



ONTAP-SAN-Treiber

Trident

NetApp

February 02, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/de-de/trident/trident-use/ontap-san.html> on February 02, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

ONTAP-SAN-Treiber	1
Übersicht über ONTAP SAN-Treiber	1
Details zum ONTAP-SAN-Treiber	1
Benutzerberechtigungen	2
Weitere Überlegungen zu NVMe/TCP	2
Vorbereiten der Konfiguration des Back-End mit ONTAP-SAN-Treibern	3
Anforderungen	3
Authentifizieren Sie das ONTAP-Backend	3
Authentifizieren Sie Verbindungen mit bidirektionalem CHAP	9
ONTAP SAN-Konfigurationsoptionen und -Beispiele	11
Back-End-Konfigurationsoptionen	11
Back-End-Konfigurationsoptionen für die Bereitstellung von Volumes	17
Minimale Konfigurationsbeispiele	19
Beispiele für Back-Ends mit virtuellen Pools	24
Back-Ends StorageClasses zuordnen	29

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

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

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



- 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.
- NetApp empfiehlt nicht die Verwendung von FlexVol Autogrow in allen ONTAP-Treibern außer ONTAP-san. Als Workaround unterstützt Trident die Verwendung von Snapshot-Reserve und skaliert FlexVol-Volumen entsprechend.

Benutzerberechtigungen

Trident geht davon aus, dass es entweder als ONTAP- oder SVM-Administrator ausgeführt wird, wobei der Cluster-Benutzer oder ein `vsadmin` SVM-Benutzer oder ein Benutzer mit einem anderen Namen und derselben Rolle verwendet `admin` wird. Bei Implementierungen von Amazon FSX for NetApp ONTAP rechnet Trident damit, als ONTAP- oder SVM-Administrator ausgeführt zu werden. Dabei verwendet er den Cluster-`fsxadmin`` Benutzer, einen ``vsadmin` SVM-Benutzer oder einen Benutzer mit einem anderen Namen mit derselben Rolle. Der `fsxadmin` Benutzer ist ein eingeschränkter Ersatz für den Cluster-Admin-Benutzer.



Wenn Sie den Parameter verwenden `limitAggregateUsage`, sind Administratorberechtigungen für den Cluster erforderlich. Wenn Amazon FSX for NetApp ONTAP mit Trident verwendet wird, funktioniert der `limitAggregateUsage` Parameter nicht mit den `vsadmin` Benutzerkonten und `fsxadmin`. 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

Trident unterstützt das NVMe-Protokoll (Non-Volatile Memory Express) unter Verwendung des `ontap-san` Treibers, einschließlich:

- IPv6
- Snapshots und Klone von NVMe Volumes
- Größe eines NVMe Volumes ändern
- Importieren eines NVMe Volumes, das außerhalb von Trident erstellt wurde, damit sein Lebenszyklus durch Trident gemanagt werden kann
- NVMe-natives Multipathing
- Ordnungsgemäßes oder unzumutbar Herunterfahren der K8s-Nodes (24.06)

Trident unterstützt Folgendes nicht:

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

- LUKS-Verschlüsselung



NVMe wird nur mit ONTAP REST APIs unterstützt und nicht mit ONTAPI (ZAPI).

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-Backends erfordert Trident, dass dem SVM mindestens ein Aggregat zugewiesen wird.



"ASA R2-Systeme" unterscheiden sich von anderen ONTAP Systemen (ASA, AFF und FAS) in der Implementierung ihrer Speicherschicht. In ASA r2-Systemen werden Speicher Verfügbarkeitszonen anstelle von Aggregaten verwendet. Siehe "[Das Wissensdatenbankartikel zur Zuordnung von Aggregaten zu SVMs in ASA r2-Systemen](#)".

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

Trident bietet zwei Arten der Authentifizierung eines ONTAP-Backends.

- 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.
- Zertifikat-basiert: Trident kann auch über ein auf dem Backend installiertes Zertifikat mit einem ONTAP-Cluster kommunizieren. 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

Für die Kommunikation mit dem ONTAP-Back-End ist die Zugangsdaten an einen Administrator mit SVM-

Umfang/Cluster-Umfang erforderlich Trident. Es wird empfohlen, standardmäßige, vordefinierte Rollen wie oder `vsadmin` zu verwenden `admin. So wird die Kompatibilität mit zukünftigen ONTAP Versionen sichergestellt, die möglicherweise die FunktionAPIs für zukünftige Trident Versionen offenlegen. Eine benutzerdefinierte Sicherheits-Login-Rolle kann erstellt und mit Trident 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.

Zertifikatbasierte Authentifizierung aktivieren

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=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
```



Nach Ausführung dieses Befehls fordert ONTAP die Eingabe des Zertifikats an. Fügen Sie den Inhalt der k8senv.pem Datei ein, die in Schritt 1 generiert wurde, und geben Sie END ein, um die Installation abzuschließen.

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 Anmelde Daten

Sie können ein vorhandenes Backend aktualisieren, um eine andere Authentifizierungsmethode zu verwenden oder ihre Anmelde Daten 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 an, dass Trident mit dem ONTAP Back-End kommunizieren und zukünftige Volume-Operationen verarbeiten kann.

Benutzerdefinierte ONTAP-Rolle für Trident erstellen

Sie können eine ONTAP-Cluster-Rolle mit minimaler Privileges erstellen, sodass Sie nicht die ONTAP-Administratorrolle verwenden müssen, um Vorgänge in Trident auszuführen. Wenn Sie den Benutzernamen in eine Trident-Back-End-Konfiguration aufnehmen, verwendet Trident die ONTAP-Cluster-Rolle, die Sie für die

Durchführung der Vorgänge erstellt haben.

Weitere Informationen zum Erstellen benutzerdefinierter Trident-Rollen finden Sie unter "[Trident Custom-Role Generator](#)".

Verwenden der ONTAP CLI

1. Erstellen Sie eine neue Rolle mit dem folgenden Befehl:

```
security login role create <role_name> -cmddirname "command" -access all  
-vserver <svm_name>
```

2. Erstellen Sie einen Benutzernamen für den Trident-Benutzer:

```
security login create -username <user_name> -application ontapi  
-authmethod <password> -role <name_of_role_in_step_1> -vserver  
<svm_name> -comment "user_description"
```

3. Ordnen Sie die Rolle dem Benutzer zu:

```
security login modify username <user_name> -vserver <svm_name> -role  
<role_name> -application ontapi -application console -authmethod  
<password>
```

Verwenden Von System Manager

Führen Sie die folgenden Schritte im ONTAP System Manager durch:

1. **Erstellen Sie eine benutzerdefinierte Rolle:**

- a. Um eine benutzerdefinierte Rolle auf Cluster-Ebene zu erstellen, wählen Sie **Cluster > Einstellungen** aus.
(Oder) um eine benutzerdefinierte Rolle auf SVM-Ebene zu erstellen, wählen Sie **Storage > Storage VMs > required SVM Einstellungen > Benutzer und Rollen** aus.
- b. Wählen Sie das Pfeilsymbol (→) neben **Users and Roles**.
- c. Wählen Sie unter **Rollen +Hinzufügen** aus.
- d. Definieren Sie die Regeln für die Rolle und klicken Sie auf **Speichern**.

2. **Rolle dem Trident-Benutzer zuordnen:** + Führen Sie auf der Seite **Benutzer und Rollen** folgende Schritte aus:

- a. Wählen Sie unter **Benutzer** das Symbol Hinzufügen +.
- b. Wählen Sie den gewünschten Benutzernamen aus, und wählen Sie im Dropdown-Menü für **Rolle** eine Rolle aus.
- c. Klicken Sie Auf **Speichern**.

Weitere Informationen finden Sie auf den folgenden Seiten:

- "[Benutzerdefinierte Rollen für die Administration von ONTAP](#)" Oder "[Definieren benutzerdefinierter Rollen](#)"
- "[Arbeiten Sie mit Rollen und Benutzern](#)"

Authentifizieren Sie Verbindungen mit bidirektionalem CHAP

Trident kann iSCSI-Sitzungen mit bidirektionalem CHAP für den und `ontap-san-economy`-Treiber authentifizieren `ontap-san`. Dazu muss die Option in Ihrer Backend-Definition aktiviert `useCHAP` werden. Wenn auf festgelegt `true`, konfiguriert Trident die standardmäßige Initiatorsicherheit der SVM auf bidirektionales CHAP und legt den Benutzernamen und die Schlüssel aus der Backend-Datei fest. 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

Durch die Einstellung `useCHAP` auf `true` weist der Speicheradministrator Trident an, CHAP auf dem Speicher-Back-End zu konfigurieren. Dazu gehört Folgendes:

- Einrichten von CHAP auf der SVM:
 - Wenn der standardmäßige Sicherheitstyp des Initiators der SVM `none` (standardmäßig festgelegt) ist **und**, wenn keine bereits vorhandenen LUNs im Volume vorhanden sind, setzt Trident den Standardsicherheitstyp auf CHAP und fährt mit der Konfiguration des CHAP-Initiators und des Zielbenutzernamens und der -Schlüssel fort.
 - Wenn die SVM LUNs enthält, aktiviert Trident CHAP auf der SVM nicht. 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 Backends erstellt Trident eine entsprechende `tridentbackend` CRD und speichert

die CHAP-Geheimnisse und Benutzernamen als Kubernetes-Geheimnisse. Alle PVS, die von Trident auf diesem Backend erstellt werden, werden über CHAP gemountet und angehängt.

Rotieren Sie Anmeldeinformationen und aktualisieren Sie Backends

Sie können die CHAP-Anmeldeinformationen aktualisieren, indem Sie die CHAP-Parameter im aktualisierten `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 `tridentctl` das Backend aktualisieren. Aktualisieren Sie die Zugangsdaten auf dem Storage-Cluster nicht über die ONTAP-CLI oder den ONTAP-System-Manager, da Trident diese Änderungen nicht aufnehmen 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": "c19qxUpDaTeD",
    "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 nicht betroffen und bleiben weiterhin aktiv, wenn die Zugangsdaten von Trident auf der SVM aktualisiert werden. Für neue Verbindungen werden die aktualisierten Anmeldeinformationen verwendet, und bestehende Verbindungen bleiben weiterhin aktiv. Wenn Sie alte PVS trennen und neu verbinden, werden sie die aktualisierten Anmeldedaten verwenden.

ONTAP SAN-Konfigurationsoptionen und -Beispiele

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

"[ASA R2-Systeme](#)" unterscheiden sich von anderen ONTAP Systemen (ASA, AFF und FAS) in der Implementierung ihrer Speicherschicht. Diese Abweichungen wirken sich wie angegeben auf die Verwendung bestimmter Parameter aus. "[Erfahren Sie mehr über die Unterschiede zwischen ASA r2-Systemen und anderen ONTAP-Systemen](#)".



Nur die `ontap-san` Der Treiber (mit iSCSI-, NVMe/TCP- und FC-Protokollen) wird für ASA r2-Systeme unterstützt.

In der Trident Backend-Konfiguration müssen Sie nicht angeben, dass Ihr System ASA r2 ist. Wenn Sie auswählen `ontap-san` als die `storageDriverName` Trident erkennt automatisch das ASA r2 oder andere ONTAP Systeme. Einige Backend-Konfigurationsparameter sind für ASA r2-Systeme nicht anwendbar, wie in der folgenden Tabelle vermerkt.

Back-End-Konfigurationsoptionen

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

Parameter	Beschreibung	Standard
<code>version</code>		Immer 1
<code>storageDriveName</code>	Name des Speichertreibers	<code>ontap-san</code> Oder <code>ontap-san-economy</code>
<code>backendName</code>	Benutzerdefinierter Name oder das Storage-Backend	Treibername + „_“ + DatenLIF

Parameter	Beschreibung	Standard
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 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>Informationen über die nahtlose MetroCluster-Umschaltung finden Sie im Beispiel: MetroCluster.</p> <p> Wenn Sie „vsadmin“-Anmeldedaten verwenden, managementLIF muss dies die der SVM sein. Bei Verwendung der „admin“-Anmeldedaten muss es sich um die des Clusters handeln.</p> <p>managementLIF</p>	„10.0.0.1“, „[2001:1234:abcd::fefe]“
dataLIF	<p>IP-Adresse des LIF-Protokolls. Kann so eingestellt werden, dass IPv6-Adressen verwendet werden, wenn 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>Nicht für iSCSI angeben. Trident verwendet "ONTAP selektive LUN-Zuordnung", um die iSCSI LIFs zu ermitteln, die für eine Multi-Path-Sitzung erforderlich sind. Eine Warnung wird erzeugt, wenn dataLIF explizit definiert ist. Für MetroCluster weglassen. Siehe Beispiel: MetroCluster.</p>	Abgeleitet von SVM
svm	<p>Zu verwendende Storage Virtual Machine</p> <p>Für MetroCluster weglassen. Siehe Beispiel: MetroCluster.</p>	Abgeleitet wenn eine SVM managementLIF Angegeben ist
useCHAP	<p>Verwenden Sie CHAP, um iSCSI für ONTAP-SAN-Treiber zu authentifizieren [Boolesch]. Legen Sie für Trident fest <code>true</code>, um bidirektionales CHAP als Standardauthentifizierung für die im Backend angegebene SVM zu konfigurieren und zu verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "Vorbereiten der Konfiguration des Back-End mit ONTAP-SAN-Treibern". Nicht unterstützt für FCP oder NVMe/TCP.</p>	false

Parameter	Beschreibung	Standard
chapInitiatorSecret	CHAP-Initiatorschlüssel. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“
labels	Satz willkürlicher JSON-formatierter Etiketten für Volumes	“
chapTargetInitiatorSecret	Schlüssel für CHAP-Zielinitiator. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“
chapUsername	Eingehender Benutzername. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“
chapTargetUsername	Zielbenutzername. Erforderlich, wenn useCHAP=true	“
clientCertificate	Base64-codierter Wert des Clientzertifikats. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“
clientPrivatekey	Base64-kodierte Wert des privaten Client-Schlüssels. Wird für zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet	“
trustedCACertificate	Base64-kodierte Wert des vertrauenswürdigen CA-Zertifikats. Optional Wird für die zertifikatbasierte Authentifizierung verwendet.	“
username	Für die Kommunikation mit dem ONTAP -Cluster ist ein Benutzername erforderlich. Wird für die auf Anmeldeinformationen basierende Authentifizierung verwendet. Informationen zur Active Directory-Authentifizierung finden Sie unter " Authentifizieren Sie Trident bei einem Backend-SVM mithilfe von Active Directory-Anmeldeinformationen ".	“
password	Für die Kommunikation mit dem ONTAP -Cluster ist ein Passwort erforderlich. Wird für die auf Anmeldeinformationen basierende Authentifizierung verwendet. Informationen zur Active Directory-Authentifizierung finden Sie unter " Authentifizieren Sie Trident bei einem Backend-SVM mithilfe von Active Directory-Anmeldeinformationen ".	“
svm	Zu verwendende Storage Virtual Machine	Abgeleitet wenn eine SVM managementLIF Angegeben ist
storagePrefix	Das Präfix wird beim Bereitstellen neuer Volumes in der SVM verwendet. Kann später nicht mehr geändert werden. Um diesen Parameter zu aktualisieren, müssen Sie ein neues Backend erstellen.	trident

Parameter	Beschreibung	Standard
aggregate	<p>Aggregat für die Bereitstellung (optional, wenn eingestellt, muss der SVM zugewiesen werden) Für den ontap-nas-flexgroup Treiber wird diese Option ignoriert. Falls nicht, können alle verfügbaren Aggregate verwendet werden, um ein FlexGroup Volume bereitzustellen.</p> <p> Wenn das Aggregat in einer SVM aktualisiert wird, wird es automatisch in Trident aktualisiert, indem es die SVM abfragt, ohne den Trident Controller neu starten zu müssen. Wenn Sie ein bestimmtes Aggregat in Trident für die Bereitstellung von Volumes konfiguriert haben, wird das Back-End Trident bei der Abfrage des SVM-Aggregats in den Status „Fehlgeschlagen“ verschoben. Sie müssen entweder das Aggregat zu einem auf der SVM vorhandenen Aggregat ändern oder es komplett entfernen, um das Back-End wieder online zu schalten.</p> <p>Nicht für ASA r2-Systeme angeben.</p>	„“
limitAggregateUsage	<p>Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die Nutzung über diesem Prozentsatz liegt. Wenn Sie ein Amazon FSX für NetApp ONTAP-Backend verwenden, geben Sie nicht an limitAggregateUsage. Die angegebenen fsxadmin und vsadmin enthalten nicht die erforderlichen Berechtigungen, um die aggregierte Nutzung abzurufen und sie mit Trident zu begrenzen.</p> <p>Nicht für ASA r2-Systeme angeben.</p>	„“ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
limitVolumeSize	Bereitstellung fehlgeschlagen, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt. Beschränkt außerdem die maximale Größe der Volumes, die es für LUNs managt.	„“ (standardmäßig nicht erzwungen)
lunsPerFlexvol	Die maximale Anzahl an LUNs pro FlexVol muss im Bereich [50, 200] liegen.	100
debugTraceFlags	<p>Fehler-Flags bei der Fehlerbehebung beheben. Beispiel, {„API“:false, „method“:true}</p> <p>Verwenden Sie diese Funktion nur, wenn Sie eine Fehlerbehebung durchführen und einen detaillierten Protokollauszug benötigen.</p>	null

Parameter	Beschreibung	Standard
useREST	<p>Boolescher Parameter zur Verwendung von ONTAP REST-APIs.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>`useREST` Bei Einstellung auf `true`, Trident verwendet ONTAP REST APIs zur Kommunikation mit dem Backend; wenn eingestellt auf `false`, Trident verwendet ONTAPI (ZAPI)-Aufrufe zur Kommunikation mit dem Backend. Diese Funktion erfordert ONTAP 9.11.1 und höher. Darüber hinaus muss die verwendete ONTAP Anmelderolle Zugriff auf die `ontapi` Anwendung. Dies wird durch die vordefinierte `vsadmin` Und `cluster-admin` Rollen. Beginnend mit der Trident Version 24.06 und ONTAP 9.15.1 oder höher, `useREST` ist eingestellt auf `true` standardmäßig; ändern `useREST` Zu `false` um ONTAPI (ZAPI)-Aufrufe zu verwenden.</p> </div> <p>`useREST` ist vollständig für NVMe/TCP qualifiziert.</p> <p> NVMe wird nur mit ONTAP REST APIs unterstützt und nicht mit ONTAPI (ZAPI).</p> <p>Wenn angegeben, immer auf true für ASA r2-Systeme.</p>	true Für ONTAP 9.15.1 oder höher, andernfalls false.
sanType	Verwenden Sie diese Option, um für iSCSI, nvme für NVMe/TCP oder fcip für SCSI über Fibre Channel (FC) auszuwählen iscsi.	iscsi Falls leer

Parameter	Beschreibung	Standard
formatOptions	<p>Verwenden Sie formatOptions zum Angeben von Befehlszeilenargumenten für den mkfs Befehl, die bei jedem Formatieren eines Volumes angewendet werden. Auf diese Weise können Sie die Lautstärke nach Ihren Wünschen formatieren. Stellen Sie sicher, dass Sie die Formatieroptionen ähnlich wie die der mkfs-Befehlsoptionen angeben, ohne den Gerätepfad. Beispiel: „-E nodiscard“</p> <p>Unterstützt für ontap-san Und ontap-san-economy Treiber mit iSCSI-Protokoll. Wird zusätzlich für ASA R2-Systeme bei Verwendung der Protokolle iSCSI und NVMe/TCP unterstützt.</p>	
limitVolumePoolSize	Maximale anforderbare FlexVol-Größe bei Verwendung von LUNs im ONTAP-san-Economy-Backend.	„ (nicht standardmäßig durchgesetzt)
denyNewVolumePools	Schränkt das Erstellen neuer FlexVol Volumes für LUNs ein ontap-san-economy Zur Bereitstellung neuer PVS werden nur vorbestehende FlexVols verwendet.	

Empfehlungen für die Verwendung von FormatOptions

Trident empfiehlt die folgenden Optionen, um den Formatierungsprozess zu beschleunigen:

- **-E nodiscard (ext3, ext4):** Versuche nicht, Blöcke während der mkfs-Erstellung zu verwerfen (das anfängliche Verwerfen von Blöcken ist auf Solid-State-Geräten und Sparse-/Thin-Provisioned-Speichern sinnvoll). Dies ersetzt die veraltete Option "-K" und ist auf ext3- und ext4-Dateisysteme anwendbar.
- **-K (xfs):** Versuche nicht, Blöcke während der mkfs-Zeit zu verwerfen. Diese Option ist für das XFS-Dateisystem anwendbar.

Authentifizieren Sie Trident bei einem Backend-SVM mithilfe von Active Directory-Anmeldeinformationen

Sie können Trident so konfigurieren, dass es sich mit Active Directory (AD)-Anmeldeinformationen bei einem Back-End-SVM authentifiziert. Bevor ein AD-Konto auf die SVM zugreifen kann, müssen Sie den AD-Domänencontrollerzugriff auf den Cluster oder die SVM konfigurieren. Für die Clusterverwaltung mit einem AD-Konto müssen Sie einen Domänenentunnel erstellen. Siehe "[Konfigurieren des Active Directory-Domänencontrollerzugriffs in ONTAP](#)" für Details.

Schritte

1. Konfigurieren Sie die DNS-Einstellungen (Domain Name System) für eine Back-End-SVM:

```
vserver services dns create -vserver <svm_name> -dns-servers
<dns_server_ip1>,<dns_server_ip2>
```

2. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um ein Computerkonto für die SVM in Active Directory zu erstellen:

```
vserver active-directory create -vserver DataSVM -account-name ADSERVER1
```

-domain demo.netapp.com

3. Verwenden Sie diesen Befehl, um einen AD-Benutzer oder eine AD-Gruppe zum Verwalten des Clusters oder SVM zu erstellen

```
security login create -vserver <svm_name> -user-or-group-name  
<ad_user_or_group> -application <application> -authentication-method domain  
-role vsadmin
```

4. Legen Sie in der Trident Backend-Konfigurationsdatei Folgendes fest: `username` Und `password` Parameter auf den AD-Benutzer- oder Gruppennamen bzw. das Kennwort.

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	"true" Wenn angegeben, setzen auf true für ASA r2-Systeme.
spaceReserve	Modus für Speicherplatzreservierung; „none“ (Thin) oder „Volume“ (Thick). Eingestellt auf none für ASA r2-Systeme.	„Keine“
snapshotPolicy	Zu verwendende Snapshot-Richtlinie. Eingestellt auf none für ASA r2-Systeme.	„Keine“
qosPolicy	QoS-Richtliniengruppe zur Zuweisung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage Pool/Backend. Für die Verwendung von QoS-Richtliniengruppen mit Trident ist ONTAP 9.8 oder höher erforderlich. Sie sollten eine nicht gemeinsam genutzte QoS-Richtliniengruppe verwenden und sicherstellen, dass die Richtliniengruppe auf jede Komponente einzeln angewendet wird. Eine Shared-QoS-Richtliniengruppe erzwingt die Obergrenze für den Gesamtdurchsatz aller Workloads.	„
adaptiveQosPolicy	Adaptive QoS-Richtliniengruppe mit Zuordnung für erstellte Volumes Wählen Sie eine der qosPolicy oder adaptiveQosPolicy pro Storage Pool/Backend	„
snapshotReserve	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumes. Nicht für ASA r2-Systeme angeben.	„0“ wenn snapshotPolicy ist „keine“, andernfalls „“
splitOnClone	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Objekt auf	„Falsch“

Parameter	Beschreibung	Standard
encryption	Aktivieren Sie NetApp Volume Encryption (NVE) auf dem neuen Volume, Standardeinstellung ist <code>false</code> . NVE muss im Cluster lizenziert und aktiviert sein, damit diese Option verwendet werden kann. Wenn auf dem Backend NAE aktiviert ist, wird jedes in Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert. Weitere Informationen finden Sie unter " Funktionsweise von Trident mit NVE und NAE ".	" <code>false</code> " Wenn angegeben, setzen auf <code>true</code> für ASA r2-Systeme.
luksEncryption	Aktivieren Sie die LUKS-Verschlüsselung. Siehe " Linux Unified Key Setup (LUKS) verwenden ".	"" Eingestellt auf <code>false</code> für ASA r2-Systeme.
tieringPolicy	Tiering-Richtlinie zur Verwendung von „keine“ Nicht für ASA R2-Systeme angeben .	
nameTemplate	Vorlage zum Erstellen benutzerdefinierter Volume-Namen.	“”

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 Volumes, die mit dem Treiber erstellt ontap-san wurden, fügt Trident der FlexVol zusätzliche Kapazität von 10 % hinzu, um die LUN-Metadaten aufzunehmen. Die LUN wird genau mit der Größe bereitgestellt, die der Benutzer in der PVC anfordert. Trident addiert 10 Prozent zum FlexVol (wird als verfügbare Größe in ONTAP angezeigt). 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, berechnet Trident die Größe der Volumes wie folgt:

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

Die 1.1 sind die zusätzlichen 10 Prozent, die Trident zum FlexVol hinzufügt, um die LUN-Metadaten unterzubringen. Für snapshotReserve = 5 % und PVC-Anforderung = 5 GiB, die Gesamtgröße des Volumes beträgt 5,79 GiB und die verfügbare Größe beträgt 5,5 GiB. Die volume show Der Befehl sollte ähnliche Ergebnisse wie in diesem Beispiel anzeigen:

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 Trident verwenden, empfiehlt NetApp, dass Sie DNS-Namen für LIFs anstelle von IP-Adressen angeben.

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: 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](#)".

Geben Sie für ein nahtloses Switchover und Switchback die SVM mit an `managementLIF` und lassen Sie die Parameter weg `svm`. Beispiel:

```
version: 1  
storageDriverName: ontap-san  
managementLIF: 192.168.1.66  
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 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: rqxigXgkesIpwxxyz  
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
```

Beispiel für SCSI over FC (FCP)

Auf Ihrem ONTAP-Back-End muss eine SVM mit FC konfiguriert sein. Dies ist eine grundlegende Back-End-Konfiguration für FC.

```
---  
version: 1  
backendName: fcp-backend  
storageDriverName: ontap-san  
managementLIF: 10.0.0.1  
svm: svm_fc  
username: vsadmin  
password: password  
sanType: fcp  
useREST: true
```

Back-End-Konfigurationsbeispiel mit nameTemplate

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-san  
backendName: ontap-san-backend  
managementLIF: <ip address>  
svm: svm0  
username: <admin>  
password: <password>  
defaults:  
  nameTemplate:  
    "{{.volume.Name}}_{{.labels.cluster}}_{{.volume.Namespace}}_{{.vo\\}}  
      lume.RequestName}"  
  labels:  
    cluster: ClusterA  
    PVC: "{{.volume.Namespace}}_{{.volume.RequestName}}"
```

FormatOptions Beispiel für ONTAP-san-Economy-Treiber

```
---  
version: 1  
storageDriverName: ontap-san-economy  
managementLIF: ""  
svm: svm1  
username: ""  
password: "!"  
storagePrefix: whelk_  
debugTraceFlags:  
  method: true  
  api: true  
defaults:  
  formatOptions: -E nodiscard
```

Beispiele für Back-Ends mit virtuellen Pools

In diesen Beispiel-Back-End-Definitionsdateien 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.

Trident legt die Bereitstellungsetiketten im Feld „Kommentare“ fest. Kommentare werden auf die FlexVol volume Trident-Kopien aller Labels, die auf einem virtuellen Pool auf das Speicher-Volume bei 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: mysql ldb  
    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"

```

Trident entscheidet, welcher virtuelle Pool ausgewählt wird, und stellt sicher, dass die Speicheranforderungen erfüllt werden.

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, BEISPIELHAFFE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDERWEINER 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.