



Trident für Docker

Trident

NetApp
January 14, 2026

Inhalt

Trident für Docker	1
Voraussetzungen für die Bereitstellung	1
Überprüfen Sie die Anforderungen	1
NVMe-Tools	3
FC Tools	4
Implementieren Sie Trident	6
Docker Managed Plug-in-Methode (Version 1.13/17.03 und höher)	6
Herkömmliche Methode (Version 1.12 oder früher)	8
Starten Sie Trident beim Systemstart	9
Aktualisieren oder deinstallieren Sie Trident	10
Upgrade	11
Deinstallieren	12
Arbeiten mit Volumes	12
Erstellen eines Volumes	12
Entfernen Sie ein Volume	13
Klonen Sie ein Volume	13
Zugriff auf extern erstellte Volumes	15
Treiberspezifische Volume-Optionen	15
Sammelt Protokolle	21
Sammelt Protokolle für die Fehlerbehebung	21
Allgemeine Tipps zur Fehlerbehebung	22
Management mehrerer Trident Instanzen	22
Schritte für Docker Managed Plug-in (Version 1.13/17.03 oder höher)	22
Schritte für herkömmliche (Version 1.12 oder früher)	23
Optionen für die Storage-Konfiguration	23
Globale Konfigurationsoptionen	23
ONTAP-Konfiguration	24
Konfiguration von Element Software	32
Bekannte Probleme und Einschränkungen	34
Das Upgrade des Trident Docker Volume Plug-ins auf 20.10 und höher aus älteren Versionen führt zu einem Upgrade-Fehler, ohne dass solche Datei- oder Verzeichnisfehler auftreten.	34
Volume-Namen müssen mindestens 2 Zeichen lang sein.	35
Docker Swarm verfügt über bestimmte Verhaltensweisen, die verhindern, dass Trident diese bei jeder Storage- und Treiberkombination unterstützen kann.	35
Wenn eine FlexGroup bereitgestellt wird, stellt ONTAP keine zweite FlexGroup bereit, wenn die zweite FlexGroup über einen oder mehrere Aggregate verfügt, die mit der bereitgestellten FlexGroup gemeinsam genutzt werden.	35

Trident für Docker

Voraussetzungen für die Bereitstellung

Sie müssen die erforderlichen Protokollvoraussetzungen auf Ihrem Host installieren und konfigurieren, bevor Sie Trident bereitstellen können.

Überprüfen Sie die Anforderungen

- Stellen Sie sicher, dass Ihre Bereitstellung alle erfüllt "[Anforderungen](#)".
- Vergewissern Sie sich, dass eine unterstützte Version von Docker installiert ist. Wenn Ihre Docker-Version veraltet ist, "[Installieren oder aktualisieren Sie sie](#)".

```
docker --version
```

- Stellen Sie sicher, dass die Protokollvoraussetzungen auf Ihrem Host installiert und konfiguriert sind.

NFS Tools

Installieren Sie die NFS-Tools unter Verwendung der Befehle für Ihr Betriebssystem.

RHEL 8 ODER HÖHER

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

Ubuntu

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



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

ISCSI-Tools

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

RHEL 8 ODER HÖHER

1. Installieren Sie die folgenden Systempakete:

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

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

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

3. Scannen auf manuell einstellen:

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

4. Multipathing aktivieren:

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



Stellen Sie sicher, dass `etc/multipath.conf` enthält `find_multipaths no` unter defaults.

5. Stellen Sie sicher, dass iscsid und multipathd ausgeführt werden:

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

6. Aktivieren und starten iscsi:

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

Ubuntu

1. Installieren Sie die folgenden Systempakete:

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

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

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

3. Scannen auf manuell einstellen:

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

4. Multipathing aktivieren:

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



Stellen Sie sicher, dass `etc/multipath.conf` enthält `find_multipaths no` unter `defaults`.

5. Stellen Sie sicher, dass open-iscsi und multipath-tools aktiviert sind und ausgeführt werden:

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

NVMe-Tools

Installieren Sie die NVMe Tools mithilfe der Befehle für Ihr Betriebssystem.



- Für NVMe ist RHEL 9 oder höher erforderlich.
- Wenn die Kernel-Version Ihres Kubernetes Node zu alt ist oder das NVMe-Paket für Ihre Kernel-Version nicht verfügbar ist, müssen Sie möglicherweise die Kernel-Version Ihres Node mit dem NVMe-Paket auf eine aktualisieren.

RHEL 9

```
sudo yum install nvme-cli  
sudo yum install linux-modules-extra-$(uname -r)  
sudo modprobe nvme-tcp
```

Ubuntu

```
sudo apt install nvme-cli  
sudo apt -y install linux-modules-extra-$(uname -r)  
sudo modprobe nvme-tcp
```

FC Tools

Installieren Sie die FC-Tools unter Verwendung der Befehle für Ihr Betriebssystem.

- Geben Sie bei der Verwendung von Worker-Nodes, die RHEL/Red hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS) mit FC PVs ausführen, die Option `mountOption` in der `StorageClass` an `discard`, um Inline-Speicherplatz zurückzunehmen. Siehe ["Red hat Dokumentation"](#).

RHEL 8 ODER HÖHER

1. Installieren Sie die folgenden Systempakete:

```
sudo yum install -y lsscsi device-mapper-multipath
```

2. Multipathing aktivieren:

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



Stellen Sie sicher, dass `etc/multipath.conf` enthält `find_multipaths no` unter defaults.

3. Stellen Sie sicher, dass `multipathd` Folgendes ausgeführt wird:

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

Ubuntu

1. Installieren Sie die folgenden Systempakete:

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

2. Multipathing aktivieren:

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



Stellen Sie sicher, dass `etc/multipath.conf` enthält `find_multipaths no` unter defaults.

3. Stellen Sie sicher, dass `multipath-tools` aktiviert und ausgeführt wird:

```
sudo systemctl status multipath-tools
```

Implementieren Sie Trident

Trident für Docker bietet eine direkte Integration in das Docker Ecosystem für NetApp Storage-Plattformen. Die Plattform unterstützt auch das Provisioning und Management von Storage-Ressourcen – von der Storage-Plattform bis hin zu Docker Hosts – mit einem Framework für zukünftige zusätzliche Plattformen.

Auf demselben Host können mehrere Instanzen von Trident gleichzeitig ausgeführt werden. Dies ermöglicht simultane Verbindungen zu mehreren Storage-Systemen und Storage-Typen und kann den für die Docker Volumes verwendeten Storage angepasst werden.

Was Sie benötigen

Siehe "[Voraussetzungen für die Bereitstellung](#)". Nachdem Sie die Voraussetzungen erfüllt haben, können Sie Trident bereitstellen.

Docker Managed Plug-in-Methode (Version 1.13/17.03 und höher)



Bevor Sie beginnen

Wenn Sie Trident vor Docker 1.13/17.03 in der herkömmlichen Daemon-Methode verwendet haben, stellen Sie sicher, dass Sie den Trident-Prozess stoppen und den Docker-Daemon neu starten, bevor Sie die Managed Plugin-Methode verwenden.

1. Beenden Sie alle laufenden Instanzen:

```
pkill /usr/local/bin/netappdvp
pkill /usr/local/bin/trident
```

2. Docker Neu Starten.

```
systemctl restart docker
```

3. Vergewissern Sie sich, dass Docker Engine 17.03 (neu 1.13) oder höher installiert ist.

```
docker --version
```

Wenn Ihre Version veraltet ist, "[Installieren oder aktualisieren Sie Ihre Installation](#)".

Schritte

1. Erstellen Sie eine Konfigurationsdatei und geben Sie die Optionen wie folgt an:

- `config`: Der Standarddateiname ist `config.json`, Sie können jedoch jeden beliebigen Namen verwenden, indem Sie die Option mit dem Dateinamen angeben `config`. Die Konfigurationsdatei muss sich im Verzeichnis auf dem Hostsystem befinden `/etc/netappdvp`.
- `log-level`: Geben Sie die Protokollierungsebene (`debug`, `info`, `warn` `error` `fatal`) an. Der Standardwert ist `info`.

- debug: Geben Sie an, ob Debug-Protokollierung aktiviert ist. Die Standardeinstellung lautet false. Überschreibt die Protokollebene, wenn wahr.

- i. Speicherort für die Konfigurationsdatei erstellen:

```
sudo mkdir -p /etc/netappdvp
```

- ii. Konfigurationsdatei erstellen:

```
cat << EOF > /etc/netappdvp/config.json
```

```
{  
  "version": 1,  
  "storageDriverName": "ontap-nas",  
  "managementLIF": "10.0.0.1",  
  "dataLIF": "10.0.0.2",  
  "svm": "svm_nfs",  
  "username": "vsadmin",  
  "password": "password",  
  "aggregate": "aggr1"  
}  
EOF
```

2. Starten Sie Trident mit dem verwalteten Plugin-System. Ersetzen Sie <version> diese durch die von Ihnen verwendete Plugin-Version (xxx.xx.x).

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias netapp  
netapp/trident-plugin:<version> config=myConfigFile.json
```

3. Beginnen Sie mit der Verwendung von Trident, um Storage aus dem konfigurierten System zu nutzen.

- a. Erstellen Sie ein Volume mit dem Namen „FirstVolume“:

```
docker volume create -d netapp --name firstVolume
```

- b. Erstellen Sie ein Standardvolume beim Starten des Containers:

```
docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume  
secondVolume:/my_vol alpine ash
```

- c. Entfernen Sie den Datenträger „FirstVolume“:

```
docker volume rm firstVolume
```

Herkömmliche Methode (Version 1.12 oder früher)

Bevor Sie beginnen

1. Stellen Sie sicher, dass Sie Docker Version 1.10 oder höher haben.

```
docker --version
```

Wenn Ihre Version veraltet ist, aktualisieren Sie Ihre Installation.

```
curl -fsSL https://get.docker.com/ | sh
```

Oder, "[Befolgen Sie die Anweisungen für Ihre Distribution](#)".

2. Stellen Sie sicher, dass NFS und/oder iSCSI für Ihr System konfiguriert ist.

Schritte

1. NetApp Docker Volume Plug-in installieren und konfigurieren:
 - a. Laden Sie die Anwendung herunter und entpacken Sie sie:

```
wget  
https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v25.02.0/trident-  
installer-25.02.0.tar.gz  
tar xzf trident-installer-25.02.0.tar.gz
```

- b. Verschieben Sie zu einer Position im bin-Pfad:

```
sudo mv trident-installer/extras/bin/trident /usr/local/bin/  
sudo chown root:root /usr/local/bin/trident  
sudo chmod 755 /usr/local/bin/trident
```

- c. Speicherort für die Konfigurationsdatei erstellen:

```
sudo mkdir -p /etc/netappdvp
```

- d. Konfigurationsdatei erstellen:

```
cat << EOF > /etc/netappdvp/ontap-nas.json
```

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1"
}
EOF
```

2. Nachdem Sie die Binärdatei platziert und die Konfigurationsdatei erstellt haben, starten Sie den Trident-Daemon mit der gewünschten Konfigurationsdatei.

```
sudo trident --config=/etc/netappdvp/ontap-nas.json
```



Sofern nicht angegeben, lautet der Standardname für den Volume-Treiber „NetApp“.

Nach dem Start des Daemons können Sie Volumes über die Docker CLI-Schnittstelle erstellen und managen.

3. Volume erstellen:

```
docker volume create -d netapp --name trident_1
```

4. Bereitstellung eines Docker Volumes beim Starten eines Containers:

```
docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume trident_2:/my_vol
alpine ash
```

5. Entfernen eines Docker Volumes:

```
docker volume rm trident_1
```

```
docker volume rm trident_2
```

Starten Sie Trident beim Systemstart

Eine Beispieldatei für systemd basierte Systeme finden Sie unter `contrib/trident.service.example` im

Git repo. Gehen Sie wie folgt vor, um die Datei mit RHEL zu verwenden:

1. Kopieren Sie die Datei an den richtigen Speicherort.

Sie sollten eindeutige Namen für die Einheitendateien verwenden, wenn mehr als eine Instanz ausgeführt wird.

```
cp contrib/trident.service.example  
/usr/lib/systemd/system/trident.service
```

2. Bearbeiten Sie die Datei, ändern Sie die Beschreibung (Zeile 2) entsprechend dem Treibernamen und dem Konfigurationspfad (Zeile 9), um Ihre Umgebung zu berücksichtigen.
3. Systemd neu laden, damit sie Änderungen aufnehmen kann:

```
systemctl daemon-reload
```

4. Aktivieren Sie den Service.

Dieser Name hängt davon ab, wie Sie die Datei im Verzeichnis benannt `/usr/lib/systemd/system` haben.

```
systemctl enable trident
```

5. Starten Sie den Service.

```
systemctl start trident
```

6. Den -Status anzeigen.

```
systemctl status trident
```



Führen Sie jedes Mal, wenn Sie die Einheitendatei ändern, den `systemctl daemon-reload` Befehl für sie aus, um die Änderungen zu beachten.

Aktualisieren oder deinstallieren Sie Trident

Sie können ein Upgrade von Trident für Docker sicher durchführen, ohne die verwendeten Volumes zu beeinträchtigen. Während des Upgrade-Prozesses wird es einen kurzen Zeitraum geben, in dem `docker volume` Befehle, die auf das Plugin gerichtet sind, nicht erfolgreich sind, und Anwendungen können keine Volumes mounten, bis das Plugin wieder ausgeführt wird. Unter den meisten Umständen dauert das nur wenige Sekunden.

Upgrade

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Trident für Docker zu aktualisieren.

Schritte

1. Liste der vorhandenen Volumes:

```
docker volume ls
DRIVER          VOLUME NAME
netapp:latest   my_volume
```

2. Deaktivieren Sie das Plugin:

```
docker plugin disable -f netapp:latest
docker plugin ls
ID                NAME          DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5     netapp:latest nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin   false
```

3. Upgrade des Plug-ins:

```
docker plugin upgrade --skip-remote-check --grant-all-permissions
netapp:latest netapp/trident-plugin:21.07
```



Die Version 18.01 von Trident ersetzt nDVP. Sie sollten direkt vom Bild auf das netapp/trident-plugin Bild upgraden netapp/ndvp-plugin.

4. Plug-in aktivieren:

```
docker plugin enable netapp:latest
```

5. Vergewissern Sie sich, dass das Plug-in aktiviert ist:

```
docker plugin ls
ID                NAME          DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5     netapp:latest Trident - NetApp Docker Volume
Plugin   true
```

6. Vergewissern Sie sich, dass die Volumes sichtbar sind:

```
docker volume ls
DRIVER          VOLUME NAME
netapp:latest   my_volume
```



Wenn Sie ein Upgrade von einer alten Version von Trident (vor 20.10) auf Trident 20.10 oder höher durchführen, kann es zu einem Fehler kommen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Bekannte Probleme"](#). Wenn Sie in den Fehler laufen, sollten Sie zuerst das Plugin deaktivieren, dann entfernen Sie das Plugin, und installieren Sie dann die erforderliche Trident-Version, indem Sie einen zusätzlichen Konfigurationsparameter übergeben: `docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant-all-permissions config=config.json`

Deinstallieren

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Trident für Docker zu deinstallieren.

Schritte

1. Entfernen Sie alle Volumes, die das Plugin erstellt.
2. Deaktivieren Sie das Plugin:

```
docker plugin disable netapp:latest
docker plugin ls
ID                NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5      netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin    false
```

3. Entfernen Sie das Plugin:

```
docker plugin rm netapp:latest
```

Arbeiten mit Volumes

Volumes können ganz einfach mit den Standardbefehlen erstellt, geklont und entfernt werden. Der bei Bedarf angegebene Trident-Treibername wird dabei verwendet `docker volume`.

Erstellen eines Volumes

- Erstellen Sie ein Volume mit einem Treiber unter Verwendung des Standardnamens:

```
docker volume create -d netapp --name firstVolume
```

- Volume mit einer bestimmten Trident-Instanz erstellen:

```
docker volume create -d ntap_bronze --name bronzeVolume
```



Wenn Sie keine angeben "**Optionen**", werden die Standardeinstellungen für den Treiber verwendet.

- Überschreiben Sie die Standard-Volume-Größe. Beachten Sie das folgende Beispiel, um ein 20 gib-Volume mit einem Treiber zu erstellen:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt size=20G
```



Die Volume-Größen werden als Strings angegeben, die einen ganzzahligen Wert mit optionalen Einheiten enthalten (Beispiel: 10G, 20GB, 3tib). Wenn keine Einheiten angegeben werden, ist der Standardwert G. Größeneinheiten können entweder als Kräfte von 2 (B, KiB, MiB, gib, tib) oder mit einer Leistung von 10 (B, KB, MB, GB, TB) angegeben werden. Auf Kurzschluss und Einheiten werden 2 Kräfte (G = gib, T = tib, ...) verwendet.

Entfernen Sie ein Volume

- Entfernen Sie das Volume wie jedes andere Docker Volume:

```
docker volume rm firstVolume
```



Bei der Verwendung des `solidfire-san` Treibers löscht und löscht das obige Beispiel das Volume.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Trident für Docker zu aktualisieren.

Klonen Sie ein Volume

Bei Verwendung der `ontap-nas`, `ontap-san` `solidfire-san` und `gcp-cvs` storage drivers, Trident können Volumes klonen. Wenn Sie die oder `ontap-nas-economy`-Treiber verwenden `ontap-nas-flexgroup`, wird das Klonen nicht unterstützt. Wenn Sie ein neues Volume von einem vorhandenen Volume erstellen, wird ein neuer Snapshot erstellt.

- Überprüfen Sie das Volume, um die Snapshots aufzuzählen:

```
docker volume inspect <volume_name>
```

- Erstellen Sie ein neues Volume von einem vorhandenen Volume aus. Dadurch wird ein neuer Snapshot erstellt:

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o from  
=<source_docker_volume>
```

- Erstellen Sie ein neues Volume anhand eines vorhandenen Snapshots auf einem Volume. Dadurch wird kein neuer Snapshot erstellt:

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o from  
=<source_docker_volume> -o fromSnapshot=<source_snap_name>
```

Beispiel


```

docker volume inspect firstVolume

[
  {
    "Driver": "ontap-nas",
    "Labels": null,
    "Mountpoint": "/var/lib/docker-volumes/ontap-
nas/netappdvp_firstVolume",
    "Name": "firstVolume",
    "Options": {},
    "Scope": "global",
    "Status": {
      "Snapshots": [
        {
          "Created": "2017-02-10T19:05:00Z",
          "Name": "hourly.2017-02-10_1505"
        }
      ]
    }
  }
]

docker volume create -d ontap-nas --name clonedVolume -o from=firstVolume
clonedVolume

docker volume rm clonedVolume
docker volume create -d ontap-nas --name volFromSnap -o from=firstVolume
-o fromSnapshot=hourly.2017-02-10_1505
volFromSnap

docker volume rm volFromSnap

```

Zugriff auf extern erstellte Volumes

Sie können über Trident * nur* auf extern erstellte Blockgeräte (oder deren Clones) zugreifen, wenn sie keine Partitionen haben und wenn ihr Dateisystem von Trident unterstützt wird (z.B.: Ein `ext4`-formatiertes `/dev/sdc1` wird nicht über Trident zugänglich sein).

Treiberspezifische Volume-Optionen

Jeder Storage-Treiber verfügt über unterschiedliche Optionen, die Sie bei der Volume-Erstellung angeben können, um das Ergebnis anzupassen. Unter finden Sie weitere Optionen, die für Ihr konfiguriertes Storage-System gelten.

Die Verwendung dieser Optionen während der Erstellung des Volumes ist einfach. Geben Sie die Option und den Wert an, den der Operator während des CLI-Betriebs verwendet `-o`. Diese überschreiben alle

gleichwertigen Werte aus der JSON-Konfigurationsdatei.

ONTAP Volume-Optionen

Es gibt folgende Optionen zur Erstellung von Volumes für NFS, iSCSI und FC:

Option	Beschreibung
size	Die Größe des Volumes beträgt standardmäßig 1 gib.
spaceReserve	Thin oder Thick Provisioning stellen das Volume bereit. Die Standardeinstellung ist „Thin“. Gültige Werte sind <code>none</code> (Thin Provisioning) und (Thick Provisioning) <code>volume</code> .
snapshotPolicy	Dadurch wird die Snapshot-Richtlinie auf den gewünschten Wert eingestellt. Der Standardwert ist <code>none</code> , was bedeutet, dass keine Snapshots automatisch für das Volume erstellt werden. Sofern der Storage-Administrator nicht Änderungen vornimmt, existiert auf allen ONTAP Systemen eine Richtlinie mit dem Namen „Standard“, die sechs stündliche, zwei tägliche und zwei wöchentliche Snapshots erstellt und aufbewahrt. Die Daten, die in einem Snapshot erhalten bleiben, können wiederhergestellt werden, indem Sie in das Verzeichnis in einem beliebigen Verzeichnis auf dem Volume navigieren <code>.snapshot</code> .
snapshotReserve	Dadurch wird die Snapshot-Reserve auf den gewünschten Prozentsatz eingestellt. Der Standardwert ist kein Wert, was bedeutet, dass ONTAP die Snapshot Reserve (in der Regel 5%) auswählen wird, wenn Sie eine Snapshot Policy ausgewählt haben, oder 0%, wenn die Snapshot Policy keine ist. Sie können den Standardwert von <code>snapshotReserve</code> in der Konfigurationsdatei für alle ONTAP-Back-Ends setzen und es als Option zur Erstellung von Volumes für alle ONTAP-Back-Ends außer <code>ontap-nas-Economy</code> verwenden.
splitOnClone	Beim Klonen eines Volume wird dadurch ONTAP den Klon sofort von seinem übergeordneten Volume aufteilen. Der Standardwert ist <code>false</code> . Einige Anwendungsfälle für das Klonen von Volumes werden am besten bedient, indem der Klon unmittelbar nach der Erstellung von seinem übergeordneten Volume aufgeteilt wird, da sich die Storage-Effizienz wahrscheinlich nicht erhöhen wird. Das Klonen einer leeren Datenbank spart beispielsweise viel Zeit, spart aber nur wenig Storage. Daher ist es am besten, den Klon sofort zu teilen.

Option	Beschreibung
encryption	<p>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.</p> <p>Wenn auf dem Backend NAE aktiviert ist, wird jedes in Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie unter "Funktionsweise von Trident mit NVE und NAE".</p>
tieringPolicy	<p>Legt die Tiering-Richtlinie fest, die für das Volume verwendet werden soll. Damit wird entschieden, ob Daten auf die Cloud-Tier verschoben werden, wenn sie inaktiv sind (kalte).</p>

Die folgenden zusätzlichen Optionen sind nur für NFS* verfügbar:

Option	Beschreibung
unixPermissions	<p>Dadurch wird der Berechtigungssatz für das Volume selbst festgelegt. Standardmäßig werden die Berechtigungen auf, oder in numerischer Notation 0755 gesetzt <code>---rwxr-xr-x</code> und <code>root</code> sind der Eigentümer. Das Text- oder Zahlenformat funktioniert.</p>
snapshotDir	<p>Wenn Sie diese Einstellung auf <code>true</code> einstellen, wird das <code>.snapshot</code> Verzeichnis für Clients sichtbar, die auf das Volume zugreifen. Der Standardwert ist <code>false</code>, was bedeutet, dass die Sichtbarkeit des <code>.snapshot</code> Verzeichnisses standardmäßig deaktiviert ist. Einige Bilder, zum Beispiel das offizielle MySQL-Image, funktionieren nicht wie erwartet, wenn das <code>.snapshot</code> Verzeichnis sichtbar ist.</p>
exportPolicy	<p>Legt die Exportrichtlinie fest, die für das Volume verwendet werden soll. Der Standardwert ist <code>default</code>.</p>
securityStyle	<p>Legt den Sicherheitsstil für den Zugriff auf das Volume fest. Der Standardwert ist <code>unix</code>. Gültige Werte sind <code>unix</code> und <code>mixed</code>.</p>

Die folgenden zusätzlichen Optionen sind für iSCSI **nur**:

Option	Beschreibung
fileSystemType	Legt das Dateisystem fest, das zum Formatieren von iSCSI-Volumes verwendet wird. Der Standardwert ist <code>ext4</code> . Gültige Werte sind <code>ext3</code> , <code>ext4</code> und <code>xfs</code> .
spaceAllocation	Wenn Sie diese Einstellung auf <code>false</code> setzen, wird die Funktion zur Speicherplatzzuweisung der LUN deaktiviert. Der Standardwert ist <code>true</code> , was bedeutet, dass ONTAP den Host benachrichtigt, wenn der Speicherplatz des Volume knapp ist und die LUN im Volume keine Schreibvorgänge akzeptieren kann. Mit dieser Option kann ONTAP auch automatisch Speicherplatz freigeben, wenn der Host Daten löscht.

Beispiele

Sehen Sie sich die folgenden Beispiele an:

- 10 gib-Volume erstellen:

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=10G -o
encryption=true
```

- Erstellen Sie ein 100 gib Volume mit Snapshots:

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=100G -o
snapshotPolicy=default -o snapshotReserve=10
```

- Erstellen Sie ein Volume, bei dem das `setuid`-Bit aktiviert ist:

```
docker volume create -d netapp --name demo -o unixPermissions=4755
```

Die minimale Volume-Größe beträgt 20 MiB.

Wenn die `Snapshot-Reserve` nicht angegeben wird und die `Snapshot-Policy` ist `none`, verwenden Trident eine `Snapshot-Reserve` von 0%.

- Erstellung eines Volumes ohne `Snapshot-Richtlinie` und ohne `Snapshot-Reserve`:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none
```

- Erstellen Sie ein Volume ohne `Snapshot-Richtlinie` und eine individuelle `Snapshot-Reserve` von 10 %:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none
--opt snapshotReserve=10
```

- Erstellen Sie ein Volume mit einer Snapshot-Richtlinie und einer individuellen Snapshot-Reserve von 10 %:

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt
snapshotPolicy=myPolicy --opt snapshotReserve=10
```

- Erstellen Sie ein Volume mit einer Snapshot-Richtlinie und akzeptieren Sie die Standard-Snapshot-Reserve von ONTAP (normalerweise 5%):

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt
snapshotPolicy=myPolicy
```

Element Software-Volume-Optionen

Die Element Softwareoptionen bieten Zugriff auf die Größe und Quality of Service (QoS)-Richtlinien für das Volume. Beim Erstellen des Volume wird die damit verbundene QoS-Richtlinie mithilfe der Nomenklatur angegeben `-o type=service_level`.

Der erste Schritt bei der Definition eines QoS-Service-Levels mit Element driver besteht darin, mindestens einen Typ zu erstellen und die minimalen, maximalen und Burst-IOPS anzugeben, die mit einem Namen in der Konfigurationsdatei verbunden sind.

Darüber anderem sind bei Volumes für Element Software folgende Optionen verfügbar:

Option	Beschreibung
size	Die Größe des Volumens, standardmäßig 1gib oder Konfigurationseintrag ... "Default": {"size": "5G"}.
blocksize	Verwenden Sie entweder 512 oder 4096, standardmäßig 512 oder den Konfigurationseintrag StandardBlockSize.

Beispiel

In der folgenden Beispielkonfigurationsdatei finden Sie QoS-Definitionen:

```

{
  "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
      }
    }
  ]
}

```

In der obigen Konfiguration haben wir drei Richtliniendefinitionen: Bronze, Silver und Gold. Diese Namen sind frei wählbar.

- Erstellen eines 10 gib Gold-Volumes:

```
docker volume create -d solidfire --name sfGold -o type=Gold -o size=10G
```

- Erstellen eines 100 gib Bronze-Volumens:

```
docker volume create -d solidfire --name sfBronze -o type=Bronze -o
size=100G
```

Sammelt Protokolle

Sie können Protokolle erfassen, um Hilfe bei der Fehlerbehebung zu erhalten. Die Methode zur Erfassung der Protokolle variiert je nach Ausführung des Docker Plug-ins.

Sammelt Protokolle für die Fehlerbehebung

Schritte

1. Wenn Sie Trident mit der empfohlenen Managed-Plugin-Methode ausführen (z. B. mit `docker plugin` Befehlen), zeigen Sie diese wie folgt an:

```
docker plugin ls
```

ID	NAME	DESCRIPTION
ENABLED		
4fb97d2b956b	netapp:latest	nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin	false	
journalctl -u docker grep 4fb97d2b956b		

Die Standardprotokollierungsebene sollte Ihnen die Diagnose der meisten Probleme ermöglichen. Wenn Sie feststellen, dass das nicht genug ist, können Sie Debug-Protokollierung aktivieren.

2. Um die Debug-Protokollierung zu aktivieren, installieren Sie das Plugin mit aktivierter Debug-Protokollierung:

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:<version> --alias <alias>  
debug=true
```

Oder aktivieren Sie Debug-Protokollierung, wenn das Plugin bereits installiert ist:

```
docker plugin disable <plugin>
```

```
docker plugin set <plugin> debug=true
```

```
docker plugin enable <plugin>
```

3. Wenn Sie die Binärdatei selbst auf dem Host ausführen, sind Protokolle im Verzeichnis des Hosts verfügbar `/var/log/netappdvp`. Geben Sie zum Aktivieren der Debug-Protokollierung an `-debug`, wann Sie das Plug-in ausführen.

Allgemeine Tipps zur Fehlerbehebung

- Das häufigste Problem, in dem neue Benutzer auftreten, ist eine fehlerhafte Konfiguration, die verhindert, dass das Plugin initialisiert wird. Wenn dies geschieht, werden Sie wahrscheinlich eine Meldung wie diese sehen, wenn Sie versuchen, das Plugin zu installieren oder zu aktivieren:

```
Error response from daemon: dial unix /run/docker/plugins/<id>/netapp.sock:
connect: no such file or directory
```

Das bedeutet, dass das Plugin nicht gestartet werden konnte. Zum Glück wurde das Plugin mit einer umfassenden Protokollierungsfunktion aufgebaut, die Ihnen bei der Diagnose der meisten Probleme helfen sollte, die Sie wahrscheinlich auftreten.

- Wenn Probleme bei der Montage eines PV an einem Container auftreten, stellen Sie sicher, dass `rpcbind` installiert und ausgeführt wird. Verwenden Sie den erforderlichen Paketmanager für das Host-Betriebssystem, und überprüfen Sie, ob `rpcbind` ausgeführt wird. Sie können den Status des `rpcbind`-Dienstes überprüfen, indem Sie einen oder dessen Äquivalent ausführen `systemctl status rpcbind`.

Management mehrerer Trident Instanzen

Wenn mehrere Storage-Konfigurationen gleichzeitig verfügbar sind, sind mehrere Instanzen von Trident erforderlich. Der Schlüssel zu mehreren Instanzen besteht darin, ihnen unterschiedliche Namen zu geben, indem sie die Option mit dem Container-Plug-in verwenden `--alias`, oder `--volume-driver` die Option beim Instanzieren von Trident auf dem Host.

Schritte für Docker Managed Plug-in (Version 1.13/17.03 oder höher)

1. Starten Sie die erste Instanz, die einen Alias und eine Konfigurationsdatei angibt.

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias silver
netapp/trident-plugin:21.07 config=silver.json
```

2. Starten Sie die zweite Instanz, indem Sie einen anderen Alias und eine andere Konfigurationsdatei angeben.

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias gold
netapp/trident-plugin:21.07 config=gold.json
```

3. Erstellen Sie Volumes, die den Alias als Treibername angeben.

Beispiel für Gold Volume:

```
docker volume create -d gold --name ntapGold
```

Beispiel für Silbervolumen:


```
docker volume create -d silver --name ntapSilver
```

Schritte für herkömmliche (Version 1.12 oder früher)

1. Starten Sie das Plug-in mit einer NFS-Konfiguration unter Verwendung einer benutzerdefinierten Treiber-ID:

```
sudo trident --volume-driver=netapp-nas --config=/path/to/config  
-nfs.json
```

2. Starten Sie das Plug-in mit einer iSCSI-Konfiguration unter Verwendung einer benutzerdefinierten Treiber-ID:

```
sudo trident --volume-driver=netapp-san --config=/path/to/config  
-iscsi.json
```

3. Stellen Sie Docker Volumes für jede Treiberinstanz bereit:

Zum Beispiel für NFS:

```
docker volume create -d netapp-nas --name my_nfs_vol
```

Beispiel für iSCSI:

```
docker volume create -d netapp-san --name my_iscsi_vol
```

Optionen für die Storage-Konfiguration

Sehen Sie sich die Konfigurationsoptionen an, die für Ihre Trident Konfigurationen verfügbar sind.

Globale Konfigurationsoptionen

Diese Konfigurationsoptionen sind für alle Trident-Konfigurationen anwendbar, unabhängig davon, welche Storage-Plattform genutzt wird.

Option	Beschreibung	Beispiel
version	Versionsnummer der Konfigurationsdatei	1

Option	Beschreibung	Beispiel
storageDriverName	Name des Speichertreibers	ontap-nas, ontap-san, ontap-nas-economy, ontap-nas-flexgroup, solidfire-san
storagePrefix	Optionales Präfix für Volume-Namen Standard: netappdvp_.	staging_
limitVolumeSize	Optionale Einschränkung von Volume-Größen. Standard: „“ (nicht erzwungen)	10g



Verwenden Sie (einschließlich der Standardeinstellung) keine `storagePrefix` Back-Ends für Elemente. Standardmäßig ignoriert der `solidfire-san` Treiber diese Einstellung und verwendet kein Präfix. NetApp empfiehlt die Verwendung einer bestimmten TenantID für die Docker-Volume-Zuordnung oder der Attributdaten, die mit der Docker-Version, der Treiberinfo und dem Rohnamen aus Docker gefüllt sind, falls eventuell Namenspunkt verwendet wurden.

Es stehen Standardoptionen zur Verfügung, damit Sie sie nicht für jedes erstellte Volume angeben müssen. Die `size` Option ist für alle Controller-Typen verfügbar. Im Abschnitt zur ONTAP-Konfiguration finden Sie ein Beispiel dafür, wie Sie die Standard-Volume-Größe festlegen.

Option	Beschreibung	Beispiel
size	Optionale Standardgröße für neue Volumes. Standard: 1G	10G

ONTAP-Konfiguration

Zusätzlich zu den oben genannten globalen Konfigurationswerten stehen bei Verwendung von ONTAP folgende Optionen auf oberster Ebene zur Verfügung.

Option	Beschreibung	Beispiel
managementLIF	IP-Adresse des ONTAP Management LIF. Sie können einen vollqualifizierten Domännennamen (FQDN) angeben.	10.0.0.1

Option	Beschreibung	Beispiel
dataLIF	<p>IP-Adresse des LIF-Protokolls.</p> <p>ONTAP NAS Treiber: NetApp empfiehlt die Angabe <code>dataLIF</code>. Wenn nicht angegeben, ruft Trident die DatenLIFs von der SVM ab. Sie können einen vollständig qualifizierten Domännennamen (FQDN) angeben, der für die NFS-Mount-Vorgänge verwendet werden soll. Dadurch können Sie ein Round-Robin-DNS erstellen, um den Lastausgleich über mehrere DatenLIFs hinweg zu ermöglichen.</p> <p>ONTAP SAN-Treiber: Nicht für iSCSI oder FC angeben. Trident verwendet "ONTAP selektive LUN-Zuordnung" zur Erkennung der für eine Multi-Path-Sitzung erforderlichen iSCSI oder FC LIFs. Eine Warnung wird erzeugt, wenn <code>dataLIF</code> explizit definiert ist.</p>	10.0.0.2
svm	Storage Virtual Machine zu verwenden (erforderlich, falls Management LIF eine Cluster-LIF ist)	svm_nfs
username	Benutzername zur Verbindung mit dem Speichergerät	vsadmin
password	Passwort für die Verbindung mit dem Speichergerät	secret
aggregate	Aggregat für die Bereitstellung (optional, wenn eingestellt, muss der SVM zugewiesen werden) Für den <code>ontap-nas-flexgroup</code> Treiber wird diese Option ignoriert. Zur Bereitstellung eines FlexGroup Volumes werden alle der SVM zugewiesenen Aggregate verwendet.	aggr1
limitAggregateUsage	Optionale, fail-Provisioning-Funktion, wenn die Nutzung über diesem Prozentsatz liegt	75%

Option	Beschreibung	Beispiel
nfsMountOptions	Feingranulare Steuerung der NFS-Mount-Optionen; standardmäßig „-o nfsvers=3“. Nur verfügbar für die ontap-nas und ontap-nas-economy Fahrer. "Siehe Informationen zur NFS-Host-Konfiguration hier" .	-o nfsvers=4
igroupName	Trident erstellt und verwaltet pro Node igroups wie netappdvp. Dieser Wert kann nicht geändert oder weggelassen werden. Nur für den Fahrer verfügbar ontap-san.	netappdvp
limitVolumeSize	Maximale anforderbare Volume-Größe.	300g
qtreesPerFlexvol	Maximale Anzahl der qtrees pro FlexVol, die im Bereich [50, 300] liegen müssen, die Standardeinstellung ist 200. Für den ontap-nas-economy Treiber ermöglicht diese Option die Anpassung der maximalen Anzahl von qtrees pro FlexVol.	300
sanType	Nur für Treiber unterstützt ontap-san. Verwenden Sie diese Option, um für iSCSI, nvme für NVMe/TCP oder fcp für SCSI über Fibre Channel (FC) auszuwählen <code>iscsi</code> .	iscsi Falls leer
limitVolumePoolSize	* ontap-san-economy `ontap-san-economy` Nur für und Treiber unterstützt.* Begrenzung der FlexVol-Größe bei den wirtschaftlichen Faktoren ONTAP ONTAP-nas und ONTAP-SAN	300g

Es stehen Standardoptionen zur Verfügung, um zu vermeiden, dass sie auf jedem von Ihnen erstellten Volume angegeben werden müssen:

Option	Beschreibung	Beispiel
spaceReserve	Modus für Speicherplatzreservierung <code>none</code> (Thin Provisioning) oder (Thick) <code>volume</code>	<code>none</code>
snapshotPolicy	Zu verwendende Snapshot-Richtlinie, Standard ist <code>none</code>	<code>none</code>
snapshotReserve	Der Prozentsatz der Snapshot-Reserve ist standardmäßig „“, um den ONTAP-Standardwert zu akzeptieren	<code>10</code>
splitOnClone	Teilen Sie einen Klon bei der Erstellung von seinem übergeordneten Element auf. Dies ist standardmäßig der Standardwert <code>false</code>	<code>false</code>
encryption	<p>Aktiviert 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.</p> <p>Wenn auf dem Backend NAE aktiviert ist, wird jedes in Trident bereitgestellte Volume NAE aktiviert.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie unter "Funktionsweise von Trident mit NVE und NAE".</p>	Richtig
unixPermissions	NAS-Option für bereitgestellte NFS-Volumes, standardmäßig auf <code>777</code>	<code>777</code>
snapshotDir	NAS-Option für den Zugriff auf das <code>.snapshot</code> Verzeichnis.	„Wahr“ für NFSv4 „falsch“ für NFSv3
exportPolicy	NAS-Option für die zu verwendende NFS-Exportrichtlinie, standardmäßig auf <code>default</code>	<code>default</code>
securityStyle	<p>NAS-Option für Zugriff auf das bereitgestellte NFS-Volume.</p> <p>NFS-Unterstützung <code>mixed</code> und <code>unix</code> Sicherheitsstile. Der Standardwert ist <code>unix</code>.</p>	<code>unix</code>
fileSystemType	SAN-Option zum Auswählen des Dateisystemtyps, standardmäßig auf <code>ext4</code>	<code>xfs</code>
tieringPolicy	Zu verwendende Tiering-Richtlinie, Standardwert ist <code>none</code> .	<code>none</code>

Skalierungsoptionen

Die `ontap-nas` Treiber und `ontap-san` erstellen eine ONTAP FlexVol für jedes Docker Volume. ONTAP unterstützt bis zu 1000 FlexVols pro Cluster-Node mit einem Cluster von maximal 12,000 FlexVol Volumes. Wenn die Anforderungen Ihres Docker Volumes diese Einschränkung erfüllen, ist der Treiber aufgrund der zusätzlichen Funktionen von FlexVols `ontap-nas`, wie Snapshots auf Docker Volume-Ebene und Klonen, die bevorzugte NAS-Lösung.

Wenn Sie mehr Docker Volumes benötigen, als durch die FlexVol-Beschränkungen unterstützt werden können, wählen Sie den oder den `ontap-san-economy` Treiber aus `ontap-nas-economy`.

Der `ontap-nas-economy` Treiber erstellt Docker Volumes als ONTAP qtrees innerhalb eines Pools automatisch gemanagter FlexVol Volumes. Qtrees bieten eine wesentlich größere Skalierung – bis zu 100,000 pro Cluster-Node und 2,400,000 pro Cluster – zu Lasten einiger Funktionen. `ontap-nas-economy` Snapshots oder Klonen mit granulearem Docker Volume werden vom Treiber nicht unterstützt.



Der `ontap-nas-economy` Treiber wird derzeit in Docker Swarm nicht unterstützt, da Docker Swarm die Volume-Erstellung nicht über mehrere Nodes hinweg orchestriert.

Der `ontap-san-economy` Treiber erstellt Docker Volumes als ONTAP-LUNs in einem gemeinsamen Pool von automatisch gemanagten FlexVol-Volumes. Somit ist jede FlexVol nicht auf nur eine LUN beschränkt und bietet eine bessere Skalierbarkeit für SAN-Workloads. Je nach Storage Array unterstützt ONTAP bis zu 16384 LUNs pro Cluster. Da es sich bei den Volumes um LUNs handelt, unterstützt dieser Treiber granulare Docker Snapshots und Klone.

Wählen Sie den `ontap-nas-flexgroup` Treiber, um die Parallelität zu einem einzelnen Volume zu erhöhen, das bis in den Petabyte-Bereich mit Milliarden von Dateien anwachsen kann. Zu den idealen Anwendungsfällen für FlexGroups gehören KI/ML/DL, Big Data und Analysen, Softwareentwicklung, Streaming, Datei-Repositorys und so weiter. Trident verwendet bei der Bereitstellung eines FlexGroup Volumes alle Aggregate, die einer SVM zugewiesen sind. Die Unterstützung von FlexGroup in Trident muss darüber hinaus Folgendes beachtet werden:

- ONTAP Version 9.2 oder höher erforderlich.
- Ab diesem Text unterstützt FlexGroups nur NFS v3.
- Empfohlen, die 64-Bit-NFSv3-IDs für die SVM zu aktivieren.
- Die empfohlene Mindestgröße für FlexGroup-Mitglieder/Volumes beträgt 100 gib.
- Klonen wird für FlexGroup Volumes nicht unterstützt.

Informationen zu FlexGroups und Workloads, die für FlexGroups geeignet sind, finden Sie im ["Best Practices und Implementierungsleitfaden für NetApp FlexGroup Volumes"](#).

Um erweiterte Funktionen und umfassende Skalierbarkeit in derselben Umgebung zu erhalten, können Sie mehrere Instanzen des Docker Volume Plug-ins ausführen, wobei eine verwendet und eine andere `ontap-nas-economy` verwendet `ontap-nas` wird.

Benutzerdefinierte ONTAP-Rolle für Trident

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"  
security login create -username <user_name\> -application http -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"](#)

Beispiel für ONTAP-Konfigurationsdateien

NFS-Beispiel für `ONTAP-`-Treiber

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "defaults": {
    "size": "10G",
    "spaceReserve": "none",
    "exportPolicy": "default"
  }
}
```

NFS-Beispiel für `ONTAP-nas-FlexGroup`-Treiber

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-flexgroup",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "defaults": {
    "size": "100G",
    "spaceReserve": "none",
    "exportPolicy": "default"
  }
}
```


NFS Beispiel für <code>-Treiber für <code> ONTAP-nas-economl

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1"
}
```

ISCSI-Beispiel für <code> ONTAP-</code>-Treiber

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "igroupName": "netappdvp"
}
```

NFS Beispiel für <code>-Treiber für <code> ONTAP-san-economl

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi_eco",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "igroupName": "netappdvp"
}
```

NVMe/TCP – Beispiel für einen `ONTAP`-Treiber

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

SCSI über FC-Beispiel für `ONTAP`-Treiber

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ontap-san-backend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "sanType": "fcp",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "useREST": true
}
```

Konfiguration von Element Software

Zusätzlich zu den Werten einer globalen Konfiguration sind bei Verwendung von Element Software (NetApp HCI/SolidFire) diese Optionen verfügbar.

Option	Beschreibung	Beispiel
Endpoint	\Https://<login>:<password>@<mvi p>/json-rpc/<element-version>	https://admin:admin@192.168.160. 3/json-rpc/8.0
SVIP	ISCSI-IP-Adresse und -Port	10.0.0.7:3260 Uhr
TenantName	SolidFireF Mandanten zu verwenden (erstellt, falls nicht gefunden)	docker

Option	Beschreibung	Beispiel
InitiatorIFace	Geben Sie die Schnittstelle an, wenn der iSCSI-Datenverkehr auf eine nicht-Standardschnittstelle beschränkt wird	default
Types	QoS-Spezifikationen	Siehe das Beispiel unten
LegacyNamePrefix	Präfix für aktualisierte Trident Installationen. Wenn Sie eine Version von Trident vor 1.3.2 verwendet und ein Upgrade mit vorhandenen Volumes durchführen, müssen Sie diesen Wert einstellen, um auf die alten Volumes zuzugreifen, die über die Volume-Name-Methode zugeordnet wurden.	netappdvp-

Der `solidfire-san` Treiber unterstützt Docker Swarm nicht.

Beispiel für eine Konfigurationsdatei für die Element Software

```

{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "solidfire-san",
  "Endpoint": "https://admin:admin@192.168.160.3/json-rpc/8.0",
  "SVIP": "10.0.0.7:3260",
  "TenantName": "docker",
  "InitiatorIFace": "default",
  "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
      }
    }
  ]
}

```

Bekannte Probleme und Einschränkungen

Informationen zu bekannten Problemen und Einschränkungen bei der Verwendung von Trident mit Docker

Das Upgrade des Trident Docker Volume Plug-ins auf 20.10 und höher aus älteren Versionen führt zu einem Upgrade-Fehler, ohne dass solche Datei- oder Verzeichnisfehler auftreten.

Behelfslösung

1. Deaktivieren Sie das Plugin.

```
docker plugin disable -f netapp:latest
```

2. Entfernen Sie das Plug-in.

```
docker plugin rm -f netapp:latest
```

3. Installieren Sie das Plugin neu, indem Sie den zusätzlichen Parameter angeben `config`.

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant  
-all-permissions config=config.json
```

Volume-Namen müssen mindestens 2 Zeichen lang sein.



Dies ist eine Docker-Client-Einschränkung. Der Client interpretiert einen einzelnen Zeichennamen als Windows-Pfad. "[Siehe Bug 25773](#)".

Docker Swarm verfügt über bestimmte Verhaltensweisen, die verhindern, dass Trident diese bei jeder Storage- und Treiberkombination unterstützen kann.

- Docker Swarm verwendet derzeit Volume-Namen anstelle der Volume-ID als eindeutige Volume-Kennung.
- Volume-Anforderungen werden gleichzeitig an jeden Node in einem Swarm-Cluster gesendet.
- Volume-Plug-ins (einschließlich Trident) müssen unabhängig auf jedem Node in einem Swarm-Cluster ausgeführt werden. Aufgrund der Funktionsweise von ONTAP und der Funktionsweise der `ontap-nas` und `ontap-san`-Treiber sind sie die einzigen, die innerhalb dieser Einschränkungen arbeiten können.

Der Rest der Fahrer unterliegt Problemen wie Rennbedingungen, die dazu führen können, dass eine große Anzahl von Volumes für eine einzelne Anfrage ohne einen eindeutigen „Gewinner“ erstellt wird; zum Beispiel hat Element eine Funktion, die es Volumes ermöglicht, den gleichen Namen, aber unterschiedliche IDs zu haben.

NetApp hat das Docker-Team Feedback gegeben, lässt aber keinen Anzeichen für einen zukünftigen Regressanspruch haben.

Wenn eine FlexGroup bereitgestellt wird, stellt ONTAP keine zweite FlexGroup bereit, wenn die zweite FlexGroup über einen oder mehrere Aggregate verfügt, die mit der bereitgestellten FlexGroup gemeinsam genutzt 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 BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

Markeninformationen

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