



## **Storage**

### **Cloud Volumes ONTAP**

NetApp  
December 09, 2022

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/de-de/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/azure/concept-client-protocols.html> on December 09, 2022. Always check docs.netapp.com for the latest.

# Inhaltsverzeichnis

- Storage ..... 1
  - Client-Protokolle ..... 1
  - Festplatten und Aggregate ..... 1
  - Data Tiering - Übersicht ..... 3
  - Storage-Management ..... 6
  - Schreibgeschwindigkeit ..... 8
  - Flash Cache ..... 11
  - WORM-Storage ..... 11

# Storage

## Client-Protokolle

Cloud Volumes ONTAP unterstützt die Client-Protokolle iSCSI, NFS, SMB, NVMe-TCP und S3.

### iSCSI

iSCSI ist ein Blockprotokoll, das in standardmäßigen Ethernet-Netzwerken ausgeführt werden kann. Die meisten Client-Betriebssysteme bieten einen Software-Initiator, der über einen Standard-Ethernet-Port ausgeführt wird.

### NFS

NFS ist das herkömmliche File-Zugriffsprotokoll für UNIX- und LINUX-Systeme. Clients können über die Protokolle NFSv3, NFSv4 und NFSv4.1 auf Dateien in ONTAP Volumes zugreifen. Sie können den Dateizugriff mithilfe von UNIX-Berechtigungen, NTFS-Berechtigungen oder einer Kombination beider Berechtigungen steuern.

Clients können sowohl über NFS- als auch SMB-Protokolle auf dieselben Dateien zugreifen.

### SMB

SMB ist das herkömmliche File-Zugriffsprotokoll für Windows-Systeme. Die Clients können über die Protokolle SMB 2.0, SMB 2.1, SMB 3.0 und SMB 3.1.1 auf Dateien in ONTAP Volumes zugreifen. Wie bei NFS werden auch hier verschiedene Berechtigungsstile unterstützt.

### NVMe-TCP

NVMe-TCP wird für Cloud-Provider unterstützt, wenn Sie Cloud Volumes ONTAP Version 9.12.1 oder höher verwenden. BlueXP bietet keine Managementfunktionen für NVMe-TCP.

Weitere Informationen zum Konfigurieren von NVMe über ONTAP finden Sie unter "[Konfigurieren Sie eine Storage-VM für NVMe](#)".

## Festplatten und Aggregate

Wenn Sie verstehen, wie Cloud Volumes ONTAP Cloud Storage verwendet, können Sie Ihre Storage-Kosten besser verstehen.



Alle Festplatten und Aggregate müssen direkt aus BlueXP erstellt und gelöscht werden. Sie sollten diese Aktionen nicht über ein anderes Management-Tool ausführen. Dies kann sich auf die Systemstabilität auswirken, die Fähigkeit zum Hinzufügen von Festplatten in der Zukunft beeinträchtigen und möglicherweise Kosten für redundante Cloud-Provider verursachen.

## Überblick

Cloud Volumes ONTAP verwendet Storage von Cloud-Providern als Festplatten und gruppiert diese in einem oder mehreren Aggregaten. Aggregate stellen Storage für ein oder mehrere Volumes bereit.



Es werden mehrere Arten von Cloud-Festplatten unterstützt. Bei der Implementierung von Cloud Volumes ONTAP wählen Sie den Festplattentyp bei der Erstellung eines Volume und der Standardfestplattengröße aus.



Der gesamte Storage, den ein Cloud-Provider erworben hat, ist die *Rohkapazität*. Die *nutzbare Kapazität* ist geringer, da etwa 12 bis 14 Prozent der für die Verwendung durch Cloud Volumes ONTAP reservierte Overhead sind. Wenn BlueXP beispielsweise ein Aggregat mit 500 gib erstellt, beträgt die nutzbare Kapazität 442.94 gib.

## Azure Storage

In Azure kann ein Aggregat bis zu 12 Festplatten enthalten, die dieselbe Größe aufweisen. Der Festplattentyp und die maximale Festplattengröße hängen davon ab, ob Sie ein Single-Node-System oder ein HA-Paar verwenden:

### Systeme mit einzelnen Nodes

Systeme mit einem Node können drei Typen von Azure Managed Disks verwenden:

- *Premium SSD Managed Disks* bieten hohe Performance für I/O-intensive Workloads zu höheren Kosten.
- *Standard SSD Managed Disks* bieten konsistente Performance für Workloads, die niedrige IOPS erfordern.
- *Standard HDD Managed Disks* sind eine gute Wahl, wenn Sie keine hohen IOPS benötigen und Ihre Kosten senken möchten.

Jeder verwaltete Festplattentyp hat eine maximale Festplattengröße von 32 tib.

Sie können eine gemanagte Festplatte mit Azure Blob Storage kombinieren ["Verschieben inaktiver"](#)

[Daten in kostengünstigen Objektspeicher](#)".

## HA-Paare

HA-Paare verwenden zwei Festplattenarten, die eine hohe Performance für I/O-intensive Workloads zu höheren Kosten bieten:

- *Premium Seite Blobs* mit einer maximalen Festplattengröße von 8 tib
- *Gemanagte Festplatten* mit einer maximalen Festplattengröße von 32 tib

## Verwandte Links

- ["Microsoft Azure-Dokumentation: Verwaltete Festplattentypen in Azure"](#)
- ["Microsoft Azure-Dokumentation: Übersicht über die Blobs der Azure-Seite"](#)
- ["Erfahren Sie, wie Sie Festplattentypen und Festplattengrößen für Ihre Systeme in Azure auswählen"](#)
- ["Prüfen Sie Storage-Limits für Cloud Volumes ONTAP in Azure"](#)

## RAID-Typ

Der RAID-Typ für jedes Cloud Volumes ONTAP Aggregat ist RAID0 (Striping). Cloud Volumes ONTAP verlässt sich bei Festplattenverfügbarkeit und Langlebigkeit auf den Cloud-Provider. Es werden keine anderen RAID-Typen unterstützt.

## Hot Spares

RAID0 unterstützt die Verwendung von Hot Spares nicht für Redundanz.

Das Erstellen ungenutzter Festplatten (Hot Spares), die an eine Cloud Volumes ONTAP Instanz angeschlossen sind, ist ein unnötig hoher Aufwand und kann die Bereitstellung von zusätzlichem Speicherplatz bei Bedarf verhindern. Daher wird es nicht empfohlen.

## Data Tiering - Übersicht

Senken Sie Ihre Storage-Kosten, indem Sie das automatisierte Tiering inaktiver Daten auf kostengünstigen Objekt-Storage ermöglichen. Aktive Daten bleiben auf hochperformanten SSDs oder HDDs, während inaktive Daten in kostengünstigen Objekt-Storage verschoben werden. Dadurch können Sie Speicherplatz auf Ihrem primären Storage zurückgewinnen und den sekundären Storage verkleinern.



Data Tiering wird durch FabricPool Technologie unterstützt.



Sie müssen keine Funktionslizenz installieren, um Daten-Tiering (FabricPool) zu aktivieren.

## Daten-Tiering in Azure

Wenn Sie Daten-Tiering in Azure aktivieren, verwendet Cloud Volumes ONTAP von Azure gemanagte Festplatten als Performance-Tier für häufig abgerufene Daten und Azure Blob Storage als Kapazitäts-Tier für inaktive Daten.

### Performance-Tier

Der Performance-Tier kann entweder aus SSDs oder HDDs bestehen.

### Kapazitäts-Tier

Ein Cloud Volumes ONTAP System schichtet inaktive Daten auf einen einzelnen Blob-Container ab.

BlueXP erstellt für jede Cloud Volumes ONTAP-Arbeitsumgebung ein neues Storage-Konto mit einem Container. Der Name des Speicherkontos ist zufällig. Für jedes Volume wird kein anderer Container erstellt.

BlueXP erstellt das Speicherkonto mit den folgenden Einstellungen:

- Zugriffsebene: Heiß
- Leistung: Standard
- Redundanz: Lokal redundanter Storage (LRS)
- Konto: StorageV2 (allgemeine Zwecke v2)
- Sichere Übertragung für REST-API-Vorgänge nötig: Aktiviert
- Zugriff auf Schlüssel des Storage-Kontos: Aktiviert
- Minimale TLS-Version: Version 1.2
- Infrastrukturverschlüsselung deaktiviert

### Storage-Zugriffstufen

Die Standard-Storage-Zugriffs-Tier für Tiered Daten in Azure ist die *Hot*-Tier. Der Hot Tier eignet sich ideal für häufig genutzte Daten.

Wenn Sie nicht auf die inaktiven Daten zugreifen möchten, können Sie Ihre Storage-Kosten durch Wechsel zum „cool Storage Tier“ senken. Wenn Sie die Storage-Tier ändern, beginnen inaktive Daten im Storage-Tier. Diese werden auf den „coolen Storage“ verschoben, sofern nach 30 Tagen nicht mehr auf die Daten zugegriffen wird.

Die Zugriffskosten sind höher, wenn Sie auf die Daten zugreifen. Berücksichtigen Sie diese also vor einem Wechsel des Storage-Tiers. ["Weitere Informationen zu Azure Blob Storage-Zugriffsklassen"](#).

Sie können eine Speicherebene auswählen, wenn Sie die Arbeitsumgebung erstellen, und sie kann jederzeit danach geändert werden. Weitere Informationen zum Ändern der Speicherebene finden Sie unter ["Tiering inaktiver Daten in kostengünstigen Objektspeicher"](#).

Die Storage-Zugriffs-Tier für Daten-Tiering beträgt die systemweite; nicht pro Volume.

## Daten-Tiering und Kapazitätsgrenzen

Wenn Sie Daten-Tiering aktivieren, bleibt die Kapazitätsgrenze eines Systems unverändert. Das Limit wird über die Performance- und die Kapazitäts-Tier verteilt.

## Richtlinien für das Volume-Tiering

Um das Daten-Tiering zu aktivieren, müssen Sie beim Erstellen, Ändern oder Replizieren eines Volumes eine Volume-Tiering-Policy auswählen. Sie können für jedes Volume eine andere Richtlinie auswählen.

Einige Tiering Policies haben einen zugehörigen Mindestkühlzeitraum, der festlegt, wie lange Benutzerdaten in einem Volume inaktiv bleiben müssen, damit die Daten als "kalt" betrachtet und auf die Kapazitätsebene verschoben werden können. Die Kühldauer beginnt, wenn Daten in das Aggregat geschrieben werden.



Sie können den minimalen Kühlzeitraum und den standardmäßigen Aggregatschwellenwert von 50 % ändern (dazu unten). ["Erfahren Sie, wie Sie die Kühlzeit ändern"](#) Und ["Erfahren Sie, wie Sie den Schwellenwert ändern"](#).

Mit BlueXP können Sie bei der Erstellung oder Änderung eines Volumes aus den folgenden Volume Tiering-Richtlinien auswählen:

### Nur Snapshot

Nachdem ein Aggregat die Kapazität von 50 % erreicht hat, stuft Cloud Volumes ONTAP kalte Benutzerdaten von Snapshot Kopien ein, die nicht mit dem aktiven Filesystem der Kapazitäts-Tier verbunden sind. Die Abkühlzeit beträgt ca. 2 Tage.

Beim Lesen werden kalte Datenblöcke auf dem Kapazitäts-Tier heiß und werden auf den Performance-Tier verschoben.

### Alle

Alle Daten (ohne Metadaten) werden sofort als „kalt“ markiert und in den Objektspeicher verschoben, sobald wie möglich. Es ist nicht mehr nötig, 48 Stunden auf neue Blöcke in einem Volume zu warten, die kalt werden. Beachten Sie, dass für Blöcke, die sich vor der Festlegung der All-Richtlinie im Volume befinden, 48 Stunden zum Kaltstart benötigt werden.

Beim Lesen bleiben kalte Datenblöcke auf der Cloud-Tier kalt und werden nicht zurück in die Performance-Tier geschrieben. Diese Richtlinie ist ab ONTAP 9.6 verfügbar.

## Automatisch

Nachdem ein Aggregat die Kapazität von 50 % erreicht hat, stuft Cloud Volumes ONTAP kalte Datenblöcke in einem Volume auf einen Kapazitäts-Tier. Die kalten Daten umfassen nicht nur Snapshot Kopien, sondern auch kalte Benutzerdaten aus dem aktiven Dateisystem. Die Abkühlzeit beträgt ca. 31 Tage.

Diese Richtlinie wird ab Cloud Volumes ONTAP 9.4 unterstützt.

Wenn die Daten nach dem Zufallsprinzip gelesen werden, werden die kalten Datenblöcke in der Kapazitätsebene heiß und werden auf die Performance-Ebene verschoben. Beim Lesen von sequenziellen Lesevorgängen, z. B. in Verbindung mit Index- und Antivirenschans, bleiben die kalten Datenblöcke kalt und wechseln nicht zur Performance-Ebene.

## Keine

Die Daten eines Volumes werden in der Performance-Ebene gespeichert, sodass es nicht in die Kapazitätsebene verschoben werden kann.

Bei der Replizierung eines Volume können Sie entscheiden, ob die Daten in einen Objekt-Storage verschoben werden sollen. In diesem Fall wendet BlueXP die **Backup**-Richtlinie auf das Datenschutzzvolumen an. Ab Cloud Volumes ONTAP 9.6 ersetzt die **All** Tiering Policy die Backup Policy.

## Die Abschaltung von Cloud Volumes ONTAP beeinträchtigt die Kühlungszeit

Datenblöcke werden durch Kühlprüfungen gekühlt. Während dieses Prozesses werden Blöcke, die nicht verwendet wurden, die Blocktemperatur verschoben (geköhlt) auf den nächsten niedrigeren Wert. Die standardmäßige Kühlzeit hängt von der Volume Tiering-Richtlinie ab:

- Auto: 31 Tage
- Nur Snapshot: 2 Tage

Damit der Kühlscan funktioniert, muss Cloud Volumes ONTAP ausgeführt werden. Wenn die Cloud Volumes ONTAP ausgeschaltet ist, stoppt der Kühlbedarf ebenfalls. Auf diese Weise können Sie längere Kühlzeiten haben.



Wenn Cloud Volumes ONTAP deaktiviert wird, bleibt die Temperatur jedes Blocks bis zum Neustart des Systems erhalten. Wenn die Temperatur eines Blocks z. B. bei ausgeschaltetem System 5 beträgt, beträgt die Temperatur nach dem Einschalten des Systems immer noch 5.

## Einrichten von Data Tiering

Anweisungen und eine Liste der unterstützten Konfigurationen finden Sie unter ["Tiering inaktiver Daten in kostengünstigen Objektspeicher"](#).

## Storage-Management

BlueXP (ehemals Cloud Manager) vereinfacht das Management von Cloud Volumes ONTAP Storage und steht im bereit.



Alle Festplatten und Aggregate müssen direkt aus BlueXP erstellt und gelöscht werden. Sie sollten diese Aktionen nicht über ein anderes Management-Tool ausführen. Dies kann sich auf die Systemstabilität auswirken, die Fähigkeit zum Hinzufügen von Festplatten in der Zukunft beeinträchtigen und möglicherweise Kosten für redundante Cloud-Provider verursachen.



## Storage-Bereitstellung

BlueXP vereinfacht die Storage-Bereitstellung für Cloud Volumes ONTAP durch den Kauf von Festplatten und das Management von Aggregaten für Sie. Sie müssen einfach Volumes erstellen. Sie können bei Bedarf eine erweiterte Zuweisungsoption verwenden, um Aggregate selbst bereitzustellen.

### Vereinfachte Bereitstellung

Aggregate stellen Cloud-Storage für Volumes bereit. BlueXP erstellt Aggregate für Sie beim Starten einer Instanz sowie bei der Bereitstellung zusätzlicher Volumes.

Wenn Sie ein Volume erstellen, führt BlueXP eine von drei Dingen aus:

- Das Volume wird auf einem vorhandenen Aggregat platziert, das über ausreichend freien Speicherplatz verfügt.
- Das Volume wird auf einem vorhandenen Aggregat platziert, indem mehr Festplatten für dieses Aggregat erworben werden.
- Es kauft Festplatten für ein neues Aggregat und platziert das Volume auf diesem Aggregat.

BlueXP bestimmt, wo ein neues Volume platziert werden soll, indem es sich auf mehrere Faktoren ausschaut: Die maximale Größe eines Aggregats, ob Thin Provisioning aktiviert ist und die freien Speicherplatzschwellenwerte für Aggregate.



Der Kontoadministrator kann die Schwellenwerte für freien Speicherplatz auf der Seite **Einstellungen** ändern.

### Erweiterte Zuweisung

Statt BlueXP Aggregate für Sie verwalten zu lassen, können Sie es selbst erledigen. "[Auf der Seite Erweiterte Zuweisung](#)", Sie können neue Aggregate erstellen, die eine bestimmte Anzahl an Festplatten enthalten, einem vorhandenen Aggregat Festplatten hinzufügen und Volumes in bestimmten Aggregaten erstellen.

## Kapazitätsmanagement

Der Account Admin kann auswählen, ob BlueXP Sie über Entscheidungen zur Storage-Kapazität benachrichtigt oder ob BlueXP die Kapazitätsanforderungen automatisch managt.

Dieses Verhalten wird durch den *Capacity Management Mode* auf einem Connector bestimmt. Der Capacity Management-Modus betrifft alle von diesem Connector verwalteten Cloud Volumes ONTAP-Systeme. Wenn Sie einen anderen Konnektor haben, kann er anders konfiguriert werden.

### Automatisches Kapazitätsmanagement

Der Kapazitätsmanagement-Modus ist standardmäßig auf automatisch eingestellt. In diesem Modus kauft BlueXP automatisch neue Festplatten für Cloud Volumes ONTAP-Instanzen, wenn mehr Kapazität benötigt wird, löscht nicht verwendete Festplatten-Sammlungen (Aggregate), verschiebt Volumes zwischen Aggregaten bei Bedarf und versucht, Festplatten nicht ordnungsgemäß zurückzusetzen.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Funktionsweise dieses Modus:

- Wenn ein Aggregat die Kapazitätsgrenze erreicht und mehr Festplatten zur Verfügung stehen, kauft BlueXP automatisch neue Festplatten für das Aggregat, sodass die Volumes weiter wachsen können.

BlueXP überprüft das Verhältnis von freiem Speicherplatz alle 15 Minuten, um festzustellen, ob zusätzliche Festplatten gekauft werden müssen.

- Wenn ein Aggregat den Kapazitätsschwellenwert erreicht und keine zusätzlichen Festplatten unterstützt, verschiebt BlueXP automatisch ein Volume von diesem Aggregat zu einem Aggregat mit verfügbarer Kapazität oder zu einem neuen Aggregat.

Wenn BlueXP ein neues Aggregat für das Volume erstellt, wählt es eine Festplattengröße aus, die der Größe des Volumes entspricht.

Beachten Sie, dass jetzt freier Speicherplatz auf dem ursprünglichen Aggregat verfügbar ist. Vorhandene Volumes oder neue Volumes können diesen Speicherplatz nutzen. Der Speicherplatz kann in diesem Szenario nicht an die Vorteile der Cloud zurückgegeben werden.

- Wenn ein Aggregat mehr als 12 Stunden lang keine Volumes enthält, löscht es BlueXP.

### **Verwaltung von LUNs mit automatischem Kapazitätsmanagement**

Das automatische Kapazitätsmanagement von BlueXP gilt nicht für LUNs. Wenn BlueXP eine LUN erstellt, wird die Autogrow Funktion deaktiviert.

### **Manuelles Kapazitätsmanagement**

Wenn der Kontoadministrator den Kapazitätsverwaltungsmodus auf manuell setzt, zeigt BlueXP Meldungen zu Maßnahmen erforderlich an, wenn Kapazitätsentscheidungen getroffen werden müssen. Die gleichen Beispiele, die im automatischen Modus beschrieben werden, gelten für den manuellen Modus, aber Sie müssen die Aktionen akzeptieren.

### **Weitere Informationen .**

["Erfahren Sie, wie Sie den Modus für das Kapazitätsmanagement ändern".](#)

## **Schreibgeschwindigkeit**

Mit BlueXP können Sie für die meisten Cloud Volumes ONTAP-Konfigurationen normale oder hohe Schreibgeschwindigkeit wählen. Bevor Sie sich für eine Schreibgeschwindigkeit entscheiden, sollten Sie die Unterschiede zwischen den normalen und hohen Einstellungen sowie Risiken und Empfehlungen verstehen, wenn Sie eine hohe Schreibgeschwindigkeit verwenden.

### **Normale Schreibgeschwindigkeit**

Wenn Sie die normale Schreibgeschwindigkeit wählen, werden die Daten direkt auf die Festplatte geschrieben. Wenn Daten direkt auf die Festplatte geschrieben werden, verringert sie die Wahrscheinlichkeit eines Datenverlusts bei einem ungeplanten Systemausfall oder bei einem kaskadierenden Ausfall eines ungeplanten Systemausfalls (nur HA-Paare).

Die normale Schreibgeschwindigkeit ist die Standardoption.

### **Hohe Schreibgeschwindigkeit**

Wenn Sie hohe Schreibgeschwindigkeit wählen, werden die Daten vor dem Schreiben auf die Festplatte im Speicher gepuffert, was eine schnellere Schreibleistung ermöglicht. Aufgrund dieses Cachings besteht die

Gefahr eines Datenverlusts, wenn ein ungeplanter Systemausfall auftritt.

Die Datenmenge, die bei einem ungeplanten Systemausfall verloren gehen kann, entspricht der Spanne der letzten beiden Konsistenzpunkte. Ein Konsistenzpunkt ist das Schreiben gepufferter Daten auf die Festplatte. Ein Konsistenzpunkt tritt auf, wenn das Schreibprotokoll voll ist oder nach 10 Sekunden (je nachdem, was zuerst eintritt). Die Performance des vom Cloud-Provider bereitgestellten Storage kann sich jedoch auf die Dauer der Konsistenzpunktverarbeitung auswirken.

### **Wann wird hohe Schreibgeschwindigkeit verwendet**

Eine hohe Schreibgeschwindigkeit ist eine gute Wahl, wenn eine hohe Schreib-Performance für Ihren Workload benötigt wird und Sie das Risiko eines Datenverlusts im Fall eines ungeplanten Systemausfalls standhalten oder einen kaskadierenden Ausfall im Zusammenhang mit einem ungeplanten Systemausfall (nur HA-Paare) auftreten können.

### **Empfehlungen bei hoher Schreibgeschwindigkeit**

Wenn Sie eine hohe Schreibgeschwindigkeit aktivieren, sollten Sie den Schreibschutz auf Applikationsebene sicherstellen oder dass die Applikationen Datenverlust tolerieren können, falls diese auftreten.

### **Konfigurationen mit hoher Schreibgeschwindigkeit**

Nicht alle Cloud Volumes ONTAP Konfigurationen unterstützen eine hohe Schreibgeschwindigkeit. Diese Konfigurationen verwenden standardmäßig normale Schreibgeschwindigkeit.

#### **Azure**

Wenn Sie ein Single-Node-System verwenden, unterstützt Cloud Volumes ONTAP für alle VM-Typen eine hohe Schreibgeschwindigkeit.

Wenn Sie ein HA-Paar verwenden, unterstützt Cloud Volumes ONTAP mit mehreren VM-Typen eine hohe Schreibgeschwindigkeit, beginnend mit Version 9.8. Wechseln Sie zum ["Versionshinweise zu Cloud Volumes ONTAP"](#) Um die VM-Typen anzuzeigen, die eine hohe Schreibgeschwindigkeit unterstützen.

### **So wählen Sie eine Schreibgeschwindigkeit aus**

Sie können eine Schreibgeschwindigkeit wählen, wenn Sie eine neue Arbeitsumgebung erstellen und Sie können ["Ändern Sie die Schreibgeschwindigkeit für ein vorhandenes System"](#).

### **Was bei einem Datenverlust zu erwarten ist**

Wenn Datenverlust aufgrund hoher Schreibgeschwindigkeit auftritt, meldet das Event Management System (EMS) die folgenden beiden Ereignisse:

- Cloud Volumes ONTAP 9.12.1 oder höher

```
NOTICE nv.data.loss.possible: An unexpected shutdown occurred while in
high write speed mode, which possibly caused a loss of data.
* Cloud Volumes ONTAP 9.11.0 auf 9.11.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due to dirty shutdown with High Write Speed mode"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might have changed. Verify that all recent configuration changes are still in effect..
```

```
* Cloud Volumes ONTAP 9.8 auf 9.10.1
```

```
DEBUG nv.check.failed: NVRAM check failed with error "NVRAM disabled due to dirty shutdown"
```

```
ERROR wafl.root.content.changed: Contents of the root volume '' might have changed. Verify that all recent configuration changes are still in effect.
```

Sollte dies der Fall sein, sollte Cloud Volumes ONTAP in der Lage sein, ohne Eingreifen des Benutzers weitere Daten bereitzustellen.

## So wird der Datenzugriff bei Datenverlust verhindert

Wenn Sie sich Sorgen um Datenverlust machen, möchten Sie, dass die Anwendungen bei Datenverlust nicht mehr ausgeführt werden und der Datenzugriff wieder aufgenommen wird, nachdem das Problem mit Datenverlust behoben wurde, können Sie die Option NVFAIL aus der CLI verwenden, um dieses Ziel zu erreichen.

### Aktivieren der Option „NVFAIL“

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail on
```

### Zum Prüfen der NV-Fehler-Einstellungen

```
vol show -volume <vol-name> -fields nvfail
```

### Um die Option „NV-Fehler“ zu deaktivieren

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail off
```

Wenn ein Datenverlust auftritt, sollte ein NFS- oder iSCSI-Volume mit aktiviertem NVFAIL die Bereitstellung von Daten beenden (es gibt keine Auswirkungen auf CIFS, was ein statusfreies Protokoll ist). Weitere Informationen finden Sie unter ["Auswirkungen von NV-Fehler auf den Zugriff auf NFS-Volumes oder LUNs"](#).

### Um den Status „NV-Fehler“ zu überprüfen

```
vol show -fields in-nvfailed-state
```

Nachdem das Problem mit dem Datenverlust behoben wurde, können Sie den NV-Fehler-Status löschen und das Volume steht für den Datenzugriff zur Verfügung.

## Zum Löschen des Status „NV-Fehler“

```
vol modify -volume <vol-name> -in-nvfailed-state false
```

## Flash Cache

Einige Cloud Volumes ONTAP Konfigurationen umfassen lokalen NVMe-Storage, den Cloud Volumes ONTAP für bessere Performance als *Flash Cache* verwendet.

### Was ist Flash Cache?

Flash Cache beschleunigt den Zugriff auf Daten durch intelligente Cache-Speicherung von kürzlich gelesenen Anwenderdaten und NetApp Metadaten in Echtzeit. Es bringt Vorteile bei Random Read-intensiven Workloads, einschließlich Datenbanken, E-Mail und File Services.

### Unterstützte Konfigurationen

Flash Cache wird mit spezifischen Cloud Volumes ONTAP Konfigurationen unterstützt. Zeigen Sie unterstützte Konfigurationen in an "[Versionshinweise zu Cloud Volumes ONTAP](#)"

### Einschränkungen

- Um die Performance-Verbesserungen von Flash Cache nutzen zu können, muss die Komprimierung für alle Volumes deaktiviert sein.

Entscheiden Sie sich für keine Storage-Effizienz bei der Erstellung eines Volumes mit BlueXP, oder erstellen Sie ein Volume und dann "[Deaktivieren Sie die Datenkomprimierung über die CLI](#)".

- Cloud Volumes ONTAP unterstützt das Neustarten des Cache nicht, wenn ein Neustart nach einem Neustart erfolgen soll.

## WORM-Storage

Sie können WORM-Storage (Write Once, Read Many) auf einem Cloud Volumes ONTAP System aktivieren, um Dateien für einen bestimmten Aufbewahrungszeitraum in unveränderter Form aufzubewahren. Cloud-WORM-Storage wird durch SnapLock Technologie unterstützt, d. h., WORM-Dateien sind auf Dateiebene gesichert.

### Funktionsweise VON WORM-Speicher

Sobald eine Datei im WORM-Storage gespeichert wurde, kann sie nicht mehr verändert werden, selbst wenn der Aufbewahrungszeitraum abgelaufen ist. Eine manipulationssichere Uhr bestimmt, wann die Aufbewahrungsfrist für eine WORM-Datei abgelaufen ist.

Nach Ablauf der Aufbewahrungsfrist sind Sie dafür verantwortlich, alle Dateien zu löschen, die Sie nicht mehr benötigen.

### Wird Geladen

Die Abrechnung FÜR WORM-Speicher erfolgt stündlich, entsprechend der insgesamt bereitgestellten Kapazität von WORM-Volumes.

Sie sollten das folgende Ladeverhalten mit Cloud Volumes ONTAP 9.10.1 und höher verstehen:

- Ab ONTAP 9.10.1 KÖNNEN WORM Volumes und nicht-WORM-Volumes auf demselben Aggregat vorhanden sein.
- Wenn Sie WORM aktivieren, wenn Sie eine Cloud Volumes ONTAP-Arbeitsumgebung erstellen, ist für jedes in BlueXP erstellte Volume WORM aktiviert. Allerdings können Sie mit der ONTAP CLI oder mit System Manager Volumes erstellen, in denen WORM deaktiviert ist. Diese Volumes werden NICHT mit DER WORM-Rate berechnet.
- Wenn SIE WORM nicht aktivieren, wenn Sie eine Arbeitsumgebung erstellen, ist jedes mit BlueXP erstellte Volume WORM deaktiviert. FÜR diese Volumes werden die WORM-Rate nicht berechnet. ALLERDINGS können SIE MIT der ONTAP CLI oder mit System Manager WORM-fähige Volumes erstellen. Diese Volumes werden mit DER WORM-Rate berechnet.

["Informieren Sie sich über die Preisgestaltung für WORM Storage"](#)

## WORM-Storage wird aktiviert

Sie können WORM Storage auf einem Cloud Volumes ONTAP System aktivieren, wenn Sie eine neue Arbeitsumgebung erstellen. Dies umfasst auch die Einstellung des Standardaufbewahrungszeitraums für Dateien.



SIE können WORM Storage nicht auf einzelnen Volumes aktivieren --WORM muss auf Systemebene aktiviert sein.

Die folgende Abbildung zeigt, wie WORM-Storage beim Erstellen einer Arbeitsumgebung aktiviert wird:

The screenshot shows the 'Create a New Working Environment' wizard in the Cloud Manager interface. The title bar indicates 'Cloud Manager' with user 'MyAccount', workspace 'Newone', and connector 'ben-connector39'. The navigation bar includes 'Canvas', 'Replication', 'Backup & Restore', 'K8s', 'Data Sense', 'File Cache', 'Compute', 'Sync', and 'All Services (+8)'. The main content area is titled 'WORM (write once, read many)'. It features a 'Previous Step' button and a 'Write Speed' section with two options: 'Normal' (selected) and 'High'. The 'Normal' option description states: 'Data is written directly to disk, reducing the likelihood of data loss in the event of an unplanned system outage.' The 'High' option description states: 'Data is buffered in memory before it is written to disk, which provides faster write performance. Due to this caching, there is the potential for data loss in the event of an unplanned system outage.' To the right, the 'WORM' section explains that WORM storage is used to retain critical files in unmodified form for regulatory and governance purposes and to protect from malware attacks. It includes a 'Learn More' link and two radio buttons: 'Disable WORM' and 'Activate WORM' (selected). Below this, a notice states: 'Notice: If you activate WORM storage, data tiering to object storage will be disabled on the system.' At the bottom, there is a 'Retention Period' field set to '15' years. A blue 'Continue' button is at the bottom center. The footer shows 'Cloud Manager 3.9.9 - Build: 0 - Jun 30, 2021 02:52:27 pm UTC - Environment: staging'.

## Dateien werden in WORM gespeichert

Sie können eine Applikation verwenden, um Dateien über NFS oder CIFS in WORM zu übergeben, oder die ONTAP CLI verwenden, um Dateien automatisch in WORM zu übertragen. Sie können auch eine WORM-Datei verwenden, die Daten speichert, die inkrementell geschrieben werden, z. B. Protokollinformationen.

Nachdem Sie WORM Storage auf einem Cloud Volumes ONTAP System aktiviert haben, müssen Sie die

ONTAP CLI für das gesamte Management von WORM Storage verwenden. Anweisungen finden Sie unter ["ONTAP-Dokumentation"](#).

## Einschränkungen

- WORM Storage in Cloud Volumes ONTAP wird als „vertrauenswürdiger Storage-Administrator“ eingesetzt. WORM-Dateien sind vor Änderungen oder Änderungen geschützt, aber können von einem Cluster-Administrator gelöscht werden, selbst wenn diese Volumes nicht ABGELAUFENE WORM-Daten enthalten.
- Neben dem Modell eines vertrauenswürdigen Storage-Administrators arbeitet WORM Storage in Cloud Volumes ONTAP auch implizit unter einem Modell eines „vertrauenswürdigen Cloud-Administrators“. Ein Cloud-Administrator kann WORM-Daten vor dem Ablaufdatum löschen, indem er Cloud-Storage direkt vom Cloud-Provider entfernt oder bearbeitet.
- Wenn WORM-Storage aktiviert ist, kann das Daten-Tiering zu Objekt-Storage nicht aktiviert werden.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2022 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

## Markeninformationen

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