

# Hochverfügbarkeit in der Standard Edition

DOAG-Konferenz 2014  
Nürnberg

# Vorstellung

---

## Selbständiger Oracle-Berater seit 2002

- ▶ OCP DBA
- ▶ Oracle University zertifizierter Trainer
- ▶ Auditleiter für geprüfte IT-Sicherheit



## Administration

- ▶ Implementierung und Test
- ▶ Hochverfügbarkeit
- ▶ Backup und Recovery
- ▶ Migration und Upgrade
- ▶ Performance Diagnostik und Tuning
- ▶ Sicherheit

## Applikationsentwicklung

- ▶ Design
- ▶ SQL und PL/SQL
- ▶ Oracle Text
- ▶ Oracle und XML
- ▶ Apex
- ▶ Objektrelationale Erweiterungen

# Agenda

---

- ▶ Herausforderung Hochverfügbarkeit
- ▶ Standard Edition: Was geht?
- ▶ RAC in der Standard Edition (Besonderheiten)
- ▶ Standby in der Standard Edition (Konzept)
- ▶ Wichtige Einschränkungen gegenüber Data Guard
- ▶ Implementierung der manuellen Standby-Datenbank
- ▶ Synchronisierung mit dem Original
- ▶ Test und Überwachung der Funktionalität
- ▶ Failover zur Standby-Seite

# Hochverfügbarkeit

---

Zwei Fragen:

- ▶ Welcher Datenverlust ist tolerierbar?
- ▶ Wie viel Zeit habe ich für die Wiederherstellung?

Und noch eine dritte Frage:

- ▶ Was kostet eine entsprechende Vorsorge?

# Vorsorge wovor?

---

## Ungeplanter Ausfall

- ▶ Softwarefehler
- ▶ Hardwarefehler
- ▶ Instanzfehler
- ▶ Benutzerfehler
- ▶ Katastrophen
- ▶ ...

## Geplante Auszeit

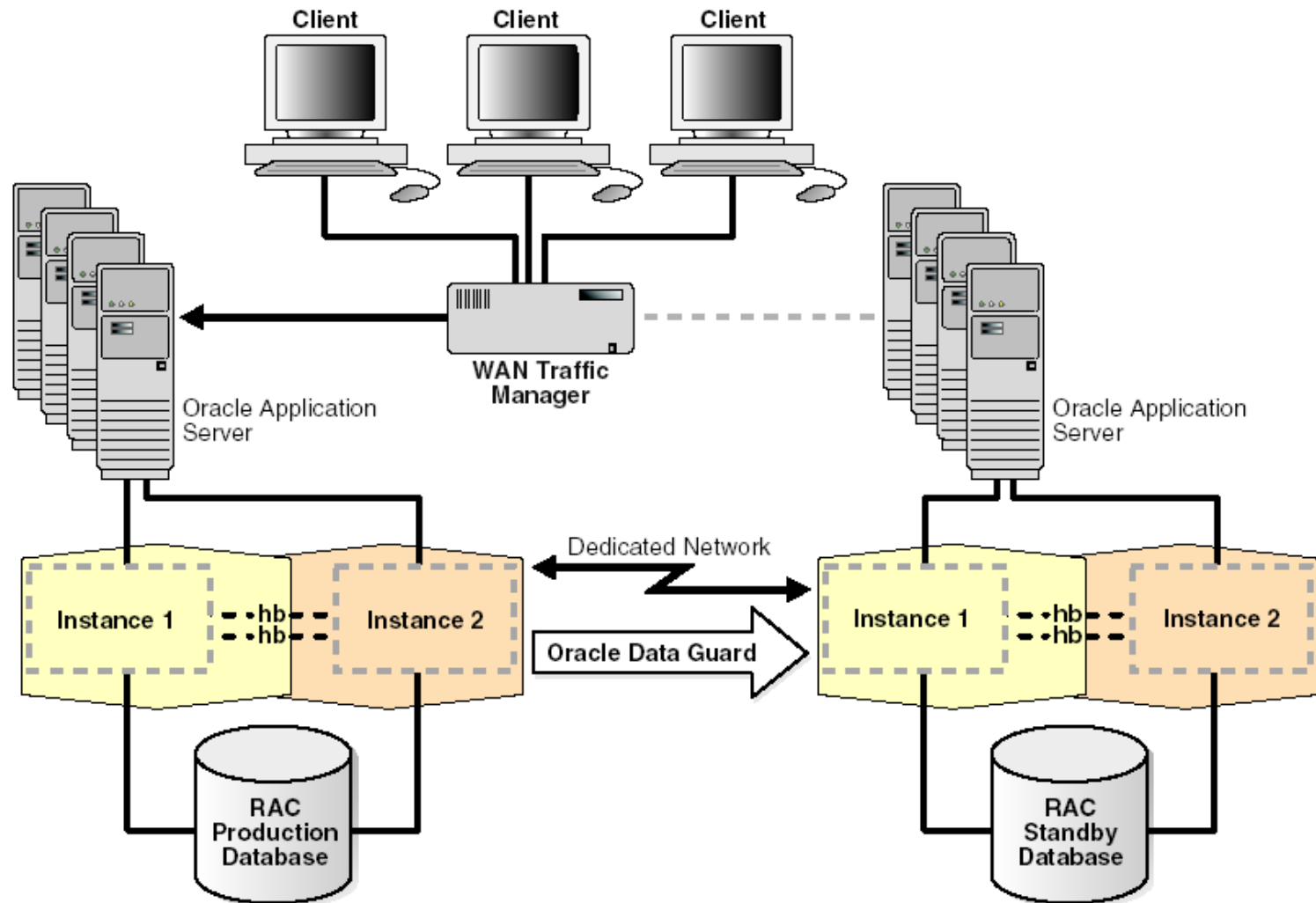
- ▶ Wartung
- ▶ Upgrades
- ▶ Patches
- ▶ Migrationen
- ▶ Reorganisation
- ▶ ...

# Features für die Hochverfügbarkeit

---

- ▶ Real Application Cluster (RAC)
- ▶ RAC One Node (Failover Cluster)
- ▶ Data Guard (physical and logical Standby)
- ▶ Active Data Guard
- ▶ Replikation (Advanced Replication, Streams, Golden Gate)
- ▶ Flashback
- ▶ ...

# Maximum Availability Architecture



# Die große Frage

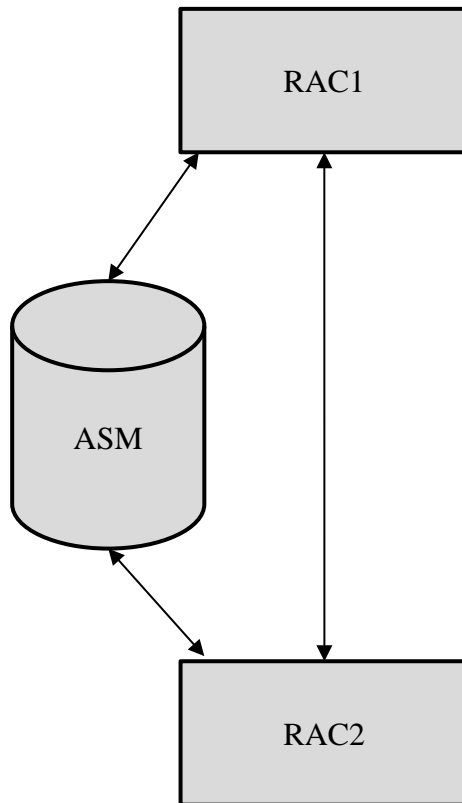
---

Läßt sich so etwas wie die *Maximum Availability Architecture* mit Mitteln der *Standard Edition* nachbilden?



# RAC in der Standard Edition

---



## Besonderheiten

- ▶ **Ohne** zusätzliche Lizenzkosten!!!
- ▶ Einschränkungen der SE gelten für das Cluster insgesamt
- ▶ Nicht in SE One
- ▶ Nur ASM als Shared Storage
- ▶ Alle Datenbankdateien in ASM
- ▶ Alle nicht-Datenbankdateien in ACFS oder lokal
- ▶ Keine andere Clusterware als die Oracle Grid Infrastructure

# Einschränkungen für Standby in der SE

---

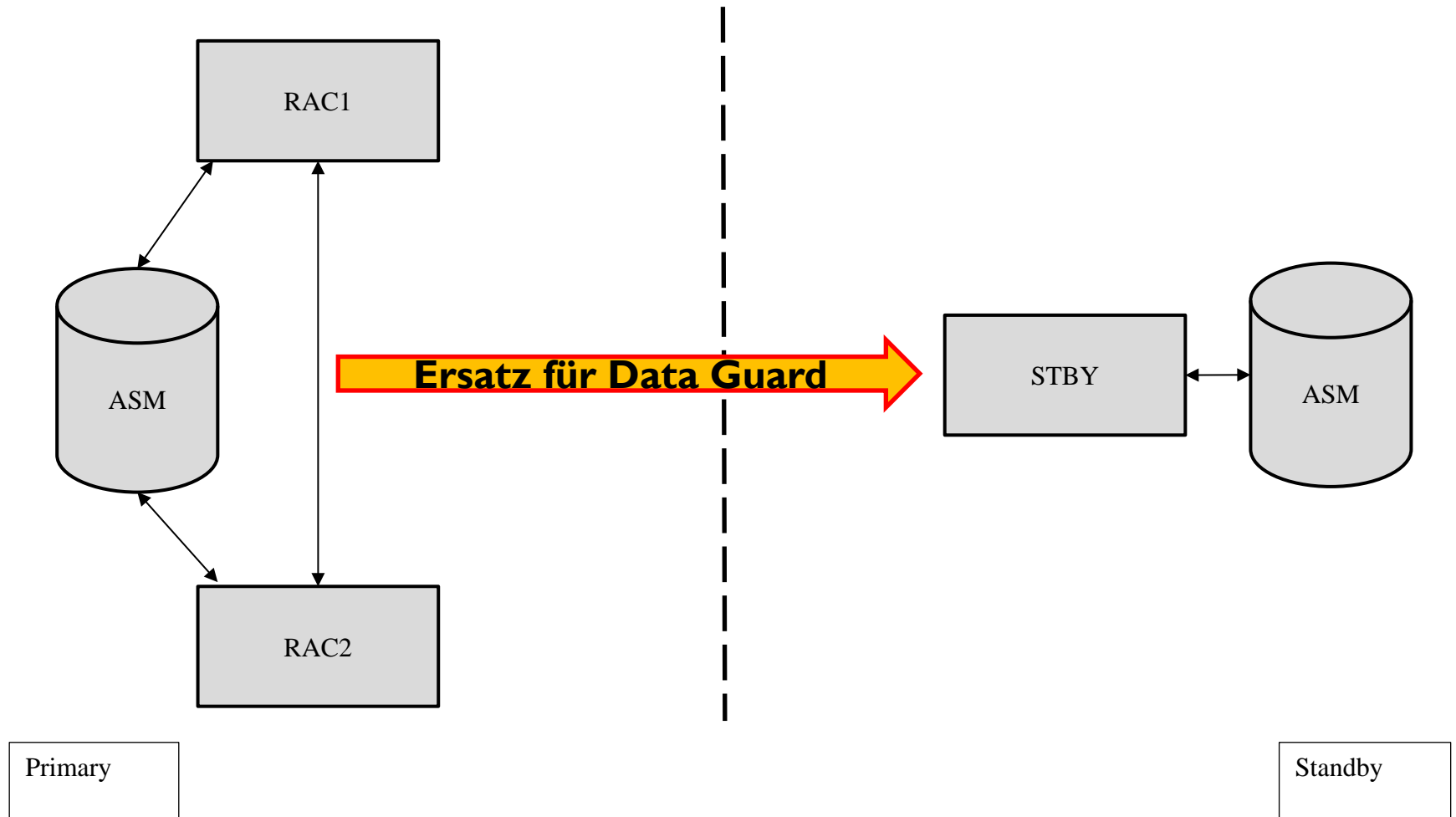
## Prinzipiell

- ▶ Keine Archivierung über das Netzwerk an ein Remote-Ziel (Log Shipping)
- ▶ Kein Managed Recovery

## Weitere Hindernisse

- ▶ Keine Erzeugung der Standby-DB von der *aktiven* Primär-DB
- ▶ Kein *Real Time Apply* der Logs (Standby Redo Logs)
- ▶ *Graceful Switchover* schwierig
- ▶ Kein *Fast Start Failover* (Data Guard Broker)
- ▶ Keine selbständige Erkennung und Behebung von Log Gaps
- ▶ Keine Propagierung von physischen Änderungen an der Primär-DB zur Standby-Seite

# Ziel



# Problem mit ASM

---

Archive Logs und Backups befinden sich im ASM (Pflicht in der SE). Wie bekomme ich sie zur Standby-Seite?

Oracle erlaubt zwei Abweichungen:

- ▶ RMAN-Backups in das lokale File System für die Implementierung einer manuellen Standby-DB
- ▶ Ein **lokales** Archivierungsziel außerhalb von ASM, das zum manuellen Nachziehen der Standby-DB genutzt werden kann

# Vorbereitung des Standby-Systems

---

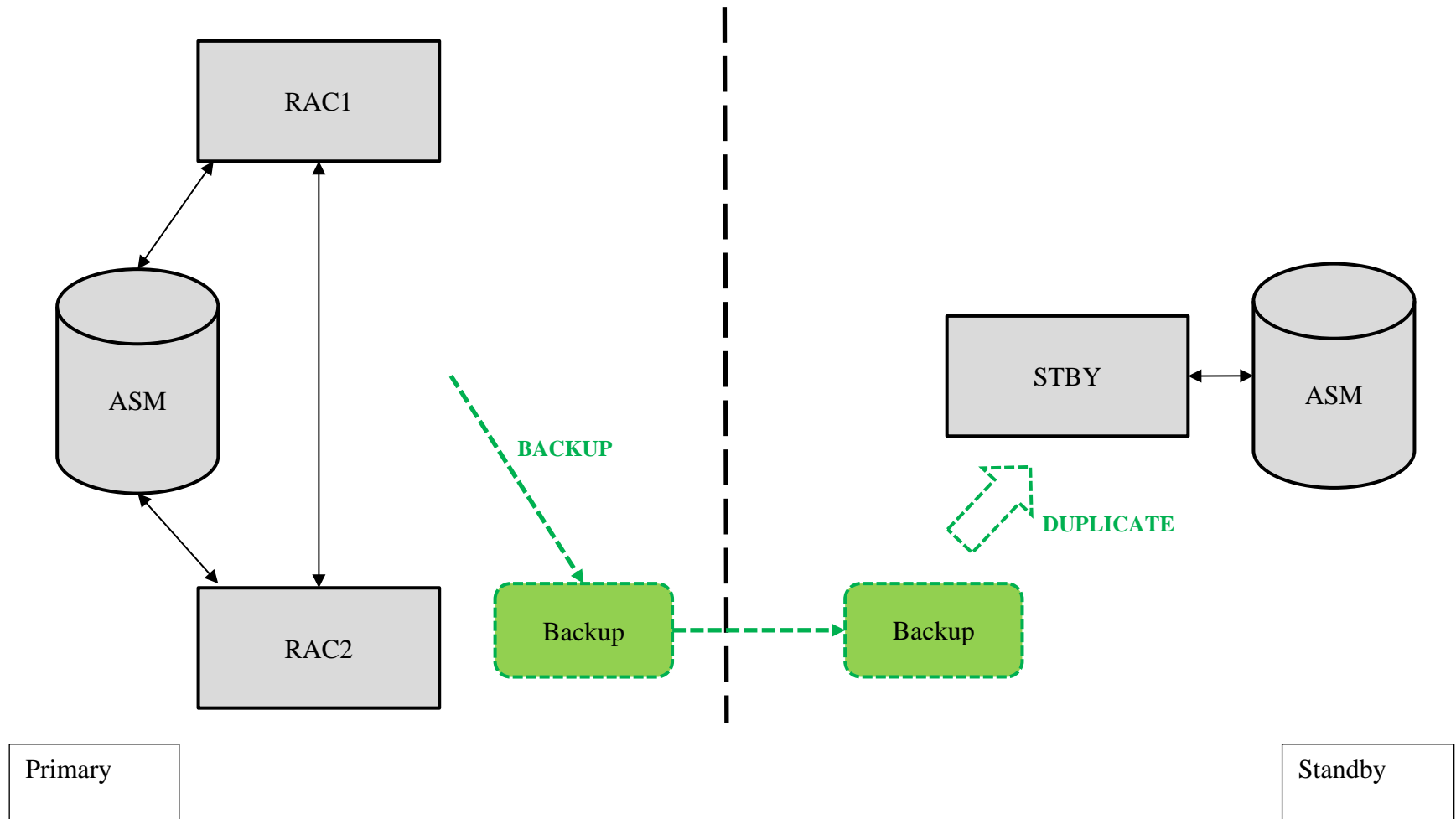
- ▶ Vorbereitung Betriebssystem, Benutzer, Gruppen etc.
- ▶ Verzeichnisse für Backups und Archive Logs analog zum Primärsystem
- ▶ Herstellung der SSH-Konnektivität zur Primärseite
- ▶ Für ASM die Oracle Grid Infrastructure für einen Standalone Server installieren (Oracle Restart)
- ▶ Einrichtung der ASM-Diskgroups
- ▶ Konfiguration und Start eines Listeners aus dem Grid Home
- ▶ Installation der Datenbanksoftware
- ▶ Installation des Cloud Control Agent

# Anpassungen auf der Primärseite

---

- ▶ **Erzwingen des Logging:** `ALTER DATABASE FORCE LOGGING;`
- ▶ Konfiguration eines zusätzlichen lokalen Archivierungsziels
- ▶ Anlegen einer Textkopie des SPFILE und Kopieren zur Standby-Seite
- ▶ Kopieren der Paßwortdatei zur Standby-Seite
- ▶ Aufnahme der Standby-DB in die Namensauflösung (`tnsnames.ora`) aller beteiligten Parteien: Original, Standby, Clients

# Initiale Implementierung



# Duplizieren des Originals

---

## ▶ Backup auf der Primärseite

```
rman target /  
RMAN> sql 'ALTER SYSTEM ARCHIVE LOG CURRENT';  
RMAN> BACKUP AS BACKUPSET DATABASE FORMAT  
'/oracle/standby/backup/initial_for_standby_%U.bkp'  
INCLUDE CURRENT CONTROLFILE PLUS ARCHIVELOG;
```

## ▶ Kopieren zur Standby-Seite

```
scp Racl:/oracle/standby/backup/* .
```

## ▶ Duplizieren auf der Standby-Seite

```
rman target sys/*****@primary auxiliary  
sys/*****@standby  
RMAN> DUPLICATE DATABASE FOR STANDBY NOFILENAMECHECK  
DORECOVER;
```



# Fehlermeldung kann ignoriert werden

---

ORA-01547: Warnung: RECOVER erfolgreich, doch OPEN RESETLOGS würde folgenden Fehler ergeben

ORA-01152: Backup-Datei zum Wiederherstellen der Datei 1 war nicht alt genug

ORA-01110: Datendatei 1: '+ORADATA/fsw/datafile/system.260.842794567'

RMAN-00571: =====

RMAN-00569: ===== ERROR MESSAGE STACK FOLLOWS =====

RMAN-00571: =====

RMAN-03002: failure of Duplicate Db command at 03/21/2014 13:37:33

RMAN-05501: aborting duplication of target database

RMAN-03015: error occurred in stored script Memory Script

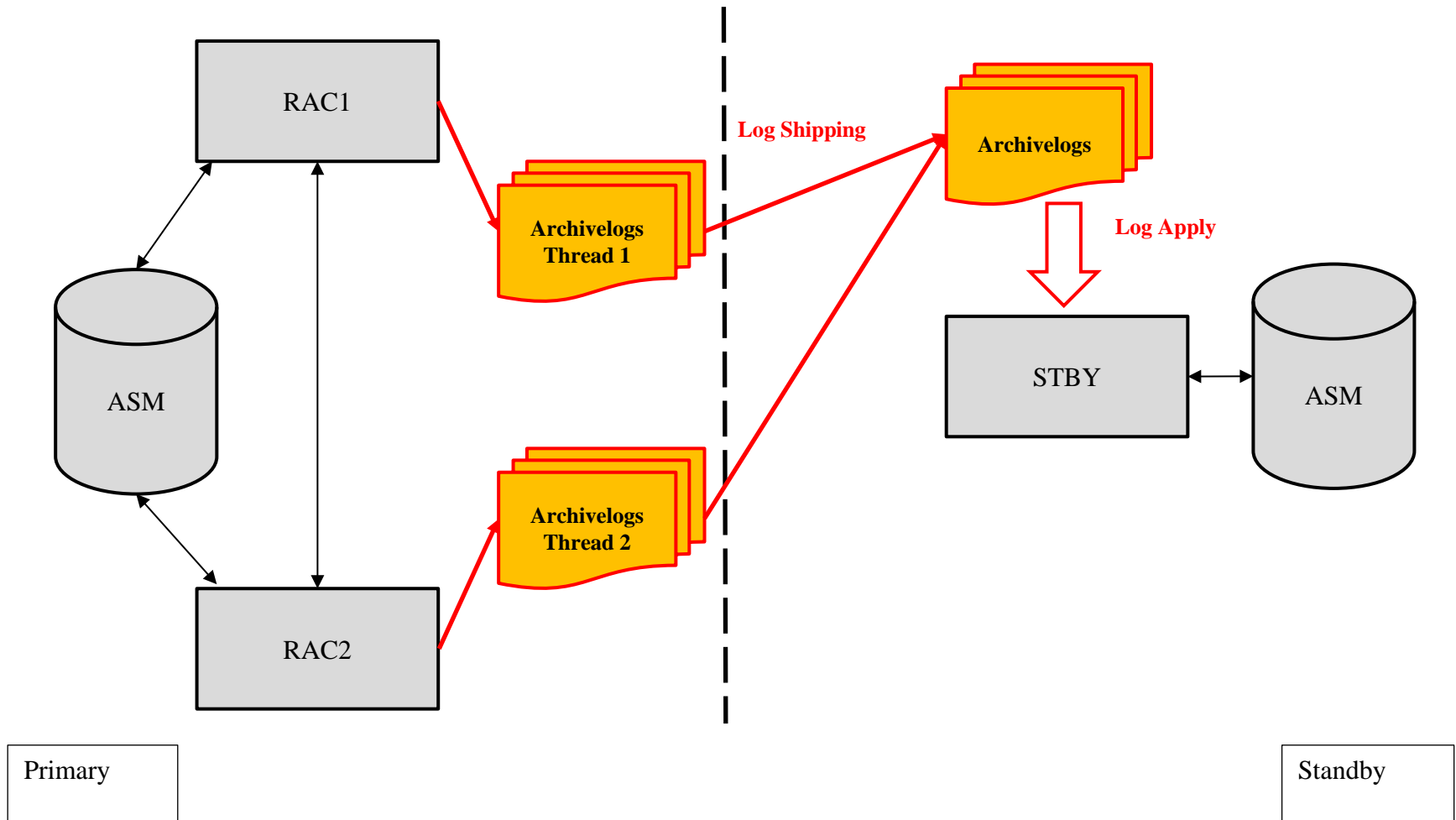
RMAN-20506: no backup of archived log found

RMAN-06053: unable to perform media recovery because of missing log

RMAN-06025: no backup of archived log for thread 1 with sequence 3371 and starting SCN of 310409748 found to restore

RMAN-06025: no backup of archived log for thread 2 with sequence 2940 and starting SCN of 310409744 found to restore

# Synchronisierung im laufenden Betrieb



Primary

Standby

# Skript zur Pflege der Standby-Seite

---

```
#!/bin/bash
# Archivierung der aktuellen Log-Dateien der Primaerdatenbanken und Transport zur Standby-Seite
export ORACLE_SID=sid
export ORACLE_HOME=/oracle/oradb/11.2.0/db_1
export TNS_ADMIN=/oracle/orabase/admin/network
$ORACLE_HOME/bin/sqlplus sys/*****@primary as sysdba <<EOF
ALTER SYSTEM ARCHIVE LOG CURRENT;
exit
EOF
rsync -e ssh -Pazv Rac1:/oracle/standby/archivelog/*.arc /oracle/standby/archivelog/
rsync -e ssh -Pazv Rac2:/oracle/standby/archivelog/*.arc /oracle/standby/archivelog/
# Recovery der Standby DB
$ORACLE_HOME/bin/sqlplus sys/*****@standby as sysdba <<EOF
RECOVER AUTOMATIC STANDBY DATABASE;
cancel
exit
EOF
# Alte Archive Logs loeschen aelter als 8 Tage
find /oracle/standby/archivelog -type f -mtime +8 -delete
exit
```

# Test der Funktionalität

---

Problem: V\$ARCHIVED\_LOG wird nicht gefüllt und damit auch nicht die Spalte APPLIED

Lösung:

- ▶ Änderungen auf der Primärseite (Daten, Objekte, User)
- ▶ Start des Synchronisierungsskripts
- ▶ Öffnen der Standby-DB READ ONLY
- ▶ Verifizieren der Änderungen
- ▶ Standby-DB herunterfahren und mit der Option MOUNT neu starten

# Physische Änderungen

---

Problem: STANDBY\_FILE\_MANAGEMENT=AUTO kann gesetzt werden und funktioniert auch, ist aber lizenztechnisch EE!

Was kommt auf der Standby-Seite an?

- ▶ Änderung der Maximalgröße von Datendateien
- ▶ RESIZE von Datendateien
- ▶ Vergrößerung von Datendateien durch AUTOEXTEND
- ▶ Löschen von Tablespaces

Was kommt nicht auf der Standby-Seite an?

- ▶ Neuer Tablespace
- ▶ Neue Datendatei in vorhandenem Tablespace

# Vorgehensweise

---

## Auf der Primärseite:

```
CREATE TABLESPACE test DATAFILE '+ORADATA';
```

## Auf der Standby-Seite:

### ▶ Synchronisierung der Standby-Seite führt zu folgendem Fehler

```
SQL> RECOVER AUTOMATIC STANDBY DATABASE;
```

```
ORA-00283: Recovery Session wegen Fehlern abgebrochen
```

```
ORA-01274: Datendatei '+ORADATA/sid/datafile/test.323.851082683' kann nicht hinzugefügt werden - Datei konnte nicht erstellt werden
```

### ▶ Situation:

Der Tablespace wird auf der Standby-Seite korrekt angelegt, die Datendatei nicht korrekt

Die Abfrage der Datendateien ergibt eine nicht zuordenbare Datendatei außerhalb des ASM:

```
SQL> SELECT NAME FROM v$datafile;
```

```
/oracle/oradb/11.2.0/db_1/dbs/UNNAMED00013
```

### ▶ Lösung:

neuanlegen der Datendatei in +ORADATA

```
SQL> ALTER DATABASE CREATE DATAFILE '/oracle/oradb/11.2.0/db_1/dbs/UNNAMED00013' AS '+ORADATA';
```

```
SQL> SELECT NAME FROM v$datafile;
```

```
+ORADATA/stva01/datafile/test.343.851090585
```

```
SQL> RECOVER AUTOMATIC STANDBY DATABASE; -- läuft jetzt normal durch
```

# Überwachung

---

## Drei Probleme:

- ▶ Die HA-Konsole des Enterprise Managers steht nicht zur Verfügung.
- ▶ Die Event-Benachrichtigung durch den Enterprise Manager gehört zum Diagnostic Pack und damit zur EE.
- ▶ Nicht alle v\$-Views werden auf der Standby-Seite synchronisiert (v\$log) oder werden erst gar nicht gefüllt (v\$archived\_log).

# Einbindung in Nagios

---

## Möglichkeiten:

- ▶ Programmierung eines speziellen Plugins
- ▶ Verwendung von *check\_oracle\_health*  
[https://labs.consol.de/nagios/check\\_oracle\\_health/](https://labs.consol.de/nagios/check_oracle_health/)

## Implementierung

- ▶ Überwachung mit `v$datafile_header`  

```
SQL> select sysdate-max(checkpoint_time) from v$datafile_header;
```
- ▶ Einbindung in *check\_oracle\_health*  

```
/usr/local/nagios/libexec/check_oracle_health  
--method sqlplus --mode sql  
--name 'select sysdate-max(checkpoint_time) from v$datafile_header'  
--name2 "Standby Tage zurück" --warning 0.5  
--critical 1 --connect "sys/*****@standby as sysdba"
```



# Failover

---

## Zur Erinnerung:

- ▶ Switchover schwierig, Verfahren deshalb nicht besonders für geplante Ausfallzeiten geeignet
- ▶ Vor allem geeignet bei
  - ▶ Totalausfall der primären RAC-DB
  - ▶ Crash des primärseitigen Storage
  - ▶ Verlust der primären IT-Infrastruktur durch katastrophale Ereignisse
- ▶ Man sollte sich das Failover aber reiflich überlegen, da die Reimplementierung der ursprünglichen Struktur umständlicher als bei Data Guard ist.

# Ablauf des Failover

---

- ▶ Es sollte ein Versuch unternommen werden, die aktuellen Logdateien der Primärseite zu archivieren.
- ▶ Alle noch nicht übertragenen Archive Logs sollten nach Möglichkeit zur Standby-Seite kopiert und dort angewendet werden.
- ▶ Die Standby-DB wird aktiviert.
- ▶ Danach kann sie READ WRITE geöffnet werden.
- ▶ Die Clients müssen auf die Standby-Seite zugreifen.

# Reimplementierung nach einem Failover

---

Ein Failover bedeutet immer (auch bei Data Guard), daß der Zusammenhang von ehemaliger und jetziger Primärseite verloren geht und neu implementiert werden muß. (In der EE läßt sich das mittels Flashback Database sehr vereinfachen.) In der SE ist der Ablauf grob so:

- ▶ Die ehemalige Primärseite wird als Standby-DB neu eingerichtet.
- ▶ Dorthin wird ein Failover durchgeführt.
- ▶ Um den Ausgangszustand wiederherzustellen, wird die ursprüngliche Standby-DB neu implementiert.

# Möglichkeit des automatischen Failover

---

- ▶ Eigene Überwachungsskripte
- ▶ FAN Callout durch Grid Infrastructure

**Will man aber das Failover wirklich aus der Hand geben?**

# Möglichkeit des Switchover

---

Voraussetzung ist, daß Primär- und Standby-Seite völlig synchron sind.

- ▶ Das Original muß zunächst konsistent geschlossen werden.
- ▶ Dann wird die Standby-Seite mit den übertragenen Archive Logs bis zur aktuellen SCN nachgezogen.
- ▶ Der Rollentausch wird dann mittels Austausch von Primär- und Standby-Kontrolldatei bewerkstelligt.
- ▶ Schließlich werden die Skripte so angepaßt, daß jetzt das ursprüngliche Original nachgezogen wird.

Beschrieben ist das Verfahren in:

<http://www.pythian.com/blog/oracle-11g-se-switch-over/>

# Alternativen

---

- ▶ Data Guard = Lizenzupgrade zur EE
- ▶ Kommerzielle Tools
  - ▶ DBVisit
  - ▶ StandbyONE (up to data )
  - ▶ TVD-Standby (Trivadis)
  - ▶ DBStandby (exirius)

# Erfahrungen

---

- ▶ Kostengünstige Alternative zu Data Guard
- ▶ Implementierung nicht völlig trivial
- ▶ Anpassungen nötig (Backups, Lösch-Policy für Archive Logs)
- ▶ Hemmschwelle für Failover höher als bei Data Guard
- ▶ Häufig Widerspruch von Ambitionen und Ressourcen

# Fragen und Antworten

---



## Kontakt:

Dr. Frank Haney  
info@haney.it  
<http://www.haney.it>  
Tel.: 03641-210224