HA Pair Verwaltung

ONTAP 9

NetApp
November 10, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/ontap/high-availability/index.html on November 10, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

HA Pair Verwaltung . . . 1
Informationen zur Verwaltung von HA-Paaren in ONTAP Clustern . . . 1
Resilienz von Clustern und diagnostische Verbesserungen . . . 2
Wie Hardware-unterstütztes Takeover in ONTAP funktioniert . . . 2
Systemereignisse, die eine Hardware-unterstützte Übernahme auslösen . . . 2
Wie automatisches Takeover und Giveback in ONTAP funktionieren . . . 3
Was geschieht während eines Takeovers . . . 4
Was geschieht während der Rückgabe . . . 5
HA-Richtlinie und ihre Auswirkungen auf Takeover und Giveback . . . 6
Wie sich Hintergrundaktualisierungen auf Takeover und Giveback auswirken . . . 6
ONTAP automatische Takeover-Befehle . . . 7
E-Mail-Benachrichtigung aktivieren, wenn die Takeover-Funktion deaktiviert ist . . . 8
ONTAP automatische Rückgabebefehle . . . 8
Wie sich Variationen des Befehls storage failover modify auf die automatische Rückgabe auswirken . . . 9
Die Auswirkungen automatischer Rückmeldeparameterkombinationen, die in Paniksituationen gelten. . . . 10
ONTAP manuelle Takeover-Befehle . . . 11
Verschiebung von Epsilon für bestimmte manuell initiierte Takeovers . . . 12
ONTAP manuelle Rückgabebefehle . . . 13
Wenn die Rückgabe unterbrochen wird . . . 14
Wenn das Giveback abgelehnt wird . . . 14
Rückgabe des Root-Aggregats . . . 14
Rückgabe der SFO Aggregate . . . 15
Test von Takeover und Giveback in ONTAP . . . 16
ONTAP Befehle zur Überwachung eines HA-Paares . . . 18
Von den Befehlen „storage failover show-type“ angezeigte Knotenzustände . . . 19
ONTAP Befehle zum Aktivieren und Deaktivieren von Storage Failover . . . 23
ONTAP Knoten in Zwei-Node-Clustern anhalten oder neu starten, ohne eine Übernahme einzuleiten . . . 23
Verschlüsselung für ONTAP HA Datenverkehr konfigurieren . . . 28

HA Pair Verwaltung

Informationen zur Verwaltung von HA-Paaren in ONTAP Clustern

Clusterknoten sind in Hochverfügbarkeitspaaren (HA-Paaren) konfiguriert, um Fehlertoleranz und unterbrechungsfreie Vorgänge zu ermöglichen. Fällt ein Knoten aus oder muss ein Knoten für routinemäßige Wartungsarbeiten heruntergefahren werden, kann der Partner dessen Speicher übernehmen und weiterhin Daten daraus bereitstellen. Der Partner gibt den Speicher zurück, wenn der Knoten wieder online ist.

Die HA-Paar-Controller-Konfiguration besteht aus einem Paar übereinstimmender Speichercontroller (lokaler Node und Partner-Node). Jeder dieser Nodes ist mit den Festplatten-Shelfs des jeweils anderen verbunden. Wenn ein Node in einem HA-Paar einen Fehler feststellt und die Datenverarbeitung stoppt, erkennt der Partner den Ausfallstatus des Partners und übernimmt die gesamte Datenverarbeitung von diesem Controller.

Die Übernahme ist der Prozess, bei dem ein Node die Kontrolle über den Storage seines Partners übernimmt.

Giveback ist der Prozess, bei dem der Speicher an den Partner zurückgegeben wird.

Standardmäßig erfolgen Übernahmen automatisch in einer der folgenden Situationen:

- Auf einem Node tritt ein Software- oder Systemausfall auf, der zu einem Panic führt. Die HA Pair Controller übernehmen automatisch auf ihren Partner-Node. Nachdem sich der Partner vom Panic erholt und hochgefahren ist, führt der Node automatisch ein Giveback durch und versetzt den Partner wieder in den Normalbetrieb.
- Ein Systemausfall tritt auf einem Node auf, und der Node kann nicht neu gestartet werden. Beispielsweise übernehmen bei einem Ausfall eines Node aufgrund eines Stromausfalls die HA Pair Controller automatisch auf den Partner-Node und stellen Daten vom verbleibenden Storage Controller bereit.

> Wenn der Speicher eines Knotens gleichzeitig ebenfalls die Stromversorgung verliert, ist eine Standardübernahme nicht möglich.

- Heartbeat-Nachrichten werden vom Partner des Knotens nicht empfangen. Dies kann auftreten, wenn der Partner einen Hardware- oder Softwarefehler (zum Beispiel einen Interconnect-Fehler) hatte, der zwar keinen Panikzustand auslöste, aber dennoch die korrekte Funktion verhinderte.
- Sie halten einen der Knoten an, ohne den `-f` oder `-inhibit-takeover true` Parameter zu verwenden.

> In einem Zwei-Node-Cluster mit aktiviertem Cluster HA führt das Anhalten oder Neustarten eines Knotens mithilfe des `-inhibit-takeover true` Parameters dazu, dass beide Knoten keine Daten mehr liefern, es sei denn, zuerst wird Cluster HA deaktiviert und dann dem Knoten, der online bleiben soll, epsilon zugewiesen.

- Sie starten einen der Knoten neu, ohne den `-inhibit-takeover true` Parameter zu verwenden. (Der `-onboot` Parameter des `storage failover` Befehls ist standardmäßig aktiviert.)
- Das Fernverwaltungsgerät (Service Processor) erkennt einen Ausfall des Partnerknotens. Dies ist nicht zutreffend, wenn Hardware-unterstützt Takeover deaktiviert ist.

Übernahmen können auch manuell mit dem `storage failover takeover` Befehl initiiert werden.

Ab ONTAP 9.18.1 kann die verschlüsselte Kommunikation zwischen HA-Paar-Nodes konfiguriert werden. Weitere Informationen finden sich unter "Verschlüsselung für ONTAP HA Datenverkehr konfigurieren".

Resilienz von Clustern und diagnostische Verbesserungen

Ab ONTAP 9.9.1 verbessern die folgenden Erweiterungen hinsichtlich Ausfallsicherheit und Diagnose den Clusterbetrieb:

- **Portüberwachung und -vermeidung**: In Zwei-Knoten Cluster ohne Switches vermeidet das System Ports, bei denen es zu vollständigem Paketverlust (Verbindungsverlust) kommt. In ONTAP 9.8 und früher war diese Funktionalität nur in Konfigurationen mit Switches verfügbar.
- **Automatisches Node-Failover**: Kann ein Node keine Daten über sein Cluster-Netzwerk bereitstellen, sollte dieser Node keine Festplatten besitzen. Stattdessen sollte der HA-Partner übernehmen, sofern dieser funktionsfähig ist.
- **Befehle zur Analyse von Verbindungsproblemen**: Mit dem folgenden Befehl wird angezeigt, bei welchen Clusterpfaden Paketverluste auftreten: `network interface check cluster-connectivity show`

  Weitere Informationen zu `network interface check cluster-connectivity show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Wie Hardware-unterstütztes Takeover in ONTAP funktioniert

Die standardmäßig aktivierte Hardware-unterstützt Takeover-Funktion kann den Übernahmeprozess durch die Verwendung des Fernverwaltungsgeräts (Service Processor) eines Knotens beschleunigen.

Erkennt das Fernverwaltungsgerät einen Fehler, leitet es umgehend die Übernahme ein, anstatt darauf zu warten, dass ONTAP erkennt, dass der Heartbeat des Partners ausgefallen ist. Tritt ein Fehler auf, ohne dass diese Funktion aktiviert ist, wartet der Partner, bis er feststellt, dass der Knoten keinen Heartbeat mehr sendet, bestätigt den Ausfall und leitet dann die Übernahme ein.

Die Hardware-unterstützte Übernahmefunktion nutzt den folgenden Prozess, um diese Wartezeit zu vermeiden:

1. Das Fernverwaltungsgerät überwacht das lokale System auf bestimmte Fehlertypen.
2. Wird ein Fehler erkannt, sendet das Fernverwaltungsgerät umgehend eine Warnmeldung an den Partnerknoten.
3. Nach Erhalt der Benachrichtigung leitet der Partner die Übernahme ein.

Systemereignisse, die eine Hardware-unterstützte Übernahme auslösen

Der Partnerknoten kann abhängig von der Art der Warnung, die er vom Remote-Management-Gerät (Service Processor) erhält, eine Übernahme auslösen.

Alarm	Übernahme nach Erhalt eingeleitet?	Beschreibung
abnormaler_Neustart	Nein	Es kam zu einem abnormalen Neustart des Knotens.

l2_watchdog_reset	Ja	Die Systemüberwachungshardware erkannte einen L2-Reset. Das Fernverwaltungsgerät stellte fest, dass die System-CPU nicht reagierte und setzte das System zurück.
Verlust des Herzschlagsignals	Nein	Das Fernverwaltungsgerät empfängt keine Heartbeat-Nachricht mehr vom Knoten. Diese Warnung bezieht sich nicht auf die Heartbeat-Nachrichten zwischen den Knoten im HA-Paar, sondern auf die Heartbeat-Nachricht zwischen dem Knoten und seinem lokalen Fernverwaltungsgerät.
periodische Nachricht	Nein	Während eines normalen Hardware-unterstützten Übernahmevorgangs wird eine periodische Nachricht gesendet.
power_cycle_via_sp	Ja	Das Fernverwaltungsgerät hat die Systemstromversorgung aus- und wieder eingeschaltet.
Stromausfall	Ja	Auf dem Node ist ein Stromausfall aufgetreten. Das Remote-Management-Gerät verfügt über eine Stromversorgung, die nach einem Stromausfall für kurze Zeit aufrechterhalten wird, sodass der Stromausfall dem Partner gemeldet werden kann.
power_off_via_sp	Ja	Das Fernverwaltungsgerät hat das System ausgeschaltet.
reset_via_sp	Ja	Das Fernverwaltungsgerät hat das System zurückgesetzt.
prüfen	Nein	Eine Testnachricht wird gesendet, um eine Hardware-unterstützte Übernahme zu verifizieren.

Verwandte Informationen

"Hardware-unterstützte (HWassist) Übernahme, Leitfaden zur Fehlerbehebung"

Wie automatisches Takeover und Giveback in ONTAP funktionieren

Die automatischen Takeover- und Rückgabevorgänge können zusammenwirken, um Kundenausfälle zu reduzieren und zu vermeiden.

Standardmäßig übernimmt der Partnerknoten automatisch, wenn ein Knoten im HA-Paar abstürzt, neu startet oder anhält, und gibt den Speicher zurück, wenn der betroffene Knoten neu startet. Das HA-Paar setzt dann den normalen Betriebszustand fort.

Automatisches Takeover kann auch erfolgen, wenn einer der Knoten nicht mehr reagiert.

Die automatische Rückgabe erfolgt standardmäßig. Wenn Sie die Auswirkungen der Rückgabe auf Clients steuern möchten, kann die automatische Rückgabe deaktiviert und der `storage failover modify -auto -giveback false -node <node>` Befehl verwendet werden. Vor der automatischen Rückgabe (unabhängig vom Auslöser) wartet der Partnerknoten eine festgelegte Zeitspanne, die durch den `-delay-seconds` Parameter des `storage failover modify` Befehls gesteuert wird. Die Standardverzögerung

beträgt 600 Sekunden.

Dieses Verfahren vermeidet einen einzelnen, längeren Ausfall, der die für Folgendes benötigte Zeit umfasst:

- Die Übernahmeoperation
- Der übernommene Knoten wird so weit hochgefahren, bis er bereit für die Rückgabe ist.
- Die Rückgabeaktion

Falls das automatische Giveback für eines der Nicht-Root-Aggregate fehlschlägt, unternimmt das System automatisch zwei weitere Versuche, das Giveback abzuschließen.

Während des Takeover-Prozesses startet der automatische Giveback-Prozess, bevor der Partnerknoten für das Giveback bereit ist. Wenn das Zeitlimit des automatischen Giveback-Prozesses abläuft und der Partnerknoten weiterhin nicht bereit ist, wird der Timer neu gestartet. Daraus ergibt sich, dass die Zeit zwischen der Bereitschaft des Partnerknotens und der tatsächlichen Durchführung des Givebacks kürzer sein kann als die automatische Giveback-Zeit.

Was geschieht während eines Takeovers

Wenn ein Knoten die Funktion seines Partners übernimmt, werden weiterhin Daten in den Aggregaten und Volumes des Partners bereitgestellt und aktualisiert.

Im Rahmen des Takeover-Prozesses erfolgen folgende Schritte:

1. Wird das ausgehandelte Takeover vom Benutzer initiiert, werden die aggregierten Daten vom Partnerknoten auf den Knoten verschoben, der das Takeover durchführt. Es kommt zu einer kurzen Unterbrechung, da der aktuelle Eigentümer jedes Aggregats (mit Ausnahme des Root-Aggregat) auf den Takeover-Knoten wechselt. Diese Unterbrechung ist kürzer als eine Unterbrechung, die bei einem Takeover ohne Aggregatverschiebung auftritt.

   Eine verhandelte Übernahme während einer Panik kann im Falle einer Panik nicht erfolgen. Eine Übernahme kann durch einen Fehler ausgelöst werden, der nicht mit einer Panik zusammenhängt. Ein Fehler tritt auf, wenn die Kommunikation zwischen einem Knoten und seinem Partner verloren geht, was auch als Heartbeat-Verlust bezeichnet wird. Wenn eine Übernahme aufgrund eines Fehlers erfolgt, kann der Ausfall länger dauern, da der Partnerknoten Zeit benötigt, um den Heartbeat-Verlust zu erkennen.

   - Sie können den Fortschritt mit dem `storage failover show-takeover` Befehl überwachen.
   - Die Aggregatverschiebung kann während dieser Takeover-Instanz vermieden werden, indem der `-bypass-optimization` Parameter mit dem `storage failover takeover` Befehl verwendet wird.

     Aggregate werden bei geplanten Takeover-Operationen nacheinander verlagert, um die Ausfallzeit für Clients zu reduzieren. Wenn die Aggregate-Verlagerung umgangen wird, tritt bei geplanten Takeover-Ereignissen eine längere Ausfallzeit für Clients auf.

2. Wenn die vom Benutzer initiierte Übernahme eine ausgehandelte Übernahme ist, fährt der Zielknoten ordnungsgemäß herunter, gefolgt von der Übernahme des Root-Aggregats und aller Aggregate, die im ersten Schritt nicht verschoben wurden.
3. Daten-LIFs (logische Schnittstellen) migrieren gemäß den LIF-Failover-Regeln vom Zielknoten auf den Übernahmeknoten oder auf einen anderen Knoten im Cluster. Die LIF-Migration kann vermieden werden,

indem der `-skip-lif-migration` Parameter mit dem `storage failover takeover` Befehl verwendet wird. Im Fall einer benutzerinitiierten Übernahme werden die Daten-LIFs vor Beginn der Speicherübernahme migriert. Im Fall eines Systemabsturzes oder Ausfalls können die Daten-LIFs je nach Konfiguration zusammen mit dem Speicher oder nach Abschluss der Übernahme migriert werden.

4. Bestehende SMB-Sitzungen werden bei einem Takeover getrennt.

> Aufgrund der Funktionsweise des SMB-Protokolls werden alle SMB-Sitzungen unterbrochen (mit Ausnahme von SMB 3.0-Sitzungen, die mit Freigaben verbunden sind, für die die Eigenschaft „Kontinuierliche Verfügbarkeit“ aktiviert ist). SMB 1.0- und SMB 2.x-Sitzungen können nach einem Takeover offene Dateihandles nicht wiederherstellen, daher ist das Takeover unterbrechend und es kann zu Datenverlust kommen.

5. SMB 3.0-Sitzungen, die zu Freigaben mit aktivierter Eigenschaft „Continuous Availability“ eingerichtet sind, können nach einem Takeover-Ereignis die Verbindung zu den getrennten Freigaben wiederherstellen. Wenn an Ihrem Standort SMB 3.0-Verbindungen zu Microsoft Hyper-V verwendet werden und die Eigenschaft „Continuous Availability“ auf den zugehörigen Freigaben aktiviert ist, sind Takeover-Ereignisse für diese Sitzungen unterbrechungsfrei.

Was passiert, wenn ein Knoten, der ein Takeover durchführt, einen Panic-Zustand erreicht?

Wenn der Knoten, der das Takeover durchführt, innerhalb von 60 Sekunden nach Einleitung des Takeovers in Panik gerät, treten die folgenden Ereignisse ein:

- Der Knoten, der einen Panic ausgelöst hat, wird neu gestartet.
- Nach dem Neustart führt der Knoten Selbstwiederherstellungsoperationen durch und befindet sich nicht mehr im Takeover-Modus.
- Failover ist deaktiviert.
- Falls der Knoten nach der Aktivierung des Storage-Failovers noch einige Aggregate des Partners besitzt, können diese Aggregate mit dem `storage failover giveback` Befehl an den Partner zurückgegeben werden.

Was geschieht während der Rückgabe

Der lokale Knoten gibt die Besitzrechte an den Partnerknoten zurück, wenn Probleme behoben sind, wenn der Partnerknoten hochfährt oder wenn die Rückgabe eingeleitet wird.

Der folgende Prozess läuft im Rahmen einer normalen Rückgabeoperation ab. In dieser Darstellung hat Node A die Kontrolle über Node B übernommen. Alle Probleme auf Node B wurden behoben und es ist bereit, die Datenbereitstellung wieder aufzunehmen.

1. Alle Probleme auf Knoten B wurden behoben und es wird die folgende Meldung angezeigt: `Waiting for giveback`
2. Die Rückgabe wird durch den `storage failover giveback`-Befehl oder durch automatisches Giveback eingeleitet, wenn das System entsprechend konfiguriert ist. Damit beginnt der Prozess, bei dem die Besitzrechte an den Aggregaten und Volumes von Node B von Node A zurück an Node B übertragen werden.
3. Knoten A gibt zuerst die Kontrolle über das Root-Aggregat zurück.
4. Knoten B schließt den Hochfahrvorgang bis zum Erreichen des normalen Betriebszustands ab.
5. Sobald Knoten B im Bootvorgang den Punkt erreicht hat, an dem er die Nicht-Root-Aggregate akzeptieren kann, gibt Knoten A die Besitzrechte an den übrigen Aggregaten nacheinander zurück, bis die Rückgabe

abgeschlossen ist. Der Fortschritt der Rückgabe kann mit dem `storage failover show-giveback` Befehl überwacht werden.

> Der `storage failover show-giveback`Befehl zeigt keine Informationen über alle Vorgänge während des Storage Failover Giveback-Vorgangs an (und ist auch nicht dafür vorgesehen). Mit dem `storage failover show`Befehl lassen sich zusätzliche Details zum aktuellen Failover-Status des Knotens anzeigen, etwa ob der Knoten voll funktionsfähig ist, ein Takeover möglich ist und das Giveback abgeschlossen ist.

Die E/A wird für jedes Aggregat wieder aufgenommen, nachdem die Rückgabe für dieses Aggregat abgeschlossen ist, was das gesamte Ausfallfenster verkürzt.

HA-Richtlinie und ihre Auswirkungen auf Takeover und Giveback

ONTAP weist einem Aggregat automatisch eine HA-Richtlinie mit CFO (Controller-Failover) und SFO (Storage-Failover) zu. Diese Richtlinie legt fest, wie Speicher-Failover-Operationen für das Aggregat und seine Volumes ablaufen.

Die beiden Optionen CFO und SFO bestimmen die Aggregat-Steuerungssequenz, die ONTAP während Storage-Failover- und Giveback-Vorgängen verwendet.

Obwohl die Begriffe CFO und SFO umgangssprachlich manchmal für Storage-Failover-Operationen (Takeover und Giveback) verwendet werden, bezeichnen sie tatsächlich die HA-Richtlinie, die den Aggregaten zugewiesen ist. Beispielsweise beziehen sich die Begriffe SFO Aggregate oder CFO Aggregate einfach auf die HA-Richtlinienzuweisung des Aggregats.

Die HA-Richtlinien wirken sich wie folgt auf Takeover- und Giveback-Vorgänge aus:

- Auf ONTAP-Systemen erstellte Aggregate (mit Ausnahme des Root-Aggregats, das das Root-Volume enthält) haben eine HA-Richtlinie von SFO. Eine manuell initiierte Übernahme ist hinsichtlich der Performance optimiert, indem SFO-Aggregate (Nicht-Root-Aggregate) vor der Übernahme seriell zum Partner verschoben werden. Während des Rückgabeprozesses werden Aggregate seriell zurückgegeben, nachdem das übernommene System gestartet ist und die Management-Anwendungen online sind, sodass der Node seine Aggregate empfangen kann.
- Da bei einer Aggregatverschiebung die Eigentumsrechte an der Aggregatfestplatte neu zugewiesen und die Kontrolle von einem Knoten auf seinen Partner übertragen werden, sind nur Aggregate mit einer HA-Richtlinie vom Typ SFO für eine Aggregatverschiebung geeignet.
- Das Root-Aggregat verfügt stets über die HA-Richtlinie CFO und wird zu Beginn des Rückgabevorgangs zurückgegeben. Dies ist erforderlich, damit das übernommene System starten kann. Alle anderen Aggregate werden nacheinander zurückgegeben, nachdem das übernommene System den Startvorgang abgeschlossen hat und die Managementanwendungen online sind, sodass der Knoten seine Aggregate empfangen kann.

> Die Änderung der HA-Richtlinie eines Aggregats von SFO auf CFO ist ein Wartungsmodus-Vorgang. Diese Einstellung sollte nur auf Anweisung eines Kundendienstmitarbeiters geändert werden.

Wie sich Hintergrundaktualisierungen auf Takeover und Giveback auswirken

Hintergrundaktualisierungen der Festplatten-Firmware wirken sich unterschiedlich auf HA-Paar-Takeover-, Giveback- und Aggregatverschiebungsoperationen aus, je nachdem, wie diese Operationen initiiert werden.

Die folgende Liste beschreibt, wie sich Hintergrund-Firmware-Updates der Festplatte auf Takeover, Giveback und Aggregatverschiebung auswirken:

- Wenn auf einer Festplatte eines der beiden Knoten ein Firmware-Update im Hintergrund durchgeführt wird, verzögern sich manuell initiierte Takeover-Vorgänge, bis das Firmware-Update auf dieser Festplatte abgeschlossen ist. Dauert das Firmware-Update im Hintergrund länger als 120 Sekunden, werden die Takeover-Vorgänge abgebrochen und müssen nach Abschluss des Firmware-Updates manuell neu gestartet werden. Wenn das Takeover mit dem `-bypass-optimization`-Parameter des `storage failover takeover`-Befehls auf `true` gesetzt initiiert wurde, hat das im Hintergrund laufende Firmware-Update auf dem Zielknoten keine Auswirkungen auf das Takeover.
- Wenn auf einer Festplatte des Quellknotens (oder Übernahmeknotens) ein Hintergrund-Firmware-Update stattfindet und die Übernahme manuell mit dem `-options` Parameter des `storage failover takeover` Befehls auf `immediate` gesetzt eingeleitet wurde, beginnen die Übernahmevorgänge sofort.
- Falls auf einer Festplatte eines Knotens im Hintergrund ein Firmware-Update durchgeführt wird und es zu einem Systemabsturz kommt, beginnt sofort die Übernahme des betroffenen Knotens.
- Wird auf einer Festplatte eines der beiden Knoten gerade ein Hintergrund-Firmware-Update durchgeführt, verzögert sich die Rückgabe der Datenaggregate, bis das Firmware-Update auf dieser Festplatte abgeschlossen ist.
- Dauert die Aktualisierung der Festplatten-Firmware im Hintergrund länger als 120 Sekunden, werden die Rückgabevorgänge abgebrochen und müssen nach Abschluss der Festplatten-Firmware-Aktualisierung manuell neu gestartet werden.
- Wird auf einem der beiden Knoten im Hintergrund ein Firmware-Update für eine Festplatte durchgeführt, werden die Aggregatverschiebungsvorgänge verzögert, bis das Firmware-Update auf dieser Festplatte abgeschlossen ist. Dauert das Firmware-Update im Hintergrund länger als 120 Sekunden, werden die Aggregatverschiebungsvorgänge abgebrochen und müssen nach Abschluss des Firmware-Updates manuell neu gestartet werden. Wurde die Aggregatverschiebung mit dem `-override-destination -checks` des `storage aggregate relocation` Befehls auf `true` initiiert, hat das im Hintergrund laufende Firmware-Update auf dem Zielknoten keine Auswirkungen auf die Aggregatverschiebung.

Verwandte Informationen

- "Storage-Aggregat-Verlagerung"
- "Storage-Failover-Giveback"
- "storage failover modify"
- "storage failover show-giveback"
- "Storage-Failover-Takeover"

ONTAP automatische Takeover-Befehle

Automatisches Takeover ist auf allen unterstützten NetApp FAS, AFF und ASA Plattformen standardmäßig aktiviert. Es kann erforderlich sein, das Standardverhalten zu ändern und zu steuern, wann ein automatisches Takeover erfolgt, wenn der Partnerknoten neu startet, einen Systemabsturz hat oder angehalten wird.

Wenn das Takeover automatisch erfolgen soll, wenn der Partnerknoten…	Verwenden Sie diesen Befehl…
Neustarts oder Anhalten	`storage failover modify -node nodename -onreboot true`

Panics	`storage failover modify -node nodename -onpanic true`

E-Mail-Benachrichtigung aktivieren, wenn die Takeover-Funktion deaktiviert ist

Um umgehend benachrichtigt zu werden, falls die Takeover-Funktion deaktiviert wird, sollte das System so konfiguriert werden, dass automatische E-Mail-Benachrichtigungen für die EMS-Meldungen „`takeover impossible`“ aktiviert sind:

- `ha.takeoverImpVersion`
- `ha.takeoverImpLowMem`
- `ha.takeoverImpDegraded`
- `ha.takeoverImpUnsync`
- `ha.takeoverImpIC`
- `ha.takeoverImpHotShelf`
- `ha.takeoverImpNotDef`

Verwandte Informationen

- "storage failover modify"

ONTAP automatische Rückgabebefehle

Standardmäßig gibt der übernehmende Partnerknoten den Speicher automatisch wieder zurück, wenn der offline gegangene Knoten wieder online ist, wodurch die High-Availability-Paarbeziehung wiederhergestellt wird. In den meisten Fällen ist dies das gewünschte Verhalten. Falls die automatische Rückgabe deaktiviert werden muss, zum Beispiel um die Ursache der Übernahme vor der Rückgabe zu untersuchen, ist auf die Wechselwirkung von abweichenden Einstellungen zu achten.

Wenn Sie möchten…	Verwenden Sie diesen Befehl…
Die automatische Rückgabe wird aktiviert, sodass die Rückgabe erfolgt, sobald der übernommene Knoten hochfährt, den Status „Warten auf Rückgabe“ erreicht und die Verzögerung vor automatischer Rückgabe abgelaufen ist. Die Standardeinstellung ist „true“.	`storage failover modify -node` *`nodename`* `-auto-giveback true`

Automatische Rückgabe deaktivieren. Die Standardeinstellung ist „true“. **Hinweis:** Wenn dieser Parameter auf „false“ gesetzt wird, wird die automatische Rückgabe nach einer Übernahme im Panikfall nicht deaktiviert; die automatische Rückgabe nach einer Übernahme im Panikfall muss durch Setzen des `-auto-giveback -after-panic` Parameters auf „false“ deaktiviert werden.	`storage failover modify -node` *`nodename`* `-auto-giveback false`
Die automatische Rückgabe nach Übernahme im Panikfall ist zu deaktivieren (diese Einstellung ist standardmäßig aktiviert).	`storage failover modify -node` *`nodename`* `-auto-giveback-after-panic false`
Die automatische Rückgabe wird um eine bestimmte Anzahl von Sekunden verzögert (Standardwert ist 600). Diese Option legt die Mindestzeit fest, die ein Knoten in der Übernahme verbleibt, bevor eine automatische Rückgabe durchgeführt wird.	`storage failover modify -node` *`nodename`* `-delay-seconds` *`seconds`*

Wie sich Variationen des Befehls storage failover modify auf die automatische Rückgabe auswirken

Die Funktionsweise der automatischen Rückführung hängt davon ab, wie die Parameter des Befehls storage failover modify konfiguriert werden.

Die folgende Tabelle listet die Standardeinstellungen für die `storage failover modify` Befehlsparameter auf, die für Übernahmeereignisse gelten, die nicht durch einen Panikzustand verursacht wurden.

Parameter	Standardeinstellung
`-auto-giveback` *`true`*	*`false`*`
`true`	`-delay-seconds` *`integer`* (seconds)
600	`-onreboot` *`true`*
`false``	*`true`*

Die folgende Tabelle beschreibt, wie Kombinationen der `-onreboot` und `-auto-giveback` Parameter die automatische Rückgabe bei Übernahmeereignissen beeinflussen, die nicht durch eine Panik verursacht wurden.

`storage failover modify` verwendete Parameter	Grund der Übernahme	Erfolgt ein automatisches Giveback?
`-onreboot` *`true`* `-auto-giveback` *`true`*	Neustartbefehl	Ja
Stoppbefehl oder Neustartvorgang, der vom Service Processor ausgelöst wird	Ja	`-onreboot` *`true`* `-auto-giveback` *`false`*

Neustartbefehl	Ja	Stoppbefehl oder Neustartvorgang, der vom Service Processor ausgelöst wird

Nein	`-onreboot false`
	
	`-auto-giveback true`
		Neustartbefehl

Nicht zutreffend, in diesem Fall findet keine Übernahme statt	Stoppbefehl oder Neustartvorgang, der vom Service Processor ausgelöst wird	Ja

`-onreboot false`
 	
`-auto-giveback false`
	Neustartbefehl	Nein

Der `-auto-giveback`Parameter steuert die Rückgabe nach einem Panic und allen anderen automatischen Takeovers. Wenn der `-onreboot`Parameter auf `true`gesetzt ist und eine Übernahme aufgrund eines Reboots erfolgt, wird die automatische Rückgabe immer durchgeführt, unabhängig davon, ob der `-auto-giveback`Parameter auf `true`gesetzt ist.

Der `-onreboot`Parameter gilt für Neustarts und Halt-Befehle, die von ONTAP ausgeführt werden. Wenn der `-onreboot`Parameter auf false gesetzt ist, findet im Fall eines Knotenneustarts keine Übernahme statt. Daher kann keine automatische Rückgabe erfolgen, unabhängig davon, ob der `-auto-giveback`Parameter auf true gesetzt ist. Eine Client-Unterbrechung tritt auf.

Die Auswirkungen automatischer Rückmeldeparameterkombinationen, die in Paniksituationen gelten.

Die folgende Tabelle listet die `storage failover modify` Befehlsparameter auf, die in Paniksituationen gelten:

Parameter	Standardeinstellung
`-onpanic _true	false_`
true	`-auto-giveback-after-panic _true
false_` (Berechtigung: Erweitert)	*true*
`-auto-giveback _true	false_`

Die folgende Tabelle beschreibt, wie sich Parameterkombinationen des `storage failover modify` Befehls auf die automatische Rückgabe in Paniksituationen auswirken.

`storage failover` verwendete Parameter	Erfolgt nach einem Panic eine automatische Rückgabe?

`-onpanic true`
`-auto-giveback true`
`-auto-giveback-after-panic true`
	Ja

`-onpanic true`
`-auto-giveback true`
`-auto-giveback-after-panic false`
	Ja

`-onpanic true`
`-auto-giveback false`
`-auto-giveback-after-panic true`
	Ja

`-onpanic true`
`-auto-giveback false`
`-auto-giveback-after-panic false`
	Nein

`-onpanic false`Wenn `-onpanic`auf `false` gesetzt ist, findet keine Übernahme/Rückgabe statt, unabhängig vom Wert, der für `-auto-giveback` oder `-auto-giveback-after-panic` festgelegt ist.	Nein

Eine Übernahme kann durch einen Fehler ausgelöst werden, der nicht mit einer Panik zusammenhängt. Ein *Ausfall* tritt auf, wenn die Kommunikation zwischen einem Node und seinem Partner verloren geht, was auch als *Heartbeat-Verlust* bezeichnet wird. Wenn ein Takeover aufgrund eines Ausfalls erfolgt, wird der Giveback durch den Parameter `-onfailure` anstelle des Parameters `-auto-giveback-after-panic parameter` gesteuert.

Wenn ein Knoten in Panik gerät, sendet er ein Panikpaket an seinen Partnerknoten. Wird dieses Panikpaket aus irgendeinem Grund nicht vom Partnerknoten empfangen, kann die Panik fälschlicherweise als Fehler interpretiert werden. Ohne den Empfang des Panikpakets weiß der Partnerknoten lediglich, dass die Kommunikation unterbrochen wurde, und nicht, dass eine Panik aufgetreten ist. In diesem Fall behandelt der Partnerknoten den Kommunikationsverlust als Fehler anstatt als Panik, und die Rückgabe wird durch den `-onfailure` Parameter (und nicht durch den `-auto-giveback-after-panic parameter`) gesteuert.

Weitere Informationen zu `storage failover modify` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

ONTAP manuelle Takeover-Befehle

Sie können eine Übernahme manuell durchführen, wenn beim Partner Wartungsarbeiten erforderlich sind und in anderen ähnlichen Situationen. Je nach Zustand des Partners variiert der Befehl, den Sie zur Übernahme verwenden.

Wenn Sie möchten…	Verwenden Sie diesen Befehl…
Den Partnerknoten übernehmen	`storage failover takeover`
Der Fortschritt der Übernahme kann verfolgt werden, während die Aggregate des Partners auf den Knoten verschoben werden, der die Übernahme durchführt.	`storage failover show-takeover`
Der Storage-Failover-Status für alle Knoten im Cluster wird angezeigt.	`storage failover show`
Den Partnerknoten ohne Migration der LIFs übernehmen	`storage failover takeover -skip-lif -migration-before-takeover true`

Den Partnerknoten auch bei einer Festplatteninkompatibilität übernehmen	`storage failover takeover -allow-disk -inventory-mismatch true`
Den Partnerknoten auch bei einer ONTAP Versionsabweichung übernehmen. **Hinweis:** Diese Option wird nur während des unterbrechungsfreien ONTAP Upgrade-Prozesses verwendet.	`storage failover takeover -option allow -version-mismatch`
Den Partnerknoten übernehmen, ohne eine Aggregate-Umverteilung durchzuführen	`storage failover takeover -bypass -optimization true`
Den Partnerknoten übernehmen, bevor dieser seine Speicherressourcen ordnungsgemäß schließen kann	`storage failover takeover -option immediate`

Bevor Sie den storage failover-Befehl mit der Option "immediate" ausführen, müssen die Data-LIFs mithilfe des folgenden Befehls auf einen anderen Node migriert werden: `network interface migrate-all -node` *`node`*

Weitere Informationen zu `network interface migrate-all` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Wenn Sie den `storage failover takeover -option immediate` Befehl angeben, ohne vorher die Daten-LIFs zu migrieren, wird die Daten-LIF-Migration vom Knoten erheblich verzögert, selbst wenn die `skip-lif-migration-before-takeover` Option nicht angegeben wird.

Wenn die Option „sofort“ angegeben wird, wird die ausgehandelte Übernahmeoptimierung umgangen, selbst wenn die Option „bypass-optimization“ auf *false* gesetzt ist.

Verschiebung von Epsilon für bestimmte manuell initiierte Takeovers

Sie sollten Epsilon verschieben, wenn Sie davon ausgehen, dass manuell eingeleitete Übernahmen dazu führen könnten, dass Ihr Speichersystem nur einen unerwarteten Knotenausfall von einem clusterweiten Quorumverlust entfernt ist.

Über diese Aufgabe

Für geplante Wartungsarbeiten muss einer der Knoten in einem HA-Paar übernommen werden. Das Cluster-weite Quorum muss aufrechterhalten werden, um ungeplante Unterbrechungen der Client-Daten für die verbleibenden Knoten zu verhindern. In einigen Fällen kann die Übernahme dazu führen, dass der Cluster nur noch einen unerwarteten Knotenausfall vom clusterweiten Verlust des Quorums entfernt ist.

Dies kann auftreten, wenn der zu übernehmende Knoten Epsilon enthält oder wenn der Knoten mit Epsilon nicht fehlerfrei ist. Zur Aufrechterhaltung eines widerstandsfähigeren Clusters kann Epsilon auf einen fehlerfreien Knoten übertragen werden, der nicht übernommen wird. Typischerweise wäre dies der HA Partner.

Nur gesunde und teilnahmeberechtigte Knoten nehmen an der Quorumsabstimmung teil. Um ein clusterweites Quorum aufrechtzuerhalten, sind mehr als N/2 Stimmen erforderlich (wobei N die Summe der gesunden, teilnahmeberechtigten, online befindlichen Knoten darstellt). In Clustern mit einer geraden Anzahl online befindlicher Knoten verleiht Epsilon dem Knoten, dem es zugeordnet ist, zusätzliches Stimmgewicht zur Aufrechterhaltung des Quorums.

Obwohl die Abstimmung zur Clusterbildung mithilfe des `cluster modify -eligibility false` Befehls geändert werden kann, sollte dies nur in Situationen wie der Wiederherstellung

der Knotenkonfiguration oder bei längerer Wartung eines Knotens erfolgen. Wenn ein Knoten als nicht berechtigt festgelegt wird, stellt er keine SAN-Daten mehr bereit, bis er wieder als berechtigt markiert und neu gestartet wird. Auch der NAS-Datenzugriff auf den Knoten kann beeinträchtigt sein, wenn der Knoten nicht berechtigt ist.

Schritte

1. Den Clusterstatus überprüfen und bestätigen, dass Epsilon von einem fehlerfreien Knoten gehalten wird, der nicht übernommen wird:

   a. Zur erweiterten Berechtigungsstufe wechseln und bestätigen, dass fortgefahren werden soll, wenn die Aufforderung für den erweiterten Modus erscheint (*>):

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   b. Ermitteln Sie, welcher Knoten Epsilon enthält:

      ```
      cluster show
      ```

      Im folgenden Beispiel enthält Node1 das Epsilon:

Node	Systemzustand	Teilnahmeberechtigung	Epsilon
Node1 Node2	wahr wahr	wahr wahr	wahr falsch

      Falls der Knoten, den Sie übernehmen möchten, kein Epsilon enthält, ist mit Schritt 4 fortzufahren.

   Weitere Informationen zu `cluster show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

2. Epsilon vom Knoten entfernen, der übernommen werden soll:

   ```
   cluster modify -node Node1 -epsilon false
   ```

3. Epsilon dem Partnerknoten (in diesem Beispiel Node2) zuweisen:

   ```
   cluster modify -node Node2 -epsilon true
   ```

4. Die Übernahme wird durchgeführt:

   ```
   storage failover takeover -ofnode node_name
   ```

5. Zurück zur Administrator-Privilegstufe:

   ```
   set -privilege admin
   ```

Verwandte Informationen

- "storage failover show"
- "Storage-Failover-Takeover"

ONTAP manuelle Rückgabebefehle

Es ist möglich, eine normale Rückgabe, eine Rückgabe mit Beendigung von Prozessen auf dem Partnerknoten oder eine erzwungene Rückgabe durchzuführen.

Vor der Durchführung einer Rückgabe müssen die defekten Laufwerke im übernommenen System wie in "Festplatten- und Aggregatverwaltung" beschrieben entfernt werden.

Wenn die Rückgabe unterbrochen wird

Wenn der Übernahmeknoten während des Rückgabeprozesses einen Ausfall oder einen Stromausfall erleidet, stoppt dieser Prozess und der Übernahmeknoten kehrt in den Übernahmemodus zurück, bis der Ausfall behoben oder die Stromversorgung wiederhergestellt ist.

Dies hängt jedoch von der Phase der Rückgabe ab, in der der Fehler aufgetreten ist. Wenn beim Knoten während des teilweisen Rückgabestatus (nachdem das Root-Aggregat zurückgegeben wurde) ein Fehler oder ein Stromausfall auftritt, kehrt er nicht in den Übernahmemodus zurück. Stattdessen kehrt der Knoten in den Modus der teilweisen Rückgabe zurück. Tritt dies auf, wird der Vorgang abgeschlossen, indem die Rückgabeoperation wiederholt wird.

Wenn das Giveback abgelehnt wird

Wird die Rückgabe abgelehnt, müssen die EMS-Meldungen geprüft werden, um die Ursache zu ermitteln. Abhängig vom Grund oder von den Gründen kann entschieden werden, ob die Ablehnungen gefahrlos außer Kraft gesetzt werden können.

Der `storage failover show-giveback` Befehl zeigt den Fortschritt der Rückgabe an und gibt an, welches Subsystem die Rückgabe gegebenenfalls abgelehnt hat. Weiche Vetos können überschrieben werden, harte Vetos hingegen nicht, selbst wenn sie erzwungen werden. Die folgenden Tabellen fassen die weichen Vetos zusammen, die nicht überschrieben werden sollten, sowie empfohlene Alternativen.

Die EMS-Details zu etwaigen Giveback-Vetos lassen sich mit dem folgenden Befehl anzeigen:

```
event log show -node * -event gb*
```

Weitere Informationen zu `event log show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Rückgabe des Root-Aggregats

Diese Vetos gelten nicht für Root-Aggregat-Umsiedlungsmaßnahmen:

Vetoing-Subsystemmodul	Problemumgehung
vfiler_low_level	Die SMB-Sitzungen, die das Veto verursachen, müssen beendet werden, oder die SMB-Anwendung, die die offenen Sitzungen hergestellt hat, muss heruntergefahren werden. Das Übergehen dieses Vetos könnte dazu führen, dass die Anwendung, die SMB verwendet, abrupt die Verbindung trennt und Daten verliert.
Datenträgerprüfung	Alle ausgefallenen oder umgangenen Datenträger sollten vor dem Rückgabeversuch entfernt werden. Wenn Datenträger bereinigt werden, sollte abgewartet werden, bis der Vorgang abgeschlossen ist. Das Aufheben dieses Vetos kann zu einem Ausfall führen, wenn Aggregate oder Volumes aufgrund von Reservierungskonflikten oder nicht zugänglichen Festplatten offline gehen.

Rückgabe der SFO Aggregate

Diese Vetos gelten nicht für Root-Aggregat-Umsiedlungsmaßnahmen:

Vetoing-Subsystemmodul	Problemumgehung
Lock Manager	Die SMB-Anwendungen, die geöffnete Dateien haben, sollten ordnungsgemäß heruntergefahren werden, oder diese Volumes in ein anderes Aggregat verschoben werden. Das Außerkraftsetzen dieses Vetos führt zum Verlust des SMB-Sperrstatus, was zu Unterbrechungen und Datenverlust führt.
Lock Manager NDO	Warten Sie, bis die Sperren gespiegelt sind. Das Übergehen dieses Vetos führt zu Unterbrechungen bei Microsoft Hyper-V-virtuellen Maschinen.
RAID	Die EMS-Meldungen geben Aufschluss über die Ursache des Vetos: Falls das Veto auf nvfile zurückzuführen ist, sollten die offline befindlichen Volumes und Aggregate online geschaltet werden. Wenn Datenträger-Hinzufügen- oder Datenträgereigentumsübertragungs-Operationen im Gange sind, abwarten, bis diese abgeschlossen sind. Falls das Veto auf einen Konflikt mit einem Aggregatnamen oder einer UUID zurückzuführen ist, sollte das Problem behoben werden. Wenn das Veto auf eine Spiegelsynchronisierung, eine Spiegelverifizierung oder Offline-Festplatten zurückzuführen ist, kann das Veto überschrieben werden und der Vorgang startet nach der Rückgabe erneut.
Datenträgerinventar	Fehlerbehebung zur Identifizierung und Behebung der Problemursache. Der Zielknoten kann möglicherweise die zu einem migrierten Aggregat gehörenden Datenträger nicht sehen. Nicht zugängliche Datenträger können zu nicht zugänglichen Aggregaten oder Volumes führen.
Volume-Move-Vorgang	Fehlerbehebung zur Identifizierung und Behebung der Problemursache. Dieses Veto verhindert, dass der Vorgang zum Verschieben des Volumes während der wichtigen Umstellungsphase abgebrochen wird. Wenn der Vorgang während der Umstellungsphase abgebrochen wird, könnte das Volume nicht mehr erreichbar sein.

Befehle zur Durchführung einer manuellen Rückgabe

Sie können auf einem Node in einem HA-Paar manuell eine Rückgabe initiieren, um den Speicher nach Abschluss der Wartung oder der Behebung von Problemen, die die Übernahme verursacht haben, an den ursprünglichen Eigentümer zurückzugeben.

Wenn Sie möchten…	Verwenden Sie diesen Befehl…
Speicher an einen Partnerknoten zurückgeben	`storage failover giveback -ofnode` *`nodename`*
Speicherplatz kann auch dann zurückgegeben werden, wenn sich der Partner nicht im Modus „Warten auf Rückgabe“ befindet.	`storage failover giveback -ofnode` *`nodename`* `-require-partner-waiting false` Diese Option sollte nur verwendet werden, wenn ein längerer Clientausfall akzeptabel ist.
Speicher auch dann zurückgeben, wenn Prozesse den Giveback-Vorgang verhindern (Giveback erzwingen)	`storage failover giveback -ofnode` *`nodename`* `-override-vetoes true` Die Nutzung dieser Option kann unter Umständen zu längeren Client-Ausfällen führen oder dazu, dass Aggregate und Volumes nach der Rückmeldung nicht online gehen.
Nur die CFO-Aggregate (das Root-Aggregat) zurückgeben	`storage failover giveback -ofnode` *`nodename`* `-only-cfo-aggregates true`
Der Fortschritt der Rückgabe kann nach Ausführung des Befehls „giveback“ überwacht werden.	`storage failover show-giveback`

Verwandte Informationen

- "Storage-Failover-Giveback"
- "storage failover show-giveback"

Test von Takeover und Giveback in ONTAP

Nachdem alle Aspekte Ihres HA-Paares konfiguriert wurden, sollte überprüft werden, ob es wie erwartet arbeitet und während Übernahme- und Rückgabevorgängen den unterbrechungsfreien Zugriff auf den Speicher beider Knoten aufrechterhält. Während des Übernahmevorgangs sollte der lokale (oder übernehmende) Knoten weiterhin die Daten bereitstellen, die normalerweise vom Partnerknoten bereitgestellt werden. Während der Rückgabe sollten Kontrolle und Bereitstellung des Speichers des Partners wieder an den Partnerknoten zurückkehren.

Schritte

1. Die Verkabelung der HA Interconnect-Kabel sollte überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie fest sitzt.
2. Es sollte möglich sein, auf beiden Knoten für jedes lizenzierte Protokoll Dateien zu erstellen und abzurufen.
3. Führen Sie den folgenden Befehl aus:

   `storage failover takeover -ofnode partnernode`

   Weitere Informationen zu `storage failover takeover` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

4. Einer der folgenden Befehle bestätigt, dass die Übernahme erfolgt ist:

   `storage failover show-takeover`

   `storage failover show`

   Wenn Sie die `storage failover` Option des `-auto-giveback` Befehls aktiviert haben:

Node	Partner	Übernahme möglich	Statusbeschreibung
Knoten 1	Knoten 2	-	Warten auf Giveback
Knoten 2	Knoten 1	false	Bei einer Übernahme wird die automatische Rückgabe nach einer bestimmten Anzahl von Sekunden eingeleitet.

   Wenn Sie die `storage failover` Option des `-auto-giveback` Befehls deaktiviert haben:

Node	Partner	Übernahme möglich	Statusbeschreibung
Knoten 1	Knoten 2	-	Warten auf Giveback
Knoten 2	Knoten 1	false	Bei der Übernahme

5. Alle Datenträger, die zum Partnerknoten (Node2) gehören und vom Übernahmeknoten (Node1) erkannt werden können, werden angezeigt:

   `storage disk show -home node2 -ownership`

   Der folgende Befehl zeigt alle zu Node2 gehörenden Datenträger an, die von Node1 erkannt werden können:
   `cluster::> storage disk show -home node2 -ownership`

Festplatte	Aggregat	Start	Eigentümer	DR-Startseite	Home-ID	Owner-ID	DR Home ID	Reserver	Pool
1.0.2	-	node2	node2	-	4078312453	4078312453	-	4078312452	Pool0
1.0.3	-	node2	node2	-	4078312453	4078312453	-	4078312452	Pool0

6. Bestätigen Sie, dass der Übernahmeknoten (Node1) die Aggregate des Partnerknotens (Node2) kontrolliert:

   `aggr show -fields home-id,home-name,is-home`

Aggregat	Heim-ID	home-nameh	ist Zuhause
aggr0_1	2014942045	node1	true
aggr0_2	4078312453	node2	false
aggr1_1	2014942045	node1	true

aggr1_2	4078312453	node2	false

Während der Übernahme ist der Wert “is-home” der Aggregate des Partner-Node falsch.

7. Den Datendienst des Partnerknotens zurückgeben, nachdem die Meldung „`Warten auf Rückgabe`“ angezeigt wird:

   ```
   storage failover giveback -ofnode partnernode
   ```

8. Einer der folgenden Befehle zeigt den Fortschritt der Rückgabeoperation an:

   ```
   storage failover show-giveback
   ```

   ```
   storage failover show
   ```

9. Fahren Sie je nachdem fort, ob die Meldung angezeigt wurde, dass das Giveback erfolgreich abgeschlossen wurde:

Wenn Übernahme und Rückgabe…	Dann…
Wurden erfolgreich abgeschlossen	Schritt 2 bis Schritt 8 werden auf dem Partnerknoten wiederholt.
Fehler	Den Fehler bei der Übernahme oder Rückgabe beheben und anschließend dieses Verfahren erneut ausführen.

Verwandte Informationen

- "Speicherdatenträger anzeigen"
- "Storage-Failover-Giveback"
- "storage failover show"
- "storage failover show-giveback"

ONTAP Befehle zur Überwachung eines HA-Paares

Sie können ONTAP Befehle verwenden, um den Status des HA Paars zu überwachen. Wenn eine Übernahme erfolgt, lässt sich auch die Ursache der Übernahme feststellen.

Wenn Sie überprüfen möchten	Verwenden Sie diesen Befehl
Ob ein Failover aktiviert ist oder bereits stattgefunden hat oder Gründe, warum ein Failover derzeit nicht möglich ist	`storage failover show`
Die Knoten, auf denen die Einstellung „Storage Failover HA-Modus“ aktiviert ist, werden angezeigt. Der Wert muss auf „ha“ gesetzt werden, damit der Knoten an einer Storage Failover (HA-Paar) Konfiguration teilnimmt.	`storage failover show -fields mode`
Ob Hardware-unterstützte Übernahme aktiviert ist	`storage failover hwassist show`

Die Historie der Hardware-unterstützt Übernahmeereignisse, die aufgetreten sind	`storage failover hwassist stats show`
Der Fortschritt einer Übernahmeoperation, während die Aggregate des Partners auf den Knoten übertragen werden, der die Übernahme durchführt	`storage failover show-takeover`
Der Fortschritt einer Rückgabeoperation bei der Rückgabe von Aggregaten an den Partnerknoten	`storage failover show-giveback`
Ob ein Aggregat während einer Übernahme oder Rückgabe seinen Home-Status hat	`aggregate show -fields home-id,owner-id,home-name,owner-name,is-home`
Ob Cluster HA aktiviert ist (gilt nur für Cluster mit zwei Knoten)	`cluster ha show`
Der HA-Zustand der Komponenten eines HA-Paares (auf Systemen, die den HA-Zustand verwenden)	`ha-config show`Dies ist ein Befehl im Wartungsmodus.

Von den Befehlen „storage failover show-type“ angezeigte Knotenzustände

Die folgende Liste beschreibt die Knotenzustände, die der `storage failover show` Befehl anzeigt.

Knotenstatus	Beschreibung
Verbindung zu partner_name hergestellt, automatische Übernahme deaktiviert.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Die automatische Übernahme des Partnerknotens ist deaktiviert.
Warten auf partner_name, Rückgabe der Partner-Ersatzfestplatten ausstehend.	Der lokale Knoten kann keine Informationen mit dem Partnerknoten über die HA-Verbindung austauschen. Die Rückgabe der SFO Aggregate an den Partner ist abgeschlossen, aber die Ersatzfestplatten des Partners sind weiterhin im Besitz des lokalen Knotens. • Der `storage failover show-giveback`Befehl liefert weitere Informationen.
Warten auf partner_name. Warten auf Synchronisierung der Partnersperre.	Der lokale Knoten kann über die HA Interconnect keine Informationen mit dem Partnerknoten austauschen und wartet auf die Partner-Sperrsynchronisierung.
Warten auf partner_name. Warten auf die Verfügbarkeit der Clusteranwendungen auf dem lokalen Node.	Der lokale Knoten kann über die HA Interconnect keine Informationen mit dem Partnerknoten austauschen und wartet darauf, dass die Clusteranwendungen online gehen.
Übernahme geplant. Der Zielknoten verlagert seine SFO-Aggregate zur Vorbereitung der Übernahme.	Die Übernahmeverarbeitung wurde gestartet. Der Zielknoten verlegt die Eigentumsrechte an seinen SFO-Aggregaten im Vorfeld der Übernahme.
Übernahme geplant. Der Zielknoten hat seine SFO-Aggregate zur Vorbereitung der Übernahme verlegt.	Die Übernahmeverarbeitung wurde gestartet. Der Zielknoten hat die Eigentumsverhältnisse seiner SFO-Aggregate im Vorfeld der Übernahme verlagert.

Übernahme geplant. Warten auf Deaktivierung von Hintergrund-Firmware-Updates auf dem lokalen Knoten. Ein Firmware-Update wird derzeit auf dem Node durchgeführt.	Die Übernahmeverarbeitung wurde gestartet. Das System wartet darauf, dass die Hintergrund-Firmware-Aktualisierungsvorgänge auf dem lokalen Knoten abgeschlossen werden.
Verlagerung der SFO Aggregate zum übernehmenden Node in Vorbereitung auf die Übernahme.	Der lokale Knoten verlagert die Eigentumsrechte an seinen SFO Aggregaten auf den übernehmenden Knoten im Vorfeld der Übernahme.
SFO Aggregate wurden auf den übernehmenden Node verschoben. Warten darauf, dass der übernehmende Node übernimmt.	Die Übertragung der Eigentumsrechte an den SFO Aggregaten vom lokalen Knoten auf den übernehmenden Knoten ist abgeschlossen. Das System wartet auf die Übernahme durch den übernehmenden Knoten.
SFO Aggregate werden zu partner_name verschoben. Warten auf die Deaktivierung von Hintergrund-Firmware-Updates auf dem lokalen Knoten. Ein Firmware-Update wird derzeit auf dem Node durchgeführt.	Die Übertragung der Zuständigkeit für SFO Aggregate vom lokalen Knoten auf den übernehmenden Knoten ist im Gange. Das System wartet darauf, dass die Hintergrund-Firmware-Aktualisierungsvorgänge auf dem lokalen Knoten abgeschlossen werden.
SFO Aggregate werden zu partner_name verschoben. Es wird darauf gewartet, die Hintergrund-Firmware-Updates für Festplatten auf partner_name zu deaktivieren. Ein Firmware-Update wird derzeit auf dem Node durchgeführt.	Die Übertragung der Zuständigkeit für SFO Aggregate vom lokalen Knoten auf den übernehmenden Knoten ist im Gange. Das System wartet auf den Abschluss von Hintergrund-Firmware-Aktualisierungsvorgängen auf dem Partnerknoten.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Vorheriger Übernahmeversuch wurde abgebrochen, da reason. Der lokale Node besitzt einige SFO Aggregate des Partners. Eine erneute Übernahme des Partners mit dem `-bypass-optimization` Parameter auf true übernimmt die verbleibenden Aggregate, alternativ gibt eine Rückgabe des Partners die verlagerten Aggregate zurück.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Der vorherige Übernahmeversuch wurde aufgrund des unter „Grund“ angezeigten Grundes abgebrochen. Der lokale Knoten besitzt einige SFO Aggregate seines Partners. • Entweder eine erneute Übernahme des Partnerknotens durchführen, wobei der Parameter „-bypass-optimization“ auf „true“ gesetzt wird, um die verbleibenden SFO-Aggregate zu übernehmen, oder eine Rückgabe des Partners durchführen, um die verschobenen Aggregate zurückzugeben.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Der vorherige Übernahmeversuch wurde abgebrochen. Der lokale Node besitzt einige SFO Aggregate des Partners. Eine erneute Übernahme des Partners mit dem `-bypass-optimization` Parameter auf true übernimmt die verbleibenden Aggregate, alternativ gibt eine Rückgabe des Partners die verlagerten Aggregate zurück.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Der vorherige Übernahmeversuch wurde abgebrochen. Der lokale Knoten besitzt einige SFO Aggregate seines Partners. • Entweder eine erneute Übernahme des Partnerknotens durchführen, wobei der Parameter „-bypass-optimization“ auf „true“ gesetzt wird, um die verbleibenden SFO-Aggregate zu übernehmen, oder eine Rückgabe des Partners durchführen, um die verschobenen Aggregate zurückzugeben.

Warten auf partner_name. Vorheriger Übernahmeversuch wurde abgebrochen, da reason. Der lokale Node besitzt einige SFO Aggregate des Partners. Eine erneute Übernahme des Partners mit dem Parameter „-bypass-optimization“ auf „true“ übernimmt die verbleibenden Aggregate, alternativ gibt ein Giveback des Partners die verlagerten Aggregate zurück.	Der lokale Knoten kann keine Informationen mit dem Partnerknoten über die HA-Verbindung austauschen. Der vorherige Übernahmeversuch wurde aufgrund des unter „Grund“ angezeigten Grundes abgebrochen. Der lokale Knoten besitzt einige SFO Aggregate seines Partners. • Entweder eine erneute Übernahme des Partnerknotens durchführen, wobei der Parameter „-bypass-optimization“ auf „true“ gesetzt wird, um die verbleibenden SFO-Aggregate zu übernehmen, oder eine Rückgabe des Partners durchführen, um die verschobenen Aggregate zurückzugeben.
Warten auf partner_name. Der vorherige Übernahmeversuch wurde abgebrochen. Der lokale Node besitzt einige SFO Aggregate des Partners. Eine erneute Übernahme des Partners mit dem Parameter „-bypass-optimization“ auf „true“ übernimmt die verbleibenden Aggregate, alternativ gibt ein Giveback des Partners die verlagerten Aggregate zurück.	Der lokale Knoten kann keine Informationen mit dem Partnerknoten über die HA-Verbindung austauschen. Der vorherige Übernahmeversuch wurde abgebrochen. Der lokale Knoten besitzt einige SFO Aggregate seines Partners. • Entweder eine erneute Übernahme des Partnerknotens durchführen, wobei der Parameter „-bypass-optimization“ auf „true“ gesetzt wird, um die verbleibenden SFO-Aggregate zu übernehmen, oder eine Rückgabe des Partners durchführen, um die verschobenen Aggregate zurückzugeben.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Der vorherige Übernahmeversuch wurde abgebrochen, da die Deaktivierung der Hintergrund-Disk-Firmware-Aktualisierung (BDFU) auf dem lokalen Node fehlgeschlagen ist.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Der vorherige Übernahmeversuch wurde abgebrochen, da das Hintergrund-Firmware-Update der Festplatte auf dem lokalen Knoten nicht deaktiviert war.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Vorheriger Übernahmeversuch wurde abgebrochen, da reason.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Der vorherige Übernahmeversuch wurde aufgrund des unter „Grund“ angezeigten Grundes abgebrochen.
Warten auf partner_name. Vorheriger Übernahmeversuch wurde abgebrochen, da reason.	Der lokale Knoten kann keine Informationen mit dem Partnerknoten über die HA-Verbindung austauschen. Der vorherige Übernahmeversuch wurde aufgrund des unter „Grund“ angezeigten Grundes abgebrochen.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Der vorherige Übernahmeversuch von partner_name wurde abgebrochen, weil reason.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Der vorherige Übernahmeversuch durch den Partnerknoten wurde aufgrund des unter „Grund“ angezeigten Grundes abgebrochen.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Vorheriger Übernahmeversuch von partner_name wurde abgebrochen.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Der vorherige Übernahmeversuch des Partnerknotens wurde abgebrochen.

Warten auf partner_name. Der vorherige Übernahmeversuch von partner_name wurde abgebrochen, weil reason.	Der lokale Knoten kann keine Informationen mit dem Partnerknoten über die HA-Verbindung austauschen. Der vorherige Übernahmeversuch durch den Partnerknoten wurde aufgrund des unter „Grund“ angezeigten Grundes abgebrochen.
Der vorherige Rückgabevorgang ist im Modul: Modulname fehlgeschlagen. Die automatische Rückgabe wird in number of seconds Sekunden eingeleitet.	Der vorherige Rückgabeversuch ist im Modul module_name fehlgeschlagen. Die automatische Rückgabe wird in number of seconds Sekunden eingeleitet. • Der `storage failover show-giveback`Befehl liefert weitere Informationen.
Node besitzt die Aggregate des Partners im Rahmen des unterbrechungsfreien Controller-Upgrade-Verfahrens.	Der Knoten besitzt die Aggregate seines Partners aufgrund des derzeit laufenden nicht unterbrechenden Controller Upgrade Verfahrens.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Der Knoten besitzt Aggregate, die zu einem anderen Knoten im Cluster gehören.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Der Knoten besitzt Aggregate, die zu einem anderen Knoten im Cluster gehören.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Warten auf Synchronisierung der Partnersperre.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Das System wartet auf den Abschluss der Partner-Lock-Synchronisierung.
Verbindung zu partner_name hergestellt. Warten auf die Verfügbarkeit der Clusteranwendungen auf dem lokalen Node.	Die HA-Verbindung ist aktiv und kann Daten an den Partnerknoten übertragen. Das System wartet darauf, dass die Clusteranwendungen auf dem lokalen Knoten online sind.
Im Nicht-HA-Modus ist ein Neustart erforderlich, um den gesamten NVRAM zu nutzen.	Storage-Failover ist nicht möglich. Die HA-Mode-Option ist auf non_ha konfiguriert. • Der Knoten muss neu gestartet werden, damit der gesamte NVRAM genutzt werden kann.
Nicht-HA-Modus. Der Node muss neu gestartet werden, um HA zu aktivieren.	Storage-Failover ist nicht möglich. • Der Knoten muss neu gestartet werden, um die HA-Funktionalität zu aktivieren.
Nicht-HA-Modus.	Storage-Failover ist nicht möglich. Die HA-Mode-Option ist auf non_ha konfiguriert. • Sie müssen den `storage failover modify -mode ha -node nodename` Befehl auf beiden Nodes im HA-Paar ausführen und anschließend die Nodes neu starten, um die HA-Fähigkeit zu aktivieren.

Verwandte Informationen

- "ONTAP-Befehlsreferenz"
- "cluster ha show"
- "Storage Failover Hardware-unterstützt"

- "storage failover modify"
- "storage failover show"
- "storage failover show-giveback"

ONTAP Befehle zum Aktivieren und Deaktivieren von Storage Failover

Die folgenden Befehle dienen zum Aktivieren und Deaktivieren der Storage-Failover-Funktionalität.

Wenn Sie möchten…	Verwenden Sie diesen Befehl…
Takeover aktivieren	`storage failover modify -enabled true -node` *`nodename`*
Takeover deaktivieren	`storage failover modify -enabled false -node` *`nodename`*

Die Speicherausfallsicherung sollte nur dann deaktiviert werden, wenn dies im Rahmen einer Wartungsmaßnahme erforderlich ist.

Verwandte Informationen

- "storage failover modify"

ONTAP Knoten in Zwei-Node-Clustern anhalten oder neu starten, ohne eine Übernahme einzuleiten

Ein Halt oder Neustart eines Knotens in einem Zwei-Node-Cluster ohne Einleitung einer Übernahme erfolgt, wenn bestimmte Hardware-Wartungsarbeiten an einem Knoten oder einem Shelf durchgeführt werden und die Ausfallzeit durch das Weiterbetreiben des Partnerknotens begrenzt werden soll oder wenn Probleme eine manuelle Übernahme verhindern und die Aggregate des Partnerknotens weiterhin in Betrieb bleiben und Daten bereitstellen sollen. Zusätzlich kann es vorkommen, dass der technische Support im Rahmen der Fehlerbehebung diese Vorgehensweise empfiehlt.

Über diese Aufgabe

- Bevor Sie die Übernahme verhindern (mithilfe des `-inhibit-takeover true` Parameters), deaktivieren Sie die Cluster HA.

- In einem Zwei-Node-Cluster stellt Cluster HA sicher, dass der Ausfall eines Knotens den Cluster nicht deaktiviert. Wenn Cluster HA jedoch nicht deaktiviert wird, bevor der `-inhibit-takeover true` Parameter verwendet wird, stellen beide Knoten die Datenbereitstellung ein.
- Wenn versucht wird, einen Node anzuhalten oder neu zu starten, bevor Cluster HA deaktiviert wird, gibt ONTAP eine Warnung aus und weist darauf hin, dass Cluster HA deaktiviert werden muss.

- Sie migrieren LIFs (logische Schnittstellen) zu dem Partner-Node, der online bleiben soll.
- Wenn sich auf dem Knoten, den Sie anhalten oder neu starten, Aggregate befinden, die Sie behalten möchten, werden diese auf den Knoten verschoben, der online bleiben soll.

Schritte

1. Überprüfen Sie, ob beide Knoten fehlerfrei sind:

   ```
   cluster show
   ```

   Für beide Knoten `true` erscheint es in der `Health` Spalte.

   ```
   cluster::> cluster show
   Node          Health  Eligibility
   ------------ ------- ------------
   node1         true     true
   node2         true     true
   ```

   Weitere Informationen zu `cluster show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

2. Migrieren Sie alle LIFs von dem Knoten, den Sie anhalten oder neu starten möchten, auf den Partnerknoten:

   ```
   network interface migrate-all -node <node_name>
   ```

   Weitere Informationen zu `network interface migrate-all` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

3. Wenn sich auf dem Knoten Aggregate befinden, die Sie beim Anhalten oder Neustarten des Knotens online halten möchten, verschieben Sie diese auf den Partnerknoten.

   a. Zeigen Sie die Aggregate auf dem Knoten, den Sie anhalten oder neu starten werden, an:

      ```
      storage aggregates show -node <node_name>
      ```

      Beispielsweise ist node1 der Knoten, der angehalten oder neu gestartet wird:

      ```
      cluster::> storage aggregates show -node node1
      Aggregate  Size  Available  Used%  State  #Vols   Nodes   RAID
      Status
      ---------  ----  ---------  -----  -----  -----   -----   ----
      ------
      aggr0_node_1_0
                744.9GB   32.68GB   96% online       2 node1    raid_dp,
      ```

```
normal
aggr1       2.91TB    2.62TB   10% online       8 node1    raid_dp,

normal
aggr2
            4.36TB    3.74TB   14% online      12 node1    raid_dp,

normal
test2_aggr  2.18TB    2.18TB    0% online       7 node1    raid_dp,

normal
4 entries were displayed.
```

b. Verschieben Sie die Aggregate auf den Partnerknoten:

```
storage aggregate relocation start -node <node_name> -destination
<node_name> -aggregate-list <aggregate_name>
```

Beispielsweise werden die Aggregate aggr1, aggr2 und test2_aggr von node1 auf node2 verschoben:

`storage aggregate relocation start -node` *`node1`* `-destination` *`node2`* `-aggregate -list` *`aggr1`*`,`*`aggr2`*`,`*`test2_aggr`*

4. Cluster-HA deaktivieren:

```
cluster ha modify -configured false
```

Wenn Cluster-HA deaktiviert ist, wird Epsilon automatisch auf Knoten 1 verschoben. Die Rückgabe bestätigt, dass HA deaktiviert ist: `Notice: HA is disabled`

Dieser Vorgang deaktiviert das Storage-Failover nicht.

5. Wenn der anzuhaltende oder neu zu startende Knoten Knoten 1 ist, verschieben Sie Epsilon zu Knoten 2:
   a. Stellen Sie die Berechtigungsstufe auf „Erweitert“ ein:

```
set -privilege advanced
```

   b. Überprüfen Sie, ob Knoten 2 intakt und für Epsilon geeignet ist:

```
cluster show
```

   c. Entfernen Sie Epsilon von Knoten 1:

```
cluster modify -node <node1_name> -epsilon false
```

d. Weisen Sie Knoten 2 Epsilon zu:

```
cluster modify -node <node2_name> -epsilon true
```

e. Überprüfen Sie, ob Epsilon auf Knoten 2 ist:

```
cluster show
```

6. Anhalten oder Neustarten und Übernahme des Zielknotens verhindern:

Den Node anhalten, ohne eine Übernahme einzuleiten:	`system node halt -node _node_name_ -inhibit-takeover true`
Starten Sie den Knoten neu, ohne die Übernahme einzuleiten:	`system node reboot -node _node_name_ -inhibit-takeover true`

In der Befehlsausgabe erscheint eine Warnung, ob Sie fortfahren möchten, geben Sie `y` ein.

7. Überprüfen Sie, ob sich der noch online befindliche Knoten in einem fehlerfreien Zustand befindet (während der Partner ausgefallen ist):

```
cluster show
```

Für den Online-Knoten, `true` erscheint in der `Health` Spalte.

In der Ausgabe des Befehls wird eine Warnung angezeigt, dass Cluster-HA nicht konfiguriert ist. Sie können die Warnung ignorieren.

8. Führen Sie die Aktionen aus, die ein Anhalten oder einen Neustart des Knotens erfordern.
9. Starten Sie den offline geschalteten Node über die LOADER-Eingabeaufforderung:

```
boot_ontap
```

10. Überprüfen Sie, ob beide Knoten fehlerfrei sind:

```
cluster show
```

Für beide Knoten `true` erscheint es in der `Health` Spalte.

> In der Ausgabe des Befehls wird eine Warnung angezeigt, dass Cluster-HA nicht konfiguriert ist. Die Warnung kann zu diesem Zeitpunkt ignoriert werden.

11. Cluster-HA wieder aktivieren:

```
cluster ha modify -configured true
```

12. Wenn Sie zuvor in diesem Verfahren Aggregate auf den Partnerknoten verschoben haben, verschieben Sie sie zurück auf ihren Heimatknoten.

```
storage aggregate relocation start -node <node_name> -destination
<node_name> -aggregate-list <aggregate_name>
```

Beispielsweise werden die Aggregate aggr1, aggr2 und test2_aggr vom Knoten node2 zum Knoten node1 verschoben:
`storage aggregate relocation start -node node2 -destination node1 -aggregate -list aggr1,aggr2,test2_aggr`

13. LIFs auf ihre Home-Ports zurückführen:
    a. LIFs anzeigen, die nicht zu Hause sind:

```
network interface show -is-home false
```

Weitere Informationen zu `network interface show` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

    b. Falls es nicht-Home-LIFs gibt, die nicht vom ausgefallenen Node migriert wurden, sollte vor dem Zurücksetzen überprüft werden, ob eine sichere Verschiebung möglich ist.
    c. Wenn es sicher ist, tun Sie dies und setzen Sie alle LIFs auf ihre Ausgangsposition zurück.

```
network interface revert *
```

Weitere Informationen zu `network interface revert` finden sich in der "ONTAP-Befehlsreferenz".

Verwandte Informationen

- "cluster ha modify"
- "Start der Verlagerung des Storage Aggregats"

Verschlüsselung für ONTAP HA Datenverkehr konfigurieren

Ab ONTAP 9.18.1 ist die Verschlüsselung des Netzwerkverkehrs zwischen den Knoten eines Hochverfügbarkeitspaars (HA-Paar) konfigurierbar. Diese Verschlüsselung schützt Kundendaten und Metadaten, die zwischen den Knoten eines HA-Paars übertragen werden.

Über diese Aufgabe

- Die Verschlüsselung des HA-Datenverkehrs ist standardmäßig deaktiviert.
- Das Aktivieren oder Deaktivieren der HA-Datenverkehrsverschlüsselung wirkt sich auf alle HA-Paare im Cluster aus. Die Verschlüsselung kann nicht für einzelne Knoten aktiviert oder deaktiviert werden.
- Wenn die HA-Datenverkehrsverschlüsselung aktiviert ist, werden alle Kundendaten und Metadaten, die zwischen den Knoten des HA-Paares übertragen werden, verschlüsselt. Ein Teil des HA-Datenverkehrs, wie Dateisystemmetadaten und Heartbeat-Nachrichten, wird nicht verschlüsselt.
- Wenn die HA-Datenverkehrsverschlüsselung aktiviert ist und neue HA-Paare zum Cluster hinzugefügt werden, muss die HA-Datenverkehrsverschlüsselung für die neuen Knoten manuell aktiviert werden, indem der `security ha-network modify -enabled true` Befehl erneut ausgeführt wird.

Bevor Sie beginnen

- Sie müssen ONTAP Administrator auf der `admin`-Privilegstufe sein, um das folgende Verfahren auszuführen.
- Bevor die HA-Datenverkehrsverschlüsselung aktiviert wird, muss "Externe Schlüsselverwaltung konfigurieren".
- Alle Knoten im Cluster müssen ONTAP 9.18.1 oder höher ausführen, damit die HA-Verkehrsverschlüsselung aktiviert werden kann.

Schritte

1. Aktueller Verschlüsselungsstatus für HA-Datenverkehr:

   ```
   security ha-network show
   ```

   Dieser Befehl zeigt den aktuellen Status der HA-Datenverkehrsverschlüsselung für jeden Knoten an:

   ```
   security ha-network show
   Node                  Enabled
   --------------------- --------------------
   node1                 true
   node2                 true
   node3                 true
   node4                 true
   4 entries were displayed.
   ```

2. Verschlüsselung für HA-Datenverkehr aktivieren oder deaktivieren:

```
security ha-network modify -enabled <true|false>
```

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert den verschlüsselten HA-Datenverkehr für alle Knoten im Cluster. Wenn dem Cluster neue HA-Paare hinzugefügt werden, ist dieser Befehl erneut auszuführen, um die Verschlüsselung des HA-Datenverkehrs für die neuen Knoten zu aktivieren.

Copyright-Informationen

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

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

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, 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.