



Wissen und Support

Trident

NetApp
January 14, 2026

Inhalt

Wissen und Support	1
Häufig gestellte Fragen	1
Allgemeine Fragen	1
Installation und Verwendung von Trident auf einem Kubernetes-Cluster	1
Fehlerbehebung und Support	2
Upgrade von Trident	4
Back-Ends und Volumes managen	4
Fehlerbehebung	8
Allgemeine Fehlerbehebung	8
Die Bereitstellung von Trident mit dem Operator ist fehlgeschlagen	10
Erfolglose Trident-Bereitstellung mit <code>tridentctl</code>	12
Entfernen Sie Trident und CRDs vollständig	12
Fehler beim Entstoppen des NVMe-Node bei den RWX-RAW-Block-Namespaces o Kubernetes 1.26 ...	13
Support	14
Lebenszyklus des Trident Supports	14
Self-Support	15
Community-Support	15
Technischer Support von NetApp	15
Finden Sie weitere Informationen	15

Wissen und Support

Häufig gestellte Fragen

Hier finden Sie Antworten auf die häufig gestellten Fragen zur Installation, Konfiguration, Aktualisierung und Fehlerbehebung von Trident.

Allgemeine Fragen

Wie oft wird Trident veröffentlicht?

Ab Version 24.02 wird Trident alle vier Monate veröffentlicht: Februar, Juni und Oktober.

Unterstützt Trident alle Funktionen, die in einer bestimmten Version von Kubernetes verfügbar sind?

Trident unterstützt in der Regel keine Alpha-Funktionen in Kubernetes. Trident unterstützt möglicherweise Beta-Funktionen in den beiden Trident Versionen, die nach der Kubernetes Beta-Version folgen.

Hat Trident irgendwelche Abhängigkeiten von anderen NetApp Produkten für seine Funktion?

Trident hat keine Abhängigkeiten von anderen NetApp Software-Produkten und funktioniert als Standalone-Applikation. Sie sollten jedoch ein NetApp Back-End Storage-Gerät haben.

Wie erhalte ich vollständige Trident Konfigurationsdetails?

Verwenden Sie den `tridentctl get` Befehl, um weitere Informationen zur Trident Konfiguration zu erhalten.

Kann ich Metriken abrufen, wie Storage von Trident bereitgestellt wird?

Ja. Prometheus Endpunkte, die zur Erfassung von Informationen über den Trident-Vorgang verwendet werden können, z. B. die Anzahl der gemanagten Back-Ends, die Anzahl der bereitgestellten Volumes, die verbrauchten Bytes usw. Sie können auch für Monitoring und Analysen verwenden "[Einblicke in die Cloud](#)".

Ändert sich die Benutzererfahrung bei der Verwendung von Trident als CSI-Provisionierung?

Nein. Es gibt keine Änderungen hinsichtlich der Benutzererfahrung und Funktionalitäten. Der verwendete bereitstellungsname ist `csi.trident.netapp.io`. Diese Methode zur Installation von Trident wird empfohlen, wenn Sie alle neuen Funktionen der aktuellen und zukünftigen Versionen verwenden möchten.

Installation und Verwendung von Trident auf einem Kubernetes-Cluster

Unterstützt Trident eine Offline-Installation aus einer privaten Registrierung?

Ja, Trident kann offline installiert werden. Siehe "[Erfahren Sie mehr über die Trident Installation](#)".

Kann ich Trident Remote installieren?

Ja. Trident 18.10 und höher unterstützen Remote-Installationsfunktionen von jedem Computer aus, der Zugriff auf das Cluster hat `kubectl`. Nachdem `kubectl` der Zugriff überprüft wurde (z. B. Starten Sie einen `kubectl get nodes` Befehl vom Remote-Computer zur Überprüfung), befolgen Sie die Installationsanweisungen.

Kann ich Hochverfügbarkeit mit Trident konfigurieren?

Trident wird als Kubernetes Deployment (ReplicaSet) mit einer Instanz installiert und verfügt daher über integrierte HA. Sie sollten die Anzahl der Replikate in der Bereitstellung nicht erhöhen. Wenn der Node, auf dem Trident installiert ist, verloren geht oder der Pod anderweitig nicht verfügbar ist, stellt Kubernetes den Pod automatisch wieder einem funktionstüchtigen Node im Cluster bereit. Trident arbeitet nur über die Kontrollebene. Derzeit gemountete Pods sind also nicht betroffen, wenn Trident erneut implementiert wird.

Braucht Trident Zugang zum kube-System-Namespace?

Trident liest vom Kubernetes-API-Server, um zu bestimmen, wann Applikationen neue PVCs anfordern. Daher ist Zugriff auf das kube-System erforderlich.

Welche Rollen und Privileges verwendet Trident?

Das Trident-Installationsprogramm erstellt ein Kubernetes ClusterRole, das spezifischen Zugriff auf die Ressourcen PersistentVolume, PersistentVolumeClaim, StorageClass und Secret des Kubernetes-Clusters hat. Siehe "[Die tridentctl-Installation anpassen](#)".

Kann ich die genauen Manifestdateien, die Trident für die Installation verwendet, lokal generieren?

Sie können die genauen Manifestdateien, die Trident für die Installation verwendet, bei Bedarf lokal generieren und ändern. Siehe "[Die tridentctl-Installation anpassen](#)".

Kann ich dieselbe ONTAP-Backend-SVM für zwei separate Trident-Instanzen für zwei separate Kubernetes-Cluster nutzen?

Es wird zwar nicht empfohlen, aber Sie können dieselbe Back-End-SVM für zwei Trident-Instanzen verwenden. Geben Sie während der Installation einen eindeutigen Volume-Namen für jede Instanz an und/oder geben Sie einen eindeutigen `StoragePrefix` Parameter in der `setup/backend.json` Datei an. Dadurch wird sichergestellt, dass für beide Instanzen nicht dieselbe FlexVol volume verwendet wird.

Ist es möglich, Trident unter ContainerLinux (früher CoreOS) zu installieren?

Trident ist ganz einfach ein Kubernetes-Pod und kann überall dort installiert werden, wo Kubernetes ausgeführt wird.

Kann ich Trident mit NetApp Cloud Volumes ONTAP verwenden?

Ja, Trident wird auf AWS, Google Cloud und Azure unterstützt.

Funktioniert Trident mit Cloud Volumes Services?

Ja, Trident unterstützt den Azure NetApp Files-Service in Azure sowie den Cloud Volumes Service in GCP.

Fehlerbehebung und Support

Unterstützt NetApp Trident?

Obwohl Trident Open Source ist und kostenlos zur Verfügung gestellt wird, unterstützt NetApp es vollständig, vorausgesetzt, Ihr NetApp Backend wird unterstützt.

Wie kann ich einen Support-Fall anheben?

Wenn Sie einen Support-Case anheben möchten, führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

1. Kontaktieren Sie Ihren Support Account Manager und erhalten Sie Hilfe bei der Ticketausstellung.
2. Wenden Sie sich an ["NetApp Support"](#).

Wie generiere ich ein Support Log-Paket?

Sie können ein Supportpaket erstellen, indem Sie ausführen `tridentctl logs -a`. Erfassen Sie zusätzlich zu den im Bundle erfassten Protokollen das kubelet-Protokoll, um die Mount-Probleme auf der Seite von Kubernetes zu diagnostizieren. Die Anweisungen zum Abrufen des kubelet-Protokolls variieren je nach der Installation von Kubernetes.

Was muss ich tun, wenn ich einen Antrag auf eine neue Funktion stellen muss?

Erstellen Sie ein Problem ["Trident Github"](#) und erwähnen Sie **RFE** im Betreff und der Beschreibung des Problems.

Wo kann ich einen Defekt aufwerfen?

Erstellen Sie ein Problem am ["Trident Github"](#). Achten Sie darauf, alle erforderlichen Informationen und Protokolle für das Problem einzubeziehen.

Was passiert, wenn ich schnelle Frage zu Trident habe, bei der ich Klarstellung brauche? Gibt es eine Gemeinschaft oder ein Forum?

Sollten Sie Fragen oder Probleme haben oder Anfragen haben, wenden Sie sich bitte über unser Trident oder GitHub an uns ["Kanal abstecken"](#).

Das Passwort meines Storage-Systems wurde geändert und Trident funktioniert nicht mehr. Wie kann ich das Recovery durchführen?

Aktualisieren Sie das Backend-Passwort mit `tridentctl update backend myBackend -f </path/to_new_backend.json> -n trident`. Ersetzen Sie `myBackend` im Beispiel durch Ihren Backend-Namen und `/path/to_new_backend.json` den Pfad zur richtigen `backend.json` Datei.

Trident kann meinen Kubernetes-Node nicht finden. Wie kann ich das beheben?

Es gibt zwei wahrscheinliche Szenarien, warum Trident keinen Kubernetes-Node finden kann. Dies kann auf ein Netzwerkproblem innerhalb von Kubernetes oder auf ein DNS-Problem zurückzuführen sein. Das Trident Node-Demonset, das auf jedem Kubernetes Node ausgeführt wird, muss mit dem Trident Controller kommunizieren können, um den Node bei Trident zu registrieren. Wenn nach der Installation von Trident Netzwerkänderungen aufgetreten sind, tritt dieses Problem nur bei den neuen Kubernetes-Nodes auf, die dem Cluster hinzugefügt werden.

Geht der Trident Pod verloren, gehen die Daten verloren?

Daten gehen nicht verloren, wenn der Trident Pod zerstört wird. Trident Metadaten werden in CRD-Objekten gespeichert. Alle PVS, die von Trident bereitgestellt wurden, funktionieren ordnungsgemäß.

Upgrade von Trident

Kann ich ein Upgrade von einer älteren Version direkt auf eine neuere Version durchführen (einige Versionen werden übersprungen)?

NetApp unterstützt das Upgrade von Trident von einer Hauptversion auf die nächste unmittelbare Hauptversion. Sie können ein Upgrade von Version 18.xx auf 19.xx, 19.xx auf 20.xx usw. durchführen. Sie sollten das Upgrade vor der Implementierung in einer Produktionsumgebung in einem Labor testen.

Ist es möglich, Trident auf eine vorherige Version herunterzustufen?

Wenn Sie nach einem Upgrade, Abhängigkeitsproblemen oder einem nicht erfolgreichen oder unvollständigen Upgrade Fehler beheben müssen, sollten Sie ["Deinstallieren Sie Trident"](#) die frühere Version mithilfe der entsprechenden Anweisungen für diese Version neu installieren. Dies ist der einzige empfohlene Weg, um ein Downgrade auf eine frühere Version.

Back-Ends und Volumes managen

Muss ich sowohl das Management als auch die DataLIFs in einer ONTAP-Backend-Definitionsdatei definieren?

Die Management-LIF ist erforderlich. DataLIF variiert:

- ONTAP SAN: Nicht für iSCSI angeben. Trident verwendet ["ONTAP selektive LUN-Zuordnung"](#), um die für die Einrichtung einer Multi-Path-Sitzung erforderlichen iSCSI LIFs zu ermitteln. Eine Warnung wird erzeugt, wenn `dataLIF` explizit definiert ist. Weitere Informationen finden Sie unter ["ONTAP-SAN-Konfigurationsoptionen und Beispiele"](#).
- ONTAP NAS: NetApp empfiehlt die Angabe `dataLIF`. 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. Weitere Informationen finden Sie unter ["ONTAP-NAS-Konfigurationsoptionen und Beispiele"](#).

Kann Trident CHAP für ONTAP-Back-Ends konfigurieren?

Ja. Trident unterstützt bidirektionales CHAP für ONTAP Back-Ends. Dies erfordert die Einstellung `useCHAP=true` in Ihrer Backend-Konfiguration.

Wie verwalte ich Exportrichtlinien mit Trident?

Trident kann Exportrichtlinien ab Version 20.04 dynamisch erstellen und verwalten. Dadurch kann der Storage-Administrator einen oder mehrere CIDR-Blöcke in seiner Back-End-Konfiguration bereitstellen und Trident Add-Node-IPs erstellen, die einer erstellten Exportrichtlinie innerhalb dieses Bereichs liegen. Auf diese Weise verwaltet Trident automatisch das Hinzufügen und Löschen von Regeln für Knoten mit IPs innerhalb der angegebenen CIDRs.

Können IPv6-Adressen für die Management- und DataLIFs verwendet werden?

Trident unterstützt das Definieren von IPv6-Adressen für:

- `managementLIF` Und `dataLIF` für ONTAP NAS-Back-Ends.
- `managementLIF` Für ONTAP SAN Back-Ends. Sie können die Angabe auf einem ONTAP-SAN-Backend nicht `dataLIF` machen.

Trident muss mit dem Flag (für die `tridentctl` Installation), `IPv6` (für den Trident-Operator) oder `tridentTPv6` (für die Helm-Installation) installiert `--use-ipv6` werden, damit es über IPv6 funktioniert.

Ist es möglich, die Management LIF auf dem Backend zu aktualisieren?

Ja, es ist möglich, die Back-End-Management-LIF mit dem Befehl zu aktualisieren `tridentctl update backend`.

Ist es möglich, die DataLIF auf dem Backend zu aktualisieren?

Sie können die DataLIF nur bei und `ontap-nas-economy` aktualisieren `ontap-nas`.

Kann ich mehrere Back-Ends in Trident für Kubernetes erstellen?

Trident kann viele Backends gleichzeitig unterstützen, entweder mit dem gleichen Treiber oder mit verschiedenen Treibern.

Wie speichert Trident Back-End-Anmeldeinformationen?

Trident speichert die Back-End-Zugangsdaten als Kubernetes Secrets.

Wie wählt Trident ein bestimmtes Backend aus?

Wenn die Backend-Attribute nicht verwendet werden können, um automatisch die richtigen Pools für eine Klasse auszuwählen, werden die `storagePools` Parameter und `additionalStoragePools` verwendet, um einen bestimmten Pool-Satz auszuwählen.

Wie kann ich sicherstellen, dass die Trident nicht über ein bestimmtes Backend zur Verfügung stellt?

Mit dem `excludeStoragePools` Parameter wird der Satz von Pools gefiltert, den Trident für die Bereitstellung verwendet, und alle passenden Pools werden entfernt.

Wenn es mehrere Back-Ends derselben Art gibt, wie wählt Trident das zu verwendende Back-End aus?

Wenn mehrere konfigurierte Back-Ends des gleichen Typs vorhanden sind, wählt Trident das entsprechende Back-End basierend auf den in und `PersistentVolumeClaim` vorhandenen Parametern aus `StorageClass`. Wenn beispielsweise mehrere ONTAP-nas-Treiber-Backends vorhanden sind, versucht Trident, die Parameter im zu vergleichen `StorageClass` und `PersistentVolumeClaim` kombiniert und ein Backend zu verwenden, das die in und `PersistentVolumeClaim` aufgeführten Anforderungen erfüllen kann `StorageClass`. Wenn mehrere Back-Ends für die Anforderung vorhanden sind, wählt Trident zufällig einen aus.

Unterstützt Trident bidirektionales CHAP mit Element/SolidFire?

Ja.

Wie implementiert Trident qtrees auf einem ONTAP Volume? Wie viele qtrees können auf einem einzelnen Volume implementiert werden?

Der `ontap-nas-economy` Treiber erstellt bis zu 200 Qtrees in derselben FlexVol volume (konfigurierbar zwischen 50 und 300), 100,000 Qtrees pro Cluster-Node und 2,4 Millionen pro Cluster. Wenn Sie eine neue eingeben `PersistentVolumeClaim`, die vom Economy-Treiber gewartet wird, sucht der Fahrer, ob bereits eine FlexVol volume vorhanden ist, die den neuen Qtree bedienen kann. Wenn die FlexVol volume nicht

vorhanden ist, die den qtree bedienen kann, wird eine neue FlexVol volume erstellt.

Wie kann ich Unix Berechtigungen für Volumes festlegen, die auf ONTAP NAS bereitgestellt werden?

Sie können Unix-Berechtigungen auf dem von Trident bereitgestellten Volume festlegen, indem Sie einen Parameter in der Back-End-Definitionsdatei festlegen.

Wie kann ich bei der Bereitstellung eines Volumes einen expliziten Satz von ONTAP-NFS-Mount-Optionen konfigurieren?

Standardmäßig legt Trident für Kubernetes keine Mount-Optionen auf einen Wert fest. Folgen Sie dem Beispiel, um die Mount-Optionen in der Kubernetes Storage Class anzugeben "[Hier](#)".

Wie lege ich die bereitgestellten Volumes auf eine bestimmte Exportrichtlinie fest?

Um den entsprechenden Hosts den Zugriff auf ein Volume zu ermöglichen, verwenden Sie den `exportPolicy` in der Back-End-Definitionsdatei konfigurierten Parameter.

Wie lege ich die Volume-Verschlüsselung über Trident mit ONTAP fest?

Sie können die Verschlüsselung auf dem von Trident bereitgestellten Volume mit dem Verschlüsselungsparameter in der Back-End-Definitionsdatei festlegen. Weitere Informationen finden Sie unter: "[Funktionsweise von Trident mit NVE und NAE](#)"

Wie lässt sich QoS für ONTAP am besten über Trident implementieren?

Verwenden Sie `StorageClasses`, um QoS für ONTAP zu implementieren.

Wie spezifiziere ich Thin oder Thick Provisioning über Trident?

Die ONTAP-Treiber unterstützen entweder Thin Provisioning oder Thick Provisioning. Die ONTAP-Treiber verwenden Thin Provisioning standardmäßig. Wenn Thick Provisioning gewünscht ist, sollten Sie entweder die Backend-Definitionsdatei oder die konfigurieren `StorageClass`. Wenn beide konfiguriert sind, `StorageClass` hat Vorrang. Konfigurieren Sie Folgendes für ONTAP:

1. Ein `StorageClass`, setzt das `provisioningType` Attribut als dick.
2. Aktivieren Sie in der Definitionsdatei des Backends Thick Volumes, indem Sie als Volume festlegen `backend spaceReserve` parameter.

Wie kann ich sicherstellen, dass die verwendeten Volumes nicht gelöscht werden, auch wenn ich aus Versehen die PVC lösche?

Der PVC-Schutz ist für Kubernetes ab Version 1.10 automatisch aktiviert.

Kann ich NFS-VES erweitern, die von Trident erstellt wurden?

Ja. Sie können eine PVC erweitern, die von Trident erstellt wurde. Beachten Sie, dass Volume Autogrow eine ONTAP-Funktion ist, die nicht für Trident geeignet ist.

Kann ich ein Volume importieren, während es sich in SnapMirror Data Protection (DP) oder offline Modus befindet?

Der Volumenimport schlägt fehl, wenn sich das externe Volume im DP-Modus befindet oder offline ist. Sie erhalten die folgende Fehlermeldung:


```
Error: could not import volume: volume import failed to get size of
volume: volume <name> was not found (400 Bad Request) command terminated
with exit code 1.
Make sure to remove the DP mode or put the volume online before importing
the volume.
```

Wie wird ein Ressourcenkontingent auf ein NetApp Cluster übersetzt?

Die Kubernetes-Storage-Ressourcen-Quota sollte so lange funktionieren, wie NetApp Storage die Kapazität hat. Wenn der NetApp-Storage die Kubernetes-Kontingenteinstellungen aufgrund von Kapazitätsmangel nicht erfüllen kann, versucht Trident, die Bereitstellung zu übernehmen, es werden jedoch Fehler behoben.

Kann ich mit Trident Volume Snapshots erstellen?

Ja. Das Erstellen von On-Demand-Volume-Snapshots und persistenten Volumes aus Snapshots wird von Trident unterstützt. Um PVS aus Snapshots zu erstellen, stellen Sie sicher, dass das `VolumeSnapshotDataSource` Feature Gate aktiviert wurde.

Welche Treiber unterstützen Trident-Volume-Snapshots?

Ab sofort ist für unsere `ontap-nas,,,ontap-nas-flexgroup,,,ontap-san ontap-san-economy solidfire-san gcp-cvs`` und ``azure-netapp-files` Backend-Treiber.

Wie mache ich ein Snapshot-Backup eines Volumes, das von Trident mit ONTAP bereitgestellt wird?

Dies ist auf, `ontap-san` und `ontap-nas-flexgroup` Treiber verfügbar `ontap-nas`. Sie können auch einen für den `ontap-san-economy` Treiber auf FlexVol-Ebene angeben `snapshotPolicy`.

Dies ist auch auf den Treibern verfügbar `ontap-nas-economy`, aber auf der Granularität auf FlexVol volume-Ebene und nicht auf qtree-Ebene. Um die Fähigkeit zu aktivieren, von Trident bereitgestellte Snapshots von Volumes zu erstellen, setzen Sie die Option für den Backend-Parameter `snapshotPolicy` auf die gewünschte Snapshot-Richtlinie, wie auf dem ONTAP-Backend definiert. Alle vom Storage Controller erstellten Snapshots sind von Trident nicht bekannt.

Kann ich einen Snapshot-Reserve-Prozentsatz für ein über Trident bereitgestelltes Volume einstellen?

Ja, Sie können einen bestimmten Prozentsatz an Festplattenspeicher für das Speichern der Snapshot-Kopien über Trident reservieren, indem Sie das Attribut in der Back-End-Definitionsdatei festlegen `snapshotReserve`. Wenn Sie konfiguriert haben `snapshotPolicy` und `snapshotReserve` in der Back-End-Definitionsdatei, wird der Prozentsatz der Snapshot-Reserve entsprechend dem Prozentsatz festgelegt `snapshotReserve`, der in der Backend-Datei angegeben ist. Wenn die `snapshotReserve` Prozentzahl nicht erwähnt wird, nimmt ONTAP den Prozentwert der Snapshot-Reserve standardmäßig auf 5. Wenn die `snapshotPolicy` Option auf keine gesetzt ist, wird der Prozentsatz der Snapshot-Reserve auf 0 gesetzt.

Kann ich direkt auf das Snapshot-Verzeichnis des Volumes zugreifen und Dateien kopieren?

Ja, Sie können auf das Snapshot-Verzeichnis auf dem von Trident bereitgestellten Volume zugreifen, indem Sie den Parameter in der Back-End-Definitionsdatei festlegen `snapshotDir`.

Kann ich SnapMirror für Volumes über Trident einrichten?

Derzeit muss SnapMirror extern über ONTAP CLI oder OnCommand System Manager festgelegt werden.

Wie kann ich persistente Volumes auf einen bestimmten ONTAP Snapshot wiederherstellen?

So stellen Sie ein Volume auf einem ONTAP-Snapshot wieder her:

1. Legen Sie den Applikations-POD still, der das persistente Volume nutzt.
2. Zurücksetzen des erforderlichen Snapshots mithilfe von ONTAP CLI oder OnCommand System Manager
3. Starten Sie den Anwendungs-POD neu.

Kann Trident Volumes auf SVMs bereitstellen, die ein Load Sharing Mirror konfiguriert haben?

Load-Sharing-Spiegelungen können für Root-Volumes von SVMs erstellt werden, die Daten über NFS bereitstellen. ONTAP aktualisiert automatisch die Spiegelungen zur Lastverteilung für Volumes, die von Trident erstellt wurden. Dies kann zu Verzögerungen bei der Montage der Volumes führen. Wenn mehrere Volumes mit Trident erstellt werden, hängt die Bereitstellung eines Volumes davon ab, ob ONTAP die Load-Sharing-Spiegelung aktualisiert.

Wie lässt sich die Storage-Klassennutzung für jeden Kunden/Mandanten trennen?

Kubernetes erlaubt Storage-Klassen nicht in Namespaces. Kubernetes lässt sich jedoch mithilfe von Storage-Ressourcenkontingenten, die pro Namespace gelten, die Nutzung einer bestimmten Storage-Klasse pro Namespace begrenzen. Um einem bestimmten Namespace-Zugriff auf einen bestimmten Speicher zu verweigern, setzen Sie das Ressourcenkontingent für diese Speicherklasse auf 0.

Fehlerbehebung

Verwenden Sie die hier angegebenen Zeiger zur Fehlerbehebung bei Problemen, die bei der Installation und Verwendung von Trident auftreten können.



Um Hilfe mit Trident zu erhalten, erstellen Sie ein Support-Bundle mit `tridentctl logs -a -n trident` und senden Sie es an den NetApp Support.

Allgemeine Fehlerbehebung

- Wenn der Trident Pod nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden kann (wenn z. B. der Trident Pod in der Phase mit weniger als zwei einsatzbereiten Containern stecken bleibt `ContainerCreating`), wird ausgeführt `kubectl -n trident describe deployment trident` und kann zusätzliche Einblicke bieten. `kubectl -n trident describe pod trident--**` Auch das Abrufen von Kubelet-Protokollen (zum Beispiel via `journalctl -xeu kubelet`) kann hilfreich sein.
- Wenn in den Trident-Protokollen nicht genügend Informationen vorhanden sind, können Sie versuchen, den Debug-Modus für Trident zu aktivieren, indem Sie das Flag an den Installationsparameter basierend auf Ihrer Installationsoption übergeben `-d`.

Bestätigen Sie dann, dass Debug mit festgelegt ist `./tridentctl logs -n trident`, und suchen Sie im Protokoll nach `level=debug msg`.

Mit Operator installiert

```
kubectl patch torc trident -n <namespace> --type=merge -p
'{"spec":{"debug":true}}'
```

Dadurch werden alle Trident Pods neu gestartet, was mehrere Sekunden dauern kann. Sie können dies überprüfen, indem Sie die Spalte 'ALTER' in der Ausgabe von `beobachten kubectl get pod -n trident`.

Für Trident 20.07 und 20.10 Verwendung `tprov` anstelle von `torc`.

Installiert mit Helm

```
helm upgrade <name> trident-operator-21.07.1-custom.tgz --set
tridentDebug=true`
```

Mit tridentctl installiert

```
./tridentctl uninstall -n trident
./tridentctl install -d -n trident
```

- Sie können auch Debug-Protokolle für jedes Backend erhalten, indem Sie in Ihre Backend-Definition `ingl.debugTraceFlags` einbeziehen. Beispiel: `debugTraceFlags: {"api":true, "method":true,},` um API-Aufrufe und Methodenüberschriften in den Trident-Protokollen zu erhalten. Vorhandene Back-Ends können `debugTraceFlags` mit einem `tridentctl backend update` konfiguriert werden.
- Wenn Sie Red hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS) verwenden, stellen Sie sicher, dass diese `iscsid` auf den Workerknoten aktiviert und standardmäßig gestartet ist. Dies kann mit `OpenShift MachineConfigs` oder durch Ändern der Zündvorlagen erfolgen.
- Ein häufiges Problem, das bei der Verwendung von Trident mit auftreten kann ["Azure NetApp Dateien"](#), ist, wenn die Mandanten- und Client-Geheimnisse aus einer App-Registrierung mit unzureichenden Berechtigungen stammen. Eine vollständige Liste der Trident-Anforderungen finden Sie unter ["Azure NetApp Dateien"](#) Konfiguration.
- 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 Dienstes überprüfen `rpcbind`, indem Sie einen oder dessen Äquivalent ausführen `systemctl status rpcbind`.
- Wenn ein Trident-Backend meldet, dass es sich in einem Zustand befindet, obwohl es `failed` zuvor gearbeitet hat, ist dies wahrscheinlich durch eine Änderung der SVM/Admin-Anmeldeinformationen des Back-End verursacht. Durch das Aktualisieren der Backend-Informationen mithilfe `tridentctl update backend` des Trident POD oder das Bouncing wird dieses Problem behoben.
- Wenn bei der Installation von Trident mit Docker als Container-Laufzeit Berechtigungsprobleme auftreten, versuchen Sie, Trident mit dem Flag zu installieren `--in cluster=false`. Dadurch wird kein Installationspod verwendet und es werden keine Berechtigungssorgen aufgrund des Benutzers angezeigt `trident-installer`.
- Verwenden Sie den `uninstall` parameter `<Uninstalling Trident>` zum Bereinigen nach einem fehlgeschlagenen Durchlauf. Standardmäßig werden die von Trident erstellten CRDs nicht vom Skript

entfernt, sodass es sicher ist, auch in einer laufenden Implementierung zu deinstallieren und wieder zu installieren.

- Wenn Sie ein Downgrade auf eine frühere Version von Trident durchführen möchten, führen Sie zuerst den Befehl aus `tridentctl uninstall`, um Trident zu entfernen. Laden Sie das gewünschte herunter "[Trident Version](#)", und installieren Sie es mit dem `tridentctl install` Befehl.
- Wenn nach einer erfolgreichen Installation eine PVC in der Phase feststeckt `Pending`, kann die Ausführung `kubectl describe pvc` weitere Informationen darüber liefern, warum Trident kein PV für diese PVC bereitgestellt hat.

Die Bereitstellung von Trident mit dem Operator ist fehlgeschlagen

Wenn Sie Trident mit dem Operator bereitstellen, ändert sich `Installing` der Status von `TridentOrchestrator` in `Installed`. Wenn Sie den Status beobachten `Failed` und der Operator sich nicht selbst wiederherstellen kann, sollten Sie die Protokolle des Operators überprüfen, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
tridentctl logs -l trident-operator
```

Das Nachführen der Protokolle des Dreizack-Operators kann auf den Punkt verweisen, an dem das Problem liegt. Ein solches Problem könnte beispielsweise darin liegen, dass die erforderlichen Container-Images nicht von vorgelagerten Registern in einer Airgoed-Umgebung übertragen werden können.

Um zu verstehen, warum die Installation von Trident nicht erfolgreich war, sollten Sie einen Blick auf den `TridentOrchestrator` Status werfen.

```
kubectl describe torc trident-2
Name:          trident-2
Namespace:
Labels:        <none>
Annotations:   <none>
API Version:   trident.netapp.io/v1
Kind:          TridentOrchestrator
...
Status:
  Current Installation Params:
    IPv6:
    Autosupport Hostname:
    Autosupport Image:
    Autosupport Proxy:
    Autosupport Serial Number:
    Debug:
    Image Pull Secrets:      <nil>
    Image Registry:
    k8sTimeout:
    Kubelet Dir:
    Log Format:
    Silence Autosupport:
    Trident Image:
  Message:                  Trident is bound to another CR 'trident'
  Namespace:                trident-2
  Status:                   Error
  Version:
Events:
  Type      Reason  Age                From              Message
  ----      -
Warning    Error   16s (x2 over 16s)  trident-operator.netapp.io  Trident
is bound to another CR 'trident'
```

Dieser Fehler zeigt an, dass bereits ein vorhanden ist `TridentOrchestrator`, der zur Installation von Trident verwendet wurde. Da jeder Kubernetes-Cluster nur eine Instanz von Trident haben kann, sorgt der Operator dafür, dass zu einem beliebigen Zeitpunkt nur eine aktive vorhanden ist `TridentOrchestrator`, die er erstellen kann.

Zusätzlich können Sie durch die Beobachtung des Status der Trident Pods oft angeben, ob etwas nicht richtig ist.

```
kubectl get pods -n trident
```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS
AGE			
trident-csi-4p5kq 5m18s	1/2	ImagePullBackOff	0
trident-csi-6f45bfd8b6-vfrkw 5m19s	4/5	ImagePullBackOff	0
trident-csi-9q5xc 5m18s	1/2	ImagePullBackOff	0
trident-csi-9v95z 5m18s	1/2	ImagePullBackOff	0
trident-operator-766f7b8658-ldzsv 8m17s	1/1	Running	0

Sie können klar sehen, dass die Pods nicht vollständig initialisiert werden können, da ein oder mehrere Container-Images nicht abgerufen wurden.

Um das Problem zu beheben, sollten Sie den CR bearbeiten `TridentOrchestrator`. Alternativ können Sie , löschen `TridentOrchestrator` und eine neue mit der geänderten und genauen Definition erstellen.

Erfolgreiche Trident-Bereitstellung mit `tridentctl`

Um herauszufinden, was schief gelaufen ist, können Sie das Installationsprogramm mit dem Argument erneut ausführen, das den `-d` Debug-Modus aktiviert und Ihnen hilft, das Problem zu verstehen:

```
./tridentctl install -n trident -d
```

Nachdem Sie das Problem behoben haben, können Sie die Installation wie folgt bereinigen und dann den Befehl erneut ausführen `tridentctl install`:

```
./tridentctl uninstall -n trident
INFO Deleted Trident deployment.
INFO Deleted cluster role binding.
INFO Deleted cluster role.
INFO Deleted service account.
INFO Removed Trident user from security context constraint.
INFO Trident uninstallation succeeded.
```

Entfernen Sie Trident und CRDs vollständig

Sie können Trident und alle erstellten CRDs und zugehörigen benutzerdefinierten Ressourcen vollständig entfernen.



Dieser Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden. Tun Sie dies nicht, es sei denn, Sie möchten eine völlig neue Installation von Trident. Informationen zum Deinstallieren von Trident ohne Entfernen von CRDs finden Sie unter ["Deinstallieren Sie Trident"](#).

Betreiber von Trident

So deinstallieren Sie Trident und entfernen CRDs vollständig mit dem Trident-Operator:

```
kubectl patch torc <trident-orchestrator-name> --type=merge -p
'{"spec":{"wipeout":["crds"],"uninstall":true}}'
```

Helm

So deinstallieren Sie Trident und entfernen CRDs vollständig mit Helm:

```
kubectl patch torc trident --type=merge -p
'{"spec":{"wipeout":["crds"],"uninstall":true}}'
```

`<code>-Datei findet </code>`

So entfernen Sie CRDs nach der Deinstallation von Trident mit vollständig `tridentctl`

```
tridentctl obliviate crd
```

Fehler beim Entstopfen des NVMe-Node bei den RWX-RAW-Block-Namespaces o Kubernetes 1.26

Wenn Sie Kubernetes 1.26 ausführen, schlägt das Entstauen der Nodes möglicherweise fehl, wenn NVMe/TCP mit RWX-unformatierten Block-Namespaces verwendet wird. Die folgenden Szenarien bieten eine Behelfslösung für den Fehler. Alternativ können Sie ein Upgrade von Kubernetes auf 1.27 durchführen.

Namespace und Pod wurden gelöscht

Stellen Sie sich ein Szenario vor, in dem ein über Trident verwalteter Namespace (persistentes Volume NVMe) mit einem Pod verbunden ist. Wenn Sie den Namespace direkt aus dem ONTAP-Backend löschen, bleibt der Entstempungsprozess hängen, nachdem Sie versucht haben, den Pod zu löschen. Dieses Szenario beeinträchtigt nicht das Kubernetes-Cluster oder andere Funktionen.

Behelfslösung

Heben Sie das persistente Volume (entsprechend dem Namespace) vom entsprechenden Node auf und löschen Sie es.

Blockierte Daten-LIFs

If you block (or bring down) all the dataLIFs of the NVMe Trident backend, the unstaging process gets stuck when you attempt to delete the pod. In this scenario, you cannot run any NVMe CLI commands on the Kubernetes node.

.Behelfslösung

Das DataLIFS wird zur Wiederherstellung der vollen Funktionalität angezeigt.

Namespace-Zuordnung wurde gelöscht

If you remove the `hostNQN` of the worker node from the corresponding subsystem, the unstaging process gets stuck when you attempt to delete the pod. In this scenario, you cannot run any NVMe CLI commands on the Kubernetes node.

.Behelfslösung

Fügen Sie die Rückseite dem Subsystem hinzu `hostNQN`.

Support

NetApp unterstützt Trident auf unterschiedliche Weise. Umfangreiche kostenlose Self-Support-Optionen stehen rund um die Uhr zur Verfügung, wie z. B. Knowledge Base-Artikel (KB) und ein Einseilkanal.

Lebenszyklus des Trident Supports

Trident bietet je nach Ihrer Version drei Support-Level. Siehe ["Unterstützung der NetApp Softwareversion für Definitionen"](#).

Volle Unterstützung

Trident bietet ab dem Veröffentlichungsdatum vollen Support für zwölf Monate.

Eingeschränkter Support

Trident bietet eingeschränkten Support für die Monate 13 bis 24 nach dem Veröffentlichungsdatum.

Self-Support

Die Trident-Dokumentation ist ab Veröffentlichungsdatum für die Monate 25 - 36 verfügbar.

Version	Volle Unterstützung	Eingeschränkter Support	Self-Support
"25,02"	Februar 2026	Februar 2027	Februar 2028
"24,10"	Oktober 2025	Oktober 2026	Oktober 2027
"24,06"	Juni 2025	Juni 2026	Juni 2027

"24,02"	Februar 2025	Februar 2026	Februar 2027
"23,10"	—	Oktober 2025	Oktober 2026
"23,07"	—	Juli 2025	Juli 2026
"23.04"	—	April 2025	April 2026
"23.01"	—	—	Januar 2026
"22.10"	—	—	Oktober 2025
"22.07"	—	—	Juli 2025
"22.04"	—	—	April 2025

Self-Support

Eine umfassende Liste von Artikeln zur Fehlerbehebung finden Sie unter ["NetApp Knowledge Base \(Anmeldung erforderlich\)"](#).

Community-Support

Es gibt eine lebendige öffentliche Gemeinschaft von Container-Nutzer (einschließlich Trident-Entwickler) auf unserem ["Kanal abstecken"](#). Hier können Sie allgemeine Fragen zum Projekt stellen und verwandte Themen mit Gleichgesinnten diskutieren.

Technischer Support von NetApp

Um Hilfe mit Trident zu erhalten, erstellen Sie ein Support Bundle mit `tridentctl logs -a -n trident` und senden Sie es an `NetApp Support <Getting Help>`.

Finden Sie weitere Informationen

- ["Trident-Ressourcen"](#)
- ["Kubernetes Hub"](#)

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, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

Markeninformationen

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