



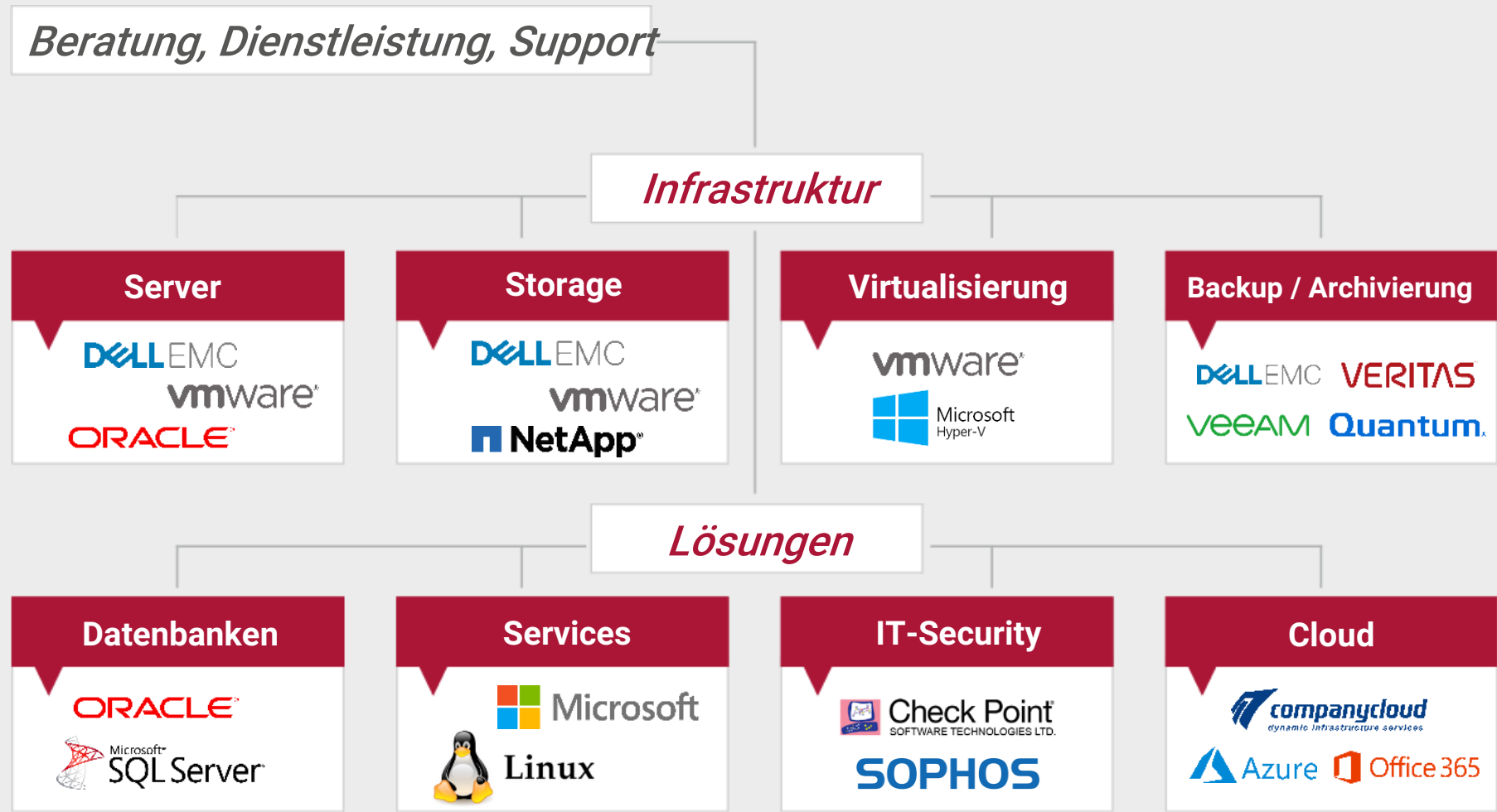
MIT EXPERTISE UND ERFAHRUNG

ZUM ERFOLG

# Minimal Downtime 12c Upgrade mit DB Split

[olaf.nowatzki@interface-systems.de](mailto:olaf.nowatzki@interface-systems.de) - DOAG Konferenz 2018

# Interface systems – auf einen Blick:



## Zur Person

- Oracle Datenbanktechnologie seit 2001
- RAC, Data Guard, Exadata, ODA, OVM, Enterprise Manager, Performance Analysen/Tuning...
- 6x Oracle Certified Master seit 2005
- Bei interface systems seit 03/2018

**ORACLE®**  
Certified Master

**ORACLE®**  
Certified Master  
Oracle Database 10g  
Administrator

**ORACLE®**  
Certified Master  
Oracle Database 11g  
Administrator

**ORACLE®**  
Certified Master  
Oracle Database 12c  
Administrator

**ORACLE®**  
Certified Master  
Oracle Database 12c  
Maximum Availability  
Architecture

**ORACLE®**  
Certified Master  
Oracle Database 12c  
Maximum Availability  
Architecture

**ORACLE®**  
Certified Master  
Database Cloud  
Administrator

**ORACLE®**  
Certified Expert  
Oracle Database 12c  
Performance Management  
and Tuning

**ORACLE®**  
Certified Specialist

## *Einleitung / Übersicht*

- **Wie kam es zu dem Vortrag?**
  - Teilweises Upgrade nach 12c mit minimal Downtime - Konkretes Projekt mit Thematik von breiterem Interesse
  - Eingereicht nach PoC, erfolgreich umgesetzt beim Kunden im Sommer 2018
- **Warum die „Experten“ Einstufung?**
  - Methoden und Techniken werden als grundsätzlich bekannt vorausgesetzt
- **Was ist zu erwarten?**
  - Ausgangslage und Anforderungen
  - Variantendiskussion / -ausschluss
  - Details der umgesetzten Variante

## *Ausgangslage und Anforderungen*

- 2-Node RAC DB (stretched) Version 11.2.0.4
- >300 GB Datenvolumen
- >10 konsolidierten Applikationsschemas
- >5 davon verlangten einige ein Upgrade nach 12cR2 und die restlichen einen Verbleib in Version 11.2.0.4
- **Flashback Data Archives** (= Total Recall, 10 Jahre Retention)
- TDE Tablespace Encryption (OHNE Auto-Login Wallet, wegen des Betriebes in einem externen Rechenzentrum)
- **Downtime <15 min**
- Hardwarewechsel nicht vorgesehen

## *Varianteoptimierungsziele*

- „Es muss funktionieren (in den zuvor beschriebenen Rahmenbedingungen)“
- „Es darf nur möglichst wenig Aufwand erfordern (finanziell und zeitlich)“

## *Migration der Daten(schemas) mittels Data Pump*

- **Vorteile:** nur Daten für 12c „wandern“ nach 12c, sehr universell einsetzbar und mit impliziter Segmentreorganisation, Fallback ist einfach vor Inbetriebnahme der 12c
- **Nachteile:** Dauer stark abhängig vom Datenvolumen, ohne read-only Setzen der Quelle droht Datenzustandsdivergenz, die nur mit höherem Aufwand beseitigt werden kann, FBDAAs gehen verloren
- **Ausschlusskriterium:** Verlust der FBDAAs, Downtime-Limit nicht einhaltbar

## *Migration der Daten(tablespaces) mittels Data Pump TTS*

- **Vorteile:** breit einsetzbar und relativ schnell, unabhängig vom Datenvolumen (dies nur, wenn entweder die zu migrierenden TS aus der 11g-DB entfernt werden oder zuvor synchronisierte Datafilecopies erstellt werde, z. B. in einer physical Standby DB)
- **Nachteile:** FBDAs gehen verloren, Fallback schwierig, wenn ohne Kopieren der DB-Files gearbeitet wird
- **Ausschlusskriterium:** Verlust der FBDAs



## *Upgrade einer (blockweisen) DB-Kopie - offline*

- **Vorteile:** FBDAAs bleiben voll funktionstüchtig, Fallback ist einfach vor Inbetriebnahme der 12c Datenbank
- **Nachteile:** temporär reichlich doppelter Platzverbrauch, Länge der Downtime abhängig von der Hardware, vom DB-Volumen (beim Kopieren) und nur begrenzt minimierbar (Dictionary-Upgrade)
- **Ausschlusskriterium:** maximal zugebilligte Downtime nicht erreichbar

## *Upgrade einer (blockweisen) DB-Kopie – mit physical DG*

- **Vorteile:** FBDAAs bleiben voll funktionstüchtig, Länge der Downtime unabhängig vom DB-Volumen (beim Kopieren), Fallback ist einfach vor Inbetriebnahme der 12c
- **Nachteile:** temporär reichlich doppelter Platzverbrauch, Länge der Downtime abhängig von der Hardware und nur begrenzt minimierbar (Dictionary-Upgrade)
- **Ausschlusskriterium:** maximal zugebilligte Downtime nicht erreichbar

## *Upgrade einer (blockweisen) DB-Kopie – mit Golden Gate*

- **Vorteile:** breit einsetzbar und relativ schnell, unabhängig vom Datenvolumen, einfaches Fallback, FBDA's können erhalten werden, wenn blockweise DB Kopie als Basis des OGG-Replikates verwendet wird
- **Nachteile:** Aufwand, temporär reichlich doppelter Platzverbrauch, es entsteht ein „Streckungs-/Stauchungsintervall“ für die Zeitstempel in den FBDA's während der Laufzeit des Upgrade-Vorganges
- **Ausschlusskriterium:** Aufwand (Lizenz und Implementierung OGG)

## *Upgrade einer (blockweisen) DB-Kopie – mit physical/logical DG*

- **Vorteile:** FBDAAs bleiben funktionstüchtig, Länge der Downtime unabhängig vom DB-Volumen (beim Kopieren), Länge der Downtime unabhängig von der Hardware (falls Transaktionsrate erreicht wird, Fallback ist einfach vor Inbetriebnahme der 12c)
- **Nachteile:** temporär reichlich doppelter Platzverbrauch, es entsteht ein „Streckungs-/Stauchungsintervall“ für die Zeitstempel in den FBDAAs während der Laufzeit des Upgrade-Vorganges, Limitierungen hinsichtlich unterstützter Datentypen
- **Ausschlusskriterium:** keines

## Vorbereitungen - methodisch

- DG Logical Standby Check Note 738643.1 :

```
SQL> SELECT OWNER, TABLE_NAME FROM DBA_LOGSTDBY_NOT_UNIQUE WHERE (OWNER, TABLE_NAME) NOT IN
(SELECT DISTINCT OWNER, TABLE_NAME FROM DBA_LOGSTDBY_UNSUPPORTED) AND BAD_COLUMN = 'Y';
```

- Tests:

- kompletter Ablauftest realitätsnah in einem identischen Setup der 11.2.0.4 Produktionsdatenbank (leer), sämtliche Arbeitsschritte wurden durchgeführt und dokumentiert => damit Erstellung von Drehbuch mit Zeitplanung + Scripts
- in der Produktionsumgebung: (nach sowieso erforderlicher Platzerweiterung im ASM) RMAN-Duplikation der Original-DB + anschließendes 12c-Upgrade, um Laufzeiten mit Original-Dictionary und -Hardware zu messen + eventuelle Probleme festzustellen.

## *Vorbereitungen - technisch*

- Upgrade der Grid Infrastructure Version von 11.2.0.4 auf Version 12.2.0.1 gemäß den üblichen Best Practices
  - 1) Platzreserven für das GI Management Repository schaffen (Minimum aus Doku reicht nicht lange)
  - 2) Software-only Installation GI 12.2.0.1 + aktuelles GI-RU auf beiden Clusterknoten
  - 3) Rolling GI Upgrade, dann Entfernung des GI-Homes 11.2.0.4
- RDBMS-Home 12.2.0.1 mit aktuellem RU installieren
- separate Local Listener für die „neue“ 12c DB erstellen + zugehörige Firewall Regeln implementieren

## *Erstellung Physical Standby 11.2.0.4*

- RMAN „duplicate for standby“
- Besonderheit: KEIN Auto-Login Wallet für TDE vorhanden (auch nicht vorübergehend – im Interesse der Datensicherheit) => Zeitpunkte zum notwendigen manuellen Öffnen des Wallets per Beobachtung des alert.log des Duplikates abpassen
- DG Broker Konfiguration im Maximum Availability Modus
- Synchronisierung-Check per
 

```
DGMGRL> show configuration
DGMGRL> show database '<DB>'
```
- Zur Vorbereitung Logical Standby:
 

```
SQL>ALTER DATABASE ADD SUPPLEMENTAL LOG DATA;
```

## Umwandlung zur Logical Standby / Syncing

- Aufwandsminimierung mittels physru.sh Skript aus Note 949322.1 (eigentlich zum Komplett-Upgrade einer DB vorgesehen, daher hier nur den 1. Lauf (von vorgesehenen 3) nutzen und (geplanter Split) modifizieren: Entfernung des KEEP IDENTITY beim Recovery zur Logical Standby => Vergabe einer neuen DB-ID anschließend Änderung des DB\_NAME
- Wichtig zur Vorbereitung :
  - Auf beiden DG Sites muss der Data Guard Broker gestoppt werden:
 

```
SQL> alter system set dg_broker_start=false scope=both;
```
  - NET\_TIMEOUT aus LOG\_ARCHIVE\_DEST\_2 entfernen (bei DG Broker Konfiguration automatisch gesetzt)
  - Eventuell vorhandene in-doubt distributed Transactions bereinigen
  - eigene Login-Trigger deaktivieren
- ```
bash> ./physru_v3_change_identity.sh sys <DB11g_TNS> <DB12c_TNS> <DB11g_UNIQUE_NAME> <DB12c_UNIQUE_NAME> 12.2.0.1.0
```
- Durch die Modifikation scheitert das Script zwar mit „ERROR: failed to verify database role of PZS1 is LOGICAL STANDBY“, hat jedoch alle hier benötigten Schritte erledigt.
- Im SPFILE der 12c Datenbank neuen DB\_NAME eingetragen und DB (mit manueller Öffnung des Encryption Wallets und OPEN RESETLOGS) starten
- Recompile invalider Objekte und danach Aktivieren und Kontrolle des SQL\_APPLY:
 

```
SQL> @?/rdbms/admin/utlprp
SQL> ALTER DATABASE START LOGICAL STANDBY APPLY IMMEDIATE;
SQL> select * from v$logstdby_progress;
```



# 12c-Upgrade der Logical Standby / Syncing

- Ausführung des 12c Pre-Upgrade-Tools und Fixups:

```
SQL>EXECUTE DBMS_STATS.GATHER_DICTIONARY_STATS;
SQL> exec dbms_java_dev.enable;
SQL> ALTER DATABASE STOP LOGICAL STANDBY APPLY;
SQL> shutdown immediate
```

- Mit 12c-Environment:

```
SQL> startup nomount
SQL> alter system set encryption wallet open identified by ***;
SQL> alter database mount;
SQL> alter database open migrate;
bash> cd $ORACLE_HOME/bin/
bash> ./dbupgrade
...
```

- Start und Kontrolle des SQL-APPLY:

```
SQL> shutdown immediate;
SQL> startup nomount;
SQL> alter system set encryption wallet open identified by ***;
SQL> alter database mount;
SQL> alter database open;
SQL> ALTER DATABASE START LOGICAL STANDBY APPLY IMMEDIATE;
SQL> select * from v$logstdby_progress;
```

## 12c-Upgrade der Logical Standby / Syncing

- Problem: DML auf AUD\$ bremst SQL-APPLY massiv und das Lag wird nicht kleiner => nach Rücksprache mit Kunden und gemäß Note 862173.1 :

```
SQL> exec dbms_logstdby.skip('DML','SYS','AUD$');
```

- Kompatibilitätsparameter heraufsetzen und RAC-Betrieb ermöglichen:

```
SQL> alter system set compatible='12.2.0.1' scope=spfile;
```

```
SQL> alter system set cluster_database=TRUE scope=spfile;
```

```
SQL> shutdown immediate;
```

```
SQL> startup nomount;
```

```
SQL> alter system set encryption wallet open identified by ***;
```

```
SQL> alter database mount;
```

```
SQL> alter database open;
```

```
SQL> ALTER DATABASE START LOGICAL STANDBY APPLY IMMEDIATE;
```

```
SQL> select * from v$logstdby_progress;
```

- Clusterressourcen für DB, Instanzen und Services 12c anlegen

## *Downtime mit Splitting*

- Unkritische Anwendungen + DB-Services stoppen
- Read-only Services von kritischen Anwendungen bereits auf 12c starten + Funktionstest
- Services von zu migrierenden Anwendungen in 11g stoppen und Sessions bereinigen
- Verifizierung Sync-Status der Logical Standby
- Aktivierung der Logical Standby  

```
SQL> alter database activate logical standby database finish apply;
```
- Accounts der migrierten Applikationen in 11g DB sperren
- Accounts der nicht migrierten Applikationen in 12c DB sperren

## *Nacharbeiten*

- Abschalten des Log-Shippings zur 12c-DB  

```
SQL> alter system set log_archive_dest_2 = ''; )
```
- Deaktivierung von supplemental Logging  

```
SQL>ALTER DATABASE DROP SUPPLEMENTAL LOG DATA; )
```
- Restore Points löschen
- Firewall Regeln bereinigen
- Löschen von 11g Schemas/Tablespaces in der 12c DB und vice versa
- AWR Update
- Kontrolle/Anpassungen im Monitoring / Backupregime
- Rückgabe von ASM-Disks /LUNs

## *Fazit*

- Mit dem geschilderten Verfahren konnte erfolgreich und mit sehr geringer Verfügbarkeitsunterbrechung ein „Teil-Upgrade“ einer 11.2-Datenbank nach 12cR2 durchgeführt werden
- Durch Verwendung von grundsätzlichen Funktionalitäten der Enterprise Edition und eines MOS-Skripts konnte der Aufwand für Tests und produktive Migration begrenzt werden.
- Lessons learned: Tests sollten vollständig durchgeführt werden, in diesem Fall hätte dann die stark bremsende Wirkung der AUD\$ auf das SQL-APPLY nicht für eine Überraschung am Umstellungstag gesorgt.

## *Dokumentationsreferenzen*

- Database Upgrade Guide 12.2  
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/12.2/upgrd/index.html>
- Data Guard Concepts and Administration 12.2  
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/12.2/sbydb/index.html>
- Using Transient Logical Rolling Upgrade for Database Migration (Doc ID 2350945.1)
- Oracle FBDA/Total Recall Setup Upgrade And Migration (Doc ID 2252966.1)
- Oracle11g Data Guard: Database Rolling Upgrade Shell Script (Doc ID 949322.1)
- Step by Step Guide on How to Create Logical Standby (Doc ID 738643.1)
- Slow Performance In Logical Standby Database Due To Lots Of Activity On Sys.Aud\$ (Doc ID 862173.1)
- Complete Checklist for Manual Upgrades to Non-CDB Oracle Database 12c Release 2 (12.2) (Doc ID 2173141.1)
- Patches to apply before upgrading Oracle GI and DB to 12.2.0.1 (Doc ID 2180188.1)
- Master Note for Troubleshooting Oracle Managed Distributed Transactions (Doc ID 100664.1)

MIT EXPERTISE UND ERFAHRUNG  
ZUM ERFOLG



*Danke für Ihre Aufmerksamkeit!*

[olaf.nowatzki@interface-systems.de](mailto:olaf.nowatzki@interface-systems.de)

Tel: +49 351 31809-71



Interface systems GmbH  
Zwinglistraße 11/13  
01277 Dresden



[info@interface-systems.de](mailto:info@interface-systems.de)



+49 351 318 09 0



[www.interface-systems.de](http://www.interface-systems.de)

Tragfähige IT-Infrastrukturen planen und beherrschen.

Wir sind der Partner, der Sie zum Ziel bringt.