



# Google Cloud NetApp Volumes

Trident

NetApp  
July 01, 2026

# Inhalt

Google Cloud NetApp Volumes	1
Google Cloud NetApp Volumes konfigurieren	1
Überblick	1
Bereiten Sie die Konfiguration vor	1
NAS-Speicher konfigurieren	2
Google Cloud NetApp Volumes für SAN-Workloads konfigurieren	5
Überblick	5
Flex Unified Speicherpools	6
Konfigurieren Sie ein Trident SAN-Backend	6
Erstellen Sie eine StorageClass	6
Block-Volumes bereitstellen	7
Blockvolumenverhalten	8
Zugriffsmodi	9
volumeMode-Verhalten	9
Unterstützte Operationen	9
Zusätzliches GiB-Überprovisionierungsverhalten	9
Pod-Beispiele	10
Anfüge- und Einhängerverhalten	11
Bereiten Sie die Konfiguration eines Google Cloud NetApp Volumes-Backends vor	11
Voraussetzungen für NFS- oder SMB-Volumes	11
Google Cloud NetApp Volumes Backend-Konfigurationsoptionen und Beispiele	12
Backend-Konfigurationsoptionen	12
Optionen zur Volumenbereitstellung	13
Beispielkonfigurationen	14
Was kommt als Nächstes?	21
Speicherklassendefinitionen	22
Automatisches Tiering für Google Cloud NetApp Volumes konfigurieren	25
Überblick	25
Konzepte	25
Konfigurationsmodell	26
Unterstützte Funktionalität in Trident 26.02	26
Nicht unterstützte Funktionalität in Trident 26.02	26
Backend-Konfigurationsparameter	27
Volume-Überschreibungen mithilfe von PersistentVolumeClaim-Annotationen	27
Verhalten und Einschränkungen	28

# Google Cloud NetApp Volumes

## Google Cloud NetApp Volumes konfigurieren

Sie können Google Cloud NetApp Volumes als Backend für Trident konfigurieren, um Speicher für Kubernetes-Workloads bereitzustellen.

### Überblick

Trident unterstützt Google Cloud NetApp Volumes sowohl für NAS- (NFS und SMB) als auch für Block-Workloads (iSCSI).

- NAS-Workloads nutzen das `google-cloud-netapp-volumes` Backend
- Block-Workloads (iSCSI) nutzen das `google-cloud-netapp-volumes-san` Backend

NAS-Volumes bieten dateibasierten Speicher und werden über NFS- oder SMB-Protokolle angesprochen. Diese Volumes unterstützen den gemeinsamen Zugriff durch mehrere Pods oder Knoten.

Block-Volumes bieten rohen Blockspeicher und werden als iSCSI-Geräte angesprochen, die an Kubernetes-Knoten angeschlossen sind. Diese Volumes werden verwendet, wenn Anwendungen Zugriff auf Blockebene benötigen.

Dies gilt für die folgenden Umgebungen:

- Trident 26.02 und später
- Google Kubernetes Engine (GKE) oder Red Hat OpenShift
- Google Cloud NetApp Volumes-Speicherpools

Informationen zur Konfiguration von Block-Speicher (iSCSI) finden Sie unter "[Blockspeicher konfigurieren \(iSCSI\)](#)".

### Bereiten Sie die Konfiguration vor

Cloud Identity ermöglicht es Kubernetes-Workloads, auf Google Cloud-Ressourcen zuzugreifen, indem sie sich als Workload-Identität authentifizieren, anstatt statische Anmeldeinformationen zu verwenden.

Um Cloud Identity mit Google Cloud NetApp Volumes zu verwenden, müssen Sie Folgendes haben:

- Ein mit Google Kubernetes Engine (GKE) bereitgestellter Kubernetes-Cluster
- Workload-Identität im GKE-Cluster aktiviert und Metadatenserver auf den Knotenpools aktiviert
- Ein Google Cloud-Dienstkonto mit der Google Cloud NetApp Volumes Admin-Rolle (`roles/netapp.admin` oder einer entsprechenden benutzerdefinierten Rolle)
- Trident wurde mit dem Cloud-Anbieter auf GCP gesetzt und der Cloud-Identitätsannotation konfiguriert installiert

## Trident Operator

Um Trident mithilfe des Trident Operators zu installieren, bearbeiten Sie `tridentorchestrator_cr.yaml`:

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentOrchestrator
metadata:
  name: trident
spec:
  namespace: trident
  cloudProvider: "GCP"
  cloudIdentity: "iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

## Helm

Legen Sie beim Installieren von Trident mit Helm den Cloud-Anbieter und die Cloud-Identität fest:

```
helm install trident trident-operator-100.6.0.tgz \
  --set cloudProvider=GCP \
  --set cloudIdentity="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-
admin-sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com"
```

## tridentctl

Installieren Sie Trident, indem Sie den Cloud-Anbieter und die Cloud-Identität angeben:

```
tridentctl install \
  --cloud-provider=GCP \
  --cloud-identity="iam.gke.io/gcp-service-account: cloudvolumes-admin-
sa@mygcpproject.iam.gserviceaccount.com" \
  -n trident
```

## NAS-Speicher konfigurieren



Für Google Cloud NetApp Volumes UNIFIED-Speicherpools wendet Trident während der Volume-Operationen UNIFIED-spezifische Namens- und Validierungsregeln an.

Beim Auffinden eines Volumes kann Trident mehrere kompatible Varianten des Volumennamens (z. B. Bindestrich- und Unterstrichformate) auswerten, um die Zuverlässigkeit von Import und Erkennung zu verbessern.

## Treiberdetails

Trident stellt den `google-cloud-netapp-volumes` Treiber zur Verfügung, um NAS-Speicher von Google Cloud NetApp Volumes bereitzustellen.

Der Treiber unterstützt die folgenden Zugriffsmodi:

- ReadWriteOnce (RWO)
- ReadOnlyMany (ROX)
- ReadWriteMany (RWX)
- ReadWriteOncePod (RWOP)

Treiber	Protokoll	volumeMode	Unterstützte Zugriffsmodi	Unterstützte Dateisysteme
<code>google-cloud-netapp-volumes</code>	NFS SMB	Dateisystem	RWO, ROX, RWX, RWOP	nfs, smb

## Konfigurieren Sie ein Trident NAS-Backend

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: gcnv-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "<project-number>"
  location: "<region>"
  sdkTimeout: "600"
  storage:
    - labels:
        cloud: gcp
        network: "<vpc-network>"
```

## NAS-Volumen bereitstellen

NAS-Volumes werden mit dem `google-cloud-netapp-volumes` Backend bereitgestellt und unterstützen die Protokolle NFS und SMB.

### StorageClass für NFS-Volumes

Um NFS-Volumes bereitzustellen, setzen Sie `nasType` auf `nfs`.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "nfs"
allowVolumeExpansion: true
```

### StorageClass für SMB-Volumes

Um SMB-Volumes bereitzustellen, setzen Sie `nasType` auf `smb` und geben Sie die Anmeldeinformationen an.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-smb
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
  trident.netapp.io/nasType: "smb"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-name: "smbcreds"
  csi.storage.k8s.io/node-stage-secret-namespace: "default"
allowVolumeExpansion: true
```

### PersistentVolumeClaim-Beispiel (RWX)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-nas-rwx
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs
```

### PersistentVolumeClaim-Beispiel (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-nas-rwo
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-nfs
```



NAS-Volumes verwenden `volumeMode: Filesystem`.

## Google Cloud NetApp Volumes für SAN-Workloads konfigurieren

Sie können Trident so konfigurieren, dass Block-Storage-Volumes über das iSCSI-Protokoll von Google Cloud NetApp Volumes bereitgestellt werden. SAN-Volumes werden mithilfe des `google-cloud-netapp-volumes-san` Speichertreibers aus Flex Unified Storage Pools bereitgestellt.



Dieser Treiber ist für Block-Workloads ausgelegt und unterstützt keine NAS-Protokolle.



Das `google-cloud-netapp-volumes-san` Backend ist erforderlich, um iSCSI-Blockvolumes bereitzustellen. Das `google-cloud-netapp-volumes` Backend unterstützt nur NAS-Protokolle und kann nicht für SAN-Workloads verwendet werden.

## Überblick

Trident unterstützt Google Cloud NetApp Volumes SAN (iSCSI)-Workloads mithilfe des `google-cloud-netapp-volumes-san` Treibers.

SAN-Volumes werden aus Flex Unified-Speicherpools bereitgestellt und den Kubernetes-Knoten als iSCSI-Blockgeräte präsentiert.

Dies gilt für die folgenden Umgebungen:

- Trident 26.02 und später
- Google Kubernetes Engine (GKE) oder Red Hat OpenShift
- Google Cloud NetApp Volumes Flex – Einheitliche Speicherpools
- iSCSI-basierte Workloads

## Flex Unified Speicherpools

Flex Unified-Speicherpools bieten Blockspeicher über das iSCSI-Protokoll und sind für die SAN-Bereitstellung erforderlich:

- Flex Unified REGIONAL-Pools werden unterstützt.
- Flex Unified ZONAL-Pools werden ab Trident 26.02.1 unterstützt.
- Für SAN-Workloads wird ausschließlich die Serviceebene **Flex** unterstützt.

## Konfigurieren Sie ein Trident SAN-Backend

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: gcnv-san
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes-san
  projectNumber: "<project-number>"
  location: "<region>"
  sdkTimeout: "600"
  storage:
  - labels:
    cloud: gcp
    performance: flex
    network: "<vpc-network>"
    serviceLevel: Flex
```

## Erstellen Sie eine StorageClass

Nach der Konfiguration des SAN-Backends erstellen Sie eine StorageClass, die auf den `google-cloud-netapp-volumes-san` Treiber verweist.

Der Dateisystemtyp wird in der StorageClass definiert, nicht im Backend.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes-san"
  fsType: "ext4"
allowVolumeExpansion: true
```

## Unterstützte Dateisystemtypen:

- ext4 (Standard)
- ext3
- xfs



Der SAN-Treiber unterstützt ausschließlich das Flex-Servicelevel und verwendet keine NAS-spezifischen Backend-Parameter wie `exportRule`, `unixPermissions`, `nasType`, `snapshotDir`, `nfsMountOptions` oder tiering-bezogene Einstellungen.

## Block-Volumes bereitstellen

### ReadWriteOnce (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rwo
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

### ReadWriteOncePod (RWOP)

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rwop
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOncePod
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

### ReadOnlyMany (ROX)

Ein gängiges Muster für ROX ist es, ein vorhandenes ReadWriteOnce-Volume zu klonen und den Klon als schreibgeschützt einzubinden.

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-rox
spec:
  accessModes:
    - ReadOnlyMany
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
  dataSource:
    kind: PersistentVolumeClaim
    name: gcnv-san-rwo
```

### ReadWriteMany (RWX) — nur Rohdatenblock

ReadWriteMany wird nur unterstützt, wenn `volumeMode: Block`.

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: gcnv-san-raw-rwx
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  volumeMode: Block
  resources:
    requests:
      storage: 100Gi
  storageClassName: gcnv-san
```

## Blockvolumenverhalten

Block-Volumes werden als iSCSI-LUNs bereitgestellt und den Kubernetes-Knoten als Blockgeräte präsentiert.

Block-Volumes:

- Verwenden Sie das iSCSI-Protokoll
- Unterstützung der Dateisystem- und Rohblockdarstellung
- Werden von Trident angehängt und verwaltet
- Mehrere Kubernetes-Zugriffsmodi unterstützen

## Zugriffsmodi

Von Trident bereitgestellte Block-Volumes unterstützen die folgenden Zugriffsmodi:

- `ReadWriteOnce` (RWO)
- `ReadOnlyMany` (ROX)
- `ReadWriteOncePod` (RWOP)
- `ReadWriteMany` (RWX), wird nur unterstützt, wenn `volumeMode: Block`

## volumeMode-Verhalten

Das `volumeMode` Feld steuert, wie ein Blockvolumen angezeigt wird:

- `Filesystem` Trident formatiert und mountet das Volume.
- `Block` Trident verbindet das Gerät und stellt es als Raw-Blockgerät bereit.

## Unterstützte Operationen

Blockvolumes, die mithilfe des `google-cloud-netapp-volumes-san` Treibers bereitgestellt werden:

- Erstellen
- Löschen
- Klonen
- Schnappschuss
- Größe ändern
- Importieren

## Zusätzliches GiB-Überprovisionierungsverhalten

Google Cloud NetApp Volumes Blockvolumes beinhalten einen internen Metadaten-Overhead. Dieser Overhead reduziert die vom Kernel sichtbare Gerätegröße im Vergleich zur bereitgestellten Kapazität.

Tests zeigen:

- Ungefähr 300 KiB Overhead bei der erstmaligen Erstellung
- Bis zu ca. 107 MiB Overhead nach einer Größenänderung

Da Google Cloud NetApp Volumes nur ganze GiB-Zuweisungen akzeptiert, stellt Trident sicher, dass die nutzbare Gerätegröße die PVC-Anforderung immer erfüllt oder übertrifft, indem:

- Aufrunden der angeforderten Größe auf das nächste ganze GiB
- Hinzufügen eines zusätzlichen 1 GiB Puffers

Beispiel:

- PVC-Anfrage: 100 GiB
- Bereitgestellte Größe in Google Cloud NetApp Volumes: 101 GiB

- Für die Anwendung sichtbarer nutzbarer Speicherplatz: mindestens 100 GiB

## Pod-Beispiele

### Dateisystemgebundenes Blockvolume (RWO)

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-rwo
spec:
  containers:
  - name: app
    image: ubuntu:22.04
    command: ["sleep", "infinity"]
    volumeMounts:
    - name: data
      mountPath: /mnt/data
  volumes:
  - name: data
    persistentVolumeClaim:
      claimName: gcnv-san-rwo
```

### Raw-Block-Gerät (RWX)

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: app-raw-rwx
spec:
  containers:
  - name: app
    image: ubuntu:22.04
    command: ["sleep", "infinity"]
    volumeDevices:
    - name: data
      devicePath: /dev/xda
  volumes:
  - name: data
    persistentVolumeClaim:
      claimName: gcnv-san-raw-rwx
```

## Anfüge- und Einhängeverhalten

Für SAN-Volumes, die von Google Cloud NetApp Volumes bereitgestellt wurden:

- Trident erstellt eine Logical Unit Number (LUN) in einem Flex Unified Speicherpool.
- Während der Veröffentlichung ordnet Trident die LUN einer Hostgruppe pro Knoten zu.
- Während der Knoten-Staging-Phase führt Trident Folgendes aus:
  - Meldet sich am iSCSI-Ziel an
  - Entdeckt die LUN
  - Konfiguriert Multipath
- Wenn `volumeMode: Filesystem` erforderlich, formatiert Trident das Gerät und bindet es ein.
- Wenn `volumeMode: Block` Trident das Gerät anschließt, wird es ohne Formatierung oder Einbindung direkt dem Pod bereitgestellt.



SAN-Blockvolumes bieten keine verteilte Sperrung oder Schreibkoordination. Wenn auf ein Blockvolume von mehreren Knoten (ReadWriteMany mit `volumeMode: Block`) zugegriffen wird, muss die Anwendung oder das Dateisystem die Parallelität verwalten.

## Bereiten Sie die Konfiguration eines Google Cloud NetApp Volumes-Backends vor

Bevor Sie Ihr Google Cloud NetApp Volumes-Backend konfigurieren können, müssen Sie sicherstellen, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind.

### Voraussetzungen für NFS- oder SMB-Volumes

Wenn Sie Google Cloud NetApp Volumes zum ersten Mal oder an einem neuen Standort verwenden, ist eine anfängliche Konfiguration erforderlich, um Google Cloud NetApp Volumes einzurichten und ein NFS- oder SMB-Volume zu erstellen. Siehe "[Bevor Sie beginnen](#)".

Stellen Sie sicher, dass Sie Folgendes haben, bevor Sie das Google Cloud NetApp Volumes-Backend konfigurieren:

- Ein Google Cloud-Konto, das mit dem Google Cloud NetApp Volumes Service konfiguriert ist. Siehe "[Google Cloud NetApp Volumes](#)".
- Projektnummer Ihres Google Cloud account. Siehe "[Projekte identifizieren](#)".
- Ein Google Cloud-Dienstkonto mit der NetApp Volumes Admin (`roles/netapp.admin`-Rolle. Siehe "[Identitäts- und Zugriffsmanagement-Rollen und -Berechtigungen](#)".
- API-Schlüsseldatei für Ihr GCNV-Konto. Siehe "[Erstellen Sie einen Dienstkontoschlüssel](#)".
- Ein Speicherpool. Siehe "[Übersicht der Storage Pools](#)".

Weitere Informationen zum Einrichten des Zugriffs auf Google Cloud NetApp Volumes finden Sie unter "[Richten Sie den Zugriff auf Google Cloud NetApp Volumes ein](#)".

# Google Cloud NetApp Volumes Backend-Konfigurationsoptionen und Beispiele

Erfahren Sie mehr über Backend-Konfigurationsoptionen für Google Cloud NetApp Volumes und sehen Sie sich Konfigurationsbeispiele an.

## Backend-Konfigurationsoptionen

Jedes Backend stellt Volumes in einer einzelnen Google Cloud Region bereit. Um Volumes in anderen Regionen zu erstellen, können Sie zusätzliche Backends definieren.

Parameter	Beschreibung	Standard
<code>version</code>		Immer 1
<code>storageDriverName</code>	Name des Speichertreibers	Der Wert <code>storageDriverName</code> muss als "google-cloud-netapp-volumes" angegeben werden.
<code>backendName</code>	(Optional) Benutzerdefinierter Name des Storage-Backends	Driver name + "_" + Teil des API-Schlüssels
<code>storagePools</code>	Optionaler Parameter, der verwendet wird, um Speicherpools für die Volume-Erstellung anzugeben.	
<code>projectNumber</code>	Google Cloud-Konto-Projektnummer. Der Wert ist auf der Startseite des Google Cloud-Portals zu finden.	
<code>location</code>	Der Google Cloud-Standort, an dem Trident GCNV-Volumes erstellt. Beim Erstellen regionsübergreifender Kubernetes-Cluster können Volumes, die in einem <code>location</code> erstellt wurden, in Workloads verwendet werden, die auf Knoten in mehreren Google Cloud-Regionen geplant sind. Für regionsübergreifenden Datenverkehr fallen zusätzliche Kosten an.	
<code>apiKey</code>	API-Schlüssel für das Google Cloud-Dienstkonto mit der <code>netapp.admin</code> Rolle. Er enthält den JSON-formatierten Inhalt der privaten Schlüsseldatei eines Google Cloud-Dienstkontos (wortwörtlich in die Backend-Konfigurationsdatei kopiert). Die <code>apiKey</code> muss Schlüssel-Wert-Paare für die folgenden Schlüssel enthalten: <code>type</code> , <code>project_id</code> , <code>client_email</code> , <code>client_id</code> , <code>auth_uri</code> , <code>token_uri</code> , <code>auth_provider_x509_cert_url</code> und <code>client_x509_cert_url</code> .	
<code>nfsMountOptions</code>	Detaillierte Steuerung der NFS-Mountoptionen.	"nfsvers=3"
<code>limitVolumeSize</code>	Die Bereitstellung schlägt fehl, wenn die angeforderte Volume-Größe über diesem Wert liegt.	"" (wird nicht standardmäßig erzwungen)

Parameter	Beschreibung	Standard
serviceLevel	Der Servicegrad eines Speicherpools und seiner Volumes. Die Werte sind <code>flex</code> , <code>standard</code> , <code>premium</code> oder <code>extreme</code> .	
labels	Satz beliebiger JSON-formatierter Bezeichnungen, die auf Volumes angewendet werden sollen	""
network	Google Cloud-Netzwerk, das für GCNV-Volumes verwendet wird.	
debugTraceFlags	Debug-Flags zur Verwendung bei der Fehlersuche. Beispiel, <code>{"api":false, "method":true}</code> . Verwenden Sie dies nur, wenn Sie eine detaillierte Protokollausgabe zur Fehlersuche benötigen.	null
nasType	Konfigurieren Sie die Erstellung von NFS- oder SMB-Volumes. Optionen sind <code>nfs</code> , <code>smb</code> oder <code>null</code> . Die Einstellung auf <code>null</code> verwendet standardmäßig NFS-Volumes.	<code>nfs</code>
supportedTopologies	Stellt eine Liste der Regionen und Zonen dar, die von diesem Backend unterstützt werden. Weitere Informationen finden sich unter " <a href="#">CSI-Topologie verwenden</a> ". Zum Beispiel: supportedTopologies: - topology.kubernetes.io/region: asia-east1 topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a	

## Optionen zur Volumenbereitstellung

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

Parameter	Beschreibung	Standard
exportRule	Die Exportregeln für neue Volumes. Muss eine durch Kommas getrennte Liste beliebiger IPv4-Adressen sein.	"0.0.0.0/0"
snapshotDir	Zugriff auf das <code>.snapshot</code> Verzeichnis	<code>true</code> , <code>false</code> (Das Standardverhalten kann abweichen. Stellen Sie es explizit auf „false“ für NFSv3 ein)
snapshotReserve	Prozentsatz des für Snapshots reservierten Volumens	"" (Standardwert von 0 akzeptieren)
unixPermissions	Die Unix-Berechtigungen neuer Volumes (4 Oktalstellen).	""

## Beispielkonfigurationen

Die folgenden Beispiele zeigen Basiskonfigurationen, bei denen die meisten Parameter auf Standardwerte eingestellt sind. Dies ist die einfachste Methode, ein Backend zu definieren.

## Minimale Konfiguration

Dies ist die absolute Minimalkonfiguration für das Backend. Mit dieser Konfiguration erkennt Trident alle Ihre an Google Cloud NetApp Volumes delegierten Speicherpools am konfigurierten Standort und platziert neue Volumes zufällig in einem dieser Pools. Da `nasType` ausgelassen wird, gilt die `nfs` Standardeinstellung und das Backend stellt NFS-Volumes bereit.

Diese Konfiguration ist ideal, wenn Sie gerade erst mit Google Cloud NetApp Volumes beginnen und Dinge ausprobieren, aber in der Praxis müssen Sie möglicherweise zusätzliche Einschränkungen für die von Ihnen bereitgestellten Volumes festlegen.



Ersetzen Sie `<id_value>` und `<key_value>` durch Ihre Servicekonto-Zugangsdaten.

```

---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret

```

## Konfiguration für SMB-Volumes

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv1
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123456789"
  location: asia-east1
  serviceLevel: flex
  nasType: smb
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: cloud-native-data
    client_email: trident-sample@cloud-native-
data.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "123456789737813416734"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/trident-
sample%40cloud-native-data.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

## Konfiguration mit StoragePools Filter

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----
---

---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  serviceLevel: premium
  storagePools:
    - premium-pool1-europe-west6
    - premium-pool2-europe-west6
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
    client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
  credentials:
    name: backend-tbc-gcnv-secret
```

## Konfiguration des virtuellen Pools

Diese Backend-Konfiguration definiert mehrere virtuelle Pools in einer einzigen Datei. Virtuelle Pools werden im `storage` Abschnitt definiert. Sie sind nützlich, wenn Sie mehrere Speicherpools mit unterschiedlichen Service-Levels haben und entsprechende Speicherklassen in Kubernetes erstellen möchten, die diese repräsentieren. Virtuelle Pool-Labels dienen zur Unterscheidung der Pools. Im folgenden Beispiel werden beispielsweise das `performance` Label und der `serviceLevel` Typ verwendet, um virtuelle Pools zu unterscheiden.

Sie können auch Standardwerte festlegen, die für alle virtuellen Pools gelten, und die Standardwerte einzelner virtueller Pools überschreiben. Im folgenden Beispiel dienen `snapshotReserve` und `exportRule` als Standardwerte für alle virtuellen Pools.

Weitere Informationen finden sich unter "[Virtuelle Pools](#)".

```
---
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
type: Opaque
stringData:
  private_key_id: "<id_value>"
  private_key: |
    -----BEGIN PRIVATE KEY-----
    <key_value>
    -----END PRIVATE KEY-----

---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: "123455380079"
  location: europe-west6
  apiKey:
    type: service_account
    project_id: my-gcnv-project
    client_email: myproject-prod@my-gcnv-
project.iam.gserviceaccount.com
    client_id: "103346282737811234567"
    auth_uri: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth
    token_uri: https://oauth2.googleapis.com/token
    auth_provider_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/oauth2/v1/certs
```

```

client_x509_cert_url:
https://www.googleapis.com/robot/v1/metadata/x509/myproject-prod%40my-
gcnv-project.iam.gserviceaccount.com
credentials:
  name: backend-tbc-gcnv-secret
defaults:
  snapshotReserve: "10"
  exportRule: 10.0.0.0/24
storage:
- labels:
  performance: extreme
  serviceLevel: extreme
  defaults:
    snapshotReserve: "5"
    exportRule: 0.0.0.0/0
- labels:
  performance: premium
  serviceLevel: premium
- labels:
  performance: standard
  serviceLevel: standard

```

## Cloud-Identität für GKE

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-gcp-gcnv
spec:
  version: 1
  storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
  projectNumber: '012345678901'
  network: gcnv-network
  location: us-west2
  serviceLevel: Premium
  storagePool: pool-premium1

```

## Unterstützte Topologiekonfiguration

Trident erleichtert die Bereitstellung von Volumes für Workloads basierend auf Regionen und Verfügbarkeitszonen. Der `supportedTopologies` Block in dieser Backend-Konfiguration wird verwendet, um eine Liste von Regionen und Zonen pro Backend bereitzustellen. Die hier angegebenen Regions- und Zonenwerte müssen mit den Regions- und Zonenwerten aus den Labels auf jedem Kubernetes-Clusterknoten übereinstimmen. Diese Regionen und Zonen stellen die Liste der zulässigen Werte dar, die in einer Speicherklasse angegeben werden können. Für Speicherklassen, die eine Teilmenge der in einem Backend bereitgestellten Regionen und Zonen enthalten, erstellt Trident Volumes in der genannten Region und Zone. Weitere Informationen finden sich unter "[CSI-Topologie verwenden](#)".

```
---
version: 1
storageDriverName: google-cloud-netapp-volumes
subscriptionID: 9f87c765-4774-fake-ae98-a721add45451
tenantID: 68e4f836-edc1-fake-bff9-b2d865ee56cf
clientID: dd043f63-bf8e-fake-8076-8de91e5713aa
clientSecret: SECRET
location: asia-east1
serviceLevel: flex
supportedTopologies:
  - topology.kubernetes.io/region: asia-east1
    topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-a
  - topology.kubernetes.io/region: asia-east1
    topology.kubernetes.io/zone: asia-east1-b
```

## Was kommt als Nächstes?

Nachdem Sie die Backend-Konfigurationsdatei erstellt haben, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
kubectl create -f <backend-file>
```

Um zu überprüfen, ob das Backend erfolgreich erstellt wurde, führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
kubectl get tridentbackendconfig
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
PHASE	STATUS	
backend-tbc-gcnv	backend-tbc-gcnv	b2fd1ff9-b234-477e-88fd-713913294f65
Bound	Success	

Schlägt die Backend-Erstellung fehl, liegt ein Fehler in der Backend-Konfiguration vor. Sie können das Backend mit dem `kubectl get tridentbackendconfig <backend-name>`-Befehl beschreiben oder die Protokolle einsehen, um die Ursache zu ermitteln, indem Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
tridentctl logs
```

Nachdem Sie das Problem mit der Konfigurationsdatei identifiziert und behoben haben, können Sie das Backend löschen und den Befehl zum Erstellen erneut ausführen.

## Speicherklassendefinitionen

Nachfolgend ist eine grundlegende `StorageClass` Definition, die sich auf das oben genannte Backend bezieht.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gcnv-nfs-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "google-cloud-netapp-volumes"
```

### Beispieldefinitionen unter Verwendung des `parameter.selector` Feldes:

Mit `parameter.selector` können Sie für jedes `StorageClass` den "virtueller Pool" angeben, der zum Hosten eines Volumes verwendet wird. Das Volume wird die im gewählten Pool definierten Aspekte aufweisen.

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: extreme-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=extreme
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

---

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: premium-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=premium
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

---

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: standard-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  selector: performance=standard
  backendType: google-cloud-netapp-volumes

```

Weitere Details zu Speicherklassen finden Sie unter ["Erstellen Sie eine Speicherklasse"](#).

### Beispieldefinitionen für SMB-Volumes

Mit `nasType`, `node-stage-secret-name` und `node-stage-secret-namespace` können Sie ein SMB-Volume angeben und die erforderlichen Active Directory-Anmeldeinformationen bereitstellen. Jeder Active Directory-Benutzername/jedes Passwort mit beliebigen oder keinen Berechtigungen kann für das Knotenstufengeheimnis verwendet werden.

## Grundkonfiguration im Standard-Namespace

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

## Verwendung unterschiedlicher Geheimnisse pro Namensraum

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

## Verwendung unterschiedlicher Secrets pro Volume

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



## Automatisches Tiering

Auto-Tiering verschiebt selten genutzte Daten basierend auf den Zugriffsmustern von einer Performance-Tier auf eine Kapazitäts-Tier. Die Datenverschiebung erfolgt asynchron und ist nicht sofort.

## Tiering-Richtlinie

Die Tiering-Richtlinie legt fest, ob Auto-Tiering für ein Volume aktiviert ist.

Folgende Richtlinien werden unterstützt: \* `auto`: Aktiviert die automatische Stufenaufteilung basierend auf Zugriffsmustern \* `none`: Deaktiviert die automatische Stufenaufteilung

## Kühltage

Die Kühltage legen die Mindestanzahl an Tagen fest, die ein Datenblock inaktiv bleiben muss, bevor er für das Tiering in Frage kommt. Kühltage gelten nur, wenn die Tiering-Richtlinie auf `auto` eingestellt ist.

## Konfigurationsmodell

### Konfigurationsbereiche

Auto-Tiering kann auf mehreren Ebenen konfiguriert werden:

- **Geltungsbereich des Speicherpools** Gilt für alle Volumes, die aus dem Pool bereitgestellt wurden.
- **Volumenumfang** Gilt für ein einzelnes Volumen durch `PersistentVolumeClaim`-Annotationen.

Trident ermittelt die effektive Konfiguration basierend darauf, wo jede Einstellung definiert ist.

### Konfigurationspriorität

Wenn dieselbe Einstellung in mehreren Bereichen definiert ist, wendet Trident die folgende Rangfolge an:

1. `PersistentVolumeClaim` Anmerkungen
2. Trident Backend-Konfiguration
3. Standardeinstellungen für Speicherpools

Einstellungen, die auf einer höheren Ebene definiert sind, überschreiben Werte auf niedrigerer Ebene.

## Unterstützte Funktionalität in Trident 26.02

Trident 26.02 unterstützt die folgenden Auto-Tiering-Funktionen für Google Cloud NetApp Volumes:

- Aktivieren oder Deaktivieren des automatischen Tierings während der Volume-Bereitstellung
- Definieren einer Tiering-Richtlinie in der Trident Backend-Konfiguration
- Überschreiben der Tiering-Policy und der Cooling Days pro Volume mithilfe von PVC-Anmerkungen
- Konfiguration von Kühltagen für Volumes mit aktiviertem Auto-Tiering

## Nicht unterstützte Funktionalität in Trident 26.02

Die folgenden Operationen werden nicht unterstützt:

- Ändern der Auto-Tiering-Einstellungen nach Volume-Erstellung
- Ändern von Tiering-Richtlinien auf bestehenden Volumes mithilfe von Kubernetes-Updates
- Anwenden von Auto-Tiering-Einstellungen außerhalb von Trident-verwalteten Bereitstellungsworkflows

## Backend-Konfigurationsparameter

Die folgenden Parameter steuern das Auto-Tiering-Verhalten, wenn sie in der Trident-Backend-Konfiguration definiert sind:

Parameter	Erforderlich	Beschreibung
tieringPolicy	Nein	Staffelungsrichtlinie für Volumes ( <code>auto</code> oder <code>none</code> )
tieringMinimumCoolingDays	Nein	Anzahl der inaktiven Tage, bevor Daten gestaffelt werden (Bereich: 2–183, Standard: 31)

## Volume-Überschreibungen mithilfe von PersistentVolumeClaim-Annotationen

### Unterstützte Annotationen

PersistentVolumeClaim-Annotationen ermöglichen die individuelle Überschreibung der Auto-Tiering-Einstellungen für jedes Volume.

Anmerkung	Beschreibung
<code>trident.netapp.io/tieringPolicy</code>	Überschreibt die Tiering-Richtlinie für das Volume
<code>trident.netapp.io/tieringMinimumCoolingDays</code>	Überschreibt den Wert für die Kühltag des Volumes

### Beispiel: PersistentVolumeClaim mit automatischen Tiering-Überschreibungen

```

apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: auto-tiering-pvc
  annotations:
    trident.netapp.io/tieringPolicy: auto
    trident.netapp.io/tieringMinimumCoolingDays: "45"
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  storageClassName: google-cloud-netapp-volumes-auto-tiering
  resources:
    requests:
      storage: 500Gi

```

## Verhalten und Einschränkungen

### Bereitstellungsverhalten

- Die Einstellungen für die automatische Tierierung werden nur zum Zeitpunkt der Volume-Erstellung ausgewertet und angewendet.
- Trident stimmt die Tiering-Konfiguration nach der Bereitstellung nicht ab.
- Kühlstage werden ignoriert, wenn die Stufenregelung auf `none` eingestellt ist.

### Plattformbeschränkungen

- Auto-tiering wird nur für NAS-Volumes (NFS und SMB) unterstützt.
- Block-Volumes (iSCSI) unterstützen kein Auto-Tiering.
- Der Google Cloud NetApp Volumes-Speicherpool muss das automatische Tiering in Google Cloud aktiviert haben.

### Unterstützte Werte

- Gültiger Bereich für `tieringMinimumCoolingDays`: 2 bis 183
- Standardwert: 31

## Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers 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.