

Exadata Mythen entzaubert

Frank Schneede

Oracle Deutschland B. V. & Co. KG
Hannover

Schlüsselworte

Exadata Database Machine X4, Expansion, ASM, Storage, ACFS

Einleitung

Die erste Exadata Database Machine wurde im September 2008 als erstes Engineered System von Oracle vorgestellt. In nur wenigen Konfigurationsalternativen verfügbar, wendete sich diese Lösung in erster Linie an Datawarehouse Kunden. Die Möglichkeiten einer Erweiterung oder Umrüstung waren de facto nicht gegeben. Mehrere Exadata Generationen später stellt sich die Situation grundlegend anders dar.

Die Exadata Database Machine ist auf vielfältige Kundenwünsche hin nicht nur funktional erweitert worden, im gleichen Maße haben sich die Möglichkeiten der Erweiterbarkeit verbessert; viele der anfangs als unumstößlich geltenden Randbedingungen wurden gelockert oder sogar ganz aufgehoben. Diese Änderungen haben sich zu einem großen Teil noch nicht zu den Kunden durchgesprochen. Dieser Vortrag soll daher mit den alten Vorurteilen und Mythen rund um die Exadata Database Machine aufräumen und die neuen Möglichkeiten vorstellen.

Mythos 1: Das Exadata Rack darf nur für die Exadata genutzt werden

Die Exadata Database Machine steht in unterschiedlichen Ausbaustufen zur Verfügung; als Eighth, Quarter, Half und vollständig bestücktes Full Rack. Der freie Platz in den nicht vollständig bestückten Exadata Modellen konnte nicht für die Installation zusätzlicher Hardware genutzt werden. Insbesondere für Kunden mit „kleinen“ Exadata Modellen, deren Platz im Rechenzentrum beschränkt war, stellte diese Restriktion eine ärgerliche Einschränkung dar.

Die Bestückung der Racks folgt einem festen Schema, wie Abbildung 1 zeigt:

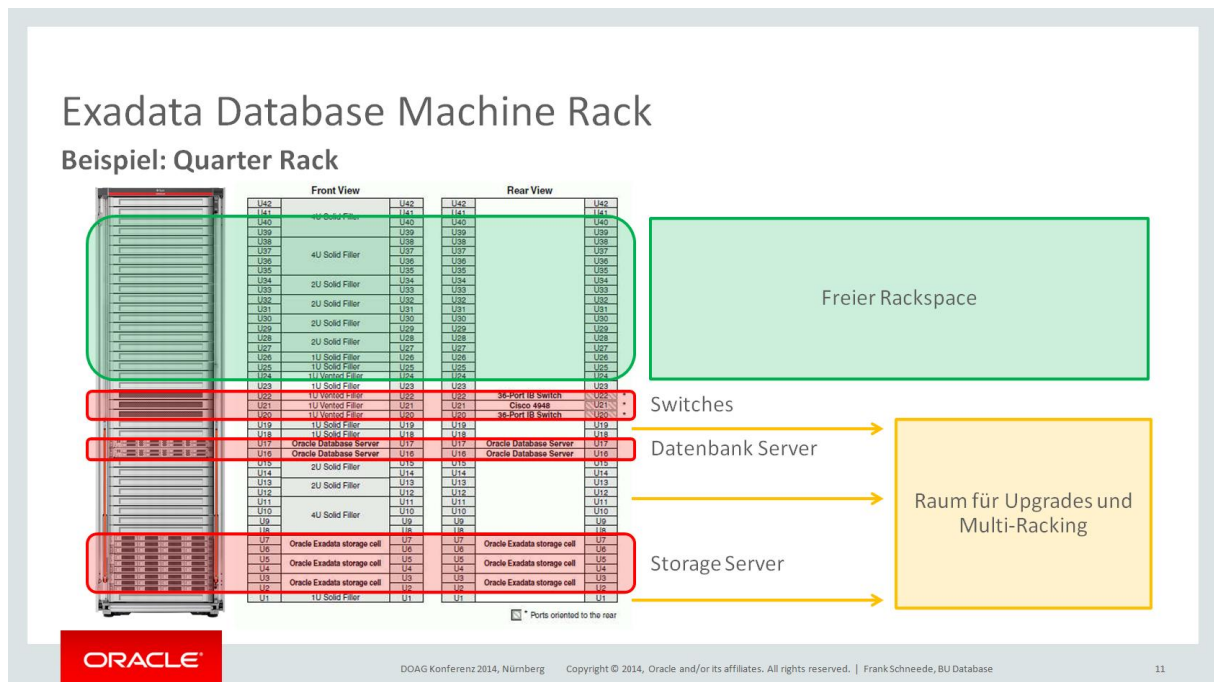


Abb. 1: Exadata Racklayout (Quarter Rack)

Das in Abbildung 1 dargestellte Quarter Rack ist lediglich in der unteren Hälfte bestückt und bietet in dem gelb markierten Bereich Raum für Upgrades und die Verbindung mehrerer Racks („Multi-Racking“) durch einen separat zu beschaffenden InfiniBand Switch, der als sogenannter Spine-Switch im untersten Steckplatz U1 verbaut wird.

Der oberhalb von Steckplatz U24 zur Verfügung stehende Platz kann seit einiger Zeit für die Installation zusätzlicher Hardware Komponenten genutzt werden. Hierbei gelten jedoch einige Einschränkungen:

1. Die Hardware muss von Oracle stammen, Dritthersteller sind nicht erlaubt.
2. Der Luftdurchlass muss weiterhin von der Vorder- zu Rückseite des Racks erfolgen.
3. Die zusätzliche Hardware darf höchstens **17U** Höheneinheiten umfassen, beginnend 1U über den standardmäßig vorhandenen Switches.
4. Das Gewicht der zusätzlichen Hardware darf **500lbs** (ca. 226kg) nicht überschreiten.
5. Die Leistungsaufnahme der zusätzliche Hardware darf **3,25kW** nicht überschreiten

Innerhalb dieser Rahmenbedingungen ist es möglich, die Rechenzentrumsfläche besser auszunutzen. In den freien Rackspace können Oracle Systeme aufgenommen werden, die ohne Rack geliefert werden und in ein eigenes Rack erfordern. Beispiele finden sich schnell:

- Exalytics, die angebunden an eine Oracle Exadata Database Machine für hochperformante, mehrdimensionale Analysen genutzt werden kann.
- Medien-Server, der zur Anbindung an das Unternehmens-Backupnetz genutzt werden kann.
- Standalone Exadata Storage Server als Aufrüstung der Database Machine.
- Advanced Customer Support Gateway, das für die Nutzung der Platinum Services erforderlich ist.

Auf die Wartung der Exadata bzw. deren Akzeptanz im Rahmen von Platinum Service hat die Installation zusätzlicher Komponenten keinen Einfluss, die Platinum Service-Leistung bezieht sich jedoch ausschließlich auf die Basiskonfiguration der Exadata.

Der Einbau zusätzlicher Komponenten in das Exadata Rack kann erst nach der vollständigen Auslieferung und Konfiguration der Basis-Konfiguration erfolgen. Oracle Advanced Customer Service ist für die Planung der Installationsarbeiten zuständig, die mit Hilfe einer eigens zu diesem Zweck erstellten Checkliste (verfügbar über ACS) umgesetzt wird. Zusätzliche Gebühren für die Integration in die Exadata Database Machine fallen neben der eigentlichen *Installation Fee* nicht mehr an.

Eine Restriktion ist in Bezug auf die Nutzung der Exadata dennoch zu beachten: Nach dem Einbau zusätzlicher Hardware kann die Exadata Database Machine maximal bis zu einem Half Rack aufgerüstet werden.

Mythos 2: Die Exadata wird mit der Umstellung auf die neue Generation teurer

Im Laufe der Evolution der Exadata Database Machine und der damit verbundenen Aktualisierung auf die jeweils aktuelle intel Prozessorgeneration mit immer mehr Prozessorkernen haben sich die Kosten für Datenbanklizenzen und Optionen auf der Exadata stark erhöht. Hatte die Exadata V1 und V2 noch Quad Core Prozessoren, wurden die X2 mit Six Core Prozessoren, kam die Exadata X3 mit Hex Core Prozessoren auf den Markt. Das aktuelle Modell Exadata X4-2 hat nun Twelve Core Prozessoren.

Damit ist folgendes Beispiel denkbar:

Ein Kunde besitzt eine Exadata X2-2 Half Rack, deren Abschreibungsdauer abläuft und die somit ersetzt werden soll. Das eingesetzte Exadata Half Rack ist voll lizenziert, also mit $4 \cdot 2 \cdot 6 = 48$ Cores, das entspricht 24 Lizenzen für DBEE und Optionen. Die neue Exadata X4-2 hat $4 \cdot 2 \cdot 12 = 96$ Cores, das entspricht bei einem Lizenzfaktor von 0,5 48 Lizenzen für DBEE und Optionen, der Kunde müsste also 24 zusätzliche Lizenzen erwerben, was den Ersatz der Exadata verteuert.

Diese Situation kann mit dem neuen **Capacity on Demand (CoD)** Modell gelöst werden, das seit Sommer diesen Jahres gemeinsam mit dem neuen Exadata X4-8 Modell eingeführt wurde. Unter folgenden Rahmenbedingungen kann CoD genutzt werden:

- Aktivierung von >50% der Cores zum Installationszeitpunkt.
- Cores können jederzeit hinzugefügt, aber nicht wieder entfernt werden.
- Die Exadata muss zwingend unter Platinum Service oder mit dem Oracle Configuration Manager (OCM) im *connected mode* laufen.
- Verfügbar für Exadata X4-2 und X4-8, ab Exadata SW Version 11.2.3.3.1.

Wenn diese Bedingungen für den Kunden zutreffen, wird die Konfiguration mit dem aktuellen Oracle Exadata Deployment Assistant (OEDA) vorbereitet. Der OEDA ist im aktuellen OneCommand Patch 19571935, Version 12.1.1.1.1 (Stand September 2014) enthalten. Es sollte bei Exadata Installationen grundsätzlich der aktuelle OneCommand Patch heruntergeladen und verwendet werden! Aktuelle Softwarestände sind in MOS Note [Exadata Database Machine and Exadata Storage Server Supported Versions \(Doc ID 888828.1\)](#) beschrieben.

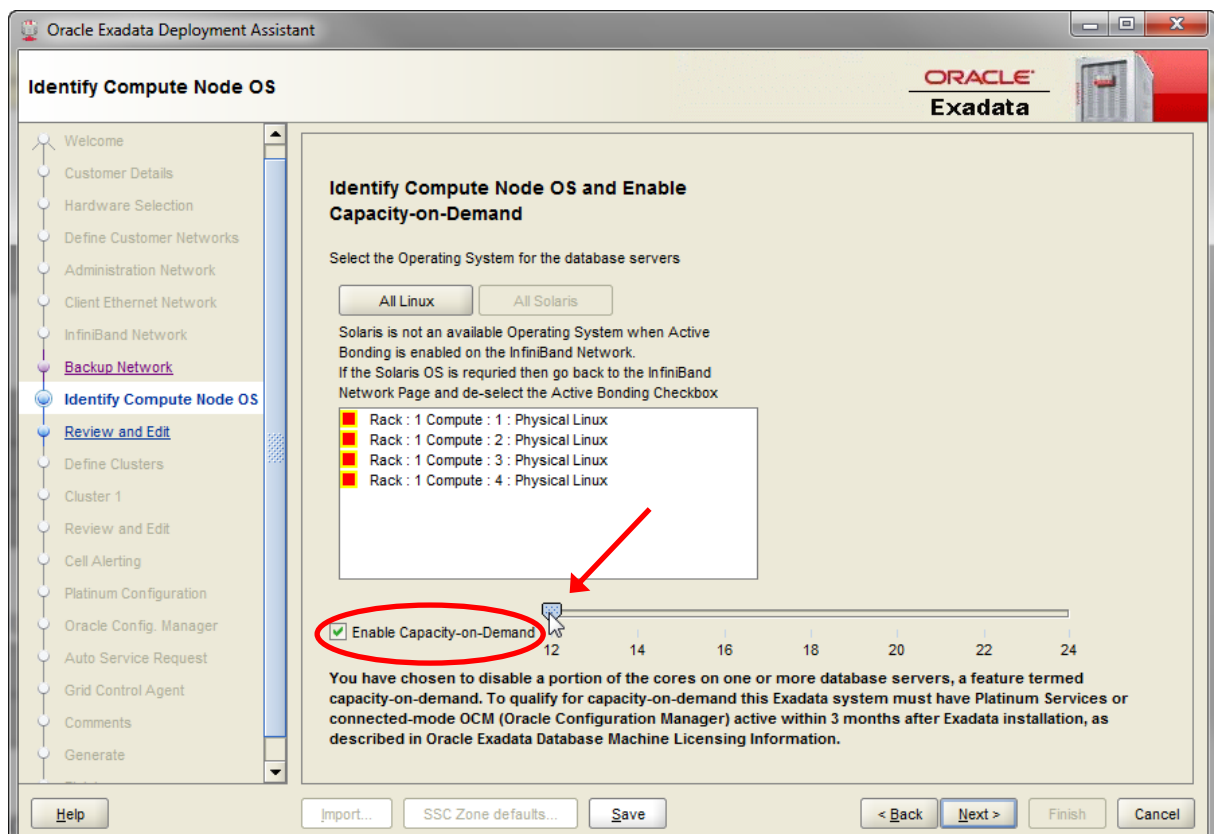


Abb. 2: Oracle Exadata Deployment Assistant (OEDA, 14.258.14:00)

In Abbildung 2 ist dargestellt, wie die Anzahl der Cores je Datenbank Server eingestellt werden kann. Diese gilt defaultmäßig für alle Datenbank Server, kann jedoch auch später individuell angepasst werden. Empfohlen ist es jedoch, innerhalb eines Clusters mit identischer Anzahl von Cores zu arbeiten.

Die spätere Anpassung an erhöhte Anforderungen in Bezug auf Rechenleistung kann jederzeit durch Erwerb zusätzlicher Datenbank Lizenzen erfolgen. Der Freischaltvorgang kann durch den Kunden eigenhändig ausgeführt werden, eine Einbindung des Oracle Customer Supports ist nicht notwendig. Im **Oracle Exadata Database Machine Owner's Guide 11g Release 2 (11.2)**, Kapitel 7 (Maintaining Oracle Racks), Abschnitt *Increasing the Number of Active Cores on Database Servers* bzw. für Kunden, die bereits mit der Version 12.1.1.1.1 arbeiten, im **Oracle Exadata Database Machine Maintenance Guide 12c Release 1 (12.1)**, Kapitel 2 (Maintaining Database Servers of Oracle Exadata Database Machine), Abschnitt *Increasing the Number of Active Cores on Database Servers* sind die notwendigen Schritte beschrieben, wie Abbildung 3 anschaulich macht.

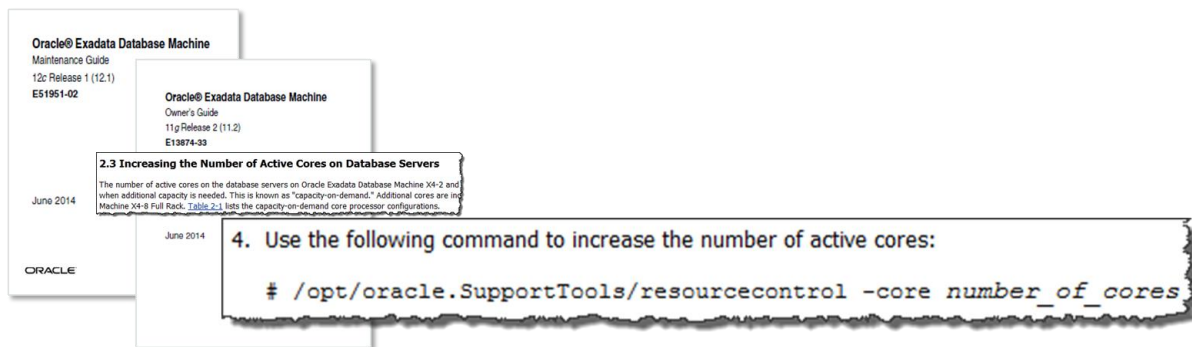


Abb. 3: Exadata Dokumentation "Increasing the Number of Active Cores on Database Servers"

Mythos 3: Erweiterungen der Exadata sind nur mit Expansion Racks möglich

Aufrüstungen der Exadata sind generationsübergreifend möglich, die unterschiedlichen Generationen arbeiten problemlos zusammen, ggf. muss aktuelle Firmware installiert werden, um neue Hardwarekomponenten zu unterstützen. Für die Erweiterung des Plattenplatzes einer Exadata Database Machine gibt es mehrere Alternativen, die üblicherweise diskutiert werden:

1. Austausch sämtlicher Festplatten High Performance vs. High Capacity, der sog. Disk Swap Service. Dieser Service steht seit neuestem wieder zur Verfügung, es wird mit der aktuellen Exadata SW auch der Austausch der 600GB Festplatten durch 4TB Festplatten im Exadata X3 Modell unterstützt.
2. Erweiterung über ein Exadata Expansion Rack, das wahlweise als Quarter, Half oder Full Rack mit 1,2TB High Performance oder 4 TB High Capacity Festplatten bestellbar ist.
3. Erweiterung über Standalone Exadata Storage Server des in der Exadata verwendeten Festplattentyps, von denen abhängig von der ASM Redundanz, mindestens zwei Server beschafft und (siehe Mythos 1) ins bestehende Exdata Rack eingebaut werden können.

Während Alternative 1 eher exotisch ist, wird meistens über die Erweiterung mittels Exadata Expansion Rack nachgedacht. Diese Möglichkeit ist durch die Anzahl der darin befindlichen und zu lizenzierenden Storage Server ein relativ kostenintensives Unterfangen, erst recht, wenn mittelfristig keine weiteren Datenbanken auf der Exadata konsolidiert werden sollen. Aus diesem Grunde wird gern die Erweiterung über einzelne Storage Server geprüft. Bis vor kurzer Zeit wurden nur Exadata Storage Server, die in Bezug auf Prozessor und Festplattentyp dem in der Exadata verbauten Modell

entsprechen mussten, für die Erweiterung der bestehenden Diskgruppe akzeptiert. Alternativ konnte eine zweite Diskgruppe für die neuen Storage Server angelegt werden. Durch diese Einschränkungen erschien es häufig nicht attraktiv, einzelne Storage Server als Erweiterung anzuschaffen.

Mit der MOS Note [How to Add Exadata Storage Servers Using 3 TB Disks to an Existing Database Machine \(Doc ID 1476336.1\)](#) gibt es nun auch die Möglichkeit, nur einen **einzelnen Storage Server** zu erweitern. Voraussetzung ist lediglich, dass der Storage Server über den **gleichen Festplattentyp** verfügt, wie die ursprüngliche Exadata. Das bedeutet, dass eine Exadata X3-2 mit 3TB High Capacity Festplatten um einen einzelnen Exadata Storage Server X4-2 mit 4TB High Capacity Festplatten erweitert werden kann.

Die Erweiterung erfolgt in mehreren Schritten:

1. Anlegen der cell disks auf dem neuen Storage Server, anschließend korrekte Anlage prüfen.
2. Anlegen der grid disks für DG_RECO und DG_DATA mit dem gleichen Offset, wie auf den vorhandenen Storage Servern. Das entspricht den äußeren Spuren der Festplatten.
3. Berechnung der exakten Größe des Verschnitts (ca. 1TB), der durch die Verwendung von 4TB anstelle von 3TB Festplatten entsteht.
4. Anlegen einer (später ungenutzten) grid disk in der Größe des Verschnitts (ca. 1TB).
5. Berechnung der Größe der DG_DBFS auf den Platten 3-12, das sind je nach Konfiguration ca. 29GB oder 33GB..
6. Anlegen der grid disk für DG_DBFS auf den Platten 3-12 des neuen Storage Servers.
7. Prüfen der Größe aller grid disks, diese muss über alle Storage Server identisch sein!
8. Hinzufügen der neuen grid disks zu den disk groups DG_DBFS, DG_DATA, DG_RECO.
9. Prüfen der ASM Konfiguration über alle Storage Server

Abbildung 4 zeigt das prinzipielle Layout eines neuen Exadata Storage Server X4-2 mit High Capacity Festplatten, der in eine Exadata X3-2 mit 3TB Festplatten integriert wird.

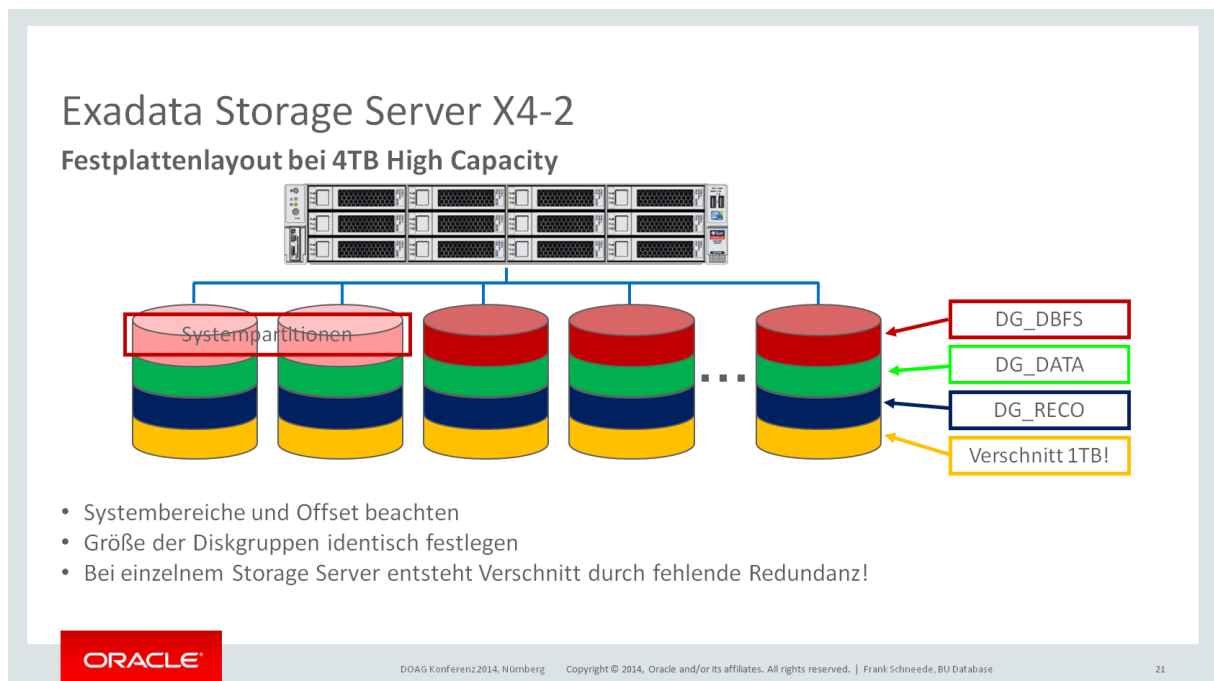


Abb. 4: Erweiterung einer Exadata X3-2 HC mit individuellem Exadata Storage Server X4-2 HC

Mythos 4: Auf Exadata werden nur Datenbanken ab Release 11.2 unterstützt

Als die erste Exadata Database Machine vorgestellt worden ist, lief darauf ausschließlich die Oracle Datenbank 11.1. In der Zwischenzeit sind mehrere Modellgenerationen vorgestellt worden, die aktuelle Exadata unterstützt sowohl Oracle 11gR2, als auch Oracle 12c. Natürlich sind keine Exadata Funktionen (z. B. Smart Scan, Hybrid Columnar Compression oder I/O Resource Management) per Backport in alte Releases transferiert worden – insofern hat Mythos Nr. 4 noch eine gewisse Berechtigung. Aber seit kurzem gibt es eine Möglichkeit, dass Exadata als NFS-Mount Datafiles für ältere Datenbankreleases beherbergt! Das Mittel der Wahl ist in diesem Fall ACFS.

In MOS Note [Oracle ACFS Support on Oracle Exadata Database Machine \(Linux only\) \(Doc ID 1929629.1\)](#) steht beschrieben, wie es geht:

- Voraussetzung für die Erzeugung des ACFS auf Exadata ist das Betriebssystem Linux und Clusterware 12.1.0.2.
- Im ACFS können Datafiles für die Oracle Versionen 10.2.0.4, 10.2.0.5, 11.2.0.4 und 12.1 angelegt werden.
- Im ACFS stehen auf Exadata Storage verlagerte Funktionen wie Smart Scan, Storage Indexes, IORM, Network RM, etc. nicht zur Verfügung.
- Für die Unterstützung von Hybrid Columnar Compression auf 11gR2 und 12c wird ein separates Patch (19136936) benötigt.
- Exadata Smart Flash Cache beschleunigt Lese-Operationen, Schreib-Operationen werden durch den Flash derzeit noch nicht unterstützt.
- Spezifische Cache Hints werden nicht an den Storage Layer geschickt, der Flash Cache berechnet daher seine Heuristiken u. a. auf Basis der I/O Größe, wie es auf anderen Storage-Caches auch der Fall ist.
- Exadata Smart Flash Logging wird nicht unterstützt.
- Hardware Assisted Resilient Data (HARD) Prüfungen werden nicht unterstützt.

Trotz dieser Einschränkungen kann es sehr nützlich sein, ACFS auf Exadata für kleine und unkritische Datenbanken zu nutzen. Insbesondere die Snapshot Funktionalität von ACFS bietet eine gute Unterstützung bei der Erstellung von Test- und Entwicklungsumgebungen.

Fazit

Viele der historisch gewachsenen Restriktionen für den Einsatz und die Erweiterung der Exadata Database Machine sind mittlerweile gelockert oder gar gänzlich aufgehoben worden. Durch entsprechende Anforderungen von Kunden und die technologische Weiterentwicklung werden die Rahmenbedingungen stets einer Überprüfung unterzogen und bei Bedarf revidiert. Daher ist es immer wieder wichtig, die aktuell gültigen Rahmenbedingungen mit kompetenten Ansprechpartnern zu diskutieren, um die optimale Lösung für individuelle Kundenanforderungen zu finden. Es ist mehr möglich, als viele langjährig kolportierte Exadata Mythen glauben machen wollen!

Weiterführende Informationen

[Exadata Database Machine and Exadata Storage Server Supported Versions \(Doc ID 888828.1\)](#)

[How to Add Exadata Storage Servers Using 3 TB Disks to an Existing Database Machine \(Doc ID 1476336.1\)](#)

[Oracle ACFS Support on Oracle Exadata Database Machine \(Linux only\) \(Doc ID 1929629.1\)](#)

Kontaktadresse:

Frank Schneede
Oracle Deutschland B. V. & Co. KG
Thurnithistr. 2
D-30519 Hannover

Telefon: +49 (0) 511 95787 - 250
Fax: +49 (0) 511 95787 - 100
E-Mail frank.schneede@oracle.com
Internet: www.oracle.com