



# **Konfiguration und Management von Back-Ends**

**Astra Trident**

NetApp

January 14, 2026

# Inhalt

Konfiguration und Management von Back-Ends . . . . .	1
Back-Ends konfigurieren . . . . .	1
Azure NetApp Dateien . . . . .	1
Konfigurieren Sie ein Azure NetApp Files-Backend . . . . .	1
Konfiguration eines Azure NetApp Files-Backends wird vorbereitet . . . . .	2
Azure NetApp Files Back-End-Konfigurationsoptionen und -Beispiele . . . . .	6
Cloud Volumes Service für Google Cloud-Back-End konfigurieren . . . . .	16
Treiberdetails zu Google Cloud . . . . .	16
Erfahren Sie mehr über den Astra Trident Support für Cloud Volumes Service für Google Cloud . . . . .	16
Back-End-Konfigurationsoptionen . . . . .	17
Optionen zur Volume-Bereitstellung . . . . .	19
Beispiele für CVS-Performance-Diensttypen . . . . .	19
Beispiele für CVS-Diensttypen . . . . .	28
Was kommt als Nächstes? . . . . .	32
Konfigurieren Sie ein NetApp HCI- oder SolidFire-Backend . . . . .	32
Details zum Elementtreiber . . . . .	32
Bevor Sie beginnen . . . . .	33
Back-End-Konfigurationsoptionen . . . . .	33
Beispiel 1: Back-End-Konfiguration für solidfire-san Treiber mit drei Lautstärketypen . . . . .	34
Beispiel 2: Back-End- und Storage-Class-Konfiguration für solidfire-san Treiber mit virtuellen Pools . . . . .	35
Weitere Informationen . . . . .	39
ONTAP SAN-Treiber . . . . .	39
Übersicht über ONTAP SAN-Treiber . . . . .	39
Vorbereiten der Konfiguration des Back-End mit ONTAP-SAN-Treibern . . . . .	41
ONTAP SAN-Konfigurationsoptionen und -Beispiele . . . . .	47
ONTAP-NAS-Treiber . . . . .	62
Übersicht über den ONTAP NAS-Treiber . . . . .	62
Bereiten Sie sich auf die Konfiguration eines Backend mit ONTAP-NAS-Treibern vor . . . . .	64
ONTAP-NAS-Konfigurationsoptionen und Beispiele . . . . .	73
Amazon FSX für NetApp ONTAP . . . . .	91
Setzen Sie Astra Trident mit Amazon FSX für NetApp ONTAP ein . . . . .	91
Integration von Amazon FSX für NetApp ONTAP . . . . .	93
FSX für ONTAP Konfigurationsoptionen und Beispiele . . . . .	96
Konfiguration des Astra Trident EKS Add-On Version 23.10 im EKS Cluster . . . . .	103
Back-Ends mit kubectl erstellen . . . . .	105
TridentBackendConfig . . . . .	105
Schritte im Überblick . . . . .	107
Schritt: Ein Kubernetes Secret erstellen . . . . .	107
Schritt 2: Erstellen Sie die TridentBackendConfig CR . . . . .	109
Schritt 3: Überprüfen Sie den Status des TridentBackendConfig CR . . . . .	109
(Optional) Schritt 4: Weitere Informationen . . . . .	110

Back-Ends managen . . . . .	112
Führen Sie das Back-End-Management mit kubectl durch . . . . .	112
Back-End-Management mit tridentctl . . . . .	113
Wechseln Sie zwischen den Back-End-Managementoptionen . . . . .	115

# Konfiguration und Management von Back-Ends

## 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 als Backend für Astra Trident konfigurieren. Sie können NFS- und SMB-Volumes über ein Azure NetApp Files-Back-End einbinden. Astra Trident unterstützt auch das Anmeldeinformationsmanagement mithilfe von Managed Identities für AKS-Cluster (Azure Kubernetes Services).

#### Azure NetApp Files-Treiberdetails

Astra Trident bietet die folgenden Azure NetApp Files Storage-Treiber für die Kommunikation mit dem Cluster. Unterstützte Zugriffsmodi sind: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnly Many* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).

Treiber	Protokoll	VolumeModus	Unterstützte Zugriffsmodi	Unterstützte Filesysteme
azure-netapp-files	NFS SMB	Dateisystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	nfs, smb

#### Überlegungen

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

## Verwaltete Identitäten für AKS

Astra Trident unterstützt "Verwaltete Identitäten" Für Cluster von Azure Kubernetes Services. Um die Vorteile einer optimierten Verwaltung von Anmeldeinformationen zu nutzen, die von verwalteten Identitäten angeboten wird, müssen Sie über Folgendes verfügen:

- Ein mit AKS implementierter Kubernetes-Cluster
- Verwaltete Identitäten, die auf dem AKS Kubernetes-Cluster konfiguriert sind
- Astra Trident installiert, einschließlich `cloudProvider` Angabe "Azure".

### Betreiber von Trident

Um Astra Trident mit dem Trident-Operator zu installieren, bearbeiten Sie `tridentoperator_cr.yaml` Einstellen `cloudProvider` Bis "Azure". Beispiel:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  debug: true
  namespace: trident
  imagePullPolicy: IfNotPresent
  cloudProvider: "Azure"
```

### Helm

Im folgenden Beispiel werden die Astra Trident Sets installiert `cloudProvider` Zu Azure unter Verwendung der Umgebungsvariable `$CP`:

```
helm install trident trident-operator-23.10.0-custom.tgz --create
--namespace --namespace <trident-namespace> --set cloudProvider=$CP
```

`<code>tridentctl</code>`

Im folgenden Beispiel werden die Astra Trident Sets installiert `cloudProvider` Flag an Azure:

```
tridentctl install --cloud-provider="Azure" -n trident
```

## 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.

## Voraussetzungen für NFS und SMB Volumes

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"](#).

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



subscriptionID, tenantID, clientID, location, und clientSecret Sind optional, wenn verwaltete Identitäten auf einem AKS-Cluster verwendet werden.

- 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"](#).

## Rolle für benutzerdefinierte Mitwirkende

```
{  
    "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/MountTarge  
ts/read",  
                    "Microsoft.Network/virtualNetworks/read",  
  
                    "Microsoft.Network/virtualNetworks/subnets/read",  
  
                    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat  
ions/read",  
  
                    "Microsoft.Features/featureProviders/subscriptionFeatureRegistrat  
ions/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 Backend-Konfigurationsoptionen NFS und SMB für Azure NetApp Files und sehen Sie sich Konfigurationsbeispiele an.

### Back-End-Konfigurationsoptionen

Astra Trident erstellt mithilfe Ihrer Backend-Konfiguration (Subnetz, virtuelles Netzwerk, Service-Level und Standort) Azure NetApp Files Volumes in Kapazitätspools, die am angeforderten Speicherort verfügbar sind und mit dem angeforderten Service-Level und Subnetz übereinstimmen.



Astra Trident unterstützt keine manuellen QoS-Kapazitäts-Pools.

Azure NetApp Files Back-Ends bieten diese Konfigurationsoptionen.

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  Optional, wenn verwaltete Identitäten auf einem AKS-Cluster aktiviert sind.	
tenantID	Die Mandanten-ID aus einer App-Registrierung  Optional, wenn verwaltete Identitäten auf einem AKS-Cluster aktiviert sind.	
clientID	Die Client-ID aus einer App-Registrierung  Optional, wenn verwaltete Identitäten auf einem AKS-Cluster aktiviert sind.	
clientSecret	Der Client-Schlüssel aus einer App-Registrierung  Optional, wenn verwaltete Identitäten auf einem AKS-Cluster aktiviert sind.	
serviceLevel	Einer von Standard, Premium, Oder Ultra	„ (zufällig)

Parameter	Beschreibung	Standard
location	<p>Name des Azure Speicherorts, an dem die neuen Volumes erstellt werden</p> <p>Optional, wenn verwaltete Identitäten auf einem AKS-Cluster aktiviert sind.</p>	
resourceGroups	Liste der Ressourcengruppen zum Filtern ermittelter Ressourcen	„[]“ (kein Filter)
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	<p>Name eines an delegierten Subnetzes</p> <p>Microsoft.Netapp/volumes</p>	“”
networkFeatures	<p>Eventuell Set von vnet-Funktionen für ein Volumen Basic Oder Standard.</p> <p>Netzwerkfunktionen sind nicht in allen Regionen verfügbar und müssen möglicherweise in einem Abonnement aktiviert werden.</p> <p>Angeben networkFeatures Wenn die Funktion nicht aktiviert ist, schlägt die Volume-Bereitstellung fehl.</p>	“”
nfsMountOptions	<p>Engmaschige Kontrolle der NFS-Mount-Optionen</p> <p>Für SMB Volumes ignoriert.</p> <p>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.</p> <p>Mount-Optionen, die in einer Storage-Klassen-Definition festgelegt sind, überschreiben Mount-Optionen, die in der Backend-Konfiguration festgelegt sind.</p>	„Nfsvers=3“

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



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 einer PVC den Fehler „Keine Kapazitätspools gefunden“ erhalten, sind Ihre App-Registrierung wahrscheinlich nicht über die erforderlichen Berechtigungen und Ressourcen (Subnetz, virtuelles Netzwerk, Kapazitäts-Pool) verbunden. 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

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

## Minimalkonfiguration

Dies ist die absolute minimale Backend-Konfiguration. Mit dieser Konfiguration erkennt Astra Trident alle NetApp-Konten, Kapazitätspools und Subnetze, die an Azure NetApp Files am konfigurierten Standort delegiert wurden. Zudem werden neue Volumes zufällig in einem dieser Pools und Subnetze platziert. Weil `nasType` Wird weggelassen, das `nfs` Standard gilt und das Backend wird für NFS-Volumes bereitgestellt.

Diese Konfiguration ist ideal, wenn Sie gerade erst mit Azure NetApp Files beginnen und Dinge ausprobieren möchten, aber in der Praxis möchten Sie einen zusätzlichen Umfang für die bereitgestellten Volumes angeben.

```
---  
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
```

## Verwaltete Identitäten für AKS

Diese Backend-Konfiguration unterlässt `subscriptionID`, `tenantID`, `clientID`, und `clientSecret`, Die bei der Verwendung von verwalteten Identitäten optional sind.

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1  
kind: TridentBackendConfig  
metadata:  
  name: backend-tbc-anf-1  
  namespace: trident  
spec:  
  version: 1  
  storageDriverName: azure-netapp-files  
  capacityPools: ["ultra-pool"]  
  resourceGroups: ["aks-ami-eastus-rg"]  
  netappAccounts: ["smb-na"]  
  virtualNetwork: eastus-prod-vnet  
  subnet: eastus-anf-subnet
```

## Spezifische Service-Level-Konfiguration mit Filtern nach Kapazitäts-Pools

Bei dieser Back-End-Konfiguration werden Volumes in Azure platziert eastus Standort in einem Ultra Kapazitäts-Pool: Astra Trident erkennt automatisch alle an Azure NetApp Files delegierten Subnetze an diesem Standort und platziert ein neues Volume zufällig in einem davon.

```
---  
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
```

## 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'
```

## Konfiguration des virtuellen Pools

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.

## Grundkonfiguration 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"
```

## Verschiedene Schlüssel 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}
```

## Verschiedene Geheimnisse pro Band 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: ${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.

### Treiberdetails zu Google Cloud

Astra Trident bietet die `gcp-cvs` Treiber für die Kommunikation mit dem Cluster. Unterstützte Zugriffsmodi sind: `ReadWriteOnce` (RWO), `ReadOnly Many` (ROX), `ReadWriteMany` (RWX), `ReadWriteOncePod` (RWOP).

Treiber	Protokoll	VolumeModus	Unterstützte Zugriffsmodi	Unterstützte Filesysteme
<code>gcp-cvs</code>	NFS	Dateisystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	<code>nfs</code>

### 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
version		Immer 1
storageDriverName	Name des Speichertreibers	„gcp-cvs“
backendName	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	Treibername + „_“ + Teil des API-Schlüssels
storageClass	Optionaler Parameter zur Angabe des CVS-Servicetyps.  Nutzung <code>software</code> Wählen Sie den CVS-Diensttyp aus. Andernfalls übernimmt Astra Trident den Servicetyp CVS-Performance ( <code>hardware</code> ).	
storagePools	CVS-Diensttyp nur. Optionaler Parameter zur Angabe von Speicherpools für die Volume-Erstellung.	
projectNumber	Google Cloud Account Projektnummer. Der Wert ist auf der Startseite des Google Cloud Portals zu finden.	
hostProjectNumber	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	<p>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.</p> <p>Der regionale Verkehr verursacht zusätzliche Kosten.</p>	
apiKey	<p>API-Schlüssel für das Google Cloud-Dienstkonto bei netappcloudvolumes.admin Rolle:</p> <p>Er enthält den JSON-formatierten Inhalt der privaten Schlüsseldatei eines Google Cloud-Dienstkontos (wortgetreu in die Back-End-Konfigurationsdatei kopiert).</p>	
proxyURL	<p>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.</p> <p>Bei einem HTTPS-Proxy wird die Zertifikatvalidierung übersprungen, um die Verwendung von selbstsignierten Zertifikaten im Proxyserver zu ermöglichen.</p> <p>Proxy-Server mit aktivierter Authentifizierung werden nicht unterstützt.</p>	
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	<p>Das CVS-Performance oder CVS Service-Level für neue Volumes.</p> <p>CVS-Performance Werte sind standard, premium, Oder extreme.</p> <p>CVS-Werte sind standardsw Oder zoneredundantstandardsw.</p>	<p>CVS-Performance ist der Standard.</p> <p>Der CVS-Standardwert ist „standardsw“.</p>
network	Für Cloud Volumes Service Volumes verwendetes Google Cloud Netzwerk	„Standard“
debugTraceFlags	<p>Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: \{"api":false, "method":true}.</p> <p>Verwenden Sie dies nur, wenn Sie Fehler beheben und einen detaillierten Log Dump benötigen.</p>	Null

Parameter	Beschreibung	Standard
allowedTopologies	<p>Damit Sie regionsübergreifenden Zugriff ermöglichen, wird Ihre StorageClass-Definition für verwendet allowedTopologies Muss alle Regionen umfassen.</p> <p>Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- key: topology.kubernetes.io/region</li> <li>values: <ul style="list-style-type: none"> <li>- us-east1</li> <li>- europe-west1</li> </ul> </li> </ul>	

## 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 kommagetrennte 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	<p>Die Größe neuer Volumes.</p> <p>Die Mindestmenge von CVS-Performance beträgt 100 gib.</p> <p>CVS mindestens 1 gib.</p>	<p>Der Servicetyp CVS-Performance ist standardmäßig auf „100 gib“ eingestellt.</p> <p>CVS-Diensttyp setzt keine Standardeinstellung, erfordert jedoch mindestens 1 gib.</p>

## Beispiele für CVS-Performance-Diensttypen

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

## Beispiel 1: Minimale Konfiguration

Dies ist die minimale Backend-Konfiguration, die den standardmäßigen CVS-Performance-Servicetyp mit dem Standard-Service Level verwendet.

```
---
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-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3b1/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
```

## Beispiel 2: Service Level-Konfiguration

Dieses Beispiel stellt die Back-End-Konfigurationsoptionen dar, einschließlich Service Level und Volume-Standardeinstellungen.

```
---
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-----
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3b1/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`.

```

znHczzsrrtThisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzzE4jK3bl/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 Hosten 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: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=extreme; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-extreme-standard-protection
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium-extra-protection
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=extra"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-premium
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=premium; protection=standard"
allowVolumeExpansion: true
---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: cvs-standard
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "performance=standard"
allowVolumeExpansion: true
```

```
---  
apiVersion: storage.k8s.io/v1  
kind: StorageClass  
metadata:  
  name: cvs-extra-protection  
provisioner: csi.trident.netapp.io  
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.

## Beispiel 1: Minimalkonfiguration

Dies ist die minimale Backend-Konfiguration mit storageClass Geben Sie den CVS-Diensttyp und den Standardwert an standardsw Service-Level:

```
---  
version: 1  
storageDriverName: gcp-cvs  
projectNumber: '012345678901'  
storageClass: software  
apiRegion: us-east4  
apiKey:  
  type: service_account  
  project_id: my-gcp-project  
  private_key_id: "<id_value>"  
  private_key: |  
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----  
    znHczZsrrtHisIsAbOguSaPIKeyAZNchRAGzlzZE4jK3b1/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  
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-----  
    MIIEvAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKYwggSiAgEAAoIBAQDaT+Oui9FBAw19  
    L1AGEkrYU5xd9K5Nl05jMkIFND5wCD+Nv+jd1GvtFRLaLK5RvXyF5wzvztmODNS+  
    qtScpQ+5cFpQkuGtv9U9+N6gtuVYY03b504Kp5CtqVPJCgMJaK2j8pZTIqUiMum/  
    5/Y9oTbZrjAHSMgJm2nHzFq2X0rqVMaHghI6ATm4DOuWx8XGWKTGIP1c0qPqJlqS  
    LLaWOH4VIZQZCAYW5IUp9CAmwqHgdG0uhFnfCgMmED6PBUVVLsLvcq86X+QSWR9k  
    ETqElj/sGCenPF7ti1DhGBFaf9hPnxg9PZY29ArEZwY9G/ZjZQX7WPgs0VvxiNR  
    DxZRC3GXAgMBAEAEggEACn5c59bG/qnVEVI1CwMAalM5M2z09JFh1L11jKwntNPj  
    Vilw2eTW2+UE7HbJru/S7KQgA5Dnn9kvCraEahPRuddUMrD0vG4kT1/IODV6uFuk  
    Y0sZfbqd4jMUQ21smvGsqFzwloYWS5qz01W83ivXH/HW/iqkmY2eW+EPRS/hwSSu  
    SscR+SojI7PB0BWSJh1V4yqYf3vcD/D95e12CVhfRCkL85DKumeZ+yHENpiXGZAE  
    t8xSs4a500Pm6NHhevCw2a/UQ95/foXNUR450HtbjieJo5o+FF6EYZQGFU2ZH08  
    37FBKuaJkdGW5xqaI9TL7aqkGkFMF4F2qvOZM+vy8QKBgQD4oVuOkJD1hkTHP86W  
    esFlw1kpWyJR9ZA7LI0g/rVpslnX+XdDq0WQf4umdLNau5hYEH9LU6ZSGs1Xk3/B  
    NHwR6OXFuqEKNiu83d0zSlHhTy7PZpoZdj5a/vVvQfPDMz70vsqLRd7YCAbdzuQ0  
    +Ahq0Ztwvg0HQ64hdW0ukpYRRwKBgQDgyhj98oqsw0YuIa+pP1yS0pPwLmjwKyNm  
    /HayzCp+Qjiiy7Tzg8AUqlH1Ou83XbV428jvg7kDh07PCCKFq+mMmfqHmTp0Maq  
    KpKnZg4ipsqP1yHNNEoRmcailXbwIhCLewMqMrggUiL0mCw4PscL5nK+4GKu2XE1  
    jLqjWAZFMQKBgFHKQ9XXRAJ1kR3XpGHOGN890pZOkCVSrqju6aUef/5KY1Fct8ew  
    F/+aIxM2iQSvmWQY0vVCnhuY/F2GFaQ7d0om3decuwI0CX/xy7PjHMkLXa2uaZs4  
    WR17sLduj62RqXRLX0c0QkwBiNFyHbRcpdkZJQujbYMHBa+7j7SxT4BtAoGAWMWT  
    UucocRXZm/pdz9wteNH3YDwNjLMxm1KC06qMXbBoYrliY4sm3ywJWMC+iCd/H8A  
    Gecxd/xVu5mA2L2N3KMq18Zh8Th0G5DwKyDRJgOQ0Q46yuNXOoYEj1o4Wjyk8Me  
    +t1Q8iK98E0UmZnhTgfSpSNE1bz2AqnzQ3MN9uECgYAqdvdVPnKGfvdtZ2DjyMoJ  
    E89UIC41WjjJGmHsd8W65+3X0RwMzKMT6aZc5tK9J5dHvmWIETnbM+1TImdBBFga  
    NWOC6f3r2xbGXHhaWS1+nobpTuvlo56ZRJVvVk71FMsidzMuHH8pxfgNJeawA4P  
    ThDHCejv035NNV6Ky0O0tA==  
    -----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

Erstellen und Verwenden eines Element Backend mit der Astra Trident Installation

### Details zum Elementtreiber

Astra Trident bietet die `solidfire-san` Speichertreiber für die Kommunikation mit dem Cluster. Unterstützte Zugriffsmodi sind: `ReadWriteOnce` (RWO), `ReadOnly Many` (ROX), `ReadWriteMany` (RWX), `ReadWriteOncePod` (RWOP).

Der `solidfire-san` Speichertreiber unterstützt die Volume-Modi `File` und `Block`. Für das Filesystem `VolumeMode` erstellt Astra Trident ein Volume und erstellt ein Dateisystem. Der Dateisystem-Typ wird von `StorageClass` angegeben.

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

## Bevor Sie beginnen

Sie benötigen Folgendes, bevor Sie ein Element-Backend erstellen.

- Ein unterstütztes Storage-System, auf dem die Element Software ausgeführt wird.
- Anmelddaten 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"](#).

## 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-Anmelddaten	
SVIP	Speicher-IP-Adresse und -Port	
labels	Satz willkürlicher JSON-formatierter „“ Etiketten für Volumes.	
TenantName	Zu verwendende Mandantenbezeichnung (wird erstellt, wenn sie nicht gefunden wurde)	
InitiatorIFace	Beschränken Sie den iSCSI-Datenverkehr auf eine bestimmte Host-Schnittstelle	„Standard“
UseCHAP	Verwenden Sie CHAP zur Authentifizierung von iSCSI. Astra Trident verwendet CHAP.	Richtig
AccessGroups	Liste der zu verwendenden Zugriffsgruppen-IDs	Findet die ID einer Zugriffsgruppe namens „Dreizack“

Parameter	Beschreibung	Standard
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 legen einige Speicherpools ihren 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"](#)

# ONTAP SAN-Treiber

## Übersicht über ONTAP SAN-Treiber

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

### Details zum ONTAP-SAN-Treiber

Astra Trident bietet die folgenden SAN-Storage-Treiber für die Kommunikation mit dem ONTAP Cluster. Unterstützte Zugriffsmodi sind: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnly Many* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).



Wenn Sie Astra Control für Schutz, Recovery und Mobilität verwenden, lesen Sie bitte [Treiberkompatibilität bei Astra Control](#).

Treiber	Protokoll	VolumeModus	Unterstützte Zugriffsmodi	Unterstützte Filesysteme
ontap-san	ISCSI	Block-Storage	RWO, ROX, RWX, RWOP	Kein Filesystem, rohes Block-Gerät
ontap-san	ISCSI	Dateisystem	RWO, RWOP ROX und RWX sind im Filesystem-Volume-Modus nicht verfügbar.	xfs, ext3, ext4
ontap-san	NVMe/TCP Siehe <a href="#">Weitere Überlegungen zu NVMe/TCP</a> .	Block-Storage	RWO, ROX, RWX, RWOP	Kein Filesystem, rohes Block-Gerät
ontap-san	NVMe/TCP Siehe <a href="#">Weitere Überlegungen zu NVMe/TCP</a> .	Dateisystem	RWO, RWOP ROX und RWX sind im Filesystem-Volume-Modus nicht verfügbar.	xfs, ext3, ext4
ontap-san-economy	ISCSI	Block-Storage	RWO, ROX, RWX, RWOP	Kein Filesystem, rohes Block-Gerät

Treiber	Protokoll	VolumeModus	Unterstützte Zugriffsmodi	Unterstützte Filesysteme
ontap-san-economy	ISCSI	Dateisystem	RWO, RWOP  ROX und RWX sind im Filesystem-Volume-Modus nicht verfügbar.	xfs, ext3, ext4

### Treiberkompatibilität bei Astra Control

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.

- Nutzung `ontap-san-economy` Nur wenn die Nutzungszahl für persistente Volumes voraussichtlich höher ist als "[Unterstützte ONTAP-Volume-Größen](#)".
- Nutzung `ontap-nas-economy` Nur wenn die Nutzungszahl für persistente Volumes voraussichtlich höher ist als "[Unterstützte ONTAP-Volume-Größen](#)" Und das `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 `vsadmin` SVM-Benutzer oder ein Benutzer mit einem anderen Namen und derselben Rolle. Der `fsxadmin` Benutzer ist ein eingeschränkter Ersatz für den Cluster-Admin-Benutzer.

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

Es ist zwar möglich, eine restriktivere Rolle in ONTAP zu erstellen, die ein Trident-Treiber verwenden kann, wir empfehlen sie jedoch nicht. Bei den meisten neuen Versionen von Trident sind zusätzliche APIs erforderlich, die berücksichtigt werden müssten, was Upgrades schwierig und fehleranfällig macht.

### Weitere Überlegungen zu NVMe/TCP

Astra Trident unterstützt das Non-Volatile Memory Express-Protokoll (NVMe) über das `ontap-san` Treiber einschließlich:

- IPv6
- Snapshots und Klone von NVMe Volumes
- Größe eines NVMe Volumes ändern

- Importieren eines NVMe Volumes, das außerhalb von Astra Trident erstellt wurde, damit sein Lebenszyklus durch Astra Trident gemanagt werden kann
- NVMe-natives Multipathing
- Ordnungsgemäßes oder unzumutbar Herunterfahren der K8s-Nodes (23.10)

Astra Trident unterstützt nicht:

- Dh-HMAC-CHAP, das von nativ von NVMe unterstützt wird
- Multipathing für Device Mapper (DM)
- LUKS-Verschlüsselung

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

Verstehen Sie die Anforderungen und Authentifizierungsoptionen für die Konfiguration eines ONTAP-Backends mit ONTAP-SAN-Treibern.

### Anforderungen

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 "[Bereiten Sie den Knoten „Worker“ vor](#)" Entsprechende Details.

### Authentifizieren Sie das ONTAP-Backend

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-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nfs
username: vsadmin
password: password
```

### 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 vertrauenswürdiges CA-Zertifikat hinzu. Dies kann möglicherweise bereits vom Storage-Administrator übernommen werden. Ignorieren, wenn keine vertrauenswürdige CA verwendet wird.

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

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

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

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

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

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

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

6. Encodieren von Zertifikat, Schlüssel und vertrauenswürdigem 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": "Faaaakkkeeee...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.

### 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 setzt den Benutzernamen und die Geheimnisse 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
chapInitiatorSecret: c19qxIm36DKyawxy
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 Standard-Initiator-Sicherheitstyp der SVM `none` ist (standardmäßig festgelegt) **und** keine bereits vorhandenen LUNs im Volume vorhanden sind, setzt Astra Trident den Standard-Sicherheitstyp 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 die LUNs, die bereits auf der SVM vorhanden sind, nicht eingeschränkt wird.
- Konfigurieren des CHAP-Initiators und des Ziel-Usernamens und der Schlüssel; diese Optionen müssen in der Back-End-Konfiguration angegeben werden (siehe oben).

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.

## Anmelde Daten 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",
  "chapInitiatorSecret": "cl9qxUpDaTeD",
  "chapTargetInitiatorSecret": "rqxigXgkeUpDaTeD",
  "chapTargetUsername": "iJF4heBRT0TCwxyz",
  "chapUsername": "uh2aNCLSd6cNwxyz",
}

./tridentctl update backend ontap_san_chap -f backend-san.json -n trident
+-----+-----+
+-----+-----+
|     NAME          |  STORAGE  DRIVER  |          UUID          |
STATE  |  VOLUMES  |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
|  ontap_san_chap  |  ontap-san  |  aa458f3b-ad2d-4378-8a33-1a472ffbeb5c  |
online |          7  |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+
```

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

## ONTAP SAN-Konfigurationsoptionen und -Beispiele

Erfahren Sie, wie Sie ONTAP SAN Treiber für Ihre Astra Trident Installation erstellen und

verwenden. Dieser Abschnitt enthält Beispiele und Details zur Back-End-Konfiguration für die 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
storageDrive rName	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	<p>Die IP-Adresse einer Cluster- oder SVM-Management-LIF.</p> <p>Es kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden.</p> <p>Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit dem IPv6-Flag installiert wurde. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B.</p> <p>[28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].</p> <p>Informationen zur nahtlosen MetroCluster-Umschaltung finden Sie im <a href="#">Beispiel: MetroCluster</a>.</p>	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“
dataLIF	<p>IP-Adresse des LIF-Protokolls.</p> <p><b>Nicht für iSCSI angeben.</b> Astra Trident verwendet <a href="#">"ONTAP selektive LUN-Zuordnung"</a> Um die iSCI LIFs zu ermitteln, die für die Einrichtung einer Multi-Path-Sitzung erforderlich sind. Wenn eine Warnung erzeugt wird dataLIF ist explizit definiert.</p> <p><b>Für MetroCluster weglassen.</b> Siehe <a href="#">Beispiel: MetroCluster</a>.</p>	Abgeleitet von SVM
svm	<p>Zu verwendende Storage Virtual Machine</p> <p><b>Für MetroCluster weglassen.</b> Siehe <a href="#">Beispiel: MetroCluster</a>.</p>	Abgeleitet wenn eine SVM managementLIF Angegeben ist

Parameter	Beschreibung	Standard
useCHAP	<p>Verwenden Sie CHAP, um iSCSI für ONTAP-SAN-Treiber zu authentifizieren [Boolesch].</p> <p>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.</p>	false
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 managementLIF Angegeben ist
storagePrefix	<p>Das Präfix wird beim Bereitstellen neuer Volumes in der SVM verwendet.</p> <p>Kann später nicht mehr geändert werden. Um diesen Parameter zu aktualisieren, müssen Sie ein neues Backend erstellen.</p>	trident

Parameter	Beschreibung	Standard
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.	„ (standardmäßig nicht erzwungen)
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, „method“:true}  Verwenden Sie diese Funktion nur, wenn Sie eine Fehlerbehebung durchführen und einen detaillierten Protokollauszug benötigen.	null
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 true, 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 ontap Applikation. Dies wird durch die vordefinierte zufrieden vsadmin Und cluster-admin Rollen:  useREST Wird mit MetroCluster nicht unterstützt.  useREST Ist vollständig für NVMe/TCP qualifiziert.	false
sanType	Verwenden Sie, um auszuwählen iscsi Für iSCSI oder nvme Für NVMe/TCP	iscsi Falls leer

## 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	Modus für Speicherplatzreservierung; „none“ (Thin) oder „Volume“ (Thick)	„Keine“
snapshotPolicy	Die Snapshot-Richtlinie zu verwenden	„Keine“
qosPolicy	<p>QoS-Richtliniengruppe zur Zuweisung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage Pool/Backend.</p> <p>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.</p>	“
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 Volumes	„0“ wenn snapshotPolicy ist „keine“, andernfalls „“
splitOnClone	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	„Falsch“
encryption	<p>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.</p> <p>Wenn NAE auf dem Backend aktiviert ist, wird jedes im Astra Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie unter: <a href="#">"Astra Trident arbeitet mit NVE und NAE zusammen"</a>.</p>	„Falsch“
luksEncryption	<p>Aktivieren Sie die LUKS-Verschlüsselung. Siehe <a href="#">"Linux Unified Key Setup (LUKS) verwenden"</a>.</p> <p>LUKS-Verschlüsselung wird für NVMe/TCP nicht unterstützt.</p>	“
securityStyle	Sicherheitstyp für neue Volumes	unix
tieringPolicy	Tiering-Richtlinie, die zu „keinen“ verwendet wird	„Nur snapshot“ für eine SVM-DR-Konfiguration vor ONTAP 9.5

## Beispiele für die Volume-Bereitstellung

Hier ein Beispiel mit definierten Standardwerten:

```
---
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
debugTraceFlags:
  api: false
  method: true
defaults:
  spaceReserve: volume
  qosPolicy: standard
  spaceAllocation: 'false'
  snapshotPolicy: default
  snapshotReserve: '10'
```

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

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

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

Das 1.1 ist der zusätzliche 10-Prozent-Astra Trident fügt dem FlexVol hinzu, um die LUN-Metadaten zu bewältigen. Für `snapshotReserve = 5 %`, und die PVC-Anforderung = 5 gib, die Gesamtgröße des Volumes beträgt 5,79 gib und die verfügbare Größe 5,5 gib. Der `volume show` 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_134adb8e6d		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, empfehlen wir, DNS-Namen für LIFs anstelle von IP-Adressen anzugeben.

### Beispiel: ONTAP SAN

Dies ist eine grundlegende Konfiguration mit dem `ontap-san` Treiber.

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
labels:
  k8scluster: test-cluster-1
  backend: testcluster1-sanbackend
username: vsadmin
password: <password>
```

### Beispiel für die SAN-Ökonomie von ONTAP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san-economy
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi_eco
username: vsadmin
password: <password>
```

## Beispiel: MetroCluster

Sie können das Backend so konfigurieren, dass die Backend-Definition nach Umschaltung und einem Wechsel während nicht manuell aktualisiert werden muss "[SVM-Replizierung und Recovery](#)".

Für nahtloses Switchover und Switchback geben Sie die SVM über an `managementLIF` Und lassen Sie die aus `dataLIF` Und `svm` Parameter. Beispiel:

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-san  
managementLIF: 192.168.1.66  
username: vsadmin  
password: password
```

## Beispiel für die zertifikatbasierte Authentifizierung

In diesem Beispiel der Grundkonfiguration `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  
clientCertificate: ZXROZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2  
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX  
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz
```

## Beispiele für bidirektionales CHAP

Diese Beispiele erstellen ein Backend mit useCHAP Auf einstellen true.

### Beispiel für ONTAP-SAN-CHAP

```
---
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
username: vsadmin
password: <password>
```

### Beispiel für ONTAP SAN Economy CHAP

```
---
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
username: vsadmin
password: <password>
```

## Beispiel für NVMe/TCP

Sie müssen eine SVM auf Ihrem ONTAP Back-End mit NVMe konfiguriert haben. Dies ist eine grundlegende Backend-Konfiguration für NVMe/TCP.

```
---
```

```
version: 1
backendName: NVMeBackend
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_nvme
username: vsadmin
password: password
sanType: nvme
useREST: true
```

## Beispiele für Back-Ends mit virtuellen Pools

In diesen Beispiel-Back-End-Definitionsdateien werden spezifische Standardwerte für alle Speicherpools festgelegt, z. B. `spaceReserve` Bei `false`, `spaceAllocation` Bei `false`, und `encryption` Bei `false`. Die virtuellen Pools werden im Abschnitt Speicher definiert.

Astra Trident bestimmt die Bereitstellungsetiketten im Feld „Kommentare“. 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 diesen Beispielen legen einige Speicherpools eigene fest `spaceReserve`, `spaceAllocation`, und `encryption` Werte und einige Pools überschreiben die Standardwerte.

## Beispiel: ONTAP SAN

```

---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
managementLIF: 10.0.0.1
svm: svm_iscsi
useCHAP: true
chapInitiatorSecret: cl9qxIm36DKyawxy
chapTargetInitiatorSecret: rqxigXgkesIpwxyz
chapTargetUsername: iJF4heBRT0TCwxyz
chapUsername: uh2aNCLSd6cNwxyz
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'

```

## Beispiel für die SAN-Ökonomie von ONTAP

```
---  
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  
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'  
- labels:  
  department: legal  
  creditpoints: '5000'  
  zone: us_east_1c
```

```
defaults:
  spaceAllocation: 'true'
  encryption: 'false'
```

## Beispiel für NVMe/TCP

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-san
sanType: nvme
managementLIF: 10.0.0.1
svm: nvme_svm
username: vsadmin
password: <password>
useREST: true
defaults:
  spaceAllocation: 'false'
  encryption: 'true'
storage:
- labels:
  app: testApp
  cost: '20'
  defaults:
    spaceAllocation: 'false'
    encryption: 'false'
```

## Back-Ends StorageClasses zuordnen

Die folgenden StorageClass-Definitionen finden Sie im [Beispiele für Back-Ends mit virtuellen Pools](#). Verwenden der `parameters.selector` Jede StorageClass ruft auf, welche virtuellen Pools zum Hosten eines Volumes verwendet werden können. Auf dem Volume werden die Aspekte im ausgewählten virtuellen Pool definiert.

- Der `protection-gold` StorageClass wird dem ersten virtuellen Pool in zugeordnet `ontap-san` Back-End: Dies ist der einzige Pool mit Gold-Level-Schutz.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=gold"
  fsType: "ext4"

```

- Der protection-not-gold StorageClass wird dem zweiten und dritten virtuellen Pool in zugeordnet ontap-san Back-End: Dies sind die einzigen Pools, die ein anderes Schutzniveau als Gold bieten.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-not-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection!=gold"
  fsType: "ext4"

```

- Der app-mysqldb StorageClass wird dem dritten virtuellen Pool in zugeordnet ontap-san-economy Back-End: Dies ist der einzige Pool, der Storage-Pool-Konfiguration für die mysqldb-App bietet.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"

```

- Der protection-silver-creditpoints-20k StorageClass wird dem zweiten virtuellen Pool in zugeordnet ontap-san Back-End: Dies ist der einzige Pool mit Silber-Level-Schutz und 20000 Kreditpunkte.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"

```

- Der `creditpoints-5k` StorageClass wird dem dritten virtuellen Pool in zugeordnet `ontap-san` Back-End und der vierte virtuelle Pool im `ontap-san-economy` Back-End: Dies sind die einzigen Poolangebote mit 5000 Kreditpunkten.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"

```

- Der `my-test-app-sc` StorageClass wird dem zugeordnet `testAPP` Virtueller Pool im `ontap-san` Treiber mit `sanType: nvme`. Dies ist das einzige Poolangebot `testApp`.

```

---
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: my-test-app-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "app=testApp"
  fsType: "ext4"

```

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

## ONTAP-NAS-Treiber

### Übersicht über den ONTAP NAS-Treiber

Erfahren Sie mehr über die Konfiguration eines ONTAP-Backend mit ONTAP- und Cloud

## Volumes ONTAP-NAS-Treibern.

### Details zum ONTAP NAS-Treiber

Astra Trident bietet die folgenden NAS-Storage-Treiber für die Kommunikation mit dem ONTAP Cluster. Unterstützte Zugriffsmodi sind: *ReadWriteOnce* (RWO), *ReadOnly Many* (ROX), *ReadWriteMany* (RWX), *ReadWriteOncePod* (RWOP).



Wenn Sie Astra Control für Schutz, Recovery und Mobilität verwenden, lesen Sie bitte [Treiberkompatibilität bei Astra Control](#).

Treiber	Protokoll	VolumeModus	Unterstützte Zugriffsmodi	Unterstützte Filesysteme
ontap-nas	NFS SMB	Dateisystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	„, nfs, smb
ontap-nas-economy	NFS SMB	Dateisystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	„, nfs, smb
ontap-nas-flexgroup	NFS SMB	Dateisystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	„, nfs, smb

### Treiberkompatibilität bei Astra Control

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.



- Nutzung `ontap-san-economy` Nur wenn die Nutzungszahl für persistente Volumes voraussichtlich höher ist als ["Unterstützte ONTAP-Volume-Größen"](#).
- Nutzung `ontap-nas-economy` Nur wenn die Nutzungszahl für persistente Volumes voraussichtlich höher ist als ["Unterstützte ONTAP-Volume-Größen"](#) Und das `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.

Es ist zwar möglich, eine restriktivere Rolle in ONTAP zu erstellen, die ein Trident-Treiber verwenden kann, wir empfehlen sie jedoch nicht. 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

Verstehen Sie die Anforderungen, Authentifizierungsoptionen und Exportrichtlinien für die Konfiguration eines ONTAP-Backends mit ONTAP-NAS-Treibern.

### Anforderungen

- Für alle ONTAP Back-Ends benötigt Astra Trident mindestens ein Aggregat, das der SVM zugewiesen ist.
- Sie können mehrere Treiber ausführen und Speicherklassen erstellen, die auf den einen oder den anderen zeigen. Beispielsweise könnten Sie eine Gold-Klasse konfigurieren, die den verwendet `ontap-nas` Fahrer und eine Bronze-Klasse, die den verwendet `ontap-nas-economy` Eins.
- Alle Kubernetes-Worker-Nodes müssen über die entsprechenden NFS-Tools verfügen. Siehe "[Hier](#)" Entnehmen.
- Astra Trident unterstützt SMB Volumes, die nur auf Windows Nodes laufenden Pods gemountet werden. Siehe [Vorbereitung zur Bereitstellung von SMB Volumes](#) Entsprechende Details.

### Authentifizieren Sie das ONTAP-Backend

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

- Anmeldeinformationsbasiert: Dieser Modus erfordert ausreichende Berechtigungen für das ONTAP-Backend. Es wird empfohlen, ein Konto zu verwenden, das mit einer vordefinierten Sicherheits-Login-Rolle verknüpft ist, z. B. `admin` Oder `vsadmin` Für maximale Kompatibilität mit ONTAP Versionen.
- Zertifikatsbasiert: Für die Kommunikation mit einem ONTAP-Cluster ist in diesem Modus ein auf dem Backend installiertes Zertifikat erforderlich. 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.
- TrustedCACertificate: 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 vertrauenswürdiges CA-Zertifikat hinzu. Dies kann möglicherweise bereits vom Storage-Administrator übernommen werden. Ignorieren, wenn keine vertrauenswürdige CA verwendet wird.

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

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

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

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

```
security login create -user-or-group-name 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 vertrauenswürdigem 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": "Faaaakkkeeee...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          |
STATE | VOLUMES |
+-----+-----+
+-----+-----+
| NasBackend | ontap-nas      | 98e19b74-aec7-4a3d-8dcf-128e5033b214 |
online |          9 |
+-----+-----+
+-----+-----+
```

## Aktualisieren Sie Authentifizierungsmethoden, oder drehen Sie die Anmeldedaten

Sie können ein vorhandenes Backend aktualisieren, um eine andere Authentifizierungsmethode zu verwenden oder 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

Astra Trident bietet die Möglichkeit, Richtlinien für den Export von ONTAP Back-Ends dynamisch zu managen. 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.

 Verwenden Sie keine Network Address Translation (NAT), wenn Sie dynamische Exportrichtlinien verwenden. Bei NAT erkennt der Speicher-Controller die Frontend-NAT-Adresse und nicht die tatsächliche IP-Host-Adresse, so dass der Zugriff verweigert wird, wenn in den Exportregeln keine Übereinstimmung gefunden wird.

### Beispiel

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

```
---
version: 1
storageDriverName: ontap-nas
backendName: ontap_nas_auto_export
managementLIF: 192.168.0.135
svm: svml
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 stets den von NetApp empfohlenen Best Practices, um eine SVM für Astra Trident zu zuweisen.

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>
      fileSystemType: 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 Backends benannt ist und Volumes, die auf dem Backend vorhanden sind, verwenden die neu erstellte Exportrichtlinie, wenn sie wieder 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.

## Vorbereitung zur Bereitstellung von SMB Volumes

Mit ein wenig Vorbereitung können Sie SMB Volumes mit bereitstellen `ontap-nas` Treiber.



Zur Erstellung eines müssen Sie auf der SVM sowohl NFS- als auch SMB/CIFS-Protokolle konfigurieren `ontap-nas-economy` SMB Volume für ONTAP vor Ort: Ist eines dieser Protokolle nicht konfiguriert, schlägt die Erstellung von SMB Volumes fehl.

### Bevor Sie beginnen

Bevor Sie SMB-Volumes bereitstellen können, müssen Sie über Folgendes verfügen:

- 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, der Ihre Active Directory-Anmelddaten 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.

### Schritte

1. Bei On-Premises-ONTAP können Sie optional eine SMB-Freigabe erstellen oder Astra Trident eine für Sie erstellen.



SMB-Freigaben sind für Amazon FSX for ONTAP erforderlich.

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:

- Erstellen Sie bei Bedarf die Verzeichnispfadstruktur für die Freigabe.

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

- 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]
```

- Vergewissern Sie sich, dass die Freigabe erstellt wurde:

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



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

- 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
<code>smbShare</code>	<p>Sie können eine der folgenden Optionen angeben: Den Namen einer SMB-Freigabe, die mit der Microsoft Management Console oder der ONTAP-CLI erstellt wurde, einen Namen, über den Astra Trident die SMB-Freigabe erstellen kann, oder Sie können den Parameter leer lassen, um den Zugriff auf gemeinsame Freigaben auf Volumes zu verhindern.</p> <p>Dieser Parameter ist für On-Premises-ONTAP optional.</p> <p>Dieser Parameter ist für Amazon FSX for ONTAP-Back-Ends erforderlich und darf nicht leer sein.</p>	<code>smb-share</code>
<code>nasType</code>	<p><b>Muss auf eingestellt sein <code>smb</code>.</b> Wenn Null, wird standardmäßig auf gesetzt <code>nfs</code>.</p>	<code>smb</code>

Parameter	Beschreibung	Beispiel
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>	“

## ONTAP-NAS-Konfigurationsoptionen und Beispiele

Lernen Sie, wie Sie ONTAP NAS-Treiber mit Ihrer Astra Trident Installation erstellen und verwenden. Dieser Abschnitt enthält Beispiele und Details zur Back-End-Konfiguration für die 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
storageDrive rName	Name des Speichertreibers	„ontap-nas“, „ontap-nas-Economy“, „ontap-nas-flexgroup“, „ontap-san“, „ontap-san-Economy“
backendName	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	Treibername + „_“ + DatenLIF
managementLIF	IP-Adresse eines Clusters oder einer SVM-Management-LIF  Es kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden.  Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit dem IPv6-Flag installiert wurde. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].  Informationen zur nahtlosen MetroCluster-Umschaltung finden Sie im <a href="#">Beispiel: MetroCluster</a> .	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“

Parameter	Beschreibung	Standard
dataLIF	<p>IP-Adresse des LIF-Protokolls.</p> <p>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.</p> <p>Kann nach der Anfangseinstellung geändert werden. Siehe <a href="#">.</a></p> <p>Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit dem IPv6-Flag installiert wurde. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].</p> <p><b>Für MetroCluster weglassen.</b> Siehe <a href="#">Beispiel: MetroCluster</a>.</p>	Angegebene Adresse oder abgeleitet von SVM, falls nicht angegeben (nicht empfohlen)
svm	<p>Zu verwendende Storage Virtual Machine</p> <p><b>Für MetroCluster weglassen.</b> Siehe <a href="#">Beispiel: MetroCluster</a>.</p>	Abgeleitet wenn eine SVM managementLIF Angegeben ist
autoExportPolicy	<p>Aktivieren Sie die automatische Erstellung von Exportrichtlinien und aktualisieren Sie [Boolean].</p> <p>Verwenden der autoExportPolicy Und autoExportCIDRs Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.</p>	Falsch
autoExportCIDRs	<p>Liste der CIDRs, nach denen die Node-IPs von Kubernetes gefiltert werden sollen autoExportPolicy Ist aktiviert.</p> <p>Verwenden der autoExportPolicy Und autoExportCIDRs Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.</p>	[„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	
storagePrefix	Das Präfix wird beim Bereitstellen neuer Volumes in der SVM verwendet. Kann nicht aktualisiert werden, nachdem Sie sie festgelegt haben	trident
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.  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.	„ (standardmäßig nicht erzwungen)
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, „method“:true}  Verwenden Sie es nicht debugTraceFlags Es sei denn, Sie beheben Fehler und benötigen einen detaillierten Log Dump.	Null
nasType	Konfiguration der Erstellung von NFS- oder SMB-Volumes  Die Optionen lauten nfs, smb Oder null. Einstellung auf null setzt standardmäßig auf NFS-Volumes.	nfs

Parameter	Beschreibung	Standard
nfsMountOptions	<p>Kommagetrennte Liste von NFS-Mount-Optionen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	„“
qtreesPerFlexVol	Maximale Ques pro FlexVol, muss im Bereich [50, 300] liegen	„200“
smbShare	<p>Sie können eine der folgenden Optionen angeben: Den Namen einer SMB-Freigabe, die mit der Microsoft Management Console oder der ONTAP-CLI erstellt wurde, einen Namen, über den Astra Trident die SMB-Freigabe erstellen kann, oder Sie können den Parameter leer lassen, um den Zugriff auf gemeinsame Freigaben auf Volumes zu verhindern.</p> <p>Dieser Parameter ist für On-Premises-ONTAP optional.</p> <p>Dieser Parameter ist für Amazon FSX for ONTAP-Back-Ends erforderlich und darf nicht leer sein.</p>	smb-share
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 true, 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:</p> <p>useREST Wird mit MetroCluster nicht unterstützt.</p>	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	Modus für Speicherplatzreservierung; „none“ (Thin) oder „Volume“ (Thick)	„Keine“
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 Volumes	„0“ wenn snapshotPolicy ist „keine“, andernfalls „“
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“
tieringPolicy	Tiering-Richtlinie, die zu „keinen“ verwendet wird	„Nur snapshot“ für eine SVM-DR-Konfiguration vor ONTAP 9.5
unixPermissions	Modus für neue Volumes	„777“ für NFS Volumes; leer (nicht zutreffend) für SMB Volumes
snapshotDir	Steuert den Zugriff auf das <code>.snapshot</code> Verzeichnis	„Falsch“
exportPolicy	Zu verwendende Exportrichtlinie	„Standard“
securityStyle	Sicherheitstyp für neue Volumes.  NFS unterstützt <code>mixed</code> Und <code>unix</code> Sicherheitsstile.  SMB-Support <code>mixed</code> Und <code>ntfs</code> Sicherheitsstile.	NFS-Standard ist <code>unix</code> .  Der SMB-Standardwert ist <code>ntfs</code> .

 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` Befehl sollte Ergebnisse anzeigen, die diesem Beispiel ähnlich sind:

Vserver	Volume	Aggregate	State	Type	Size	Available	Used%
	_pvc_89f1c156_3801_4de4_9f9d_034d54c395f4		online	RW	10GB	5.00GB	0%
	_pvc_e8372153_9ad9_474a_951a_08ae15e1c0ba		online	RW	1GB	511.8MB	0%
2 entries were displayed.							

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

## Minimale Konfigurationsbeispiele

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



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

## Beispiel für die NAS-Ökonomie von ONTAP

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

## Beispiel für ONTAP NAS FlexGroup

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

## Beispiel: MetroCluster

Sie können das Backend so konfigurieren, dass die Backend-Definition nach Umschaltung und einem Wechsel während nicht manuell aktualisiert werden muss "[SVM-Replizierung und Recovery](#)".

Für nahtloses Switchover und Switchback geben Sie die SVM über an `managementLIF` Und lassen Sie die aus `dataLIF` Und `svm` Parameter. Beispiel:

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas  
managementLIF: 192.168.1.66  
username: vsadmin  
password: password
```

## Beispiel: SMB Volumes

```
---  
version: 1  
backendName: ExampleBackend  
storageDriverName: ontap-nas  
managementLIF: 10.0.0.1  
nasType: smb  
securityStyle: ntfs  
unixPermissions: ""  
dataLIF: 10.0.0.2  
svm: svm_nfs  
username: vsadmin  
password: password
```

## Beispiel für die 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: ZXROZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2  
clientPrivateKey: vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX  
trustedCACertificate: zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz  
storagePrefix: myPrefix_
```

## Beispiel für eine Richtlinie für den automatischen Export

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

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

## Beispiel für 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
```

## Amazon FSX für ONTAP mit SMB-Volumes – Beispiel

Der smbShare Der Parameter ist für FSX for ONTAP mit SMB Volumes erforderlich.

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

## Beispiele für Back-Ends mit virtuellen Pools

In den unten gezeigten Beispieldateien für die Backend-Definition werden spezifische Standardwerte für alle Speicherpools festgelegt, z. B. spaceReserve Bei keiner, spaceAllocation Bei false, und encryption Bei false. Die virtuellen Pools werden im Abschnitt Speicher definiert.

Astra Trident bestimmt die Bereitstellungsetiketten im Feld „Kommentare“. Kommentare werden 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 diesen Beispielen legen einige Speicherpools eigene fest `spaceReserve`, `spaceAllocation`, und `encryption` Werte und einige Pools überschreiben die Standardwerte.

## Beispiel: ONTAP NAS

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-nas  
managementLIF: 10.0.0.1  
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:  
  department: legal  
  creditpoints: '5000'  
  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: mysql
  cost: '25'
  zone: us_east_1d
  defaults:
    spaceReserve: volume
    encryption: 'false'
    unixPermissions: '0775'
```

## Beispiel für ONTAP NAS FlexGroup

```
---
```

```
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-flexgroup
managementLIF: 10.0.0.1
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'
```

## Beispiel für die NAS-Ökonomie von ONTAP

```
---
```

```
version: 1
storageDriverName: ontap-nas-economy
managementLIF: 10.0.0.1
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:
    protection: bronze
    creditpoints: '5000'
    zone: us_east_1b
    defaults:
      spaceReserve: none
      encryption: 'true'
      unixPermissions: '0755'
- labels:
    department: engineering
    creditpoints: '3000'
    zone: us_east_1c
    defaults:
      spaceReserve: none
      encryption: 'true'
      unixPermissions: '0775'
- labels:
    department: humanresource
    creditpoints: '2000'
    zone: us_east_1d
    defaults:
      spaceReserve: volume
```

```
  encryption: 'false'  
  unixPermissions: '0775'
```

## Back-Ends StorageClasses zuordnen

Die folgenden StorageClass-Definitionen finden Sie unter [Beispiele für Back-Ends mit virtuellen Pools](#). Verwenden der `parameters.selector` Jede StorageClass ruft auf, welche virtuellen Pools zum Hosten eines Volumes verwendet werden können. Auf dem Volume werden die Aspekte im ausgewählten virtuellen Pool definiert.

- Der `protection-gold` StorageClass wird dem ersten und zweiten virtuellen Pool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End: Dies sind die einzigen Pools, die Gold-Level-Schutz bieten.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1  
kind: StorageClass  
metadata:  
  name: protection-gold  
provisioner: csi.trident.netapp.io  
parameters:  
  selector: "protection=gold"  
  fsType: "ext4"
```

- Der `protection-not-gold` StorageClass wird dem dritten und vierten virtuellen Pool in zugeordnet `ontap-nas-flexgroup` Back-End: Dies sind die einzigen Pools, die Schutz Level nicht Gold bieten.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1  
kind: StorageClass  
metadata:  
  name: protection-not-gold  
provisioner: csi.trident.netapp.io  
parameters:  
  selector: "protection!=gold"  
  fsType: "ext4"
```

- Der `app-mysqldb` StorageClass wird dem vierten virtuellen Pool in zugeordnet `ontap-nas` Back-End: Dies ist der einzige Pool, der Storage-Pool-Konfiguration für mysqldb-Typ-App bietet.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: app-mysqldb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "app=mysqldb"
  fsType: "ext4"

```

- The protection-silver-creditpoints-20k StorageClass wird dem dritten virtuellen Pool in zugeordnet ontap-nas-flexgroup Back-End: Dies ist der einzige Pool mit Silber-Level-Schutz und 20000 Kreditpunkte.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: protection-silver-creditpoints-20k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "protection=silver; creditpoints=20000"
  fsType: "ext4"

```

- Der creditpoints-5k StorageClass wird dem dritten virtuellen Pool in zugeordnet ontap-nas Back-End und der zweite virtuelle Pool im ontap-nas-economy Back-End: Dies sind die einzigen Poolangebote mit 5000 Kreditpunkten.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: creditpoints-5k
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: "creditpoints=5000"
  fsType: "ext4"

```

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

### 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 neuen logischen Daten wirksam werden.

## 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 Dateisysteme 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.

#### Überblick

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.
- 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

## FSX für ONTAP-Treiber Details

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 "[NAS-Treiber](#)" Und "[SAN-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.

## Anforderungen

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 for NetApp ONTAP-Filesystem und eine 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.

- Astra Trident unterstützt SMB Volumes, die nur auf Windows Nodes laufenden Pods gemountet werden. Siehe [Vorbereitung zur Bereitstellung von SMB Volumes](#) Entsprechende Details.

## 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-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.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-XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fs-
XXXXXXXXXXXXXXXXXX.fsx.us-east-2.aws.internal",
  "svm": "svm01",
  "clientCertificate": "ZXR0ZXJwYXB...ICMgJ3BhcGVyc2",
  "clientPrivateKey": "vciwKIyAgZG...0cnksIGRlc2NyaX",
  "trustedCACertificate": "zcyBbaG...b3Igb3duIGNsYXNz"
}
```

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

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

#### 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.

#### Bevor Sie beginnen

Bevor Sie SMB-Volumes mit bereitstellen können `ontap-nas` Treiber, müssen Sie Folgendes haben.

- 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, der 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.

## 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	<p>Sie können eine der folgenden Optionen angeben: Den Namen einer SMB-Freigabe, die mit der Microsoft Management Console oder der ONTAP-CLI erstellt wurde, oder einen Namen, mit dem Astra Trident die SMB-Freigabe erstellen kann.</p> <p>Dieser Parameter ist für Amazon FSX for ONTAP Back-Ends erforderlich.</p>	smb-share
nasType	<b>Muss auf eingestellt sein smb.</b> Wenn Null, wird standardmäßig auf gesetzt nfs.	smb
securityStyle	<p>Sicherheitstyp für neue Volumes.</p> <p><b>Muss auf eingestellt sein ntfs Oder mixed Für SMB Volumes.</b></p>	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

Parameter	Beschreibung	Beispiel
managementLIF	<p>IP-Adresse eines Clusters oder einer SVM-Management-LIF</p> <p>Es kann ein vollständig qualifizierter Domänenname (FQDN) angegeben werden.</p> <p>Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit dem IPv6-Flag installiert wurde. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].</p>	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“
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 .</p> <p><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.</p> <p>Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn Astra Trident mit dem IPv6-Flag installiert wurde. IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern definiert werden, z. B. [28e8:d9fb:a825:b7bf:69a8:d02f:9e7b:3555].</p>	

Parameter	Beschreibung	Beispiel
autoExportPolicy	<p>Aktivieren Sie die automatische Erstellung von Exportrichtlinien und aktualisieren Sie [Boolean].</p> <p>Verwenden der autoExportPolicy Und autoExportCIDRs Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.</p>	false
autoExportCIDRs	<p>Liste der CIDRs, nach denen die Node-IPs von Kubernetes gefiltert werden sollen</p> <p>autoExportPolicy Ist aktiviert.</p> <p>Verwenden der autoExportPolicy Und autoExportCIDRs Optionen: Astra Trident kann Exportrichtlinien automatisch verwalten.</p>	„[„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	““
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.

Parameter	Beschreibung	Beispiel
storagePrefix	<p>Das Präfix wird beim Bereitstellen neuer Volumes in der SVM verwendet.</p> <p>Kann nach der Erstellung nicht geändert werden. Um diesen Parameter zu aktualisieren, müssen Sie ein neues Backend erstellen.</p>	trident
limitAggregateUsage	<p><b>Nicht für Amazon FSX für NetApp ONTAP angeben.</b></p> <p>Die vorhanden <code>fsxadmin</code> Und <code>vsadmin</code> Enthalten Sie nicht die erforderlichen Berechtigungen, um die Aggregatnutzung abzurufen und sie mit Astra Trident zu begrenzen.</p>	Verwenden Sie ihn nicht.
limitVolumeSize	<p>Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt.</p> <p>Schränkt auch die maximale Größe der Volumes ein, die es für qtrees und LUNs verwaltet, und auf ein <code>qtreesPerFlexvol</code> Mit Option kann die maximale Anzahl von qtrees pro FlexVol angepasst werden.</p>	„ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
lunsPerFlexvol	<p>Die maximale Anzahl an LUNs pro FlexVol muss im Bereich [50, 200] liegen.</p> <p>Nur SAN</p>	100
debugTraceFlags	<p>Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel: <code>{ „API“:false, „Methode“:true}</code></p> <p>Verwenden Sie es nicht <code>debugTraceFlags</code> Es sei denn, Sie beheben Fehler und benötigen einen detaillierten Log Dump.</p>	Null

Parameter	Beschreibung	Beispiel
nfsMountOptions	<p>Kommagetrennte Liste von NFS-Mount-Optionen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	“
nasType	<p>Konfiguration der Erstellung von NFS- oder SMB-Volumes</p> <p>Die Optionen lauten <code>nfs</code>, <code>smb</code>, Oder Null.</p> <p><b>Muss auf eingestellt sein <code>smb</code> Für SMB-Volumes.</b> Einstellung auf null setzt standardmäßig auf NFS-Volumes.</p>	<code>nfs</code>
qtreesPerFlexvol	Maximale Ques pro FlexVol, muss im Bereich [50, 300] liegen	200
smbShare	<p>Sie können eine der folgenden Optionen angeben: Den Namen einer SMB-Freigabe, die mit der Microsoft Management Console oder der ONTAP-CLI erstellt wurde, oder einen Namen, mit dem Astra Trident die SMB-Freigabe erstellen kann.</p> <p>Dieser Parameter ist für Amazon FSX for ONTAP Back-Ends erforderlich.</p>	<code>smb-share</code>

Parameter	Beschreibung	Beispiel
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.</p> <p>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:</p>	false

#### 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 neuen logischen 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
spaceAllocation	Speicherplatzzuweisung für LUNs	<code>true</code>
spaceReserve	Space Reservation Mode; „none“ (Thin) oder „Volume“ (Thick)	<code>none</code>
snapshotPolicy	Die Snapshot-Richtlinie zu verwenden	<code>none</code>

Parameter	Beschreibung	Standard
qosPolicy	<p>QoS-Richtliniengruppe zur Zuweisung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage-Pool oder Backend.</p> <p>Die Verwendung von QoS Policy Groups mit Astra Trident erfordert ONTAP 9.8 oder höher.</p> <p>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.</p>	“”
adaptiveQosPolicy	<p>Adaptive QoS-Richtliniengruppe mit Zuordnung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage-Pool oder Backend.</p> <p>Nicht unterstützt durch ontap-nas-Ökonomie</p>	“”
snapshotReserve	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumes „0“	Wenn snapshotPolicy Ist none, else „“
splitOnClone	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	false
encryption	<p>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.</p> <p>Wenn NAE auf dem Backend aktiviert ist, wird jedes im Astra Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie unter: <a href="#">"Astra Trident arbeitet mit NVE und NAE zusammen"</a>.</p>	false

Parameter	Beschreibung	Standard
luksEncryption	Aktivieren Sie die LUKS-Verschlüsselung. Siehe <a href="#">"Linux Unified Key Setup (LUKS) verwenden"</a> .  Nur SAN	“
tieringPolicy	Tiering-Richtlinie für die Nutzung none	snapshot-only Für Konfiguration vor ONTAP 9.5 SVM-DR
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-Support <code>mixed</code> Und <code>ntfs</code> Sicherheitsstile.	NFS-Standard ist <code>unix</code> .  Der SMB-Standardwert 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"
```

## Konfiguration des Astra Trident EKS Add-On Version 23.10 im EKS Cluster

Astra Trident optimiert das Amazon FSX für NetApp ONTAP Storage-Management in Kubernetes, damit sich Ihre Entwickler und Administratoren voll und ganz auf den Applikationseinsatz konzentrieren können. Das Add-on für Astra Trident EKS enthält die neuesten Sicherheits-Patches und Bug Fixes. Es wurde von AWS für die Zusammenarbeit mit Amazon EKS validiert. Mit dem EKS-Add-on können Sie sicherstellen, dass Ihre Amazon EKS-Cluster sicher und stabil sind und den Arbeitsaufwand für die Installation, Konfiguration und Aktualisierung von Add-Ons

verringern.

## Voraussetzungen

Stellen Sie vor dem Konfigurieren des Astra Trident Add-ons für AWS EKS sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Ein Amazon EKS Cluster-Konto mit Add-on-Abonnement
- AWS Berechtigungen für den AWS Marketplace:  
"aws-marketplace:ViewSubscriptions",  
"aws-marketplace:Subscribe",  
"aws-marketplace:Unsubscribe"
- AMI-Typ: Amazon Linux 2 (AL2\_x86\_64) oder Amazon Linux 2 Arm(AL2\_ARM\_64)
- Knotentyp: AMD oder ARM
- Ein bestehendes Amazon FSX für NetApp ONTAP-Filesystem

## Schritte

1. Navigieren Sie auf Ihrem EKS Kubernetes-Cluster zur Registerkarte **Add-ons**.
2. Gehen Sie zu **AWS Marketplace Add-ons** und wählen Sie die Kategorie **Storage**.
3. Suchen Sie **AstraTrident by NetApp** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen für das Astra Trident Add-on.
4. Wählen Sie die gewünschte Version des Add-ons aus.
5. Wählen Sie die Option IAM-Rolle aus, die vom Knoten übernommen werden soll.
6. Konfigurieren Sie die gewünschten optionalen Einstellungen, und wählen Sie **Weiter**.
7. Wählen Sie **Erstellen**.
8. Überprüfen Sie, ob der Status des Add-ons *Active* lautet.

## Installieren/deinstallieren Sie das Astra Trident EKS Add-on über CLI

### Installation des Astra Trident EKS Add-On über CLI:

Im folgenden Beispiel wird das Add-on für Astra Trident EKS installiert:

```
eksctl create addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator --version v23.10.0-eksbuild.  
eksctl create addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator --version v23.10.0-eksbuild.1 (Mit einer dedizierten Version)
```

### Deinstallieren Sie das Astra Trident EKS-Add-On über CLI:

Mit dem folgenden Befehl wird das Astra Trident EKS Add-on deinstalliert:

```
eksctl delete addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator
```

# 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 tun 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 Anmelddaten 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: password
```

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

<b>Beschreibung der geheimen Felder der Speicherplattform</b>	<b>Geheim</b>	<b>Feldbeschreibung</b>
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-Anmelde Daten
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
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 ontap-san Und ontap-san-economy
ONTAP	ChapInitiatorSecret	CHAP-Initiatorschlüssel. Erforderlich, wenn usCHAP=true verwendet wird. Für ontap-san Und ontap-san-economy
ONTAP	ChapTargetBenutzername	Zielbenutzername. Erforderlich, wenn usCHAP=true verwendet wird. Für ontap-san Und ontap-san-economy
ONTAP	ChapTargetInitiatorSecret	Schlüssel für CHAP-Zielinitiator. Erforderlich, wenn usCHAP=true verwendet wird. Für ontap-san Und ontap-san-economy

Auf das in diesem Schritt erstellte Geheimnis wird im verwiesenen `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
PHASE  STATUS
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-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 deletionPolicy Wurde auf Löschen festgelegt. Wenn der TridentBackendConfig CR wird gelöscht und wechselt in den Löschezustand.

- 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 Eingriffe 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	Bound	ontap-san-backend	8d24fce7-6f60-4d4a-8ef6-bab2699e6ab8
	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 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".

# Back-Ends managen

## 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.
  - Sie können aktualisieren TridentBackendConfig Objekte können direkt über Kubernetes mit dem folgenden Befehl abgerufen werden:

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

- Alternativ können Sie Änderungen an der vorhandenen vornehmen `TridentBackendConfig` CR mit folgendem Befehl:

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

-  i
- 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 Back-End-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 ausführen `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 ausführen `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.

### Optionen für das Management von Back-Ends

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 keine 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 `kubectl` Und nicht `tridentctl`.

Um ein bereits vorhandenes Backend mit zu verwalten `kubectl`, 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": "true",
        "unixPermissions": "0755"
      }
    }
  ]
}
```

```

        "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 get tbc tbc-ontap-nas-backend -n trident
NAME                  BACKEND NAME      BACKEND UUID
PHASE    STATUS
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
PHASE    STATUS      STORAGE DRIVER  DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san  ontap-san-backend  81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82    Bound    Success    ontap-san      delete

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 |
+-----+-----+
+-----+-----+

```

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

#### 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
PHASE    STATUS      STORAGE DRIVER  DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san  ontap-san-backend  81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82    Bound    Success    ontap-san      delete

# 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
PHASE    STATUS      STORAGE DRIVER  DELETION POLICY
backend-tbc-ontap-san  ontap-san-backend  81abcb27-ea63-49bb-b606-
0a5315ac5f82    Bound    Success    ontap-san      retain

```



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.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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