Schützen Sie Daten mit Trident Protect

NetApp public and hybrid cloud solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/netapp-solutions-cloud/openshift/os-dp-tp-solution.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Schützen Sie Daten mit Trident Protect . . . 1
Datenschutz für Container-Apps in der OpenShift Container Platform mit Trident Protect . . . 1
Schützen Sie VMs in Red Hat OpenShift Virtualization mit Trident Protect . . . 14
App Vault für Objektspeicher erstellen . . . 15
Erstellen einer VM in OpenShift Virtualization . . . 17
Erstellen einer App . . . 21
Schützen Sie die App, indem Sie ein Backup erstellen . . . 22
Wiederherstellen aus einer Sicherung . . . 25
Schützen Sie die App mit Snapshots . . . 29
Wiederherstellen aus Snapshot . . . 32
Wiederherstellen einer bestimmten VM . . . 36
Videodemonstration . . . 41

Schützen Sie Daten mit Trident Protect

Datenschutz für Container-Apps in der OpenShift Container Platform mit Trident Protect

Dieser Abschnitt des Referenzdokuments enthält Details zum Erstellen von Snapshots und Backups von Container-Apps mit Trident Protect. NetApp Trident Protect bietet erweiterte Funktionen zur Anwendungsdatenverwaltung, die die Funktionalität und Verfügbarkeit von Stateful-Kubernetes-Anwendungen verbessern, die von NetApp ONTAP Speichersystemen und dem NetApp Trident CSI-Speicherbereitsteller unterstützt werden. Trident Protect erstellt Anwendungs-Snapshots und -Backups. Dies bedeutet, dass nicht nur Snapshots und Backups von Anwendungsdaten in persistenten Volumes erstellt werden, sondern auch Snapshots und Backups von Anwendungsmetadaten. Die von Trident Protect erstellten Snapshots und Backups können in jedem der folgenden Objektspeicher gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt von dort wiederhergestellt werden.

- AWS S3
- Azure Blob-Speicher
- Google Cloud-Speicher
- Ontap S3
- StorageGrid
- jeder andere S3-kompatible Speicher

Trident Protect verwendet das Kubernetes-Modell der rollenbasierten Zugriffskontrolle (RBAC). Standardmäßig stellt Trident Protect einen einzelnen Systemnamespace namens „Trident-Protect“ und das zugehörige Standarddienstkonto bereit. Wenn Ihre Organisation viele Benutzer oder spezielle Sicherheitsanforderungen hat, können Sie die RBAC-Funktionen von Trident Protect nutzen, um eine genauere Kontrolle über den Zugriff auf Ressourcen und Namespaces zu erhalten.

Weitere Informationen zu RBAC in Trident Protect finden Sie im"Trident Protect-Dokumentation"

> Der Clusteradministrator hat Zugriff auf Ressourcen im Standard-Trident-Protect-Namespace und kann auch auf Ressourcen in allen anderen Namespaces zugreifen. Benutzer können im Trident-Protect-Namespace keine benutzerdefinierten Ressourcen (CRs) für die Anwendungsdatenverwaltung wie Snapshot- und Backup-CRs erstellen. Als bewährte Methode müssen Benutzer diese CRs im Anwendungsnamespace erstellen.

Trident Protect kann gemäß den Anweisungen in der Dokumentation installiert werden"hier," In diesem Abschnitt wird der Workflow für den Datenschutz von Containeranwendungen und die Wiederherstellung der Anwendungen mit Trident Protect gezeigt. 1. Snapshot-Erstellung (auf Anfrage und nach Zeitplan) 2. Wiederherstellen aus Snapshot (Wiederherstellung im gleichen und anderen Namespace) 3. Backup-Erstellung 4. Wiederherstellen aus einer Sicherung

Voraussetzung

Bevor die Snapshots und Backups für eine Anwendung erstellt werden, muss in Trident Protect ein Objektspeicher konfiguriert werden, um die Snapshots und Backups zu speichern. Dies geschieht mithilfe des Bucket CR. Nur Administratoren können einen Bucket CR erstellen und konfigurieren. Der Bucket CR ist in Trident Protect als AppVault bekannt. AppVault-Objekte sind die deklarative Kubernetes-Workflow-Darstellung eines Speicher-Buckets. Ein AppVault CR enthält die Konfigurationen, die für die Verwendung eines Buckets in Schutzvorgängen wie Backups, Snapshots, Wiederherstellungsvorgängen und SnapMirror Replikation erforderlich sind.

In diesem Beispiel zeigen wir die Verwendung von ONTAP S3 als Objektspeicher. Hier ist der Workflow zum Erstellen von AppVault CR für ONTAP S3: 1. Erstellen Sie einen S3-Objektspeicherserver in der SVM im ONTAP -Cluster. 2. Erstellen Sie einen Bucket im Object Store Server. 3. Erstellen Sie einen S3-Benutzer in der SVM. Bewahren Sie den Zugangsschlüssel und den geheimen Schlüssel an einem sicheren Ort auf. 4. Erstellen Sie in OpenShift ein Geheimnis zum Speichern der ONTAP S3-Anmeldeinformationen. 5. Erstellen eines AppVault-Objekts für ONTAP S3

Konfigurieren Sie Trident Protect AppVault für ONTAP S3

Beispiel-YAML-Datei zum Konfigurieren von Trident Protect mit ONTAP S3 als AppVault

```
# alias tp='tridentctl-protect'

appvault-secret.yaml

apiVersion: v1
stringData:
  accessKeyID: "<access key id created for a user to access ONTAP S3
bucket>"
  secretAccessKey: "corresponding Secret Access Key"
#data:
# base 64 encoded values
#  accessKeyID: <base64 access key id created for a user to access
ONTAP S3 bucket>
#  secretAccessKey: <base 64  Secret Access Key>
kind: Secret
metadata:
  name: appvault-secret
  namespace: trident-protect
type: Opaque

appvault.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: ontap-s3-appvault
  namespace: trident-protect
spec:
```

```
  providerConfig:
    azure:
      accountName: ""
      bucketName: ""
      endpoint: ""
    gcp:
      bucketName: ""
      projectID: ""
    s3:
      bucketName: <bucket-name for storing the snapshots and backups>
      endpoint: <endpoint IP for S3>
      secure: "false"
      skipCertValidation: "true"
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: appvault-secret
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: appvault-secret
  providerType: OntapS3

# oc create -f appvault-secret.yaml -n trident-protect
# oc create -f appvault.yaml -n trident-protect
```

```
[root@localhost openshift-benchmark]#
[root@localhost openshift-benchmark]# tp get appvault -n trident-protect
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
|       NAME        | PROVIDER |   STATE   | AGE  | ERROR |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available | 2d2h |       |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
[root@localhost openshift-benchmark]#
```

Beispiel-YAML-Datei zum Installieren der PostgreSQL-App

```
postgres.yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: postgres
spec:
  replicas: 1
  selector:
```

```yaml
    matchLabels:
      app: postgres
  template:
    metadata:
      labels:
        app: postgres
    spec:
      containers:
      - name: postgres
        image: postgres:14
        env:
        - name: POSTGRES_USER
          #value: "myuser"
          value: "admin"
        - name: POSTGRES_PASSWORD
          #value: "mypassword"
          value: "adminpass"
        - name: POSTGRES_DB
          value: "mydb"
        - name: PGDATA
          value: "/var/lib/postgresql/data/pgdata"
        ports:
        - containerPort: 5432
        volumeMounts:
        - name: postgres-storage
          mountPath: /var/lib/postgresql/data
      volumes:
      - name: postgres-storage
        persistentVolumeClaim:
          claimName: postgres-pvc
---
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: postgres-pvc
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 5Gi
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: postgres
```

```
spec:
  selector:
    app: postgres
  ports:
  - protocol: TCP
    port: 5432
    targetPort: 5432
  type: ClusterIP

Now create the Trident protect application CR for the postgres app.
Include the objects in the namespace postgres and create it in the
postgres namespace.
# tp create app postgres-app --namespaces postgres -n postgres
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get app -n postgres
+--------------+------------+-------+-----+
|     NAME     | NAMESPACES | STATE | AGE |
+--------------+------------+-------+-----+
| postgres-app | postgres   | Ready | 24s |
+--------------+------------+-------+-----+
[root@localhost RedHat]#
```

Snapshots erstellen

Erstellen eines On-Demand-Snapshots

```
# tp create snapshot postgres-snap1 --app postgres-app --appvault
ontap-s3-appvault -n postgres
Snapshot "postgres-snap1" created.
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get snapshot -n postgres
+----------------+--------------+-----------+-----+-------+
|      NAME      |   APP REF    |   STATE   | AGE | ERROR |
+----------------+--------------+-----------+-----+-------+
| postgres-snap1 | postgres-app | Completed | 19s |       |
+----------------+--------------+-----------+-----+-------+
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost DataProtection]# oc get all,pvc,volumesnapshot -n postgres
      apps.openshift.io/v1 DeploymentConfig is deprecated in v4.14+, unavailable in v4.10000+
      kubevirt.io/v1 VirtualMachineInstancePresets is now deprecated and will be removed in v2.
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-jfx49   1/1     Running   0          3h47m

NAME               TYPE        CLUSTER-IP       EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
service/postgres   ClusterIP   172.30.132.112   <none>        5432/TCP   3h47m

NAME                       READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
deployment.apps/postgres   1/1     1            1           3h47m

NAME                                  DESIRED   CURRENT   READY   AGE
replicaset.apps/postgres-cd9d6ccb     1         1         1       3h47m

NAME                                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAG
ECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   8Gi        RWO            sc-zon
ea-nas   <unset>                 4h40m
persistentvolumeclaim/postgres-pvc                 Bound    pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   5Gi        RWO            sc-zon
ea-nas   <unset>                 3h47m

NAME                                                                                                                    READYTO
USE   SOURCEPVC                    SOURCESNAPSHOTCONTENT   RESTORESIZE   SNAPSHOTCLASS           SNAPSHOTCONTENT
            CREATIONTIME   AGE
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   true
      postgres-pvc                                          53676Ki       trident-snapshotclass   snapcontent-796ea7f8-59a0-493e-bbd8-3a
e76fe9036c   13m            13m
volumesnapshot.snapshot.storage.k8s.io/snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   true
      data-postgres-postgresql-0                            368Ki         trident-snapshotclass   snapcontent-86a464d4-ffd8-4279-9cf7-88
88a097c001   13m            13m
```

Erstellen eines Zeitplans Mit dem folgenden Befehl werden täglich um 15:33 Uhr Snapshots erstellt und zwei Snapshots und Backups aufbewahrt.

```
# tp create schedule schedule1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-
appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity
Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres
Schedule "schedule1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+-----+-------+
|   NAME    |     APP      |       SCHEDULE       | ENABLED | STATE | AGE | ERROR |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+-----+-------+
| schedule1 | postgres-app | Daily:hour=15,min=33 | true    |       | 17s |       |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+-----+-------+
[root@localhost DataProtection]#
```

Erstellen eines Zeitplans mit YAML

```
# tp create schedule schedule2 --app postgres-app --appvault ontap-s3-appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres --dry-run > hourly-snapshotschedule.yaml

cat hourly-snapshotschedule.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: schedule2
  namespace: postgres
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: postgres-app
  backupRetention: "2"
  dataMover: Restic
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  #hour: "15"
  minute: "33"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "2"
status: {}
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
|   NAME    |     APP      |       SCHEDULE       | ENABLED | STATE | AGE  | ERROR |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
| schedule1 | postgres-app | Daily:hour=15,min=33 | true    |       | 8d7h |       |
| schedule2 | postgres-app | Hourly:min=33        | true    |       | 8d7h |       |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
[root@localhost DataProtection]#
```

Sie können die nach diesem Zeitplan erstellten Snapshots sehen.

```
[root@localhost DataProtection]# tp get snap -n postgres
+-----------------------------+--------------+-----------+-------+-------+
|            NAME             |   APP REF    |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+-----------------------------+--------------+-----------+-------+-------+
| hourly-3f1ee-20250214183300 | postgres-app | Completed | 19s   |       |
| postgres-snap1              | postgres-app | Completed | 1h25m |       |
+-----------------------------+--------------+-----------+-------+-------+
[root@localhost DataProtection]#
```

Außerdem werden Volume-Snapshots erstellt.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get volumesnapshots -n postgres
NAME                                                                                  READYTOUSE   SOURCEPVC
                                CREATIONTIME   AGE
snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   true         postgres-pvc
-59a0-493e-bbd8-3ae76fe9036c   114m           114m
snapshot-2e94d04c-c8ea-446a-8d47-64b0bee67107-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   true         data-postgres-postgresql-0
-ffd8-4279-9cf7-8888a097c001   114m           114m
snapshot-ce75a274-ecb2-48c9-a0a5-94c10f8e6cb1-pvc-951a9910-9edb-48ae-898a-1aed9aa25dc3   true         postgres-pvc
-7adc-4042-a8c9-7606d1103ead   30m            30m
snapshot-ce75a274-ecb2-48c9-a0a5-94c10f8e6cb1-pvc-9f89514e-3f2c-41ad-b7a3-792cea503f00   true         data-postgres-postgresql-0
-3a82-43f6-9868-dcadd2cc04e2   30m            30m
```

Löschen Sie die Anwendung, um den Verlust der Anwendung zu simulieren

```
# oc delete deployment/postgres -n postgres
# oc get pod,pvc -n postgres
No resources found in postgres namespace.
```

Wiederherstellen aus Snapshot im selben Namespace

```
# tp create sir postgres-sir --snapshot postgres/hourly-3f1ee-
20250214183300 -n postgres
SnapshotInplaceRestore "postgres-sir" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get sir -n postgres
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
|     NAME     |     APPVAULT      |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
| postgres-sir | ontap-s3-appvault | Completed | 2m39s |       |
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
```

Die Anwendung und ihr PVC werden im selben Namespace wiederhergestellt.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods,pvc -n postgres
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-x85tg   1/1     Running   0          98s

NAME                                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-b2cd67fd-fe4d-49b1-9e06-a53bf7be575e   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>                 105s
persistentvolumeclaim/postgres-pvc                 Bound    pvc-2d549395-0cc6-4529-b2b9-7361bfb14fa8   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>                 105s
[root@localhost DataProtection]#
```

Wiederherstellen aus Snapshot in einem anderen Namespace

```
# tp create snapshotrestore postgres-restore --snapshot
postgres/hourly-3f1ee-20250214183300 --namespace-mapping
postgres:postgres-restore -n postgres-restore
SnapshotRestore "postgres-restore" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get snapshotrestore -n postgres-restore
+------------------+-------------------+-----------+-------+-------+
|       NAME       |     APPVAULT      |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+------------------+-------------------+-----------+-------+-------+
| postgres-restore | ontap-s3-appvault | Completed | 1m15s |       |
+------------------+-------------------+-----------+-------+-------+
```

Sie können sehen, dass die Anwendung in einem neuen Namespace wiederhergestellt wurde.

```
[root@localhost DataProtection]#
[root@localhost DataProtection]# oc get pods,pvc -n postgres-restore
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/postgres-cd9d6ccb-pfxw9   1/1     Running   0          8d

NAME                                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-3dff4e42-828d-49f9-84e9-4daf75479292   8Gi        RWO            sc-zonea-nas
persistentvolumeclaim/postgres-pvc                 Bound    pvc-f57321b2-f21f-4eb7-8f86-4a17f915318b   5Gi        RWO            sc-zonea-nas
[root@localhost DataProtection]#
```

Backups erstellen

Erstellen eines On-Demand-Backups

```
# tp create backup postgres-backup1 --app postgres-app --appvault
ontap-s3-appvault -n postgres
Backup "postgres-backup1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
|            NAME             |   APP REF    |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
| backup1                     | postgres-app | Completed | 5d12h  |       |
| daily-feac1-20250222153300  | postgres-app | Completed | 1d10h  |       |
| daily-feac1-20250223153300  | postgres-app | Completed | 10h36m |       |
| hourly-3f1ee-20250224003300 | postgres-app | Completed | 1h36m  |       |
| hourly-3f1ee-20250224013300 | postgres-app | Completed | 36m27s |       |
| postgres-backup1            | postgres-app | Completed | 6m19s  |       |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
```

Zeitplan für die Sicherung erstellen

Die täglichen und stündlichen Sicherungen in der obigen Liste werden anhand des zuvor eingerichteten Zeitplans erstellt.

```
# tp create schedule schedule1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-
appvault --backup-retention 2 --snapshot-retention 2 --granularity
Daily --hour 15 --minute 33 --data-mover Restic -n postgres
Schedule "schedule1" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get schedule -n postgres
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
|   NAME    |     APP      |       SCHEDULE       | ENABLED | STATE | AGE  | ERROR |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
| schedule1 | postgres-app | Daily:hour=15,min=33 | true    |       | 9d8h |       |
| schedule2 | postgres-app | Hourly:min=33        | true    |       | 9d8h |       |
+-----------+--------------+----------------------+---------+-------+------+-------+
```

Wiederherstellen aus einer Sicherung

Löschen Sie die Anwendung und PVCs, um einen Datenverlust zu simulieren.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-dftkt   1/1     Running   0          11s
[root@localhost DataProtection]# oc get deployment -n postgres
NAME       READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
postgres   1/1     1            1           20s
[root@localhost DataProtection]# oc delete deployment/postgres -n postgres
deployment.apps "postgres" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
No resources found in postgres namespace.
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTE
SCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0    Bound    pvc-b2cd67fd-fe4d-49b1-9e06-a53bf7be575e   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
         5d13h
postgres-pvc                  Bound    pvc-2d549395-0cc6-4529-b2b9-7361bfb14fa8   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
         5d13h
[root@localhost DataProtection]# oc delete pvc/data-postgres-postgresql-0  -n postgres
persistentvolumeclaim "data-postgres-postgresql-0" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc delete pvc/postgres-pvc -n postgres
persistentvolumeclaim "postgres-pvc" deleted
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
No resources found in postgres namespace.
[root@localhost DataProtection]#
```

Im selben Namespace wiederherstellen #tp create bir postgres-bir --backup postgres/hourly-3f1ee-20250224023300 -n postgres BackupInplaceRestore „postgres-bir“ erstellt.

```
[root@localhost DataProtection]# tp get bir -n postgres
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
|     NAME     |     APPVAULT      |   STATE   |  AGE  | ERROR |
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
| postgres-bir | ontap-s3-appvault | Completed | 2m19s |       |
+--------------+-------------------+-----------+-------+-------+
```

Die Anwendung und die PVCs werden im selben Namespace wiederhergestellt.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-t857w   1/1     Running   0          10m
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUT
ESCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0    Bound    pvc-0a849c19-16fe-466f-9733-85e82a8b1677   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          10m
postgres-pvc                  Bound    pvc-ded304ea-02d4-4225-b606-63007666ad66   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          10m
```

In einem anderen Namespace wiederherstellen Erstellen Sie einen neuen Namespace. Stellen Sie aus einer Sicherung im neuen Namespace wieder her.

```
[root@localhost DataProtection]# oc create ns postgres-restore-from-backup
namespace/postgres-restore-from-backup created
[root@localhost DataProtection]# tp create backuprestore postgres-restore-from-backup --backup postgres/postgres-backup1 --namespace-map
ping postgres:postgres-restore-from-backup -n postgres-restore-from-backup
BackupRestore "postgres-restore-from-backup" created.
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                          STATE     ERROR   AGE
postgres-restore-from-backup   Running           37s
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                          STATE     ERROR   AGE
postgres-restore-from-backup   Running           56s
[root@localhost DataProtection]# oc get backuprestore -n postgres-restore-from-backup
NAME                          STATE       ERROR   AGE
postgres-restore-from-backup   Completed           2m52s
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres-restore-from-backup
NAME                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-p659p   1/1     Running   0          2m9s
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres-restore-from-backup
NAME                        STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUT
ESCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0   Bound    pvc-36df7399-95da-4c67-a621-af9434015bdb   8Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          2m18s
postgres-pvc                 Bound    pvc-633de3aa-a4f9-4f3b-93cc-e91afbd4fe02   5Gi        RWO            sc-zonea-nas   <unset>
          2m18s
[root@localhost DataProtection]#
```

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Migrieren von Anwendungen

Um eine Anwendung auf einen anderen Cluster zu klonen oder zu migrieren (durchführen eines Cluster-übergreifenden Klons), erstellen Sie eine Sicherung auf dem Quellcluster und stellen Sie die Sicherung dann auf einem anderen Cluster wieder her. Stellen Sie sicher, dass Trident Protect auf dem Zielcluster installiert ist.

Führen Sie im Quellcluster die im folgenden Bild gezeigten Schritte aus:

```
[root@localhost DataProtection]# tp create backup postgres-backup-cluster1 --app postgres-app --appvault ontap-s3-appvault -n postgres
Backup "postgres-backup-cluster1" created.
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
|            NAME             |   APP REF    |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
| backup1                     | postgres-app | Completed | 5d14h  |       |
| daily-feac1-20250222153300  | postgres-app | Completed | 1d12h  |       |
| daily-feac1-20250223153300  | postgres-app | Completed | 12h18m |       |
| hourly-3f1ee-20250224023300 | postgres-app | Completed | 1h18m  |       |
| hourly-3f1ee-20250224033300 | postgres-app | Completed | 18m26s |       |
| postgres-backup-cluster1    | postgres-app | Running   | 35s    |       |
| postgres-backup1            | postgres-app | Completed | 1h48m  |       |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
[root@localhost DataProtection]# tp get backup -n postgres
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
|            NAME             |   APP REF    |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
| backup1                     | postgres-app | Completed | 5d14h  |       |
| daily-feac1-20250222153300  | postgres-app | Completed | 1d12h  |       |
| daily-feac1-20250223153300  | postgres-app | Completed | 12h19m |       |
| hourly-3f1ee-20250224023300 | postgres-app | Completed | 1h19m  |       |
| hourly-3f1ee-20250224033300 | postgres-app | Completed | 19m41s |       |
| postgres-backup-cluster1    | postgres-app | Completed | 1m50s  |       |
| postgres-backup1            | postgres-app | Completed | 1h49m  |       |
+-----------------------------+--------------+-----------+--------+-------+
```

Wechseln Sie vom Quellcluster zum Zielcluster. Stellen Sie dann sicher, dass vom Zielclusterkontext aus auf den AppVault zugegriffen werden kann, und rufen Sie den AppVault-Inhalt vom Zielcluster ab.

```
[root@localhost DataProtection]# kubectl config use-context default/api-bm-cluster5-min-ocpv-sddc-netapp-com:6443/kube:admin
Switched to context "default/api-bm-cluster5-min-ocpv-sddc-netapp-com:6443/kube:admin".
[root@localhost DataProtection]# tp get appvault -n trident-protect
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
|       NAME        | PROVIDER |   STATE   | AGE  | ERROR |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available | 3d6h |       |
+-------------------+----------+-----------+------+-------+
[root@localhost DataProtection]# tp get appvaultcontent ontap-s3-appvault --show-resources backup --show-paths
+---------------+--------------+--------+----------------------------+---------------------------+-----------------------------------
-----------------------------------------------------------------------------------------+
|    CLUSTER    |     APP      |  TYPE  |            NAME            |         TIMESTAMP         |
                      PATH                                                                |
+---------------+--------------+--------+----------------------------+---------------------------+-----------------------------------
-----------------------------------------------------------------------------------------+
| ocp-cluster11 | bbox         | backup | bboxbackup1                | 2025-01-17 15:57:49 (UTC) | bbox_68b4f05f-d5f1-4304-8c69-ad67514
fe393/backups/bboxbackup1_3960c945-8ee0-42fe-945c-c57bb0a3af6f                            |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | backup1                    | 2025-02-18 13:31:50 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/backup1_28e1bd9a-9b04-4412-8b96-811f9b62e2e3                         |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | daily-feac1-20250222153300 | 2025-02-22 15:34:44 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/daily-feac1-20250222153300_23d1386b-09f0-456f-aa49-a5865fd48abd |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | daily-feac1-20250223153300 | 2025-02-23 15:34:42 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/daily-feac1-20250223153300_c492a4d1-38a9-4472-9684-4705c12a206d |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | hourly-3f1ee-20250224033300 | 2025-02-24 03:34:44 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/hourly-3f1ee-20250224033300_3d09ab81-f6fe-47fa-a699-28006160cdbc |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | hourly-3f1ee-20250224043300 | 2025-02-24 04:34:47 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/hourly-3f1ee-20250224043300_66805e4f-7631-48a6-98f7-d34bb8626031 |
| ocp-cluster11 | postgres-app | backup | postgres-backup-cluster1   | 2025-02-24 03:52:36 (UTC) | postgres-app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6
-c5e2d89aeb89/backups/postgres-backup-cluster1_ec0ed3f3-5500-4e72-afa8-117a04a0b1c3    |
```

Verwenden Sie den Sicherungspfad aus der Liste und erstellen Sie ein Backuprestore-CR-Objekt, wie im folgenden Befehl gezeigt.

```
# tp create backuprestore backup-restore-cluster2 --namespace-mapping
postgres:postgres --appvault ontap-s3-appvault --path postgres-
app_4d798ed5-cfa8-49ff-a5b6-c5e2d89aeb89/backups/postgres-backup-
cluster1_ec0ed3f3-5500-4e72-afa8-117a04a0b1c3 -n postgres
BackupRestore "backup-restore-cluster2" created.
```

```
[root@localhost DataProtection]# tp get backuprestore -n postgres
+-------------------------+-------------------+-----------+--------+-------+
|          NAME           |     APPVAULT      |   STATE   |  AGE   | ERROR |
+-------------------------+-------------------+-----------+--------+-------+
| backup-restore-cluster2 | ontap-s3-appvault | Completed | 12m41s |       |
+-------------------------+-------------------+-----------+--------+-------+
```

Sie können jetzt sehen, dass die Anwendungspods und die PVCs im Zielcluster erstellt werden.

```
[root@localhost DataProtection]# oc get pods -n postgres
NAME                      READY   STATUS    RESTARTS   AGE
postgres-cd9d6ccb-2lvcq   1/1     Running   0          13m
[root@localhost DataProtection]# oc get pvc -n postgres
NAME                          STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUT
ESCLASS   AGE
data-postgres-postgresql-0    Bound    pvc-872a5182-601b-4848-b410-fef368337d07   8Gi        RWO            sc-zoneb-san   <unset>
          13m
postgres-pvc                  Bound    pvc-caf9fa71-76a8-4645-9bb5-2ed72e72948b   5Gi        RWO            sc-zoneb-san   <unset>
          13m
[root@localhost DataProtection]#
```

Schützen Sie VMs in Red Hat OpenShift Virtualization mit Trident Protect

Schützen Sie VMs in OpenShift Virtualization mithilfe von Snapshots und Backups. Dieses Verfahren umfasst das Erstellen eines AppVault mithilfe des ONTAP S3-Objektspeichers, das Konfigurieren von Trident Protect zum Erfassen von VM-Daten, einschließlich Kubernetes-Ressourcenobjekten, persistenten Volumes und internen Images, sowie das Wiederherstellen der Daten bei Bedarf.

Virtuelle Maschinen in der OpenShift-Virtualisierungsumgebung sind containerisierte Anwendungen, die in den Worker-Knoten Ihrer OpenShift-Containerplattform ausgeführt werden. Es ist wichtig, die VM-Metadaten sowie die persistenten Datenträger der VMs zu schützen, damit Sie sie wiederherstellen können, wenn sie verloren gehen oder beschädigt werden.

Die persistenten Festplatten der OpenShift Virtualization VMs können durch ONTAP Speicher gesichert werden, der in den OpenShift-Cluster integriert ist, indem"Trident CSI" . In diesem Abschnitt verwenden wir"Trident -Schutz" um Snapshots und Backups von VMs einschließlich ihrer Datenvolumes in ONTAP Object Storage zu erstellen.

Bei Bedarf stellen wir dann eine Wiederherstellung aus einem Snapshot oder einem Backup her.

Trident Protect ermöglicht Snapshots, Backups, Wiederherstellung und Notfallwiederherstellung von Anwendungen und VMs auf einem OpenShift-Cluster. Zu den Daten, die bei OpenShift-Virtualisierungs-VMs mit Trident Protect geschützt werden können, gehören mit den VMs verknüpfte Kubernetes-

Ressourcenobjekte, persistente Volumes und interne Images.

Im Folgenden sind die Versionen der verschiedenen Komponenten aufgeführt, die für die Beispiele in diesem Abschnitt verwendet wurden.

- "OpenShift Cluster 4.17"
- "OpenShift-Virtualisierung installiert über OpenShift Virtualization Operator, bereitgestellt von Red Hat"
- "Trident 25.02"
- "Trident 25.02"
- "ONTAP 9.16"

App Vault für Objektspeicher erstellen

AppVault erstellen

Bevor die Snapshots und Backups für eine Anwendung oder eine VM erstellt werden, muss in Trident Protect ein Objektspeicher konfiguriert werden, um die Snapshots und Backups zu speichern. Dies geschieht mithilfe des Bucket CR. Nur Administratoren können einen Bucket CR erstellen und konfigurieren. Der Bucket CR ist in Trident Protect als AppVault bekannt. AppVault-Objekte sind die deklarative Kubernetes-Workflow-Darstellung eines Speicher-Buckets. Ein AppVault CR enthält die Konfigurationen, die für die Verwendung eines Buckets in Schutzvorgängen wie Backups, Snapshots, Wiederherstellungsvorgängen und SnapMirror Replikation erforderlich sind.

In diesem Beispiel zeigen wir die Verwendung von ONTAP S3 als Objektspeicher. Hier ist der Workflow zum Erstellen von AppVault CR für ONTAP S3: 1. Erstellen Sie einen S3-Objektspeicherserver in der SVM im ONTAP -Cluster. 2. Erstellen Sie einen Bucket im Object Store Server. 3. Erstellen Sie einen S3-Benutzer in der SVM. Bewahren Sie den Zugangsschlüssel und den geheimen Schlüssel an einem sicheren Ort auf. 4. Erstellen Sie in OpenShift ein Geheimnis zum Speichern der ONTAP S3-Anmeldeinformationen. 5. Erstellen eines AppVault-Objekts für ONTAP S3

Konfigurieren Sie Trident Protect AppVault für ONTAP S3

```
# alias tp='tridentctl-protect'

# cat appvault-secret.yaml
apiVersion: v1
stringData:
  accessKeyID: "<access key of S3>"
  secretAccessKey: "<secret access key of S3>"
# you can also provide base 64 encoded values instead of string values
#data:
# base 64 encoded values
#  accessKeyID: < base 64 encoded access key>
#  secretAccessKey: <base 64 encoded secretAccess key>
kind: Secret
metadata:
  name: appvault-secret
  namespace: trident-protect
type: Opaque

# cat appvault.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: AppVault
metadata:
  name: ontap-s3-appvault
  namespace: trident-protect
spec:
  providerConfig:
    azure:
      accountName: ""
      bucketName: ""
```

```
      endpoint: ""
    gcp:
      bucketName: ""
      projectID: ""
    s3:
      bucketName: trident-protect
      endpoint: <lif for S3 access>
      secure: "false"
      skipCertValidation: "true"
  providerCredentials:
    accessKeyID:
      valueFromSecret:
        key: accessKeyID
        name: appvault-secret
    secretAccessKey:
      valueFromSecret:
        key: secretAccessKey
        name: appvault-secret
  providerType: OntapS3

# oc create -f appvault-secret.yaml -n trident-protect
# oc create -f appvault.yaml -n trident-protect
```

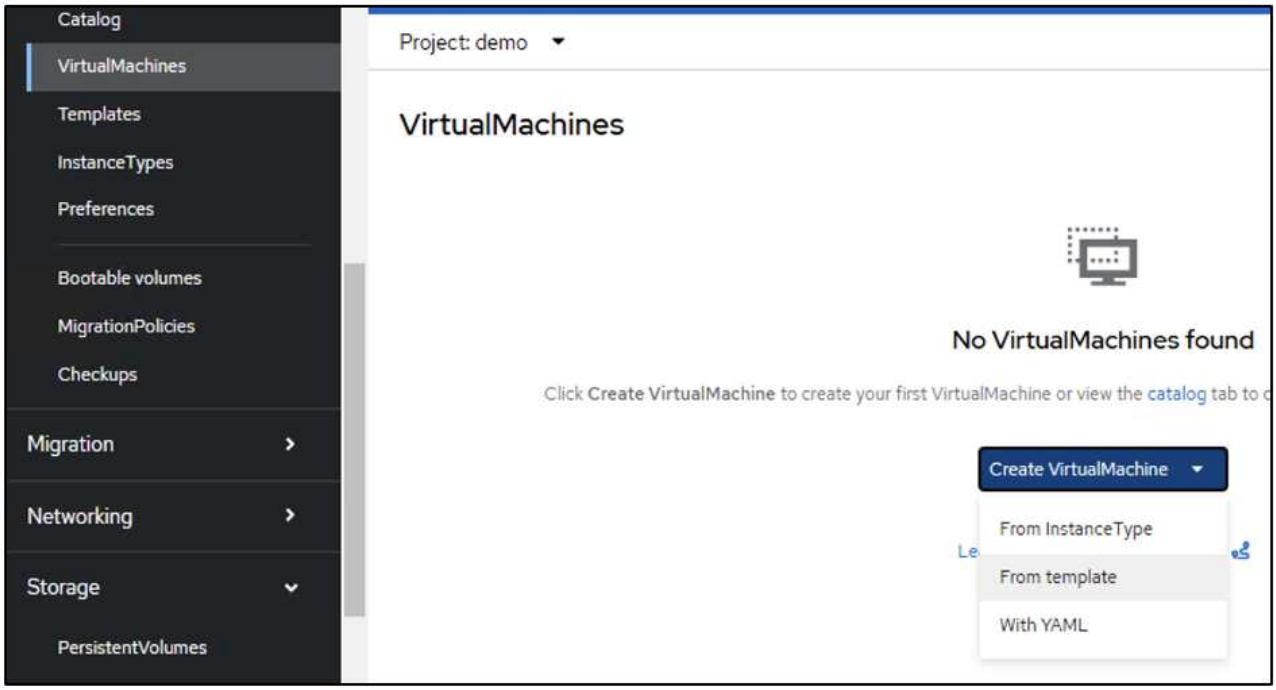
```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get appvault
+-------------------+----------+-----------+-------+---------+-------+
|       NAME        | PROVIDER |   STATE   | ERROR | MESSAGE |  AGE  |
+-------------------+----------+-----------+-------+---------+-------+
| ontap-s3-appvault | OntapS3  | Available |       |         | 8d17h |
+-------------------+----------+-----------+-------+---------+-------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

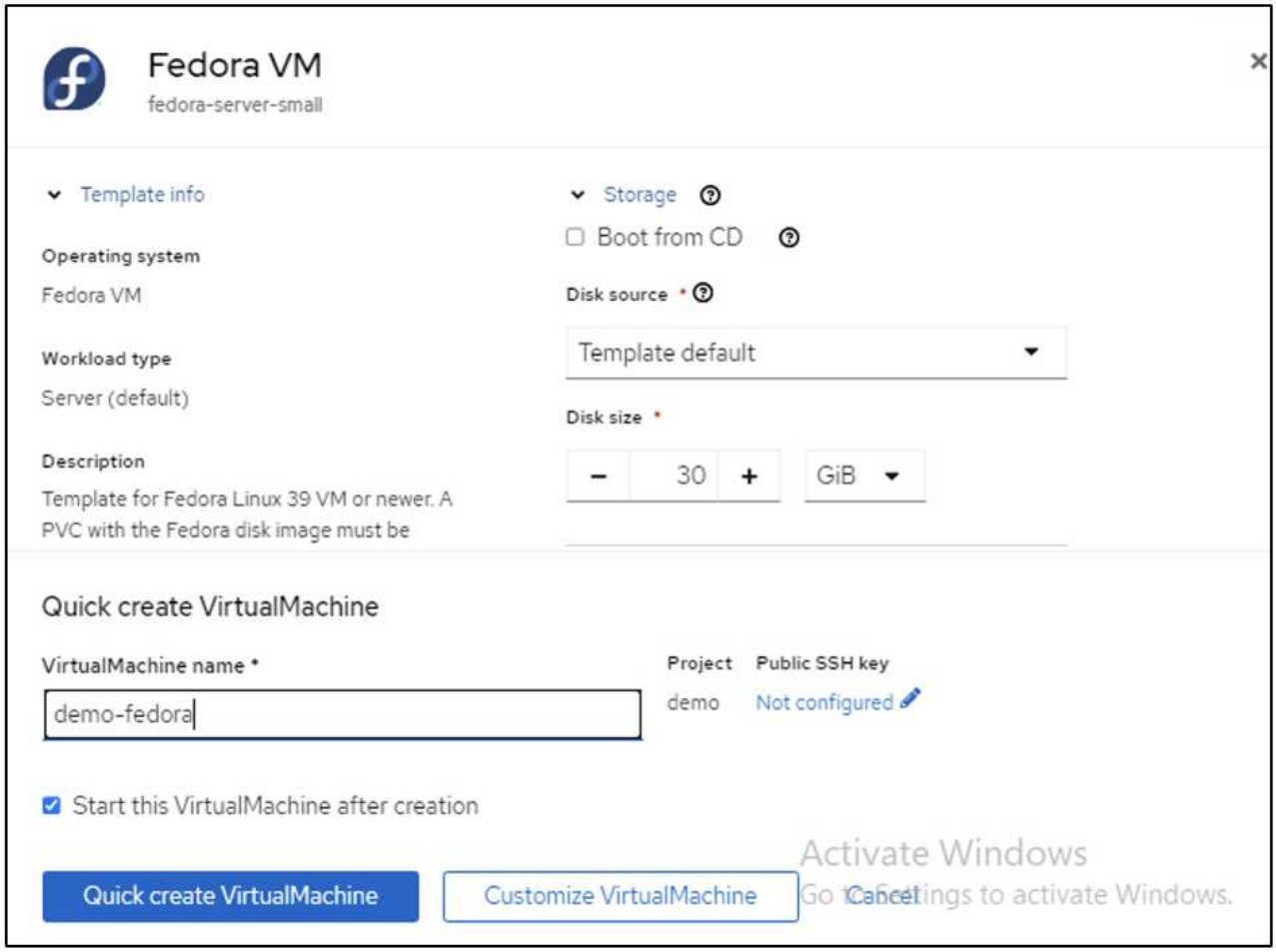
Erstellen einer VM in OpenShift Virtualization

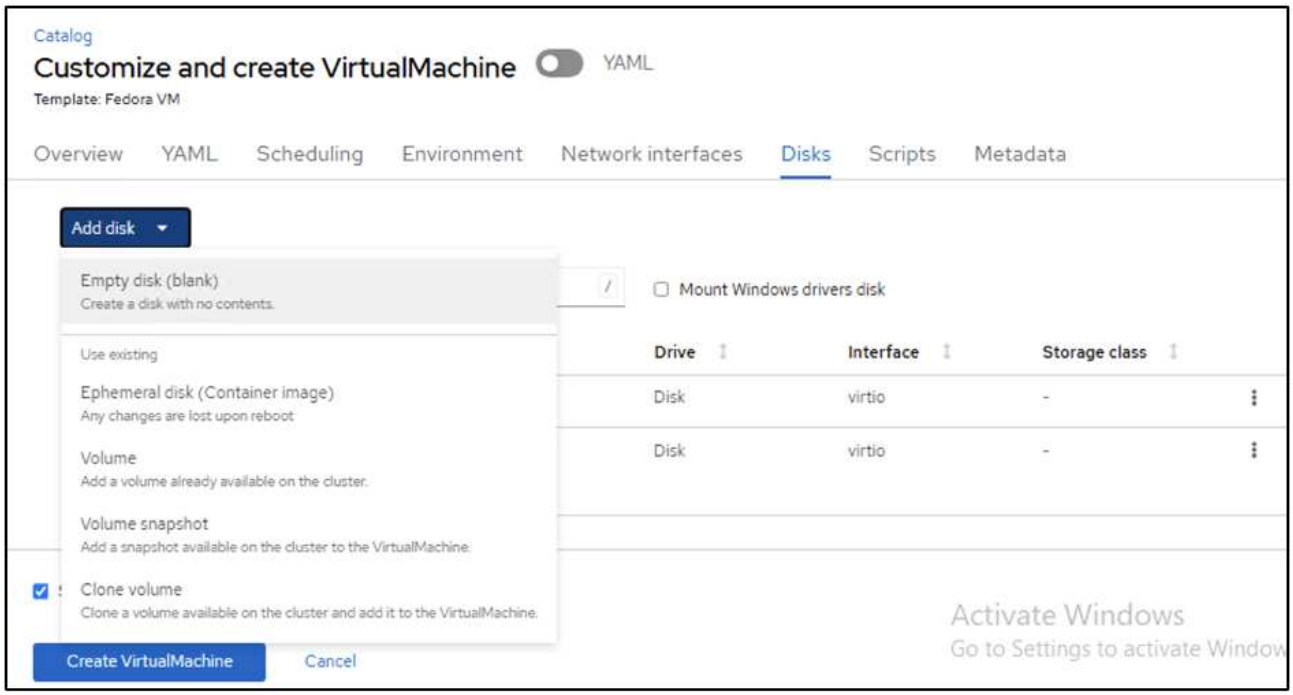
Erstellen einer VM in OpenShift Virtualization

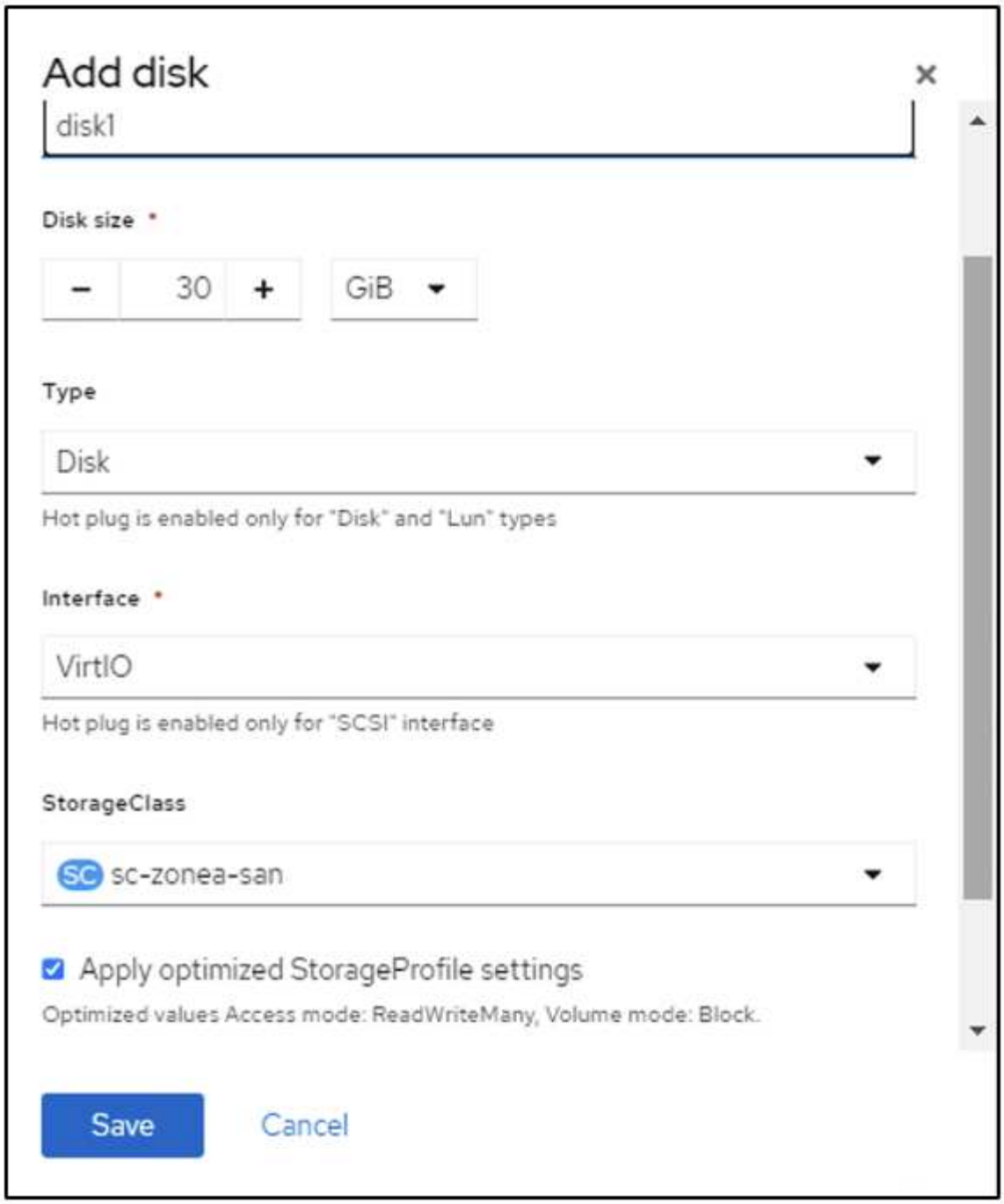
Die folgenden Screenshots zeigen die Erstellung der VM (Demo-Fedora im Namespace Demo) von der Konsole aus mithilfe der Vorlage. Die Root-Festplatte wählt die Standardspeicherklasse automatisch aus. Überprüfen Sie daher, ob die Standardspeicherklasse richtig eingestellt ist. In diesem Setup ist die Standardspeicherklasse **sc-zonea-san**. Stellen Sie sicher, dass Sie beim Erstellen der zusätzlichen Festplatte die Speicherklasse sc-zonea-san auswählen und das Kontrollkästchen „**Optimierte Speichereinstellungen anwenden**“ aktivieren. Dadurch werden die Zugriffsmodi auf RWX und der Volume-Modus auf Block gesetzt.

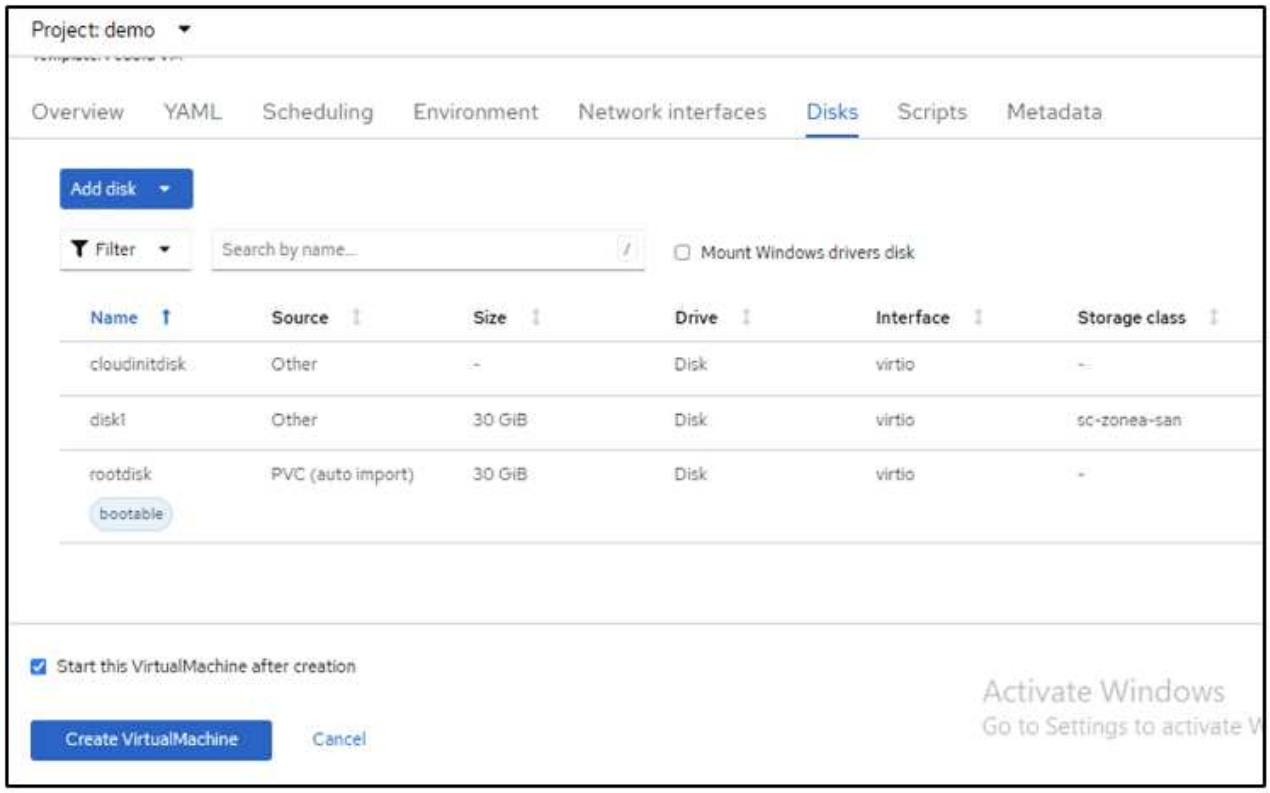
> Trident unterstützt den RWX-Zugriffsmodus im Block-Volume-Modus für SAN (iSCSI, NVMe/TCP und FC). (Dies ist der Standardzugriffsmodus für NAS). Der RWX-Zugriffsmodus ist erforderlich, wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Livemigration der VMs durchführen müssen.




Fedora VM
fedora-server-small
Template info
Operating system
Fedora VM
Workload type
Server (default)
Description
Template for Fedora Linux 39 VM or newer. A PVC with the Fedora disk image must be
Storage
Boot from CD
Disk source *
Template default
Disk size *
30
GiB
Quick create VirtualMachine
VirtualMachine name *
demo-fedora
Project
demo
Public SSH key
Not configured
Start this VirtualMachine after creation
Quick create VirtualMachine
Customize VirtualMachine
Cancel
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.


Catalog
Customize and create VirtualMachine
YAML
Template: Fedora VM
Overview
YAML
Scheduling
Environment
Network interfaces
Disks
Scripts
Metadata
Add disk
Empty disk (blank)
Create a disk with no contents.
Use existing
Ephemeral disk (Container image)
Any changes are lost upon reboot
Volume
Add a volume already available on the cluster.
Volume snapshot
Add a snapshot available on the cluster to the VirtualMachine.
Clone volume
Clone a volume available on the cluster and add it to the VirtualMachine.
Mount Windows drivers disk
Drive
Interface
Storage class
Disk
virtio
Disk
virtio
Create VirtualMachine
Cancel
Activate Windows
Go to Settings to activate Window


Add disk
disk1
Disk size *
30
GiB
Type
Disk
Hot plug is enabled only for "Disk" and "Lun" types
Interface *
VirtIO
Hot plug is enabled only for "SCSI" interface
StorageClass
sc-zonea-san
Apply optimized StorageProfile settings
Optimized values Access mode: ReadWriteMany, Volume mode: Block.
Save
Cancel




```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   2m54s   Running   True

NAME                                  READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-69cts   1/1     Running   0          110s

NAME                                                STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                   Bound    pvc-406d9d57-4a5e-4123-93c1-13070b7b0140   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-311f2f81-1d25-4a9a-b0cb-836b4e702f04   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Erstellen einer App

App erstellen

Erstellen Sie eine Trident Protect-App für die VM

Im Beispiel verfügt der Demo-Namespace über eine VM und alle Ressourcen des Namespace werden beim Erstellen der App einbezogen.

```
# alias tp='tridentctl-protect'
# tp create app demo-vm --namespaces demo -n demo --dry-run > app.yaml

# cat app.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-vm
  namespace: demo
spec:
  includedNamespaces:
  - namespace: demo
# oc create -f app.yaml -n demo
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get app -n demo
+---------+------------+-------+-----+
|  NAME   | NAMESPACES | STATE | AGE |
+---------+------------+-------+-----+
| demo-vm | demo       | Ready | 45s |
+---------+------------+-------+-----+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Schützen Sie die App, indem Sie ein Backup erstellen

Backups erstellen

Erstellen Sie ein On-Demand-Backup

Erstellen Sie ein Backup für die zuvor erstellte App (Demo-VM), das alle Ressourcen im Demo-Namespace enthält. Geben Sie den Appvault-Namen an, in dem die Sicherungen gespeichert werden.

```
# tp create backup demo-vm-backup-on-demand --app demo-vm --appvault
ontap-s3-appvault -n demo
Backup "demo-vm-backup-on-demand" created.
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get backup -n demo
+--------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
|          NAME            |   APP   | RECLAIM POLICY |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+--------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
| demo-vm-backup-on-demand | demo-vm | Retain         | Completed |       | 12m53s |
+--------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Erstellen Sie Backups nach einem Zeitplan

Erstellen Sie einen Zeitplan für die Sicherungen und geben Sie dabei die Granularität und die Anzahl der aufzubewahrenden Sicherungen an.

```
# tp create schedule backup-schedule1 --app demo-vm --appvault ontap-s3-appvault --granularity Hourly --minute 45 --backup-retention 1 -n demo --dry-run>backup-schedule-demo-vm.yaml
schedule.protect.trident.netapp.io/backup-schedule1 created

#cat backup-schedule-demo-vm.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: backup-schedule1
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  backupRetention: "1"
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  hour: ""
  minute: "45"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "0"
status: {}
# oc create -f backup-schedule-demo-vm.yaml -n demo
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get schedule -n demo
+------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-----+
|       NAME       |   APP   |   SCHEDULE    | ENABLED | STATE | ERROR | AGE |
+------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-----+
| backup-schedule1 | demo-vm | Hourly:min=45 | true    |       |       | 9s  |
+------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-----+
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get backups -n demo
+----------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
|            NAME            |   APP   | RECLAIM POLICY |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+----------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
| demo-vm-backup-on-demand   | demo-vm | Retain         | Completed |       | 44m4s  |
| hourly-4c094-20250312144500 | demo-vm | Retain         | Completed |       | 20m34s |
+----------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Wiederherstellen aus einer Sicherung

Stellen Sie die VM im selben Namespace wieder her

Im Beispiel enthält das Backup demo-vm-backup-on-demand das Backup mit der Demo-App für die Fedora-VM.

Löschen Sie zunächst die VM und stellen Sie sicher, dass die PVCs, Pods und VM-Objekte aus dem Namespace „demo“ gelöscht werden.

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   59m   Running   True

NAME                                 READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-69cts   1/1     Running   0          58m

NAME                                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY
CLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora                      Bound    pvc-406d9d57-4a5e-4123-93c1-13070b7b0140   30Gi
a-san   <unset>                 59m
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-311f2f81-1d25-4a9a-b0cb-836b4e702f04   30Gi
a-san   <unset>                 59m
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc delete vm demo-fedora -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
No resources found in demo namespace.
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Erstellen Sie jetzt ein Backup-in-Place-Wiederherstellungsobjekt.

```
# tp create bir demo-fedora-restore --backup demo/demo-vm-backup-on-demand -n demo --dry-run>vm-demo-bir.yaml

# cat vm-demo-bir.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupInplaceRestore
metadata:
  annotations:
    protect.trident.netapp.io/max-parallel-restore-jobs: "25"
  creationTimestamp: null
  name: demo-fedora-restore
  namespace: demo
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/backups/demo-vm-backup-on-demand_f6af3513-9739-480e-88c7-4cca45808a80
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  resourceFilter: {}
status:
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo-bir.yaml -n demo
backupinplacerestore.protect.trident.netapp.io/demo-fedora-restore created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get bir -n demo
+---------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|        NAME         |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+---------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo-fedora-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 28m17s |
+---------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Überprüfen Sie, ob die VM, Pods und PVCs wiederhergestellt sind

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo
NAME                                   AGE    STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   116s   Running   True

NAME                                 READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-9kfxh   1/1     Running   0          116s

NAME                                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                      Bound    pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87  Bound    pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Stellen Sie die VM in einem anderen Namespace wieder her

Erstellen Sie zunächst einen neuen Namespace, in dem Sie die App wiederherstellen möchten, in diesem Beispiel demo2. Erstellen Sie dann ein Backup-Wiederherstellungsobjekt

```
# tp create br demo2-fedora-restore --backup demo/hourly-4c094-
20250312154500 --namespace-mapping demo:demo2 -n demo2 --dry-run>vm
-demo2-br.yaml

# cat vm-demo2-br.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: BackupRestore
metadata:
  annotations:
    protect.trident.netapp.io/max-parallel-restore-jobs: "25"
  creationTimestamp: null
  name: demo2-fedora-restore
  namespace: demo2
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-
0a7b3d353e13/backups/hourly-4c094-20250312154500_aaa14543-a3fa-41f1-
a04c-44b1664d0f81
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  namespaceMapping:
  - destination: demo2
    source: demo
  resourceFilter: {}
status:
  conditions: null
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""
# oc create -f vm-demo2-br.yaml -n demo2
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get br -n demo2
+----------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|         NAME         |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+----------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo2-fedora-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 38m52s |
+----------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
```

Überprüfen Sie, ob die VM, Pods und PVCs im neuen Namespace „Demo2“ erstellt werden.

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
NAME                                    AGE    STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   5m8s   Running   True

NAME                                  READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-c7xc6   1/1     Running   0          5m7s

NAME                                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                      Bound    pvc-4d278ae2-76cc-46f1-bbf8-071ae75e4a82   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87  Bound    pvc-9b96d09c-7226-4ffc-829b-2cee88e7a117   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Schützen Sie die App mit Snapshots

Snapshots erstellen

Erstellen Sie einen On-Demand-Snapshot Erstellen Sie einen Snapshot für die App und geben Sie den App-Tresor an, in dem er gespeichert werden soll.

```
# tp create snapshot demo-vm-snapshot-ondemand --app demo-vm --appvault
ontap-s3-appvault -n demo --dry-run
# cat demo-vm-snapshot-on-demand.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Snapshot
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-vm-snapshot-ondemand
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  completionTimeout: 0s
  volumeSnapshotsCreatedTimeout: 0s
  volumeSnapshotsReadyToUseTimeout: 0s
status:
  conditions: null
  postSnapshotExecHooksRunResults: null
  preSnapshotExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f demo-vm-snapshot-on-demand.yaml
snapshot.protect.trident.netapp.io/demo-vm-snapshot-ondemand created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
NAME                                    AGE    STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   5m8s   Running   True

NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-fedora-c7xc6   1/1     Running   0          5m7s

NAME                                                STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-fedora                   Bound    pvc-4d278ae2-76cc-46f1-bbf8-071ae75e4a82   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-9b96d09c-7226-4ffc-829b-2cee88e7a117   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Erstellen Sie einen Zeitplan für Snapshots Erstellen Sie einen Zeitplan für die Snapshots. Geben Sie die Granularität und die Anzahl der aufzubewahrenden Snapshots an.

```
# tp create Schedule snapshot-schedule1 --app demo-vm --appvault ontap-s3-appvault --granularity Hourly --minute 50 --snapshot-retention 1 -n demo --dry-run>snapshot-schedule-demo-vm.yaml

# cat snapshot-schedule-demo-vm.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Schedule
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: snapshot-schedule1
  namespace: demo
spec:
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  applicationRef: demo-vm
  backupRetention: "0"
  dayOfMonth: ""
  dayOfWeek: ""
  enabled: true
  granularity: Hourly
  hour: ""
  minute: "50"
  recurrenceRule: ""
  snapshotRetention: "1"
status: {}

# oc create -f snapshot-schedule-demo-vm.yaml
schedule.protect.trident.netapp.io/snapshot-schedule1 created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get schedule -n demo
+--------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-------+
|        NAME        |   APP   |   SCHEDULE    | ENABLED | STATE | ERROR |  AGE  |
+--------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-------+
| backup-schedule1   | demo-vm | Hourly:min=45 | true    |       |       | 5d23h |
| snapshot-schedule1 | demo-vm | Hourly:min=50 | true    |       |       | 12s   |
+--------------------+---------+---------------+---------+-------+-------+-------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get snapshots -n demo
+-------------------------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
|                   NAME                    |   APP   | RECLAIM POLICY |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+-------------------------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
| backup-39b67e1c-f875-4045-93df-78634bae9dfb | demo-vm | Delete         | Completed |       | 6m29s  |
| demo-vm-snapshot-ondemand                 | demo-vm | Delete         | Completed |       | 21m30s |
| hourly-51839-20250318135000               | demo-vm | Delete         | Completed |       | 1m29s  |
+-------------------------------------------+---------+----------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Wiederherstellen aus Snapshot

Wiederherstellen aus Snapshot

Stellen Sie die VM aus dem Snapshot im selben Namespace wieder her. Löschen Sie die VM demo-fedora aus dem Namespace demo2.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   28h   Running   True

NAME                                                    STATUS   VOLUME
ORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora                       Bound    pvc-e0d5f79d-dff9-450d-be0e-90ab6880b7af
-zonea-san   <unset>                 28h
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-e6f7890a-70c7-4538-9035-5e2e9379511d
-zonea-san   <unset>                 28h
[root@localhost RedHat]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
[root@localhost RedHat]#
```

Erstellen Sie aus dem Snapshot der VM ein Snapshot-in-Place-Restore-Objekt.

```
# tp create sir demo-fedora-restore-from-snapshot --snapshot demo/demo-vm-snapshot-ondemand -n demo --dry-run>vm-demo-sir.yaml

# cat vm-demo-sir.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotInplaceRestore
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-fedora-restore-from-snapshot
  namespace: demo
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/snapshots/20250318132959_demo-vm-snapshot-ondemand_e3025972-30c0-4940-828a-47c276d7b034
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  resourceFilter: {}
status:
  conditions: null
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo-sir.yaml
snapshotinplacerestore.protect.trident.netapp.io/demo-fedora-restore-from-snapshot created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get sir -n demo
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|                NAME               |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo-fedora-restore-from-snapshot | ontap-s3-appvault | Completed |       | 58m17s |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Überprüfen Sie, ob die VM und ihre PVCs im Demo-Namespace erstellt werden.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                      AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora    5m17s   Running   True

NAME                                                    STATUS   VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-fedora                       Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
[root@localhost RedHat]#
[root@localhost RedHat]#
```

Stellen Sie die VM aus dem Snapshot in einem anderen Namespace wieder her

Löschen Sie die VM im Demo2-Namespace, die zuvor aus der Sicherung wiederhergestellt wurde.

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pods,pvc -n demo2
NAME                                      AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos    3m12s   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora    3m11s   Running   True

NAME                                     READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-centos-w77rr      1/1     Running   0          3m11s
pod/virt-launcher-demo-fedora-wwdtc      1/1     Running   0          3m11s

NAME                                                    STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES
  STORAGECLASS    VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                       Bound    pvc-7aafd5e2-d4cf-4af6-a259-c68e016ec6cd   30Gi       RWX
  sc-zonea-san    <unset>                 3m26s
persistentvolumeclaim/demo-fedora                       Bound    pvc-c1f8145a-56ea-42c5-abb4-6457b6853e1c   30Gi       RWX
  sc-zonea-san    <unset>                 3m25s
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-e82b6d98-6762-4473-9bb8-7e98efcb7987   30Gi       RWX
  sc-zonea-san    <unset>                 3m20s
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-ee13cfbc-2921-4129-a214-a0f6b10335cd   30Gi       RWX
  sc-zonea-san    <unset>                 3m16s
[root@localhost VM-DataProtection]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora -n demo2
virtualmachine.kubevirt.io "demo-fedora" deleted
```

Erstellen Sie das Snapshot-Wiederherstellungsobjekt aus dem Snapshot und geben Sie die Namespace-Zuordnung an.

```
# tp create sr demo2-fedora-restore-from-snapshot --snapshot demo/demo-vm-snapshot-ondemand --namespace-mapping demo:demo2 -n demo2 --dry-run>vm-demo2-sr.yaml

# cat vm-demo2-sr.yaml
apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: SnapshotRestore
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo2-fedora-restore-from-snapshot
  namespace: demo2
spec:
  appArchivePath: demo-vm_cc8adc7a-0c28-460b-a32f-0a7b3d353e13/snapshots/20250318132959_demo-vm-snapshot-ondemand_e3025972-30c0-4940-828a-47c276d7b034
  appVaultRef: ontap-s3-appvault
  namespaceMapping:
  - destination: demo2
    source: demo
  resourceFilter: {}
status:
  postRestoreExecHooksRunResults: null
  state: ""

# oc create -f vm-demo2-sr.yaml
snapshotrestore.protect.trident.netapp.io/demo2-fedora-restore-from-snapshot created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get sr -n demo2
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
|                NAME               |     APPVAULT      |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
| demo2-fedora-restore-from-snapshot | ontap-s3-appvault | Completed |       | 15m22s |
+-----------------------------------+-------------------+-----------+-------+--------+
```

Überprüfen Sie, ob die VM und ihre PVCs im neuen Namespace „Demo2“ wiederhergestellt sind.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo2
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora  29h   Running   True

NAME                                                    STATUS   VOLUME
ORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-fedora                       Bound    pvc-35dcd9b2-4fca-486c-af9e-596bc5b4dc15
-zonea-san   <unset>                 29h
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-575a3111-382f-4933-a778-0089fa1ea2af
-zonea-san   <unset>                 29h
[root@localhost RedHat]#
```

Wiederherstellen einer bestimmten VM

Auswählen bestimmter VMs in einem Namespace zum Erstellen von Snapshots/Backups und Wiederherstellen

Im vorherigen Beispiel hatten wir eine einzelne VM innerhalb eines Namespace. Durch die Einbeziehung des gesamten Namespace in die Sicherung wurden alle mit dieser VM verknüpften Ressourcen erfasst. Im folgenden Beispiel fügen wir demselben Namespace eine weitere VM hinzu und erstellen mithilfe eines Label-Selektors eine App nur für diese neue VM.

Erstellen Sie eine neue VM (Demo-Centos-VM) im Demo-Namespace

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm,pod,pvc -n demo
NAME                                   AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos   2m47s   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   81m     Running   True

NAME                                     READY   STATUS    RESTARTS   AGE
pod/virt-launcher-demo-centos-2nq6g      1/1     Running   0          113s
pod/virt-launcher-demo-fedora-9kfxh      1/1     Running   0          81m

NAME                                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS
persistentvolumeclaim/demo-centos                      Bound    pvc-ed0f492b-0109-471d-b395-9077ae5f1fa7   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/demo-fedora                      Bound    pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-3c01142a-4344-4293-ae67-7d3925c56211   30Gi       RWX            sc-zonea-san
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87      Bound    pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8   30Gi       RWX            sc-zonea-san
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Beschriften Sie die Demo-Centos-VM und die zugehörigen Ressourcen

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label vm demo-centos category=protect-demo-centos -n demo
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos labeled
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label pvc demo-centos category=protect-demo-centos -n demo
persistentvolumeclaim/demo-centos labeled
[root@localhost VM-DataProtection]# oc label pvc dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 category=protect-demo-centos -n demo
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34 labeled
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Überprüfen Sie, ob die Demo-CentOS-VM und die PVCs die Bezeichnungen erhalten haben.

```
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get vm --show-labels -n demo
NAME          AGE     STATUS    READY   LABELS
demo-centos   6m31s   Running   True    app=demo-centos,category=protect-demo-centos,kubevirt.io/dynamic-credentials-support=true,vm.kubevirt.io/template.namespace=openshift,vm.kubevirt.io/template.revision=1,vm.k
ubevirt.io/template.version=v0.31.1,vm.kubevirt.io/template=centos-stream9-server-small
demo-fedora   85m     Running   True    app=demo-fedora,vm.kubevirt.io/template.namespace=openshift,vm.kubevirt.io/template.revision=1,vm.kubevirt.io/template.version=v0.31.1,vm.kubevirt.io/template=fedora-server-
small
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]#
[root@localhost VM-DataProtection]# oc get pvc --show-labels -n demo
NAME                                   STATUS   VOLUME                                     CAPACITY   ACCESS MODES   STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE     LABELS
demo-centos                            Bound    pvc-ed0f492b-0109-471d-b395-9077ae5f1fa7   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 7m41s   app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,category=protect-demo-centos,instancetype.kubevirt.io/default-instanc
etype=u1.medium,instancetype.kubevirt.io/default-preference=centos.stream9,kubevirt.io/created-by=a6a7b49c-669a-4e21-aa78-20743671b284
demo-fedora                            Bound    pvc-6f69a62c-285c-4980-b0dd-6c85baccf346   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 86m     app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,instancetype.kubevirt.io/default-instancetype=u1.medium,instancetype.
kubevirt.io/default-preference=fedora,kubevirt.io/created-by=7d5184e9-22f0-4456-9afe-3d1904c430f9
dv-demo-centos-lavender-tortoise-34    Bound    pvc-3c01142a-4344-4293-ae67-7d3925c56211   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 7m41s   app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,category=protect-demo-centos,kubevirt.io/created-by=a6a7b49c-669a-4e2
1-aa78-20743671b284
dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87        Bound    pvc-81d82d82-7aca-40fc-8f8f-6e99246e63f8   30Gi       RWX            sc-zonea-san   <unset>                 86m     app.kubernetes.io/component=storage,app.kubernetes
.io/managed-by=cdi-controller,app.kubernetes.io/part-of=hyperconverged-cluster,app.kubernetes.io/version=4.17.5,app=containerized-data-importer,kubevirt.io/created-by=7d5184e9-22f0-4456-9afe-3d1904c430f9
[root@localhost VM-DataProtection]#
```

Erstellen Sie mithilfe des Label-Selektors eine App nur für eine bestimmte VM (Demo-Centos)

```
# tp create app demo-centos-app --namespaces 'demo(category=protect-demo-centos)' -n demo --dry-run>demo-centos-app.yaml

# cat demo-centos-app.yaml

apiVersion: protect.trident.netapp.io/v1
kind: Application
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: demo-centos-app
  namespace: demo
spec:
  includedNamespaces:
  - labelSelector:
      matchLabels:
        category: protect-demo-centos
    namespace: demo
status:
  conditions: null

# oc create -f demo-centos-app.yaml -n demo
application.protect.trident.netapp.io/demo-centos-app created
```

```
[root@localhost VM-DataProtection]# tp get app -n demo
+-----------------+------------+-------+------+
|      NAME       | NAMESPACES | STATE | AGE  |
+-----------------+------------+-------+------+
| demo-centos-app | demo       | Ready | 56s  |
| demo-vm         | demo       | Ready | 4h6m |
+-----------------+------------+-------+------+
```

Die Methode zum Erstellen von Backups und Snapshots auf Abruf und nach Zeitplan ist dieselbe wie zuvor gezeigt. Da die zum Erstellen der Snapshots oder Backups verwendete Trident-Protect-App nur die spezifische VM aus dem Namespace enthält, wird bei der Wiederherstellung von dort nur eine bestimmte VM wiederhergestellt. Nachfolgend wird ein Beispiel für einen Sicherungs-/Wiederherstellungsvorgang gezeigt.

Erstellen Sie ein Backup einer bestimmten VM in einem Namespace, indem Sie die entsprechende App verwenden

In den vorherigen Schritten wurde mithilfe von Label-Selektoren eine App erstellt, um nur die CentOS-VM in den Demo-Namespace aufzunehmen. Erstellen Sie ein Backup (in diesem Beispiel ein On-Demand-Backup) für diese App.

```
# tp create backup demo-centos-backup-on-demand --app demo-centos-app
--appvault ontap-s3-appvault -n demo
Backup "demo-centos-backup-on-demand" created.
```

NAME	APP	RECLAIM POLICY	STATE	ERROR	AGE
demo-centos-backup-on-demand	demo-centos-app	Retain	Completed		13m22s
demo-vm-backup-on-demand	demo-vm	Retain	Completed		4h19m
hourly-4c094-20250312174500	demo-vm	Retain	Completed		56m17s

Eine bestimmte VM im selben Namespace wiederherstellen Das Backup einer bestimmten VM (CentOS) wurde mit der entsprechenden App erstellt. Wenn daraus ein Backup-in-Place-Restore oder ein Backup-Restore erstellt wird, wird nur diese spezielle VM wiederhergestellt. Löschen Sie die Centos-VM.

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos   4m27s   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   4m27s   Running   True

NAME                                                        STATUS   VOLUME
  STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                           Bound    pvc-e8faeaf8-fc0c-4d92-96de-c83a335a7a17
  sc-zonea-san   <unset>                 4m33s
persistentvolumeclaim/demo-fedora                           Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
  sc-zonea-san   <unset>                 4m33s
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-66eb7996-1420-4513-a67c-2824f08534da
  sc-zonea-san   <unset>                 4m33s
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87       Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
  sc-zonea-san   <unset>                 4m32s
```

```
[root@localhost RedHat]# oc delete virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos -n demo
virtualmachine.kubevirt.io "demo-centos" deleted
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE     STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   5m17s   Running   True

NAME                                                STATUS   VOLUME
persistentvolumeclaim/demo-fedora                   Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87   Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
[root@localhost RedHat]#
```

Erstellen Sie eine direkte Sicherungswiederherstellung von „Demo-Centos-Backup-on-Demand“ und überprüfen Sie, ob die Centos-VM neu erstellt wurde.

```
#tp create bir demo-centos-restore --backup demo/demo-centos-backup-on-
demand -n demo
BackupInplaceRestore "demo-centos-restore" created.
```

```
[root@localhost RedHat]# tp get bir -n demo
+----------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
|        NAME          |     APPVAULT       |   STATE   | ERROR |  AGE  |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
| demo-centos-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 57m9s |
| demo-fedora-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 7d5h  |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+-------+
```

```
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos   29m   Running   True
virtualmachine.kubevirt.io/demo-fedora   85m   Running   True

NAME                                                      STATUS   VOLUME
  STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                         Bound    pvc-82954bf7-4a7e-4e0c-9a04-4fa152e1b0ef
  sc-zonea-san   <unset>                 29m
persistentvolumeclaim/demo-fedora                         Bound    pvc-e2f418b0-1b97-40fc-9cb8-943b370d85bc
  sc-zonea-san   <unset>                 85m
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-2a8d4eb5-ed6d-4408-b85d-e218e9a5d4b0
  sc-zonea-san   <unset>                 29m
persistentvolumeclaim/dv-demo-fedora-fuchsia-shrew-87       Bound    pvc-db085154-079f-45ad-9e62-9656e913d01c
  sc-zonea-san   <unset>                 85m
[root@localhost RedHat]#
```

Stellen Sie eine bestimmte VM in einem anderen Namespace wieder her. Erstellen Sie eine Sicherungswiederherstellung in einem anderen Namespace (Demo3) von Demo-Centos-Backup-on-Demand und überprüfen Sie, ob die Centos-VM neu erstellt wurde.

```
# tp create br demo2-centos-restore --backup demo/demo-centos-backup-on-demand --namespace-mapping demo:demo3 -n demo3
BackupRestore "demo2-centos-restore" created.
```

```
[root@localhost RedHat]#
[root@localhost RedHat]# tp get br -n demo3
+----------------------+--------------------+-----------+-------+--------+
|        NAME          |     APPVAULT       |   STATE   | ERROR |  AGE   |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+--------+
| demo2-centos-restore | ontap-s3-appvault | Completed |       | 52m57s |
+----------------------+--------------------+-----------+-------+--------+
[root@localhost RedHat]#
```

```
[root@localhost RedHat]#
[root@localhost RedHat]# oc get vm,pvc -n demo3
NAME                                    AGE   STATUS    READY
virtualmachine.kubevirt.io/demo-centos   19m   Running   True

NAME                                                      STATUS   VOLUME
  STORAGECLASS   VOLUMEATTRIBUTESCLASS   AGE
persistentvolumeclaim/demo-centos                         Bound    pvc-0a14e38f-07de-4e09-8f88-14a9a8bb45c2
  sc-zonea-san   <unset>                 19m
persistentvolumeclaim/dv-demo-centos-lavender-tortoise-34   Bound    pvc-d4f9cf2f-264c-4d02-94bf-0db28b427acc
  sc-zonea-san   <unset>                 19m
[root@localhost RedHat]#
```

Videodemonstration

Das folgende Video zeigt eine Demonstration zum Schutz einer VM mit Snapshots

Schützen einer VM

Copyright-Informationen

Copyright © 2025 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 IRGENDEINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

Markeninformationen

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