



# **Nutzen Sie Astra Trident**

## **Astra Trident**

NetApp  
October 23, 2024

# Inhalt

Nutzen Sie Astra Trident . . . . .	1
Bereiten Sie den Knoten „Worker“ vor . . . . .	1
Back-Ends konfigurieren . . . . .	5
Back-Ends mit kubectrl erstellen . . . . .	101
Führen Sie das Back-End-Management mit kubectrl durch . . . . .	108
Back-End-Management mit tridentctl . . . . .	109
Wechseln Sie zwischen den Back-End-Managementoptionen . . . . .	111
Management von Storage-Klassen . . . . .	117
Durchführung von Volume-Vorgängen . . . . .	119
Ein NFS-Volume kann über Namespaces hinweg genutzt werden . . . . .	144
Überwachen Sie Astra Trident . . . . .	148

# Nutzen Sie Astra Trident

## Bereiten Sie den Knoten „Worker“ vor

Alle Worker-Nodes im Kubernetes-Cluster müssen in der Lage sein, die Volumes, die Sie für Ihre Pods bereitgestellt haben, zu mounten. Um die Worker-Knoten vorzubereiten, müssen Sie die NFS- oder iSCSI-Tools auf der Grundlage Ihrer Treiberauswahl installieren.

### Auswahl der richtigen Werkzeuge

Wenn Sie eine Kombination von Treibern verwenden, sollten Sie NFS- und iSCSI-Tools installieren.

#### NFS Tools

Installieren Sie die NFS Tools, sofern Sie Folgendes verwenden: `ontap-nas`, `ontap-nas-economy`, `ontap-nas-flexgroup`, `azure-netapp-files`, `gcp-cvs`

#### iSCSI-Tools

Installieren Sie die iSCSI-Tools, wenn Sie Folgendes verwenden: `ontap-san`, `ontap-san-economy`, `solidfire-san`



In aktuellen Versionen von RedHat CoreOS sind standardmäßig NFS und iSCSI installiert.

## Ermittlung des Node-Service

Astra Trident versucht automatisch zu erkennen, ob der Node iSCSI- oder NFS-Services ausführen kann.



Die Ermittlung des Node-Service erkennt erkannte Services, gewährleistet jedoch nicht, dass Services ordnungsgemäß konfiguriert wurden. Umgekehrt kann das Fehlen eines entdeckten Service nicht garantieren, dass die Volume-Bereitstellung fehlschlägt.

### Überprüfen Sie Ereignisse

Astra Trident erstellt Ereignisse für den Node zur Identifizierung der erkannten Services. Um diese Ereignisse zu überprüfen, führen Sie folgende Schritte aus:

```
kubectl get event -A --field-selector involvedObject.name=<Kubernetes node name>
```

### Überprüfen Sie erkannte Services

Astra Trident erkennt aktivierte Services für jeden Knoten auf der Trident Node CR. Um die ermittelten Dienste anzuzeigen, führen Sie folgende Schritte aus:

```
tridentctl get node -o wide -n <Trident namespace>
```

## NFS Volumes

Installieren Sie die NFS-Tools unter Verwendung der Befehle für Ihr Betriebssystem. Stellen Sie sicher, dass der NFS-Dienst während des Bootens gestartet wird.

### RHEL 8 ODER HÖHER

```
sudo yum install -y nfs-utils
```

### Ubuntu

```
sudo apt-get install -y nfs-common
```



Starten Sie die Worker-Nodes nach der Installation der NFS-Tools neu, um einen Fehler beim Anschließen von Volumes an Container zu vermeiden.

## ISCSI-Volumes

Astra Trident kann automatisch eine iSCSI-Sitzung einrichten, LUNs scannen und Multipath-Geräte erkennen, sie formatieren und auf einem Pod mounten.

### ISCSI-Funktionen zur Selbstreparatur

Bei ONTAP Systemen führt Astra Trident alle fünf Minuten iSCSI-Selbstheilung aus und bietet folgende Vorteile:

1. \* Identifizieren Sie den gewünschten iSCSI-Sitzungsstatus und den aktuellen iSCSI-Sitzungsstatus.
2. **Vergleichen** der gewünschte Zustand mit dem aktuellen Zustand, um notwendige Reparaturen zu identifizieren. Astra Trident ermittelt Reparaturprioritäten und wann Maßnahmen ergriffen werden müssen.
3. **Durchführung von Reparaturen** erforderlich, um den aktuellen iSCSI-Sitzungsstatus auf den gewünschten iSCSI-Sitzungsstatus zurückzusetzen.



Protokolle der Selbstheilungsaktivität befinden sich im `trident-main` Behälter auf dem jeweiligen Demonset Pod. Um Protokolle anzuzeigen, müssen Sie festgelegt haben `debug` Auf „true“ bei der Installation von Astra Trident zu setzen.

Astra Trident iSCSI-Funktionen zur Selbstheilung verhindern:

- Veraltete oder ungesunde iSCSI-Sitzungen, die nach einem Problem mit der Netzwerkverbindung auftreten können. Im Falle einer veralteten Sitzung wartet Astra Trident sieben Minuten vor der Anmeldung, um die Verbindung mit einem Portal wiederherzustellen.



Wenn beispielsweise CHAP-Schlüssel auf dem Speicher-Controller gedreht wurden und die Verbindung zum Netzwerk unterbrochen wird, können die alten (*Inated*) CHAP-Schlüssel bestehen bleiben. Selbstheilung kann dies erkennen und die Sitzung automatisch wiederherstellen, um die aktualisierten CHAP-Schlüssel anzuwenden.

- iSCSI-Sitzungen fehlen
- LUNs sind nicht vorhanden

## Installieren Sie die iSCSI-Tools

Installieren Sie die iSCSI-Tools mit den Befehlen für Ihr Betriebssystem.

### Bevor Sie beginnen

- Jeder Node im Kubernetes-Cluster muss über einen eindeutigen IQN verfügen. **Dies ist eine notwendige Voraussetzung.**
- Bei Verwendung von RHCOS Version 4.5 oder höher oder einer anderen RHEL-kompatiblen Linux-Distribution mit dem `solidfire-san` Treiber und Element OS 12.5 oder früher: Stellen Sie sicher, dass der CHAP-Authentifizierungsalgorithmus auf MD5 in eingestellt ist `/etc/iscsi/iscsid.conf`. Sichere, FIPS-konforme CHAP-Algorithmen SHA1, SHA-256 und SHA3-256 sind mit Element 12.7 erhältlich.

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.auth.chap_algs\) .*/\1 = MD5/'  
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

- Geben Sie bei Verwendung von Worker-Nodes, die RHEL/RedHat CoreOS mit iSCSI PVS ausführen, die `an discard MountOption` in `StorageClass` für die Inline-Speicherplatzrückgewinnung. Siehe ["Die Dokumentation von redhat"](#).

## RHEL 8 ODER HÖHER

1. Installieren Sie die folgenden Systempakete:

```
sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_utils device-  
mapper-multipath
```

2. Überprüfen Sie, ob die Version von iscsi-Initiator-utils 6.2.0.874-2.el7 oder höher ist:

```
rpm -q iscsi-initiator-utils
```

3. Scannen auf manuell einstellen:

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*\/\1 = manual/'  
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. Multipathing aktivieren:

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```



Unbedingt `etc/multipath.conf` Enthält `find_multipaths no` Unter defaults.

5. Stellen Sie das sicher iscsid Und multipathd Laufen:

```
sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
```

6. Aktivieren und starten iscsi:

```
sudo systemctl enable --now iscsi
```

## Ubuntu

1. Installieren Sie die folgenden Systempakete:

```
sudo apt-get install -y open-iscsi lsscsi sg3-utils multipath-tools  
scsitools
```

2. Stellen Sie sicher, dass Open-iscsi-Version 2.0.874-5ubuntu2.10 oder höher (für bionic) oder 2.0.874-7.1ubuntu6.1 oder höher (für Brennweite) ist:

```
dpkg -l open-iscsi
```

### 3. Scannen auf manuell einstellen:

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*\/\1 = manual/'  
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

### 4. Multipathing aktivieren:

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-'EOF'  
defaults {  
    user_friendly_names yes  
    find_multipaths no  
}  
EOF  
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service  
sudo service multipath-tools restart
```



Unbedingt `etc/multipath.conf` Enthält `find_multipaths no` Unter `defaults`.

### 5. Stellen Sie das sicher `open-iscsi` Und `multipath-tools` Sind aktiviert und läuft:

```
sudo systemctl status multipath-tools  
sudo systemctl enable --now open-iscsi.service  
sudo systemctl status open-iscsi
```



Für Ubuntu 18.04, müssen Sie Ziel-Ports mit erkennen `iscsiadm` Vor dem Start `open-iscsi` Damit der iSCSI-Daemon gestartet werden kann. Alternativ können Sie den ändern `iscsi` Dienst zu starten `iscsid` Automatisch



Starten Sie die Worker-Knoten nach der Installation der iSCSI-Tools neu, um Fehler beim Anschließen von Volumes an Container zu vermeiden.

## 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 stellt automatisch Storage-Pools aus Back-Ends bereit, die den von einer Storage-Klasse definierten Anforderungen entsprechen. Erfahren Sie, wie Sie das Backend für Ihr Storage-System

konfigurieren.

- ["Konfigurieren Sie ein Azure NetApp Files-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- oder Cloud Volumes ONTAP-NAS-Treibern"](#)
- ["Konfigurieren Sie ein Backend mit ONTAP- oder Cloud Volumes ONTAP-SAN-Treibern"](#)
- ["Setzen Sie Astra Trident mit Amazon FSX für NetApp ONTAP ein"](#)

## Azure NetApp Dateien

### Konfigurieren Sie ein Azure NetApp Files-Backend

Sie können Azure NetApp Files (ANF) als Backend für Astra Trident konfigurieren. Sie können NFS- und SMB-Volumes über ein ANF-Backend anschließen.

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

### Überlegungen

- Der Azure NetApp Files-Service unterstützt keine Volumes mit einer Größe von weniger als 100 GB. Astra Trident erstellt automatisch 100-GB-Volumes, wenn ein kleineres Volume benötigt wird.
- Astra Trident unterstützt SMB Volumes, die nur auf Windows Nodes laufenden Pods gemountet werden.
- Astra Trident unterstützt die Architektur von Windows ARM nicht.

### Konfiguration eines Azure NetApp Files-Backends wird vorbereitet

Bevor Sie Ihr Azure NetApp Files-Backend konfigurieren können, müssen Sie sicherstellen, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind.



Wenn Sie Azure NetApp Files zum ersten Mal oder an einem neuen Standort verwenden, ist eine Erstkonfiguration erforderlich, um Azure NetApp Files einzurichten und ein NFS-Volume zu erstellen. Siehe ["Azure: Azure NetApp Files einrichten und ein NFS Volume erstellen"](#).

### Voraussetzungen für NFS und SMB Volumes

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

- Ein Kapazitäts-Pool. Siehe ["Microsoft: Erstellen Sie einen Kapazitäts-Pool für Azure NetApp Files"](#).
- Ein an Azure NetApp Files delegiertes Subnetz. Siehe ["Microsoft: Delegieren Sie ein Subnetz an Azure NetApp Files"](#).
- `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 Folgendes verwenden:
  - Der Eigentümer oder die Rolle des Mitarbeiters ["Vordefiniert von Azure"](#).



- A **"Benutzerdefinierte Beitragsrolle"** Auf Abonnementebene (assignableScopes) Mit den folgenden Berechtigungen, die auf nur das beschränkt sind, was Astra Trident erfordert. Nach dem Erstellen der benutzerdefinierten Rolle **"Weisen Sie die Rolle über das Azure-Portal zu"**.

```
{
  "id": "/subscriptions/<subscription-id>/providers/Microsoft.Authorization/roleDefinitions/<role-definition-id>",
  "properties": {
    "roleName": "custom-role-with-limited-perms",
    "description": "custom role providing limited permissions",
    "assignableScopes": [
      "/subscriptions/<subscription-id>"
    ],
    "permissions": [
      {
        "actions": [

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/read",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/read",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/write",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/delete",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/read",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/write",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/snapshots/delete",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/read",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/write",
",
"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/delete",
",

```

```

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/subvolumes/Get
Metadata/action",

"Microsoft.NetApp/netAppAccounts/capacityPools/volumes/MountTargets/r
ead",
        "Microsoft.Network/virtualNetworks/read",
        "Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/read",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations
/read",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations
/write",

"Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrations
/delete",
        "Microsoft.Features/features/read",
        "Microsoft.Features/operations/read",
        "Microsoft.Features/providers/features/read",

"Microsoft.Features/providers/features/register/action",

"Microsoft.Features/providers/features/unregister/action",

"Microsoft.Features/subscriptionFeatureRegistrations/read"
    ],
    "notActions": [],
    "dataActions": [],
    "notDataActions": []
  }
]
}
}

```

- Im Azure location Das enthält mindestens eine **"Delegiertes Subnetz"**. Ab Trident 22.01 finden Sie das location Parameter ist ein erforderliches Feld auf der obersten Ebene der Backend-Konfigurationsdatei. In virtuellen Pools angegebene Standortwerte werden ignoriert.

#### **Zusätzliche Anforderungen für SMB Volumes**

Zur Erstellung eines SMB-Volumes müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Active Directory konfiguriert und mit Azure NetApp Files verbunden. Siehe **"Microsoft: Erstellen und Verwalten von Active Directory-Verbindungen für Azure NetApp Files"**.
- Kubernetes-Cluster mit einem Linux-Controller-Knoten und mindestens einem Windows-Worker-Node, auf dem Windows Server 2019 ausgeführt wird. Astra Trident unterstützt SMB Volumes, die nur auf Windows Nodes laufenden Pods gemountet werden.

- Mindestens ein Astra Trident-Schlüssel mit Ihren Active Directory-Anmeldeinformationen, damit Azure NetApp Files sich bei Active Directory authentifizieren kann. Um Geheimnis zu erzeugen smbcreds:

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- Ein CSI-Proxy, der als Windows-Dienst konfiguriert ist. Zum Konfigurieren von A `csi-proxy` Weitere Informationen finden Sie unter ["GitHub: CSI-Proxy"](#) Oder ["GitHub: CSI Proxy für Windows"](#) Für Kubernetes-Knoten, die auf Windows ausgeführt werden.

## Azure NetApp Files Back-End-Konfigurationsoptionen und -Beispiele

Informieren Sie sich über die Back-End-Konfigurationsoptionen für NFS und SMB für ANF und überprüfen Sie Konfigurationsbeispiele.

Astra Trident verwendet Ihre Backend-Konfiguration (Subnetz, virtuelles Netzwerk, Service Level und Standort), um ANF Volumes auf Kapazitäts-Pools zu erstellen, die am angeforderten Standort verfügbar sind und dem angeforderten Service Level und Subnetz entsprechen.



Astra Trident unterstützt keine manuellen QoS-Kapazitäts-Pools.

### Back-End-Konfigurationsoptionen

ANF Back-Ends stellen diese Konfigurationsoptionen bereit.

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	
resourceGroups	Liste der Ressourcengruppen zum Filtern ermittelter Ressourcen	„[]“ (kein Filter)

Parameter	Beschreibung	Standard
netappAccounts	Liste von NetApp Accounts zur Filterung erkannter Ressourcen	„[]“ (kein Filter)
capacityPools	Liste der Kapazitäts-Pools zur Filterung erkannter Ressourcen	„[]“ (kein Filter, zufällig)
virtualNetwork	Name eines virtuellen Netzwerks mit einem delegierten Subnetz	“
subnet	Name eines an delegierten Subnetzes Microsoft.Netapp/volumes	“
networkFeatures	Eventuell Set von vnet-Funktionen für ein Volumen Basic Oder Standard. Netzwerkfunktionen sind nicht in allen Regionen verfügbar und müssen möglicherweise in einem Abonnement aktiviert werden. Angeben networkFeatures Wenn die Funktion nicht aktiviert ist, schlägt die Volume-Bereitstellung fehl.	“
nfsMountOptions	Engmaschige Kontrolle der NFS-Mount-Optionen Für SMB Volumes ignoriert. Um Volumes mit NFS-Version 4.1 einzubinden, beinhalten nfsvers=4 Wählen Sie in der Liste mit durch Komma getrennten Mount-Optionen NFS v4.1 aus. Mount-Optionen, die in einer Storage-Klassen-Definition festgelegt sind, überschreiben Mount-Optionen, die in der Backend-Konfiguration festgelegt sind.	„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: \{"api": false, "method": true, "discovery": true\}. Verwenden Sie dies nur, wenn Sie Fehler beheben und einen detaillierten Log Dump benötigen.	Null

Parameter	Beschreibung	Standard
nasType	Konfiguration der Erstellung von NFS- oder SMB-Volumes Die Optionen lauten <code>nfs</code> , <code>smb</code> Oder <code>null</code> . Einstellung auf <code>null</code> setzt standardmäßig auf NFS-Volumes.	<code>nfs</code>



Weitere Informationen zu den Netzwerkfunktionen finden Sie unter ["Konfigurieren Sie Netzwerkfunktionen für ein Azure NetApp Files Volume"](#).

## Erforderliche Berechtigungen und Ressourcen

Wenn Sie beim Erstellen eines PVC einen Fehler „Keine Kapazitätspools gefunden“ erhalten, ist es wahrscheinlich, dass Ihre App-Registrierung nicht die erforderlichen Berechtigungen und Ressourcen (Subnetz, virtuelles Netzwerk, Kapazitäts-Pool) zugeordnet hat. Wenn Debug aktiviert ist, protokolliert Astra Trident die Azure Ressourcen, die bei der Erstellung des Backend ermittelt wurden. Überprüfen Sie, ob eine geeignete Rolle verwendet wird.

Die Werte für `resourceGroups`, `netappAccounts`, `capacityPools`, `virtualNetwork`, und `subnet` Kann mit kurzen oder vollqualifizierten Namen angegeben werden. In den meisten Fällen werden vollqualifizierte Namen empfohlen, da kurze Namen mehrere Ressourcen mit demselben Namen entsprechen können.

Der `resourceGroups`, `netappAccounts`, und `capacityPools` Werte sind Filter, die die ermittelten Ressourcen auf die in diesem Storage-Back-End verfügbaren Personen beschränken und in beliebiger Kombination angegeben werden können. Vollqualifizierte Namen folgen diesem Format:

Typ	Formatieren
Ressourcengruppe	<Ressourcengruppe>
NetApp Konto	<Resource Group>/<netapp Account>
Kapazitäts-Pool	<Resource Group>/<netapp Account>/<Capacity Pool>
Virtuelles Netzwerk	<Ressourcengruppe>/<virtuelles Netzwerk>
Subnetz	<Ressourcengruppe>/<virtuelles Netzwerk>/<Subnetz>

## Volume-Provisionierung

Sie können die standardmäßige Volume-Bereitstellung steuern, indem Sie die folgenden Optionen in einem speziellen Abschnitt der Konfigurationsdatei angeben. Siehe [Beispielkonfigurationen](#) Entsprechende Details.

Parameter	Beschreibung	Standard
exportRule	Exportregeln für neue Volumes exportRule Muss eine kommagetrennte Liste beliebiger Kombinationen von IPv4-Adressen oder IPv4-Subnetzen in CIDR-Notation sein. Für SMB Volumes ignoriert.	„0.0.0.0/0“
snapshotDir	Steuert die Sichtbarkeit des .Snapshot-Verzeichnisses	„Falsch“
size	Die Standardgröße der neuen Volumes	„100 GB“
unixPermissions	die unix-Berechtigungen neuer Volumes (4 Oktal-Ziffern). Für SMB Volumes ignoriert.	„“ (Vorschau-Funktion, erfordert Whitelisting im Abonnement)

## Beispielkonfigurationen

### Beispiel 1: Minimale Konfiguration

Dies ist die absolute minimale Backend-Konfiguration. Mit dieser Konfiguration erkennt Astra Trident alle Ihre NetApp Konten, Kapazitäts-Pools und Subnetze, die an ANF am konfigurierten Speicherort delegiert wurden, und setzt zufällig neue Volumes auf einen dieser Pools und Subnetze. Weil `nasType` Wird weggelassen, das `nfs` Standard gilt und das Backend wird für NFS-Volumes bereitgestellt.

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
location: eastus
```

## Beispiel 2: Spezifische Service Level-Konfiguration mit Kapazitätspool-Filtern

Bei dieser Back-End-Konfiguration werden Volumes in Azure platziert `eastus` Standort in einem `Ultra` 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: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
```

### 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: Ultra
capacityPools:
- application-group-1/account-1/ultra-1
- application-group-1/account-1/ultra-2
virtualNetwork: my-virtual-network
subnet: my-subnet
networkFeatures: Standard
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
  snapshotDir: 'true'
  size: 200Gi
  unixPermissions: '0777'
```



## Beispiel 4: Virtuelle Pool-Konfiguration

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. Virtuelle Pool-Labels wurden verwendet, um die Pools basierend auf zu differenzieren `performance`.

```
---
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
resourceGroups:
- application-group-1
networkFeatures: Basic
nfsMountOptions: vers=3,proto=tcp,timeo=600
labels:
  cloud: azure
storage:
- labels:
    performance: gold
    serviceLevel: Ultra
    capacityPools:
    - ultra-1
    - ultra-2
    networkFeatures: Standard
- labels:
    performance: silver
    serviceLevel: Premium
    capacityPools:
    - premium-1
- labels:
    performance: bronze
    serviceLevel: Standard
    capacityPools:
    - standard-1
    - standard-2
```

## Definitionen der Storage-Klassen

Im Folgenden `StorageClass` Definitionen beziehen sich auf die oben genannten Speicherpools.

## Beispieldefinitionen mit `parameter.selector` Feld

Wird Verwendet `parameter.selector` Sie können für jedes 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
```

## Beispieldefinitionen für SMB Volumes

Wird Verwendet `nasType`, `node-stage-secret-name`, und `node-stage-secret-namespace`, Sie können ein SMB-Volume angeben und die erforderlichen Active Directory-Anmeldeinformationen angeben.

### Beispiel 1: Grundlegende Konfiguration im Standard-Namespace

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

### Beispiel 2: Unterschiedliche Geheimnisse pro Namespace verwenden

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```

### Beispiel 3: Verschiedene Geheimnisse pro Volumen

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: anf-sc-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "azure-netapp-files"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: ${pvc.name}
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: ${pvc.namespace}
```



nasType: `smb` Filter für Pools, die SMB-Volumes unterstützen nasType: `nfs` Oder  
nasType: `null` Filter für NFS Pools.

### Erstellen Sie das Backend

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.

## Cloud Volumes Service für Google Cloud-Back-End konfigurieren

Erfahren Sie, wie Sie NetApp Cloud Volumes Service für Google Cloud mit den vorgegebenen Beispielkonfigurationen als Backend für Ihre Astra Trident Installation konfigurieren.

### Erfahren Sie mehr über den Astra Trident Support für Cloud Volumes Service für Google Cloud

Astra Trident kann Cloud Volumes Service Volumes in einem von zwei erstellen "[Servicetypen](#)":

- **CVS-Performance:** Der Standard Astra Trident Service-Typ. Dieser Performance-optimierte Service-Typ ist ideal für Produktions-Workloads, die Performance schätzen. Der CVS-Performance-Servicetyp ist eine Hardwareoption, die Volumes mit einer Größe von mindestens 100 gib unterstützt. Sie können eine von auswählen "[Drei Service-Level](#)":
  - standard
  - premium
  - extreme
- **CVS:** Der CVS-Servicetyp bietet eine hohe zonale Verfügbarkeit bei begrenzten bis moderaten Leistungsstufen. Der CVS-Servicetyp ist eine Software-Option, die Storage Pools zur Unterstützung von Volumes mit einer Größe von 1 gib verwendet. Der Speicherpool kann bis zu 50 Volumes enthalten, in denen sich alle Volumes die Kapazität und Performance des Pools teilen. Sie können eine von auswählen "[Zwei Service-Level](#)":
  - standardsw
  - zoneredundantstandardsw

### 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, das mit NetApp Cloud Volumes Service konfiguriert ist
- Projektnummer Ihres Google Cloud-Kontos
- Google Cloud-Servicekonto bei `netappcloudvolumes.admin` Rolle
- API-Schlüsseldatei für Ihr Cloud Volumes Service-Konto

## Back-End-Konfigurationsoptionen

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.

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
<code>storageClass</code>	Optionaler Parameter zur Angabe des CVS-Servicetyps. Nutzung <code>software</code> Wählen Sie den CVS-Diensttyp aus. Anderenfalls übernimmt Astra Trident den Servicetyp CVS-Performance ( <code>hardware</code> ).	
<code>storagePools</code>	CVS-Diensttyp nur. Optionaler Parameter zur Angabe von Speicherpools für die Volume-Erstellung.	
<code>projectNumber</code>	Google Cloud Account Projektnummer. Der Wert ist auf der Startseite des Google Cloud Portals zu finden.	
<code>hostProjectNumber</code>	Erforderlich bei Verwendung eines gemeinsamen VPC-Netzwerks. In diesem Szenario <code>projectNumber</code> ist das Service-Projekt, und <code>hostProjectNumber</code> ist das Hostprojekt.	

Parameter	Beschreibung	Standard
apiRegion	In der Google Cloud-Region, in der Astra Trident Cloud Volumes Service Volumes erstellt. Wenn regionenübergreifende Kubernetes-Cluster erstellt werden, werden Volumes in einem erstellt apiRegion Können in Workloads verwendet werden, die auf Nodes über mehrere Google Cloud Regionen hinweg geplant sind. Der regionale Verkehr verursacht zusätzliche Kosten.	
apiKey	API-Schlüssel für das Google Cloud-Dienstkonto bei netappcloudvolumes.admin 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 dem 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	Das CVS-Performance oder CVS Service-Level für neue Volumes. CVS-Performance Werte sind standard, premium, Oder extreme. CVS-Werte sind standardsw Oder zoneredundantstandardsw.	CVS-Performance ist der Standard. Der CVS-Standardwert ist „standardsw“.

Parameter	Beschreibung	Standard
network	Für Cloud Volumes Service Volumes verwendetes Google Cloud Netzwerk	„Standard“
debugTraceFlags	Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: \{"api":false, "method":true\}. Verwenden Sie dies nur, wenn Sie Fehler beheben und einen detaillierten Log Dump benötigen.	Null
allowedTopologies	Damit Sie regionsübergreifenden Zugriff ermöglichen, wird Ihre StorageClass-Definition für verwendet allowedTopologies Muss alle Regionen umfassen. Beispiel: - key: topology.kubernetes.io/region values: - us-east1 - europe-west1	

## Optionen zur Volume-Bereitstellung

Sie können die Standard-Volume-Bereitstellung im steuern defaults Abschnitt der Konfigurationsdatei.

Parameter	Beschreibung	Standard
exportRule	Die Exportregeln für neue Volumes. Muss eine kommasetrennte Liste beliebiger Kombinationen von IPv4-Adressen oder IPv4-Subnetzen in CIDR-Notation sein.	„0.0.0.0/0“
snapshotDir	Zugriff auf die .snapshot Verzeichnis	„Falsch“
snapshotReserve	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumes	"" (CVS Standard 0 akzeptieren)
size	Die Größe neuer Volumes. Die Mindestmenge von CVS-Performance beträgt 100 gib. CVS mindestens 1 gib.	Der Servicetyp CVS-Performance ist standardmäßig auf „100 gib“ eingestellt. CVS-Diensttyp setzt keine Standardeinstellung, erfordert jedoch mindestens 1 gib.

## Beispiele für CVS-Performance-Diensttypen

Die folgenden Beispiele enthalten Beispielkonfigurationen für den CVS-Performance-Servicetyp.

[illegible]



```
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
```

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
projectNumber: '012345678901'
apiRegion: us-west2
apiKey:
  type: service_account
  project_id: my-gcp-project
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3bl/qp8B4Kws8zX5ojY9m
    XsYg6gyxy4zq7OlwWgLwGa==
    -----END PRIVATE KEY-----
  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 3: Virtuelle Pool-Konfiguration

Dieses Beispiel verwendet `storage` Um virtuelle Pools und die zu konfigurieren `StorageClasses` Die sich auf sie beziehen. Siehe [Definitionen der Storage-Klassen](#) Um zu sehen, wie die Speicherklassen definiert wurden.

Hier werden für alle virtuellen Pools, die das festlegen, spezifische Standardeinstellungen festgelegt `snapshotReserve` Bei 5% und der `exportRule` Zu 0.0.0.0/0. Die virtuellen Pools werden im definiert `storage` Abschnitt. Jeder individuelle virtuelle Pool definiert seine eigenen `serviceLevel`, Und einige Pools überschreiben die Standardwerte. Virtuelle Pool-Labels wurden verwendet, um die Pools basierend auf zu differenzieren `performance` Und `protection`.

[illegible]

```

znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGz1zZE4jK3b1/qp8B4Kws8zX5ojY9m
XsYg6gyxy4zq70lwWgLwGa==
-----END PRIVATE KEY-----
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
```

### Definitionen der Storage-Klassen

Die folgenden StorageClass-Definitionen gelten für das Beispiel der virtuellen Pool-Konfiguration. Wird verwendet `parameters.selector`, Sie können für jede StorageClass den virtuellen Pool angeben, der zum Host eines Volumes verwendet wird. Im Volume werden die Aspekte definiert, die im ausgewählten Pool definiert sind.

## Beispiel für Storage-Klasse

```
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
```

- Die erste StorageClass (`cvs-extreme-extra-protection`) Karten zum ersten virtuellen Pool. 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 Pool ausgewählt wird und stellt sicher, dass die Anforderungen an die Snapshot-Reserve erfüllt werden.

### Beispiele für CVS-Diensttypen

Die folgenden Beispiele enthalten Beispielkonfigurationen für den CVS-Servicetyp.



[illegible]

```
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  
serviceLevel: standardsw
```

## Beispiel 2: Konfiguration des Storage Pools

Diese Beispiel-Back-End-Konfiguration verwendet `storagePools`. So konfigurieren Sie einen Speicherpool:

```
---
version: 1
storageDriverName: gcp-cvs
backendName: gcp-std-so-with-pool
projectNumber: '531265380079'
apiRegion: europe-west1
apiKey:
  type: service_account
  project_id: cloud-native-data
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |-
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    MIIIEvAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBywggSiAgEAAoIBAQDaT+Oui9FBAw19
    L1AGEkrYU5xd9K5NlO5jMkIFND5wCD+Nv+jd1GvtFRLaLK5RvXyF5wzvztmODNS+
    qtScpQ+5cFpQkuGtv9U9+N6qtuVYYO3b504Kp5CtqVPJCgMJaK2j8pZTIqUiMum/
    5/Y9oTbZrjAHSMsgJm2nHzFq2X0rqVMAHghI6ATm4DOuWx8XGWKTGIPlc0qPqJlqS
    LLaWOH4VIZQZCAyW5IU9PCAmwqHgdG0uhFNfCgMmED6PBUvVLsLvcq86X+QSWR9k
    ETqElj/sGCenPF7ti1DhGBFafd9hPnxg9PZY29ArEZwY9G/ZjZQX7WPgs0VvxiNR
    DxZRC3GXAgMBAAECggEACn5c59bG/qnVEVI1CwMAalM5M2z09JFhlL1ljKwntNPj
    Vilw2eTW2+UE7HbJru/S7KQgA5Dnn9kvCraEahPRuddUMrD0vG4kTl/IODV6uFuk
    Y0sZfbqd4jMUQ21smvGsqFzwloYWS5qzO1W83ivXH/HW/iqkmY2eW+EPRS/hwSSu
    SscR+SojI7PB0BWSJhlV4yqYf3vcD/D95el2CVHfRCkL85DKumeZ+yHENpiXGZAE
    t8xSs4a50OPm6NHhevCw2a/UQ95/foXNUR450HtbjieJo5o+FF6EYZQGfU2ZHZO8
    37FBKuaJkdGW5xqaI9TL7aqkGkFMF4F2qvOZM+vy8QKBgQD4oVuOkJDlhkTHP86W
    esFlwlkpWyJR9ZA7LI0g/rVpslnX+XdDq0WQf4umDLNau5hYEH9LU6ZSGs1Xk3/B
    NHwR6OXFuqEKNiu83d0zSlHhTy7PZpOZdj5a/vVvQfPDMz7OvsqLRd7YCAbdzuQ0
    +Ahq0Ztwvg0HQ64hdW0ukpYRRwKBgQDgyHj98oqswoYuIa+pPlYs0pPwLmjwKyNm
    /HayzCp+Qjiyy7Tzg8AUqlH1Ou83XbV428jvg7kDh07PCCKFq+mMmfqHmTpb0Maq
    KpKnZg4ipsqPlyHNNEOrmcailXbwIhCLewMqMrggUiLOmCw4PscL5nK+4GKu2XE1
    jLqjWAZFMQKBgFHkQ9XXRAJlkr3XpGHOgn890pZOkCVSrqju6aUef/5KYlFCt8ew
    F/+aIxM2iQSVmWQYOvVCnhuY/F2GfAQ7d0om3decuwIOCX/xy7PjHMkLXa2uaZs4
    WR17sLduj62RqXRLX0c0QkwBiNFyHbRcpdkZJQujbyMhBa+7j7SxT4BtAoGAWMWT
    UucocRXZm/pdvz9wteNH3YDwnJLMxm1KC06qMXbBoYrliY4sm3ywJWMC+iCd/H8A
    Gecxd/xVu5mA2L2N3KMq18Zhz8Th0G5DwKyDRJgOQ0Q46yuNXOoYEjlo4Wjyk8Me
    +tlQ8iK98E0UmZnhTgfSpSNElbz2AqnzQ3MN9uECgYAqdvdpnKGFvdtZ2DjyMoJ
    E89UIC41WjjJGmHsd8W65+3X0RwMzKMT6aZc5tK9J5dHvmWIETnbM+1TImdbBFga
    NWOC6f3r2xbGXHhaWSl+nobpTuvlo56ZRJVvVk7lFMsidzMuHH8pxfgNJemwA4P
    ThDHcejv035NNV6Kyo00tA==
    -----END PRIVATE KEY-----
  client_email: cloudvolumes-admin-sa@cloud-native-
  data.iam.gserviceaccount.com
```

```
client_id: '107071413297115343396'
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%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
storageClass: software
zone: europe-west1-b
network: default
storagePools:
- 1bc7f380-3314-6005-45e9-c7dc8c2d7509
serviceLevel: Standardsw
```

### 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` Storage-Treiber unterstützt beide Volume-Modi: Datei und Block. Für das `filesystem` VolumeModi erstellt Astra Trident ein Volume und erstellt ein Dateisystem. Der Dateisystem-Typ wird von `StorageClass` angegeben.

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



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.	„“

Parameter	Beschreibung	Standard
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.

### 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 Volume-Typen 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 Pools

Dieses Beispiel zeigt die mit virtuellen Pools zusammen mit StorageClasses konfigurierte Back-End-Definitionsdatei.

Astra Trident kopiert beim Provisioning die auf einem Storage-Pool vorhandenen Labels auf die Back-End-Storage-LUN. Storage-Administratoren können Labels je virtuellen Pool definieren und Volumes nach Label gruppieren.

In der unten gezeigten Beispiel-Backend-Definitionsdatei werden für alle Speicherpools spezifische Standardwerte festgelegt, die die definieren `type` Bei Silver. Die virtuellen Pools werden im definiert `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 Pools. 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 Pool zugeordnet. Dies ist der einzige Pool, der Gold Performance mit einem bietet `Volume Type QoS` Von Gold. Die letzte StorageClass (`solidfire-silver`) Bezeichnet jeden Speicherpool, der eine silberne Leistung bietet. Astra Trident entscheidet, welcher virtuelle Pool ausgewählt wird und stellt sicher, dass 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 Backend mit ONTAP- und Cloud Volumes ONTAP-SAN-Treibern.

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



Astra Control bietet nahtlosen Schutz, Disaster Recovery und Mobilität (Verschieben von Volumes zwischen Kubernetes Clustern) für Volumes, die mit der erstellt wurden `ontap-nas`, `ontap-nas-flexgroup`, und `ontap-san` Treiber. Siehe ["Voraussetzungen für die Astra Control Replikation"](#) Entsprechende Details.

- Sie müssen verwenden `ontap-nas` Für produktive Workloads, die Datensicherung, Disaster Recovery und Mobilität erfordern.
- Nutzung `ontap-san-economy` Nach einer voraussichtlichen Volume-Nutzung ist zu erwarten, dass sie wesentlich höher ist, als das von ONTAP unterstützt wird.
- Nutzung `ontap-nas-economy` Nur in dem eine zu erwartende Volume-Nutzung größer als die von ONTAP wird, und `ontap-san-economy` Treiber kann nicht verwendet werden.
- Verwenden Sie ihn nicht `ontap-nas-economy` Wenn Sie die Notwendigkeit von Datensicherung, Disaster Recovery oder Mobilität erwarten.

## 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.

Obwohl es möglich ist, eine restriktivere Rolle innerhalb ONTAP, dass ein Trident-Treiber verwenden kann, wir nicht empfehlen es. Bei den meisten neuen Versionen von Trident sind zusätzliche APIs erforderlich, die berücksichtigt werden müssten, was Upgrades schwierig und fehleranfällig macht.

## Vorbereiten der Konfiguration des Back-End mit ONTAP-SAN-Treibern

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).

Sie können vorhandene Back-Ends aktualisieren, um zwischen auf Anmeldeinformationen basierenden und zertifikatbasierten Methoden zu verschieben. Es wird jedoch immer nur eine Authentifizierungsmethode unterstützt. Um zu einer anderen Authentifizierungsmethode zu wechseln, müssen Sie die vorhandene Methode von der Backend-Konfiguration entfernen.



Wenn Sie versuchen, **sowohl Anmeldeinformationen als auch Zertifikate** bereitzustellen, schlägt die Backend-Erstellung mit einem Fehler fehl, dass mehr als eine Authentifizierungsmethode in der Konfigurationsdatei angegeben wurde.

## 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:

## YAML

Version: 1 backendName: BeispieleBackend storageDriverName: ontap-san ManagementLIF: 10.0.0.1  
svm: svm\_nfs Benutzername: Vsadmin Passwort: Passwort

## JSON

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

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 oder Aktualisierung eines Backend ist der einzige Schritt, der Kenntnisse über die 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",
  "svm": "vserver_test",
  "clientCertificate": "Faaaakkkkeeee...Vaaalllluuuuueeee",
  "clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
  "trustedCACertificate": "QNFinfO...SiqOyN",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

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

## Aktualisieren Sie Authentifizierungsmethoden, oder drehen Sie die Anmeldedaten

Sie können ein vorhandenes Backend aktualisieren, um eine andere Authentifizierungsmethode zu verwenden oder ihre Anmeldedaten 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. Dazu müssen Sie die vorhandene Authentifizierungsmethode entfernen und die neue Authentifizierungsmethode hinzufügen. Verwenden Sie dann die aktualisierte Backend.json-Datei, die die erforderlichen Parameter enthält `tridentctl backend update`.

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

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

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

```



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

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

### Geben Sie Initiatorgruppen an

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

- Astra Trident kann automatisch eine igroup pro Backend erstellen und managen. Wenn `igroupName` ist nicht in der Backend-Definition enthalten, erstellt Astra Trident eine igroup mit dem Namen `trident-  
<backend-UUID>` Auf der SVM. So wird sichergestellt, dass jedes Backend über eine dedizierte iGroup verfügt und das automatisierte Hinzufügen/Löschen von Kubernetes Node-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` In Versionen vor 23.01 oder `trident-node<operating system>-xxxx` Ab 23.01) auf den neu hinzugefügten Knoten und registriert die neuen Knoten, an die es Volumes hinzufügen kann. 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: password
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).
- Verwalten des Hinzufügung von Initiatoren zu dem `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": "password",
  "igroupName": "trident",
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxUpDaTeD",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkeUpDaTeD",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSD6cNwxyz",
}
```

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

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

```
STATE | VOLUMES |
```

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

```
online | 7 |
```

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

## ONTAP SAN-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 SVM-Management-LIF für nahtlose MetroCluster-Umschaltung müssen Sie eine SVM-Management-LIF angeben. Es kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden. Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit installiert wurde <code>--use-ipv6</code> Flagge. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“
dataLIF	IP-Adresse des LIF-Protokolls. <b>Nicht für iSCSI angeben.</b> Astra Trident verwendet <b>"ONTAP selektive LUN-Zuordnung"</b> Um die iSCSI LIFs zu ermitteln, die für die Einrichtung einer Multi-Path-Sitzung erforderlich sind. Wenn eine Warnung erzeugt wird dataLIF ist explizit definiert.	Abgeleitet von SVM

Parameter	Beschreibung	Standard
useCHAP	Verwenden Sie CHAP, um iSCSI für ONTAP-SAN-Treiber zu authentifizieren [Boolesch]. Auf einstellen <code>true</code> Damit Astra Trident bidirektionales CHAP als Standardauthentifizierung für die im Backend angegebene SVM konfiguriert und verwendet. Siehe <a href="#">"Vorbereiten der Konfiguration des Back-End mit ONTAP-SAN-Treibern"</a> Entsprechende Details.	Falsch
chapInitiatorSecret	CHAP-Initiatorschlüssel. Erforderlich, wenn <code>useCHAP=true</code>	"
labels	Satz willkürlicher JSON-formatierter Etiketten für Volumes	"
chapTargetInitiatorSecret	Schlüssel für CHAP-Zielinitiator. Erforderlich, wenn <code>useCHAP=true</code>	"
chapUsername	Eingehender Benutzername. Erforderlich, wenn <code>useCHAP=true</code>	"
chapTargetUsername	Zielbenutzername. Erforderlich, wenn <code>useCHAP=true</code>	"
clientCertificate	Base64-codierter Wert des Clientzertifikats. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	"
clientPrivateKey	Base64-kodierte Wert des privaten Client-Schlüssels. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	"
trustedCACertificate	Base64-kodierte Wert des vertrauenswürdigen CA-Zertifikats. Optional Wird für die zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet.	"
username	Benutzername für die Kommunikation mit dem ONTAP Cluster erforderlich. Wird für die Anmeldeinformationsbasierte Authentifizierung verwendet.	"
password	Passwort, das für die Kommunikation mit dem ONTAP Cluster erforderlich ist. Wird für die Anmeldeinformationsbasierte Authentifizierung verwendet.	"
svm	Zu verwendende Storage Virtual Machine	Abgeleitet wenn eine SVM <code>managementLIF</code> Angegeben ist

Parameter	Beschreibung	Standard
igroupName	Der Name der Initiatorgruppe für die zu verwendenden SAN Volumes. Siehe Finden Sie weitere Informationen.	„Trident-<Backend-UUID>“
storagePrefix	Das Präfix wird beim Bereitstellen neuer Volumes in der SVM verwendet. Kann später nicht mehr geändert werden. Um diesen Parameter zu aktualisieren, müssen Sie ein neues Backend erstellen.	„Dreizack“
limitAggregateUsage	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die Nutzung über diesem Prozentsatz liegt. Wenn Sie ein Amazon FSX für das NetApp ONTAP-Back-End verwenden, geben Sie diese bitte nicht an limitAggregateUsage. Die vorhanden fsxadmin Und vsadmin Enthalten Sie nicht die erforderlichen Berechtigungen, um die Aggregatnutzung abzurufen und sie mit Astra Trident zu begrenzen.	„“ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt. Schränkt auch die maximale Größe der Volumes ein, die es für qtrees und LUNs managt.	„“ (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} Verwenden Sie nur, wenn Sie eine Fehlerbehebung durchführen und einen detaillierten Logdump benötigen.	Null

Parameter	Beschreibung	Standard
useREST	<p>Boolescher Parameter zur Verwendung von ONTAP REST-APIs. <b>Technische Vorschau</b></p> <p>useREST Wird als <b>Tech-Vorschau bereitgestellt</b>, das für Testumgebungen und nicht für Produktions-Workloads empfohlen wird. Wenn eingestellt auf <code>true</code>, Astra Trident wird ONTAP REST APIs zur Kommunikation mit dem Backend verwenden. Diese Funktion erfordert ONTAP 9.11.1 und höher. Darüber hinaus muss die verwendete ONTAP-Login-Rolle Zugriff auf den haben <code>ontap</code> Applikation. Dies wird durch die vordefinierte zufrieden <code>vsadmin</code> Und <code>cluster-admin</code> Rollen: useREST Wird mit MetroCluster nicht unterstützt.</p>	Falsch

#### Details zu `igroupName`

`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` empfehlen wir die Verwendung einer Initiatorgruppe pro Kubernetes Cluster, sofern die SVM zwischen Umgebungen gemeinsam genutzt werden soll. Dies ist notwendig, damit Astra Trident automatisch IQN-Ergänzungen und -Löschungen pflegt.

- `igroupName` Kann aktualisiert werden, um auf eine neue `igroup` zu verweisen, die auf der SVM außerhalb des Astra Trident erstellt und gemanagt wird.
- `igroupName` Kann weggelassen werden. In diesem Fall wird Astra Trident eine `igroup` mit dem Namen erstellen und verwalten `trident-<backend-UUID>` Automatisch

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.

#### Back-End-Konfigurationsoptionen für die Bereitstellung von Volumes

Sie können die Standardbereitstellung mit diesen Optionen im `steuern defaults` Abschnitt der Konfiguration. 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“

Parameter	Beschreibung	Standard
snapshotPolicy	Die Snapshot-Richtlinie zu verwenden	„Keine“
qosPolicy	QoS-Richtliniengruppe zur Zuweisung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage Pool/Backend. Die Verwendung von QoS Policy Groups mit Astra Trident erfordert ONTAP 9.8 oder höher. Wir empfehlen die Verwendung einer nicht gemeinsam genutzten QoS-Richtliniengruppe und stellen sicher, dass die Richtliniengruppe auf jede Komponente einzeln angewendet wird. Eine Richtliniengruppe für Shared QoS führt zur Durchsetzung der Obergrenze für den Gesamtdurchsatz aller Workloads.	“
adaptiveQosPolicy	Adaptive QoS-Richtliniengruppe mit Zuordnung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage Pool/Backend	“
snapshotReserve	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumens „0“	Wenn snapshotPolicy ist „keine“, sonst „
splitOnClone	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	„Falsch“
encryption	Aktivieren Sie NetApp Volume Encryption (NVE) auf dem neuen Volume, standardmäßig aktiviert false. NVE muss im Cluster lizenziert und aktiviert sein, damit diese Option verwendet werden kann. Wenn NAE auf dem Backend aktiviert ist, wird jedes im Astra Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert. Weitere Informationen finden Sie unter: <a href="#">"Astra Trident arbeitet mit NVE und NAE zusammen"</a> .	„Falsch“
luksEncryption	Aktivieren Sie die LUKS-Verschlüsselung. Siehe <a href="#">"Linux Unified Key Setup (LUKS) verwenden"</a> .	“
securityStyle	Sicherheitstyp für neue Volumes	unix



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

## Beispiele für die Volume-Bereitstellung

Hier ist ein Beispiel mit definierten Standardeinstellungen:

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
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 Wirschaft 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
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
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: password
```

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: password
```

### Beispiele für Back-Ends mit virtuellen 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 Pools werden im Abschnitt Speicher definiert.

Astra Trident setzt Provisioning-Labels im Bereich „Comments“. Kommentare werden auf dem FlexVol gesetzt. Astra Trident kopiert alle Labels auf einem virtuellen Pool auf das Storage-Volume während der Bereitstellung. Storage-Administratoren können Labels je virtuellen Pool definieren und Volumes nach Label gruppieren.

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
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSD6cNwxyz
igroupName: trident
username: vsadmin
password: password
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: password
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 Pools. 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 Pool im zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der erste virtuelle Pool 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der zweite, dritte virtuelle Pool 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas` Back-End und der dritte virtuelle 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der zweite virtuelle 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas-economy` Back-End und der dritte virtuelle Pool in `ontap-san` Back-End: Dies sind die einzigen Poolangebote mit 5000 Kreditpunkten.

Astra Trident entscheidet, welcher virtuelle Pool ausgewählt wird und stellt sicher, dass 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 ONTAP-NAS-Back-End

Erfahren Sie mehr über die Konfiguration eines ONTAP-Backend mit ONTAP- und Cloud Volumes ONTAP-NAS-Treibern.

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

Astra Control bietet nahtlosen Schutz, Disaster Recovery und Mobilität (Verschieben von Volumes zwischen Kubernetes Clustern) für Volumes, die mit der erstellt wurden `ontap-nas`, `ontap-nas-flexgroup`, und `ontap-san` Treiber. Siehe ["Voraussetzungen für die Astra Control Replikation"](#) Entsprechende Details.



- Sie müssen verwenden `ontap-nas` Für produktive Workloads, die Datensicherung, Disaster Recovery und Mobilität erfordern.
- Nutzung `ontap-san-economy` Nach einer voraussichtlichen Volume-Nutzung ist zu erwarten, dass sie wesentlich höher ist, als das von ONTAP unterstützt wird.
- Nutzung `ontap-nas-economy` Nur in dem eine zu erwartende Volume-Nutzung größer als die von ONTAP wird, und `ontap-san-economy` Treiber kann nicht verwendet werden.
- Verwenden Sie ihn nicht `ontap-nas-economy` Wenn Sie die Notwendigkeit von Datensicherung, Disaster Recovery oder Mobilität erwarten.

### 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.

Obwohl es möglich ist, eine restriktivere Rolle innerhalb ONTAP, dass ein Trident-Treiber verwenden kann, wir nicht empfehlen es. Bei den meisten neuen Versionen von Trident sind zusätzliche APIs erforderlich, die berücksichtigt werden müssten, was Upgrades schwierig und fehleranfällig macht.

### Bereiten Sie sich auf die Konfiguration eines Backend mit ONTAP-NAS-Treibern vor

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-`

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).

Sie können vorhandene Back-Ends aktualisieren, um zwischen auf Anmeldeinformationen basierenden und zertifikatbasierten Methoden zu verschieben. Es wird jedoch immer nur eine Authentifizierungsmethode unterstützt. Um zu einer anderen Authentifizierungsmethode zu wechseln, müssen Sie die vorhandene Methode von der Backend-Konfiguration entfernen.



Wenn Sie versuchen, **sowohl Anmeldeinformationen als auch Zertifikate** bereitzustellen, schlägt die Backend-Erstellung mit einem Fehler fehl, dass mehr als eine Authentifizierungsmethode in der Konfigurationsdatei angegeben wurde.

### 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:

## YAML

```
---
version: 1
backendName: ExampleBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

## JSON

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

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...Vaaalllluuuuueeee",
  "clientPrivateKey": "LS0tFaKE...0VaLuES0tLS0K",
  "storagePrefix": "myPrefix_"
}

#Update backend with tridentctl
tridentctl update backend NasBackend -f cert-backend-updated.json -n
trident
```

NAME	STORAGE DRIVER	UUID
NasBackend	ontap-nas	98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214

### Aktualisieren Sie Authentifizierungsmethoden, oder drehen Sie die Anmeldedaten

Sie können ein vorhandenes Backend aktualisieren, um eine andere Authentifizierungsmethode zu verwenden oder ihre Anmeldedaten 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. Dazu müssen Sie die vorhandene Authentifizierungsmethode entfernen und die neue Authentifizierungsmethode hinzufügen. Verwenden Sie dann die aktualisierte Backend.json-Datei, die die erforderlichen Parameter enthält `tridentctl update backend`.

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

### 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 den Storage-Cluster nur auf Worker-Nodes mit IPs im angegebenen Bereich zu beschränken, was ein fein abgestimmtes und automatisiertes Management unterstützt.



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: password
autoExportCIDRs:
- 192.168.0.0/24
autoExportPolicy: true
```



Wenn Sie diese Funktion verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass für die Root-Verbindung in Ihrer SVM eine zuvor erstellte Exportrichtlinie mit einer Exportregel vorhanden ist, 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.

## ONTAP NAS-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 SVM-Management-LIF für nahtlose MetroCluster-Umschaltung müssen Sie eine SVM-Management-LIF angeben. Es kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden. Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit installiert wurde <code>--use-ipv6</code> Flagge. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“

Parameter	Beschreibung	Standard
dataLIF	IP-Adresse des LIF-Protokolls. Wir empfehlen Ihnen, anzugeben dataLIF. Falls nicht vorgesehen, ruft Astra Trident Daten-LIFs von der SVM ab. Sie können einen vollständig qualifizierten Domänennamen (FQDN) angeben, der für die NFS-Mount-Vorgänge verwendet werden soll. Damit können Sie ein Round-Robin-DNS zum Load-Balancing über mehrere Daten-LIFs erstellen. Kann nach der Anfangseinstellung geändert werden. Siehe . Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit installiert wurde --use -ipv6 Flagge. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	Angegebene Adresse oder abgeleitet von SVM, falls nicht angegeben (nicht empfohlen)
autoExportPolicy	Aktivieren Sie die automatische Erstellung von Exportrichtlinien und aktualisieren Sie [Boolean]. Verwenden der autoExportPolicy Und autoExportCIDRs Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.	Falsch
autoExportCIDRs	Liste der CIDRs, um die Kubernetes-Knoten-IPs gegen Wann zu filtern autoExportPolicy Ist aktiviert. Verwenden der autoExportPolicy Und autoExportCIDRs Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.	[„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	“ „
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
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. <b>Gilt nicht für Amazon FSX für ONTAP</b>	„ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt.	„ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt. Schränkt auch die maximale Größe der Volumes ein, die es für qtrees und LUNs verwaltet, und auf ein qtreesPerFlexvol Mit Option kann die maximale Anzahl von qtrees pro FlexVol angepasst werden.	„ (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} Verwenden Sie nicht debugTraceFlags Es sei denn, Sie beheben Fehler und benötigen einen detaillierten Log Dump.	Null

Parameter	Beschreibung	Standard
nfsMountOptions	Kommagetrennte Liste von NFS-Mount-Optionen. Die Mount-Optionen für Kubernetes-persistente Volumes werden normalerweise in Storage-Klassen angegeben. Wenn jedoch keine Mount-Optionen in einer Storage-Klasse angegeben sind, stellt Astra Trident die Mount-Optionen bereit, die in der Konfigurationsdatei des Storage-Back-End angegeben sind. Wenn in der Storage-Klasse oder der Konfigurationsdatei keine Mount-Optionen angegeben sind, stellt Astra Trident keine Mount-Optionen für ein damit verbundener persistentes Volume fest.	“
qtreesPerFlexvol	Maximale Ques pro FlexVol, muss im Bereich [50, 300] liegen	„200“
useREST	Boolescher Parameter zur Verwendung von ONTAP REST-APIs. <b>Technische Vorschau</b> useREST Wird als <b>Tech-Vorschau bereitgestellt</b> , das für Testumgebungen und nicht für Produktions-Workloads empfohlen wird. Wenn eingestellt auf <code>true</code> , Astra Trident wird ONTAP REST APIs zur Kommunikation mit dem Backend verwenden. Diese Funktion erfordert ONTAP 9.11.1 und höher. Darüber hinaus muss die verwendete ONTAP-Login-Rolle Zugriff auf den haben <code>ontap</code> Applikation. Dies wird durch die vordefinierte zufrieden <code>vsadmin</code> Und <code>cluster-admin</code> Rollen: useREST Wird mit MetroCluster nicht unterstützt.	Falsch

## Back-End-Konfigurationsoptionen für die Bereitstellung von Volumes

Sie können die Standardbereitstellung mit diesen Optionen im `steuern defaults` Abschnitt der Konfiguration. Ein Beispiel finden Sie unten in den Konfigurationsbeispielen.

Parameter	Beschreibung	Standard
spaceAllocation	Speicherplatzzuweisung für LUNs	„Wahr“
spaceReserve	Space Reservation Mode; „none“ (Thin) oder „Volume“ (Thick)	„Keine“

Parameter	Beschreibung	Standard
snapshotPolicy	Die Snapshot-Richtlinie zu verwenden	„Keine“
qosPolicy	QoS-Richtliniengruppe zur Zuweisung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage Pool/Backend	“
adaptiveQosPolicy	Adaptive QoS-Richtliniengruppe mit Zuordnung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage Pool/Backend. Nicht unterstützt durch ontap-nas-Ökonomie	“
snapshotReserve	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumens „0“	Wenn snapshotPolicy ist „keine“, sonst „
splitOnClone	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	„Falsch“
encryption	Aktivieren Sie NetApp Volume Encryption (NVE) auf dem neuen Volume, standardmäßig aktiviert false. NVE muss im Cluster lizenziert und aktiviert sein, damit diese Option verwendet werden kann. Wenn NAE auf dem Backend aktiviert ist, wird jedes im Astra Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert. Weitere Informationen finden Sie unter: <a href="#">"Astra Trident arbeitet mit NVE und NAE zusammen"</a> .	„Falsch“
tieringPolicy	Tiering-Richtlinie zur Verwendung von „keiner“	„Nur Snapshot“ für eine ONTAP 9.5 SVM-DR-Konfiguration
unixPermissions	Modus für neue Volumes	„777“ für NFS Volumes; leer (nicht zutreffend) für SMB Volumes
snapshotDir	Steuert die Sichtbarkeit des .snapshot Verzeichnis	„Falsch“
exportPolicy	Zu verwendende Exportrichtlinie	„Standard“
securityStyle	Sicherheitstyp für neue Volumes. NFS unterstützt mixed Und unix Sicherheitsstile. SMB unterstützt mixed Und ntfs Sicherheitsstile.	NFS-Standard ist unix. SMB-Standard ist ntfs.



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.

## Beispiele für die Volume-Bereitstellung

Hier ein Beispiel mit definierten Standardwerten:

```
---
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 Volumes  $2/5 = 10$  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.

## Beispiele

### 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.

### Standardoptionen ein `ontap-nas-economy`

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

## Zertifikatbasierte 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_
```



## Automatische Exportrichtlinie

Diese Beispiele zeigen Ihnen, 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.

### `ontap-nas`-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: password
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
username: vsadmin
password: password
```

## Verwenden von IPv6-Adressen

Dieses Beispiel zeigt managementLIF Verwenden einer IPv6-Adresse.

```
---
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: password
```

## 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: password
```

## ontap-nas **Treiber für Amazon FSX für ONTAP mithilfe von SMB Volumes**

```
---
version: 1
backendName: SMBBackend
storageDriverName: ontap-nas
managementLIF: example.mgmt.fqdn.aws.com
nasType: smb
dataLIF: 10.0.0.15
svm: nfs_svm
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
storagePrefix: myPrefix_
```

## Beispiele für Back-Ends mit virtuellen 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 Pools werden im Abschnitt Speicher definiert.

Astra Trident setzt Provisioning-Labels im Bereich „Comments“. Kommentare wurden auf FlexVol für gesetzt `ontap-nas` Oder FlexGroup für `ontap-nas-flexgroup`. Astra Trident kopiert alle Labels auf einem virtuellen Pool auf das Storage-Volume während der Bereitstellung. Storage-Administratoren können Labels je virtuellen Pool definieren und Volumes nach Label gruppieren.

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-nas
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: admin
password: password
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: mysqlldb
cost: '25'
zone: us_east_1d
defaults:
  spaceReserve: volume
  encryption: 'false'
  unixPermissions: '0775'
```

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
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'
```

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
dataLIF: 10.0.0.2
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
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'
```

### Aktualisierung dataLIF Nach der Erstkonfiguration

Sie können die Daten-LIF nach der Erstkonfiguration ändern, indem Sie den folgenden Befehl ausführen, um die neue Backend-JSON-Datei mit aktualisierten Daten-LIF bereitzustellen.

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <path-to-backend-json-file-
with-updated-dataLIF>
```



Wenn PVCs an einen oder mehrere Pods angeschlossen sind, müssen Sie alle entsprechenden Pods herunterfahren und sie dann wieder zurückbringen, damit die neue logische Daten wirksam werden.

### Back-Ends StorageClasses zuordnen

Die folgenden StorageClass-Definitionen beziehen sich auf die oben genannten virtuellen Pools. 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 Pool im zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der erste virtuelle Pool 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der zweite, dritte virtuelle Pool 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas` Back-End und der dritte virtuelle 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End und der zweite virtuelle 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 Pool in zugeordnet `ontap-nas-economy` Back-End und der dritte virtuelle Pool in `ontap-san` Back-End: Dies sind die einzigen Poolangebote mit 5000 Kreditpunkten.

Astra Trident entscheidet, welcher virtuelle Pool ausgewählt wird und stellt sicher, dass 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"

```

# Amazon FSX für NetApp ONTAP

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 FSX für ONTAP können Sie 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 für ONTAP unterstützt 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**.

Mit Astra Trident mit Amazon FSX für NetApp ONTAP können Sie sicherstellen, dass Kubernetes Cluster, die in Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) ausgeführt werden, persistente Block- und Datei-Volumes bereitstellen, die durch ONTAP gesichert sind.

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.

## Überlegungen

- SMB Volumes:
  - SMB Volumes werden mit unterstützt `ontap-nas` Nur Treiber.
  - Astra Trident unterstützt SMB Volumes, die nur auf Windows Nodes laufenden Pods gemountet werden.
  - Astra Trident unterstützt die Architektur von Windows ARM nicht.
- Volumes, die auf Amazon FSX Filesystemen erstellt wurden und bei denen automatische Backups aktiviert sind, können nicht durch Trident gelöscht werden. Um PVCs zu löschen, müssen Sie das PV und das FSX für ONTAP-Volume manuell löschen. So vermeiden Sie dieses Problem:
  - Verwenden Sie nicht **Quick create**, um das FSX für das ONTAP-Dateisystem zu erstellen. Der Quick-Create-Workflow ermöglicht automatische Backups und bietet keine Opt-out-Option.
  - Bei Verwendung von **Standard create** deaktivieren Sie die automatische Sicherung. Durch Deaktivieren automatischer Backups kann Trident ein Volume erfolgreich ohne weitere manuelle Eingriffe löschen.

## ▼ Backup and maintenance - *optional*

### Daily automatic backup [Info](#)

Amazon FSx can protect your data through daily backups

☐ Enabled

☒ Disabled

## 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.

Informationen zu den Fahrern finden Sie unter "[ONTAP-Treiber](#)".

## Authentifizierung

Astra Trident bietet zwei Authentifizierungsmodi.

- Zertifikatsbasiert: Astra Trident kommuniziert mit der SVM auf Ihrem FSX Dateisystem mit einem Zertifikat, das auf Ihrer SVM installiert ist.
- Anmeldeinformationsbasiert: Sie können den verwenden `fsxadmin` Benutzer für Ihr Dateisystem oder die `vsadmin` Benutzer für Ihre SVM konfiguriert.



Astra Trident erwartet einen weiteren Betrieb `vsadmin` SVM-Benutzer oder als Benutzer mit einem anderen Namen, der dieselbe Rolle hat. Amazon FSX für NetApp ONTAP hat eine `fsxadmin` Benutzer, die nur einen eingeschränkten Ersatz für die ONTAP bieten `admin` Cluster-Benutzer. Wir empfehlen Ihnen sehr, es zu verwenden `vsadmin` Mit Astra Trident:

Sie können Back-Ends aktualisieren, um zwischen auf Anmeldeinformationen basierenden und zertifikatbasierten Methoden zu verschieben. Wenn Sie jedoch versuchen, **Anmeldeinformationen und Zertifikate** bereitzustellen, schlägt die Backend-Erstellung fehl. Um zu einer anderen Authentifizierungsmethode zu wechseln, müssen Sie die vorhandene Methode von der Backend-Konfiguration entfernen.

Weitere Informationen zur Aktivierung der Authentifizierung finden Sie in der Authentifizierung für Ihren Treibertyp:

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

#### Weitere Informationen

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

### Integration von Amazon FSX für NetApp ONTAP

Sie können Ihr Filesystem Amazon FSX für NetApp ONTAP mit Astra Trident integrieren, um sicherzustellen, dass Kubernetes Cluster, die in Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) ausgeführt werden, persistente Block- und File-Volumes mit ONTAP bereitstellen können.

#### Bevor Sie beginnen

Zusätzlich zu ["Anforderungen von Astra Trident"](#) Zur Integration von FSX für ONTAP mit Astra Trident benötigen Sie Folgendes:

- 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 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.

#### Zusätzliche Anforderungen für SMB Volumes

- Kubernetes-Cluster mit einem Linux-Controller-Knoten und mindestens einem Windows-Worker-Node, auf dem Windows Server 2019 ausgeführt wird. Astra Trident unterstützt SMB Volumes, die nur auf Windows Nodes laufenden Pods gemountet werden.
- Mindestens ein Astra Trident-Geheimnis, das Ihre Active Directory-Anmeldedaten enthält. Um Geheimnis zu erzeugen `smbcreds`:

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- Ein CSI-Proxy, der als Windows-Dienst konfiguriert ist. Zum Konfigurieren von A `csi-proxy` Weitere Informationen finden Sie unter ["GitHub: CSI-Proxy"](#) Oder ["GitHub: CSI Proxy für Windows"](#) Für Kubernetes-Knoten, die auf Windows ausgeführt werden.

#### Integration von ONTAP-SAN- und NAS-Treibern



Wenn Sie für SMB Volumes konfigurieren, müssen Sie lesen [Vorbereitung zur Bereitstellung von SMB Volumes](#) Bevor Sie das Backend erstellen.

#### Schritte

1. Implementieren Sie Astra Trident mit einer der Lösungen "[Implementierungsoptionen](#)".
2. Sammeln Sie den SVM-Management-LIF-DNS-Namen. Suchen Sie zum Beispiel mit der AWS CLI nach DNSName Eintrag unter Endpoints → Management Nach Ausführung des folgenden Befehls:

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

3. Erstellen und Installieren von Zertifikaten für "[NAS-Back-End-Authentifizierung](#)" Oder "[SAN-Back-End-Authentifizierung](#)".



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`.

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

#### YAML

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: customBackendName
managementLIF: svm-XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.fsx.us-
east-2.aws.internal
svm: svm01
clientCertificate: ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

#### JSON

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "customBackendName",
  "managementLIF": "svm-XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.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"](#)

## Ergebnisse

Nach der Bereitstellung können Sie ein erstellen ["Storage-Klasse, Volumes bereitstellen und das Volume in einem POD mounten"](#).

## Vorbereitung zur Bereitstellung von SMB Volumes

Sie können SMB-Volumes mit bereitstellen `ontap-nas` Treiber. Bevor Sie fertig sind [Integration von ONTAP-SAN- und NAS-Treibern](#) Führen Sie die folgenden Schritte aus.

## Schritte

1. Erstellen von SMB-Freigaben Sie können SMB-Admin-Freigaben auf zwei Arten erstellen: Mit ["Microsoft Management Console"](#) Snap-in für freigegebene Ordner oder mit der ONTAP-CLI. So erstellen Sie SMB-Freigaben mithilfe der ONTAP-CLI:

- a. Erstellen Sie bei Bedarf die Verzeichnispfadstruktur für die Freigabe.

Der `vserver cifs share create` Der Befehl überprüft während der Freigabenerstellung den in der Option `-path` angegebenen Pfad. Wenn der angegebene Pfad nicht vorhanden ist, schlägt der Befehl fehl.

- b. Erstellen einer mit der angegebenen SVM verknüpften SMB-Freigabe:

```
vserver cifs share create -vserver vserver_name -share-name
share_name -path path [-share-properties share_properties,...]
[other_attributes] [-comment text]
```

- c. Vergewissern Sie sich, dass die Freigabe erstellt wurde:

```
vserver cifs share show -share-name share_name
```



Siehe ["Erstellen Sie eine SMB-Freigabe"](#) Vollständige Informationen.

2. Beim Erstellen des Backend müssen Sie Folgendes konfigurieren, um SMB-Volumes festzulegen. Alle FSX-Konfigurationsoptionen für ONTAP-Backend finden Sie unter ["FSX für ONTAP Konfigurationsoptionen und Beispiele"](#).

Parameter	Beschreibung	Beispiel
smbShare	Name der SMB-Freigabe, die mithilfe der Microsoft Management Console für freigegebene Ordner erstellt wurde. Zum Beispiel „smb-Share“. <b>Erforderlich für SMB Volumes.</b>	smb-share

Parameter	Beschreibung	Beispiel
nasType	<b>Muss auf eingestellt sein smb.</b> Wenn Null, wird standardmäßig auf gesetzt nfs.	smb
securityStyle	Sicherheitstyp für neue Volumes. <b>Muss auf eingestellt sein ntfs Oder mixed Für SMB Volumes.</b>	ntfs Oder mixed Für SMB Volumes
unixPermissions	Modus für neue Volumes. <b>Muss für SMB Volumes leer gelassen werden.</b>	“

## FSX für ONTAP Konfigurationsoptionen und Beispiele

Erfahren Sie mehr über Back-End-Konfigurationsoptionen für Amazon FSX für ONTAP. Dieser Abschnitt enthält Beispiele für die Back-End-Konfiguration.

### Back-End-Konfigurationsoptionen

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

Parameter	Beschreibung	Beispiel
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 SVM-Management-LIF für nahtlose MetroCluster-Umschaltung müssen Sie eine SVM-Management-LIF angeben. Es kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden. Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit installiert wurde --use-ipv6 Flagge. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“



Parameter	Beschreibung	Beispiel
dataLIF	<p>IP-Adresse des LIF-Protokolls.</p> <p><b>ONTAP NAS drivers:</b> Wir empfehlen die Angabe von dataLIF. Falls nicht vorgesehen, ruft Astra Trident Daten-LIFs von der SVM ab. Sie können einen vollständig qualifizierten Domänennamen (FQDN) angeben, der für die NFS-Mount-Vorgänge verwendet werden soll. Damit können Sie ein Round-Robin-DNS zum Load-Balancing über mehrere Daten-LIFs erstellen. Kann nach der Anfangseinstellung geändert werden. Siehe . <b>ONTAP-SAN-Treiber:</b> Geben Sie nicht für iSCSI an. Astra Trident verwendet die ONTAP Selective LUN Map, um die iSCSI LIFs zu ermitteln, die für die Einrichtung einer Multi-Path-Sitzung erforderlich sind. Eine Warnung wird erzeugt, wenn dataLIF explizit definiert ist. Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit installiert wurde <code>--use-ipv6</code> Flagge. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].</p>	
autoExportPolicy	<p>Aktivieren Sie die automatische Erstellung von Exportrichtlinien und aktualisieren Sie [Boolean]. Verwenden der <code>autoExportPolicy</code> Und <code>autoExportCIDsRs</code> Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.</p>	„Falsch“
autoExportCIDsRs	<p>Liste der CIDsRs, um die Kubernetes-Knoten-IPs gegen Wann zu filtern <code>autoExportPolicy</code> Ist aktiviert. Verwenden der <code>autoExportPolicy</code> Und <code>autoExportCIDsRs</code> Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.</p>	„[„0.0.0.0/0“, „:/0“]“
labels	Satz willkürlicher JSON-formatierter Etiketten für Volumes	“ „“

Parameter	Beschreibung	Beispiel
clientCertificate	Base64-codierter Wert des Clientzertifikats. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“ ”
clientPrivateKey	Base64-kodierte Wert des privaten Client-Schlüssels. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“ ”
trustedCACertificate	Base64-kodierte Wert des vertrauenswürdigen CA-Zertifikats. Optional Wird für die zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet.	“ ”
username	Benutzername zum Herstellen einer Verbindung zum Cluster oder zur SVM. Wird für die Anmeldeinformationsbasierte Authentifizierung verwendet. Beispiel: Vsadmin.	
password	Passwort für die Verbindung mit dem Cluster oder der SVM Wird für die Anmeldeinformationsbasierte Authentifizierung verwendet.	
svm	Zu verwendende Storage Virtual Machine	Abgeleitet, wenn eine SVM Management LIF angegeben ist.
igroupName	Der Name der Initiatorgruppe für die zu verwendenden SAN Volumes. Siehe .	„Trident-<Backend-UUID>“
storagePrefix	Das Präfix wird beim Bereitstellen neuer Volumes in der SVM verwendet. Kann nach der Erstellung nicht geändert werden. Um diesen Parameter zu aktualisieren, müssen Sie ein neues Backend erstellen.	„Dreizack“
limitAggregateUsage	<b>Für Amazon FSX nicht für NetApp ONTAP angeben.</b> den angegebenen fsxadmin Und vsadmin Enthalten Sie nicht die erforderlichen Berechtigungen, um die Aggregatnutzung abzurufen und sie mit Astra Trident zu begrenzen.	Verwenden Sie ihn nicht.

Parameter	Beschreibung	Beispiel
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt. Schränkt auch die maximale Größe der Volumes ein, die es für qtrees und LUNs verwaltet, und auf ein qtreesPerFlexvol Mit Option kann die maximale Anzahl von qtrees pro FlexVol angepasst werden.	„ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
lunsPerFlexvol	Die maximale Anzahl an LUNs pro FlexVol muss im Bereich [50, 200] liegen. Nur SAN	„100“
debugTraceFlags	Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: { „API“:false, „Methode“:true} Verwenden Sie nicht debugTraceFlags Es sei denn, Sie beheben Fehler und benötigen einen detaillierten Log Dump.	Null
nfsMountOptions	Kommagetrennte Liste von NFS-Mount-Optionen. Die Mount-Optionen für Kubernetes-persistente Volumes werden normalerweise in Storage-Klassen angegeben. Wenn jedoch keine Mount-Optionen in einer Storage-Klasse angegeben sind, stellt Astra Trident die Mount-Optionen bereit, die in der Konfigurationsdatei des Storage-Back-End angegeben sind. Wenn in der Storage-Klasse oder der Konfigurationsdatei keine Mount-Optionen angegeben sind, stellt Astra Trident keine Mount-Optionen für ein damit verbundener persistentes Volume fest.	“
nasType	Konfiguration der Erstellung von NFS- oder SMB-Volumes Die Optionen lauten <code>nfs</code> , <code>smb</code> , Oder Null. <b>Muss auf eingestellt sein <code>smb</code> Für SMB-Volumes.</b> Einstellung auf null setzt standardmäßig auf NFS-Volumes.	nfs
qtreesPerFlexvol	Maximale Ques pro FlexVol, muss im Bereich [50, 300] liegen	„200“

Parameter	Beschreibung	Beispiel
smbShare	Name der SMB-Freigabe, die mithilfe der Microsoft Management Console für freigegebene Ordner erstellt wurde. <b>Erforderlich für SMB Volumes.</b>	smb-Share
useREST	Boolescher Parameter zur Verwendung von ONTAP REST-APIs. <b>Technische Vorschau</b> useREST Wird als <b>Tech-Vorschau bereitgestellt</b> , das für Testumgebungen und nicht für Produktions-Workloads empfohlen wird. Wenn eingestellt auf <code>true</code> , Astra Trident wird ONTAP REST APIs zur Kommunikation mit dem Backend verwenden. Diese Funktion erfordert ONTAP 9.11.1 und höher. Darüber hinaus muss die verwendete ONTAP-Login-Rolle Zugriff auf den haben <code>ontap</code> Applikation. Dies wird durch die vordefinierte zufrieden <code>vsadmin</code> Und <code>cluster-admin</code> Rollen:	„Falsch“

### Details zu `igroupName`

`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` empfehlen wir die Verwendung einer Initiatorgruppe pro Kubernetes Cluster, sofern die SVM zwischen Umgebungen gemeinsam genutzt werden soll. Dies ist notwendig, damit Astra Trident automatisch IQN-Ergänzungen und -Löschungen pflegt.

- `igroupName` Kann aktualisiert werden, um auf eine neue `igroup` zu verweisen, die auf der SVM außerhalb des Astra Trident erstellt und gemanagt wird.
- `igroupName` Kann weggelassen werden. In diesem Fall wird Astra Trident eine `igroup` mit dem Namen erstellen und verwalten `trident-<backend-UUID>` Automatisch

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.

### Aktualisierung `dataLIF` Nach der Erstkonfiguration

Sie können die Daten-LIF nach der Erstkonfiguration ändern, indem Sie den folgenden Befehl ausführen, um die neue Backend-JSON-Datei mit aktualisierten Daten-LIF bereitzustellen.

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <path-to-backend-json-file-with-updated-dataLIF>
```



Wenn PVCs an einen oder mehrere Pods angeschlossen sind, müssen Sie alle entsprechenden Pods herunterfahren und sie dann wieder zurückbringen, damit die neue logische Daten wirksam werden.

### Back-End-Konfigurationsoptionen für die Bereitstellung von Volumes

Sie können die Standardbereitstellung mit diesen Optionen im steuern `defaults` Abschnitt der Konfiguration. 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 oder Backend. Die Verwendung von QoS Policy Groups mit Astra Trident erfordert ONTAP 9.8 oder höher. Wir empfehlen die Verwendung einer nicht gemeinsam genutzten QoS-Richtliniengruppe und stellen sicher, dass die Richtliniengruppe auf jede Komponente einzeln angewendet wird. Eine Richtliniengruppe für Shared QoS führt zur Durchsetzung der Obergrenze für den Gesamtdurchsatz aller Workloads.	“
<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 oder Backend. Nicht unterstützt durch <code>ontap-nas-Ökonomie</code>	“
<code>snapshotReserve</code>	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumens „0“	Wenn <code>snapshotPolicy</code> ist „keine“, sonst „

Parameter	Beschreibung	Standard
splitOnClone	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	„Falsch“
encryption	Aktivieren Sie NetApp Volume Encryption (NVE) auf dem neuen Volume, standardmäßig aktiviert <code>false</code> . NVE muss im Cluster lizenziert und aktiviert sein, damit diese Option verwendet werden kann. Wenn NAE auf dem Backend aktiviert ist, wird jedes im Astra Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert. Weitere Informationen finden Sie unter: <a href="#">"Astra Trident arbeitet mit NVE und NAE zusammen"</a> .	„Falsch“
luksEncryption	Aktivieren Sie die LUKS-Verschlüsselung. Siehe <a href="#">"Linux Unified Key Setup (LUKS) verwenden"</a> . Nur SAN	“ ”
tieringPolicy	Tiering-Richtlinie zur Verwendung von „keiner“	„Nur Snapshot“ für eine ONTAP 9.5 SVM-DR-Konfiguration
unixPermissions	Modus für neue Volumes. <b>Leere leer für SMB Volumen.</b>	“ ”
securityStyle	Sicherheitstyp für neue Volumes. NFS unterstützt <code>mixed</code> Und <code>unix</code> Sicherheitsstile. SMB unterstützt <code>mixed</code> Und <code>ntfs</code> Sicherheitsstile.	NFS-Standard ist <code>unix</code> . SMB-Standard ist <code>ntfs</code> .

### Beispiel

Wird Verwendet `nasType`, `node-stage-secret-name`, und `node-stage-secret-namespace`, Sie können ein SMB-Volume angeben und die erforderlichen Active Directory-Anmeldeinformationen angeben. SMB Volumes werden mit unterstützt `ontap-nas` Nur Treiber.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: nas-smb-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
```

# Back-Ends mit kubectl erstellen

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. Nach der Installation von Astra Trident ist der nächste Schritt die Erstellung eines Backend. Der `TridentBackendConfig` Mit Custom Resource Definition (CRD) können Sie Trident Back-Ends direkt über die Kubernetes Schnittstelle erstellen und managen. Dies können Sie mit `kubectl` Oder das vergleichbare CLI Tool für Ihre Kubernetes Distribution.

## TridentBackendConfig

`TridentBackendConfig` (`tbc`, `tbconfig`, `tbackendconfig`) Ist ein Front-End, Namensvetter CRD, mit dem Sie Astra Trident Back-Ends mit verwalten können `kubectl`. Kubernetes- und Storage-Administratoren können Back-Ends jetzt direkt über die Kubernetes-CLI erstellen und managen, ohne dass ein dediziertes Dienstprogramm für die Befehlszeilenschnittstelle erforderlich ist (`tridentctl`).

Bei der Erstellung eines `TridentBackendConfig` Objekt, geschieht Folgendes:

- Ein Back-End wird automatisch von Astra Trident auf Basis der von Ihnen zu erstellenden Konfiguration erstellt. Dies wird intern als `A` dargestellt `TridentBackend` (`tbe`, `tridentbackend`) CR.
- Der `TridentBackendConfig` Ist eindeutig an `A` gebunden `TridentBackend` Das wurde von Astra Trident entwickelt.

Beide `TridentBackendConfig` Pflegt eine 1:1-Zuordnung mit einem `TridentBackend`. Die erstere Schnittstelle, die dem Benutzer zum Design und zur Konfiguration von Back-Ends zur Verfügung gestellt wird. Letztere ist, wie Trident das tatsächliche Backend-Objekt darstellt.



`TridentBackend` CRS werden automatisch von Astra Trident erstellt. Sie sollten diese nicht ändern. Wenn Sie an Back-Ends Aktualisierungen vornehmen möchten, ändern Sie das `TridentBackendConfig` Objekt:

Im folgenden Beispiel finden Sie Informationen zum Format des `TridentBackendConfig` CR:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

Sie können sich auch die Beispiele im ansehen ["trident-Installationsprogramm"](#) Verzeichnis für

Beispielkonfigurationen für die gewünschte Speicherplattform/den gewünschten Service.

Der spec Nimmt Back-End-spezifische Konfigurationsparameter ein. In diesem Beispiel verwendet das Backend `ontap-san` Speichertreiber und verwendet die hier tabellarischen Konfigurationsparameter. Eine Liste der Konfigurationsoptionen für den gewünschten Speichertreiber finden Sie unter "[Back-End-Konfigurationsinformationen für Ihren Speichertreiber](#)".

Der spec Abschnitt enthält auch `credentials` Und `deletionPolicy` Felder, die neu in den eingeführt werden `TridentBackendConfig` CR:

- `credentials`: Dieser Parameter ist ein Pflichtfeld und enthält die Anmeldeinformationen, die zur Authentifizierung mit dem Speichersystem/Service verwendet werden. Dies ist auf ein vom Benutzer erstelltes Kubernetes Secret festgelegt. Die Anmeldeinformationen können nicht im Klartext weitergegeben werden und führen zu einem Fehler.
- `deletionPolicy`: Dieses Feld definiert, was passieren soll, wenn der `TridentBackendConfig` Wird gelöscht. Es kann einen von zwei möglichen Werten annehmen:
  - `delete`: Dies führt zur Löschung beider `TridentBackendConfig` CR und das zugehörige Backend. Dies ist der Standardwert.
  - `retain`: Wenn a `TridentBackendConfig` CR wird gelöscht, die Backend-Definition ist weiterhin vorhanden und kann mit verwaltet werden `tridentctl`. Einstellen der Löschrichtlinie auf `retain` Benutzer können ein Downgrade auf eine frühere Version (vor 21.04) durchführen und die erstellten Back-Ends behalten. Der Wert für dieses Feld kann nach einem aktualisiert werden `TridentBackendConfig` Wird erstellt.



Der Name eines Backend wird mit festgelegt `spec.backendName`. Wenn nicht angegeben, wird der Name des Backend auf den Namen des gesetzt `TridentBackendConfig` Objekt (`metadata.name`). Es wird empfohlen, mit explizit Back-End-Namen festzulegen `spec.backendName`.



Back-Ends, die mit erstellt wurden `tridentctl` Ist nicht zugeordnet `TridentBackendConfig` Objekt: Sie können solche Back-Ends mit verwalten `kubectl` Durch Erstellen von A `TridentBackendConfig` CR. Es muss sorgfältig darauf achten, identische Konfigurationsparameter festzulegen (z. B. `spec.backendName`, `spec.storagePrefix`, `spec.storageDriverName`, Und so weiter). Astra Trident bindet automatisch die neu erstellte `TridentBackendConfig` Mit dem bereits vorhandenen Backend.

## Schritte im Überblick

Um ein neues Backend mit zu erstellen `kubectl`, Sie sollten Folgendes tun:

1. Erstellen Sie ein "[Kubernetes Secret](#)". Das Geheimnis enthält die Zugangsdaten, die Astra Trident zur Kommunikation mit dem Storage-Cluster/Service benötigt.
2. Erstellen Sie ein `TridentBackendConfig` Objekt: Dies enthält Angaben zum Storage-Cluster/Service und verweist auf das im vorherigen Schritt erstellte Geheimnis.

Nachdem Sie ein Backend erstellt haben, können Sie den Status mit beobachten `kubectl get tbc <tbc-name> -n <trident-namespace>` Und sammeln Sie weitere Details.



## Schritt: Ein Kubernetes Secret erstellen

Erstellen Sie einen geheimen Schlüssel, der die Anmeldedaten für den Zugriff für das Backend enthält. Dies ist nur bei jedem Storage Service/jeder Plattform möglich. Hier ein Beispiel:

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san-secret.yaml
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san-secret
type: Opaque
stringData:
  username: cluster-admin
  password: t@Ax@7q(>
```

In dieser Tabelle sind die Felder zusammengefasst, die für jede Speicherplattform im Secret enthalten sein müssen:

Beschreibung der geheimen Felder der Speicherplattform	Geheim	Feldbeschreibung
Azure NetApp Dateien	Client-ID	Die Client-ID aus einer App-Registrierung
Cloud Volumes Service für GCP	Private_Schlüssel_id	ID des privaten Schlüssels. Teil des API-Schlüssels für GCP-Servicekonto mit CVS-Administratorrolle
Cloud Volumes Service für GCP	Privater_Schlüssel	Privater Schlüssel. Teil des API-Schlüssels für GCP-Servicekonto mit CVS-Administratorrolle
Element (NetApp HCI/SolidFire)	Endpunkt	MVIP für den SolidFire-Cluster mit Mandanten-Anmeldedaten
ONTAP	Benutzername	Benutzername für die Verbindung mit dem Cluster/SVM. Wird für die Anmeldeinformationsbasierte Authentifizierung verwendet
ONTAP	Passwort	Passwort für die Verbindung mit dem Cluster/SVM Wird für die Anmeldeinformationsbasierte Authentifizierung verwendet

Beschreibung der geheimen Felder der Speicherplattform	Geheim	Feldbeschreibung
ONTAP	KundenPrivateKey	Base64-kodierte Wert des privaten Client-Schlüssels. Wird für die zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet
ONTAP	ChapUsername	Eingehender Benutzername. Erforderlich, wenn usCHAP=true verwendet wird. Für <code>ontap-san</code> Und <code>ontap-san-economy</code>
ONTAP	ChapInitiatorSecret	CHAP-Initiatorschlüssel. Erforderlich, wenn usCHAP=true verwendet wird. Für <code>ontap-san</code> Und <code>ontap-san-economy</code>
ONTAP	ChapTargetBenutzername	Zielbenutzername. Erforderlich, wenn usCHAP=true verwendet wird. Für <code>ontap-san</code> Und <code>ontap-san-economy</code>
ONTAP	ChapTargetInitiatorSecret	Schlüssel für CHAP-Zielinitiator. Erforderlich, wenn usCHAP=true verwendet wird. Für <code>ontap-san</code> Und <code>ontap-san-economy</code>

Auf das in diesem Schritt erstellte Geheimnis wird im verwiesen `spec.credentials` Feld von `TridentBackendConfig` Objekt, das im nächsten Schritt erstellt wird.

## Schritt 2: Erstellen Sie die `TridentBackendConfig` CR

Sie sind jetzt bereit, Ihre zu erstellen `TridentBackendConfig` CR. In diesem Beispiel wird ein Backend verwendet, das den verwendet `ontap-san` Treiber wird mithilfe des erstellt `TridentBackendConfig` Unten gezeigte Objekte:

```
kubectl -n trident create -f backend-tbc-ontap-san.yaml
```

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san
spec:
  version: 1
  backendName: ontap-san-backend
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret

```

### Schritt 3: Überprüfen Sie den Status des TridentBackendConfig CR

Nun, da Sie die erstellt haben TridentBackendConfig CR, Sie können den Status überprüfen. Das folgende Beispiel zeigt:

```

kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san

```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
backend-tbc-ontap-san	ontap-san-backend	8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8
Bound	Success	

Ein Back-End wurde erfolgreich erstellt und an das gebunden TridentBackendConfig CR.

Die Phase kann einen der folgenden Werte annehmen:

- **Bound:** Das TridentBackendConfig CR ist mit einem Backend verknüpft, und dieses Backend enthält configRef Auf einstellen TridentBackendConfig CR's uid.
- **Unbound:** Dargestellt mit "". Der TridentBackendConfig Objekt ist nicht an ein Backend gebunden. Neu erstellt TridentBackendConfig CRS befinden sich standardmäßig in dieser Phase. Wenn die Phase sich ändert, kann sie nicht wieder auf Unbound zurückgesetzt werden.
- **Deleting:** Das TridentBackendConfig CR's deletionPolicy Wurde auf Löschen festgelegt. Wenn der TridentBackendConfig CR wird gelöscht und wechselt in den Löschzustand.
  - Wenn im Backend keine PVCs (Persistent Volume Claims) vorhanden sind, löschen Sie den TridentBackendConfig Wird dazu führen, dass Astra Trident das Backend sowie das löscht TridentBackendConfig CR.
  - Wenn ein oder mehrere VES im Backend vorhanden sind, wechselt es in den Löschzustand. Der TridentBackendConfig Anschließend wechselt CR in die Löschphase. Das Backend und TridentBackendConfig Werden erst gelöscht, nachdem alle PVCs gelöscht wurden.
- **Lost:** Das Backend, das mit dem verbunden ist TridentBackendConfig CR wurde versehentlich oder absichtlich gelöscht und das TridentBackendConfig CR hat noch einen Verweis auf das gelöschte

Backend. Der `TridentBackendConfig` CR kann weiterhin unabhängig vom gelöscht werden `deletionPolicy` Wert:

- Unknown: Astra Trident kann den Zustand oder die Existenz des mit dem verbundenen Backend nicht bestimmen `TridentBackendConfig` CR. Beispiel: Wenn der API-Server nicht antwortet oder wenn der `tridentbackends.trident.netapp.io` CRD fehlt. Dies kann eine Intervention des Benutzers erfordern.

In dieser Phase wird erfolgreich ein Backend erstellt! Es gibt mehrere Operationen, die zusätzlich gehandhabt werden können, wie z. B. ["Back-End-Updates und Löschungen am Back-End"](#).

## (Optional) Schritt 4: Weitere Informationen

Sie können den folgenden Befehl ausführen, um weitere Informationen über Ihr Backend zu erhalten:

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o wide
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID	
PHASE	STATUS	STORAGE DRIVER	DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san	ontap-san-backend	8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-	
bab2699e6ab8	Bound	Success	ontap-san delete

Zusätzlich können Sie auch einen YAML/JSON Dump von erhalten `TridentBackendConfig`.

```
kubectl -n trident get tbc backend-tbc-ontap-san -o yaml
```

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  creationTimestamp: "2021-04-21T20:45:11Z"
  finalizers:
    - trident.netapp.io
  generation: 1
  name: backend-tbc-ontap-san
  namespace: trident
  resourceVersion: "947143"
  uid: 35b9d777-109f-43d5-8077-c74a4559d09c
spec:
  backendName: ontap-san-backend
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
  managementLIF: 10.0.0.1
  dataLIF: 10.0.0.2
  storageDriverName: ontap-san
  svm: trident_svm
  version: 1
status:
  backendInfo:
    backendName: ontap-san-backend
    backendUUID: 8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8
  deletionPolicy: delete
  lastOperationStatus: Success
  message: Backend 'ontap-san-backend' created
  phase: Bound

```

backendInfo Enthält backendName Und das backendUUID Des Back-End, das als Antwort auf das erstellt wurde TridentBackendConfig CR. Der lastOperationStatus Feld gibt den Status des letzten Vorgangs des an TridentBackendConfig CR, der vom Benutzer ausgelöst werden kann (z. B. hat der Benutzer etwas in geändert spec) Oder ausgelöst durch Astra Trident (z. B. während Astra Trident Neustart). Er kann entweder erfolgreich oder fehlgeschlagen sein. phase Stellt den Status der Beziehung zwischen dem dar TridentBackendConfig CR und das Backend. Im obigen Beispiel phase Hat den Wert gebunden, was bedeutet, dass der TridentBackendConfig CR ist mit dem Backend verknüpft.

Sie können die ausführen `kubectl -n trident describe tbc <tbc-cr-name>` Befehl, um Details zu den Ereignisprotokollen zu erhalten.



Sie können ein Back-End, das einen zugeordneten enthält, nicht aktualisieren oder löschen TridentBackendConfig Objekt wird verwendet `tridentctl`. Um die Schritte zu verstehen, die mit dem Wechsel zwischen verbunden sind `tridentctl` Und TridentBackendConfig, ["Sehen Sie hier"](#).

# Führen Sie das Back-End-Management mit kubectl durch

Erfahren Sie, wie Sie mit Backend-Management-Operationen durchführen `kubectl`.

## Löschen Sie ein Back-End

Durch Löschen von A `TridentBackendConfig`, Sie weisen Astra Trident an, Back-Ends zu löschen/zu behalten (basierend auf `deletionPolicy`). Um ein Backend zu löschen, stellen Sie sicher, dass `deletionPolicy` ist auf Löschen festgelegt. Um nur die zu löschen `TridentBackendConfig`, Stellen Sie das sicher `deletionPolicy` Auf beibehalten eingestellt. Dadurch wird sichergestellt, dass das Backend weiterhin vorhanden ist und mit verwaltet werden kann `tridentctl`.

Führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
kubectl delete tbc <tbc-name> -n trident
```

Astra Trident löscht nicht die Kubernetes Secrets, die von verwendet wurden `TridentBackendConfig`. Der Kubernetes-Benutzer ist für die Bereinigung von Geheimnissen verantwortlich. Beim Löschen von Geheimnissen ist Vorsicht zu nehmen. Sie sollten Geheimnisse nur löschen, wenn sie nicht von den Back-Ends verwendet werden.

## Zeigen Sie die vorhandenen Back-Ends an

Führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
kubectl get tbc -n trident
```

Sie können auch ausführen `tridentctl get backend -n trident` Oder `tridentctl get backend -o yaml -n trident` Um eine Liste aller vorhandenen Back-Ends zu erhalten. Diese Liste umfasst auch Back-Ends, die mit erstellt wurden `tridentctl`.

## Aktualisieren Sie ein Backend

Es gibt mehrere Gründe für die Aktualisierung eines Backend:

- Die Anmeldeinformationen für das Speichersystem wurden geändert. Um Anmeldedaten zu aktualisieren, wird das in verwendete Kubernetes Secret verwendet `TridentBackendConfig` Objekt muss aktualisiert werden. Astra Trident aktualisiert automatisch das Backend mit den neuesten Zugangsdaten. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um den Kubernetes Secret zu aktualisieren:

```
kubectl apply -f <updated-secret-file.yaml> -n trident
```

- Parameter (wie der Name der verwendeten ONTAP-SVM) müssen aktualisiert werden. In diesem Fall `TridentBackendConfig` Objekte können direkt über Kubernetes aktualisiert werden.

```
kubectl apply -f <updated-backend-file.yaml>
```

Alternativ können Sie Änderungen an der vorhandenen vornehmen `TridentBackendConfig` CR durch Ausführen des folgenden Befehls:

```
kubectl edit tbc <tbc-name> -n trident
```

Wenn ein Backend-Update fehlschlägt, bleibt das Backend in seiner letzten bekannten Konfiguration erhalten. Sie können die Protokolle anzeigen, um die Ursache durch Ausführen zu bestimmen `kubectl get tbc <tbc-name> -o yaml -n trident` Oder `kubectl describe tbc <tbc-name> -n trident`.

Nachdem Sie das Problem mit der Konfigurationsdatei erkannt und behoben haben, können Sie den Befehl `Update` erneut ausführen.

## Back-End-Management mit `tridentctl`

Erfahren Sie, wie Sie mit Backend-Management-Operationen durchführen `tridentctl`.

### Erstellen Sie ein Backend

Nachdem Sie ein erstellt haben "[Back-End-Konfigurationsdatei](#)", Ausführen des folgenden Befehls:

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

Wenn die Back-End-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 -n trident
```

Nachdem Sie das Problem mit der Konfigurationsdatei identifiziert und behoben haben, können Sie einfach die `create` Befehl erneut.

### Löschen Sie ein Back-End

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Backend von Astra Trident zu löschen:

1. Abrufen des Back-End-Namens:

```
tridentctl get backend -n trident
```

2. Back-End löschen:

```
tridentctl delete backend <backend-name> -n trident
```



Wenn Astra Trident Volumes und Snapshots aus diesem Backend bereitgestellt hat, die immer noch vorhanden sind, verhindert das Löschen des Backend, dass neue Volumes bereitgestellt werden. Das Backend wird weiterhin in einem „Deleting“ Zustand vorhanden sein und Trident wird weiterhin diese Volumes und Snapshots verwalten, bis sie gelöscht werden.

## Zeigen Sie die vorhandenen Back-Ends an

Gehen Sie zum Anzeigen der von Trident verwendeten Back-Ends wie folgt vor:

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um eine Zusammenfassung anzuzeigen:

```
tridentctl get backend -n trident
```

- Um alle Details anzuzeigen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
tridentctl get backend -o json -n trident
```

## Aktualisieren Sie ein Backend

Führen Sie nach dem Erstellen einer neuen Backend-Konfigurationsdatei den folgenden Befehl aus:

```
tridentctl update backend <backend-name> -f <backend-file> -n trident
```

Wenn das Backend-Update fehlschlägt, ist bei der Backend-Konfiguration ein Fehler aufgetreten oder Sie haben ein ungültiges Update versucht. Sie können die Protokolle zur Bestimmung der Ursache anzeigen, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
tridentctl logs -n trident
```

Nachdem Sie das Problem mit der Konfigurationsdatei identifiziert und behoben haben, können Sie einfach die `update` Befehl erneut.

## Identifizieren Sie die Storage-Klassen, die ein Backend nutzen

Dies ist ein Beispiel für die Art von Fragen, die Sie mit der JSON beantworten können `tridentctl` Ausgänge für Backend-Objekte. Dazu wird der verwendet `jq` Dienstprogramm, das Sie installieren müssen.

```
tridentctl get backend -o json | jq '[.items[] | {backend: .name, storageClasses: [.storage[].storageClasses]|unique}]'
```



Dies gilt auch für Back-Ends, die mit erstellt wurden `TridentBackendConfig`.

## Wechseln Sie zwischen den Back-End-Managementoptionen

Erfahren Sie in Astra Trident, wie Back-Ends auf verschiedene Art und Weise gemanagt werden. Mit der Einführung von `TridentBackendConfig`, Administratoren haben jetzt zwei unterschiedliche Arten von Back-Ends zu verwalten. Dies stellt die folgenden Fragen:

- Mit können Back-Ends erstellt werden `tridentctl` Gemanagt werden mit `TridentBackendConfig`?
- Mit können Back-Ends erstellt werden `TridentBackendConfig` Gemanagt werden mit `tridentctl`?

### Managen `tridentctl` Back-Ends mit `TridentBackendConfig`

In diesem Abschnitt werden die Schritte aufgeführt, die für das Management von Back-Ends erforderlich sind, die mit erstellt wurden `tridentctl` Erstellen Sie direkt über die Kubernetes Schnittstelle `TridentBackendConfig` Objekte:

Dies gilt für die folgenden Szenarien:

- Bereits vorhandene Back-Ends, die kein A haben `TridentBackendConfig` Weil sie mit erstellt wurden `tridentctl`.
- Neue Back-Ends, mit denen erstellt wurden `tridentctl`, Während andere `TridentBackendConfig` Objekte sind vorhanden.

In beiden Szenarien werden Back-Ends weiterhin vorhanden sein, wobei Astra Trident Volumes terminieren und darauf arbeiten wird. Administratoren können hier eine von zwei Möglichkeiten wählen:

- Fahren Sie mit der Verwendung fort `tridentctl` Um Back-Ends zu managen, die mit ihr erstellt wurden.
- Back-Ends werden mit erstellt `tridentctl` Zu einer neuen `TridentBackendConfig` Objekt: Dies würde bedeuten, dass die Back-Ends mit gemanagt werden `kubect1` Und nicht `tridentctl`.

Um ein bereits vorhandenes Backend mit zu verwalten `kubect1`, Sie müssen ein erstellen `TridentBackendConfig` Das bindet an das vorhandene Backend. Hier eine Übersicht über die Funktionsweise:

1. Kubernetes Secret erstellen: Das Geheimnis enthält die Zugangsdaten, die Astra Trident zur Kommunikation mit dem Storage-Cluster/Service benötigt.
2. Erstellen Sie ein `TridentBackendConfig` Objekt: Dies enthält Angaben zum Storage-Cluster/Service und verweist auf das im vorherigen Schritt erstellte Geheimnis. Es muss sorgfältig darauf achten, identische Konfigurationsparameter festzulegen (z. B. `spec.backendName`, `spec.storagePrefix`, `spec.storageDriverName`, Und so weiter). `spec.backendName` Muss auf den Namen des vorhandenen Backend eingestellt werden.

### Schritt 0: Identifizieren Sie das Backend

Um ein zu erstellen `TridentBackendConfig` Die an ein vorhandenes Backend bindet, müssen Sie die Backend-Konfiguration abrufen. In diesem Beispiel nehmen wir an, dass ein Backend mithilfe der folgenden JSON-Definition erstellt wurde:

---

```
tridentctl get backend ontap-nas-backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |          UUID          |
| STATE | VOLUMES |                  |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| ontap-nas-backend      | ontap-nas      | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-
96b3be5ab5d7 | online |          25 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

```
cat ontap-nas-backend.json
```

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.10.10.1",
  "dataLIF": "10.10.10.2",
  "backendName": "ontap-nas-backend",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "cluster-admin",
  "password": "admin-password",

  "defaults": {
    "spaceReserve": "none",
    "encryption": "false"
  },
  "labels": {"store": "nas_store"},
  "region": "us_east_1",
  "storage": [
    {
      "labels": {"app": "msoffice", "cost": "100"},
      "zone": "us_east_1a",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "true",
        "unixPermissions": "0755"
      }
    },
    {
      "labels": {"app": "mysqldb", "cost": "25"},
      "zone": "us_east_1d",
      "defaults": {
        "spaceReserve": "volume",
        "encryption": "false",

```

```

        "unixPermissions": "0775"
      }
    }
  ]
}

```

### Schritt: Ein Kubernetes Secret erstellen

Erstellen Sie einen geheimen Schlüssel, der die Anmeldeinformationen für das Backend enthält, wie in diesem Beispiel gezeigt:

```

cat tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: ontap-nas-backend-secret
type: Opaque
stringData:
  username: cluster-admin
  password: admin-password

kubectl create -f tbc-ontap-nas-backend-secret.yaml -n trident
secret/backend-tbc-ontap-san-secret created

```

### Schritt 2: Erstellen Sie ein TridentBackendConfig CR

Im nächsten Schritt wird ein erstellt `TridentBackendConfig` CR, das automatisch an die bereits vorhandene bindet `ontap-nas-backend` (Wie in diesem Beispiel). Stellen Sie sicher, dass folgende Anforderungen erfüllt sind:

- Der gleiche Backend-Name wird in definiert `spec.backendName`.
- Die Konfigurationsparameter sind mit dem ursprünglichen Back-End identisch.
- Virtuelle Pools (falls vorhanden) müssen dieselbe Reihenfolge wie im ursprünglichen Backend beibehalten.
- Anmeldedaten werden bei einem Kubernetes Secret und nicht im Klartext bereitgestellt.

In diesem Fall die `TridentBackendConfig` Wird so aussehen:

```

cat backend-tbc-ontap-nas.yaml
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: tbc-ontap-nas-backend
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: 10.10.10.1
  dataLIF: 10.10.10.2
  backendName: ontap-nas-backend
  svm: trident_svm
  credentials:
    name: mysecret
  defaults:
    spaceReserve: none
    encryption: 'false'
  labels:
    store: nas_store
  region: us_east_1
  storage:
  - labels:
      app: msoffice
      cost: '100'
      zone: us_east_1a
      defaults:
        spaceReserve: volume
        encryption: 'true'
        unixPermissions: '0755'
  - labels:
      app: mysqldb
      cost: '25'
      zone: us_east_1d
      defaults:
        spaceReserve: volume
        encryption: 'false'
        unixPermissions: '0775'

kubectl create -f backend-tbc-ontap-nas.yaml -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/tbc-ontap-nas-backend created

```

### Schritt 3: Überprüfen Sie den Status des TridentBackendConfig **CR**

Nach dem TridentBackendConfig Wurde erstellt, seine Phase muss sein Bound. Sie sollte außerdem den gleichen Backend-Namen und die gleiche UUID wie das vorhandene Backend widerspiegeln.

```
kubectl -n trident get tbc tbc-ontap-nas-backend -n trident
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
tbc-ontap-nas-backend	ontap-nas-backend	52f2eb10-e4c6-4160-99fc-96b3be5ab5d7
Bound	Success	

#confirm that no new backends were created (i.e., TridentBackendConfig did not end up creating a new backend)

```
tridentctl get backend -n trident
```

```
+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |          UUID          |
| STATE  | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| ontap-nas-backend      | ontap-nas      | 52f2eb10-e4c6-4160-99fc-96b3be5ab5d7 |
| online |      25 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

Das Backend wird nun vollständig mit dem verwaltet tbc-ontap-nas-backend TridentBackendConfig Objekt:

## Managen TridentBackendConfig Back-Ends mit tridentctl

`tridentctl` Kann zur Auflistung von Back-Ends verwendet werden, die mit erstellt wurden `TridentBackendConfig`. Darüber hinaus können Administratoren solche Back-Ends mithilfe von auch vollständig managen `tridentctl` Durch Löschen `TridentBackendConfig` Mit Sicherheit `spec.deletionPolicy` Ist auf festgelegt `retain`.

### Schritt 0: Identifizieren Sie das Backend

Nehmen wir beispielsweise an, dass das folgende Backend mit erstellt wurde TridentBackendConfig:

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
backend-tbc-ontap-san	ontap-san-backend	81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82

```
tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident
```

NAME	STORAGE DRIVER	UUID
ontap-san-backend	ontap-san	81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82

Von der Ausgabe, ist es gesehen, dass TridentBackendConfig Wurde erfolgreich erstellt und ist an ein Backend gebunden [die UUID des Backend beachten].

### Schritt 1: Bestätigen deletionPolicy Ist auf festgelegt retain

Lassen Sie uns den Wert von betrachten deletionPolicy. Dies muss eingestellt werden retain. Dadurch wird sichergestellt, dass, wenn ein TridentBackendConfig CR wird gelöscht, die Backend-Definition ist weiterhin vorhanden und kann mit verwaltet werden tridentctl.

```
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
backend-tbc-ontap-san	ontap-san-backend	81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82

```
# Patch value of deletionPolicy to retain
kubectl patch tbc backend-tbc-ontap-san --type=merge -p
'{"spec":{"deletionPolicy":"retain"}}' -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/backend-tbc-ontap-san patched

#Confirm the value of deletionPolicy
kubectl get tbc backend-tbc-ontap-san -n trident -o wide
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
backend-tbc-ontap-san	ontap-san-backend	81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82



Fahren Sie nur mit dem nächsten Schritt fort `deletionPolicy` ist auf festgelegt `retain`.

## Schritt 2: Löschen Sie den `TridentBackendConfig` CR

Der letzte Schritt besteht darin, den zu löschen `TridentBackendConfig` CR. Nach Bestätigung des `deletionPolicy` ist auf festgelegt `retain`, Sie können mit der Löschung fortfahren:

```
kubectl delete tbc backend-tbc-ontap-san -n trident
tridentbackendconfig.trident.netapp.io "backend-tbc-ontap-san" deleted

tridentctl get backend ontap-san-backend -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |                      UUID                      |
| STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| ontap-san-backend | ontap-san      | 81abcb27-ea63-49bb-b606-0a5315ac5f82 |
| online |      33 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

Bei der Löschung der `TridentBackendConfig` Object, Astra Trident entfernt es einfach, ohne das Backend zu löschen.

## Management von Storage-Klassen

Suchen Sie Informationen zum Erstellen einer Speicherklasse, Löschen einer Speicherklasse und Anzeigen vorhandener Speicherklassen.

### Entwurf einer Storage-Klasse

Siehe "[Hier](#)" Finden Sie weitere Informationen darüber, welche Storage-Klassen es gibt und wie Sie sie konfigurieren.

### Erstellen Sie eine Speicherklasse

Führen Sie den folgenden Befehl aus, wenn Sie eine Speicherklassendatei haben:

```
kubectl create -f <storage-class-file>
```

`<storage-class-file>` Sollte durch den Dateinamen der Speicherklasse ersetzt werden.

## Löschen Sie eine Speicherklasse

Führen Sie den folgenden Befehl aus, um eine Storage-Klasse aus Kubernetes zu löschen:

```
kubectl delete storageclass <storage-class>
```

<storage-class> Sollten durch Ihre Storage-Klasse ersetzt werden.

Alle persistenten Volumes, die durch diese Storage-Klasse erstellt wurden, werden unverändert beibehalten und Astra Trident wird sie weiterhin managen.



Astra Trident setzt ein Leereinschub um `fsType` Für die von ihm erstellten Volumes. Bei iSCSI-Back-Ends wird die Durchsetzung empfohlen `parameters.fsType` In der StorageClass. Sie sollten vorhandene StorageClasses löschen und mit neu erstellen `parameters.fsType` Angegeben.

## Sehen Sie sich die vorhandenen Speicherklassen an

- Um vorhandene Kubernetes-Storage-Klassen anzuzeigen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
kubectl get storageclass
```

- Um die Details der Kubernetes-Storage-Klasse anzuzeigen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
kubectl get storageclass <storage-class> -o json
```

- Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die synchronisierten Storage-Klassen von Astra Trident anzuzeigen:

```
tridentctl get storageclass
```

- Um die synchronisierten Storage-Klassendetails von Astra Trident anzuzeigen, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
tridentctl get storageclass <storage-class> -o json
```

## Legen Sie eine Standardspeicherklasse fest

Mit Kubernetes 1.6 können Sie eine Standard-Storage-Klasse festlegen. Dies ist die Storage-Klasse, die zur Bereitstellung eines Persistent Volume verwendet wird, wenn ein Benutzer in einer Persistent Volume Claim (PVC) nicht eine Angabe vorgibt.

- Definieren Sie eine Standard-Storage-Klasse, indem Sie die Anmerkung festlegen `storageclass.kubernetes.io/is-default-class` In der Definition der Storage-Klassen wie den



„true“. Gemäß der Spezifikation wird jeder andere Wert oder jede Abwesenheit der Anmerkung als falsch interpretiert.

- Sie können eine vorhandene Storage-Klasse als Standard-Storage-Klasse konfigurieren, indem Sie den folgenden Befehl verwenden:

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata":  
{"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"true"}}}'
```

- In ähnlicher Weise können Sie die standardmäßige Storage-Klassenbeschriftung mithilfe des folgenden Befehls entfernen:

```
kubectl patch storageclass <storage-class-name> -p '{"metadata":  
{"annotations":{"storageclass.kubernetes.io/is-default-class":"false"}}}'
```

Es gibt auch Beispiele im Trident Installationspaket, die diese Annotation enthält.



Sie sollten immer nur eine Standard-Storage-Klasse in Ihrem Cluster verwenden. Kubernetes verhindert technisch nicht, dass Sie mehr als eine haben, aber es verhält sich so, als ob es überhaupt keine Standard-Storage-Klasse gibt.

## Das Backend für eine Storage-Klasse ermitteln

Dies ist ein Beispiel für die Art von Fragen, die Sie mit der JSON beantworten können `tridentctl` Ausgänge für Astra Trident Backend-Objekte. Dazu wird der verwendet `jq` Dienstprogramm, das Sie möglicherweise zuerst installieren müssen.

```
tridentctl get storageclass -o json | jq ' [.items[] | {storageClass:  
.Config.name, backends: [.storage]|unique}] '
```

## Durchführung von Volume-Vorgängen

Erfahren Sie mehr über die Funktionen von Astra Trident zum Management Ihrer Volumes.

- ["Verwenden Sie die CSI-Topologie"](#)
- ["Arbeiten Sie mit Snapshots"](#)
- ["Erweitern Sie Volumes"](#)
- ["Volumes importieren"](#)

## Verwenden Sie die CSI-Topologie

Astra Trident kann Volumes selektiv erstellen und zu Nodes in einem Kubernetes Cluster verbinden, indem der verwendet wird ["Funktion CSI Topology"](#). Mithilfe der CSI Topology-Funktion kann der Zugriff auf Volumes auf einen Teil von Nodes basierend auf Regionen und Verfügbarkeitszonen begrenzt werden. Cloud-Provider ermöglichen Kubernetes-Administratoren inzwischen das Erstellen von Nodes, die zonenbasiert sind. Die Nodes können sich in verschiedenen Verfügbarkeitszonen innerhalb einer Region oder über verschiedene

Regionen hinweg befinden. Astra Trident verwendet CSI Topology, um die Provisionierung von Volumes für Workloads in einer Multi-Zone-Architektur zu vereinfachen.



Erfahren Sie mehr über die Funktion CSI Topology ["Hier"](#).

Kubernetes bietet zwei unterschiedliche Modi für die Volume-Bindung:

- Mit `VolumeBindingMode` Auf einstellen `Immediate`, Astra Trident erstellt das Volume ohne Topologiebewusstsein. Die Volume-Bindung und die dynamische Bereitstellung werden bei der Erstellung des PVC behandelt. Dies ist die Standardeinstellung `VolumeBindingMode` Und ist für Cluster geeignet, die keine Topologiebeschränkungen mehr durchsetzen. Persistente Volumes werden erstellt, ohne dass sie von den Planungsanforderungen des anfragenden Pods abhängig sind.
- Mit `VolumeBindingMode` Auf einstellen `WaitForFirstConsumer`, Die Erstellung und Bindung eines Persistent Volume für ein PVC wird verzögert, bis ein Pod, der die PVC verwendet, geplant und erstellt wird. Auf diese Weise werden Volumes erstellt, um Planungseinschränkungen zu erfüllen, die durch Topologieanforderungen durchgesetzt werden.



Der `WaitForFirstConsumer` Für den Bindungsmodus sind keine Topologiebeschriftungen erforderlich. Diese kann unabhängig von der CSI Topology Funktion verwendet werden.

### Was Sie benötigen

Für die Verwendung von CSI Topology benötigen Sie Folgendes:

- Einen Kubernetes-Cluster mit einem ["Unterstützte Kubernetes-Version"](#)

```
kubectl version
Client Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedaafd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:50:19Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
Server Version: version.Info{Major:"1", Minor:"19",
GitVersion:"v1.19.3",
GitCommit:"1e11e4a2108024935ecfcb2912226cedaafd99df",
GitTreeState:"clean", BuildDate:"2020-10-14T12:41:49Z",
GoVersion:"go1.15.2", Compiler:"gc", Platform:"linux/amd64"}
```

- Nodes im Cluster sollten über Labels verfügen, die eine Topologiebewusstsein einführen (`topology.kubernetes.io/region` Und `topology.kubernetes.io/zone`). Diese Labels \* sollten auf Knoten im Cluster vorhanden sein\* bevor Astra Trident installiert ist, damit Astra Trident Topologieorientiert ist.

```
kubectl get nodes -o=jsonpath='{range .items[*]}[{.metadata.name},
{.metadata.labels}]{"\n"}{end}' | grep --color "topology.kubernetes.io"
[node1,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node1","kubernetes.io/os":"linux","node-role.kubernetes.io/master":"","topology.kubernetes.io/region":"us-east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-a"}]
[node2,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node2","kubernetes.io/os":"linux","node-role.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-b"}]
[node3,
{"beta.kubernetes.io/arch":"amd64","beta.kubernetes.io/os":"linux","kubernetes.io/arch":"amd64","kubernetes.io/hostname":"node3","kubernetes.io/os":"linux","node-role.kubernetes.io/worker":"","topology.kubernetes.io/region":"us-east1","topology.kubernetes.io/zone":"us-east1-c"}]
```

## Schritt 1: Erstellen Sie ein Topologieorientiertes Backend

Astra Trident Storage-Back-Ends können für die selektive Bereitstellung von Volumes basierend auf Verfügbarkeitszonen ausgelegt werden. Jedes Backend kann optional mittragen `supportedTopologies` Block, der eine Liste der zu unterstützenden Zonen und Regionen darstellt. Bei `StorageClasses`, die ein solches Backend nutzen, wird ein Volume nur erstellt, wenn es von einer Applikation angefordert wird, die in einer unterstützten Region/Zone geplant ist.

Hier ist eine Beispiel-Backend-Definition:

## YAML

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
backendName: san-backend-us-east1
managementLIF: 192.168.27.5
svm: iscsi_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-east1
  topology.kubernetes.io/zone: us-east1-b
```

## JSON

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "san-backend-us-east1",
  "managementLIF": "192.168.27.5",
  "svm": "iscsi_svm",
  "username": "admin",
  "password": "password",
  "supportedTopologies": [
    {"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
     "topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-a"},
    {"topology.kubernetes.io/region": "us-east1",
     "topology.kubernetes.io/zone": "us-east1-b"}
  ]
}
```



`supportedTopologies` Wird verwendet, um eine Liste von Regionen und Zonen pro Backend bereitzustellen. Diese Regionen und Zonen stellen die Liste der zulässigen Werte dar, die in einer StorageClass bereitgestellt werden können. Bei StorageClasses, die einen Teil der Regionen und Zonen enthalten, die in einem Backend bereitgestellt werden, erstellt Astra Trident ein Volume im Backend.

Sie können definieren `supportedTopologies` Auch pro Storagepool. Das folgende Beispiel zeigt:

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: nas-backend-us-central1
managementLIF: 172.16.238.5
svm: nfs_svm
username: admin
password: password
supportedTopologies:
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- topology.kubernetes.io/region: us-central1
  topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b
storage:
- labels:
    workload: production
    region: Iowa-DC
    zone: Iowa-DC-A
    supportedTopologies:
    - topology.kubernetes.io/region: us-central1
      topology.kubernetes.io/zone: us-central1-a
- labels:
    workload: dev
    region: Iowa-DC
    zone: Iowa-DC-B
    supportedTopologies:
    - topology.kubernetes.io/region: us-central1
      topology.kubernetes.io/zone: us-central1-b

```

In diesem Beispiel ist der `region` Und `zone` Etiketten stehen für die Position des Speicherpools. `topology.kubernetes.io/region` Und `topology.kubernetes.io/zone` Vorgeben, woher die Speicherpools verbraucht werden können.

### **Schritt: Definition von StorageClasses, die sich der Topologie bewusst sind**

Auf der Grundlage der Topologiebeschriftungen, die den Nodes im Cluster zur Verfügung gestellt werden, können StorageClasses so definiert werden, dass sie Topologieinformationen enthalten. So werden die Storage-Pools festgelegt, die als Kandidaten für PVC-Anfragen dienen, und die Untergruppe der Nodes, die die von Trident bereitgestellten Volumes nutzen können.

Das folgende Beispiel zeigt:

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: netapp-san-us-east1
  provisioner: csi.trident.netapp.io
  volumeBindingMode: WaitForFirstConsumer
  allowedTopologies:
    - matchLabelExpressions:
        - key: topology.kubernetes.io/zone
          values:
            - us-east1-a
            - us-east1-b
        - key: topology.kubernetes.io/region
          values:
            - us-east1
  parameters:
    fsType: "ext4"

```

In der oben angegebenen StorageClass-Definition `volumeBindingMode` ist auf festgelegt `WaitForFirstConsumer`. VES, die mit dieser StorageClass angefordert werden, werden erst dann gehandelt, wenn sie in einem Pod referenziert werden. Und `allowedTopologies` stellt die Zonen und die Region bereit, die verwendet werden sollen. Der `netapp-san-us-east1` StorageClass erstellt VES auf dem `san-backend-us-east1` Back-End oben definiert.

### Schritt 3: Erstellen und verwenden Sie ein PVC

Wenn die StorageClass erstellt und einem Backend zugeordnet wird, können Sie jetzt PVCs erstellen.

Siehe Beispiel `spec` unten:

```

---
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-san
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 300Mi
  storageClassName: netapp-san-us-east1

```

Das Erstellen eines PVC mithilfe dieses Manifests würde Folgendes zur Folge haben:

```

kubect1 create -f pvc.yaml
persistentvolumeclaim/pvc-san created
kubect1 get pvc
NAME          STATUS      VOLUME      CAPACITY    ACCESS MODES    STORAGECLASS
AGE
pvc-san      Pending                                netapp-san-us-east1
2s
kubect1 describe pvc
Name:          pvc-san
Namespace:     default
StorageClass:  netapp-san-us-east1
Status:        Pending
Volume:
Labels:        <none>
Annotations:   <none>
Finalizers:    [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:
Access Modes:
VolumeMode:    Filesystem
Mounted By:    <none>
Events:
  Type      Reason              Age    From
  ----      -
  Normal    WaitForFirstConsumer  6s     persistentvolume-controller
waiting
for first consumer to be created before binding

```

Verwenden Sie für Trident, ein Volume zu erstellen und es an die PVC zu binden, das in einem Pod verwendet wird. Das folgende Beispiel zeigt:

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-pod-1
spec:
  affinity:
    nodeAffinity:
      requiredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
        nodeSelectorTerms:
          - matchExpressions:
              - key: topology.kubernetes.io/region
                operator: In
                values:
                  - us-east1
      preferredDuringSchedulingIgnoredDuringExecution:
        - weight: 1
          preference:
            matchExpressions:
              - key: topology.kubernetes.io/zone
                operator: In
                values:
                  - us-east1-a
                  - us-east1-b
  securityContext:
    runAsUser: 1000
    runAsGroup: 3000
    fsGroup: 2000
  volumes:
    - name: voll
      persistentVolumeClaim:
        claimName: pvc-san
  containers:
    - name: sec-ctx-demo
      image: busybox
      command: [ "sh", "-c", "sleep 1h" ]
      volumeMounts:
        - name: voll
          mountPath: /data/demo
      securityContext:
        allowPrivilegeEscalation: false

```

Diese PodSpec beauftragt Kubernetes, den Pod auf Nodes zu planen, die in vorhanden sind `us-east1`. Wählen Sie einen beliebigen Knoten aus, der im vorhanden ist `us-east1-a` Oder `us-east1-b` Zonen:

Siehe die folgende Ausgabe:



```
kubectl get pods -o wide
NAME          READY   STATUS    RESTARTS   AGE   IP              NODE
NOMINATED NODE READINESS GATES
app-pod-1     1/1     Running   0           19s   192.168.25.131  node2
<none>        <none>
kubectl get pvc -o wide
NAME          STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES  STORAGECLASS          AGE   VOLUMEMODE
pvc-san       Bound     pvc-ecb1e1a0-840c-463b-8b65-b3d033e2e62b  300Mi
RWO           netapp-san-us-east1   48s   Filesystem
```

## Aktualisieren Sie Back-Ends, um einzuschließen supportedTopologies

Vorhandene Back-Ends können mit einer Liste von aktualisiert werden supportedTopologies Wird verwendet tridentctl backend update. Dies wirkt sich nicht auf Volumes aus, die bereits bereitgestellt wurden und nur für nachfolgende VES verwendet werden.

### Weitere Informationen

- ["Management von Ressourcen für Container"](#)
- ["NodeSelector"](#)
- ["Affinität und Antiaffinität"](#)
- ["Tönungen und Tolerationen"](#)

## Arbeiten Sie mit Snapshots

Kubernetes VolumeSnapshots (Volume Snapshot) von persistenten Volumes (PVS) können erstellt werden, um zeitpunktgenaue Kopien von Astra Trident Volumes zu erhalten. Darüber hinaus können Sie aus einem vorhandenen Volume-Snapshot ein neues Volume, auch als „Clone“ bekannt, erstellen. Volume Snapshot wird von unterstützt ontap-nas, ontap-nas-flexgroup, ontap-san, ontap-san-economy, solidfire-san, gcp-cvs, und azure-netapp-files Treiber.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen über einen externen Snapshot-Controller und benutzerdefinierte Ressourcen-Definitionen (CRDs) verfügen. Dies ist die Aufgabe des Kubernetes Orchestrator (z. B. Kubeadm, GKE, OpenShift).

Wenn die Kubernetes-Distribution den Snapshot-Controller und die CRDs nicht enthält, lesen Sie [Bereitstellung eines Volume Snapshot Controllers](#).



Erstellen Sie keinen Snapshot-Controller, wenn Sie On-Demand-Volumen-Schnappschüsse in einer GKE-Umgebung erstellen. GKE verwendet einen integrierten, versteckten Snapshot-Controller.

## Schritt 1: Erstellen Sie ein VolumeSnapshotClass

Dieses Beispiel erstellt eine Volume-Snapshot-Klasse.

```
cat snap-sc.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshotClass
metadata:
  name: csi-snapclass
driver: csi.trident.netapp.io
deletionPolicy: Delete
```

Der driver Zeigt auf den CSI-Treiber von Astra Trident. deletionPolicy Kann sein Delete Oder Retain. Wenn eingestellt auf Retain, Der zugrunde liegende physische Snapshot auf dem Storage-Cluster wird auch dann beibehalten, wenn der VolumeSnapshot Objekt wurde gelöscht.

Weitere Informationen finden Sie unter Link: [../trident-reference/Objects.HTML#kubernetes-volumesnapshotclass-Objects\[VolumeSnapshotClass\]](https://trident-reference/Objects.HTML#kubernetes-volumesnapshotclass-Objects[VolumeSnapshotClass]).

## Schritt 2: Erstellen Sie einen Schnappschuss eines vorhandenen PVC

In diesem Beispiel wird ein Snapshot eines vorhandenen PVC erstellt.

```
cat snap.yaml
apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshot
metadata:
  name: pvc1-snap
spec:
  volumeSnapshotClassName: csi-snapclass
  source:
    persistentVolumeClaimName: pvc1
```

In diesem Beispiel wird der Snapshot für ein PVC mit dem Namen erstellt pvc1 Der Name des Snapshots lautet pvc1-snap.

```
kubectl create -f snap.yaml
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/pvc1-snap created

kubectl get volumesnapshots
NAME                AGE
pvc1-snap           50s
```

Dadurch wurde ein erstellt VolumeSnapshot Objekt: Ein VolumeSnapshot ist analog zu einem PVC und einem zugeordnet VolumeSnapshotContent Objekt, das den tatsächlichen Snapshot darstellt.

Es ist möglich, die zu identifizieren `VolumeSnapshotContent` Objekt für das `pvc1-snap` `VolumeSnapshot` wird beschrieben.

```
kubectl describe volumesnapshots pvc1-snap
Name:          pvc1-snap
Namespace:     default
.
.
.
Spec:
  Snapshot Class Name:    pvc1-snap
  Snapshot Content Name:  snapcontent-e8d8a0ca-9826-11e9-9807-525400f3f660
  Source:
    API Group:
    Kind:      PersistentVolumeClaim
    Name:      pvc1
Status:
  Creation Time:  2019-06-26T15:27:29Z
  Ready To Use:   true
  Restore Size:   3Gi
.
.
```

Der `Snapshot Content Name` identifiziert das `VolumeSnapshotContent`-Objekt, das diesen Snapshot bereitstellt. Der `Ready To Use` Parameter gibt an, dass der Snapshot zum Erstellen einer neuen PVC verwendet werden kann.

### Schritt 3: PVCs aus VolumeSnapshots erstellen

Das Beispiel erstellt ein PVC anhand eines Snapshots:

```
cat pvc-from-snap.yaml
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: pvc-from-snap
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: golden
  resources:
    requests:
      storage: 3Gi
  dataSource:
    name: pvcl-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io
```

`dataSource` Zeigt an, dass das PVC mit dem Namen `VolumeSnapshot` erstellt werden muss `pvcl-snap` Als Quelle der Daten. Damit beauftragt Astra Trident, aus dem Snapshot ein PVC zu erstellen. Nachdem die PVC erstellt wurde, kann sie an einem Pod befestigt und wie jedes andere PVC verwendet werden.



Wenn Sie ein persistentes Volume mit zugeordneten Snapshots löschen, wird das entsprechende Trident-Volume in einen „Löschzustand“ aktualisiert. Damit das Astra Trident Volume gelöscht werden kann, sollten die Snapshots des Volume entfernt werden.

## Bereitstellung eines Volume Snapshot Controllers

Wenn Ihre Kubernetes-Distribution den Snapshot-Controller und CRDs nicht enthält, können Sie sie wie folgt bereitstellen.

### Schritte

1. Erstellen von Volume Snapshot-CRDs.

```
cat snapshot-setup.sh
#!/bin/bash
# Create volume snapshot CRDs
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotclasses.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshotcontents.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/client/config/crd/snapshot.storage.k8s.io_volumesnapshots.yaml
```

2. Erstellen Sie den Snapshot-Controller im gewünschten Namespace. Bearbeiten Sie die YAML-Manifeste unten, um den Namespace zu ändern.

```
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-controller/rbac-snapshot-controller.yaml
kubectl apply -f https://raw.githubusercontent.com/kubernetes-csi/external-snapshotter/release-6.1/deploy/kubernetes/snapshot-controller/setup-snapshot-controller.yaml
```

## Weiterführende Links

- ["Volume Snapshots"](#)
- ["VolumeSnapshotKlasse"](#)

## Erweitern Sie Volumes

Astra Trident bietet Kubernetes-Benutzern die Möglichkeit, ihre Volumes nach Erstellung zu erweitern. Hier finden Sie Informationen zu den erforderlichen Konfigurationen zum Erweitern von iSCSI- und NFS-Volumes.

### Erweitern Sie ein iSCSI-Volume

Sie können ein iSCSI Persistent Volume (PV) mithilfe der CSI-Provisionierung erweitern.



Die Erweiterung des iSCSI-Volumes wird von unterstützt `ontap-san`, `ontap-san-economy`, `solidfire-san` Treiber und erfordert Kubernetes 1.16 und höher.

## Überblick

Die Erweiterung eines iSCSI-PV umfasst die folgenden Schritte:

- Bearbeiten der StorageClass-Definition zum Festlegen des `allowVolumeExpansion` Feld an `true`.

- Bearbeiten der PVC-Definition und Aktualisieren der `spec.resources.requests.storage` Um die neu gewünschte Größe zu reflektieren, die größer als die ursprüngliche Größe sein muss.
- Das Anbringen des PV muss an einen Pod angehängt werden, damit die Größe geändert werden kann. Beim Ändern der Größe eines iSCSI-PV gibt es zwei Szenarien:
  - Wenn das PV an einen POD angeschlossen ist, erweitert Astra Trident das Volume auf dem Storage-Back-End, setzt das Gerät neu ein und vergrößert das Dateisystem neu.
  - Bei dem Versuch, die Größe eines nicht angeschlossenen PV zu ändern, erweitert Astra Trident das Volume auf dem Storage-Backend. Nachdem die PVC an einen Pod gebunden ist, lässt Trident das Gerät neu in die Größe des Dateisystems einarbeiten. Kubernetes aktualisiert dann die PVC-Größe, nachdem der Expand-Vorgang erfolgreich abgeschlossen ist.

Das folgende Beispiel zeigt, wie die Erweiterung von iSCSI PVS funktioniert.

#### Schritt: Storage Class für Volume-Erweiterung konfigurieren

```
cat storageclass-ontapsan.yaml
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
allowVolumeExpansion: True
```

Bearbeiten Sie für eine bereits vorhandene StorageClass, um die einzuschließen `allowVolumeExpansion` Parameter.

#### Schritt 2: Erstellen Sie ein PVC mit der von Ihnen erstellten StorageClass

```
cat pvc-ontapsan.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: san-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-san
```

Astra Trident erstellt ein persistentes Volume (PV) und verknüpft es mit dieser Persistent Volume Claim (PVC).

```
kubectl get pvc
```

NAME	STATUS	VOLUME	CAPACITY
san-pvc	Bound	pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671	1Gi

```
kubectl get pv
```

NAME	RECLAIM POLICY	STATUS	CLAIM	CAPACITY	ACCESS MODES	AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671	Delete	Bound	default/san-pvc	1Gi	RWO	10s

### Schritt 3: Definieren Sie einen Behälter, der das PVC befestigt

In diesem Beispiel wird ein POD erstellt, der die verwendet `san-pvc`.

```
kubectl get pod
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
ubuntu-pod	1/1	Running	0	65s

```
kubectl describe pvc san-pvc
```

```
Name:                san-pvc
Namespace:           default
StorageClass:        ontap-san
Status:              Bound
Volume:              pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
Labels:              <none>
Annotations:         pv.kubernetes.io/bind-completed: yes
                    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: yes
                    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner:
csi.trident.netapp.io
Finalizers:           [kubernetes.io/pvc-protection]
Capacity:            1Gi
Access Modes:        RWO
VolumeMode:          Filesystem
Mounted By:          ubuntu-pod
```

### Schritt 4: Erweitern Sie das PV

Um die Größe des PV zu ändern, das von 1Gi auf 2Gi erstellt wurde, bearbeiten Sie die PVC-Definition und aktualisieren Sie die `spec.resources.requests.storage` Bis 2Gi.

```

kubectl edit pvc san-pvc
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: "2019-10-10T17:32:29Z"
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: san-pvc
  namespace: default
  resourceVersion: "16609"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/san-pvc
  uid: 8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 2Gi
  ...

```

### Schritt 5: Validieren Sie die Erweiterung

Sie können die korrekte Ausführung der Erweiterung überprüfen, indem Sie die Größe der PVC, PV und des Astra Trident Volume überprüfen:



```
kubectl get pvc san-pvc
NAME          STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
san-pvc      Bound      pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671  2Gi
RWO           ontap-san    11m

kubectl get pv
NAME          CAPACITY  ACCESS MODES
RECLAIM POLICY STATUS    CLAIM          STORAGECLASS  REASON    AGE
pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671  2Gi        RWO
Delete              Bound      default/san-pvc  ontap-san    12m

tridentctl get volumes -n trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          BACKEND UUID          | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| pvc-8a814d62-bd58-4253-b0d1-82f2885db671 | 2.0 GiB | ontap-san |
| block      | a9b7bfff-0505-4e31-b6c5-59f492e02d33 | online | true      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

## Erweitern Sie ein NFS-Volume

Astra Trident unterstützt die Volume-Erweiterung für auf bereitgestellte NFS PVS `ontap-nas`, `ontap-nas-economy`, `ontap-nas-flexgroup`, `gcp-cvs`, und `azure-netapp-files` Back-Ends:

### Schritt: Storage Class für Volume-Erweiterung konfigurieren

Um die Größe eines NFS PV zu ändern, muss der Administrator zunächst die Storage-Klasse konfigurieren, um die Volume-Erweiterung durch Einstellen der zu ermöglichen `allowVolumeExpansion` Feld an `true`:

```
cat storageclass-ontapnas.yaml
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontapnas
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: ontap-nas
allowVolumeExpansion: true
```

Wenn Sie bereits eine Storage-Klasse ohne diese Option erstellt haben, können Sie die vorhandene Storage-Klasse einfach mit `kubectl edit storageclass` bearbeiten, um eine Volume-Erweiterung zu ermöglichen.

## Schritt 2: Erstellen Sie ein PVC mit der von Ihnen erstellten StorageClass

```
cat pvc-ontapnas.yaml
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: ontapnas20mb
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 20Mi
  storageClassName: ontapnas
```

Astra Trident sollte ein 20MiB NFS PV für diese PVC erstellen:

```
kubectl get pvc
NAME                STATUS    VOLUME
CAPACITY            ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
ontapnas20mb        Bound      pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  20Mi
RWO                  ontapnas      9s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME                CAPACITY  ACCESS MODES
RECLAIM POLICY      STATUS    CLAIM                STORAGECLASS  REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  20Mi      RWO
Delete              Bound      default/ontapnas20mb  ontapnas
2m42s
```

## Schritt 3: Erweitern Sie das PV

Um die Größe des neu erstellten 20MiB PV auf 1 gib zu ändern, bearbeiten Sie die PVC und den Satz `spec.resources.requests.storage` Bis 1 GB:

```

kubectl edit pvc ontapnas20mb
# Please edit the object below. Lines beginning with a '#' will be
ignored,
# and an empty file will abort the edit. If an error occurs while saving
this file will be
# reopened with the relevant failures.
#
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  annotations:
    pv.kubernetes.io/bind-completed: "yes"
    pv.kubernetes.io/bound-by-controller: "yes"
    volume.beta.kubernetes.io/storage-provisioner: csi.trident.netapp.io
  creationTimestamp: 2018-08-21T18:26:44Z
  finalizers:
  - kubernetes.io/pvc-protection
  name: ontapnas20mb
  namespace: default
  resourceVersion: "1958015"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/persistentvolumeclaims/ontapnas20mb
  uid: c1bd7fa5-a56f-11e8-b8d7-fa163e59eaab
spec:
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  ...

```

#### Schritt 4: Validieren Sie die Erweiterung

Sie können die korrekte Größenänderung validieren, indem Sie die Größe des PVC, des PV und des Astra Trident Volume überprüfen:

```
kubectl get pvc ontapnas20mb
NAME          STATUS    VOLUME
CAPACITY     ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
ontapnas20mb  Bound      pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  1Gi
RWO          ontapnas      4m44s

kubectl get pv pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7
NAME          CAPACITY  ACCESS MODES
RECLAIM POLICY STATUS    CLAIM          STORAGECLASS  REASON
AGE
pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7  1Gi      RWO
Delete          Bound      default/ontapnas20mb  ontapnas
5m35s

tridentctl get volume pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 -n trident
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE  | STORAGE CLASS |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| PROTOCOL | BACKEND UUID          | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| pvc-08f3d561-b199-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | ontapnas      |
file      | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | true     |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

## Volumes importieren

Sie können vorhandene Storage Volumes mit als Kubernetes PV importieren `tridentctl import`.

### Treiber, die den Volumenimport unterstützen

In dieser Tabelle sind die Treiber aufgeführt, die den Import von Volumes unterstützen, und die Version, in der sie eingeführt wurden.

Treiber	Freigabe
ontap-nas	19.04
ontap-nas-flexgroup	19.04
solidfire-san	19.04
azure-netapp-files	19.04

Treiber	Freigabe
gcp-cvs	19.04
ontap-san	19.04

## Warum sollte ich Volumes importieren?

Es gibt verschiedene Anwendungsfälle für den Import eines Volumes in Trident:

- Eine Anwendung erreichen und ihren vorhandenen Datensatz erneut verwenden
- Verwenden eines Klangs eines Datensatzes für eine kurzlebige Anwendung
- Neuerstellung eines fehlerhaften Kubernetes-Clusters
- Migration von Applikationsdaten während der Disaster Recovery

## Wie funktioniert der Import?

Die PVC-Datei (Persistent Volume Claim) wird vom Importprozess des Volumes zur Erstellung des PVC verwendet. Die PVC-Datei sollte mindestens die Felder Name, Namespace, accessModes und storageClassName enthalten, wie im folgenden Beispiel dargestellt.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: my_claim
  namespace: my_namespace
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: my_storage_class
```

Der `tridentctl` Client wird verwendet, um ein vorhandenes Storage Volume zu importieren. Trident importiert das Volume, indem Volume-Metadaten gespeichert und die PVC und das PV erstellt werden.

```
tridentctl import volume <backendName> <volumeName> -f <path-to-pvc-file>
```

Zum Importieren eines Storage-Volumes geben Sie den Namen des Astra Trident Backends mit dem Volume sowie den Namen an, der das Volume auf dem Storage eindeutig identifiziert (z. B. ONTAP FlexVol, Element Volume, CVS Volume Path). Das Storage-Volume muss Lese-/Schreibzugriff ermöglichen und über das angegebene Astra Trident-Back-End zugänglich sein. Der `-f` String Argument ist erforderlich und gibt den Pfad zur YAML- oder JSON-PVC-Datei an.

Erhält Astra Trident die Anfrage für das Importvolumen, wird die vorhandene Volume-Größe festgelegt und im PVC festgelegt. Nachdem das Volumen vom Speichertreiber importiert wurde, wird das PV mit einem ClaimRef an die PVC erzeugt. Die Rückgewinnungsrichtlinie ist zunächst auf festgelegt `retain` Im PV. Nachdem Kubernetes die PVC und das PV erfolgreich bindet, wird die Zurückgewinnungsrichtlinie aktualisiert und an die Zurückgewinnungsrichtlinie der Storage-Klasse angepasst. Wenn die Richtlinie zur Zurückgewinnung der

Storage-Klasse lautet `delete`, Das Speichervolumen wird gelöscht, wenn das PV gelöscht wird.

Wenn ein Volume mit dem importiert wird `--no-manage` Argument: Trident führt für den Lebenszyklus der Objekte keine zusätzlichen Operationen an der PVC oder PV durch. Da Trident PV- und PVC-Ereignisse für ignoriert `--no-manage` Objekte, das Speichervolumen wird nicht gelöscht, wenn das PV gelöscht wird. Andere Vorgänge, wie z. B. der Volume-Klon und die Volume-Größe, werden ebenfalls ignoriert. Diese Option ist nützlich, wenn Sie Kubernetes für Workloads in Containern verwenden möchten, aber ansonsten den Lebenszyklus des Storage Volumes außerhalb von Kubernetes managen möchten.

Der PVC und dem PV wird eine Anmerkung hinzugefügt, die einem doppelten Zweck dient, anzugeben, dass das Volumen importiert wurde und ob PVC und PV verwaltet werden. Diese Anmerkung darf nicht geändert oder entfernt werden.

Trident 19.07 und höher verarbeiten den Anhang von PVS und mountet das Volume im Rahmen des Imports. Bei Importen mit früheren Versionen von Astra Trident gibt es keine Vorgänge im Datenpfad. Der Volume-Import überprüft nicht, ob das Volume gemountet werden kann. Wenn beim Import des Volumes ein Fehler gemacht wird (beispielsweise ist `StorageClass` falsch), können Sie die Zurückgewinnungsrichtlinie für das PV in wiederherstellen `retain`, Löschen der PVC und PV, und Wiederversuchen des Volumenimportbefehls.

## ontap-nas **Und** ontap-nas-flexgroup **Importe**

Jedes Volume wurde mit erstellt `ontap-nas` Treiber ist ein FlexVol auf dem ONTAP Cluster. Importieren von FlexVols mit dem `ontap-nas` Der Treiber funktioniert genauso. Eine FlexVol, die bereits auf einem ONTAP Cluster vorhanden ist, kann als importiert werden `ontap-nas` PVC: Ebenso können FlexGroup Volumes importiert werden als `ontap-nas-flexgroup` VES.



Ein ONTAP Volume muss vom Typ `rw` aufweisen, um von Trident zu importieren. Wenn ein Volume vom Typ `dp` verwendet wird, es ein SnapMirror Ziel-Volume ist. Sie sollten die gespiegelte Beziehung unterbrechen, bevor Sie das Volume in Trident importieren.



Der `ontap-nas` Der Treiber kann `qtrees` nicht importieren und verwalten. Der `ontap-nas` **Und** `ontap-nas-flexgroup` Treiber erlauben keine doppelten Volume-Namen.

Zum Beispiel, um ein Volume mit dem Namen zu importieren `managed_volume` Auf einem Backend mit dem Namen `ontap_nas`, Verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
tridentctl import volume ontap_nas managed_volume -f <path-to-pvc-file>
```

```
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          |  SIZE  | STORAGE CLASS |
| PROTOCOL | BACKEND UUID | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-bf5ad463-afbb-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard      |
| file      | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | true      |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

So importieren Sie ein Volume mit dem Namen `unmanaged_volume` (Auf dem `ontap_nas` backend), die Trident nicht verwaltet, verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
tridentctl import volume nas_blog unmanaged_volume -f <path-to-pvc-file>
--no-manage
```

```
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |          BACKEND UUID          | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-df07d542-afbc-11e9-8d9f-5254004dfdb7 | 1.0 GiB | standard      |
file      | c5a6f6a4-b052-423b-80d4-8fb491a14a22 | online | false      |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

Bei Verwendung des `--no-manage` Argument: Trident umbenannt oder validiert nicht, ob das Volume angehängt war. Der Volumenimport schlägt fehl, wenn das Volume nicht manuell gemountet wurde.



Ein zuvor vorhandener Fehler beim Importieren von Volumes mit benutzerdefinierten UnixPermissions wurde behoben. Sie können `unixPermissions` in Ihrer PVC-Definition oder Back-End-Konfiguration angeben und Astra Trident anweisen, das Volume entsprechend zu importieren.

## ontap-san Importieren

Astra Trident kann auch ONTAP SAN FlexVols importieren, die eine einzelne LUN enthalten. Dies entspricht dem `ontap-san` Treiber, der für jede PVC und eine LUN innerhalb der FlexVol eine FlexVol erstellt. Sie können das verwenden `tridentctl import` Befehl in gleicher Weise wie in anderen Fällen:

- Geben Sie den Namen des an `ontap-san` Back-End:
- Geben Sie den Namen der zu importierenden FlexVol an. Beachten Sie, dass diese FlexVol nur eine LUN enthält, die importiert werden muss.
- Geben Sie den Pfad der PVC-Definition an, die mit dem verwendet werden muss `-f` Flagge.
- Wählen Sie zwischen PVC-Verwaltung oder -Management. Standardmäßig verwaltet Trident die PVC und benennt die FlexVol und LUN auf dem Back-End um. Um als nicht verwaltetes Volume zu importieren, übergeben Sie den `--no-manage` Flagge.



Beim Importieren eines nicht verwalteten `ontap-san` Volume, Sie sollten sicherstellen, dass die LUN in der FlexVol benannt ist `lun0` Und ist einer Initiatorgruppe mit den gewünschten Initiatoren zugeordnet. Astra Trident übernimmt dies automatisch für einen verwalteten Import.

Astra Trident importiert dann den FlexVol und verknüpft ihn mit der PVC-Definition. Astra Trident ist auch für die FlexVol bekannt `pvc-<uuid>` Formatieren Sie und die LUN innerhalb der FlexVol bis `lun0`.



Es wird empfohlen, Volumes zu importieren, die keine aktiven Verbindungen haben. Wenn Sie ein aktiv verwendetes Volume importieren möchten, klonen Sie zuerst das Volume und führen Sie dann den Import durch.

### Beispiel

Um den zu importieren `ontap-san-managed FlexVol`, die auf dem vorhanden ist `ontap_san_default` Back-End, führen Sie das aus `tridentctl import` Befehl als:

```
tridentctl import volume ontapsan_san_default ontap-san-managed -f pvc-
basic-import.yaml -n trident -d
```

PROTOCOL	NAME	SIZE	STORAGE CLASS
block	pvc-d6ee4f54-4e40-4454-92fd-d00fc228d74a	20 MiB	basic
	cd394786-ddd5-4470-adc3-10c5ce4ca757	online	true



Ein ONTAP-Volume muss vom Typ `rw` sein, um von Astra Trident importiert werden zu können. Wenn ein Volume vom Typ `dp` ist, ist es ein SnapMirror Ziel-Volume. Sie sollten die Spiegelbeziehung brechen, bevor Sie das Volume in Astra Trident importieren.

### element Importieren

Mit Trident können Sie NetApp Element Software/NetApp HCI Volumes in Ihr Kubernetes Cluster importieren. Sie brauchen den Namen Ihres Astra Trident Backend, und den eindeutigen Namen des Volumes und der PVC-Datei als Argumente für die `tridentctl import` Befehl.



```
tridentctl import volume element_default element-managed -f pvc-basic-import.yaml -n trident -d
```

```
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |          BACKEND UUID          | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-970ce1ca-2096-4ecd-8545-ac7edc24a8fe | 10 GiB | basic-element |
block    | d3ba047a-ea0b-43f9-9c42-e38e58301c49 | online | true    |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```



Der Elementtreiber unterstützt doppelte Volume-Namen. Wenn es doppelte Volume-Namen gibt, gibt Trident Volume Import Prozess einen Fehler zurück. Als Workaround können Sie das Volume klonen und einen eindeutigen Volume-Namen bereitstellen. Importieren Sie dann das geklonte Volume.

## gcp-cvs Importieren



Für den Import eines durch die NetApp Cloud Volumes Service in GCP gesicherten Volumes sollten Sie das Volume nach seinem Volume-Pfad anstelle seines Namens identifizieren.

Um einen zu importieren `gcp-cvs` Datenträger auf dem Back-End aufgerufen `gcpcvs_YEppr` Mit dem Volume-Pfad von `adroit-jolly-swift`, Verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
tridentctl import volume gcpcvs_YEppr adroit-jolly-swift -f <path-to-pvc-file> -n trident
```

```
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|          NAME          | SIZE | STORAGE CLASS |
PROTOCOL |          BACKEND UUID          | STATE | MANAGED |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| pvc-a46ccab7-44aa-4433-94b1-e47fc8c0fa55 | 93 GiB | gcp-storage   | file
| e1a6e65b-299e-4568-ad05-4f0a105c888f | online | true         |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```



Der Volume-Pfad ist der Teil des Exportpfads des Volumes nach dem `./`. Beispiel: Wenn der Exportpfad lautet `10.0.0.1:/adroit-jolly-swift`, Der Volume-Pfad ist `adroit-jolly-swift`.

## azure-netapp-files Importieren

Um einen zu importieren azure-netapp-files Datenträger auf dem Back-End aufgerufen  
azurenetaappfiles\_40517 Mit dem Volume-Pfad importvoll1, Ausführen des folgenden Befehls:

```
tridentctl import volume azurenetaappfiles_40517 importvoll1 -f <path-to-pvc-file> -n trident
```

PROTOCOL	NAME	SIZE	STORAGE CLASS	STATE	MANAGED
	BACKEND UUID				
file	pvc-0ee95d60-fd5c-448d-b505-b72901b3a4ab   1c01274f-d94b-44a3-98a3-04c953c9a51e	100 GiB	anf-storage	online	true



Der Volume-Pfad für das ANF-Volumen ist im Mount-Pfad nach dem `:/` vorhanden. Beispiel:  
Wenn der Mount-Pfad lautet `10.0.0.2:/importvoll1`, Der Volume-Pfad ist `importvoll1`.

## Ein NFS-Volume kann über Namespaces hinweg genutzt werden

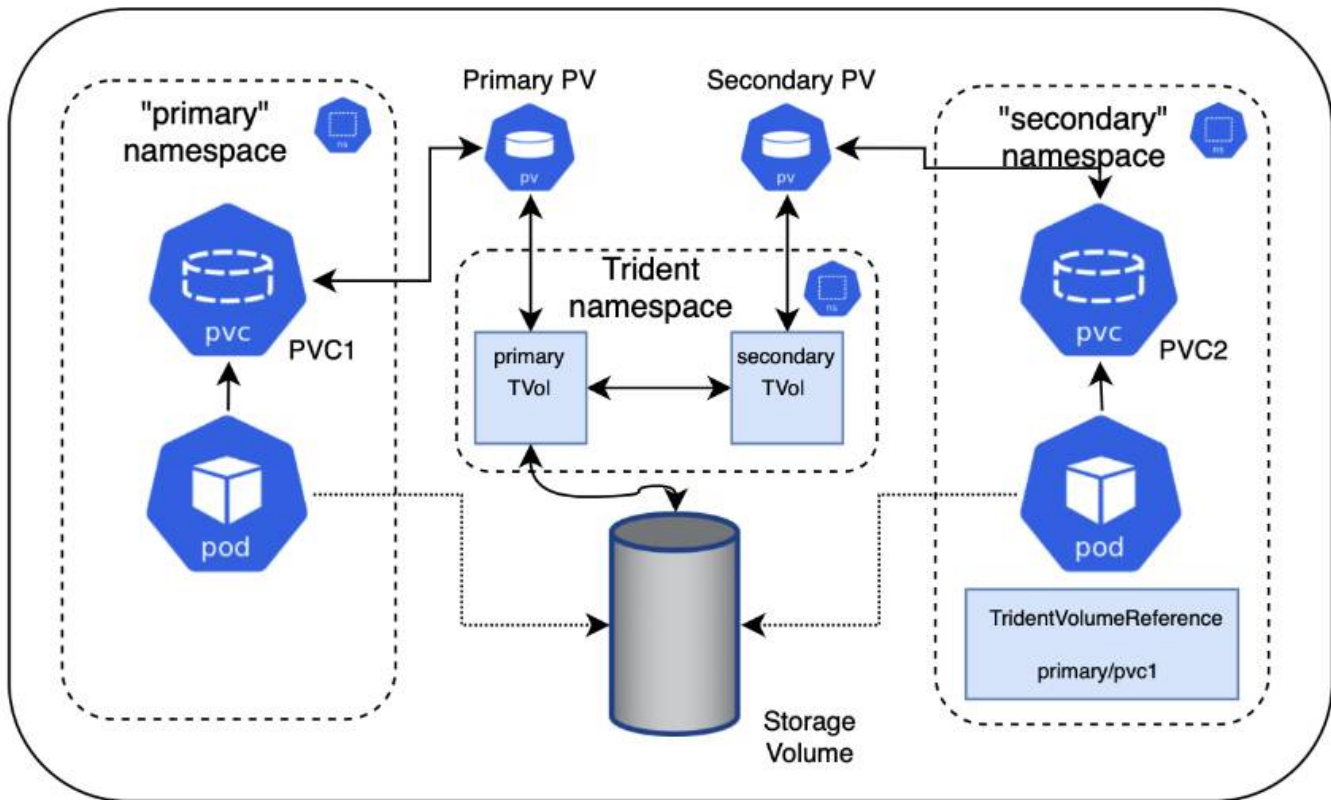
Mit Astra Trident können Sie ein Volume in einem primären Namespace erstellen und es in einem oder mehreren sekundären Namespaces teilen.

### Funktionen

Mit dem Astra TridentVolumeReference CR können Sie ReadWriteManche (RWX) NFS-Volumes sicher über einen oder mehrere Kubernetes-Namespaces teilen. Diese native Kubernetes-Lösung bietet folgende Vorteile:

- Mehrere Stufen der Zugriffssteuerung zur Sicherstellung der Sicherheit
- Funktioniert mit allen Trident NFS-Volume-Treibern
- Tridentctl oder andere nicht-native Kubernetes-Funktionen sind nicht von Bedeutung

Dieses Diagramm zeigt die NFS-Volume-Freigabe über zwei Kubernetes-Namespaces.



## Schnellstart

Sie können in nur wenigen Schritten NFS-Volume Sharing einrichten.

1

### Konfigurieren Sie die PVC-Quelle für die gemeinsame Nutzung des Volumes

Der Eigentümer des Quell-Namespace erteilt die Berechtigung, auf die Daten im Quell-PVC zuzugreifen.

2

### Berechtigung zum Erstellen eines CR im Ziel-Namespace gewähren

Der Clusteradministrator erteilt dem Eigentümer des Ziel-Namespace die Berechtigung, das TridentVolumeReference CR zu erstellen.

3

### Erstellen Sie im Ziel-Namespace tridentVolumeReference

Der Eigentümer des Ziel-Namespace erstellt das TridentVolumeReference CR, um sich auf das Quell-PVC zu beziehen.

4

### Erstellen Sie das untergeordnete PVC im Ziel-Namespace

Der Eigentümer des Ziel-Namespace erstellt das untergeordnete PVC, um die Datenquelle aus dem Quell-PVC zu verwenden.

## Konfigurieren Sie die Namensräume für Quelle und Ziel

Um die Sicherheit zu gewährleisten, erfordert die Namespace-übergreifende Freigabe Zusammenarbeit und Aktion durch den Eigentümer des Quell-Namespace, den Cluster-Administrator und den Ziel-Namespace-Eigentümer. In jedem Schritt wird die Benutzerrolle festgelegt.

### Schritte

1. **Source Namespace Owner:** Erstellen Sie das PVC (pvc1) Im Quell-Namespace, der die Erlaubnis gibt, mit dem Ziel-Namespace zu teilen (namespace2) Mit dem `shareToNamespace` Anmerkung:

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc1
  namespace: namespace1
  annotations:
    trident.netapp.io/shareToNamespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
```

Astra Trident erstellt das PV und das Back-End NFS Storage Volume.



- Sie können das PVC über eine durch Kommas getrennte Liste mehreren Namespaces freigeben. Beispiel: `trident.netapp.io/shareToNamespace: namespace2, namespace3, namespace4.`
- Sie können mit allen Namespaces freigeben \*. Beispiel: `trident.netapp.io/shareToNamespace: *`
- Sie können das PVC so aktualisieren, dass es die enthält `shareToNamespace` Kommentare können jederzeit hinzugefügt werden.

2. **Cluster Admin:** Erstellen Sie die benutzerdefinierte Rolle und kubeconfig, um dem Ziel-Namespace-Eigentümer die Berechtigung zu erteilen, das TridentVolumeReference CR im Ziel-Namespace zu erstellen.
3. **Zielgebietes-Namespace-Eigentümer:** Erstellen Sie ein TridentVolumeReference CR im Ziel-Namespace, der sich auf den Quell-Namespace bezieht pvc1.

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentVolumeReference
metadata:
  name: my-first-tvr
  namespace: namespace2
spec:
  pvcName: pvc1
  pvcNamespace: namespace1

```

4. **Eigentümer des Ziel-Namespace:** Erstellen Sie ein PVC (pvc2) Im Ziel-Namespace (namespace2) Mit dem shareFromPVC Anmerkung zur Angabe der Quelle PVC.

```

kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  annotations:
    trident.netapp.io/shareFromPVC: namespace1/pvc1
  name: pvc2
  namespace: namespace2
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  storageClassName: trident-csi
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi

```



Die Größe der Ziel-PVC muss kleiner oder gleich der Quelle PVC sein.

## Ergebnisse

Astra Trident liest den shareFromPVC Anmerkung auf dem Ziel-PVC und erstellt das Ziel-PV als untergeordnetes Volumen ohne eigene Speicherressource, die auf das Quell-PV verweist und die PV-Quellressource teilt. Die Ziel-PVC und das PV erscheinen wie normal gebunden.

## Löschen eines freigegebenen Volumes

Sie können ein Volume löschen, das über mehrere Namespaces hinweg gemeinsam genutzt wird. Astra Trident entfernt den Zugriff auf das Volume im Quell-Namespace und behält auch andere Namespaces, die das Volume gemeinsam nutzen. Wenn alle Namespaces entfernt werden, die auf dem Volume verweisen, löscht Astra Trident das Volume.

## Nutzung `tridentctl get` Zum Abfragen von untergeordneten Volumes

Verwenden der `tridentctl` Das Dienstprogramm kann ausgeführt werden `get` Befehl zum Abrufen untergeordneter Volumes. Weitere Informationen finden Sie unter [Link:../Trident-](#)

Referenz/tridentctl.html

Usage:

```
tridentctl get [option]
```

Markierungen:

- `-h, --help`: Hilfe für Volumen.
- `--parentOfSubordinate string`: Abfrage auf untergeordnetes Quellvolumen begrenzen.
- `--subordinateOf string`: Abfrage auf Untergeebene beschränken.

## Einschränkungen

- Astra Trident kann nicht verhindern, dass Ziel-Namespace auf dem Shared Volume schreiben. Sie sollten Dateisperren oder andere Prozesse verwenden, um das Überschreiben von gemeinsam genutzten Volume-Daten zu verhindern.
- Sie können den Zugriff auf die Quelle PVC nicht widerrufen, indem Sie die entfernen `shareToNamespace` Oder `shareFromNamespace` Anmerkungen oder Löschen des `TridentVolumeReference` CR. Um den Zugriff zu widerrufen, müssen Sie das untergeordnete PVC löschen.
- Snapshots, Klone und Spiegelungen sind auf untergeordneten Volumes nicht möglich.

## Finden Sie weitere Informationen

Weitere Informationen zum Namespace-übergreifenden Volume-Zugriff:

- Besuchen Sie ["Teilen von Volumes zwischen Namespaces: Sagen Sie hallo für Namespace-übergreifenden Volume-Zugriff"](#).
- Sehen Sie sich die Demo an ["NetAppTV"](#).

## Überwachen Sie Astra Trident

Astra Trident bietet eine Reihe von Prometheus-Kennzahlendpunkten, mit denen Sie die Leistung von Astra Trident überwachen können.

Mit den von Astra Trident bereitgestellten Metriken können Sie:

- Bleiben Sie auf dem Laufenden über den Zustand und die Konfiguration von Astra Trident. Sie können prüfen, wie erfolgreich Vorgänge sind und ob sie wie erwartet mit den Back-Ends kommunizieren können.
- Untersuchen Sie die Back-End-Nutzungsinformationen und erfahren Sie, wie viele Volumes auf einem Back-End bereitgestellt werden, sowie den belegten Speicherplatz usw.
- Erstellt eine Zuordnung der Anzahl von Volumes, die über verfügbare Back-Ends bereitgestellt werden.
- Verfolgen Sie die Leistung. Sie können sich ansehen, wie lange Astra Trident für die Kommunikation mit Back-Ends und die Durchführung von Vorgängen benötigt.



Die Metriken von Trident sind standardmäßig auf dem Ziel-Port offengelegt 8001 Am `/metrics` endpunkt: Diese Metriken sind bei der Installation von Trident standardmäßig aktiviert.

## Was Sie benötigen

- Kubernetes-Cluster mit installiertem Astra Trident
- Eine Prometheus Instanz. Dies kann ein sein ["Implementierung von Container-Prometheus"](#) Oder Sie können Prometheus als ein ausführen ["Native Applikation"](#).

## Schritt 1: Definieren Sie ein Prometheus-Ziel

Sie sollten ein Prometheus Ziel definieren, um die Kennzahlen zu sammeln und Informationen über das Management von Back-Ends Astra Trident, die von ihm erstellten Volumes usw. zu erhalten. Das ["Blog"](#) Erläutert, wie Sie mithilfe von Prometheus und Grafana mit Astra Trident Kennzahlen abrufen können. Der Blog erläutert, wie Sie Prometheus als Operator in Ihrem Kubernetes Cluster und die Erstellung eines ServiceMonitor ausführen können, um die Kennzahlen von Astra Trident zu erhalten.

## Schritt: Erstellen Sie einen Prometheus ServiceMonitor

Um die Trident Kennzahlen zu verwenden, sollten Sie ein Prometheus ServiceMonitor erstellen, das überwacht `trident-csi` Service und wartet auf den `metrics` Port: Ein Beispiel für ServiceMonitor sieht so aus:

```
apiVersion: monitoring.coreos.com/v1
kind: ServiceMonitor
metadata:
  name: trident-sm
  namespace: monitoring
  labels:
    release: prom-operator
spec:
  jobLabel: trident
  selector:
    matchLabels:
      app: controller.csi.trident.netapp.io
  namespaceSelector:
    matchNames:
      - trident
  endpoints:
    - port: metrics
      interval: 15s
```

Diese ServiceMonitor-Definition ruft vom zurückgegebene Kennzahlen ab `trident-csi` Service und insbesondere sucht nach dem `metrics` endpoint des Dienstes: Das Ergebnis: Prometheus ist jetzt so konfiguriert, dass sie die Kennzahlen von Astra Trident verstehen.

Neben den direkt bei Astra Trident verfügbaren Kennzahlen gibt kubelet auch viele andere Lösungen auf `kubelet_volume_*` Kennzahlen über den Endpunkt der IT-eigenen Kennzahlen. Kubelet kann Informationen über verbundene Volumes bereitstellen und Pods und andere interne Vorgänge, die er übernimmt. Siehe ["Hier"](#).

### Schritt 3: Abfrage der Trident-Kennzahlen mit PromQL

PromQL ist gut geeignet, um Ausdrücke zu erstellen, die Zeitreihen- oder tabellarische Daten zurückgeben.

Im Folgenden finden Sie einige PromQL-Abfragen, die Sie verwenden können:

#### Abrufen des Integritätsinformationen zu Trident

- **Prozentsatz der HTTP 2XX-Antworten von Astra Trident**

```
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count{status_code=~"2.."} OR on()  
vector(0)) / sum (trident_rest_ops_seconds_total_count)) * 100
```

- **Prozentualer Anteil DER REST-Antworten von Astra Trident über Statuscode**

```
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count) by (status_code) / scalar  
(sum (trident_rest_ops_seconds_total_count))) * 100
```

- **Durchschnittsdauer in ms der von Astra Trident durchgeführten Operationen**

```
sum by (operation)  
(trident_operation_duration_milliseconds_sum{success="true"}) / sum by  
(operation)  
(trident_operation_duration_milliseconds_count{success="true"})
```

#### Holen Sie sich Informationen zur Nutzung von Astra Trident

- **Mittlere Volumengröße**

```
trident_volume_allocated_bytes/trident_volume_count
```

- **Gesamter Volume-Speicherplatz, der von jedem Backend bereitgestellt wird**

```
sum (trident_volume_allocated_bytes) by (backend_uuid)
```

#### Individuelle Volume-Nutzung



Dies ist nur aktiviert, wenn auch kubelet-Kennzahlen gesammelt werden.

- **Prozentsatz des verwendeten Speicherplatzes für jedes Volumen**



```
kubelet_volume_stats_used_bytes / kubelet_volume_stats_capacity_bytes * 100
```

## AutoSupport Telemetrie von Astra Trident mit Thema

Standardmäßig sendet Astra Trident in einem täglichen Intervall Prometheus-Kennzahlen und grundlegende Backend-Informationen an NetApp.

- Um zu verhindern, dass Astra Trident die Prometheus Kennzahlen und grundlegende Backend-Informationen an NetApp sendet, bestehen Sie am `--silence-autosupport` Fahne während der Installation von Astra Trident.
- Astra Trident kann auch Container-Protokolle per On-Demand an den NetApp Support senden `tridentctl send autosupport`. Sie müssen Astra Trident auslösen, um seine Protokolle hochzuladen. Bevor Sie Protokolle einreichen, sollten Sie die von NetApp akzeptieren <https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/>["datenschutzrichtlinie"].
- Sofern nicht angegeben, ruft Astra Trident die Protokolle der letzten 24 Stunden ab.
- Sie können den Zeitrahmen für die Protokollaufbewahrung mit festlegen `--since` Flagge. Beispiel: `tridentctl send autosupport --since=1h`. Diese Informationen werden über ein gesammelt und versendet `trident-autosupport` Container, der zusammen mit Astra Trident installiert wird Sie können das Container-Image unter abrufen "[Trident AutoSupport](#)".
- Trident AutoSupport erfasst oder übermittelt keine personenbezogenen Daten oder personenbezogenen Daten. Sie wird mit einem geliefert "[EULA](#)", das sich nicht für das Trident Container-Image selbst eignet. Weitere Informationen zum Engagement von NetApp für Datensicherheit und Vertrauen finden "[Hier](#)" Sie hier.

Eine von Astra Trident gesendete Beispiellast sieht folgendermaßen aus:

```
---
items:
- backendUUID: ff3852e1-18a5-4df4-b2d3-f59f829627ed
  protocol: file
  config:
    version: 1
    storageDriverName: ontap-nas
    debug: false
    debugTraceFlags:
    disableDelete: false
    serialNumbers:
    - nwkvzfanek_SN
    limitVolumeSize: ''
  state: online
  online: true
```

- Die AutoSupport Meldungen werden an den AutoSupport Endpunkt von NetApp gesendet. Wenn Sie zum Speichern von Container-Images eine private Registrierung verwenden, können Sie das verwenden `--image-registry` Flagge.

- Sie können auch Proxy-URLs konfigurieren, indem Sie die Installation YAML-Dateien erstellen. Dies kann mit `tridentctl install --generate-custom-yaml` So erstellen Sie die YAML-Dateien und fügen die hinzu `--proxy-url` Argument für das `trident-autosupport` Container in `trident-deployment.yaml`.

## Deaktivieren Sie Astra Trident Metriken

Um `**`-Metriken von der Meldung zu deaktivieren, sollten Sie benutzerdefinierte YAML generieren (mit dem `--generate-custom-yaml` Markieren) und bearbeiten, um die zu entfernen `--metrics` Flagge wird für das aufgerufen ``trident-main`` Container:

## Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGliche EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE 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.