

Oracle Database 23c PDB-Level DataGuard - Lohnt sich das?

Markus Flechtner

DOAG Konferenz + Ausstellung
Raum Shanghai,
23.11.2023, 10.00 – 10.45 Uhr



Markus Flechtner

Diplom-Mathematiker

Oracle seit 1990

Früher: Entwickler, Oracle-Field-Support, DBA, Consultant

Aktuell: Principal Consultant & Abteilungsleiter bei der ORDIX AG


Schwerpunkte

- Hochverfügbarkeit
- Migrationen und Upgrades
- Multitenant

DOAG-Themenverantwortlicher "OpenSource-Datenbanken"

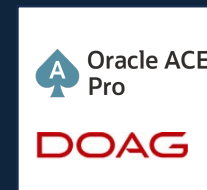
 @markusdba

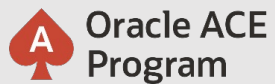
 @markusdba@mastodon.social

 markusdba.de|.net

 mfl@ordix.de

ORDIX AG





500+ technical experts helping peers globally

The **Oracle ACE Program** recognizes and rewards community members for their technical and community contributions to the Oracle community



3 membership tiers



For more details on Oracle ACE Program:
ace.oracle.com

Nominate
yourself or someone you know:
ace.oracle.com/nominate

Connect:  aceprogram_ww@oracle.com

 Facebook.com/OracleACEs

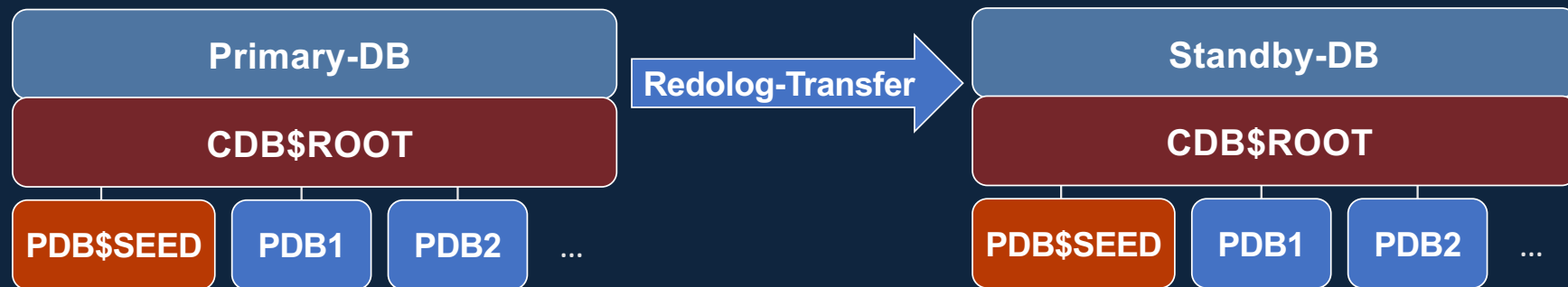
 [@oracleace](https://twitter.com/oracleace)

Agenda

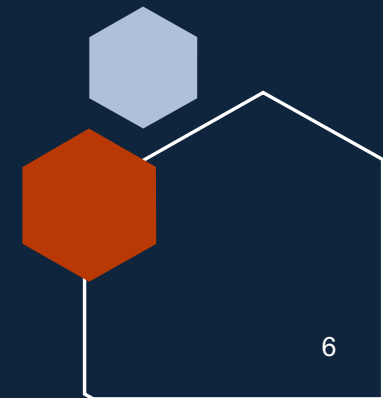


DataGuard & Multitenant - was bisher geschah

- DataGuard: verfügbar seit Oracle Database Version 8 (1997)
- Multitenant Architektur: verfügbar seit Oracle Database 12c (2013)

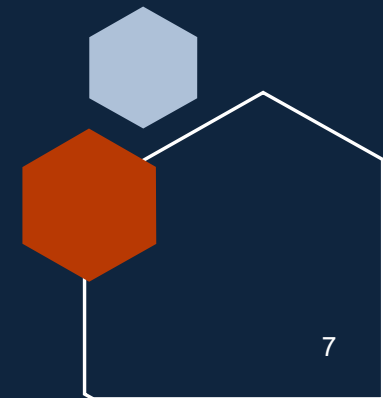


- DataGuard auf CDB-Ebene
- Einzelne PDBs können vom DataGuard ausgeschlossen werden
 - "CREATE PLUGGABLE DATABASE .. STANDBYS=NONE"
 - Parameter ENABLED_PDBS_ON_STANDBY
- Switchover & Failover betrifft die komplette CDB (→ alle PDBs)
 - Ausnahme "PDB-Level Failover" (DGMGRL> "MIGRATE PLUGGABLE DATABASE ...")



DataGuard & Multitenant: Probleme

- Kopieren von lokalen R/W-PDBs
- Kopieren von remote R/W-PDBs
- Einhängen von PDBs
- Folge → Stopp des MRP-Prozesses
- → Verbesserungen in den letzten Versionen
 - Parameter standby_pdb_source_file_dblink (18c)
 - Parameter standby_pdb_source_file_directory (18c)
 - PDB-Side Recovery (21c)
- Temp-Files werden auf den Standby-PDBs nicht automatisch angelegt

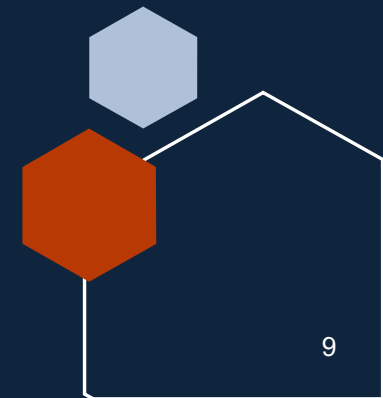


Agenda



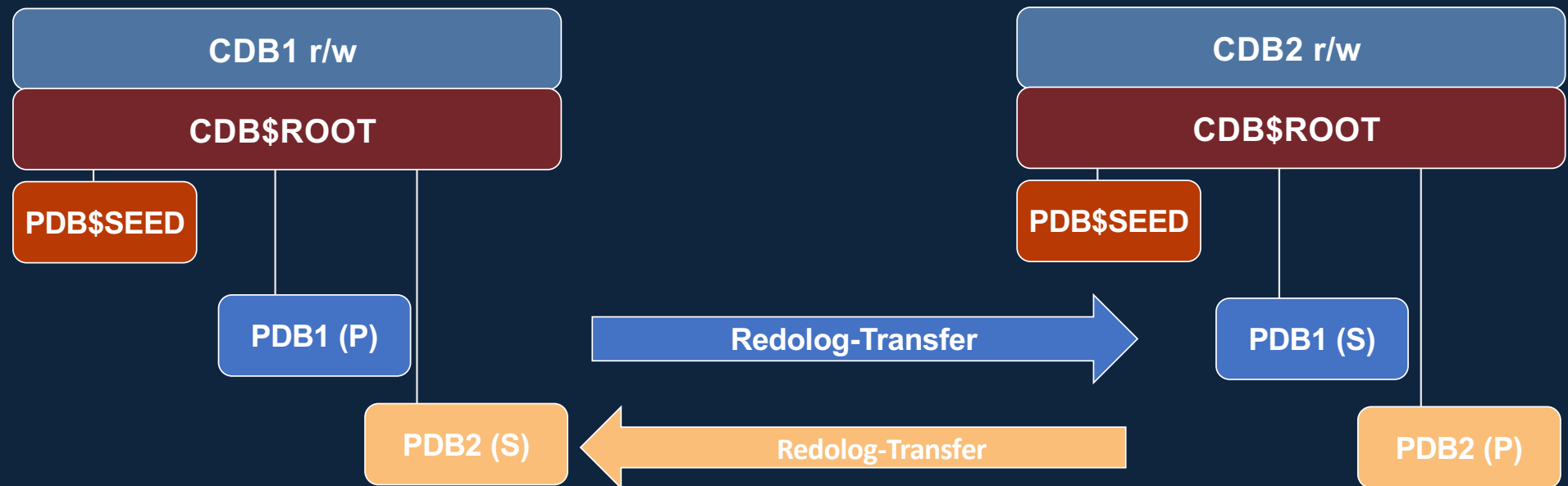
PDB-Level DataGuard (DGPDB)

- Eingeführt mit RU 21.7 ("Technical Preview")
- Verbesserungen mit Oracle Database 23c
 - Setup mit "EDIT CONFIGURATION PREPARE DGPDB;"
 - Temp-Files werden in der Standby-PDB automatisch angelegt



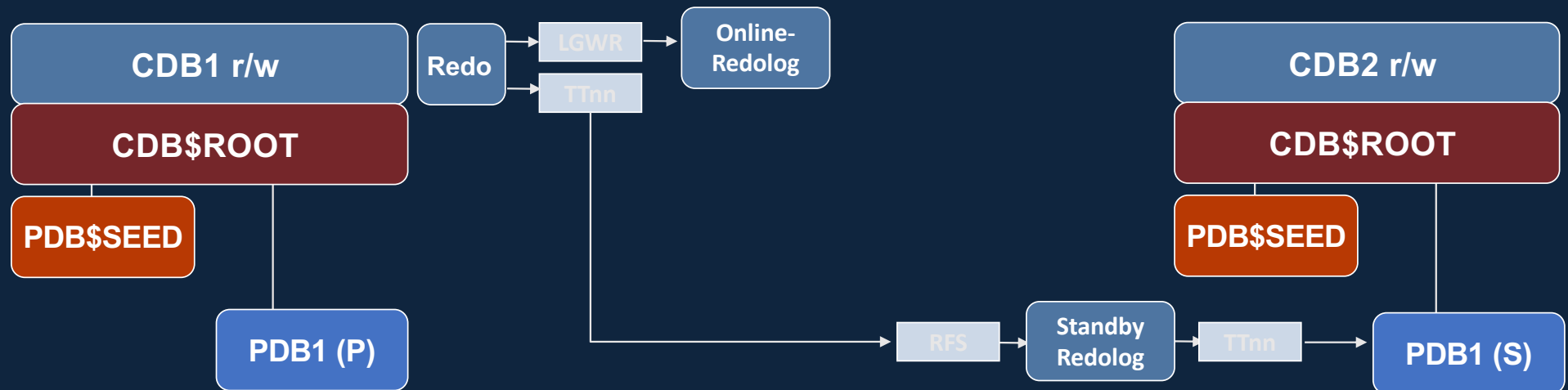
PDB-Level DataGuard (DGPDB) - Überblick

ORDIX AG



- PDBs können wechselseitig abgesichert werden (CDB2 als Standby für PDB1, CDB1 als Standby für PDB2)

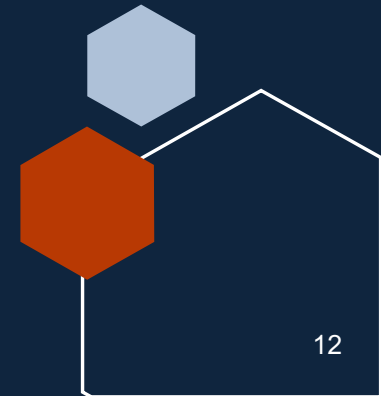
PDB-Level DataGuard (DGPDB) - Architektur



- Die TTnn-Prozesse (Redo Transport Worker Processes)
 - senden die Redo-Informationen zur Standby-Datenbank
 - spielen die Änderungen in die Standby-PDB ein (ein "Apply-TT-Prozess" pro PDB)

Anwendungsfälle

- Lastverteilung zwischen CDBs
 - Verteilung der R/W-Last
- PDB-Level Failover
 - Insbesondere in CDBs mit vielen PDBs



Agenda



DGPDB einrichten (1) - Vorbereitungen

- Vorbereitungen in SQL*Plus

```
SQL> shutdown immediate;  
SQL> startup mount;  
SQL> alter database archivelog;  
SQL> alter database open;  
SQL> alter system set dg_broker_start=true scope=both;  
SQL> alter system set standby_file_management=auto scope=both;  
SQL> alter database force logging;  
SQL> alter database flashback on;
```

- Auf beiden Servern tnsnames.ora-Einträge für die beteiligten CDBs anlegen



DGPDB einrichten (2) - Wallets anlegen und SYS-Passworte speichern

- Auf beiden Servern müssen Wallets angelegt werden, in denen die SYS-Passworte der CDBs abgelegt werden
- Sqlnet.ora ergänzen

```
WALLET_LOCATION=(SOURCE=(METHOD=FILE)
    (METHOD_DATA=(DIRECTORY=/u00/app/oracle/admin/wallets)))
SQLNET.WALLET_OVERRIDE = TRUE
SSL_CLIENT_AUTHENTICATION = FALSE
SSL_VERSION = 0
```

- Wallet anlegen

```
mkdir -p /u00/app/oracle/admin/wallets
mkstore -wrl /u00/app/oracle/admin/wallets -create
mkstore -wrl /u00/app/oracle/admin/wallets -createCredential CDB23CA sys
mkstore -wrl /u00/app/oracle/admin/wallets -createCredential CDB23CB sys
```

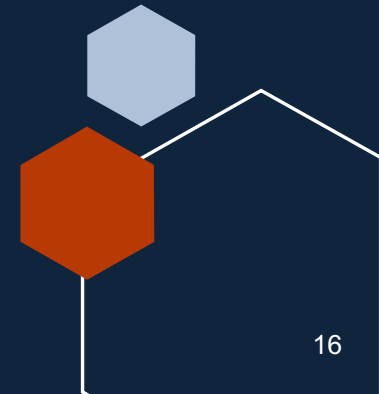
DGPDB einrichten (3) - Wallet testen

- Von beiden Servern aus sollten die Verbindungen via Wallet getestet werden

```
sqlplus /@CDB23CA as sysdba  
sqlplus /@CDB23CB as sysdba
```

- DataGuard-Broker in beiden CDBs durchstarten

```
SQL> alter system set dg_broker_start=false;  
SQL> alter system set dg_broker_start=true;
```



DGPDB einrichten (4) - Primär-PDB anlegen

- In der Primär-CDB (CDB23CA)

```
SQL> create pluggable database DGPDB_PRIM
      2      admin user pdb_admin identified by manager
      3      file_name_convert=('pdbseed', 'DGPDB_PRIM');
Pluggable database created.

SQL> alter pluggable database DGPDB_PRIM open;
Pluggable database altered.
```

- Für alle weiteren Operationen muss die PDB geöffnet sein

Anmerkung: üblicherweise wird man die PDBs ohne Rollenkürzel ("_PRIM") anlegen. In dieser Präsentation dienen die unterschiedlichen PDB-Namen ("DGPDB_PRIM" in CDB23CA bzw. "DGPDB_STDBY" in CDB23CB) der Verdeutlichung der initialen Rollenverteilung.

DGPDB einrichten (5) - Broker-Konfiguration einrichten

- Auf dem Primärserver

```
dgmgrl /@CDB23CA
```

```
DGMGRL> create configuration CDB23CA primary database  
is CDB23CA connect identifier is CDB23CA;
```

- Auf dem Standby-Server

```
dgmgrl /@CDB23CB
```

```
DGMGRL> create configuration CDB23CB primary database  
is CDB23CB connect identifier is CDB23CB;
```

- Beide Konfigurationen miteinander verbinden

```
dgmgrl /@CDB23CA
```

```
DGMGRL> add configuration CDB23CB connect identifier is CDB23CB;
```

DGPDB einrichten (6) - Konfiguration für DGPDB einrichten

- Konfiguration aktivieren

```
dgmgri1 /@CDB23CA
```

```
DGMGRL> enable configuration all;
```

- Konfiguration für DGPDB vorbereiten

```
DGMGRL> edit configuration prepare dgpdb;
```

```
Enter password for DGPDB_INT account at CDB23CA:
```

```
Enter password for DGPDB_INT account at CDB23CB:
```

```
Prepared Data Guard for Pluggable Database at CDB23CB.
```

```
Prepared Data Guard for Pluggable Database at CDB23CA.
```

- Anmeldung als SYSDBA im DGMGRL erforderlich
- Einmalig pro DGPDB-Konfiguration

DGPDB einrichten (7) - PDB zur DGPDB-Konfiguration hinzufügen ORDIX AG

- Kontrolle vorher

```
DGMGRL> show pluggable database DGPDB_PRIM at CDB23CA;  
Pluggable database - DGPDB_PRIM at cdb23ca  
Data Guard Role:      Not Protected
```

- PDB muss geöffnet sein

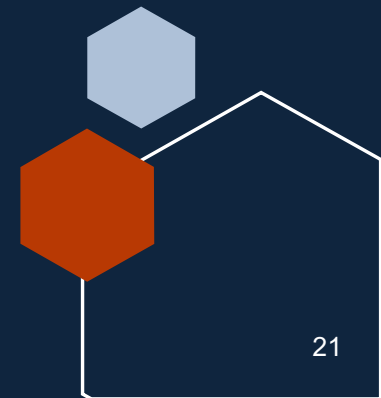
```
SQL> show pdbs  
CON_ID CON_NAME OPEN MODE RESTRICTED  
-----  
2 PDB$SEED READ ONLY NO  
3 DGPDB_PRIM READ WRITE NO
```

- PDB zur DGPDB-Konfiguration hinzufügen

```
DGMGRL> add pluggable database DGPDB_STDBY at CDB23CB  
> source is DGPDB_PRIM at CDB23CA  
> pdbfilenameconvert is "'CDB23CA/DGPDB_PRIM','CDB23CB/DGPDB_STDBY'";  
Pluggable Database "DGPDB_STDBY" added
```

DGPDB einrichten (8) - Dateien der PDB kopieren

- Beim Einbinden der PDB in die DGPDB-Konfiguration werden die Dateien nicht automatisch kopiert
- Manuelles Kopieren
 - Scp
 - DBMS_FILE_TRANSFER
 - RMAN-Backup as copy



DGPDB einrichten (9) - Dateien der PDB kopieren (scp)

- Vorher Verzeichnis auf der Standby-Seite anlegen

```
mkdir -p /u01/oradata/CDB23CB/DGPDB_STDBY
```

- Primär-Seite: PDB in den Backup-Modus setzen und kopieren

```
sqlplus /@CDB23CA as sysdba

SQL> alter session set container=DGPDB_PRIM;
SQL> alter database begin backup;

SQL> host scp -r /oradata/CDB23CA/DGPDB_PRIM/*
2      standby-server:/oradata/CDB23CB/DGPDB_STDBY/.

SQL> alter database end backup;
```

DGPDB einrichten (10) - Anlegen von Standby-Redolog-Dateien ORDIX AG

- Stand auf der Standby-Seite

```
SQL> show pdbs
```

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	DGPDB_STDBY	MOUNTED	NO

- Standby-Redolog-Dateien anlegen (auf Ebene der Ziel-PDB, nicht in CDB\$ROOT!)

```
SQL> alter session set container=DGPDB_STDBY;

SQL> alter database add standby logfile thread 1
      group 4 ('/oradata/CDB23CB/standby_redolog_04.log') size 500M,
      group 5 ('/oradata/CDB23CB/standby_redolog_05.log') size 500M,
      group 6 ('/oradata/CDB23CB/standby_redolog_06.log') size 500M,
      group 7 ('/oradata/CDB23CB/standby_redolog_07.log') size 500M;
```

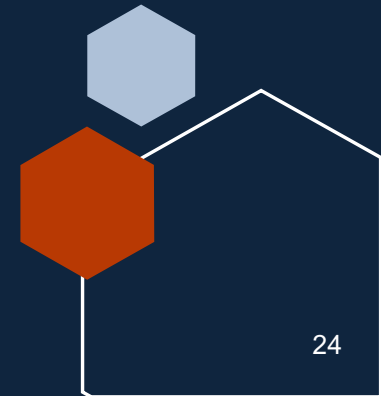
- Die Standby-Redolog-Dateien können dann von allen DGPDB-PDBs genutzt werden

DGPDB einrichten (11) - Redo-Applly starten

- Die Vorbereitungen sind abgeschlossen, jetzt wird die Standby-PDB "aktiviert"

```
dgmgrl /@CDB23CB
```

```
DGMGRL> edit pluggable database DGPDB_STDBY at CDB23CB set state='APPLY-ON';  
Succeeded.
```



DGPDB einrichten (12) - Kontrolle

```
dgmgrl /@CDB23CB
```

```
DGMGRL> show configuration
```

```
Configuration - cdb23cb
```

```
Protection Mode: MaxPerformance
```

```
Members:
```

```
CDB23CB - Primary database
```

```
CDB23CA - Primary database in cdb23ca configuration
```

```
Data Guard for PDB: Enabled in TARGET role
```

```
Configuration Status:
```

```
SUCCESS (status updated 35 seconds ago)
```

DGPDB einrichten (13) - Kontrolle

```
DGMGRL> show pluggable database DGPDB_PRIM at CDB23CA;
```

```
Pluggable database - DGPDB_PRIM at cdb23ca
```

```
Data Guard Role:      Primary  
Con_ID:               3  
Active Target:        con_id 3 at CDB23CB
```

```
Pluggable Database Status:  
SUCCESS
```

DGPDB einrichten (14) - Kontrolle

- (nach einigen Log-Switches auf der Primär-Seite)

```
DGMGRL> show pluggable database DGPDB_STDBY at CDB23CB;
```

```
Pluggable database - DGPDB_STDBY at cdb23cb
```

```
Data Guard Role:      Physical Standby  
Con_ID:               3  
Source:               con_id 3 at CDB23CA  
Transport Lag:        0 seconds (computed 0 second ago)  
Apply Lag:            0 seconds (computed 0 second ago)  
Intended State:       APPLY-ON  
Apply State:          Running  
Apply Instance:       CDB23CB  
Average Apply Rate:   450 KByte/s  
Real Time Query:      OFF
```

```
Pluggable Database Status:  
SUCCESS
```

DGPDB einrichten (15) - Kontrolle

```
DGMGRL> validate pluggable database DGPDB_PRIM at CDB23CA;
```

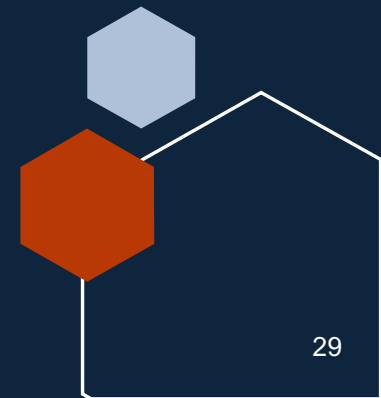
```
Ready for Switchover:    YES
Data Guard Role:        Primary
Transport Status:       Running
Active Target:          DGPDB_STDBY (con_id 3) at CDB23CB
```

```
DGMGRL> validate pluggable database DGPDB_STDBY at CDB23CB;
```

```
Ready for Switchover:    YES
Data Guard Role:        Physical Standby
Apply State:            Running
Standby Redo Log Files: 4
Source:                 DGPDB_PRIM (con_id 3) at CDB23CA
.
```

- Im DGMGRL

```
show database [verbose];  
show configuration [verbose];  
show pluggable database <PDB> at <STANDBY_CDB>;  
validate pluggable database <PDB> at <STANDBY_CDB>;
```



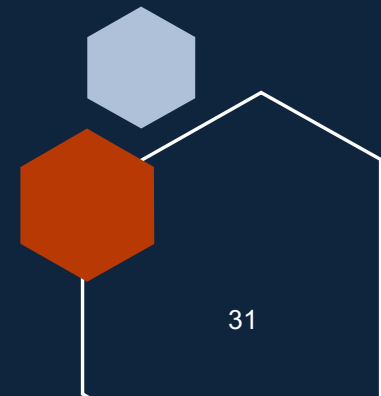
Agenda



PDB-Switchover

- Funktioniert nur, wenn "validate pluggable database" auf beiden Seiten das Ergebnis hat **"Ready for Switchover: YES"**
- → vorher unbedingt kontrollieren
- Primär-PDB muss geöffnet sein

```
DGMGRL> switchover to pluggable database DGPDB_STDBY at CDB23CB;  
Performing switchover NOW, please wait...  
Switchover succeeded, new primary is "dgpdb_stdby"  
;
```



PDB Failover - Übersicht

- Rollentausch, ohne dass Redo-Applly auf der (neuen) Standby automatisch aktiviert wird (Dokumentation: "A PDB failover is a role reversal between a source PDB and its designated target PDB")
- Zwei Varianten:

Complete Failover	<ul style="list-style-type: none">- Primary-CDB noch verfügbar- Probleme mit der Primär-PDB (z.B. längeres Recovery erforderlich)- kein Datenverlust
Immediate Failover	<ul style="list-style-type: none">- Primary-CDB nicht mehr verfügbar- "Reinstatement" der ehemaligen Primär-PDB erforderlich- Datenverlust möglich

Complete PDB Failover

```
DGMGRL> failover to pluggable database DGPDB_STDBY at CDBC23CB;
```

1. Primär-PDB wird geschlossen
 2. Letztes Recovery der Standby-PDB
 3. Standby-PDB wird zur Primär-PDB konvertiert
 4. CDB der ehemaligen Primär-PDB (= neue Standby-PDB) empfängt Redo-Daten der neuen Primär-PDB
- Reaktivieren des Redo-Appl auf der (neuen) Standby-PDB, sobald die Probleme gelöst sind

```
DGMGRL> edit pluggable database DGPDB_PRIM SET STATE=APPLY-ON;
```

Immediate PDB Failover

```
DGMGRL> failover to pluggable database DGPDB_STDBY at CDBC23CB IMMEDIATE;
```

- Primär-CDB nicht mehr verfügbar
- Öffnen der Standby-PDB
- **Datenverlust möglich**
- "Reinstat" der neuen Standby-PDB (sobald die zugehörige CDB wieder verfügbar ist)
 - scp, DBMS_FILE_TRANSFER, RMAN
- Anschließend Reaktivieren des Redo-Appl:

```
DGMGRL> edit pluggable database DGPDB_PRIM SET STATE=APPLY-ON;
```

Agenda



Einschränkungen von PDB-Level DataGuard

- Nicht unterstützt sind
 - Snapshot Standby-Datenbanken und Far-Sync-Instanzen
 - **Protection Modi: Maximum Availability und Maximum Protection**
 - Rolling Upgrades mit dem DBMS_ROLLING package
 - eine Ziel-CDB kann nur eine Quell-CDB haben (und umgekehrt)
 - Oracle GoldenGate as Teil einer DGPDB-Konfiguration
 - Golden Gate Downstream Data capture for Oracle GoldenGate
 - ZDLRA (DG Broker für ZDLRA, Backups auf die ZDLRA)
 - Application Container
- Es werden nur einzelne PDBs unterstützt

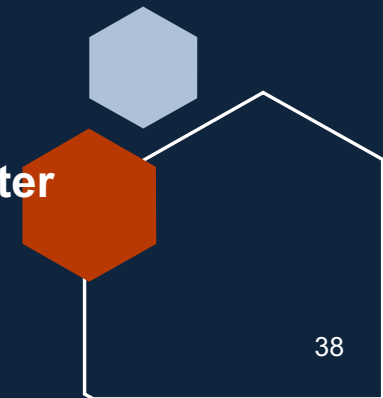
■

Agenda



Fazit: lohnt sich PDB-Level DataGuard (DGPDB)?

- **Technisch sehr interessant, wie ein "altes" Konzept mit einer "neuen" Architektur verbunden wurde**
- Viele Verbesserungen in 23c gegenüber 21c (21.7):
 - Setup mit "EDIT CONFIGURATION PREPARE DGPDB;"
 - Temp-Files werden in der Standby-PDB automatisch angelegt
- **Viele Einschränkungen**
- **Komplexes Setup**, insbesondere wenn mehrere PDBs innerhalb einer CDB separat abgesichert werden sollen
- **Fazit: „Eher nicht“**, besser PDBs gemäß ihren Verfügbarkeitsanforderungen in CDBs gruppieren und DataGuard auf CDB-Ebene machen
- **Verteilung der R/W-Last zwischen mehreren CDBS kann ein sehr interessanter Anwendungsfall werden**



Weitere Informationen

- Oracle Dokumentation
 - 23c: Oracle® Data Guard Broker Concepts - Kapitel 5,7 und 10
 - 21c: Oracle® Data Guard Broker Concepts - Kapitel 5,7 und 9
- Blog-Beiträge (zu DGPDB 21c)
 - <https://blogs.oracle.com/maa/post/dgpdb-available-today>
 - <https://oraclemaa.com/announcement-oracle-data-guard-per-pluggable-database-is-available-today-with-the-21-7-ru/>
 - <https://oraclemaa.com/data-guard-per-pluggable-database-dgpdb/>
 - <https://oracle-base.com/articles/21c/dg-pdb-21c>
 - <https://www.dbi-services.com/blog/how-to-setup-dataguard-on-pdb-level-dgpdb/>
 - <https://www.fernandosimon.com/blog/21c-dg-pdb/>



Sie möchten mehr erfahren? Sprechen Sie mit mir!

ORDIX AG

ORDIX AG

Ebene 2, Stand 206

Buchen Sie sich einen Termin mit
mir am Stand der ORDIX AG!



Kudos to @ludodba for his support
when preparing this presentation

ORDIX AG

Aktiengesellschaft für
Softwareentwicklung,
Schulung, Beratung und
Systemintegration

Zentrale Paderborn
Karl-Schurz-Straße 19a
33100 Paderborn
Tel.: 05251 1063-0
Fax: 0180 1 67349 0

Seminarzentrum Wiesbaden
Kreuzberger Ring 13
65205 Wiesbaden
Tel.: 0611 77840-00

info@ordix.de
<https://www.ordix.de/>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Markus Flechtner
mfl@ordix.de
[@markusdba](#)
[@markusdba@mastodon.social](#)
Markusdba.net|.de