



# **SnapMirror Active Sync**

## Enterprise applications

NetApp  
May 03, 2024

# Inhalt

- SnapMirror Active Sync ..... 1
  - Oracle Datenbanken mit aktivem SnapMirror Sync ..... 1
  - Failover von Oracle Datenbanken mit aktiver SnapMirror Synchronisierung ..... 2
  - Oracle Datenbanken mit einer Instanz und SnapMirror Active Sync ..... 5
  - Oracle RAC mit aktiver SnapMirror Synchronisierung ..... 5
  - Oracle Datenbanken und SnapMirror Ausfallszenarien für die aktive Synchronisierung ..... 6

# SnapMirror Active Sync

## Oracle Datenbanken mit aktivem SnapMirror Sync

SnapMirror Active Sync ermöglicht eine selektive synchrone RPO=0-Spiegelung für einzelne Oracle Datenbanken und Applikationsumgebungen.

SnapMirror Active Sync ist im Grunde eine erweiterte SnapMirror Funktion für SAN. Hosts können sowohl von dem System, das die LUN hostet, als auch von dem System, das dessen Replikat hostet, auf eine LUN zugreifen.

SnapMirror Active Sync und SnapMirror Sync nutzen ein Replizierungs-Engine, allerdings enthält SnapMirror Active Sync zusätzliche Funktionen wie transparenten Applikations-Failover und Failback für Enterprise-Applikationen.

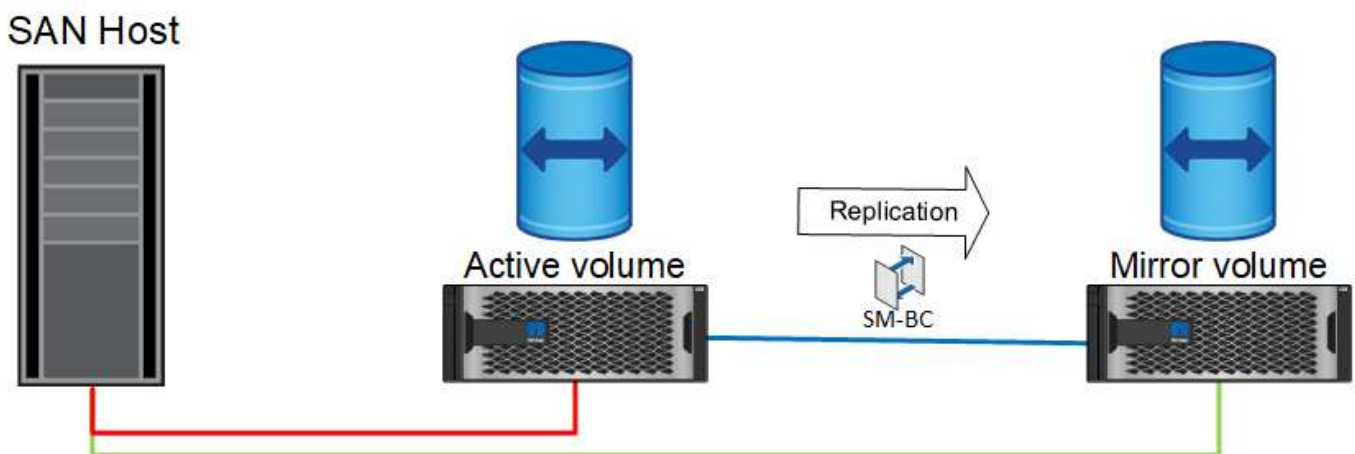
In der Praxis funktioniert es ähnlich wie eine granulare Version von MetroCluster, indem es eine selektive und granulare synchrone RPO=0-Replizierung für individuelle Workloads ermöglicht. Das Verhalten der Pfade auf niedriger Ebene unterscheidet sich sehr von MetroCluster, aber das Endergebnis aus der Sicht des Hosts ist ähnlich.

### Pfadzugriff

Dank SnapMirror Active Sync sind die Storage-Geräte sowohl von den primären als auch von den Remote-Storage Arrays für das Host-Betriebssystem sichtbar. Pfade werden über das Asymmetric Logical Unit Access (ALUA)-Protokoll verwaltet. Hierbei handelt es sich um ein branchenübliches Protokoll zur Identifizierung optimierter Pfade zwischen einem Storage-System und einem Host.

Der Gerätepfad, der den kürzesten Zugriff auf E/A hat, wird als aktiv/optimiert betrachtet, und der Rest der Pfade gilt als aktiv/nicht optimiert.

Die aktive SnapMirror Sync Beziehung besteht zwischen einem SVM-Paar, das sich auf unterschiedlichen Clustern befindet. Beide SVMs können Daten bereitstellen. ALUA verwendet jedoch bevorzugt die SVM, die derzeit Eigentümer der Laufwerke ist, auf denen sich die LUNs befinden. Die E/A-Vorgänge für die Remote-SVM werden über den mit dem aktiven synchronen SnapMirror-Interconnect per Proxy zugewiesen.



## Synchrone Replizierung

Im normalen Betrieb ist die Remote-Kopie jederzeit ein synchrones RPO=0-Replikat, mit einer Ausnahme. Wenn die Daten nicht repliziert werden können, müssen bei der aktiven Synchronisierung von SnapMirror die Daten repliziert und die I/O-Bereitstellung fortgesetzt werden. Diese Option wird von Kunden bevorzugt, die den Verlust des Replikationslinks in einem Notfall erwägen oder die nicht möchten, dass der Geschäftsbetrieb unterbrochen wird, wenn Daten nicht repliziert werden können.

## Storage-Hardware

Im Gegensatz zu anderen Disaster Recovery-Lösungen für Storage bietet SnapMirror Active Sync asymmetrische Plattformflexibilität. Die Hardware an den einzelnen Standorten muss nicht identisch sein. Dank dieser Funktion können Sie die Größe der Hardware anpassen, die zur Unterstützung der SnapMirror Active Sync verwendet wird. Das Remote-Storage-System kann identisch mit dem primären Standort sein, wenn es einen vollständigen Produktions-Workload unterstützen muss. Wenn jedoch ein Ausfall zu einer Verringerung der I/O führt, könnte ein kleineres System am Remote-Standort kostengünstiger sein.

## ONTAP Mediator

Der ONTAP Mediator ist eine Softwareanwendung, die vom NetApp Support heruntergeladen wird. Der Mediator automatisiert Failover-Vorgänge für den primären und den Remote-Standort-Speicher-Cluster. Es kann auf einer kleinen Virtual Machine (VM) implementiert werden, die entweder vor Ort oder in der Cloud gehostet wird. Nach der Konfiguration fungiert er als dritter Standort, um Failover-Szenarien für beide Standorte zu überwachen.

## Failover von Oracle Datenbanken mit aktiver SnapMirror Synchronisierung

Der Hauptgrund für das Hosten einer Oracle-Datenbank auf SnapMirror Active Sync ist die Bereitstellung eines transparenten Failovers bei geplanten und ungeplanten Storage-Ereignissen.

SnapMirror Active Sync unterstützt zwei Arten von Storage Failover-Operationen: Geplant und ungeplant, welche jeweils auf ein geringfügig unterschiedliches Verfahren funktionieren. Ein geplantes Failover wird manuell vom Administrator initiiert, um eine schnelle Umschaltung auf einen Remote-Standort zu ermöglichen, während der ungeplante Failover automatisch vom Mediator am dritten Standort initiiert wird. Der primäre Zweck eines geplanten Failovers ist die Durchführung inkrementeller Patches und Upgrades, Durchführung von Disaster-Recovery-Tests oder die Einführung einer formellen Richtlinie für den Wechsel zwischen Standorten während des ganzen Jahres, um die volle aktive Synchronisierungsfunktion zu belegen.

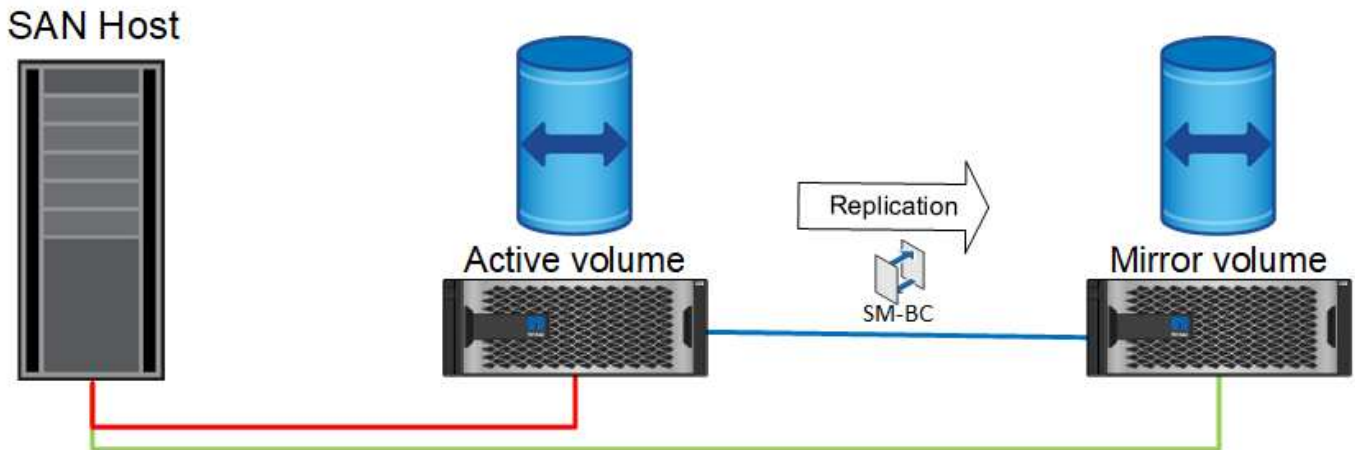
Die Diagramme zeigen die Vorgänge während des normalen Failover und Failback-Vorgangs an. Zur einfachen Illustration zeigen sie eine replizierte LUN. In einer tatsächlichen Konfiguration mit SnapMirror für aktive Synchronisierung basiert die Replizierung auf Volumes, bei denen jedes Volume eine oder mehrere LUNs enthält. Zur Vereinfachung des Bilds wurde jedoch die Volume-Ebene entfernt.

## Normaler Betrieb

Im normalen Betrieb kann auf eine LUN entweder über das lokale oder Remote-Replikat zugegriffen werden. Die rote Linie zeigt den optimierten Pfad an, wie von ALUA angekündigt, und das Ergebnis sollte sein, dass IO bevorzugt über diesen Pfad gesendet wird.

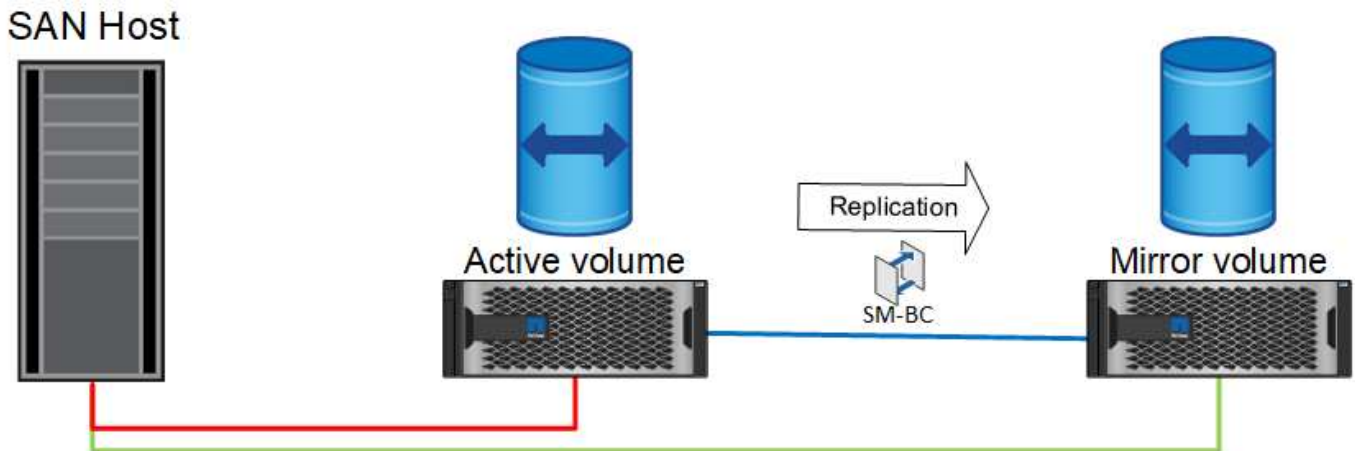
Die grüne Linie ist ein aktiver Pfad, aber es käme zu einer höheren Latenz, da I/O auf diesem Pfad über den

aktiven SnapMirror Synchronisierungspfad geleitet werden müsste. Die zusätzliche Latenz hängt von der Geschwindigkeit der Verbindung zwischen Standorten ab, die für die aktive SnapMirror Synchronisierung verwendet wird.



## Ausfall

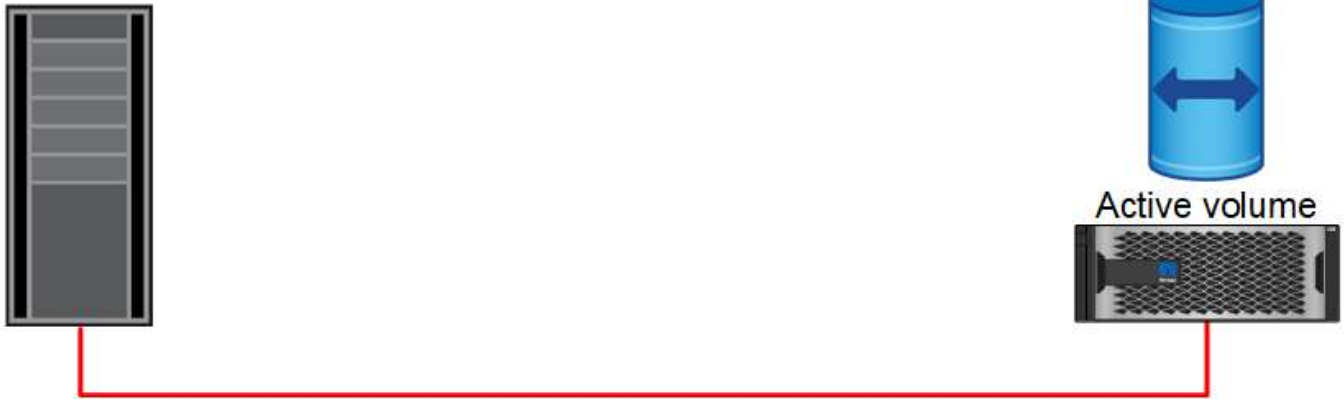
Wenn die aktive gespiegelte Kopie aufgrund eines geplanten oder ungeplanten Failover nicht mehr verfügbar ist, ist sie offensichtlich nicht mehr nutzbar. Das Remote-System verfügt jedoch über ein synchrones Replikat, und es sind bereits SAN-Pfade zum Remote-Standort vorhanden. Das Remote-System kann E/A für diese LUN bedienen.



## Failover

Durch Failover wird die Remote-Kopie zur aktiven Kopie. Die Pfade werden von „aktiv“ in „aktiv/optimiert“ geändert und I/O-Vorgänge werden weiterhin ohne Datenverlust verarbeitet.

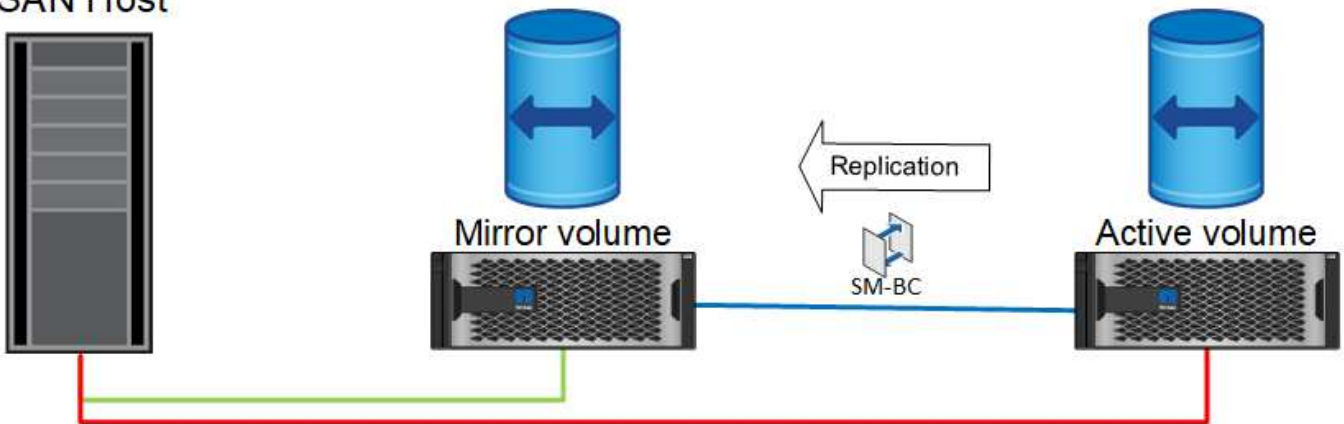
## SAN Host



## Reparieren

Sobald das Quellsystem wieder einsatzbereit ist, kann die SnapMirror Active Sync Replizierung neu synchronisieren, aber in die andere Richtung ausführen. Die Konfiguration ist jetzt im Wesentlichen dieselbe wie der Startpunkt, mit Ausnahme, dass die Active-Mirror-Standorte gespiegelt wurden.

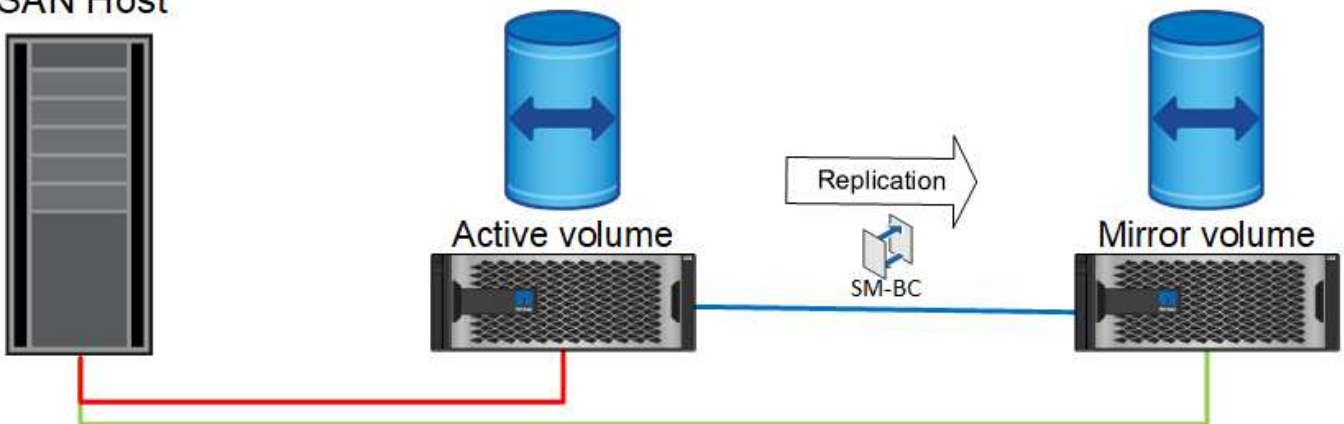
## SAN Host



## Failback

Auf Wunsch kann ein Administrator ein Failback durchführen und die aktive Kopie der LUN(s) zurück auf die ursprünglichen Controller verschieben.

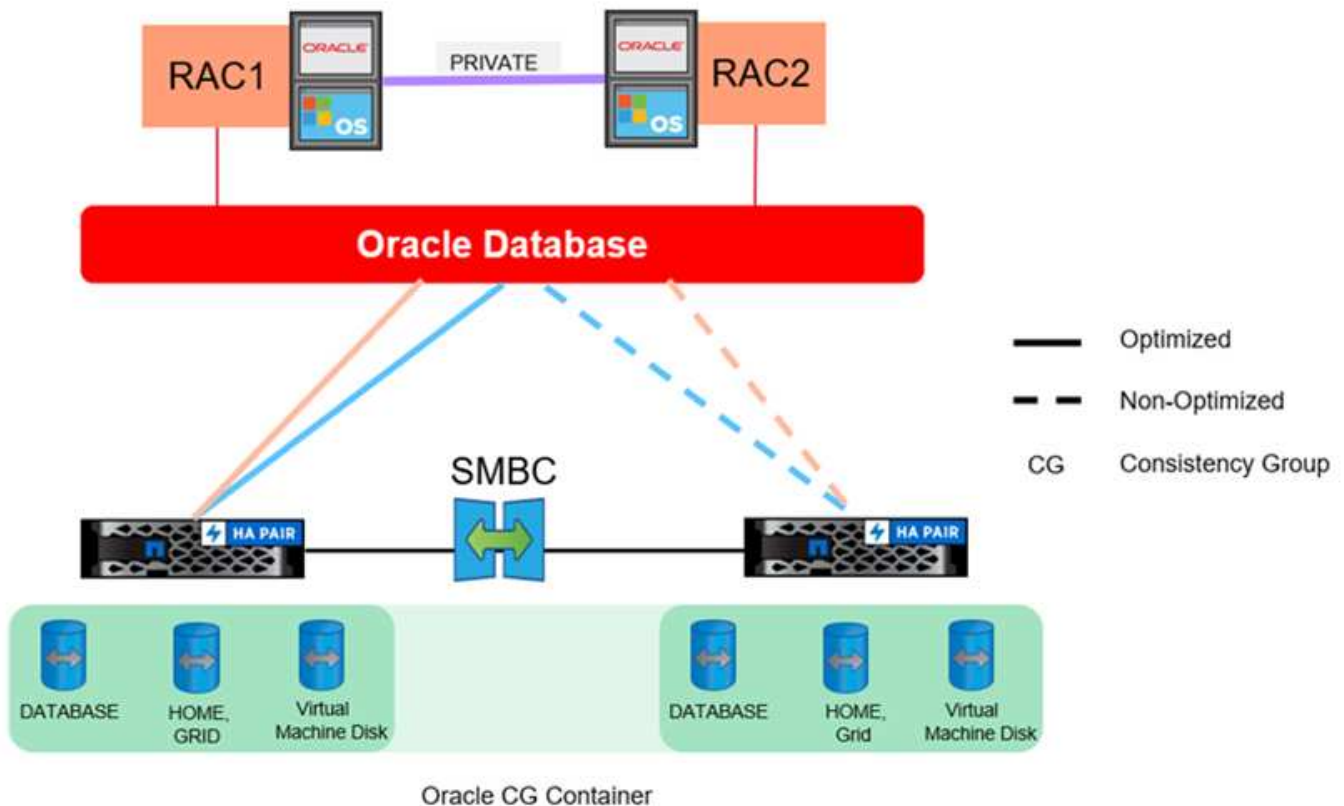
## SAN Host



# Oracle Datenbanken mit einer Instanz und SnapMirror Active Sync

Die Abbildung unten zeigt ein einfaches Implementierungsmodell, bei dem Speichergeräte sowohl von den primären als auch von den Remote-Storage-Clustern für eine Oracle-Datenbank in Zonen eingeteilt oder verbunden werden.

Oracle ist nur auf dem primären konfiguriert. Dieses Modell ermöglicht bei Storage-seitigen Ausfällen ein nahtloses Storage Failover und verhindert Datenverlust ohne Applikationsausfallzeiten. Dieses Modell würde jedoch bei einem Standortausfall keine hohe Verfügbarkeit der Datenbankumgebung gewährleisten. Diese Architektur eignet sich für Kunden, die eine Lösung ohne Datenverlust und mit hoher Verfügbarkeit der Storage-Services suchen. Sie akzeptiert jedoch, dass ein Totalausfall des Datenbank-Clusters manuelle Arbeit erfordert.



Mit diesem Ansatz können auch Kosten für Oracle Lizenzen eingespart werden. Für die Vorkonfiguration von Oracle-Datenbankknoten am Remote-Standort ist es erforderlich, dass alle Kerne unter den meisten Oracle Lizenzierungsvereinbarungen lizenziert werden. Wenn die Verzögerung, die durch die Installation eines Oracle-Datenbankservers und das Mounten der verbleibenden Kopie der Daten verursacht wird, akzeptabel ist, kann dieses Design sehr kostengünstig sein.

## Oracle RAC mit aktiver SnapMirror Synchronisierung

SnapMirror Active Sync bietet granulare Kontrolle über die Replizierung von Datensätzen für Zwecke wie Lastausgleich oder individuellen Applikations-Failover. Die Gesamtarchitektur sieht aus wie ein erweiterter RAC-Cluster, einige Datenbanken sind jedoch bestimmten Standorten zugewiesen und die Gesamtlast ist verteilt.

Sie könnten beispielsweise einen Oracle RAC-Cluster erstellen, der sechs einzelne Datenbanken hostet. Der Storage für drei der Datenbanken würde hauptsächlich auf Standort A und der Storage für die anderen drei Datenbanken auf Standort B gehostet werden. Diese Konfiguration sorgt durch die Minimierung des standortübergreifenden Datenverkehrs für eine bestmögliche Performance. Außerdem sollten Applikationen so konfiguriert werden, dass sie die im Storage-System lokalen Datenbankinstanzen mit aktiven Pfaden verwenden. Dies minimiert den RAC Interconnect-Datenverkehr. Schließlich stellt dieses Gesamtdesign sicher, dass alle Rechenressourcen gleichmäßig genutzt werden. Bei sich ändernden Workloads können Datenbanken selektiv standortübergreifend und hin- und herausgefallen sein, um ein gleichmäßiges Laden zu gewährleisten.

Anders als Granularität sind die grundlegenden Prinzipien und Optionen für Oracle RAC mit SnapMirror Active syncare identisch mit denen für ["Oracle RAC auf MetroCluster"](#)

## Oracle Datenbanken und SnapMirror Ausfallszenarien für die aktive Synchronisierung

Es gibt mehrere SnapMirror Active Sync (SM-AS) Fehler-Szenarien, die jeweils unterschiedliche Ergebnisse haben.

Szenario	Ergebnis
Fehler bei der Replikationsverbindung	Der Mediator erkennt dieses Split-Brain-Szenario und setzt die I/O-Vorgänge auf dem Node, auf dem sich die Master-Kopie befindet, fort. Wenn die Verbindung zwischen Standorten wieder online ist, führt der alternative Standort eine automatische Neusynchronisierung durch.
Ausfall des primären Standortspeichers	Der automatische ungeplante Failover wird von Mediator initiiert.  Keine I/O-Unterbrechung
Fehler beim Storage am Remote-Standort	Es gibt keine I/O-Unterbrechung. Es gibt eine vorübergehende Pause, weil das Netzwerk dazu führt, dass die synchrone Replikation abgebrochen wird, und der Master feststellt, dass er der rechtmäßige Eigentümer ist, weiterhin I/O zu bedienen (Konsens). Daher liegt eine I/O-Pause von einigen Sekunden vor, die die I/O-Vorgänge wieder aufnehmen wird.  Es erfolgt eine automatische Neusynchronisierung, wenn die Site online ist.
Verlust des Mediators oder der Verbindung zwischen Mediator und den Speicher-Arrays	I/O wird fortgesetzt und bleibt mit dem Remote-Cluster synchron, aber automatisiertes ungeplantes/geplantes Failover und Failback ist ohne Mediator nicht möglich.
Ausfall eines der Storage Controller im HA-Cluster	Der Partner-Node im HA-Cluster versucht eine Übernahme (NDO). Wenn die Übernahme fehlschlägt, erkennt Mediator, dass beide Knoten im Speicher ausgefallen sind, und führt einen automatischen ungeplanten Failover auf das Remote-Cluster durch.



Szenario	Ergebnis
Verlust von Festplatten	I/O wird bei bis zu drei aufeinanderfolgenden Festplattenausfällen fortgesetzt. Dies ist Teil von RAID-TEC.
Verlust des gesamten Standorts in einer typischen Bereitstellung	<p>Server auf dem ausgefallenen Standort sind offensichtlich nicht mehr verfügbar. Applikationen mit Clustering-Unterstützung können für die Ausführung an beiden Standorten und den Betrieb an einem alternativen Standort konfiguriert werden. Allerdings erfordern die meisten Applikationen eine Tiebreaker an einem dritten Standort, ähnlich wie SM-AS den Mediator erfordert.</p> <p>Ohne Cluster auf Applikationsebene müssen Applikationen am noch aktiven Standort gestartet werden. Dies würde sich auf die Verfügbarkeit auswirken, aber RPO=0 wird beibehalten. Es gehen keine Daten verloren.</p>

## Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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

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

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

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

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

## Markeninformationen

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