



Storage

Cloud Volumes ONTAP

NetApp

February 09, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/de-de/storage-management-cloud-volumes-ontap/concept-client-protocols.html> on February 09, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Storage	1
Unterstützte Client-Protokolle für Cloud Volumes ONTAP	1
iSCSI	1
NFS	1
KMU	1
S3	1
NVMe-TCP	1
Für Cloud Volumes ONTAP -Cluster verwendete Festplatten und Aggregate	2
Überblick	2
AWS-Speicher	3
Azure-Speicher	3
Google Cloud-Speicher	4
RAID-Typ	4
Erfahren Sie mehr über die Unterstützung für AWS Elastic Volumes mit Cloud Volumes ONTAP	4
Vorteile	5
Unterstützte Konfigurationen	5
Erforderliche AWS-Berechtigungen	5
So funktioniert die Unterstützung für Elastic Volumes	6
Einschränkungen	8
So arbeiten Sie mit Elastic Volumes	8
Erfahren Sie mehr über Data Tiering mit Cloud Volumes ONTAP in AWS, Azure oder Google Cloud	10
Daten-Tiering in AWS	11
Datentiering in Azure	12
Daten-Tiering in Google Cloud	13
Daten-Tiering und Kapazitätsgrenzen	14
Richtlinien für die Datenträgereinteilung	14
Einrichten von Daten-Tiering	15
Cloud Volumes ONTAP -Speicherverwaltung	15
Speicherbereitstellung	16
Kapazitätsmanagement	17
Schreibgeschwindigkeit	18
Normale Schreibgeschwindigkeit	18
Hohe Schreibgeschwindigkeit	18
So wählen Sie eine Schreibgeschwindigkeit aus	19
Was ist bei Datenverlust zu erwarten?	19
So stoppen Sie den Datenzugriff bei Datenverlust	20
Flash-Cache	21
Was ist Flash Cache?	21
Unterstützte Konfigurationen	21
Einschränkungen	21
Erfahren Sie mehr über WORM-Speicher auf Cloud Volumes ONTAP	21
So funktioniert WORM-Speicher	22
WORM-Speicher aktivieren	22

Dateien an WORM übergeben	22
Aktivieren von WORM auf einem Cloud Volumes ONTAP System	22
Löschen von WORM-Dateien	23
WORM und Daten-Tiering	23
Einschränkungen	23

Storage

Unterstützte Client-Protokolle für Cloud Volumes ONTAP

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

iSCSI

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

NFS

NFS ist das traditionelle Dateizugriffsprotokoll für UNIX- und LINUX-Systeme. Clients können mithilfe der Protokolle NFSv3, NFSv4 und NFSv4.1 auf Dateien in ONTAP -Volumes zugreifen. Sie können den Dateizugriff mit Berechtigungen im UNIX-Stil, Berechtigungen im NTFS-Stil oder einer Mischung aus beiden steuern.

Clients können über die Protokolle NFS und SMB auf dieselben Dateien zugreifen.

KMU

SMB ist das traditionelle Dateizugriffsprotokoll für Windows-Systeme. Clients können mithilfe der Protokolle SMB 2.0, SMB 2.1, SMB 3.0 und SMB 3.1.1 auf Dateien in ONTAP -Volumes zugreifen. Genau wie bei NFS wird eine Mischung aus Berechtigungsstilen unterstützt.

S3

Cloud Volumes ONTAP unterstützt S3 als Option für Scale-Out-Speicher. Durch die Unterstützung des S3-Protokolls können Sie den S3-Clientzugriff auf Objekte konfigurieren, die in einem Bucket in einer Speicher-VM (SVM) enthalten sind.

["ONTAP -Dokumentation: Erfahren Sie, wie S3-Multiprotokoll funktioniert"](#) . ["ONTAP Dokumentation: Erfahren Sie, wie Sie S3-Objektspeicherdiene in ONTAP konfigurieren und verwalten"](#) .

NVMe-TCP

Ab ONTAP Version 9.12.1 wird NVMe-TCP von allen Cloud-Anbietern unterstützt. Cloud Volumes ONTAP unterstützt NVMe-TCP als Blockprotokoll für Storage VMs (SVMs) während der Bereitstellung und installiert die erforderlichen NVMe-Lizenzen automatisch.

Die NetApp Console bietet keine Verwaltungsfunktionen für NVMe-TCP.

Weitere Informationen zur Konfiguration von NVMe über ONTAP finden Sie im ["ONTAP -Dokumentation: Konfigurieren einer Storage-VM für NVMe"](#) .

Für Cloud Volumes ONTAP -Cluster verwendete Festplatten und Aggregate

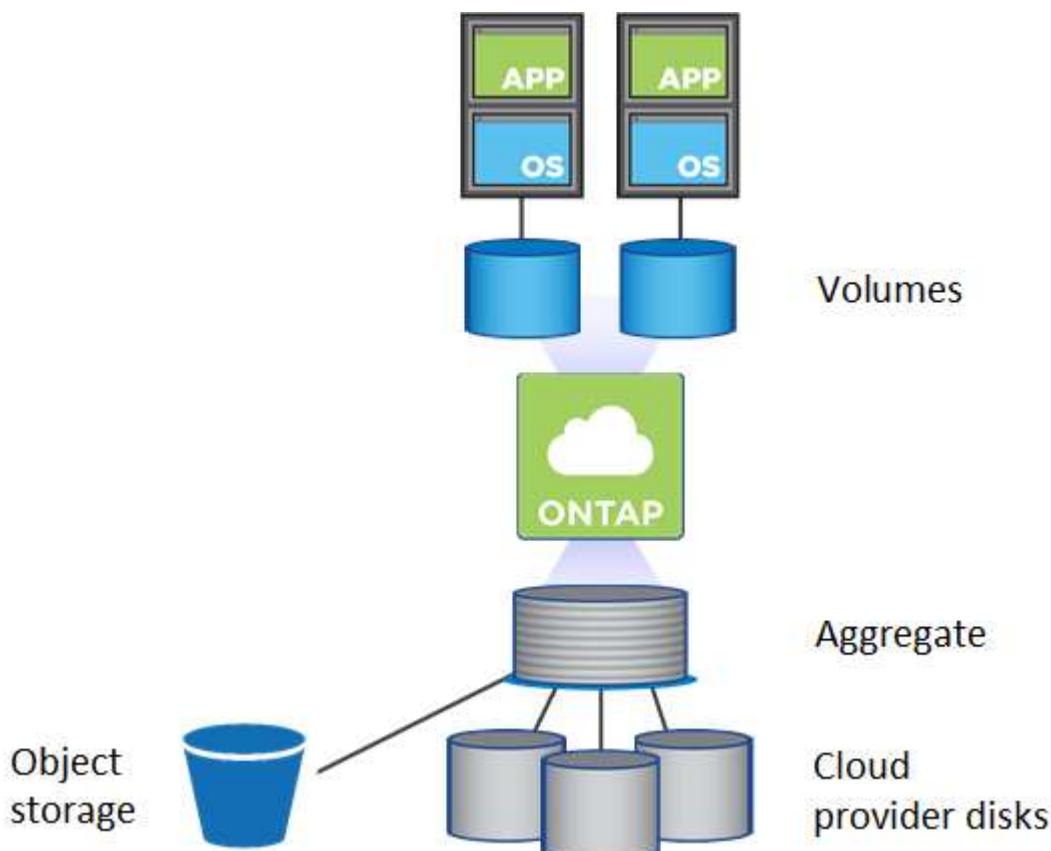
Wenn Sie verstehen, wie Cloud Volumes ONTAP Cloud-Speicher verwendet, können Sie Ihre Speicherkosten besser einschätzen.



Sie müssen alle Festplatten und Aggregate in der NetApp Console erstellen und löschen. Sie sollten diese Aktionen nicht von einem anderen Verwaltungstool aus durchführen. Dies kann die Systemstabilität beeinträchtigen, die Möglichkeit, in Zukunft Festplatten hinzuzufügen, einschränken und möglicherweise zu überflüssigen Gebühren des Cloud-Anbieters führen.

Überblick

Cloud Volumes ONTAP verwendet den Speicher des Cloud-Anbieters als Datenträger und gruppiert sie in ein oder mehrere Aggregate. Aggregate stellen Speicher für ein oder mehrere Volumes bereit.



Es werden mehrere Arten von Cloud-Festplatten unterstützt. Sie wählen den Datenträgertyp beim Erstellen eines Volumes und die Standarddatenträgergröße beim Bereitstellen von Cloud Volumes ONTAP.



Die Gesamtmenge des von einem Cloud-Anbieter erworbenen Speichers ist die *Rohkapazität*. Die *nutzbare Kapazität* ist geringer, da etwa 12 bis 14 Prozent Overhead sind, der für die Nutzung von Cloud Volumes ONTAP reserviert ist. Wenn die Konsole beispielsweise ein 500-GiB-Aggregat erstellt, beträgt die nutzbare Kapazität 442,94 GiB.

AWS-Speicher

In AWS verwendet Cloud Volumes ONTAP EBS-Speicher für Benutzerdaten und lokalen NVMe-Speicher als Flash-Cache auf einigen EC2-Instanztypen.

EBS-Speicher

In AWS kann ein Aggregat bis zu 6 Festplatten enthalten, die alle dieselbe Größe haben. Wenn Sie jedoch über eine Konfiguration verfügen, die die Funktion „Amazon EBS Elastic Volumes“ unterstützt, kann ein Aggregat bis zu 8 Festplatten enthalten. ["Erfahren Sie mehr über die Unterstützung für Elastic Volumes"](#).

Die maximale Festplattengröße beträgt 16 TiB.

Der zugrunde liegende EBS-Festplattentyp kann entweder eine Allzweck-SSD (gp3 oder gp2), eine SSD mit bereitgestellten IOPS (io1) oder eine durchsatzoptimierte Festplatte (st1) sein. Sie können eine EBS-Festplatte mit Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) koppeln, um ["kostengünstiger Objektspeicher"](#).



Bei Verwendung von durchsatzoptimierten HDDs (st1) wird das Tiering von Daten in Objektspeicher nicht empfohlen.

Lokaler NVMe-Speicher

Einige EC2-Instanztypen umfassen lokalen NVMe-Speicher, den Cloud Volumes ONTAP als ["Flash-Cache"](#)

Weiterführende Links

- ["AWS-Dokumentation: EBS-Volume-Typen"](#)
- ["Erfahren Sie, wie Sie Datenträgertypen und Datenträgergrößen für Ihre Systeme in AWS auswählen"](#)
- ["Überprüfen Sie die Speicherlimits für Cloud Volumes ONTAP in AWS"](#)
- ["Überprüfen Sie die unterstützten Konfigurationen für Cloud Volumes ONTAP in AWS"](#)

Azure-Speicher

In Azure kann ein Aggregat bis zu 12 Datenträger enthalten, die alle dieselbe Größe haben. Der Datenträgertyp und die maximale Datenträgergröße hängen davon ab, ob Sie ein Einzelknotensystem oder ein HA-Paar verwenden:

Einzelknotensysteme

Einzelknotensysteme können diese Typen von Azure Managed Disks verwenden:

- *Premium SSD Managed Disks* bieten hohe Leistung für I/O-intensive Workloads zu höheren Kosten.
- *Premium SSD v2 Managed Disks* bieten im Vergleich zu Premium SSD Managed Disks eine höhere Leistung mit geringerer Latenz zu geringeren Kosten sowohl für einzelne Knoten als auch für HA-Paare.
- *Standard-SSD-Managed Disks* bieten konsistente Leistung 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 Datenträgertyp hat eine maximale Datenträgergröße von 32 TiB.

Sie können einen verwalteten Datenträger mit Azure Blob Storage koppeln, um ["kostengünstiger Objektspeicher"](#).

HA-Paare

HA-Paare verwenden zwei Arten von Festplatten, die bei höheren Kosten eine hohe Leistung für E/A-intensive Workloads bieten:

- *Premium-Seitenblobs* mit einer maximalen Festplattengröße von 8 TiB
- *Managed Disks* mit einer maximalen Diskgröße von 32 TiB

Weiterführende Links

- "[Erfahren Sie, wie Sie Datenträgertypen und Datenträgergrößen für Ihre Systeme in Azure auswählen](#)"
- "[Starten Sie ein Cloud Volumes ONTAP HA-Paar in Azure](#)"
- "[Microsoft Azure-Dokumentation: Azure-verwaltete Datenträgertypen](#)"
- "[Microsoft Azure-Dokumentation: Übersicht über Azure-Seitenblobs](#)"
- "[Überprüfen Sie die Speicherlimits für Cloud Volumes ONTAP in Azure](#)"

Google Cloud-Speicher

In Google Cloud kann ein Aggregat bis zu 6 Festplatten enthalten, die alle dieselbe Größe haben. Die maximale Festplattengröße beträgt 64 TiB.

Der Datenträgertyp kann entweder *Zonal SSD Persistent Disks*, *Zonal Balanced Persistent Disks* oder *Zonal Standard Persistent Disks* sein. Sie können persistente Festplatten mit einem Google Storage-Bucket koppeln, um "[kostengünstiger Objektspeicher](#)".

Weiterführende Links

- "[Google Cloud-Dokumentation: Speicheroptionen](#)"
- "[Überprüfen Sie die Speicherlimits für Cloud Volumes ONTAP in Google Cloud](#)"

RAID-Typ

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

Hotspares

RAID0 unterstützt nicht die Verwendung von Hotspares zur Redundanz.

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

Erfahren Sie mehr über die Unterstützung für AWS Elastic Volumes mit Cloud Volumes ONTAP

Die Unterstützung der Amazon EBS Elastic Volumes-Funktion mit einem Cloud Volumes ONTAP -Aggregat bietet eine bessere Leistung und zusätzliche Kapazität und ermöglicht es der NetApp Console, die zugrunde liegende Festplattenkapazität bei Bedarf

automatisch zu erhöhen.

Vorteile

- Dynamisches Festplattenwachstum

Die Konsole kann die Größe von Festplatten dynamisch erhöhen, während Cloud Volumes ONTAP ausgeführt wird und Festplatten noch angeschlossen sind.

- Bessere Leistung

Mit Elastic Volumes aktivierte Aggregate können bis zu acht Festplatten haben, die gleichmäßig über zwei RAID-Gruppen verteilt genutzt werden. Diese Konfiguration bietet mehr Durchsatz und konstante Leistung.

- Größere Aggregate

Die Unterstützung von acht Festplatten bietet eine maximale Gesamtkapazität von 128 TiB. Diese Grenzwerte sind höher als die Grenzwerte von sechs Datenträgern und 96 TiB für Aggregate, die nicht mit der Funktion „Elastic Volumes“ aktiviert sind.

Beachten Sie, dass die Gesamtkapazitätsgrenzen des Systems gleich bleiben.

["AWS-Dokumentation: Erfahren Sie mehr über Elastic Volumes von AWS"](#)

Unterstützte Konfigurationen

Die Funktion „Amazon EBS Elastic Volumes“ wird mit bestimmten Cloud Volumes ONTAP Versionen und bestimmten EBS-Festplattentypen unterstützt.

Cloud Volumes ONTAP Version

Die Elastic Volumes-Funktion wird mit *neuen* Cloud Volumes ONTAP Systemen unterstützt, die ab Version 9.11.0 erstellt wurden. Die Funktion wird von vorhandenen Cloud Volumes ONTAP Systemen, die vor 9.11.0 bereitgestellt wurden, *nicht* unterstützt.

Beispielsweise wird die Funktion „Elastic Volumes“ nicht unterstützt, wenn Sie ein Cloud Volumes ONTAP 9.9.0-System erstellt und dieses System später auf Version 9.11.0 aktualisiert haben. Es muss sich um ein neues System handeln, das mit Version 9.11.0 oder höher bereitgestellt wird.

EBS-Festplattentypen

Die Funktion „Elastic Volumes“ wird automatisch auf aggregierter Ebene aktiviert, wenn General Purpose SSDs (gp3) oder Provisioned IOPS SSDs (io1) verwendet werden. Die Funktion „Elastic Volumes“ wird bei Aggregaten, die einen anderen Datenträgertyp verwenden, nicht unterstützt.

Erforderliche AWS-Berechtigungen

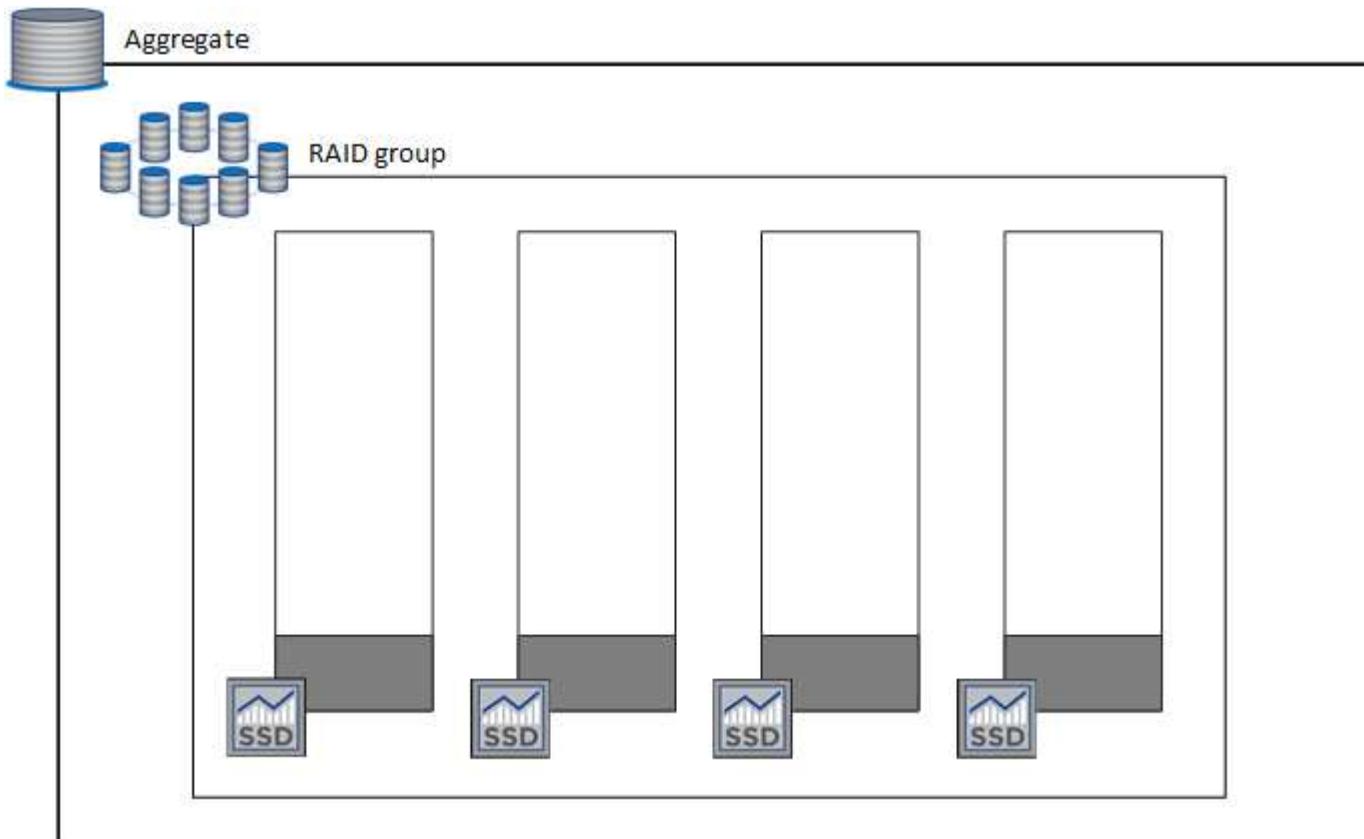
Ab der Version 3.9.19 benötigt der Konsolenagent die folgenden Berechtigungen, um die Elastic Volumes-Funktion auf einem Cloud Volumes ONTAP Aggregat zu aktivieren und zu verwalten:

- ec2:DescribeVolumesModifications
- ec2:ModifyVolume

Diese Berechtigungen sind enthalten in "die von NetApp bereitgestellten Richtlinien"

So funktioniert die Unterstützung für Elastic Volumes

Ein Aggregat mit aktiverter Elastic Volumes-Funktion besteht aus einer oder zwei RAID-Gruppen. Jede RAID-Gruppe verfügt über vier identische Festplatten mit der gleichen Kapazität. Hier ist ein Beispiel für ein 10-TiB-Aggregat mit vier Festplatten mit jeweils 2,5 TiB:



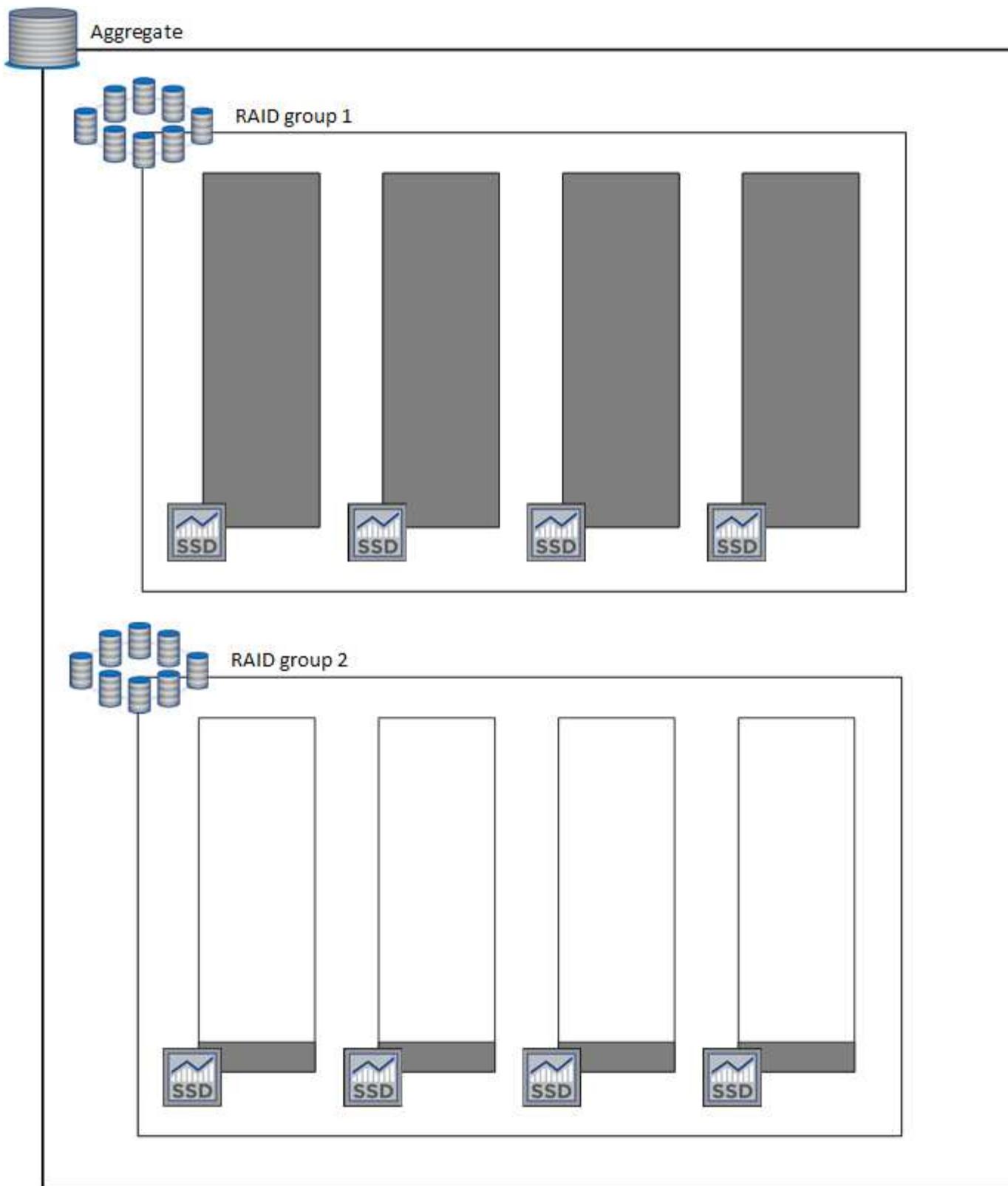
Wenn die Konsole ein Aggregat erstellt, beginnt sie mit einer RAID-Gruppe. Wenn zusätzliche Kapazität benötigt wird, wird die Gesamtkapazität vergrößert, indem die Kapazität aller Festplatten in der RAID-Gruppe um den gleichen Betrag erhöht wird. Die Kapazitätserhöhung beträgt entweder mindestens 256 GiB oder 10 % der Aggregatgröße.

Wenn Sie beispielsweise ein 1-TiB-Aggregat haben, ist jede Festplatte 250 GiB groß. 10 % der Kapazität des Aggregats betragen 100 GiB. Das ist weniger als 256 GiB, daher wird die Größe des Aggregats um das Minimum von 256 GiB (oder 64 GiB für jede Festplatte) erhöht.

Die Konsole erhöht die Größe der Festplatten, während das Cloud Volumes ONTAP -System ausgeführt wird und die Festplatten noch angeschlossen sind. Die Änderung erfolgt ohne Unterbrechung.

Wenn ein Aggregat 64 TiB (oder 16 TiB auf jeder Festplatte) erreicht, erstellt die Konsole eine zweite RAID-Gruppe für zusätzliche Kapazität. Diese zweite RAID-Gruppe funktioniert genauso wie die erste: Sie verfügt über vier Festplatten mit genau der gleichen Kapazität und kann auf bis zu 64 TiB erweitert werden. Das bedeutet, dass ein Aggregat eine maximale Kapazität von 128 TiB haben kann.

Hier ist ein Beispiel für ein Aggregat mit zwei RAID-Gruppen. Die Kapazitätsgrenze der ersten RAID-Gruppe wurde erreicht, während die Festplatten der zweiten RAID-Gruppe über reichlich freien Speicherplatz verfügen.



Was passiert, wenn Sie ein Volume erstellen?

Wenn Sie ein Volume erstellen, das gp3- oder io1-Datenträger verwendet, erstellt die Konsole das Volume auf einem Aggregat wie folgt:

- Wenn ein vorhandenes gp3- oder io1-Aggregat vorhanden ist, bei dem Elastic Volumes aktiviert sind, erstellt die Konsole das Volume auf diesem Aggregat.

- Wenn es mehrere gp3- oder io1-Aggregate gibt, bei denen Elastic Volumes aktiviert sind, erstellt die Konsole das Volume auf dem Aggregat, das die geringste Menge an Ressourcen benötigt.
- Wenn das System nur über gp3- oder io1-Aggregate verfügt, die nicht für Elastic Volumes aktiviert sind, wird das Volume auf diesem Aggregat erstellt.

Obwohl dieses Szenario unwahrscheinlich ist, ist es in zwei Fällen möglich:



- Sie haben die Funktion „Elastic Volumes“ beim Erstellen eines Aggregats aus der API explizit deaktiviert.
- Sie haben über die Benutzeroberfläche ein neues Cloud Volumes ONTAP -System erstellt. In diesem Fall ist die Funktion „Elastic Volumes“ im ersten Aggregat deaktiviert. Rezension[Einschränkungen](#) unten, um mehr zu erfahren.

- Wenn keines der vorhandenen Aggregate über genügend Kapazität verfügt, erstellt die Konsole das Aggregat mit aktivierte Elastic Volumes und erstellt dann das Volume auf diesem neuen Aggregat.

Die Größe des Aggregats richtet sich nach der gewünschten Volumengröße zuzüglich 10 % Kapazität.

Kapazitätsverwaltungsmodus

Der Kapazitätsverwaltungsmodus für einen Konsolenagenten funktioniert mit Elastic Volumes ähnlich wie mit anderen Aggregattypen:

- Wenn der automatische Modus aktiviert ist (dies ist die Standardeinstellung), erhöht die Konsole automatisch die Größe der Aggregate, wenn zusätzliche Kapazität benötigt wird.
- Wenn Sie den Kapazitätsverwaltungsmodus auf „Manuell“ ändern, fordert die Konsole Ihre Zustimmung zum Kauf zusätzlicher Kapazität an.

["Erfahren Sie mehr über den Kapazitätsverwaltungsmodus"](#) .

Einschränkungen

Das Erhöhen der Größe eines Aggregats kann bis zu 6 Stunden dauern. Während dieser Zeit kann die Konsole keine zusätzliche Kapazität für dieses Aggregat anfordern.

So arbeiten Sie mit Elastic Volumes

Mit Elastic Volumes können Sie folgende Aufgaben ausführen:

- Erstellen Sie ein neues System, bei dem Elastic Volumes auf dem ersten Aggregat aktiviert sind, wenn Sie gp3- oder io1-Festplatten verwenden.

["Erfahren Sie, wie Sie ein Cloud Volumes ONTAP -System erstellen"](#)

- Erstellen Sie ein neues Volume auf einem Aggregat, für das Elastic Volumes aktiviert ist.

Wenn Sie ein Volume erstellen, das gp3- oder io1-Datenträger verwendet, erstellt die Konsole das Volume automatisch auf einem Aggregat, für das Elastic Volumes aktiviert sind. Weitere Einzelheiten finden Sie unter[wenn Sie ein Volume erstellen?](#) .

["Erfahren Sie, wie Sie Volumes erstellen"](#) .

- Erstellen Sie ein neues Aggregat mit aktivierten Elastic Volumes

Elastic Volumes wird automatisch auf neuen Aggregaten aktiviert, die gp3- oder io1-Festplatten verwenden, sofern das Cloud Volumes ONTAP System ab Version 9.11.0 erstellt wurde.

Wenn Sie das Aggregat erstellen, werden Sie von der Konsole aufgefordert, die Kapazitätsgröße des Aggregats anzugeben. Dies unterscheidet sich von anderen Konfigurationen, bei denen Sie eine Festplattengröße und -anzahl auswählen.

Der folgende Screenshot zeigt ein Beispiel eines neuen Aggregats, das aus GP3-Festplatten besteht.

The screenshot shows the 'Disk Type' configuration screen of a four-step wizard. The steps are numbered 1 through 4: 1) Disk Type, 2) Aggregate details, 3) Tiering Data, and 4) Review. Step 1 is currently active, indicated by a blue circle and the text 'Disk Type'. The title of the screen is 'Select Disk Type'. Below it, a dropdown menu is open, showing the selected option 'GP3 - General Purpose SSD Dynamic Performance'. A detailed description box for 'General Purpose SSD (gp3) Disk Properties' is displayed, containing the following information:

- Description:** General purpose SSD volume that balances price and performance (performance level is independent of storage capacity)
- IOPS Value:** 12000
- Throughput MB/s:** 250

"Erfahren Sie, wie Sie Aggregate erstellen" .

- Identifizieren Sie Aggregate, bei denen Elastic Volumes aktiviert sind

Wenn Sie zur Seite „Erweiterte Zuordnung“ gehen, können Sie feststellen, ob die Funktion „Elastic Volumes“ auf einem Aggregat aktiviert ist. Im folgenden Beispiel sind für aggr1 Elastic Volumes aktiviert.

	aggr1	ONLINE	...
INFO		CAPACITY	
Disk Type	GP3 3000 IOPS	Provisioned size	907.12 GiB
Disks	4	EBS Used	1.13 GiB
Volumes	2	S3 Used	0 GiB
Elastic Volumes	Enabled		
S3 Tiering	Enabled		

- Kapazität zu einem Aggregat hinzufügen

Während die Konsole bei Bedarf automatisch Kapazität zu Aggregaten hinzufügt, können Sie die Kapazität auch manuell selbst erhöhen.

["Erfahren Sie, wie Sie die Gesamtkapazität erhöhen"](#).

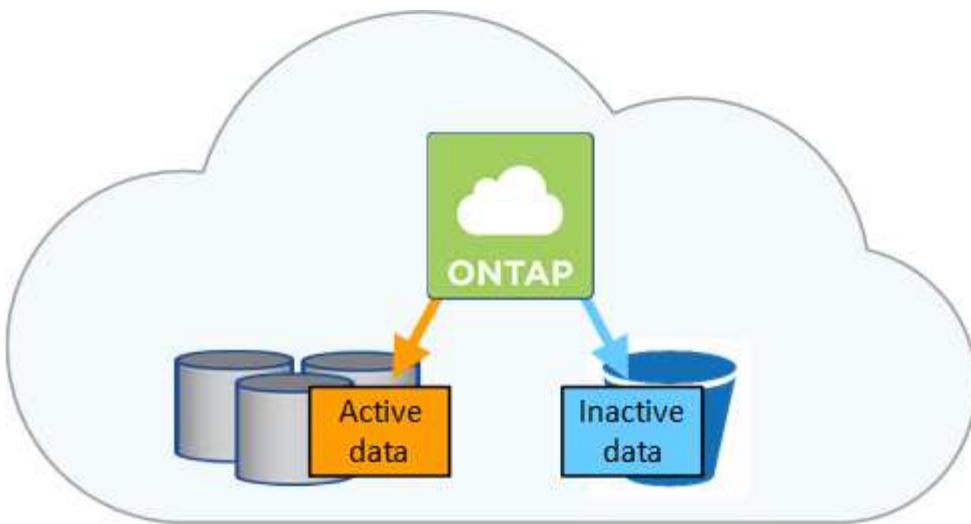
- Replizieren Sie Daten in ein Aggregat, für das Elastic Volumes aktiviert ist

Wenn das Cloud Volumes ONTAP -Zielsystem Elastic Volumes unterstützt, wird ein Zielvolume auf einem Aggregat platziert, auf dem Elastic Volumes aktiviert sind (sofern Sie eine gp3- oder io1-Festplatte auswählen).

["Erfahren Sie, wie Sie die Datenreplikation einrichten"](#)

Erfahren Sie mehr über Data Tiering mit Cloud Volumes ONTAP in AWS, Azure oder Google Cloud

Reduzieren Sie Ihre Speicherkosten, indem Sie die automatische Einstufung inaktiver Daten in kostengünstigen Objektspeicher ermöglichen. Aktive Daten verbleiben auf Hochleistungs-SSDs oder -HDDs, während inaktive Daten auf kostengünstigen Objektspeicher ausgelagert werden. Dadurch können Sie Speicherplatz auf Ihrem primären Speicher zurückgewinnen und den sekundären Speicher verkleinern.



Die Datenschichtung wird durch die FabricPool -Technologie ermöglicht. Cloud Volumes ONTAP bietet Daten-Tiering für alle Cloud Volumes ONTAP Cluster ohne zusätzliche Lizenz. Wenn Sie die Datenschichtung aktivieren, fallen für die in den Objektspeicher verschobenen Daten Gebühren an. Einzelheiten zu den Kosten für die Objektspeicherung finden Sie in der Dokumentation Ihres Cloud-Anbieters.

Daten-Tiering in AWS

Wenn Sie Data Tiering in AWS aktivieren, verwendet Cloud Volumes ONTAP EBS als Performance-Tier für häufig genutzte Daten und Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) als Kapazitäts-Tier für inaktive Daten.

Leistungsstufe

Die Leistungsstufe kann aus General Purpose SSDs (gp3 oder gp2) oder Provisioned IOPS SSDs (io1) bestehen.

Bei Verwendung von durchsatzoptimierten HDDs (st1) wird das Tierung von Daten in Objektspeicher nicht empfohlen.

Kapazitätsstufe

Ein Cloud Volumes ONTAP -System ordnet inaktive Daten einem einzelnen S3-Bucket zu.

Die NetApp Console erstellt für jedes System einen einzelnen S3-Bucket und nennt ihn *Fabric-Pool-Cluster Unique Identifier*. Es wird nicht für jedes Volume ein anderer S3-Bucket erstellt.

Wenn die Konsole den S3-Bucket erstellt, verwendet sie die folgenden Standardeinstellungen:

- Speicherklasse: Standard
- Standardverschlüsselung: Deaktiviert
- Öffentlichen Zugriff blockieren: Den gesamten öffentlichen Zugriff blockieren
- Objektbesitz: ACLs aktiviert
- Bucket-Versionierung: Deaktiviert
- Objektsperre: Deaktiviert

Speicherklassen

Die Standardspeicherklasse für mehrstufige Daten in AWS ist *Standard*. Standard ist ideal für häufig abgerufene Daten, die in mehreren Verfügbarkeitszonen gespeichert sind.

Wenn Sie nicht vorhaben, auf die inaktiven Daten zuzugreifen, können Sie Ihre Speicherkosten senken, indem Sie die Speicherklasse in eine der folgenden ändern: *Intelligent Tiering*, *One-Zone Infrequent Access*, *Standard-Infrequent Access* oder *S3 Glacier Instant Retrieval*. Wenn Sie die Speicherklasse ändern, beginnen inaktive Daten in der Standardspeicherklasse und wechseln in die von Ihnen ausgewählte Speicherklasse, wenn nach 30 Tagen nicht auf die Daten zugegriffen wird.

Wenn Sie auf die Daten zugreifen, sind die Zugriffskosten höher. Berücksichtigen Sie dies daher, bevor Sie die Speicherklasse ändern. ["Amazon S3-Dokumentation: Weitere Informationen zu Amazon S3-Speicherklassen"](#).

Sie können beim Erstellen des Systems eine Speicherklasse auswählen und diese später jederzeit ändern. Anweisungen zum Ändern der Speicherklasse finden Sie unter "["Verschieben Sie inaktive Daten in kostengünstige Objektspeicher"](#)".

Die Speicherklasse für die Datenschichtung gilt systemweit, nicht pro Datenträger.

Datentiering in Azure

Wenn Sie das Daten-Tiering in Azure aktivieren, verwendet Cloud Volumes ONTAP Azure Managed Disks als Leistungsebene für Hot Data und Azure Blob Storage als Kapazitätsebene für inaktive Daten.

Leistungsstufe

Die Leistungsstufe kann entweder aus SSDs oder HDDs bestehen.

Kapazitätsstufe

Ein Cloud Volumes ONTAP -System ordnet inaktive Daten einem einzelnen Blob-Container zu.

Die Konsole erstellt für jedes Cloud Volumes ONTAP -System ein neues Speicherkonto mit einem Container. Der Name des Speicherkontos ist zufällig. Es wird nicht für jedes Volume ein anderer Container erstellt.

Die Konsole erstellt das Speicherkonto mit den folgenden Einstellungen:

- Zugriffsebene: Hot
- Leistung: Standard
- Redundanz: Entsprechend der Cloud Volume ONTAP -Bereitstellung
 - Einzelne Verfügbarkeitszone: Lokal redundanter Speicher (LRS)
 - Mehrere Verfügbarkeitszonen: Zonenredundanter Speicher (ZRS)
- Konto: StorageV2 (allgemeiner Zweck v2)
- Sichere Übertragung für REST-API-Operationen erforderlich: Aktiviert
- Zugriff auf Speicherkontoschlüssel: Aktiviert
- Mindestens TLS-Version: Version 1.2
- Infrastrukturverschlüsselung: Deaktiviert

Speicherzugriffsebenen

Die Standardspeicherzugriffsebene für mehrstufige Daten in Azure ist die *Hot*-Ebene. Die Hot-Tier-Ebene ist ideal für häufig abgerufene Daten in der Kapazitätsebene.

Wenn Sie nicht vorhaben, auf die inaktiven Daten in der Kapazitätsebene zuzugreifen, können Sie die *coole* Speicherebene wählen, in der die inaktiven Daten mindestens 30 Tage lang aufbewahrt werden. Sie

können sich auch für die *kalte* Stufe entscheiden, bei der die inaktiven Daten mindestens 90 Tage lang gespeichert werden. Basierend auf Ihren Speicheranforderungen und Kostenüberlegungen können Sie die Stufe auswählen, die Ihren Anforderungen am besten entspricht. Wenn Sie die Speicherebene auf *cool* oder *cold* ändern, werden die Daten der inaktiven Kapazitätsebene direkt in die Speicherebene „cool“ oder „cold“ verschoben. Die kühlen und kalten Ebenen bieten im Vergleich zur heißen Ebene geringere Speicherkosten, sind jedoch mit höheren Zugriffskosten verbunden. Berücksichtigen Sie dies, bevor Sie die Speicherebene ändern. Siehe "[Microsoft Azure-Dokumentation: Weitere Informationen zu Azure Blob Storage-Zugriffsebenen](#)".

Sie können eine Speicherebene auswählen, wenn Sie ein Cloud Volumes ONTAP -System hinzufügen, und diese später jederzeit ändern. Einzelheiten zum Ändern der Speicherebene finden Sie unter "[Verschieben Sie inaktive Daten in kostengünstige Objektspeicher](#)".

Die Speicherzugriffsebene für die Datenschichtung gilt systemweit und nicht pro Datenträger.

Daten-Tiering in Google Cloud

Wenn Sie das Daten-Tiering in Google Cloud aktivieren, verwendet Cloud Volumes ONTAP persistente Festplatten als Leistungsebene für Hot Data und einen Google Cloud Storage-Bucket als Kapazitätsebene für inaktive Daten.

Leistungsstufe

Die Leistungsstufe kann entweder aus persistenten SSD-Festplatten, ausgeglichenen persistenten Festplatten oder persistenten Standardfestplatten bestehen.

Kapazitätsstufe

Ein Cloud Volumes ONTAP -System verteilt inaktive Daten auf einen einzelnen Google Cloud Storage-Bucket.

Die Konsole erstellt für jedes System einen Bucket und nennt ihn *fabric-pool-cluster unique identifier*. Es wird nicht für jedes Volume ein anderer Bucket erstellt.

Wenn die Konsole den Bucket erstellt, verwendet sie die folgenden Standardeinstellungen:

- Standorttyp: Region
- Speicherklasse: Standard
- Öffentlicher Zugriff: Vorbehaltlich der Objekt-ACLs
- Zugriffskontrolle: Feinkörnig
- Schutz: Keiner
- Datenverschlüsselung: Von Google verwalteter Schlüssel

Speicherklassen

Die Standardspeicherklasse für mehrstufige Daten ist die Klasse *Standard Storage*. Bei seltenem Datenzugriff können Sie Ihre Speicherkosten durch den Wechsel zu *Nearline Storage* oder *Coldline Storage* senken. Wenn Sie die Speicherklasse ändern, werden nachfolgende inaktive Daten direkt in die von Ihnen ausgewählte Klasse verschoben.



Alle vorhandenen inaktiven Daten behalten die Standardspeicherklasse bei, wenn Sie die Speicherklasse ändern. Um die Speicherklasse für vorhandene inaktive Daten zu ändern, müssen Sie die Kennzeichnung manuell vornehmen.

Wenn Sie auf die Daten zugreifen, sind die Zugriffskosten höher. Berücksichtigen Sie dies, bevor Sie die Speicherklasse ändern. Weitere Informationen finden Sie im "[Google Cloud-Dokumentation: Speicherklassen](#)".

Sie können beim Erstellen des Systems eine Speicherebene auswählen und diese später jederzeit ändern. Einzelheiten zum Ändern der Speicherklasse finden Sie unter "[Verschieben Sie inaktive Daten in kostengünstige Objektspeicher](#)".

Die Speicherklasse für die Datenschichtung gilt systemweit, nicht pro Datenträger.

Daten-Tiering und Kapazitätsgrenzen

Wenn Sie Data Tiering aktivieren, bleibt die Kapazitätsgrenze eines Systems gleich. Das Limit ist auf die Leistungsstufe und die Kapazitätsstufe verteilt.

Richtlinien für die Datenträgereinteilung

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

Einige Tiering-Richtlinien verfügen über eine zugehörige Mindestkühlperiode, die die Zeit festlegt, die Benutzerdaten in einem Volume inaktiv bleiben müssen, damit die Daten als „kalt“ betrachtet und in die Kapazitätsebene verschoben werden. Die Abkühlphase beginnt, wenn Daten in das Aggregat geschrieben werden.



Sie können die Mindestkühlperiode und den Standard-Gesamtschwellenwert von 50 % ändern (mehr dazu weiter unten). "[Erfahren Sie, wie Sie die Kühlperiode ändern](#)" Und "[Erfahren Sie, wie Sie den Schwellenwert ändern](#)".

Die Konsole ermöglicht Ihnen beim Erstellen oder Ändern eines Volumes die Auswahl aus den folgenden Volume-Tiering-Richtlinien:

Nur Schnapschuss

Nachdem ein Aggregat 50 % seiner Kapazität erreicht hat, verschiebt Cloud Volumes ONTAP kalte Benutzerdaten von Snapshot-Kopien, die nicht mit dem aktiven Dateisystem verknüpft sind, in die Kapazitätsebene. Die Abkühlzeit beträgt ca. 2 Tage.

Beim Lesen werden kalte Datenblöcke auf der Kapazitätsebene zu heißen Datenblöcken und werden auf die Leistungsebene verschoben.

Alle

Alle Daten (ohne Metadaten) werden sofort als „kalt“ markiert und so schnell wie möglich in den Objektspeicher verschoben. Es ist nicht erforderlich, 48 Stunden zu warten, bis neue Blöcke in einem Volume kalt werden. Beachten Sie, dass Blöcke, die sich vor dem Festlegen der Richtlinie „Alle“ im Volume befanden, 48 Stunden benötigen, um kalt zu werden.

Beim Lesen bleiben kalte Datenblöcke auf der Cloud-Ebene kalt und werden nicht auf die Leistungsebene zurückgeschrieben. Diese Richtlinie ist ab ONTAP 9.6 verfügbar.

Automatisch

Nachdem ein Aggregat 50 % seiner Kapazität erreicht hat, ordnet Cloud Volumes ONTAP kalte Datenblöcke in einem Volume einer Kapazitätsebene zu. Zu den kalten Daten gehören nicht nur Snapshot-Kopien, sondern auch kalte Benutzerdaten aus dem aktiven Dateisystem. Die Kühlperiode beträgt ca. 31

Tage.

Diese Richtlinie wird ab Cloud Volumes ONTAP 9.4 unterstützt.

Beim Lesen durch zufällige Lesevorgänge werden die kalten Datenblöcke in der Kapazitätsebene heiß und werden in die Leistungsebene verschoben. Beim Lesen durch sequenzielle Lesevorgänge, wie sie beispielsweise bei Index- und Antivirencans auftreten, bleiben die kalten Datenblöcke kalt und werden nicht in die Leistungsebene verschoben.

Keine

Behält die Daten eines Volumes in der Leistungsstufe und verhindert, dass sie in die Kapazitätsstufe verschoben werden.

Replikation

Wenn Sie ein Volume replizieren, können Sie wählen, ob die Daten in den Objektspeicher verschoben werden sollen. Wenn Sie dies tun, wendet die Konsole die **Backup**-Richtlinie auf das Datensicherungsvolume an. Ab Cloud Volumes ONTAP 9.6 ersetzt die Tiering-Richtlinie **All** die Sicherungsrichtlinie. Wenn eine Replikationsbeziehung gelöscht wird, behält das Zielvolume die Tiering-Richtlinie bei, die während der Replikation gültig war.

Das Ausschalten von Cloud Volumes ONTAP wirkt sich auf die Abkühlphase aus

Datenblöcke werden durch Kühlscans gekühlt. Bei diesem Vorgang wird die Blocktemperatur nicht verwendet. Blöcke auf den nächstniedrigeren Wert verschoben (abgekühlt). Die standardmäßige Abkühlzeit hängt von der Volume-Tiering-Richtlinie ab:

- Auto: 31 Tage
- Nur Schnappschuss: 2 Tage

Damit der Kühlungsscan funktioniert, muss Cloud Volumes ONTAP ausgeführt werden. Wenn Cloud Volumes ONTAP ausgeschaltet wird, wird auch die Kühlung gestoppt. Dadurch kann es zu längeren Abkühlzeiten kommen.



Wenn Cloud Volumes ONTAP ausgeschaltet ist, bleibt die Temperatur jedes Blocks erhalten, bis Sie das System neu starten. Wenn beispielsweise die Temperatur eines Blocks beim Ausschalten des Systems 5 beträgt, beträgt die Temperatur auch beim erneuten Einschalten des Systems noch immer 5.

Einrichten von Daten-Tiering

Anweisungen und eine Liste der unterstützten Konfigurationen finden Sie unter "["Verschieben Sie inaktive Daten in kostengünstige Objektspeicher"](#)".

Cloud Volumes ONTAP -Speicherverwaltung

Die NetApp Console bietet eine vereinfachte und erweiterte Verwaltung des Cloud Volumes ONTAP Speichers.



Sie müssen alle Datenträger und Aggregate direkt von der Konsole aus erstellen und löschen. Sie sollten diese Aktionen nicht von einem anderen Verwaltungstool aus durchführen. Dies kann die Systemstabilität beeinträchtigen, die Möglichkeit, in Zukunft Festplatten hinzuzufügen, einschränken und möglicherweise zu überflüssigen Gebühren des Cloud-Anbieters führen.

Speicherbereitstellung

Die Konsole vereinfacht die Speicherbereitstellung für Cloud Volumes ONTAP, indem sie Festplatten kauft und Aggregate für Sie verwaltet. Sie müssen nur Volumes erstellen. Sie können eine erweiterte Zuordnungsoption verwenden, um Aggregate selbst bereitzustellen, wenn Sie möchten.

Vereinfachte Bereitstellung

Aggregate stellen Cloud-Speicher für Volumes bereit. Die Konsole erstellt Aggregate für Sie, wenn Sie eine Instanz starten und zusätzliche Volumes bereitstellen.

Wenn Sie ein Volume erstellen, führt die Konsole eine von drei Aktionen aus:

- Es platziert das Volume auf einem vorhandenen Aggregat, das über ausreichend freien Speicherplatz verfügt.
- Es platziert das Volume auf einem vorhandenen Aggregat, indem es weitere Festplatten für dieses Aggregat kauft.

+ Im Fall eines Aggregats in AWS, das Elastic Volumes unterstützt, erhöht es auch die Größe der Festplatten in einer RAID-Gruppe. ["Erfahren Sie mehr über die Unterstützung für Elastic Volumes"](#).

- Es kauft Festplatten für ein neues Aggregat und platziert das Volume auf diesem Aggregat.

Die Konsole ermittelt anhand mehrerer Faktoren, wo ein neues Volume platziert werden soll: der maximalen Größe eines Aggregats, der Aktivierung von Thin Provisioning und den Schwellenwerten für den freien Speicherplatz von Aggregaten.

Auswahl der Datenträgergröße für Aggregate in AWS

Wenn die Konsole neue Aggregate für Cloud Volumes ONTAP in AWS erstellt, erhöht sie die Festplattengrößen schrittweise mit zunehmender Anzahl der Aggregate, um die Systemkapazität zu maximieren, bevor die AWS-Datenfestplattenlimits erreicht werden.

Beispielsweise kann die Konsole die folgenden Datenträgergrößen auswählen:

Gesamtzahl	Festplattengröße	Maximale Gesamtkapazität
1	500 GiB	3 TiB
4	1 TiB	6 TiB
6	2 TiB	12 TiB



Dieses Verhalten gilt nicht für Aggregate, die die Funktion „Amazon EBS Elastic Volumes“ unterstützen. Aggregate mit aktivierten Elastic Volumes bestehen aus einer oder zwei RAID-Gruppen. Jede RAID-Gruppe verfügt über vier identische Festplatten mit der gleichen Kapazität. ["Erfahren Sie mehr über die Unterstützung für Elastic Volumes"](#).

Sie können die Festplattengröße mithilfe der erweiterten Zuordnungsoption selbst auswählen.

Erweiterte Zuordnung

Sie können auch Aggregate verwalten. "[Von der Seite Erweiterte Zuordnung](#)" können Sie neue Aggregate erstellen, die eine bestimmte Anzahl von Datenträgern enthalten, Datenträger zu einem vorhandenen Aggregat hinzufügen und Volumes in bestimmten Aggregaten erstellen.

Kapazitätsmanagement

Der Organisations- oder Kontoadministrator kann die Konsole so konfigurieren, dass Sie über Entscheidungen zur Speicherkapazität benachrichtigt werden oder ob die Kapazitätsanforderungen automatisch für Sie verwaltet werden sollen.

Dieses Verhalten wird durch den *Kapazitätsverwaltungsmodus* auf einem Konsolenagenten bestimmt. Der Kapazitätsverwaltungsmodus wirkt sich auf alle Cloud Volumes ONTAP Systeme aus, die von diesem Konsolenagenten verwaltet werden. Wenn Sie einen anderen Konsolenagenten haben, kann dieser anders konfiguriert werden.

Automatisches Kapazitätsmanagement

Der Kapazitätsverwaltungsmodus ist standardmäßig auf „Automatisch“ eingestellt. In diesem Modus überprüft die Konsole alle 15 Minuten das Verhältnis des freien Speicherplatzes, um festzustellen, ob das Verhältnis des freien Speicherplatzes unter den angegebenen Schwellenwert fällt. Wenn mehr Kapazität benötigt wird, leitet es den Kauf neuer Festplatten ein, löscht nicht verwendete Festplattensammlungen (Aggregate), verschiebt Volumes nach Bedarf zwischen Aggregaten und versucht, Festplattenausfälle zu verhindern.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Funktionsweise dieses Modus:

- Wenn ein Aggregat die Kapazitätsschwelle erreicht und Platz für weitere Festplatten hat, kauft die Konsole automatisch neue Festplatten für dieses Aggregat, damit die Volumes weiter wachsen können.

Im Fall eines Aggregats in AWS, das Elastic Volumes unterstützt, erhöht es auch die Größe der Festplatten in einer RAID-Gruppe. "[Erfahren Sie mehr über die Unterstützung für Elastic Volumes](#)".

+ * Wenn ein Aggregat die Kapazitätsschwelle erreicht und keine zusätzlichen Festplatten unterstützen kann, verschiebt die Konsole automatisch ein Volume von diesem Aggregat zu einem Aggregat mit verfügbarer Kapazität oder zu einem neuen Aggregat.

+ Wenn die Konsole ein neues Aggregat für das Volume erstellt, wählt sie eine Datenträgergröße, die der Größe dieses Volumes entspricht.

+ Beachten Sie, dass jetzt auf dem ursprünglichen Aggregat freier Speicherplatz verfügbar ist. Dieser Speicherplatz kann von vorhandenen oder neuen Volumes genutzt werden. In diesem Szenario kann der Speicherplatz nicht an den Cloud-Anbieter zurückgegeben werden.

- Wenn ein Aggregat länger als 12 Stunden keine Volumes enthält, wird es von der Konsole gelöscht.

Verwaltung von LUNs mit automatischer Kapazitätsverwaltung

Die automatische Kapazitätsverwaltung der Konsole gilt nicht für LUNs. Beim Erstellen einer LUN wird die Autogrow-Funktion deaktiviert.

Manuelles Kapazitätsmanagement

Wenn der Organisations- oder Kontoadministrator den **Kapazitätsverwaltungsmodus** auf manuell einstellt, werden Sie von der Konsole aufgefordert, geeignete Maßnahmen für Kapazitätsentscheidungen zu ergreifen.

Für den manuellen Modus gelten die gleichen Beispiele wie für den automatischen Modus, aber es liegt an Ihnen, die Aktionen zu akzeptieren.

Mehr erfahren

"Erfahren Sie, wie Sie den Kapazitätsverwaltungsmodus ändern".

Schreibgeschwindigkeit

Mit der NetApp Console können Sie für die meisten Cloud Volumes ONTAP Konfigurationen zwischen normaler oder hoher Schreibgeschwindigkeit wählen. Bevor Sie eine Schreibgeschwindigkeit auswählen, sollten Sie die Unterschiede zwischen den normalen und hohen Einstellungen sowie die Risiken und Empfehlungen bei der Verwendung einer hohen Schreibgeschwindigkeit verstehen.

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 sich die Wahrscheinlichkeit eines Datenverlusts im Falle eines ungeplanten Systemausfalls oder eines kaskadierenden Fehlers mit einem ungeplanten Systemausfall (nur HA-Paare).

Die normale Schreibgeschwindigkeit ist die Standardoption.

Hohe Schreibgeschwindigkeit

Wenn Sie eine hohe Schreibgeschwindigkeit wählen, werden die Daten im Speicher gepuffert, bevor sie auf die Festplatte geschrieben werden, was eine schnellere Schreibleistung ermöglicht. Aufgrund dieses Cachings besteht die Möglichkeit eines Datenverlusts, wenn es zu einem ungeplanten Systemausfall kommt.

Die Datenmenge, die bei einem ungeplanten Systemausfall verloren gehen kann, entspricht der Spanne der letzten beiden Konsistenzpunkte. Ein Konsistenzpunkt ist der Vorgang des Schreibens gepufferter Daten auf die Festplatte. Ein Konsistenzpunkt tritt auf, wenn das Schreibprotokoll voll ist oder nach 10 Sekunden (je nachdem, was zuerst eintritt). Die Leistung des von Ihrem Cloud-Anbieter bereitgestellten Speichers kann sich jedoch auf die Verarbeitungszeit des Konsistenzpunkts auswirken.

Wann sollte eine hohe Schreibgeschwindigkeit verwendet werden?

Eine hohe Schreibgeschwindigkeit ist eine gute Wahl, wenn für Ihre Arbeitslast eine schnelle Schreibleistung erforderlich ist und Sie das Risiko eines Datenverlusts im Falle eines ungeplanten Systemausfalls oder eines kaskadierenden Fehlers mit einem ungeplanten Systemausfall (nur HA-Paare) verkraften können.

Empfehlungen bei Verwendung hoher Schreibgeschwindigkeit

Wenn Sie eine hohe Schreibgeschwindigkeit aktivieren, sollten Sie den Schreibschutz auf Anwendungsebene sicherstellen oder sicherstellen, dass die Anwendungen einen Datenverlust tolerieren können, falls dieser auftritt.

Hohe Schreibgeschwindigkeit mit einem HA-Paar in AWS

Wenn Sie eine hohe Schreibgeschwindigkeit auf einem HA-Paar in AWS aktivieren möchten, sollten Sie den Unterschied in den Schutzstufen zwischen einer Bereitstellung mit mehreren Availability Zones (AZ) und einer

Bereitstellung mit einer einzelnen AZ verstehen. Die Bereitstellung eines HA-Paars über mehrere AZs hinweg bietet mehr Ausfallsicherheit und kann dazu beitragen, das Risiko eines Datenverlusts zu verringern.

["Erfahren Sie mehr über HA-Paare in AWS"](#) .

Konfigurationen, die eine hohe Schreibgeschwindigkeit unterstützen

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

AWS

Wenn Sie ein Einzelknotensystem verwenden, unterstützt Cloud Volumes ONTAP eine hohe Schreibgeschwindigkeit bei allen Instanztypen.

Ab der Version 9.8 unterstützt Cloud Volumes ONTAP eine hohe Schreibgeschwindigkeit mit HA-Paaren bei Verwendung fast aller unterstützten EC2-Instanztypen, mit Ausnahme von m5.xlarge und r5.xlarge.

["Erfahren Sie mehr über die von Cloud Volumes ONTAP unterstützten Amazon EC2-Instanzen"](#) .

Azurblau

Wenn Sie ein Einzelknotensystem verwenden, unterstützt Cloud Volumes ONTAP eine hohe Schreibgeschwindigkeit mit allen VM-Typen.

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

Google Cloud

Wenn Sie ein Einzelknotensystem verwenden, unterstützt Cloud Volumes ONTAP eine hohe Schreibgeschwindigkeit mit allen Maschinentypen.

Wenn Sie ein HA-Paar verwenden, unterstützt Cloud Volumes ONTAP ab der Version 9.13.0 eine hohe Schreibgeschwindigkeit mit mehreren VM-Typen. Gehen Sie zum "["Versionshinweise zu Cloud Volumes ONTAP"](#)" um die VM-Typen anzuzeigen, die eine hohe Schreibgeschwindigkeit unterstützen.

["Erfahren Sie mehr über die von Cloud Volumes ONTAP unterstützten Google Cloud-Maschinentypen"](#) .

So wählen Sie eine Schreibgeschwindigkeit aus

Sie können eine Schreibgeschwindigkeit wählen, wenn Sie ein neues Cloud Volumes ONTAP System hinzufügen und Sie können "["Ändern Sie die Schreibgeschwindigkeit für ein vorhandenes System"](#)" .

Was ist bei Datenverlust zu erwarten?

Kommt es aufgrund hoher Schreibgeschwindigkeit zu Datenverlust, meldet das Event Management System (EMS) die folgenden zwei 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 bis 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 bis 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.
```

In diesem Fall sollte Cloud Volumes ONTAP in der Lage sein, hochzufahren und ohne Benutzereingriff weiterhin Daten bereitzustellen.

So stoppen Sie den Datenzugriff bei Datenverlust

Wenn Sie sich Sorgen über Datenverlust machen und möchten, dass die Anwendungen bei Datenverlust nicht mehr ausgeführt werden und der Datenzugriff nach der ordnungsgemäßen Behebung des Datenverlustproblems wieder aufgenommen wird, können Sie dieses Ziel mit der Option NVFAIL der CLI erreichen.

So aktivieren Sie die NVFAIL-Option

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

So überprüfen Sie die NVFAIL-Einstellungen

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

So deaktivieren Sie die NVFAIL-Option

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

Wenn ein Datenverlust auftritt, sollte ein NFS- oder iSCSI-Volume mit aktiviertem NVFAIL die Bereitstellung von Daten einstellen (CIFS, ein zustandsloses Protokoll, hat keine Auswirkungen). Weitere Einzelheiten finden Sie unter "[Auswirkungen von NVFAIL auf den Zugriff auf NFS-Volumes oder LUNs](#)".

So überprüfen Sie den NVFAIL-Status

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

Nachdem das Problem des Datenverlusts ordnungsgemäß behoben wurde, können Sie den NVFAIL-Status löschen und das Volume ist für den Datenzugriff verfügbar.

So löschen Sie den NVFAIL-Status

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

Flash-Cache

Einige Cloud Volumes ONTAP -Konfigurationen umfassen lokalen NVMe-Speicher, den Cloud Volumes ONTAP für eine bessere Leistung als *Flash Cache* verwendet.

Was ist Flash Cache?

Flash Cache beschleunigt den Datenzugriff durch intelligentes Echtzeit-Caching kürzlich gelesener Benutzerdaten und NetApp Metadaten. Es eignet sich für Workloads mit vielen zufälligen Lesevorgängen, darunter Datenbanken, E-Mail und Dateidienste.

Unterstützte Konfigurationen

Flash Cache wird mit bestimmten Cloud Volumes ONTAP -Konfigurationen unterstützt. Unterstützte Konfigurationen anzeigen in der "["Versionshinweise zu Cloud Volumes ONTAP"](#)"

Einschränkungen

- Beim Konfigurieren von Flash Cache für Cloud Volumes ONTAP 9.12.0 oder früher in AWS muss die Komprimierung auf allen Volumes deaktiviert werden, um die Leistungsverbesserungen von Flash Cache nutzen zu können. Wenn Sie Cloud Volumes ONTAP 9.12.1 oder höher bereitstellen oder ein Upgrade darauf durchführen, müssen Sie die Komprimierung nicht deaktivieren.

Überspringen Sie die Auswahl der Speichereffizienzeinstellungen, wenn Sie ein Volume über die NetApp Console erstellen, oder erstellen Sie ein Volume und dann "["Deaktivieren Sie die Datenkomprimierung mithilfe der CLI"](#)" .

- Das erneute Aufwärmen des Caches nach einem Neustart wird von Cloud Volumes ONTAP nicht unterstützt.

Erfahren Sie mehr über WORM-Speicher auf Cloud Volumes ONTAP

Sie können den WORM-Speicher (Write Once, Read Many) auf einem Cloud Volumes ONTAP System aktivieren, um Dateien für einen angegebenen Aufbewahrungszeitraum unverändert aufzubewahren. Der Cloud-WORM-Speicher basiert auf der SnapLock -Technologie, was bedeutet, dass WORM-Dateien auf Dateiebene geschützt sind.

Die WORM-Funktion steht für die Verwendung mit BYOL-Lizenzen (Bring Your Own License) und Marktplatzabonnements für Ihre Lizenzen ohne zusätzliche Kosten zur Verfügung. Wenden Sie sich an Ihren NetApp -Vertriebsmitarbeiter, um WORM zu Ihrer aktuellen Lizenz hinzuzufügen.

So funktioniert WORM-Speicher

Sobald eine Datei im WORM-Speicher abgelegt wurde, kann sie nicht mehr geändert werden, auch nicht nach Ablauf der Aufbewahrungsfrist. Eine manipulationssichere Uhr stellt fest, wann die Aufbewahrungsfrist für eine WORM-Datei abgelaufen ist.

Nach Ablauf der Aufbewahrungsfrist sind Sie für die Löschung nicht mehr benötigter Dateien verantwortlich.

WORM-Speicher aktivieren

Wie Sie WORM-Speicher aktivieren, hängt von der von Ihnen verwendeten Cloud Volumes ONTAP Version ab.

Version 9.10.1 und höher

Ab Cloud Volumes ONTAP 9.10.1 haben Sie die Möglichkeit, WORM auf Volume-Ebene zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Wenn Sie ein Cloud Volumes ONTAP -System hinzufügen, werden Sie aufgefordert, den WORM-Speicher zu aktivieren oder zu deaktivieren:

- Wenn Sie beim Hinzufügen eines Systems den WORM-Speicher aktivieren, ist WORM für jedes Volume aktiviert, das Sie über die NetApp Console erstellen. Sie können jedoch den ONTAP System Manager oder die ONTAP CLI verwenden, um Volumes zu erstellen, bei denen WORM deaktiviert ist.
- Wenn Sie den WORM-Speicher beim Hinzufügen eines Systems deaktivieren, ist WORM für jedes Volume deaktiviert, das Sie über die Konsole, den ONTAP System Manager oder die ONTAP CLI erstellen.

Version 9.10.0 und früher

Sie können WORM-Speicher auf einem Cloud Volumes ONTAP -System aktivieren, wenn Sie ein neues System hinzufügen. Für jedes Volume, das Sie über die Konsole erstellen, ist WORM aktiviert. Sie können den WORM-Speicher auf einzelnen Volumes nicht deaktivieren.

Dateien an WORM übergeben

Sie können eine Anwendung verwenden, um Dateien über NFS oder CIFS an WORM zu übergeben, oder die ONTAP CLI verwenden, um Dateien automatisch an WORM zu übergeben. Sie können auch eine WORM-Anfügedatei verwenden, um inkrementell geschriebene Daten wie Protokollinformationen aufzubewahren.

Nachdem Sie den WORM-Speicher auf einem Cloud Volumes ONTAP System aktiviert haben, müssen Sie die ONTAP CLI für die gesamte Verwaltung des WORM-Speichers verwenden. Anweisungen hierzu finden Sie im "[ONTAP -Dokumentation zu SnapLock](#)" .

Aktivieren von WORM auf einem Cloud Volumes ONTAP System

Sie können den WORM-Speicher aktivieren, wenn Sie ein Cloud Volumes ONTAP -System auf der Konsole erstellen. Sie können WORM auf einem System auch aktivieren, wenn WORM während der Erstellung nicht darauf aktiviert wurde. Nachdem Sie es aktiviert haben, können Sie WORM nicht mehr deaktivieren.

Informationen zu diesem Vorgang

- WORM wird auf ONTAP 9.10.1 und höher unterstützt.
- WORM mit Backup wird auf ONTAP 9.11.1 und höher unterstützt.

Schritte

1. Doppelklicken Sie auf der Seite **Systeme** auf den Namen des Systems, auf dem Sie WORM aktivieren möchten.
2. Klicken Sie auf der Registerkarte „Übersicht“ auf den Bereich „Funktionen“ und dann auf das Stiftsymbol neben **WORM**.

Wenn WORM auf dem System bereits aktiviert ist, ist das Bleistiftsymbol deaktiviert.

3. Legen Sie auf der Seite **WORM** den Aufbewahrungszeitraum für die Cluster-Compliance-Clock fest.

Weitere Informationen finden Sie im "[ONTAP -Dokumentation: Initialisieren der Compliance Clock](#)" .

4. Klicken Sie auf **Festlegen**.

Nach Abschluss

Sie können den Status von **WORM** im Bereich „Funktionen“ überprüfen. Nachdem WORM aktiviert wurde, wird die SnapLock -Lizenz automatisch auf dem Cluster installiert. Sie können die SnapLock -Lizenz im ONTAP System Manager anzeigen.

Löschen von WORM-Dateien

Sie können WORM-Dateien während der Aufbewahrungsfrist mithilfe der Funktion zum privilegierten Löschen löschen.

Anweisungen hierzu finden Sie im "[ONTAP-Dokumentation](#)" .

WORM und Daten-Tiering

Wenn Sie ein neues Cloud Volumes ONTAP 9.8-System oder höher erstellen, können Sie sowohl Data Tiering als auch WORM-Speicher zusammen aktivieren. Durch die Aktivierung der Datenschichtung mit WORM-Speicher können Sie die Daten in einem Objektspeicher in der Cloud schichten.

Sie sollten Folgendes über die Aktivierung von Daten-Tiering und WORM-Speicher wissen:

- Daten, die in den Objektspeicher eingelagert sind, umfassen nicht die ONTAP WORM-Funktionalität. Um die End-to-End-WORM-Fähigkeit sicherzustellen, müssen Sie die Bucket-Berechtigungen richtig einrichten.
- Die im Objektspeicher abgelegten Daten verfügen nicht über die WORM-Funktionalität. Das bedeutet, dass technisch gesehen jeder mit vollem Zugriff auf Buckets und Container die von ONTAP abgelegten Objekte löschen kann.
- Das Zurücksetzen oder Downgrade auf Cloud Volumes ONTAP 9.8 ist nach der Aktivierung von WORM und Tiering blockiert.

Einschränkungen

- WORM-Speicher in Cloud Volumes ONTAP wird nach dem Modell eines „vertrauenswürdigen Speicheradministrators“ betrieben. Obwohl WORM-Dateien vor Änderungen oder Modifikationen geschützt sind, können Volumes von einem Cluster-Administrator gelöscht werden, selbst wenn diese Volumes noch nicht abgelaufene WORM-Daten enthalten.
- Zusätzlich zum Modell des vertrauenswürdigen Speicheradministrators wird WORM-Speicher in Cloud Volumes ONTAP implizit auch nach dem Modell eines „vertrauenswürdigen Cloud-Administrators“ betrieben. Ein Cloud-Administrator könnte WORM-Daten vor ihrem Ablaufdatum löschen, indem er den Cloud-Speicher direkt beim Cloud-Anbieter entfernt oder bearbeitet.

Weiterführender Link

- "[Erstellen Sie manipulationssichere Snapshot-Kopien für den WORM-Speicher](#)"
- "[Lizenzierung und Abrechnung in Cloud Volumes ONTAP](#)"

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT 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, BEISPIELHAFFE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT 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 IRGENDERINER 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.