlexVol muss im Bereich [50, 200] liegen.	„100“
debugTraceFlags	Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: { „API“:false, „Methode“:true}	Null
useREST	Boolescher Parameter zur Verwendung von ONTAP REST-APIs. Technische Vorschau	Falsch



useREST Wird als **Tech-Vorschau bereitgestellt**, das für Testumgebungen und nicht für Produktions-Workloads empfohlen wird. Wenn eingestellt auf `true`, Astra Trident wird ONTAP REST APIs zur Kommunikation mit dem Backend verwenden. Diese Funktion erfordert ONTAP 9.9 und höher. Darüber hinaus muss die verwendete ONTAP-Login-Rolle Zugriff auf den haben `ontap` Applikation. Dies wird durch die vordefinierte zufrieden `vsadmin` Und `cluster-admin` Rollen:

Um mit dem ONTAP-Cluster zu kommunizieren, sollten Sie die Authentifizierungsparameter angeben. Dies kann der Benutzername/das Passwort für ein Sicherheitsanmeldung oder ein installiertes Zertifikat sein.



Wenn Sie ein Amazon FSX für das NetApp ONTAP-Backend verwenden, geben Sie das nicht an `limitAggregateUsage` Parameter. Der `fsxadmin` Und `vsadmin` Die von Amazon FSX für NetApp ONTAP bereitgestellten Rollen enthalten nicht die erforderlichen Zugriffsberechtigungen, um die Aggregatnutzung abzurufen und sie über Astra Trident zu begrenzen.



Verwenden Sie es nicht `debugTraceFlags` Es sei denn, Sie beheben Fehler und benötigen einen detaillierten Log Dump.

Für das `ontap-san` Treiber: Der Standard besteht darin, alle Daten-LIF-IPs der SVM zu verwenden und iSCSI Multipath zu verwenden. Angeben einer IP-Adresse für die Daten-LIF für das `ontap-san` Treiber zwingt sie, Multipath zu deaktivieren und nur die angegebene Adresse zu verwenden.



Denken Sie beim Erstellen eines Backend daran `dataLIF` Und `storagePrefix` Kann nach der Erstellung nicht geändert werden. Um diese Parameter zu aktualisieren, müssen Sie ein neues Backend erstellen.

`igroupName` Kann auf eine Initiatorgruppe festgelegt werden, die bereits auf dem ONTAP Cluster erstellt wurde. Wenn nicht angegeben, erstellt Astra Trident automatisch eine `igroup` mit dem Namen `Trident-<Backend-UUID>`. Bei Bereitstellung eines vordefinierten `igroupName` empfiehlt NetApp die Verwendung einer Initiatorgruppe pro Kubernetes Cluster, sofern die SVM zwischen Umgebungen gemeinsam genutzt werden soll. Dies ist für Astra Trident erforderlich, damit IQN-Ergänzungen/Löschungen automatisch durchgeführt werden können.

Bei Back-Ends können auch Initiatorgruppen nach der Erstellung aktualisiert werden:

- `igroupName` kann aktualisiert werden, um auf eine neue Initiatorgruppe zu verweisen, die auf der SVM außerhalb des Astra Trident erstellt und gemanagt wird.
- Name der `igroupName` kann weggelassen werden. In diesem Fall erstellt und verwaltet Astra Trident automatisch eine `Trident-<Backend-UUID> igroup`.

In beiden Fällen können Sie weiterhin auf Volume-Anhänge zugreifen. Zukünftige Volume-Anhänge verwenden die aktualisierte Initiatorgruppe. Dieses Update wird den Zugriff auf Volumes im Backend nicht unterbrechen.

Für den kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden `managementLIF` Option.

``managementLIF`` Für alle ONTAP-Treiber können auch IPv6-Adressen eingestellt werden. Installieren Sie Trident zusammen mit dem `--use-ipv6`` Flagge. Es muss sorgfältig darauf achten, zu definieren ``managementLIF`` IPv6-Adresse innerhalb von eckigen Klammern.



Stellen Sie beim Verwenden von IPv6-Adressen sicher `managementLIF` Und `dataLIF` (Falls in Ihrer Backend-Definition enthalten) sind innerhalb eckiger Klammern definiert, wie `[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555]`. Wenn `dataLIF` Ist nicht angegeben, holt Astra Trident die IPv6 Daten-LIFs von der SVM ab.

Um die `ontap-san`-Treiber für die Verwendung von CHAP zu aktivieren, legen Sie den fest `useCHAP` Parameter an `true` Back-End-Definition: Astra Trident konfiguriert und verwendet dann bidirektionales CHAP als Standardauthentifizierung für die im Backend angegebene SVM. Siehe ["Hier"](#) Um zu erfahren, wie es funktioniert.

Für das `ontap-san-economy` Treiber, der `limitVolumeSize` Mit dieser Option wird auch die maximale Größe der Volumes eingeschränkt, die es für qtrees und LUNs verwaltet.



Astra Trident setzt Provisioning-Labels im Feld „Kommentare“ aller Volumes, die mit dem erstellt wurden `ontap-san` Treiber. Für jedes erstellte Volume wird das Feld „Kommentare“ auf der FlexVol mit allen Etiketten auf dem Speicherpool gefüllt, in dem es platziert wird. Storage-Administratoren können Labels pro Storage-Pool definieren und alle Volumes gruppieren, die in einem Storage-Pool erstellt wurden. Dies bietet eine praktische Möglichkeit, Volumes anhand einer Reihe anpassbarer Etiketten, die in der Backend-Konfiguration bereitgestellt werden, zu unterscheiden.

Back-End-Konfigurationsoptionen für die Bereitstellung von Volumes

Mit diesen Optionen kann standardmäßig gesteuert werden, wie jedes Volume in einem speziellen Abschnitt der Konfiguration bereitgestellt wird. Ein Beispiel finden Sie unten in den Konfigurationsbeispielen.

Parameter	Beschreibung	Standard
<code>spaceAllocation</code>	Speicherplatzzuweisung für LUNs	„Wahr“
<code>spaceReserve</code>	Space Reservation Mode; „none“ (Thin) oder „Volume“ (Thick)	„Keine“
<code>snapshotPolicy</code>	Die Snapshot-Richtlinie zu verwenden	„Keine“
<code>qosPolicy</code>	QoS-Richtliniengruppe zur Zuweisung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der <code>qosPolicy</code> oder <code>adaptiveQosPolicy</code> pro Storage Pool/Backend	“
<code>adaptiveQosPolicy</code>	Adaptive QoS-Richtliniengruppe mit Zuordnung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der <code>qosPolicy</code> oder <code>adaptiveQosPolicy</code> pro Storage Pool/Backend	“
<code>snapshotReserve</code>	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumens „0“	Wenn <code>snapshotPolicy</code> Ist „keine“, sonst „
<code>splitOnClone</code>	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	„Falsch“
<code>splitOnClone</code>	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	„Falsch“
<code>encryption</code>	NetApp Volume Encryption aktivieren	„Falsch“

Parameter	Beschreibung	Standard
securityStyle	Sicherheitstyp für neue Volumes	„unix“
tieringPolicy	Tiering-Richtlinie zur Verwendung von „keiner“	„Nur Snapshot“ für eine ONTAP 9.5 SVM-DR-Konfiguration



Die Verwendung von QoS Policy Groups mit Astra Trident erfordert ONTAP 9.8 oder höher. Es wird empfohlen, eine nicht gemeinsam genutzte QoS-Richtliniengruppe zu verwenden und sicherzustellen, dass die Richtliniengruppe auf jede Komponente einzeln angewendet wird. Eine Richtliniengruppe für Shared QoS führt zur Durchsetzung der Obergrenze für den Gesamtdurchsatz aller Workloads.

Hier ist ein Beispiel mit definierten Standardeinstellungen:

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "admin",
  "password": "password",
  "labels": {"k8scluster": "dev2", "backend": "dev2-sanbackend"},
  "storagePrefix": "alternate-trident",
  "igroupName": "custom",
  "debugTraceFlags": {"api":false, "method":true},
  "defaults": {
    "spaceReserve": "volume",
    "qosPolicy": "standard",
    "spaceAllocation": "false",
    "snapshotPolicy": "default",
    "snapshotReserve": "10"
  }
}
```



Für alle mit dem erstellten Volumes `ontap-san` Treiber: Astra Trident fügt der FlexVol zusätzliche Kapazität von 10 % hinzu, um die LUN-Metadaten zu bewältigen. Die LUN wird genau mit der Größe bereitgestellt, die der Benutzer in der PVC anfordert. Astra Trident fügt 10 Prozent zum FlexVol hinzu (wird in ONTAP als verfügbare Größe dargestellt). Benutzer erhalten jetzt die Menge an nutzbarer Kapazität, die sie angefordert haben. Diese Änderung verhindert auch, dass LUNs schreibgeschützt werden, sofern der verfügbare Speicherplatz nicht vollständig genutzt wird. Dies gilt nicht für die Wirtschaft von `ontap-san`.

Für Back-Ends, die definieren `snapshotReserve`, Astra Trident berechnet die Größe der Volumes wie folgt:

```
Total volume size = [(PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve
percentage) / 100)] * 1.1
```

Das 1.1 ist der zusätzliche 10-Prozent-Astra Trident fügt dem FlexVol hinzu, um die LUN-Metadaten zu bewältigen. Für `snapshotReserve` = 5 %, und die PVC-Anforderung = 5 gib, die Gesamtgröße des Volumes beträgt 5,79 gib und die verfügbare Größe 5,5 gib. Der `volume show` Der Befehl sollte Ergebnisse anzeigen, die diesem Beispiel ähnlich sind:

Vserver	Volume	Aggregate	State	Type	Size	Available	Used%
		_pvc_89f1c156_3801_4de4_9f9d_034d54c395f4	online	RW	10GB	5.00GB	0%
		_pvc_e42ec6fe_3baa_4af6_996d_134adbbb8e6d	online	RW	5.79GB	5.50GB	0%
		_pvc_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba	online	RW	1GB	511.8MB	0%

3 entries were displayed.

Die Größenanpassung ist derzeit die einzige Möglichkeit, die neue Berechnung für ein vorhandenes Volume zu verwenden.

Minimale Konfigurationsbeispiele

Die folgenden Beispiele zeigen grundlegende Konfigurationen, bei denen die meisten Parameter standardmäßig belassen werden. Dies ist der einfachste Weg, ein Backend zu definieren.



Wenn Sie Amazon FSX auf NetApp ONTAP mit Astra Trident verwenden, empfiehlt es sich, DNS-Namen für LIFs anstelle von IP-Adressen anzugeben.

ontap-san **Treiber mit zertifikatbasierter Authentifizierung**

Dies ist ein minimales Beispiel für die Back-End-Konfiguration. `clientCertificate`, `clientPrivateKey`, und `trustedCACertificate` (Optional, wenn Sie eine vertrauenswürdige CA verwenden) werden ausgefüllt `backend.json` Und nehmen Sie die base64-kodierten Werte des Clientzertifikats, des privaten Schlüssels und des vertrauenswürdigen CA-Zertifikats.


```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "DefaultSANBackend",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi",
  "useCHAP": true,
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxIm36DKyawxy",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkesIpwxyz",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
  "igroupName": "trident",
  "clientCertificate": "ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2",
  "clientPrivateKey": "vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX",
  "trustedCACertificate": "zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz"
}
```

ontap-san **Treiber mit bidirektionalem CHAP**

Dies ist ein minimales Beispiel für die Back-End-Konfiguration. Mit dieser Grundkonfiguration wird ein erstellt ontap-san Back-End mit useCHAP Auf einstellen true.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi",
  "labels": {"k8scluster": "test-cluster-1", "backend": "testcluster1-sanbackend"},
  "useCHAP": true,
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxIm36DKyawxy",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkesIpwxyz",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
  "igroupName": "trident",
  "username": "vsadmin",
  "password": "secret"
}
```

ontap-san-economy **Treiber**

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "svm": "svm_iscsi_eco",
  "useCHAP": true,
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxIm36DKyawxy",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkesIpwxyz",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
  "igroupName": "trident",
  "username": "vsadmin",
  "password": "secret"
}
```

Beispiele für Back-Ends mit virtuellen Storage-Pools

In der unten gezeigten Beispiel-Back-End-Definitionsdatei werden bestimmte Standardeinstellungen für alle Storage Pools festgelegt, z. B. `spaceReserve` Bei keiner, `spaceAllocation` Bei `false`, und `encryption` Bei `false`. Die virtuellen Speicherpools werden im Abschnitt `Speicher` definiert.

In diesem Beispiel legt ein Teil des Speicherpools seine eigenen fest `spaceReserve`, `spaceAllocation`, und `encryption` Werte und einige Pools überschreiben die oben festgelegten Standardwerte.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi",
  "useCHAP": true,
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxIm36DKyawxy",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkesIpwxyz",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
  "igroupName": "trident",
  "username": "vsadmin",
  "password": "secret",

  "defaults": {
    "spaceAllocation": "false",
    "encryption": "false",
    "qosPolicy": "standard"
  },
  "labels": {"store": "san_store", "kubernetes-cluster": "prod-cluster-
```

```

1"},
  "region": "us_east_1",
  "storage": [
    {
      "labels":{"protection":"gold", "creditpoints":"40000"},
      "zone":"us_east_1a",
      "defaults": {
        "spaceAllocation": "true",
        "encryption": "true",
        "adaptiveQosPolicy": "adaptive-extreme"
      }
    },
    {
      "labels":{"protection":"silver", "creditpoints":"20000"},
      "zone":"us_east_1b",
      "defaults": {
        "spaceAllocation": "false",
        "encryption": "true",
        "qosPolicy": "premium"
      }
    },
    {
      "labels":{"protection":"bronze", "creditpoints":"5000"},
      "zone":"us_east_1c",
      "defaults": {
        "spaceAllocation": "true",
        "encryption": "false"
      }
    }
  ]
}

```

Hier ist ein iSCSI-Beispiel für das `ontap-san-economy` Treiber:

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "svm": "svm_iscsi_eco",
  "useCHAP": true,
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxIm36DKyawxy",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkesIpwxyz",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
  "igroupName": "trident",

```

```

"username": "vsadmin",
"password": "secret",

"defaults": {
    "spaceAllocation": "false",
    "encryption": "false"
},
"labels":{"store":"san_economy_store"},
"region": "us_east_1",
"storage": [
    {
        "labels":{"app":"oracledb", "cost":"30"},
        "zone":"us_east_1a",
        "defaults": {
            "spaceAllocation": "true",
            "encryption": "true"
        }
    },
    {
        "labels":{"app":"postgresdb", "cost":"20"},
        "zone":"us_east_1b",
        "defaults": {
            "spaceAllocation": "false",
            "encryption": "true"
        }
    },
    {
        "labels":{"app":"mysqldb", "cost":"10"},
        "zone":"us_east_1c",
        "defaults": {
            "spaceAllocation": "true",
            "encryption": "false"
        }
    }
]
}

```

Back-Ends StorageClasses zuordnen

Die folgenden StorageClass-Definitionen beziehen sich auf die oben genannten virtuellen Speicherpools. Verwenden der `parameters.selector` Feld gibt in jeder StorageClass an, welche virtuellen Pools zum Hosten eines Volumes verwendet werden können. Auf dem Volume werden die Aspekte im ausgewählten virtuellen Pool definiert.

- Die erste StorageClass (`protection-gold`) Wird dem ersten, zweiten virtuellen Speicherpool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der erste virtuelle Speicherpool im `ontap-san` Back-End: Dies sind die einzigen Pools, die Schutz auf Goldebene bieten.

- Die zweite StorageClass (`protection-not-gold`) Wird dem dritten, vierten virtuellen Speicherpool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der zweite dritte virtuelle Speicherpool in `ontap-san` Back-End: Dies sind die einzigen Pools, die Schutz Level nicht Gold bieten.
- Die dritte StorageClass (`app-mysqldb`) Wird dem vierten virtuellen Speicherpool in zugeordnet `ontap-nas` Back-End und der dritte virtuelle Storage-Pool in `ontap-san-economy` Back-End: Dies sind die einzigen Pools, die eine Storage-Pool-Konfiguration für die `mysqldb`-Typ-App bieten.
- Die vierte StorageClass (`protection-silver-creditpoints-20k`) Wird dem dritten virtuellen Speicher-Pool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der zweite virtuelle Storage-Pool in `ontap-san` Back-End: Dies sind die einzigen Pools, die Gold-Level-Schutz mit 20000 Kreditpunkten bieten.
- Die fünfte StorageClass (`creditpoints-5k`) Wird dem zweiten virtuellen Speicherpool in zugeordnet `ontap-nas-economy` Back-End und der dritte virtuelle Storage-Pool in `ontap-san` Back-End: Dies sind die einzigen Poolangebote mit 5000 Kreditpunkten.

Astra Trident entscheidet, welcher virtuelle Storage Pool ausgewählt wird und ob die Storage-Anforderungen erfüllt werden.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"

```

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 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.