

Einführung eines RMAN-Backup-Konzeptes bei einer deutschen Bank
Matthias Jung
ORDIX AG
Paderborn

Schlüsselworte

Backup, Recovery, Datensicherung, Kapazitätsplanung, Überwachung, Monitoring, Kennzahlen, Oracle Recovery Manager (RMAN)

Einleitung

Oracle RMAN ist als Backup-Werkzeug den meisten DBAs seit vielen Jahren ein Begriff. Dennoch gibt es Firmen, die bislang andere Werkzeuge zur Sicherung ihrer Oracle-Umgebungen einsetzen. Dieser Projektbericht beschreibt das Vorgehen einer deutschen Großbank zur Ablösung einer solchen Drittanbietersoftware durch den Oracle Recovery Manager (RMAN).

Die besondere Herausforderung dieses Projektes lag weniger bei der technischen Anwendung der RMAN-Funktionalitäten, sondern viel mehr bei der sauberen Integration der Backup-Infrastruktur in eine gewachsene Systemlandschaft, die über mehr als 1.000 Oracle-Installationen auf unterschiedlichen Betriebssystemen beinhaltet.

Die Ausgangslage

Bis zum Projektstart wurden sämtliche Backup-Aufträge – und damit auch die Backups von Oracle-Datenbanken – von einem speziell für die Software des Drittanbieters geschulten Team bearbeitet. Der für die Datenbank zuständige DBA war weder in den Prozess des Sicherns noch des Wiederherstellens aktiv eingebunden.

Somit ergibt sich die folgende Ausgangslage:

- dediziertes Backup-Team; nicht nur für Oracle-Datenbanken zuständig
- eingesetztes Backup-Werkzeug: SQL Backtrack von BMC + Symantec NetBackup
- DBA beantragt Backups und Restores per Request
- DBA ist nicht (!) verantwortlich für die Durchführung von Backups und Restores
- DBAs an mehreren Standorten mit sehr unterschiedlichem RMAN Know-how

Der Projektauftrag

Der Projektauftrag selbst war, wie bei vielen anderen Projekten meist auch, recht simpel: Ablösung der Drittsoftware durch den Oracle Recovery Manager unter Beibehaltung der aktuellen Funktionalitäten und Einhaltung der den internen Kunden zugesagten Services.

Die Projektanforderungen

Die Anforderungen hinsichtlich der technischen Eckdaten waren aufgrund von Betriebsvereinbarungen gut dokumentiert. Sämtliche Produkte der Bank sind in BCM-Klassen (Business Continuity Management) strukturiert. Damit standen die einzuhaltenden SLAs (Service Level Agreements) unumstößlich fest.

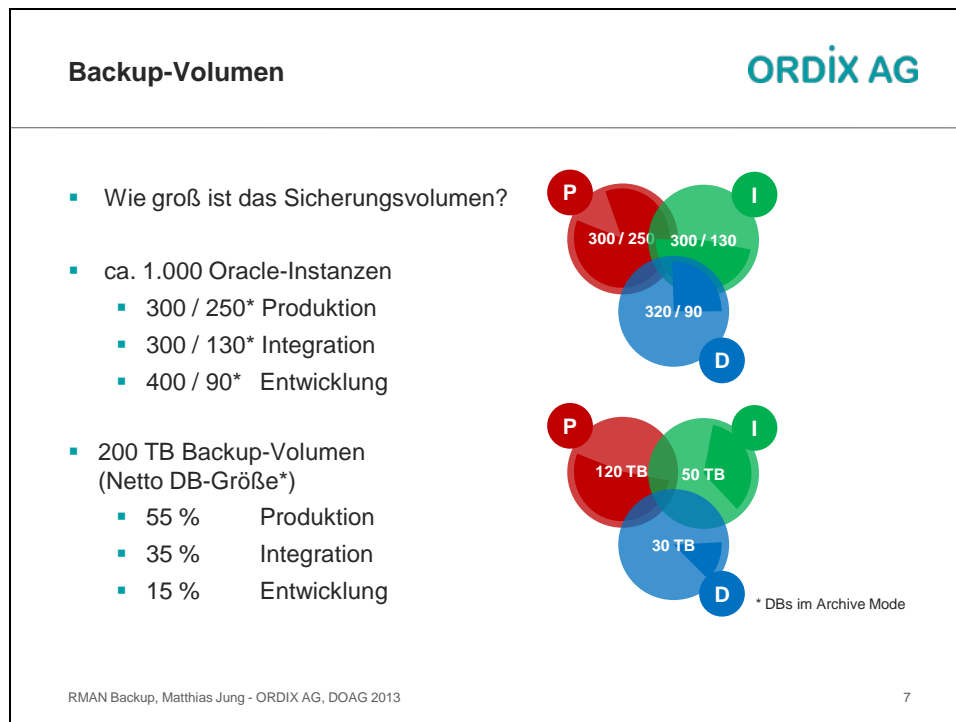
Eine neue Anforderung seitens des Managements, war jedoch eine verbesserte Überwachung und die Erhebung bzw. Generierung von qualitativ hochwertigen Kennzahlen in der Backup-Infrastruktur.

Anforderungen an das Backupkonzept:

- Retention
 - 30 Tage
 - Vollsicherung: 1 pro Woche
 - inkrementelle Sicherungen: nach Einschätzung des DBAs
 - Archivelog-Sicherungen: spät. alle 4 Stunden
- unterschiedliche SLAs/BCM-Klassifikationen (max. Anforderungen)
 - RTO: ≤ 4 Stunden
 - RPO: ≤ 2 Minuten
 - Testhäufigkeit: $\frac{1}{4}$ jährlich

Das Backup-Volumen

Wie es sich für eine Großbank vermuten lässt, war das Volumen der umzustellenden Datenbanken nicht unerheblich. Von den ca. 1.000 im Betrieb befindlichen Oracle-Instanzen befanden sich zum Projektstart ca. 550 im Archivelog-Modus und wurden regelmäßig gesichert. Dies entspricht einem Netto-DB-Volumen (Summe der allokierten Segmente) von knapp 1.500 TB. Bei einer geplanten Backup-Retention (Aufbewahrungsdauer) von minimal 30 Tagen war also von einem erheblichen Backup-Volumen auszugehen.

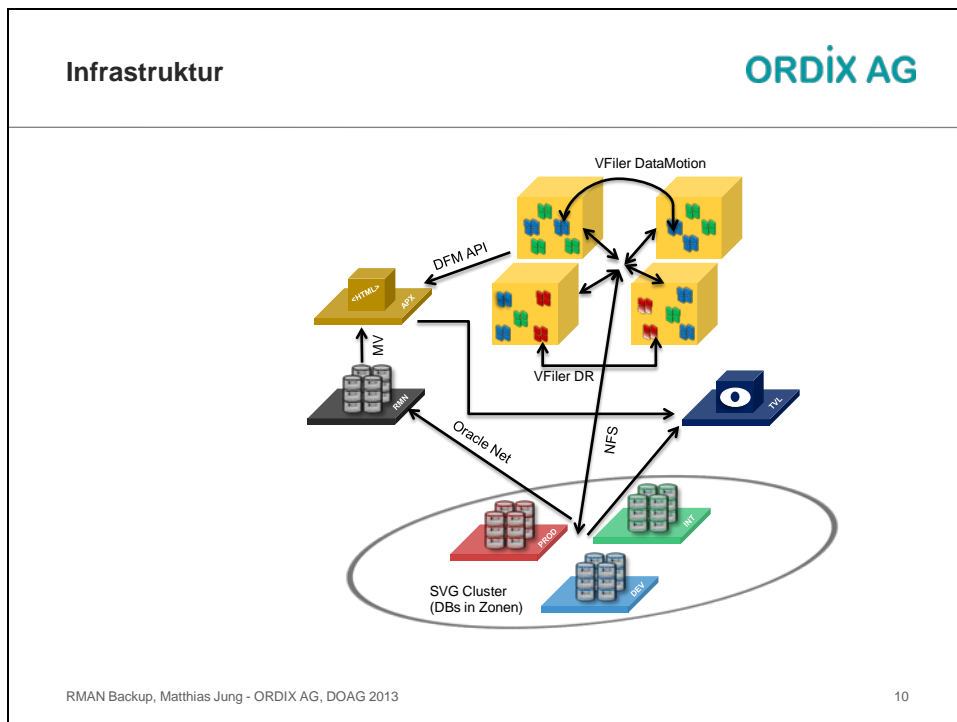


Die Infrastruktur

Die strategische Plattform für den Betrieb von Oracle-Datenbanken bildet in der Bank ein Solaris Zonen Cluster (SVG Cluster). Dennoch kommen, wenn auch im kleineren Maßstab, andere Betriebssysteme wie AIX und Linux zum Einsatz. Als Oracle-Versionen kommen fast ausschließlich nur die Versionen 10 und 11g zum Einsatz (immer in der Enterprise Edition). Als Zielsystem für die Speicherung der Backup-Informationen (Storage) wurden NetApp-Filer gewählt. Zur Verwaltung der Backup-Metadaten wurde ein Oracle Recovery Catalog Server (tatsächlich mehrere Schemata für die unterschiedlichen Produktionsumgebungen; möglicher Splitt auf mehreren physikalische Server ist damit möglich) installiert.

Welche Technologien standen für das RMAN-Projekt bereit?

- Betriebssysteme:
 - Solaris (SVG Cluster) ↗
 - AIX ↘
 - Linux ↘
- Oracle (Enterprise Edition)
 - 10g ↘
 - 11g ↗
- NetApp Filer/Vfiler
 - NFS
 - kein dediziertes Backup-Netz



Die Backup-Steuerung

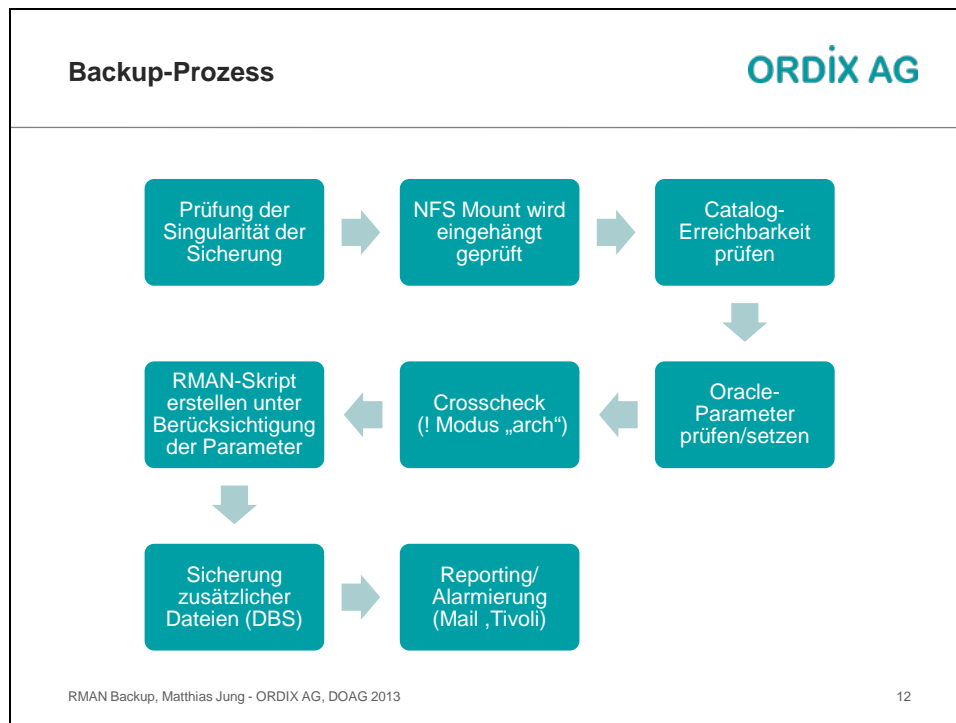
Die Durchführung der Backups erfolgt über ein Shellskript-Framework, welches größtenteils über die normalen bankinternen Provisionierungsverfahren auf den Datenbankservers verteilt wird. Ein manuelles Installieren der Backup-Steuerungssoftware entfällt damit. Neben der Steuerung des RMAN Client übernimmt dieses Skript einige zusätzliche Aufgaben:

- Sicherstellung der lokalem Backup-Infrastruktur (NFS-Shares)
- Alarmierung per Mail und Tivoli-Schnittstelle im Fehlerfall
- Erhebung von zusätzlichen Metadaten

Wie werden die Backups erstellt?

- Shell Framework/Skript mit „Freiheitsgraden“ für den DBA
 - Backup-Modus (full, incr, arch)
 - Kompression aktivierbar
 - Retention einstellbar
 - Parallelisierbar; Nutzung mehrerer Channels

- Definition der Backuppiece-Größe
- RMAN Catalog kann optional umgangen werden
- Offline Backups sind möglich (Instanz muss gemounted sein)
- Mailadressen für Reporting und Alarmierung
- ...
- Konfiguration über Parameter oder Konfigurationsdatei



Das Monitoring

Der Monitoring-Ansatz ist vielschichtig. Zunächst überwacht das Shellskript-Framework den Backup-Prozess an sich und alarmiert synchron im Fehlerfall per Mail und Tivoli. Zusätzlich wird über eine APEX Anwendung der Recovery Catalog ausgewertet. Gemäß eines entsprechenden Regelwerks werden die dort registrierten Datenbanken überwacht.

Liefert eine Instanz innerhalb eines definierten Zeitfensters beispielsweise keine neuen Metadaten für ein erstelltes Archivelog-Backup, so wird hier ebenfalls per Mail, Tivoli und APEX-Oberfläche alarmiert. Darüber hinaus findet natürlich eine entsprechende Überwachung der infrastrukturellen Basiskomponenten (OS, Storage, Netz, DB) statt.

Wie werden Backups überwacht?

- Backup-Framework
 - Informiert per Mail im Falle von (Fehlern, Fehlern & Warnungen, in jedem Fall)
 - Meldet Fehler und Warnungen zusätzlich über eine Tivoli-Schnittstelle
- Analyse der Backup-Dateien auf den NFS Shares (Alter und Namenskonvention)
- APEX:
 - Einhaltung von SLAs (Retentions, Backup-Plänen)
 - Abgleich von RMAN Metadaten und Filer-Beständen (NetApp-DFM-Daten); Überwachung der Volumes und Aggregate der Filer

APEX-Applikation – Data Staging

Um die gewünschten Alarmzustände und Kennzahlen zu generieren, ist ein mittlerweile recht kompliziertes Verfahren zur Aufbereitung der Catalog-Metadaten entwickelt worden. Um den Catalog Server weiterhin lizenzkostenfrei betrieben zu können, durften hier keine Objekte angelegt werden. Aus diesem Grund werden die wichtigsten Informationen per Materialized View in die APEX DN übertragen.

In der ersten Projektphase (mit sehr wenigen Datenbanken) konnten diese Daten über Views noch direkt ausgewertet werden. Schnell wurde aber klar, dass mit einer steigenden Anzahl an Systemen die Datenmenge dafür zu groß werden würde (aktuell ca. 200 GB Metadaten). Zusätzlich werden diese Metadaten mit anderen Daten angereichert:

- Inventory des Oracle-Teams
- Kennzahlen der Filer-Systeme
- Inventory Solaris/AIX/Linux
- Inventory Backup-Team

Damit die Antwortzeiten der APEX-Anwendung in einem erträglichen Rahmen bleiben, werden die Daten mittlerweile in mehreren Schritten aggregiert und angereichert (meist über Materialized Views).

- Basisdaten (6 -7 Tabellen des jeweiligen RMAN-Schemate) werden alle 2 Stunden per MV übertragen
- Übertragung weiterer Daten aus anderen Konfigurationsdatenbanken (OM/DFM, Oracle Inventory, Unix, Projektdaten)
- Aggregation mittels MVs zur Verdichtung von wichtigen Kennzahlen (z.B. Daten aus BS und BP zu Backup-Vorgängen)
- MVs zur Optimierung von APEX-Reports
- Extraktion von wichtigen Daten zur Historisierung

APEX-Applikation (Screenshots)**ORDIX AG**

The screenshots display the RMAN Monitor application interface. The top section shows a navigation menu and a search bar. Below this, there are several data tables and charts. One table shows backup statistics for various systems, including columns for system name, backup type, and completion status. Another table shows backup history with columns for backup ID, start time, end time, and duration. A chart displays backup progress over time, showing a steady increase in backup size. The interface is designed for monitoring and managing RMAN backups across multiple systems.

RMAN Backup, Matthias Jung - ORDIX AG, DOAG 2013

16

Reporting und Kennzahlen

Im Laufe der Zeit wurde die APEX-Anwendung von einer reinen Überwachungssoftware zu einer zentralen Komponente für viele Aufgaben und Personen. Neben aggregierten Sichten auf die Backup-Landschaft (Welches System hat wann Backups erstellt? Wie groß ist das Backup-Volumen diese Woche? Wie sind die Filer ausgelastet? Wie viele Backups hatten Probleme?), können auch instanzspezifische Details (Wann sind die Backups meiner Instanz gelaufen? Wie haben sich die Level 0 Backups meiner DB in den letzten 30 Tagen entwickelt? Mit welcher Geschwindigkeit wurde mein letztes Backup gelesen und geschrieben? Was bringt die Komprimierungsoption für meine DB? Wie voll ist der entsprechende NFS Share meiner DB?) abgefragt werden.

Zusätzlich werden viele Kennzahlen über die gewählte Aufbewahrungsdauer hinaus historisiert und für Trendanalysen herangezogen (z.B. für die Kapazitätsplanung im Storage-Umfeld).

- Backup-Volumen nach
 - Umgebungen (PROD, INT, DEV)
 - Instanzen/Datenbanken & Backup-Modus
- Ermittlung von Kompressionsraten (RMAN) und Deduplizierungsraten (NetApp)
- Abgleich der Backup-Volumina von RMAN (output_bytes) und der Füllstände der NFS Shares (Daten über NetApp DFM/OM; Ermittlung der Deduplizierungs- und Kompressionsraten der NetApp Filer)
- Kunden-Dashboard
- Überwachung der Backup-Zeiten zur Optimierung des Backup-Zeitplans (Minimierung von parallel laufenden Sicherungen)
- Darstellung von Backup-Trends (historischer Backup-Verlauf + Prognose)

Probleme

Die Probleme des Projektes waren kaum technischer Natur. Natürlich gab es den einen oder anderen RMAN oder Oracle Bug. Diese Probleme konnten jedoch meist gelöst oder durch Workarounds beseitigt werden. Auch einige infrastrukturelle Gegebenheiten bzw. planerische Fehler hatten einen negativen Einfluss (zu hoher Durchsatz von RMAN; Catalog Server als Single Point of Failure, etc.). Diese konnten jedoch auch ohne größere Aufwände gelöst werden.

Schwieriger war es hingegen, den neuen Backup-Prozess in die Organisation einzupassen. Verantwortlichkeiten wurden zwischen Abteilungen und Teams neu verteilt. Dieses „Verhandlungen“ haben mehr Zeit in Anspruch genommen als geplant. Darüber hinaus hat sich das Volumen der zu sichernden Datenbanken im Projektverlauf stark verändert (natürliches Wachstum, Umstrukturierungen im Konzern, neue Mandanten). Die zeitnahe Bereitstellung der entsprechenden Ressourcen hat ebenfalls mehr Zeit beansprucht.

Was waren die Stolpersteine im Projekt?

- Kapazitäten:
 - Mengengerüst nicht genau planbar
 - Storage-Systeme konnten teilweise nicht schnell genug bereitgestellt werden.
 - Alt-Systeme konnten nicht wie geplant nahtlos für das neue Konzept eingesetzt werden.
 - Bestimmte Mitarbeiter waren kritische „Ressourcen“
- Technik:
 - ein paar RMAN-Probleme/Bugs (z.B. „controlfile enqueue“)
 - Skripting für unterschiedliche Betriebssysteme
 - APEX-Reporting (Größe der Metadaten in den Catalogen)

- RMAN-Durchsatz war teilweise „zu hoch“ für die gegebene Infrastruktur
- kein dediziertes Backup-Netz
- Catalog als „Fehlerquelle“
- Politik/Mitarbeiter:
 - Prozesshoheit musste zwischen den Teams neu aufgeteilt werden
 - Akzeptanz der beteiligten Personen
 - Ausbildung RMAN

Kontaktadresse:

Matthias Jung
ORDIX AG
Westermauer 12-16
D-33098 Paderborn

Telefon: +49 (0) 5251 / 1063-0
Fax: +49 (0) 180 1 67349 0
E-Mail: info@ordix.de
Internet: www.ordix.de