



# Oracle Konfigurationen

## Enterprise applications

NetApp

February 10, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/de-de/ontap-apps-dbs/oracle/oracle-dr-smas-arch-overview.html> on February 10, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

# Inhalt

- Oracle Konfigurationen. . . . . 1
  - Überblick . . . . . 1
  - Oracle Single Instance . . . . . 1
    - Failover mit einem vorkonfigurierten Betriebssystem . . . . . 1
    - Failover mit einem virtualisierten Betriebssystem . . . . . 2
    - Schutz vor Storage-Ausfällen. . . . . 2
  - Oracle Extended RAC . . . . . 2
    - Replizierung . . . . . 2
    - Storage-Konfiguration . . . . . 3
    - Einheitlicher oder uninformierten Zugriff . . . . . 3
    - Uneinheitlicher Zugriff . . . . . 3
    - Einheitlicher Zugriff . . . . . 3
- RAC Tiebreaker . . . . . 4
  - Oracle Tiebreakers . . . . . 4
  - Oracle und css\_Critical . . . . . 5

# Oracle Konfigurationen

## Überblick

Die Verwendung von SnapMirror Active Sync trägt nicht notwendigerweise zur Ergänzung oder Änderung von Best Practices für den Betrieb einer Datenbank bei.

Die beste Architektur hängt von den geschäftlichen Anforderungen ab. Wenn das Ziel zum Beispiel ist, RPO=0 Schutz gegen Datenverlust zu haben, aber das RTO entspannt ist, dann kann die Verwendung von Oracle Single Instance Datenbanken und die Replikation der LUNs mit SM-AS ausreichen und auch preisgünstiger von einem Oracle Lizenzierungs-Standard sein. Ein Ausfall des Remote-Standorts würde den Betrieb nicht unterbrechen, und der Verlust des primären Standorts würde zu LUNs am noch intakten Standort führen, die online und einsatzbereit sind.

Bei einer strikteren RTO würde die grundlegende aktiv/Passiv-Automatisierung über Skripte oder Clusterware wie Pacemaker oder Ansible die Failover-Zeit verbessern. Beispielsweise könnte VMware HA konfiguriert werden, um den VM-Ausfall am primären Standort zu erkennen und die VM am Remote-Standort zu aktivieren.

Für ein extrem schnelles Failover konnte Oracle RAC über alle Standorte hinweg implementiert werden. Die RTO wäre im Grunde null, da die Datenbank jederzeit online und auf beiden Standorten verfügbar wäre.

## Oracle Single Instance

Die unten erläuterten Beispiele zeigen einige der zahlreichen Optionen für die Bereitstellung von Oracle Single-Instance-Datenbanken mit SnapMirror Active Sync-Replikation.

[Oracle SI mit uneinheitlichem Zugriff]

### Failover mit einem vorkonfigurierten Betriebssystem

SnapMirror Active Sync liefert eine synchrone Kopie der Daten am Disaster Recovery-Standort. Für die Verfügbarkeit dieser Daten sind jedoch ein Betriebssystem und die zugehörigen Applikationen erforderlich. Eine grundlegende Automatisierung kann die Failover-Zeit der gesamten Umgebung deutlich verbessern. Clusterware Produkte wie Pacemaker werden häufig eingesetzt, um über die Standorte hinweg einen Cluster zu erstellen, in vielen Fällen ist der Failover-Prozess mit einfachen Skripten angesteuert.

Wenn die primären Knoten verloren gehen, stellt die Clusterware (oder Skripte) die Datenbanken am alternativen Standort online. Eine Option besteht darin, Standby-Server zu erstellen, die für die SAN-Ressourcen, aus denen die Datenbank besteht, vorkonfiguriert sind. Wenn der primäre Standort ausfällt, führt die Clusterware- oder skriptbasierte Alternative eine Abfolge von Aktionen durch, die der folgenden ähneln:

1. Fehler am primären Standort erkennen
2. Führen Sie eine Erkennung von FC- oder iSCSI-LUNs durch
3. Mounten von Dateisystemen und/oder Mounten von ASM-Datenträgergruppen
4. Die Datenbank wird gestartet

Die primäre Anforderung dieses Ansatzes ist ein Betriebssystem, das am Remote Standort ausgeführt wird. Sie muss mit Oracle-Binärdateien vorkonfiguriert sein, was auch bedeutet, dass Aufgaben wie das Patching von Oracle am primären Standort und am Standby-Standort durchgeführt werden müssen. Alternativ können

die Oracle Binärdateien auf den Remote-Standort gespiegelt und gemountet werden, wenn ein Notfall deklariert wird.

Die eigentliche Aktivierung ist einfach. Befehle wie die LUN-Erkennung erfordern nur einige wenige Befehle pro FC-Port. Das Mounten von Dateisystemen ist nichts anderes als ein `mount` Befehl, und sowohl Datenbanken als auch ASM können über die CLI mit einem einzigen Befehl gestartet und gestoppt werden.

## Failover mit einem virtualisierten Betriebssystem

Der Failover von Datenbankumgebungen kann auf das Betriebssystem selbst erweitert werden. In der Theorie kann dieses Failover mit Boot-LUNs durchgeführt werden, meistens erfolgt es jedoch mit einem virtualisierten Betriebssystem. Das Verfahren ähnelt den folgenden Schritten:

1. Fehler am primären Standort erkennen
2. Mounten der Datenspeicher, die die virtuellen Maschinen des Datenbankservers hosten
3. Starten der virtuellen Maschinen
4. Manuelles Starten von Datenbanken oder Konfigurieren der virtuellen Maschinen, um die Datenbanken automatisch zu starten.

Beispielsweise kann ein ESX Cluster mehrere Standorte umfassen. Bei einem Notfall können die Virtual Machines nach dem Switchover am Disaster Recovery-Standort online geschaltet werden.

## Schutz vor Storage-Ausfällen

Das Diagramm oben zeigt die Verwendung von "Uneinheitlicher Zugriff", wo das SAN nicht über Standorte verteilt ist. Dies ist unter Umständen einfacher zu konfigurieren und ist angesichts der aktuellen SAN-Funktionen in einigen Fällen die einzige Option, was aber auch bedeutet, dass ein Ausfall des primären Storage-Systems einen Datenbankausfall bis zum Failover der Applikation zur Folge hätte.

Für zusätzliche Ausfallsicherheit könnte die Lösung mit implementiert werden "Einheitlicher Zugriff". Dies würde es den Anwendungen ermöglichen, den Betrieb mit den Pfaden fortzusetzen, die vom gegenüberliegenden Standort angezeigt werden.

## Oracle Extended RAC

Viele Kunden optimieren ihre RTO, indem sie einen Oracle RAC Cluster über mehrere Standorte verteilen und damit eine vollständig aktiv/aktiv-Konfiguration erzielen. Das gesamte Design wird komplizierter, da es die Quorumverwaltung von Oracle RAC beinhalten muss.

Herkömmliche erweiterte RAC-Cluster stützten sich auf ASM-Spiegelung für Datensicherheit. Dieser Ansatz funktioniert, erfordert aber auch zahlreiche manuelle Konfigurationsschritte und führt zu einem Overhead in der Netzwerkinfrastruktur. Da hingegen die SnapMirror Active Sync die Verantwortung für die Datenreplikierung übernehmen kann, wird die Lösung erheblich vereinfacht. Vorgänge wie die Synchronisierung, die Neusynchronisierung nach Unterbrechungen, Failover und das Quorum-Management sind einfacher. Zudem muss das SAN nicht auf mehrere Standorte verteilt werden, was SAN-Design und -Management vereinfacht.

## Replizierung

Sie sind für das Verständnis der RAC-Funktionalität auf SnapMirror Active Sync von zentraler Bedeutung, wenn Storage als einheitlicher Satz von LUNs angezeigt wird, die auf gespiegelter Storage gehostet werden.

Beispiel:

[Logischer Oracle-Zugriff]

Es gibt keine primäre Kopie oder gespiegelte Kopie. Logisch gesehen, es gibt nur eine einzige Kopie jeder LUN, und diese LUN ist auf SAN-Pfaden verfügbar, die sich auf zwei verschiedenen Storage-Systemen befinden. Aus Host-Sicht gibt es keine Storage-Failover, sondern Pfadänderungen. Verschiedene Fehlerereignisse können zum Verlust bestimmter Pfade zum LUN führen, während andere Pfade online bleiben. SnapMirror Active Sync stellt sicher, dass über alle Betriebspfade hinweg dieselben Daten verfügbar sind.

## Storage-Konfiguration

In dieser Beispielkonfiguration sind die ASM-Festplatten so konfiguriert, wie sie in jeder RAC-Konfiguration mit einem einzigen Standort auf Enterprise Storage vorhanden wären. Da das Speichersystem Datenschutz bietet, würde ASM externe Redundanz verwendet werden.

## Einheitlicher oder uninformatierter Zugriff

Die wichtigste Überlegung bei Oracle RAC on SnapMirror Active Sync ist, ob ein einheitlicher oder nicht einheitlicher Zugriff verwendet werden soll.

Einheitlicher Zugriff bedeutet, dass jeder Host Pfade auf beiden Clustern sehen kann. Uneinheitlicher Zugriff bedeutet, dass Hosts nur Pfade zum lokalen Cluster sehen können.

Keine Option wird ausdrücklich empfohlen oder abgeraten. Einige Kunden verfügen über Dark Fibre, um Standorte miteinander zu verbinden, andere verfügen entweder über keine solche Konnektivität oder ihre SAN-Infrastruktur unterstützt keine Long-Distance-ISL.

## Uneinheitlicher Zugriff

Ein uneinheitlicher Zugriff ist aus SAN-Sicht einfacher zu konfigurieren.

[Uneinheitlicher Oracle RAC Zugriff]

Der größte Nachteil des "**Uneinheitlicher Zugriff**" Ansatzes besteht darin, dass der Verlust der ONTAP-Konnektivität am Standort oder der Verlust eines Storage-Systems zum Verlust der Datenbankinstanzen an einem Standort führen kann. Dies ist natürlich nicht wünschenswert, aber es kann ein akzeptables Risiko im Austausch für eine einfachere SAN-Konfiguration sein.

## Einheitlicher Zugriff

Für einen einheitlichen Zugriff muss das SAN standortübergreifend erweitert werden. Der Hauptvorteil besteht darin, dass der Verlust eines Storage-Systems nicht zum Verlust einer Datenbankinstanz führt. Stattdessen würde dies zu einer Änderung des Multipathing führen, in der Pfade derzeit verwendet werden.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, uneinheitlichen Zugriff zu konfigurieren.



In den Diagrammen unten sind auch aktive, aber nicht optimierte Pfade vorhanden, die bei einfachen Controller-Ausfällen verwendet werden würden. Diese Pfade werden jedoch nicht im Interesse der Vereinfachung der Diagramme angezeigt.

## AFF mit Annäherungseinstellungen

Bei erheblichen Latenzzeiten zwischen den Standorten können AFF Systeme mit Host-Näherungseinstellungen konfiguriert werden. So kann jedes Speichersystem erkennen, welche Hosts lokal und welche Remote sind, und Pfadprioritäten entsprechend zuweisen.

[RAC mit einheitlichem Zugriff]

Im normalen Betrieb würde jede Oracle-Instanz bevorzugt die lokalen aktiven/optimierten Pfade verwenden. Folglich werden alle Lesezugriffe von der lokalen Kopie der Blöcke bedient. So wird eine möglichst geringe Latenz erzielt. Schreib-I/O wird ähnlich über Pfade zum lokalen Controller gesendet. Die I/O muss noch repliziert werden, bevor sie bestätigt werden kann, und somit würde die zusätzliche Latenz beim Überqueren des Site-to-Site-Netzwerks nach wie vor entstehen. Dies kann in einer Lösung zur synchronen Replizierung jedoch nicht vermieden werden.

## ASA / AFF ohne Näherungseinstellungen

Falls keine nennenswerte Latenz zwischen den Standorten erforderlich ist, können AFF Systeme ohne Host-Näherungseinstellungen konfiguriert oder ASA verwendet werden.

[RAC mit einheitlichem Zugriff]

Jeder Host kann alle Betriebspfade auf beiden Storage-Systemen verwenden. Dies verbessert potenziell die Performance erheblich, da jeder Host das Performance-Potenzial von zwei, nicht nur einem Cluster, nutzen kann.

Mit ASA gelten nicht nur alle Pfade zu beiden Clustern als aktiv und optimiert, sondern auch die Pfade auf den Partner-Controllern wären aktiv. Das Ergebnis wären ständig All-aktiv-SAN-Pfade auf dem gesamten Cluster.



ASA-Systeme können auch in einer uneinheitlichen Zugriffskonfiguration verwendet werden. Da keine standortübergreifenden Pfade vorhanden sind, würde die Performance nicht durch I/O über den ISL beeinträchtigt.

## RAC Tiebreaker

Während Extended RAC mit SnapMirror Active Sync eine symmetrische Architektur in Bezug auf IO ist, gibt es eine Ausnahme, die mit Split-Brain-Management verbunden ist.

Was passiert, wenn die Replikationsverbindung verloren geht und keiner der Standorte über ein Quorum verfügt? Was soll geschehen? Diese Frage bezieht sich sowohl auf das Oracle RAC- als auch auf das ONTAP-Verhalten. Wenn Änderungen nicht standortübergreifend repliziert werden können und Sie den Betrieb wieder aufnehmen möchten, muss einer der Standorte überleben und der andere Standort muss nicht mehr verfügbar sein.

Das "ONTAP Mediator" löst diese Anforderung auf ONTAP-Ebene. Es gibt mehrere Optionen für RAC Tiebreaking.

## Oracle Tiebreakers

Die beste Methode zur Verwaltung von Split-Brain Oracle RAC-Risiken ist die Verwendung einer ungeraden Anzahl von RAC-Knoten, vorzugsweise unter Verwendung eines Tiebreaker am dritten Standort. Wenn ein dritter Standort nicht verfügbar ist, könnte die Tiebreaker Instanz auf einem Standort der beiden Standorte platziert werden und somit einen bevorzugten Survivor-Standort darstellen.

## Oracle und css\_Critical

Bei einer geraden Anzahl von Knoten ist das standardmäßige Oracle RAC-Verhalten, dass einer der Knoten im Cluster als wichtiger angesehen wird als die anderen Knoten. Der Standort mit diesem Knoten mit höherer Priorität übersteht die Standortisolierung, während die Knoten am anderen Standort entfernt werden. Die Priorisierung basiert auf mehreren Faktoren, aber Sie können dieses Verhalten auch über die Einstellung steuern `css_critical`.

In der "Beispiel" Architektur sind die Hostnamen für die RAC-Knoten jfs12 und jfs13. Die aktuellen Einstellungen für `css_critical` sind wie folgt:

```
[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl get server css_critical
CRS-5092: Current value of the server attribute CSS_CRITICAL is no.

[root@jfs13 trace]# /grid/bin/crsctl get server css_critical
CRS-5092: Current value of the server attribute CSS_CRITICAL is no.
```

Wenn der Standort mit jfs12 der bevorzugte Standort sein soll, ändern Sie diesen Wert für einen Knoten an Standort A in Ja, und starten Sie die Dienste neu.

```
[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl set server css_critical yes
CRS-4416: Server attribute 'CSS_CRITICAL' successfully changed. Restart
Oracle High Availability Services for new value to take effect.

[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl stop crs
CRS-2791: Starting shutdown of Oracle High Availability Services-managed
resources on 'jfs12'
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.crsd' on 'jfs12'
CRS-2790: Starting shutdown of Cluster Ready Services-managed resources on
server 'jfs12'
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.ntap.ntappdb1.pdb' on 'jfs12'
...
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.gipcd' on 'jfs12'
CRS-2677: Stop of 'ora.gipcd' on 'jfs12' succeeded
CRS-2793: Shutdown of Oracle High Availability Services-managed resources
on 'jfs12' has completed
CRS-4133: Oracle High Availability Services has been stopped.

[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl start crs
CRS-4123: Oracle High Availability Services has been started.
```

## 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 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.