



Back-Ends konfigurieren

Astra Trident

NetApp
November 20, 2023

Inhalt

- Back-Ends konfigurieren 1
 - Konfigurieren Sie ein Azure NetApp Files-Backend 1
 - Konfiguration eines CVS für AWS Backend 7
 - Konfiguration eines CVS für GCP-Backend 13
 - Konfigurieren Sie ein NetApp HCI- oder SolidFire-Backend 25
 - Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-SAN-Treibern 31
 - Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-NAS-Treibern 50
 - Setzen Sie Astra Trident mit Amazon FSX für NetApp ONTAP ein 71

Back-Ends konfigurieren

Ein Backend definiert die Beziehung zwischen Astra Trident und einem Storage-System. Er erzählt Astra Trident, wie man mit diesem Storage-System kommuniziert und wie Astra Trident Volumes darauf bereitstellen sollte. Astra Trident bietet automatisch Storage-Pools aus Back-Ends an, die den von einer Storage-Klasse definierten Anforderungen entsprechen. Erfahren Sie mehr über die Konfiguration des Backend auf der Grundlage des jeweiligen Storage-Systems.

- ["Konfigurieren Sie ein Azure NetApp Files-Backend"](#)
- ["Konfigurieren Sie ein Cloud Volumes Service für AWS-Backend"](#)
- ["Konfigurieren Sie ein Back-End für Cloud Volumes Service für Google Cloud Platform"](#)
- ["Konfigurieren Sie ein NetApp HCI- oder SolidFire-Backend"](#)
- ["Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-NAS-Treibern"](#)
- ["Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-SAN-Treibern"](#)
- ["Setzen Sie Astra Trident mit Amazon FSX für NetApp ONTAP ein"](#)

Konfigurieren Sie ein Azure NetApp Files-Backend

Erfahren Sie, wie Sie Azure NetApp Files (ANF) mit den angegebenen Beispielkonfigurationen als Backend für Ihre Astra Trident Installation konfigurieren.



Der Azure NetApp Files-Service unterstützt keine Volumes mit weniger als 100 GB. Astra Trident erstellt automatisch 100-GB-Volumes, wenn ein kleineres Volume benötigt wird.

Was Sie benötigen

Um ein zu konfigurieren und zu verwenden ["Azure NetApp Dateien"](#) Back-End, Sie benötigen Folgendes:

- `subscriptionID` Über ein Azure Abonnement mit aktiviertem Azure NetApp Files.
- `tenantID`, `clientID`, und `clientSecret` Von einem ["App-Registrierung"](#) In Azure Active Directory mit ausreichenden Berechtigungen für den Azure NetApp Files-Service. Die App-Registrierung sollte das verwenden `Owner` Oder `Contributor` Rolle, die von Azure vordefiniert ist.



Weitere Informationen zu den integrierten Azure-Rollen finden Sie im ["Azure-Dokumentation"](#).

- Im Azure `location` Das enthält mindestens eine ["Delegiertes Subnetz"](#).
- Wenn Sie Azure NetApp Files zum ersten Mal oder an einem neuen Standort verwenden, ist eine Erstkonfiguration erforderlich. Siehe ["quickstart-Anleitung"](#).

Über diese Aufgabe

Basierend auf der Back-End-Konfiguration (Subnetz, virtuelles Netzwerk, Service Level und Standort) erstellt Trident ANF Volumes auf Kapazitäts-Pools, die am angeforderten Standort verfügbar sind und dem angeforderten Service Level und Subnetz entsprechen.



Astra Trident 21.04.0 und frühere Versionen unterstützen keine manuellen QoS-Kapazitäts-Pools.

Back-End-Konfigurationsoptionen

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

Parameter	Beschreibung	Standard
version		Immer 1
storageDriverName	Name des Speichertreibers	„azure-netapp-Files“
backendName	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	Treibername + „_“ + zufällige Zeichen
subscriptionID	Die Abonnement-ID Ihres Azure Abonnements	
tenantID	Die Mandanten-ID aus einer App-Registrierung	
clientID	Die Client-ID aus einer App-Registrierung	
clientSecret	Der Client-Schlüssel aus einer App-Registrierung	
serviceLevel	Einer von Standard, Premium, Oder Ultra	„ (zufällig)
location	Name des Azure Speicherorts, an dem die neuen Volumes erstellt werden	„ (zufällig)
virtualNetwork	Name eines virtuellen Netzwerks mit einem delegierten Subnetz	„ (zufällig)
subnet	Name eines an delegierten Subnetzes <code>Microsoft.Netapp/volumes</code>	„ (zufällig)
nfsMountOptions	Engmaschige Kontrolle der NFS-Mount-Optionen	„Nfsvers=3“
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt	„ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
debugTraceFlags	Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: <code>\{"api":false, "method":true}</code> . Verwenden Sie dies nur, wenn Sie Fehler beheben und einen detaillierten Log Dump benötigen.	Null



Ändern des `capacityPools` Feld in einem vorhandenen Back-End, d. h. die Verringerung der Anzahl der für die Bereitstellung verwendeten Kapazitäts-Pools, führt zu verwaisten Volumes, die im Kapazitäts-Pool/-Pools bereitgestellt werden, die nicht Teil des `capacityPools` Liste hinzufügen. Das Klonen dieser verwaisten Volumes schlägt fehl.



Wenn beim Versuch, ein PVC zu erstellen, ein Fehler „Keine Kapazitätspools gefunden“ auftritt, ist es wahrscheinlich, dass Ihre App-Registrierung nicht über die erforderlichen Berechtigungen und Ressourcen (Subnetz, virtuelles Netzwerk, Kapazitäts-Pool) verbunden ist. Astra Trident protokolliert die Azure Ressourcen, die es entdeckt hat, wenn das Backend erstellt wird, wenn Debug aktiviert ist. Prüfen Sie, ob eine geeignete Rolle verwendet wird.



Wenn Sie Volumes mit NFS Version 4.1 mounten möchten, können Sie die Volumes mit einbeziehen `nfsvers=4` Wählen Sie in der Liste mit durch Komma getrennten Mount-Optionen NFS v4.1 aus. Alle in einer Speicherklasse festgelegten Mount-Optionen überschreiben die Mount-Optionen, die in einer Back-End-Konfigurationsdatei festgelegt sind.

Sie können festlegen, wie jedes Volume standardmäßig bereitgestellt wird, indem Sie die folgenden Optionen in einem speziellen Abschnitt der Konfigurationsdatei angeben. Sehen Sie sich die Konfigurationsbeispiele unten an.

Parameter	Beschreibung	Standard
<code>exportRule</code>	Die Exportregel(n) für neue Volumes	„0.0.0.0/0“
<code>size</code>	Die Standardgröße der neuen Volumes	„100 GB“

Der `exportRule` Wert muss eine kommagetrennte Liste beliebiger Kombinationen von IPv4-Adressen oder IPv4-Subnetzen in CIDR-Notation sein.



Astra Trident kopiert bei allen auf einem ANF-Backend erstellten Volumes alle auf einem Storage-Pool vorhandenen Labels während der Bereitstellung auf das Storage-Volume. 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.

Beispiel 1: Minimale Konfiguration

Dies ist die absolute minimale Backend-Konfiguration. Mit dieser Konfiguration erkennt Astra Trident alle Ihre NetApp Accounts, Kapazitäts-Pools und Subnetze, die an ANF weltweit an jedem Standort delegiert wurden, und legt die neuen Volumes zufällig auf einem davon ab.

Diese Konfiguration eignet sich ideal, wenn Sie gerade mit ANF beginnen und die Dinge ausprobieren. In der Praxis möchten Sie jedoch zusätzliche Informationen für die Volumes bereitstellen, die Sie bereitstellen.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "azure-netapp-files",
  "subscriptionID": "9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451",
  "tenantID": "68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf",
  "clientID": "dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa",
  "clientSecret": "SECRET"
}
```

Beispiel 2: Einzelner Standort und spezifische Service Level-Konfiguration

Bei dieser Back-End-Konfiguration werden Volumes in Azure platziert `eastus` Lage in A Premium Kapazitäts-Pool: Astra Trident erkennt automatisch alle an ANF delegierten Subnetze und legt ein neues Volume zufällig auf einen davon ab.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "azure-netapp-files",
  "subscriptionID": "9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451",
  "tenantID": "68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf",
  "clientID": "dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa",
  "clientSecret": "SECRET",
  "location": "eastus",
  "serviceLevel": "Premium"
}
```

Beispiel 3: Erweiterte Konfiguration

Diese Back-End-Konfiguration reduziert den Umfang der Volume-Platzierung auf ein einzelnes Subnetz und ändert auch einige Standardwerte für die Volume-Bereitstellung.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "azure-netapp-files",
  "subscriptionID": "9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451",
  "tenantID": "68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf",
  "clientID": "dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa",
  "clientSecret": "SECRET",
  "location": "eastus",
  "serviceLevel": "Premium",
  "virtualNetwork": "my-virtual-network",
  "subnet": "my-subnet",
  "nfsMountOptions": "vers=3,proto=tcp,timeo=600",
  "limitVolumeSize": "500Gi",
  "defaults": {
    "exportRule": "10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100",
    "size": "200Gi"
  }
}
```

Beispiel 4: Konfiguration des virtuellen Speicherpools

Diese Back-End-Konfiguration definiert mehrere Storage-Pools in einer einzelnen Datei. Dies ist nützlich, wenn Sie über mehrere Kapazitäts-Pools verfügen, die unterschiedliche Service-Level unterstützen, und Sie Storage-Klassen in Kubernetes erstellen möchten, die diese unterstützen.

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "azure-netapp-files",
  "subscriptionID": "9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451",
  "tenantID": "68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf",
  "clientID": "dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa",
  "clientSecret": "SECRET",
  "nfsMountOptions": "vers=3,proto=tcp,timeo=600",
  "labels": {
    "cloud": "azure"
  },
  "location": "eastus",

  "storage": [
    {
      "labels": {
        "performance": "gold"
      },
      "serviceLevel": "Ultra"
    },
    {
      "labels": {
        "performance": "silver"
      },
      "serviceLevel": "Premium"
    },
    {
      "labels": {
        "performance": "bronze"
      },
      "serviceLevel": "Standard",
    }
  ]
}

```

Im Folgenden `StorageClass` Definitionen beziehen sich auf die oben genannten Speicherpools. Durch Verwendung des `parameters.selector` Feld können Sie für jedes Feld angeben `StorageClass` Der virtuelle Pool, der zum Hosten eines Volumes genutzt wird. Im Volume werden die Aspekte definiert, die im ausgewählten Pool definiert sind.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: bronze
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze"
allowVolumeExpansion: true
```

Was kommt als Nächstes?

Führen Sie nach dem Erstellen der Back-End-Konfigurationsdatei den folgenden Befehl aus:

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

Wenn die Backend-Erstellung fehlschlägt, ist mit der Back-End-Konfiguration ein Fehler aufgetreten. Sie können die Protokolle zur Bestimmung der Ursache anzeigen, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
tridentctl logs
```

Nachdem Sie das Problem mit der Konfigurationsdatei identifiziert und korrigiert haben, können Sie den Befehl „Erstellen“ erneut ausführen.

Konfiguration eines CVS für AWS Backend

Erfahren Sie, wie Sie NetApp Cloud Volumes Service (CVS) für AWS mit den bereitgestellten Beispielkonfigurationen als Backend für Ihre Astra Trident Installation konfigurieren.



Cloud Volumes Service für AWS unterstützt keine Volumes unter 100 GB. Trident erstellt automatisch 100-GB-Volumes, wenn ein kleineres Volume angefordert wird.

Was Sie benötigen

Um den zu konfigurieren und zu verwenden "[Cloud Volumes Service für AWS](#)" Back-End, Sie benötigen Folgendes:

- Ein AWS Konto, der mit NetApp CVS konfiguriert ist
- API-Region, URL und Schlüssel für Ihr CVS-Konto

Back-End-Konfigurationsoptionen

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

Parameter	Beschreibung	Standard
version		Immer 1
storageDriverName	Name des Speichertreibers	„aws-cvs“
backendName	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	Treibername + „_“ + Teil des API-Schlüssels
apiRegion	CVS-Account-Region. Den Wert finden Sie im CVS-Webportal unter Kontoeinstellungen/API-Zugriff.	
apiURL	CVS-KONTO-API-URL. Den Wert finden Sie im CVS-Webportal unter Kontoeinstellungen/API-Zugriff.	
apiKey	CVS-Konto-API-Schlüssel Den Wert finden Sie im CVS-Webportal unter Kontoeinstellungen/API-Zugriff.	
secretKey	Geheimer Schlüssel für CVS-Konto. Den Wert finden Sie im CVS-Webportal unter Kontoeinstellungen/API-Zugriff.	

Parameter	Beschreibung	Standard
proxyURL	Proxy-URL, wenn Proxyserver für die Verbindung mit CVS-Konto benötigt wird. Der Proxy-Server kann entweder ein HTTP-Proxy oder ein HTTPS-Proxy sein. Bei einem HTTPS-Proxy wird die Zertifikatvalidierung übersprungen, um die Verwendung von selbstsignierten Zertifikaten im Proxyserver zu ermöglichen. Proxy-Server mit aktivierter Authentifizierung werden nicht unterstützt.	
nfsMountOptions	Engmaschige Kontrolle der NFS-Mount-Optionen	„Nfsvers=3“
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt	„“ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
serviceLevel	CVS Service-Level für neue Volumes Die Werte sind „Standard“, „Premium“ und „extrem“.	„Standard“
debugTraceFlags	Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: <code>\{"api":false, "method":true}</code> . Verwenden Sie dies nur, wenn Sie Fehler beheben und einen detaillierten Log Dump benötigen.	Null



apiURL Ist für jedes einzigartig apiRegion. Zum Beispiel die US-West-2 apiRegion Weist den auf <https://cv.us-west-2.netapp.com:8080/v1/> apiURL. Ebenso die US-Ost-1 apiRegion Weist den auf <https://cde.us-east-1.netapp.com:8080/v1/> apiURL. Überprüfen Sie das CVS Dashboard auf die richtige apiRegion Und apiURL Parameter für Ihre Backend-Konfiguration.

Jedes Back-End stellt Volumes in einer einzelnen AWS Region bereit. Um Volumes in anderen Regionen zu erstellen, können Sie zusätzliche Back-Ends definieren.

Sie können festlegen, wie jedes Volume standardmäßig bereitgestellt wird, indem Sie die folgenden Optionen in einem speziellen Abschnitt der Konfigurationsdatei angeben. Sehen Sie sich die Konfigurationsbeispiele unten an.

Parameter	Beschreibung	Standard
exportRule	Die Exportregel(n) für neue Volumes	„0.0.0.0/0“
snapshotDir	Steuert die Visibilität des .snapshot Verzeichnis	„Falsch“

Parameter	Beschreibung	Standard
snapshotReserve	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumes	"" (CVS Standard 0 akzeptieren)
size	Die Größe neuer Volumes	„100 GB“

Der `exportRule` Wert muss eine kommagetrennte Liste beliebiger Kombinationen von IPv4-Adressen oder IPv4-Subnetzen in CIDR-Notation sein.



Astra Trident kopiert bei allen Volumes, die auf einem CVS AWS Backend erstellt wurden, alle auf einem Storage-Pool vorhandenen Labels zum Zeitpunkt der Bereitstellung auf das Storage-Volume. 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.

Beispiel 1: Minimale Konfiguration

Dies ist die absolute minimale Backend-Konfiguration.

Diese Konfiguration eignet sich ideal, wenn Sie lediglich mit CVS AWS beginnen und die Dinge ausprobieren möchten. In der Praxis möchten Sie jedoch zusätzliche Umfang für die Volumes bereitstellen, die Sie bereitstellen.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "aws-cvs",
  "apiRegion": "us-east-1",
  "apiURL": "https://cds-aws-bundles.netapp.com:8080/v1",
  "apiKey": "znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE",
  "secretKey": "rR0rUmWXfNioN1KhtHisIsAnoTherboGuskey6pU"
}
```

Beispiel 2: Single Service Level-Konfiguration

Dieses Beispiel zeigt eine Backend-Datei, die dieselben Aspekte auf allen mit Astra Trident erstellten Storage in der Region AWS US-East-1 anwendet. In diesem Beispiel wird auch die Verwendung von `proxyURL` in der Backend-Datei.

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "aws-cvs",
  "backendName": "cvs-aws-us-east",
  "apiRegion": "us-east-1",
  "apiURL": "https://cvs-aws-bundles.netapp.com:8080/v1",
  "apiKey": "znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE",
  "secretKey": "rR0rUmWXfNioN1KhtHisIsAnoTherboGuskey6pU",
  "proxyURL": "http://proxy-server-hostname/",
  "nfsMountOptions": "vers=3,proto=tcp,timeo=600",
  "limitVolumeSize": "50Gi",
  "serviceLevel": "premium",
  "defaults": {
    "snapshotDir": "true",
    "snapshotReserve": "5",
    "exportRule": "10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100",
    "size": "200Gi"
  }
}

```

Beispiel 3: Konfiguration des virtuellen Speicherpools

Dieses Beispiel zeigt die mit virtuellen Speicherpools und StorageClasses konfigurierte Back-End-Definitionsdatei.

In der unten gezeigten Beispiel-Backend-Definitionsdatei werden für alle Speicherpools spezifische Standardwerte festgelegt, die die definieren `snapshotReserve` Bei 5% und der `exportRule` Zu 0.0.0.0/0. Die virtuellen Speicherpools werden im definiert `storage` Abschnitt. In diesem Beispiel legt jeder einzelne Storage-Pool seinen eigenen fest `serviceLevel`, Und einige Pools überschreiben die Standardwerte.

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "aws-cvs",
  "apiRegion": "us-east-1",
  "apiURL": "https://cvs-aws-bundles.netapp.com:8080/v1",
  "apiKey": "EnterYourAPIKeyHere*****",
  "secretKey": "EnterYourSecretKeyHere*****",
  "nfsMountOptions": "vers=3,proto=tcp,timeo=600",

  "defaults": {
    "snapshotReserve": "5",
    "exportRule": "0.0.0.0/0"
  },

  "labels": {

```

```
    "cloud": "aws"
  },
  "region": "us-east-1",

  "storage": [
    {
      "labels": {
        "performance": "extreme",
        "protection": "extra"
      },
      "serviceLevel": "extreme",
      "defaults": {
        "snapshotDir": "true",
        "snapshotReserve": "10",
        "exportRule": "10.0.0.0/24"
      }
    },
    {
      "labels": {
        "performance": "extreme",
        "protection": "standard"
      },
      "serviceLevel": "extreme"
    },
    {
      "labels": {
        "performance": "premium",
        "protection": "extra"
      },
      "serviceLevel": "premium",
      "defaults": {
        "snapshotDir": "true",
        "snapshotReserve": "10"
      }
    },
    {
      "labels": {
        "performance": "premium",
        "protection": "standard"
      },
      "serviceLevel": "premium"
    },
    {
      "labels": {
```

```

        "performance": "standard"
    },
    "serviceLevel": "standard"
}
]
}

```

Die folgenden StorageClass-Definitionen beziehen sich auf die oben genannten Speicherpools. Durch Verwendung des `parameters.selector` Feld können Sie für jede StorageClass den virtuellen Pool angeben, der zum Hosten eines Volumes verwendet wird. Im Volume werden die Aspekte definiert, die im ausgewählten Pool definiert sind.

Die erste StorageClass (`cvs-extreme-extra-protection`) Zuordnung zum ersten virtuellen Speicherpool. Dies ist der einzige Pool, der eine extreme Performance mit einer Snapshot-Reserve von 10 % bietet. Die letzte StorageClass (`cvs-extra-protection`) Ruft alle Speicher-Pool, die eine Snapshot-Reserve von 10% bietet. Astra Trident entscheidet, welcher Virtual Storage Pool ausgewählt wird und stellt sicher, dass die Anforderungen an die Snapshot-Reserve erfüllt werden.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=extreme; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-standard-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=extreme; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass

```

```

metadata:
  name: cvs-premium
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-standard
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=extra"
allowVolumeExpansion: true

```

Was kommt als Nächstes?

Führen Sie nach dem Erstellen der Back-End-Konfigurationsdatei den folgenden Befehl aus:

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

Wenn die Backend-Erstellung fehlschlägt, ist mit der Back-End-Konfiguration ein Fehler aufgetreten. Sie können die Protokolle zur Bestimmung der Ursache anzeigen, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
tridentctl logs
```

Nachdem Sie das Problem mit der Konfigurationsdatei identifiziert und korrigiert haben, können Sie den Befehl „Erstellen“ erneut ausführen.

Konfiguration eines CVS für GCP-Backend

Erfahren Sie, wie Sie NetApp Cloud Volumes Service (CVS) für die Google Cloud Platform (GCP) als Backend für Ihre Astra Trident Installation mit den angegebenen Beispielskonfigurationen konfigurieren.



NetApp Cloud Volumes Service für Google Cloud unterstützt keine CVS-Performance Volumes mit einer Größe von weniger als 100 gib oder CVS Volumes mit einer Größe von weniger als 300 gib. Astra Trident erstellt automatisch Volumes mit der Mindestgröße, wenn das angeforderte Volume kleiner als die Mindestgröße ist.

Was Sie benötigen

Um den zu konfigurieren und zu verwenden "[Cloud Volumes Service für Google Cloud](#)" Back-End, Sie benötigen Folgendes:

- Ein Google Cloud Konto, der mit NetApp CVS konfiguriert ist
- Projektnummer Ihres Google Cloud-Kontos
- Google Cloud-Servicekonto bei `netappcloudvolumes.admin` Rolle
- API-Schlüsseldatei für Ihr CVS-Servicekonto

Astra Trident unterstützt jetzt auch kleinere Volumes – standardmäßig "[Servicetypen](#)":[CVS-Diensttyp auf GCP[^]]. Für mit erstellte Back-Ends `storageClass=software`, Volumes verfügen jetzt über eine minimale Bereitstellungsgröße von 300 gib. CVS bietet diese Funktion derzeit unter Controlled Availability und bietet keinen technischen Support. Benutzer müssen sich für den Zugriff auf Sub-1-tib-Volumes anmelden "[Hier](#)". NetApp empfiehlt Kunden, Sub-1-tib-Volumes für **nicht produktive**-Workloads zu nutzen.



Bei der Bereitstellung von Back-Ends mithilfe des standardmäßigen CVS-Servicetyps (`storageClass=software`), Benutzer müssen Zugriff auf die Sub-1-tib-Volumes-Funktion in GCP für die Projektnummer(n) und Projekt-ID(s) in Frage erhalten. Dieser ist für die Bereitstellung von Sub-1-tib-Volumes durch Astra Trident erforderlich. Wenn nicht, schlagen Volumencreationen bei VES fehl, die weniger als 600 gib betragen. Zugriff auf Sub-1-tib-Volumes mit "[Dieses Formular](#)".

Von Astra Trident erstellte Volumes für den CVS Standard-Service-Level werden wie folgt bereitgestellt:

- PVCs, die kleiner als 300 gib sind, führen dazu, dass Astra Trident ein CVS-Volumen von 300 gib erstellt.
- PVCs, die zwischen 300 gib und 600 gib liegen, führen dazu, dass Astra Trident ein CVS-Volumen der angeforderten Größe erstellt.
- PVCs, die zwischen 600 gib und 1 tib liegen, führen dazu, dass Astra Trident ein CVS Volume mit 1 tib erstellt.
- PVCs, die mehr als 1 tib sind, führen dazu, dass Astra Trident ein CVS Volume der angeforderten Größe erstellt.

Back-End-Konfigurationsoptionen

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

Parameter	Beschreibung	Standard
<code>version</code>		Immer 1
<code>storageDriverName</code>	Name des Speichertreibers	„gcp-cvs“
<code>backendName</code>	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	Treibername + „_“ + Teil des API-Schlüssels

Parameter	Beschreibung	Standard
storageClass	Art des Storage: Wählen Sie aus <code>hardware</code> (Performance optimiert) oder <code>software</code> (CVS-Servicetyp)	
projectNumber	Google Cloud Account Projektnummer. Der Wert ist auf der Homepage des Google Cloud Portals zu finden.	
apiRegion	CVS-Account-Region. Es ist der Bereich, in dem das Backend die Volumen bereitstellen wird.	
apiKey	API-Schlüssel für das Google Cloud-Dienstkonto bei <code>netappcloudvolumes.admin</code> Rolle: Er enthält den JSON-formatierten Inhalt der privaten Schlüsseldatei eines Google Cloud-Dienstkontos (wortgetreu in die Back-End-Konfigurationsdatei kopiert).	
proxyURL	Proxy-URL, wenn Proxyserver für die Verbindung mit CVS-Konto benötigt wird. Der Proxy-Server kann entweder ein HTTP-Proxy oder ein HTTPS-Proxy sein. Bei einem HTTPS-Proxy wird die Zertifikatvalidierung übersprungen, um die Verwendung von selbstsignierten Zertifikaten im Proxyserver zu ermöglichen. Proxy-Server mit aktivierter Authentifizierung werden nicht unterstützt.	
nfsMountOptions	Engmaschige Kontrolle der NFS-Mount-Optionen	„Nfsvers=3“
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt	„“ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
serviceLevel	CVS Service-Level für neue Volumes Die Werte sind „Standard“, „Premium“ und „extrem“.	„Standard“
network	Für CVS Volumes verwendetes GCP-Netzwerk	„Standard“

Parameter	Beschreibung	Standard
debugTraceFlags	Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: <code>\{"api":false, "method":true\}</code> . Verwenden Sie dies nur, wenn Sie Fehler beheben und einen detaillierten Log Dump benötigen.	Null

Bei der Verwendung eines gemeinsamen VPC-Netzwerks von beiden `projectNumber` Und `hostProjectNumber` Muss angegeben werden. In diesem Fall `projectNumber` Ist das Service-Projekt, und `hostProjectNumber` Ist das Hostprojekt.

Der `apiRegion` Repräsentiert die GCP-Region, in der Astra Trident CVS Volumes erstellt Astra Trident kann Volumes mounten und an Kubernetes-Nodes anhängen, die zur gleichen GCP-Region gehören. Bei der Erstellung eines Backend ist es wichtig, sicherzustellen `apiRegion` Stimmt mit der Region überein, in werden Kubernetes-Nodes implementiert. Wenn über mehrere Regionen hinweg Kubernetes Cluster erstellt werden, werden CVS Volumes in einem bestimmten erstellt `apiRegion` Kann nur in Workloads verwendet werden, die für Nodes geplant sind, die sich in derselben GCP-Region befinden.



`storageClass` Ist ein optionaler Parameter, mit dem Sie das gewünschte auswählen können "CVS-Diensttyp". Sie haben die Wahl zwischen dem Basistyp CVS (`storageClass=software`) Oder den Servicetyp CVS-Performance (`storageClass=hardware`), die Trident standardmäßig verwendet. Stellen Sie sicher, dass Sie ein angeben `apiRegion` Das bietet das jeweilige CVS `storageClass` Back-End-Definition:



Die Integration von Astra Trident mit dem Basis-CVS-Servicetyp auf Google Cloud ist eine **Beta-Funktion**, die nicht für Produktions-Workloads bestimmt ist. Trident wird **vollständig unterstützt** mit dem Service-Typ CVS-Performance und verwendet ihn standardmäßig.

Jedes Back-End stellt Volumes in einer einzigen Google Cloud-Region bereit. Um Volumes in anderen Regionen zu erstellen, können Sie zusätzliche Back-Ends definieren.

Sie können festlegen, wie jedes Volume standardmäßig bereitgestellt wird, indem Sie die folgenden Optionen in einem speziellen Abschnitt der Konfigurationsdatei angeben. Sehen Sie sich die Konfigurationsbeispiele unten an.

Parameter	Beschreibung	Standard
<code>exportRule</code>	Die Exportregel(n) für neue Volumes	„0.0.0.0/0“
<code>snapshotDir</code>	Zugriff auf die <code>.snapshot</code> Verzeichnis	„Falsch“
<code>snapshotReserve</code>	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumes	"" (CVS Standard 0 akzeptieren)
<code>size</code>	Die Größe neuer Volumes	„100 Gi“

Der `exportRule` Wert muss eine kommagetrennte Liste beliebiger Kombinationen von IPv4-Adressen oder IPv4-Subnetzen in CIDR-Notation sein.



Trident kopiert bei allen Volumes, die auf einem Google Cloud Backend von CVS erstellt wurden, alle auf einem Storage-Pool vorhandenen Labels zum Zeitpunkt der Bereitstellung auf das Storage-Volume. 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.

Beispiel 1: Minimale Konfiguration

Dies ist die absolute minimale Backend-Konfiguration.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "gcp-cvs",
  "projectNumber": "012345678901",
  "apiRegion": "us-west2",
  "apiKey": {
    "type": "service_account",
    "project_id": "my-gcp-project",
    "private_key_id": "1234567890123456789012345678901234567890",
    "private_key": "-----BEGIN PRIVATE KEY-----
\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZ
srrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisI
sAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSa
PIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZN
chRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzll
ZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl
/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kw
s8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY
9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHc
zZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHi
sIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOgu
SaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyA
ZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz
llzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3
bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4
Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5o
jY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nzn
HczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrt
HisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbO
guSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKe
yAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRA
GzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4j
K3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nXsYg6gyxy4zq70lwWgLwGa==\n-----END PRIVATE
KEY-----\n",
    "client_email": "cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
```

```

project.iam.gserviceaccount.com",
    "client_id": "123456789012345678901",
    "auth_uri": "https://accounts.google.com/o/oauth2/auth",
    "token_uri": "https://oauth2.googleapis.com/token",
    "auth_provider_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs",
    "client_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com"
    }
}

```

Beispiel 2: Konfiguration des Basis-CVS-Diensttyps

Dieses Beispiel zeigt eine Backend-Definition, die den CVS Basis-Service-Typ nutzt, der für allgemeine Workloads gedacht ist und eine geringe/mittlere Performance bietet, sowie eine hohe zonale Verfügbarkeit.

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "gcp-cvs",
  "projectNumber": "012345678901",
  "storageClass": "software",
  "apiRegion": "us-east4",
  "apiKey": {
    "type": "service_account",
    "project_id": "my-gcp-project",
    "private_key_id": "1234567890123456789012345678901234567890",
    "private_key": "-----BEGIN PRIVATE KEY-----
\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZ
srtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisI
sAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSa
PIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZN
chRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzll
ZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl
/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kw
s8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY
9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHc
zZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHi
sIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOgu
SaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyA
ZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz
llZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3
bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4
Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5o
jY9m\nznHczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nzn
HczZsrtrHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrtr

```

```

HisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbO
guSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKe
yAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRA
Gz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4j
K3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nXsYg6gyxy4zq70lwWgLwGa==\n-----END PRIVATE
KEY-----\n",
    "client_email": "cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com",
    "client_id": "123456789012345678901",
    "auth_uri": "https://accounts.google.com/o/oauth2/auth",
    "token_uri": "https://oauth2.googleapis.com/token",
    "auth_provider_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs",
    "client_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com"
  }
}

```

Beispiel 3: Einzel-Service Level-Konfiguration

Dieses Beispiel zeigt eine Backend-Datei, die dieselben Aspekte auf allen mit Astra Trident erstellten Storage in der Region Google Cloud US-west2 anwendet. In diesem Beispiel wird auch die Verwendung von angezeigt proxyURL In der Back-End-Konfigurationsdatei

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "gcp-cvs",
  "projectNumber": "012345678901",
  "apiRegion": "us-west2",
  "apiKey": {
    "type": "service_account",
    "project_id": "my-gcp-project",
    "private_key_id": "1234567890123456789012345678901234567890",
    "private_key": "-----BEGIN PRIVATE KEY-----
\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZ
srrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisI
sAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSa
PIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZN
chRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1z
ZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl
/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kw
s8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY
9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHc
zZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHi
sIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOgu

```

```

SaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyA
ZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz
1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3
bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4
Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5o
jY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nzn
HczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrt
HisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbO
guSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKe
yAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRA
Gz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4j
K3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nXsYg6gyxy4zq70lwWgLwGa==\n-----END PRIVATE
KEY-----\n",
    "client_email": "cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com",
    "client_id": "123456789012345678901",
    "auth_uri": "https://accounts.google.com/o/oauth2/auth",
    "token_uri": "https://oauth2.googleapis.com/token",
    "auth_provider_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs",
    "client_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com"
  },
  "proxyURL": "http://proxy-server-hostname/",
  "nfsMountOptions": "vers=3,proto=tcp,timeo=600",
  "limitVolumeSize": "10Ti",
  "serviceLevel": "premium",
  "defaults": {
    "snapshotDir": "true",
    "snapshotReserve": "5",
    "exportRule": "10.0.0.0/24,10.0.1.0/24,10.0.2.100",
    "size": "5Ti"
  }
}

```

Beispiel 4: Konfiguration des virtuellen Speicherpools

Dieses Beispiel zeigt die Back-End-Definitionsdatei, die mit virtuellen Speicherpools konfiguriert ist StorageClasses Die sich auf sie beziehen.

In der unten gezeigten Beispiel-Backend-Definitionsdatei werden für alle Speicherpools spezifische Standardwerte festgelegt, die die definieren `snapshotReserve` Bei 5% und der `exportRule` Zu 0.0.0.0/0. Die virtuellen Speicherpools werden im definiert `storage` Abschnitt. In diesem Beispiel legt jeder einzelne Storage-Pool seinen eigenen fest `serviceLevel`, Und einige Pools überschreiben die Standardwerte.

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "gcp-cvs",
  "projectNumber": "012345678901",
  "apiRegion": "us-west2",
  "apiKey": {
    "type": "service_account",
    "project_id": "my-gcp-project",
    "private_key_id": "1234567890123456789012345678901234567890",
    "private_key": "-----BEGIN PRIVATE KEY-----
\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZ
srrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisI
sAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSa
PIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZN
chRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzll
ZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl
/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kw
s8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY
9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHc
zZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHi
sIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOgu
SaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyA
ZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz
llzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3
bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4
Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5o
jY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nzn
HczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrt
HisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbO
guSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKe
yAZNchRAGzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRA
GzllzZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nznHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzllzZE4j
K3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m\nXsYg6gyxy4zq70lwWgLwGa==\n-----END PRIVATE
KEY-----\n",
    "client_email": "cloudvolumes-admin-sa@my-gcp-
project.iam.gserviceaccount.com",
    "client_id": "123456789012345678901",
    "auth_uri": "https://accounts.google.com/o/oauth2/auth",
    "token_uri": "https://oauth2.googleapis.com/token",
    "auth_provider_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs",
    "client_x509_cert_url":
"https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/cloudvolumes-admin-
sa%40my-gcp-project.iam.gserviceaccount.com"
  },
  "nfsMountOptions": "vers=3,proto=tcp,timeo=600",

```

```

"defaults": {
  "snapshotReserve": "5",
  "exportRule": "0.0.0.0/0"
},

"labels": {
  "cloud": "gcp"
},
"region": "us-west2",

"storage": [
  {
    "labels": {
      "performance": "extreme",
      "protection": "extra"
    },
    "serviceLevel": "extreme",
    "defaults": {
      "snapshotDir": "true",
      "snapshotReserve": "10",
      "exportRule": "10.0.0.0/24"
    }
  },
  {
    "labels": {
      "performance": "extreme",
      "protection": "standard"
    },
    "serviceLevel": "extreme"
  },
  {
    "labels": {
      "performance": "premium",
      "protection": "extra"
    },
    "serviceLevel": "premium",
    "defaults": {
      "snapshotDir": "true",
      "snapshotReserve": "10"
    }
  },
  {
    "labels": {
      "performance": "premium",

```



```

        "protection": "standard"
    },
    "serviceLevel": "premium"
},
{
    "labels": {
        "performance": "standard"
    },
    "serviceLevel": "standard"
}
]
}

```

Die folgenden StorageClass-Definitionen beziehen sich auf die oben genannten Speicherpools. Durch Verwendung des `parameters.selector` Feld können Sie für jede StorageClass den virtuellen Pool angeben, der zum Hosten eines Volumes verwendet wird. Im Volume werden die Aspekte definiert, die im ausgewählten Pool definiert sind.

Die erste StorageClass (`cvs-extreme-extra-protection`) Zuordnung zum ersten virtuellen Speicherpool. Dies ist der einzige Pool, der eine extreme Performance mit einer Snapshot-Reserve von 10 % bietet. Die letzte StorageClass (`cvs-extra-protection`) Ruft alle Speicher-Pool, die eine Snapshot-Reserve von 10% bietet. Astra Trident entscheidet, welcher Virtual Storage Pool ausgewählt wird und stellt sicher, dass die Anforderungen an die Snapshot-Reserve erfüllt werden.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=extreme; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-standard-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium-extra-protection

```

```

provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-standard
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "performance=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extra-protection
provisioner: netapp.io/trident
parameters:
  selector: "protection=extra"
allowVolumeExpansion: true

```

Was kommt als Nächstes?

Führen Sie nach dem Erstellen der Back-End-Konfigurationsdatei den folgenden Befehl aus:

```
tridentctl create backend -f <backend-file>
```

Wenn die Backend-Erstellung fehlschlägt, ist mit der Back-End-Konfiguration ein Fehler aufgetreten. Sie können die Protokolle zur Bestimmung der Ursache anzeigen, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
tridentctl logs
```

Nachdem Sie das Problem mit der Konfigurationsdatei identifiziert und korrigiert haben, können Sie den Befehl

„Erstellen“ erneut ausführen.

Konfigurieren Sie ein NetApp HCI- oder SolidFire-Backend

Erfahren Sie, wie Sie mit Ihrer Astra Trident Installation ein Element Backend erstellen und verwenden.

Was Sie benötigen

- Ein unterstütztes Storage-System, auf dem die Element Software ausgeführt wird.
- Anmeldedaten für einen NetApp HCI/SolidFire Cluster-Administrator oder einen Mandantenbenutzer, der Volumes managen kann
- Alle Kubernetes-Worker-Nodes sollten die entsprechenden iSCSI-Tools installiert haben. Siehe ["Informationen zur Vorbereitung auf den Worker-Node"](#).

Was Sie wissen müssen

Der `solidfire-san` Der Storage-Treiber unterstützt beide Volume-Modi: Datei und Block. Für das Filesystem VolumeMode erstellt Astra Trident ein Volume und erstellt ein Dateisystem. Der Dateisystem-Typ wird von StorageClass angegeben.

Treiber	Protokoll	VolumeMode	Unterstützte Zugriffsmodi	Unterstützte Filesysteme
<code>solidfire-san</code>	ISCSI	Block-Storage	RWO, ROX, RWX	Kein Dateisystem. Rohes Blockgerät.
<code>solidfire-san</code>	ISCSI	Block-Storage	RWO, ROX, RWX	Kein Dateisystem. Rohes Blockgerät.
<code>solidfire-san</code>	ISCSI	Dateisystem	RWO, ROX	<code>xfs</code> , <code>ext3</code> , <code>ext4</code>
<code>solidfire-san</code>	ISCSI	Dateisystem	RWO, ROX	<code>xfs</code> , <code>ext3</code> , <code>ext4</code>



Astra Trident verwendet CHAP, wenn es als erweiterte CSI-Bereitstellung funktioniert. Wenn Sie CHAP verwenden (das ist die Standardeinstellung für CSI), ist keine weitere Vorbereitung erforderlich. Es wird empfohlen, das explizit festzulegen `UseCHAP` Option zur Verwendung von CHAP mit nicht-CSI Trident. Anderenfalls siehe ["Hier"](#).



Volume-Zugriffsgruppen werden nur vom herkömmlichen, nicht-CSI-Framework für Astra Trident unterstützt. Bei der Konfiguration für die Verwendung im CSI-Modus verwendet Astra Trident CHAP.

Wenn keine `AccessGroups` Oder `UseCHAP` Sind festgelegt, gilt eines der folgenden Regeln:

- Wenn die Standardeinstellung `trident` Zugriffsgruppe wird erkannt, Zugriffsgruppen werden verwendet.
- Wenn keine Zugriffsgruppe erkannt wird und die Kubernetes-Version 1.7 oder höher ist, wird CHAP verwendet.

Back-End-Konfigurationsoptionen

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

Parameter	Beschreibung	Standard
version		Immer 1
storageDriverName	Name des Speichertreibers	Immer „solidfire-san“
backendName	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	IP-Adresse „SolidFire_“ + Storage (iSCSI)
Endpoint	MVIP für den SolidFire-Cluster mit Mandanten-Anmeldedaten	
SVIP	Speicher-IP-Adresse und -Port	
labels	Satz willkürlicher JSON-formatierter Etiketten für Volumes.	„“
TenantName	Zu verwendende Mandantenbezeichnung (wird erstellt, wenn sie nicht gefunden wurde)	
InitiatorIFace	Beschränken Sie den iSCSI-Datenverkehr auf eine bestimmte Host-Schnittstelle	„Standard“
UseCHAP	Verwenden Sie CHAP, um iSCSI zu authentifizieren	Richtig
AccessGroups	Liste der zu verwendenden Zugriffsgruppen-IDs	Findet die ID einer Zugriffsgruppe namens „Dreizack“
Types	QoS-Spezifikationen	
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt	„“ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
debugTraceFlags	Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: { „API“:false, „Methode“:true}	Null



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



Astra Trident kopiert bei allen erstellten Volumes alle auf einem Storage-Pool vorhandenen Beschriftungen in die zugrunde liegende Storage-LUN zum Zeitpunkt der Bereitstellung. 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.

Beispiel 1: Back-End-Konfiguration für `solidfire-san` Treiber mit drei Lautstärketypen

Dieses Beispiel zeigt eine Backend-Datei mit CHAP-Authentifizierung und Modellierung von drei Volumetypen mit spezifischen QoS-Garantien. Sehr wahrscheinlich würden Sie dann Storage-Klassen definieren, um jeden davon mit dem zu nutzen `IOPS` Parameter für Storage-Klasse.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "solidfire-san",
  "Endpoint": "https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0",
  "SVIP": "<svip>:3260",
  "TenantName": "<tenant>",
  "labels": {"k8scluster": "dev1", "backend": "dev1-element-cluster"},
  "UseCHAP": true,
  "Types": [{"Type": "Bronze", "Qos": {"minIOPS": 1000, "maxIOPS": 2000,
"burstIOPS": 4000}},
            {"Type": "Silver", "Qos": {"minIOPS": 4000, "maxIOPS": 6000,
"burstIOPS": 8000}},
            {"Type": "Gold", "Qos": {"minIOPS": 6000, "maxIOPS": 8000,
"burstIOPS": 10000}}]
}
```

Beispiel 2: Back-End- und Storage-Class-Konfiguration für `solidfire-san` Treiber mit virtuellen Speicherpools

Dieses Beispiel zeigt die mit virtuellen Speicherpools und StorageClasses konfigurierte Back-End-Definitionsdatei.

In der unten gezeigten Beispiel-Backend-Definitionsdatei werden für alle Speicherpools spezifische Standardwerte festgelegt, die die definieren `type` Bei Silver. Die virtuellen Speicherpools werden im `storage` Abschnitt. In diesem Beispiel legt ein Teil des Speicherpools seinen eigenen Typ fest, und einige Pools überschreiben die oben festgelegten Standardwerte.

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "solidfire-san",
  "Endpoint": "https://<user>:<password>@<mvip>/json-rpc/8.0",
  "SVIP": "<svip>:3260",
  "TenantName": "<tenant>",
  "UseCHAP": true,
  "Types": [{"Type": "Bronze", "Qos": {"minIOPS": 1000, "maxIOPS": 2000,
"burstIOPS": 4000}},
            {"Type": "Silver", "Qos": {"minIOPS": 4000, "maxIOPS": 6000,
"burstIOPS": 8000}},
            {"Type": "Gold", "Qos": {"minIOPS": 6000, "maxIOPS": 8000,
"burstIOPS": 10000}}],

  "type": "Silver",
  "labels":{"store":"solidfire", "k8scluster": "dev-1-cluster"},
  "region": "us-east-1",

  "storage": [
    {
      "labels":{"performance":"gold", "cost":"4"},
      "zone":"us-east-1a",
      "type":"Gold"
    },
    {
      "labels":{"performance":"silver", "cost":"3"},
      "zone":"us-east-1b",
      "type":"Silver"
    },
    {
      "labels":{"performance":"bronze", "cost":"2"},
      "zone":"us-east-1c",
      "type":"Bronze"
    },
    {
      "labels":{"performance":"silver", "cost":"1"},
      "zone":"us-east-1d"
    }
  ]
}

```

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 (`solidfire-gold-four`) Wird dem ersten virtuellen Speicherpool zugeordnet. Dies ist der einzige Pool, der Gold Performance mit einem `Volume Type QoS` Von Gold. Die letzte StorageClass (`solidfire-silver`) Bezeichnet jeden Speicherpool, der eine silberne Leistung bietet. 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: solidfire-gold-four
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=gold; cost=4"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-three
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=3"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-bronze-two
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=bronze; cost=2"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver-one
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver; cost=1"
  fsType: "ext4"
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: solidfire-silver
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=silver"
  fsType: "ext4"
```


Weitere Informationen

- ["Volume-Zugriffsgruppen"](#)

Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-SAN-Treibern

Erfahren Sie mehr über die Konfiguration eines ONTAP-Backends mit 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` 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 vertrauenswürdigen 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...Vaaalllluuueeee",
  "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 Backends 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-IQNs 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-IQNs 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-IQNs 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 IQNs. Die Wiederverwendung von IQNs über Hosts kann zu unerwünschten Szenarien führen, in denen Hosts sich gegenseitig irren und der Zugriff auf LUNs verweigert wird.

Wenn Astra Trident als CSI-Bereitstellung konfiguriert ist, werden Kubernetes-Node-IQNs 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-IQNs werden ebenfalls zur `iGroup` des Backend hinzugefügt. Eine ähnliche Reihe von Schritten behandelt das Entfernen von IQNs, 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-IQNs von jedem Worker-Node im Kubernetes-Cluster zu enthalten. IQNs von Nodes, die dem Kubernetes-Cluster beitreten, müssen zur Initiatorgruppe hinzugefügt werden. Ebenso müssen IQNs 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          |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| 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

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“
<code>securityStyle</code>	Sicherheitstyp für neue Volumes	„unix“
<code>tieringPolicy</code>	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"
```

Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-NAS-Treibern

Erfahren Sie mehr über die Konfiguration eines ONTAP-Backend mit ONTAP-NAS-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-NAS-Treibern vorbereiten. Für alle ONTAP Back-Ends benötigt Astra Trident mindestens ein Aggregat, das der SVM zugewiesen ist.

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 eine Gold-Klasse konfigurieren, die den verwendet `ontap-nas` Fahrer und eine Bronze-Klasse, die den verwendet `ontap-nas-economy` Eins.

Alle Kubernetes-Worker-Nodes müssen über die entsprechenden NFS-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-nas",
  "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=vsadmin"
```

2. Fügen Sie dem ONTAP-Cluster ein vertrauenswürdigen 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 vsadmin -application ontapi
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>
security login create -user-or-group-name vsadmin -application http
-authentication-method cert -vserver <vserver-name>
```

5. Testen Sie die Authentifizierung mithilfe des generierten Zertifikats. <ONTAP Management LIF> und <vServer Name> durch Management-LIF-IP und SVM-Namen ersetzen. Sie müssen sicherstellen, dass die Service-Richtlinie für das LIF auf festgelegt ist `default-data-management`.

```
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-updated.json
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "backendName": "NasBackend",
  "managementLIF": "1.2.3.4",
  "dataLIF": "1.2.3.8",
  "svm": "vserver_test",
  "clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuueeee",
  "clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
$ tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|   NAME   | STORAGE DRIVER |           UUID           |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| NasBackend | ontap-nas      | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
online |         9 |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+

```

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-nas",
  "backendName": "NasBackend",
  "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 NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|   NAME   | STORAGE DRIVER |                               UUID                               |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| NasBackend | ontap-nas      | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
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 Backends 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.

Management der NFS-Exportrichtlinien

Astra Trident verwendet NFS-Exportrichtlinien, um den Zugriff auf die Volumes zu kontrollieren, die er bereitstellt.

Astra Trident bietet zwei Optionen für die Arbeit mit Exportrichtlinien:

- Astra Trident kann die Exportrichtlinie selbst dynamisch managen. In diesem Betriebsmodus spezifiziert der Storage-Administrator eine Liste mit CIDR-Blöcken, die zulässige IP-Adressen darstellen. Astra Trident fügt automatisch Node-IPs hinzu, die in diese Bereiche fallen, zur Exportrichtlinie hinzu. Wenn keine

CIDRs angegeben werden, wird alternativ jede auf den Knoten gefundene globale Unicast-IP mit globalem Umfang zur Exportrichtlinie hinzugefügt.

- Storage-Administratoren können eine Exportrichtlinie erstellen und Regeln manuell hinzufügen. Astra Trident verwendet die Standard-Exportrichtlinie, es sei denn, in der Konfiguration ist ein anderer Name der Exportrichtlinie angegeben.

Dynamisches Managen von Exportrichtlinien

Mit der Version 20.04 von CSI Trident können Exportrichtlinien für ONTAP-Back-Ends dynamisch gemanagt werden. So kann der Storage-Administrator einen zulässigen Adressraum für Worker-Node-IPs festlegen, anstatt explizite Regeln manuell zu definieren. Dies vereinfacht das Management von Exportrichtlinien erheblich. Änderungen der Exportrichtlinie erfordern keine manuellen Eingriffe des Storage-Clusters mehr. Darüber hinaus hilft dies, den Zugriff auf das Storage-Cluster nur auf Worker-Nodes zu beschränken, die IPs im angegebenen Bereich besitzen und ein fein geregtes und automatisiertes Management unterstützen.



Das dynamische Management der Exportrichtlinien steht nur für CSI Trident zur Verfügung. Es ist wichtig sicherzustellen, dass die Worker Nodes nicht NATed werden.

Beispiel

Es müssen zwei Konfigurationsoptionen verwendet werden. Hier ist ein Beispiel Backend Definition:

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "backendName": "ontap_nas_auto_export",
  "managementLIF": "192.168.0.135",
  "svm": "svm1",
  "username": "vsadmin",
  "password": "FaKePaSsWoRd",
  "autoExportCIDRs": ["192.168.0.0/24"],
  "autoExportPolicy": true
}
```



Bei Verwendung dieser Funktion müssen Sie sicherstellen, dass für die Root-Verbindung in Ihrer SVM eine vorab erstellte Exportrichtlinie mit einer Exportregel zur Verfügung steht, die den CIDR-Block des Nodes zulässt (z. B. die standardmäßige Exportrichtlinie). Folgen Sie immer der von NetApp empfohlenen Best Practice, eine SVM für Astra Trident einzurichten.

Hier ist eine Erklärung, wie diese Funktion funktioniert, anhand des obigen Beispiels:

- `autoExportPolicy` Ist auf festgelegt `true`. Dies zeigt an, dass Astra Trident eine Exportrichtlinie für den erstellen wird `svm1` SVM und das Hinzufügen und Löschen von Regeln mit behandeln `autoExportCIDRs` Adressblöcke. Beispiel: Ein Backend mit UUID `403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec` und `autoExportPolicy` Auf einstellen `true` Erstellt eine Exportrichtlinie mit dem Namen `trident-403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec` Auf der SVM.
- `autoExportCIDRs` Enthält eine Liste von Adressblöcken. Dieses Feld ist optional und standardmäßig `["0.0.0.0/0", "::/0"]`. Falls nicht definiert, fügt Astra Trident alle Unicast-Adressen mit globellem Umfang hinzu, die auf den Worker-Nodes gefunden wurden.

In diesem Beispiel ist der `192.168.0.0/24` Adressbereich wird bereitgestellt. Das zeigt an, dass die Kubernetes-Node-IPs, die in diesen Adressbereich fallen, der vom Astra Trident erstellten Exportrichtlinie hinzugefügt werden. Wenn Astra Trident einen Knoten registriert, auf dem er ausgeführt wird, ruft er die IP-Adressen des Knotens ab und überprüft sie auf die in angegebenen Adressblöcke `autoExportCIDRs`. Nach dem Filtern der IPs erstellt Astra Trident Regeln für die Exportrichtlinie für die erkannte Client-IPs. Dabei gilt für jeden Node eine Regel, die er identifiziert.

Sie können aktualisieren `autoExportPolicy` Und `autoExportCIDRs` Für Back-Ends, nachdem Sie sie erstellt haben. Sie können neue CIDRs für ein Backend anhängen, das automatisch verwaltet wird oder vorhandene CIDRs löschen. Beim Löschen von CIDRs Vorsicht walten lassen, um sicherzustellen, dass vorhandene Verbindungen nicht unterbrochen werden. Sie können auch wählen, zu deaktivieren `autoExportPolicy` Für ein Backend und kehren Sie zu einer manuell erstellten Exportrichtlinie zurück. Dazu muss die Einstellung festgelegt werden `exportPolicy` Parameter in Ihrer Backend-Konfiguration.

Nachdem Astra Trident ein Backend erstellt oder aktualisiert hat, können Sie das Backend mit überprüfen `tridentctl` Oder das entsprechende `tridentbackend` CRD:

```
$ ./tridentctl get backends ontap_nas_auto_export -n trident -o yaml
items:
- backendUUID: 403b5326-8482-40db-96d0-d83fb3f4daec
  config:
    aggregate: ""
    autoExportCIDRs:
    - 192.168.0.0/24
    autoExportPolicy: true
    backendName: ontap_nas_auto_export
    chapInitiatorSecret: ""
    chapTargetInitiatorSecret: ""
    chapTargetUsername: ""
    chapUsername: ""
    dataLIF: 192.168.0.135
    debug: false
    debugTraceFlags: null
    defaults:
      encryption: "false"
      exportPolicy: <automatic>
      fileType: ext4
```

Wenn Nodes zu einem Kubernetes-Cluster hinzugefügt und beim Astra Trident Controller registriert werden, werden die Exportrichtlinien vorhandener Back-Ends aktualisiert (vorausgesetzt, sie sind in den in angegebenen Adressbereich enthalten `autoExportCIDRs` Für das Backend).

Wenn ein Node entfernt wird, überprüft Astra Trident alle Back-Ends, die online sind, um die Zugriffsregel für den Node zu entfernen. Indem Astra Trident diese Node-IP aus den Exportrichtlinien für gemanagte Back-Ends entfernt, verhindert er abnormale Mounts, sofern diese IP nicht von einem neuen Node im Cluster verwendet wird.

Aktualisieren Sie bei zuvor vorhandenen Back-Ends das Backend mit `tridentctl update backend` Stellt sicher, dass Astra Trident die Exportrichtlinien automatisch verwaltet. Dadurch wird eine neue Exportrichtlinie

erstellt, die nach der UUID des Backend benannt ist und Volumes, die auf dem Backend vorhanden sind, verwenden die neu erstellte Exportrichtlinie, wenn sie erneut gemountet werden.



Wenn Sie ein Backend mit automatisch gemanagten Exportrichtlinien löschen, wird die dynamisch erstellte Exportrichtlinie gelöscht. Wenn das Backend neu erstellt wird, wird es als neues Backend behandelt und erzeugt eine neue Exportrichtlinie.

Wenn die IP-Adresse eines aktiven Node aktualisiert wird, müssen Sie den Astra Trident Pod auf dem Node neu starten. Astra Trident aktualisiert dann die Exportrichtlinie für Back-Ends, die es verwaltet, um diese IP-Änderung zu berücksichtigen.

Konfigurationsoptionen und Beispiele

Erfahren Sie, wie Sie mit Ihrer Installation von Astra Trident ONTAP NAS-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
autoExportPolicy	Automatische Erstellung von Exportrichtlinien aktivieren und [Boolean] aktualisieren	Falsch
autoExportCIDRs	Liste der CIDRs, um die Kubernetes-Knoten-IPs gegen Wann zu filtern autoExportPolicy Ist aktiviert	[„0.0.0.0/0“, „:/0“]
labels	Satz willkürlicher JSON-formatierter Etiketten für Volumes	“
clientCertificate	Base64-codierter Wert des Clientzertifikats. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“

Parameter	Beschreibung	Standard
clientPrivateKey	Base64-kodierte Wert des privaten Client-Schlüssels. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“
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
nfsMountOptions	Kommagetrennte Liste von NFS-Mount-Optionen	“
qtreesPerFlexvol	Maximale Ques pro FlexVol, muss im Bereich [50, 300] liegen	„200“

Parameter	Beschreibung	Standard
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 9.8 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.



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

Für den kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden `managementLIF` Option. Ein FQDN kann auch für den angegeben werden `dataLIF` Option, in diesem Fall wird der FQDN für die NFS-Mount-Vorgänge verwendet. Auf diese Weise können Sie ein Round Robin-DNS für den Lastausgleich über mehrere Daten-LIFs hinweg erstellen.

```
`managementLIF` Für alle ONTAP-Treiber können auch IPv6-Adressen
eingestellt werden. Installieren Sie unbedingt Astra Trident mit dem `--
use-ipv6` Flagge. Es ist darauf zu achten, das 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.

Verwenden der `autoExportPolicy` Und `autoExportCIDRs` Optionen: CSI Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten. Dies wird für alle `ontap-nas-*` Treiber unterstützt.

Für das `ontap-nas-economy` Treiber, der `limitVolumeSize` Die Option beschränkt auch die maximale Größe der Volumes, die es für `qtrees` und LUNs verwaltet, sowie die `qtreesPerFlexvol` Mit Option kann die

maximale Anzahl von qtrees pro FlexVol angepasst werden.

Der `nfsMountOptions` Parameter kann verwendet werden, um Mount-Optionen festzulegen. Die Mount-Optionen für persistente Kubernetes-Volumes werden normalerweise in Storage-Klassen angegeben. Wenn jedoch keine Mount-Optionen in einer Storage-Klasse angegeben sind, wird Astra Trident zu den Mount-Optionen zurückkehren, die in der Konfigurationsdatei des Storage-Back-End angegeben sind. Wenn in der Storage-Klasse oder der Konfigurationsdatei keine Mount-Optionen angegeben sind, setzt Astra Trident keine Mount-Optionen für ein damit verbundener persistenter Volume ein.



Astra Trident setzt Provisioning-Labels im Feld „Kommentare“ aller Volumes, die mit erstellt wurden (`ontap-nas` und `ontap-nas-flexgroup`). Basierend auf dem verwendeten Treiber werden die Kommentare auf dem FlexVol festgelegt (`ontap-nas`) Oder FlexGroup (`ontap-nas-flexgroup`). Astra Trident kopiert zum Zeitpunkt der Bereitstellung alle auf einem Storage-Pool vorhandenen Labels auf das Storage-Volume. 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. Nicht unterstützt durch <code>ontap-nas</code> -Ökonomie	“
<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>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
UnxPermissions	Modus für neue Volumes	„777“
Snapshots	Steuert die Sichtbarkeit des .snapshot Verzeichnis	„Falsch“
Exportpolitik	Zu verwendende Exportrichtlinie	„Standard“
Sicherheitstyp	Sicherheitstyp für neue Volumes	„unix“



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-nas",
  "backendName": "customBackendName",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "labels": {"k8scluster": "dev1", "backend": "dev1-nasbackend"},
  "svm": "trident_svm",
  "username": "cluster-admin",
  "password": "password",
  "limitAggregateUsage": "80%",
  "limitVolumeSize": "50Gi",
  "nfsMountOptions": "nfsvers=4",
  "debugTraceFlags": {"api":false, "method":true},
  "defaults": {
    "spaceReserve": "volume",
    "qosPolicy": "premium",
    "exportPolicy": "myk8scluster",
    "snapshotPolicy": "default",
    "snapshotReserve": "10"
  }
}
```

Für `ontap-nas` und `ontap-nas-flexgroups`Astra Trident` verwendet jetzt eine neue Berechnung, um sicherzustellen, dass die FlexVol korrekt mit dem Prozentwert der Snapshot Reserve und PVC dimensioniert ist. Wenn der Benutzer eine PVC anfordert,

erstellt Astra Trident unter Verwendung der neuen Berechnung die ursprüngliche FlexVol mit mehr Speicherplatz. Diese Berechnung stellt sicher, dass der Benutzer den beschreibbaren Speicherplatz erhält, für den er in der PVC benötigt wird, und nicht weniger Speicherplatz als der angeforderte. Vor Version 2.07, wenn der Benutzer eine PVC anfordert (z. B. 5 gib), bei der SnapshotReserve auf 50 Prozent, erhalten sie nur 2,5 gib schreibbaren Speicherplatz. Der Grund dafür ist, dass der Benutzer das gesamte Volume und angefordert hat `snapshotReserve` ist ein Prozentsatz davon. Mit Trident 21.07 sind die Benutzeranforderungen der beschreibbare Speicherplatz, und Astra Trident definiert den `snapshotReserve` Zahl als Prozentsatz des gesamten Volumens. Dies gilt nicht für `ontap-nas-economy`. Im folgenden Beispiel sehen Sie, wie das funktioniert:

Die Berechnung ist wie folgt:

```
Total volume size = (PVC requested size) / (1 - (snapshotReserve
percentage) / 100)
```

Für die `snapshotReserve` = 50 %, und die PVC-Anfrage = 5 gib, beträgt die Gesamtgröße des Volumens $2/5 = 10$ gib, und die verfügbare Größe beträgt 5 gib. Dies entspricht dem, was der Benutzer in der PVC-Anfrage angefordert hat. 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_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba		online	RW	1GB	511.8MB	0%

2 entries were displayed.

Vorhandene Back-Ends aus vorherigen Installationen stellen Volumes wie oben beschrieben beim Upgrade von Astra Trident bereit. Bei Volumes, die Sie vor dem Upgrade erstellt haben, sollten Sie die Größe ihrer Volumes entsprechend der zu beobachtenden Änderung anpassen. Beispiel: Ein 2 gib PVC mit `snapshotReserve=50` Früher hat ein Volume ergeben, das 1 gib beschreibbaren Speicherplatz bereitstellt. Wenn Sie die Größe des Volumes auf 3 gib ändern, z. B. stellt die Applikation auf einem 6 gib an beschreibbarem Speicherplatz bereit.

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 Trident verwenden, empfiehlt es sich, DNS-Namen für LIFs anstelle von IP-Adressen anzugeben.

ontap-nas 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,
  "backendName": "DefaultNASBackend",
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.15",
  "svm": "nfs_svm",
  "clientCertificate": "ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2",
  "clientPrivateKey": "vcIwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX",
  "trustedCACertificate": "zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

```

ontap-nas **Treiber mit automatischer Exportrichtlinie**

In diesem Beispiel erfahren Sie, wie Sie Astra Trident anweisen können, dynamische Exportrichtlinien zu verwenden, um die Exportrichtlinie automatisch zu erstellen und zu verwalten. Das funktioniert auch für das ontap-nas-economy Und ontap-nas-flexgroup Treiber.

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "labels": {"k8scluster": "test-cluster-east-1a", "backend": "test1-
nasbackend"},
  "autoExportPolicy": true,
  "autoExportCIDRs": ["10.0.0.0/24"],
  "username": "admin",
  "password": "secret",
  "nfsMountOptions": "nfsvers=4",
}

```

ontap-nas-flexgroup **Treiber**

```

{ „Version“: 1, „storageDriverName“: „ontap-nas-Flexgroup“, „ManagementLIF“: „10.0.0.1“, „dataLIF“: „10.0.0.2“,
„Labels“: {„k8scluster“: „Test-Cluster-East-1b“, „Backend“: „test1-ontap-Cluster“}, „svm“: „svm_nfs“,
„Benutzername“: „Vsadmin“, „Passwort“: „Secret“, }

```

ontap-nas **Treiber mit IPv6**

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "backendName": "nas_ipv6_backend",
  "managementLIF": "[5c5d:5edf:8f:7657:bef8:109b:1b41:d491]",
  "labels": {"k8scluster": "test-cluster-east-1a", "backend": "test1-ontap-
  ipv6"},
  "svm": "nas_ipv6_svm",
  "username": "vsadmin",
  "password": "netapp123"
}

```

ontap-nas-economy **Treiber**

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "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.

ontap-nas **Treiber**

```

{
  {
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.2",
    "svm": "svm_nfs",
    "username": "admin",
    "password": "secret",
    "nfsMountOptions": "nfsvers=4",

```

```

"defaults": {
  "spaceReserve": "none",
  "encryption": "false",
  "qosPolicy": "standard"
},
"labels":{"store":"nas_store", "k8scluster": "prod-cluster-1"},
"region": "us_east_1",
"storage": [
  {
    "labels":{"app":"msoffice", "cost":"100"},
    "zone":"us_east_1a",
    "defaults": {
      "spaceReserve": "volume",
      "encryption": "true",
      "unixPermissions": "0755",
      "adaptiveQosPolicy": "adaptive-premium"
    }
  },
  {
    "labels":{"app":"slack", "cost":"75"},
    "zone":"us_east_1b",
    "defaults": {
      "spaceReserve": "none",
      "encryption": "true",
      "unixPermissions": "0755"
    }
  },
  {
    "labels":{"app":"wordpress", "cost":"50"},
    "zone":"us_east_1c",
    "defaults": {
      "spaceReserve": "none",
      "encryption": "true",
      "unixPermissions": "0775"
    }
  },
  {
    "labels":{"app":"mysqldb", "cost":"25"},
    "zone":"us_east_1d",
    "defaults": {
      "spaceReserve": "volume",
      "encryption": "false",
      "unixPermissions": "0775"
    }
  }
]
}

```

```
]
}
```

ontap-nas-flexgroup **Treiber**

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-flexgroup",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "secret",

  "defaults": {
    "spaceReserve": "none",
    "encryption": "false"
  },
  "labels":{"store":"flexgroup_store", "k8scluster": "prod-cluster-1"},
  "region": "us_east_1",
  "storage": [
    {
      "labels":{"protection":"gold", "creditpoints":"50000"},
      "zone":"us_east_1a",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "true",
        "unixPermissions": "0755"
      }
    },
    {
      "labels":{"protection":"gold", "creditpoints":"30000"},
      "zone":"us_east_1b",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "none",
        "encryption": "true",
        "unixPermissions": "0755"
      }
    },
    {
      "labels":{"protection":"silver", "creditpoints":"20000"},
      "zone":"us_east_1c",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "none",
        "encryption": "true",

```

```

        "unixPermissions": "0775"
    }
},
{
    "labels":{"protection":"bronze", "creditpoints":"10000"},
    "zone":"us_east_1d",
    "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "false",
        "unixPermissions": "0775"
    }
}
]
}

```

ontap-nas-economy **Treiber**

```

{
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas-economy",
    "managementLIF": "10.0.0.1",
    "dataLIF": "10.0.0.2",
    "svm": "svm_nfs",
    "username": "vsadmin",
    "password": "secret",

    "defaults": {
        "spaceReserve": "none",
        "encryption": "false"
    },
    "labels":{"store":"nas_economy_store"},
    "region": "us_east_1",
    "storage": [
        {
            "labels":{"department":"finance", "creditpoints":"6000"},
            "zone":"us_east_1a",
            "defaults": {
                "spaceReserve": "volume",
                "encryption": "true",
                "unixPermissions": "0755"
            }
        },
        {
            "labels":{"department":"legal", "creditpoints":"5000"},
            "zone":"us_east_1b",

```

```

        "defaults": {
            "spaceReserve": "none",
            "encryption": "true",
            "unixPermissions": "0755"
        }
    },
    {
        "labels":{"department":"engineering", "creditpoints":"3000"},
        "zone":"us_east_1c",
        "defaults": {
            "spaceReserve": "none",
            "encryption": "true",
            "unixPermissions": "0775"
        }
    },
    {
        "labels":{"department":"humanresource",
"creditpoints":"2000"},
        "zone":"us_east_1d",
        "defaults": {
            "spaceReserve": "volume",
            "encryption": "false",
            "unixPermissions": "0775"
        }
    }
]
}

```

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"

```


Setzen Sie Astra Trident mit Amazon FSX für NetApp ONTAP ein

"Amazon FSX für NetApp ONTAP", Ist ein vollständig gemanagter AWS Service, mit dem Kunden Filesysteme auf Basis des NetApp ONTAP Storage-Betriebssystems starten und ausführen können. Mit Amazon FSX für NetApp ONTAP können Sie bereits bekannte NetApp Funktionen sowie die Performance und Administration nutzen und gleichzeitig die Einfachheit, Agilität, Sicherheit und Skalierbarkeit beim Speichern von Daten in AWS nutzen. FSX unterstützt viele der ONTAP Dateisystemfunktionen und Administrations-APIs.

Ein Dateisystem ist die primäre Ressource in Amazon FSX, analog zu einem ONTAP-Cluster vor Ort. Innerhalb jeder SVM können Sie ein oder mehrere Volumes erstellen, bei denen es sich um Daten-Container handelt, die die Dateien und Ordner im Filesystem speichern. Amazon FSX für NetApp ONTAP wird Data ONTAP als gemanagtes Dateisystem in der Cloud zur Verfügung stellen. Der neue Dateisystemtyp heißt **NetApp ONTAP**.

Durch den Einsatz von Astra Trident mit Amazon FSX für NetApp ONTAP können Sie sicherstellen, dass die Kubernetes Cluster, die im Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) ausgeführt werden, persistente Block- und Datei-Volumes bereitstellen können, die von ONTAP unterstützt werden.

Erfahren Sie mehr über Astra Trident

Falls Sie neu bei Astra Trident sind, können Sie sich über die folgenden Links mit den folgenden Links vertraut machen:

- ["FAQs"](#)
- ["Anforderungen für die Verwendung von Astra Trident"](#)
- ["Implementieren Sie Astra Trident"](#)
- ["Best Practices für die Konfiguration von ONTAP, Cloud Volumes ONTAP und Amazon FSX für NetApp ONTAP"](#)
- ["Integration Von Astra Trident"](#)
- ["Back-End-Konfiguration für ONTAP SAN"](#)
- ["Back-End-Konfiguration für ONTAP NAS"](#)

Erfahren Sie mehr über die Treiberfunktionen ["Hier"](#).

Amazon FSX für NetApp ONTAP ["FabricPool"](#) Für das Management von Storage Tiers benötigen. Diese ermöglicht die Speicherung von Daten in einer Tier, basierend darauf, ob häufig auf die Daten zugegriffen wird.

Astra Trident erwartet, dass er mithilfe des Clusters entweder als ONTAP- oder SVM-Administrator ausgeführt wird `fsxadmin` Benutzer oder `vsadmin` SVM-Benutzer oder ein Benutzer mit einem anderen Namen und derselben Rolle. Der `fsxadmin` Der Benutzer ist ein eingeschränkter Ersatz für den `admin` Cluster-Benutzer. Astra Trident verwendet in der Regel das `admin` Cluster-Benutzer für ONTAP Implementierungen, die nicht von Amazon FSX stammen

Treiber

Sie können Astra Trident mithilfe der folgenden Treiber in Amazon FSX für NetApp ONTAP integrieren:

- `ontap-san`: Jedes bereitgestellte PV ist eine LUN innerhalb seines eigenen Amazon FSX für NetApp ONTAP Volume.

- `ontap-san-economy`: Jedes bereitgestellte PV ist eine LUN mit einer konfigurierbaren Anzahl an LUNs pro Amazon FSX für das NetApp ONTAP Volume.
- `ontap-nas`: Jedes bereitgestellte PV ist ein vollständiger Amazon FSX für NetApp ONTAP Volume.
- `ontap-nas-economy`: Jedes bereitgestellte PV ist ein qtree mit einer konfigurierbaren Anzahl von qtrees pro Amazon FSX für NetApp ONTAP Volume.
- `ontap-nas-flexgroup`: Jedes bereitgestellte PV ist ein vollständiger Amazon FSX für NetApp ONTAP FlexGroup Volume.

Authentifizierung

Astra Trident bietet zwei Authentifizierungsmodi:

- Anmeldeinformationsbasiert: Sie können den verwenden `fsxadmin` Benutzer für Ihr Dateisystem oder die `vsadmin` Benutzer für Ihre SVM konfiguriert. Wir empfehlen die Verwendung `vsadmin` Benutzer zum Konfigurieren des Back-End. Astra Trident kommuniziert mit dem FSX-Dateisystem mit diesem Benutzernamen und Passwort.
- Zertifikatsbasiert: Astra Trident kommuniziert mit der SVM auf Ihrem FSX Dateisystem mit einem Zertifikat, das auf Ihrer SVM installiert ist.

Weitere Informationen zur Authentifizierung finden Sie unter folgenden Links:

- ["ONTAP-NAS"](#)
- ["ONTAP SAN"](#)

Astra Trident auf EKS mit Amazon FSX für NetApp ONTAP implementieren und konfigurieren

Was Sie benötigen

- Ein vorhandener Amazon EKS-Cluster oder selbst verwalteter Kubernetes-Cluster mit `kubectl` Installiert.
- Ein vorhandenes Amazon FSX für NetApp ONTAP Filesystem und Storage Virtual Machine (SVM), die über die Worker-Nodes Ihres Clusters erreichbar ist.
- Worker-Nodes, die vorbereitet sind ["NFS und/oder iSCSI"](#).



Achten Sie darauf, dass Sie die für Amazon Linux und Ubuntu erforderlichen Schritte zur Knotenvorbereitung befolgen ["Amazon Machine Images"](#) (Amis) je nach EKS AMI-Typ.

Weitere Informationen zu Astra Trident-Anforderungen finden Sie unter ["Hier"](#).

Schritte

1. Astra Trident lässt sich mit einer der folgenden Methoden implementieren: `../Trident-Get-Started/kubernetes-Deploy.HTML[Deployment methods^]`.
2. Konfigurieren Sie Astra Trident wie folgt:
 - a. Sammeln Sie den Management-LIF-DNS-Namen Ihrer SVM. Suchen Sie zum Beispiel über die AWS CLI nach `DNSName` Eintrag unter `Endpoints` → `Management` Nach Ausführung des folgenden Befehls:

```
aws fsx describe-storage-virtual-machines --region <file system
region>
```

- Erstellen und Installieren von Zertifikaten zur Authentifizierung Wenn Sie ein verwenden `ontap-san` Back-End, siehe "[Hier](#)". Wenn Sie ein verwenden `ontap-nas` Back-End, siehe "[Hier](#)".



Sie können sich bei Ihrem Dateisystem anmelden (zum Beispiel Zertifikate installieren) mit SSH von überall, wo Sie Ihr Dateisystem erreichen können. Verwenden Sie die `fsxadmin` Benutzer, das Kennwort, das Sie beim Erstellen Ihres Dateisystems konfiguriert haben, und der Management-DNS-Name von `aws fsx describe-file-systems`.

- Erstellen Sie eine Backend-Datei mithilfe Ihrer Zertifikate und des DNS-Namens Ihrer Management LIF, wie im folgenden Beispiel dargestellt:

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "customBackendName",
  "managementLIF": "svm-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fsx.us-
east-2.aws.internal",
  "svm": "svm01",
  "clientCertificate": "ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2",
  "clientPrivateKey": "vcIwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX",
  "trustedCACertificate": "zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz",
}
```

Informationen zum Erstellen von Back-Ends finden Sie unter folgenden Links:

- ["Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-NAS-Treibern"](#)
- ["Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP-SAN-Treibern"](#)



Geben Sie nicht an `dataLIF` Für das `ontap-san` Und `ontap-san-economy` Treiber für den Einsatz von Multipath durch Astra Trident



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.

Führen Sie nach der Bereitstellung die Schritte aus, um ein zu erstellen "[Storage-Klasse, Volumes bereitstellen und das Volume in einem POD mounten](#)".

Weitere Informationen

- ["Dokumentation zu Amazon FSX für NetApp ONTAP"](#)
- ["Blogbeitrag zu Amazon FSX für NetApp ONTAP"](#)

Copyright-Informationen

Copyright © 2023 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.