

# Schnellstes Backup und Restore für Datenmengen größer 20 TB

Michael Färber  
Oracle Deutschland B.V. & Co. KG  
Düsseldorf

## Schlüsselworte

Backup, Restore, VLDB, Very Large Databases, Datensicherung, Infiniband, ZDLRA, Zero Data Loss Recovery Appliance, ZFS Storage ZS3, Exadata, best practice, RMAN, dNFS, OISP, Tape Library, SL150, Sizing, Backup to tape, Backup to disk, RPO, RTO, Disaster Recovery, Snap Management Utility, Bandbreiten, LTO,

## Einleitung

Dieser Vortrag stellt Möglichkeiten vor, den Herausforderungen zur Sicherung und schnellem Restore von sehr großen Oracle Datenbanken zu begegnen. Groß „Very Large DataBases (VLDB)“ definiere ich heute im Bereich von 2-stelligen Terabytes. Basis der vorgestellten Methoden ist die von Oracle empfohlene Dataguard-basierte Maximum Availability Architecture (MAA) zur Verfügbarkeitssteigerung von Datenbanken. Die im Exadata Owners Guide beschriebene Möglichkeit zur OS-Level Vollsicherung von Oracle Linux Datenbankservern oder die Storage Server Rescue Procedures sind nicht Bestandteil dieses Vortrages. Am Ende gehe ich kurz auf die Grundprinzipien der neuen Oracle Zero Data Loss Recovery Appliance (ZDLRA) ein, die gerade auf der OpenWorld in San Francisco vorgestellt wurde.

## Die Geschwindigkeit und die Architektur für schnelles Backup und Restore

ist von vielen technischen, betriebstechnischen und auch business-bedingten Faktoren abhängig. Die folgende Darstellung bietet eine erste Orientierung:

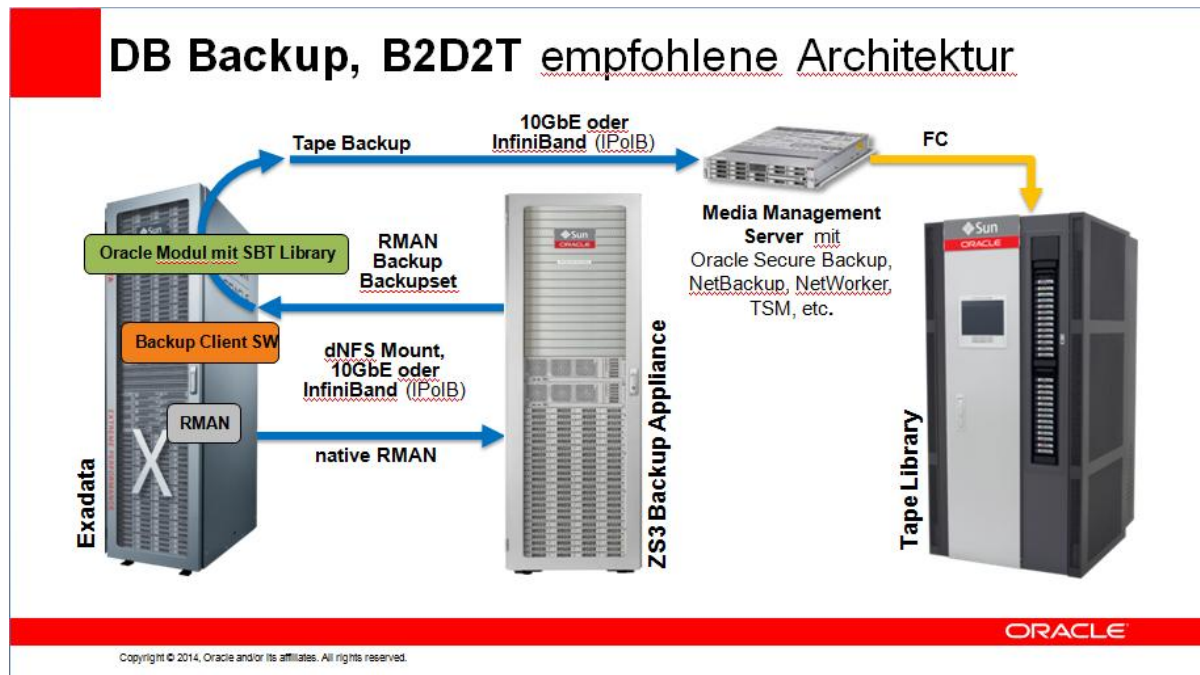
### **Einige Parameter zur Ermittlung der passenden Backup-Architektur** (technisch & business)

- Recovery Point Objective (RPO) + Data Retention Policy
- Recovery Time Objective (RTO, Time to Restore Data)
- Standorte / Entfernungen / Disaster Ready?
- Tools / Backup-Software (Deduplication/Compression)
- Zu sicherndes Datenvolumen + Daily Change Rate
- Backup Window (Zeitfenster)
- Netzwerk-Infrastruktur (Ethernet / Infiniband)
- SAN-Infrastruktur (Fiber Channel)
- Backup-Infrastruktur (Tapedrives)
- Verfügbarkeit der Backups
- Wachstum / Erweiterbarkeit und Kosten



ORACLE

Grundsätzlich empfiehlt Oracle folgende Architektur für ein Backup to Disk to Tape (B2D2T):



Entgegen der immer noch landläufig vertretenen Meinung, verbietet es Oracle nicht, z.B. auf Exadatas zusätzliche Software zu installieren. Im Falle von 3rd Party Backup Agenten oder Security Monitor Agenten ist das auch oftmals gar nicht zu vermeiden. Allerdings wird der Einsatz auch nicht empfohlen, da unbestimmte Faktoren die Performance des Gesamtsystems negativ beeinträchtigen können. Der genaue Wortlaut kann dem Oracle Exadata Database Machine Owner's Guide entnommen werden.

Blau sind in der Zeichnung oben die Infinibandverbindungen gekennzeichnet. Wesentlich trägt der Einsatz des in die Datenbank integrierten dNFS sowie die Nutzung mehrerer paralleler RMAN-Channels mit Mounts auf mehrere Shares und optimale Pool-Layouts der ZFS Storage Appliance (ZS3) zur Maximierung der Backup- und Restore-Geschwindigkeit bei. Ausschlaggebend sind auch die Anzahl der Exadata-Storagezellen sowie die Anzahl der ZS3-Expansion Trays. Höchste Performance ergibt sich also nur dann, wenn alle Komponenten optimal ausgebaut und konfiguriert sind. Die im Labor ermittelten Geschwindigkeiten von ZS3 und Exadata können in den folgenden Tabellen abgelesen werden.

ZS3 RMAN Performance Scaling Adding Disk Shelves: 7200 RPM High Capacity Drives					
Single Parity RAID	1 shelf	2 shelves	3 shelves	4 shelves	8 shelves
Backup (Image copy)	5.1 TB/hr	9.8 TB/hr	13.8 TB/hr	20.5 TB/hr	26 TB/hr
Restore (Image copy)	1.8 TB/hr	4.0 TB/hr	6.3 TB/hr	11.4 TB/hr	17 TB/hr

Ausbaustufe	Customer experienced Backup	Customer experienced Restore
X4-2 Achtelrack	3.5 TB/h	2.5 TB/h
X4-2 Viertelrack	7.5 TB/h	4.5 TB/h
X4-2 Halbrack	15 TB/h	8.5 TB/h
X4-2 Vollrack	26 TB/h	17 TB/h



Zusätzlich gibt es natürlich noch die Möglichkeit der effektiven Bandbreitenbeschleunigung durch Datenkompression. Diese kann je nach Datenbankversion und Lizenzen bereits in der Datenbank geschehen (Advanced Compression), durch RMAN durchgeführt (s.u.) oder der ZS3-Appliance überlassen werden. Welches hier der richtige Mix oder die richtige Technik ist, wird wieder von äußeren Einflüssen bestimmt. So möchten viele Backup-Dienstleister in Unternehmen die Kompression lieber von ihrer Backup-Software durchführen lassen. Auf jeden Fall müssen Absprachen stattfinden, denn die Praxis hat gezeigt, dass durch ungeschickte oder fehlende Abstimmung das Datensicherungsvolumen gerne auch unnötigerweise aufgebläht wird. Andererseits ist evtl. auch ein Umdenkprozess bei der Backup-Betriebsführung in Gang zu setzen, damit eine insgesamt optimale Vorgehensweise gefunden wird. Der Umgang mit den großen heute bereits vorhandenen und zukünftig noch viel größeren Datenvolumina erfordern grundsätzlich mehr Flexibilität im Datacenter.

Die Tabelle rechts zeigt beispielhaft den Einfluss der RMAN-Kompressionsstufe auf den CPU-Load des benutzten Database-Servers. Auch dieser Parameter muss bedacht werden, damit die Produktion nicht unnötig behindert wird.

RMAN Compr. (Full Backup einer uncompr. DB)	Customer experienced Compression	Customer Experienced CPU load
BASIC (free)	11x	70-80%
LOW (lic.)	9x	20%
MEDIUM (lic.)	10x	50%
HIGH (lic.)	17x	100%

## Neue innovative Wege der Sicherung von Datenbanken und zur Vermeidung von Datenverlust

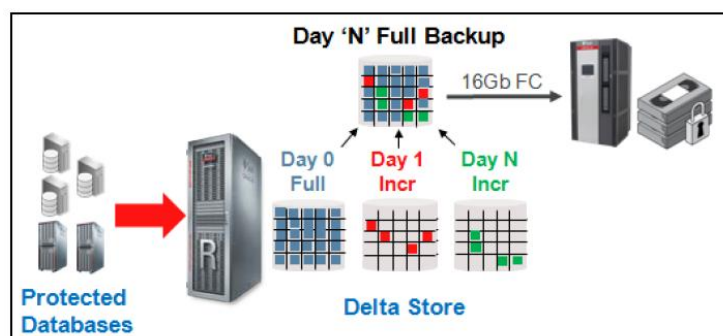


Ganz neu und erst im September 2014 auf der Oracle Open World in San Francisco vorgestellt, ist die Möglichkeit der kontinuierlichen Datensicherung und des Disaster Recovery von Oracle Datenbanken mit der Zero Data Loss Recovery Appliance (ZDLRA). Hierbei wird mit minimalem Overhead, direkt aus dem Memory der Datenbankmaschine (z.B. Exadata) heraus, eine real-time Sicherung der Redo-Logs durchgeführt. Außerdem werden durch in die Datenbank integrierte, intelligente Backup Algorithmen nur veränderte Blöcke transferiert. Das aufwändigere Backup- bzw. Restore-Processing wird von der ZDLRA erledigt.

Die Appliance stellt "virtuelle full database copies" zu jedem gewünschten Zeitpunkt in der Vergangenheit zur Verfügung. Selbstverständlich kann die ZDLRA auch Backup-Ziel mehrerer Oracle Datenbanken im Datacenter sein. Aus der Recovery Appliance heraus kann dann ein Backup to Tape initiiert werden, dass die Datenbank Server des Unternehmens und gegebenenfalls den (Backup-) Traffic im Netzwerk weiter entlastet.

Für ein Disaster Recovery stellt die ZDLRA Replikationsmechanismen zu einer weiteren (remote) ZDLRA bereit. Dabei werden die Datenblöcke von der Quelle (Datenbank) bis zum Ziel (z.B. remote Appliance) kontinuierlich validiert, um eine Korruption bei der Übertragung zu vermeiden.

Das Arbeitsprinzip der Appliance wird in der Darstellung rechts deutlicher:



Die Ansteuerung erfolgt über RMAN mit Erweiterung durch ein neues Recovery Appliance Backup Modul. Die Anbindung an die Datenbank-Server kann über 10 GbE oder Infiniband erfolgen. Tape-Libraries werden über die integrierten 16 Gb Fibre Channels angeschlossen und über Oracle Secure Backup (OSB) verwaltet. Der Einsatz von 3rd Party Backup Agenten auf der ZDLRA ist möglich. Als Sicherungsquelle kommen Datenbankversionen von 10gR2 bis 12c auf beliebigen Oracle-supported OS Plattformen in Frage.

Bei einem Vollausbau der ZDLRA mit 18 Racks ergeben sich derzeit maximal 4 PB nutzbare Kapazität, was im Idealfall ca. 40 Petabytes virtueller full-backup Kapazität entspricht. Aus einer technisch möglichen Übertragungsleistung von 12 TB/Stunde einer einzelnen ZDLRA, kann durch diverse intelligente Mechanismen daher eine effektive Übertragungsrate von 120 TB/Stunde pro Rack resultieren.

### **Quellen:**

Configuration Best Practices for Exadata Backup with ZFSSA:

<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/sun-unified-storage/documentation/zfssa-exadata-rman-v1-3-1926901.pdf>

Cloning Solution with RMAN and ZFSSA:

[www.oracle.com/technetwork/articles/systems-hardware-architecture/cloning-solution-353626.pdf](http://www.oracle.com/technetwork/articles/systems-hardware-architecture/cloning-solution-353626.pdf)

ZFS Storage Appliances:

<http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/storage/nas/overview/index.html>

ZDLRA:

<http://www.oracle.com/us/products/engineered-systems/recovery-appliance-ds-2313692.pdf>

<http://www.oracle.com/us/products/engineered-systems/recovery-appliance-ds-2313692.pdf>

### **Kontaktadresse:**

Michael Färber  
Leitender Systemberater  
Oracle Deutschland B.V. & Co. KG  
Hamborner Str. 51  
D-40472 Düsseldorf

Telefon: +49 (0) 211 74839-831  
E-Mail: michael.farber@oracle.com  
Internet: www.oracle.com