



Von 12.1 NonCDBs zu
18c Multitenant

Ein Erfahrungsbericht

 **HYPOPORT**

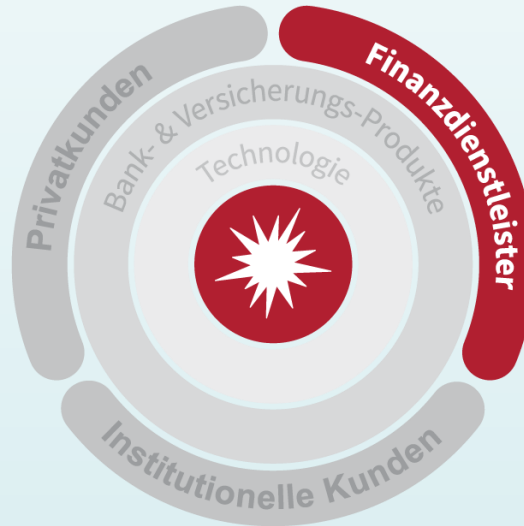
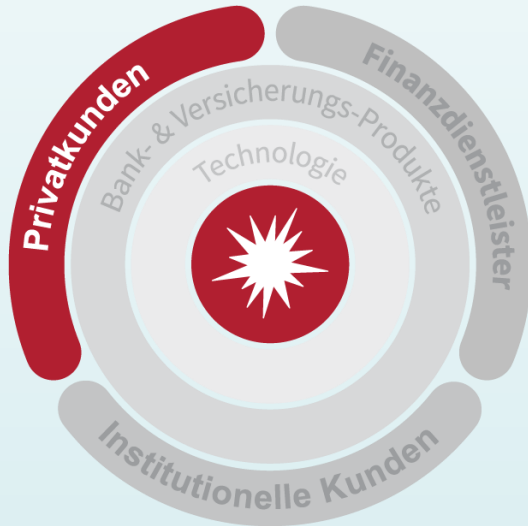
 **EUROPACE**

DR. KLEIN

FINMAS //

GENOPACE

 **QUALITYPOOL**



Wer bin ich

B.Sc. Softwaresystemtechnik

(2005 - Hasso Plattner Institut Potsdam)

M.Sc. Informatik

(2006 - Universität Potsdam)

JDBC Entwickler & Tester @ **Nokia Siemens Networks Berlin** (mobile communications charging)
(>5 Jahre)

- stark involviert in Oracle RAC Datenbank Performance & HA
- steigendes Interesse an Installation, Administration und Tuning von Oracle DBs

Oracle DBA @ **Hypoport AG / Hypoport Systems GmbH Berlin** (internetbasierter Finanzdienstleister)
(bisher >6 Jahre)

- Einziger Oracle DBA
- Fokus auf Single Instance und Replikation (Data Guard und DB Visit Standby)



1. Einleitung & Motivation

2. Alte & neue Infrastruktur
3. Migrationspfad und Pre-Checks
4. Erfahrungen Migration
5. Erfahrungen Betrieb
6. Beobachtungen mit 18c
7. Fazit

Einleitung & Motivation

- Hardware über Jahre stärker gewachsen, als Anforderungen
- Multitenant-Feature war Auslöser für Idee
- Konsolidierung
- Bessere Lizenzauslastung

1. Einleitung & Motivation
- 2. Alte & neue Infrastruktur**
3. Migrationspfad und Pre-Checks
4. Erfahrungen Migration
5. Erfahrungen Betrieb
6. Beobachtungen mit 18c
7. Fazit

Alte & neue Infrastruktur

Alt

- 16 aktive phys. Server
- 2 Standorte
- 76 DB Instanzen
- 12.1.0.2
- 100% Single Instance NonCDBs
- Oracle Restart
- ASM Diskgruppen mit und ohne Redundanz
- Vereinzelt bereits Einsatz von Replikation per Data Guard und DBVisit Standby

Neu

- 2 aktive phys. Server
- 2 Standorte
- 2 CDBs pro Server (1 aktiv, 1 restricted)
- 18.x.0.0
- 100% Single Instance CDB/PDBs
- Local Undo (PDB Flashback und PITR)
- Oracle Restart
- Alle ASM Diskgruppen mit Redundanz
- Jede CDB repliziert in anderen Standort per Data Guard

1. Einleitung & Motivation
2. Alte & neue Infrastruktur
- 3. Migrationspfad und Pre-Checks**
4. Erfahrungen Migration
5. Erfahrungen Betrieb
6. Beobachtungen mit 18c
7. Fazit

Migrationspfad & PreChecks

- Viele mögliche Wege, entschieden für:
 - 2-phasige Upgrade/Migration: 12.1 NonCDB -> 18.3 NonCDB -> 18.3 PDB
 - Empfohlen von Mike Dietrich für 12.1 -> 12.2(oder)
 - Klassisches Datapump Import/Export
- Priorität für mich:
 - abschätzbare Dauer, egal wie groß die DB ist (~25 + 12 Minuten + manuelle Arbeiten)
 - Wenige Wege lassen sich sicherer Ausführen
- Checks vor der Migration:
 - Complete Checklist for Manual Upgrades to Non-CDB Oracle Database 12c Release 2 (12.2) (**Doc ID 2173141.1**)
 - Script to Collect DB Upgrade/Migrate Diagnostic Information (dbupgdiag.sql) (**Doc ID 556610.1**)
 - How to Download and Run Oracle's Database Pre-Upgrade Utility (Empfehlung von Mike Dietrich) (**Doc ID 884522.1**)

(<https://mikedietchde.com>)

1. Einleitung & Motivation
2. Alte & neue Infrastruktur
3. Migrationspfad und Pre-Checks
- 4. Erfahrungen Migration**
5. Erfahrungen Betrieb
6. Beobachtungen mit 18c
7. Fazit

Erfahrungen Migration

DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY

- 12.1 NonCDB -> 18.3 NonCDB funktionierte
- 18.3 NonCDB -> 18.3 PDB scheiterte an
DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY
➔ ORA-07445 [__intel_ssse3_rep_memcpy()+6471]
- Kein Check-Ergebnis
 - Keine „blinde“ Migration versucht
- Zwischenzeitlich kein Workaround verfügbar, außer Migration über 12.1 NonCDB -> 12.1 PDB -> 18.3 PDB
 - Aufruf von DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY funktionierte unter 12.1.0.2

Erfahrungen Migration

DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY

- 12.1 unterstützt nicht verschiedene National-Charactersets (UTF16 & UTF8) in einer CDB
 - 2 unterschiedliche CDBs waren für diesen Zwischenschritt nötig
- DBMS_PDB.CHECK_PLUG_COMPATIBILITY meldet Probleme bei mehrfachen ROLLBACK SUCCESS und/oder APPLY SUCCESS Einträgen in DBA_REGISTRY_SQLPATCH
 - Manuelles löschen auf DBA_REGISTRY_SQLPATCH nötig, bis nur max. 1 Eintrag pro Vorgang existiert
- View SYS.USER_AUDIT_POLICIES invalide nach 12.1 PDB Migration
- **Bug 28502403** in 18.3, Patch verfügbar, inkludiert in 18.4
- Rückkehr auf ursprünglichen Pfad nach Verfügbarkeit von Patch 28502403

Erfahrungen Migration

Enterprise Manager Repository DB

- Einziger Fall, wo 12.1 NonCDB -> 18.3 NonCDB scheiterte
- Letzte Phase (108) brach mit Perl Fehlern ab

- Fehler im Upgrade-Logfile:

```
SELECT TO_NUMBER('NONUPGRADED_TABLEDATA') FROM SYS.V$INSTANCE
*
ERROR at line 1:
ORA-01722: invalid number
```

- Ähnlicher Fehler bei Versuch, es über 12.1 PDB zu versuchen
- 2 Skripte vor dem Upgrade ausführen: **Doc ID 2279497.1**

Erfahrungen Migration

Platz auf Diskgruppen

- Migration 18.3 NonCDB -> 18.3 PDB steigert Platzbedarf um 1 GB
- Diskgruppe war nahezu voll:
 - `ORA-15041: diskgroup „...“ space exhausted` kommt während `CREATE PLUGGABLE DATABASE`
- PDB dann inaktiv, kann nicht gestartet werden, ebenso wenig alte NonCDB
- Neues Tempfile entsteht für PDB, während das Tempfile der NonCDB liegen bleibt
- Verfügbaren Platz prüfen vor `CREATE PLUGGABLE DATABASE`

1. Einleitung & Motivation
2. Alte & neue Infrastruktur
3. Migrationspfad und Pre-Checks
4. Erfahrungen Migration
- 5. Erfahrungen Betrieb**
6. Beobachtungen mit 18c
7. Fazit

Erfahrungen Betrieb

Datenbank Services

- CRS-2918: Authorization failure: operating system group 'oper' does not exist on server '...'
beim Anlegen von Services per
`srvctl add service`
- Laut Dokumentation OSOPER Rolle in 18c optional ([Installation and Upgrade Guide for Linux](#))
→ damit auch Gruppe `oper` im Betriebssystem ?!
- Fehler in Dokumentation
- Existenz von Gruppe `oper` genügt, um Problem zu beseitigen
 - Nicht nötig Benutzer zuzuweisen oder mit OSOPER zu verknüpfen

Erfahrungen Betrieb

Diskgruppen-Abhängkeits-Liste

- Durch Umstände der Migrationen lange Liste der Diskgruppen, von der die CDB-Ressource abhängig ist; viele Einträge aber unnötig
- Problem mit Abhängkeiten beim CDB-Restart & Namenskonflikte
- → die Liste musste gekürzt werden, aber ...

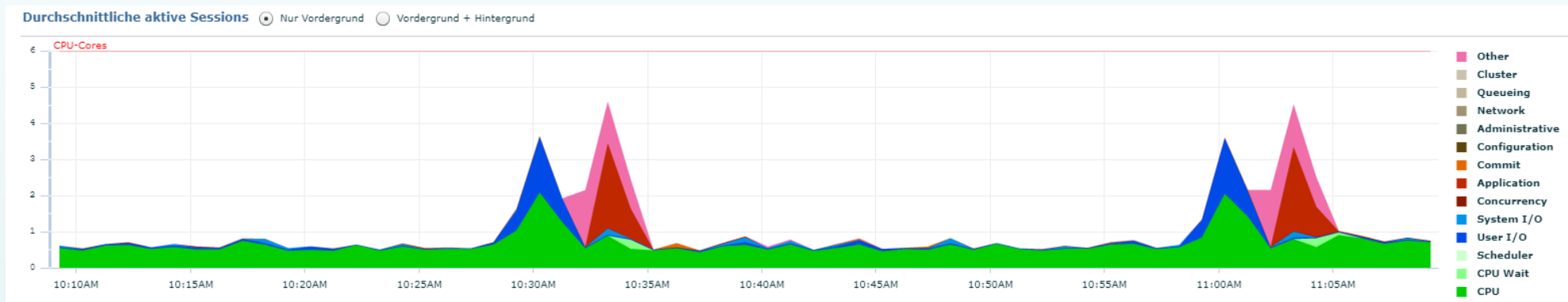
```
[oracle@sol044 ~]$ srvctl modify database -d CDB1SOL044 -diskgroup DG_DATA_[...],[...]_MIS_DS  
[...]  
# SIGSEGV (0xb) at pc=0x00007f5396ca29c8, pid=18219, tid=0x00007f53d2a83700  
[...]  
# C [libhasgen18.so+0x1119c8] clsrteAddListArg+0x270  
[...]
```

- **Bugs 24590494, 28642469, 27588725** (8 Diskgruppen mit 150 Chars: OK, 9 Diskgruppen mit 167 Chars: Fehler)
- Workaround: Diskgruppen nur Stoppen/Dismounten, aber nicht entfernen
- Workaround: Während CDB runtergefahren ist, Liste übereifrig kürzen
- Support Statement: Liste nicht selbst bearbeiten, nur zurücksetzen und sich selbst regenerieren lassen

Erfahrungen Betrieb

Wiederkehrende Wait-Spitzen

- Spitze von Waits auf Sync ASM Rebalance & enq: RC - Result Cache: Contention alle 30 Minuten

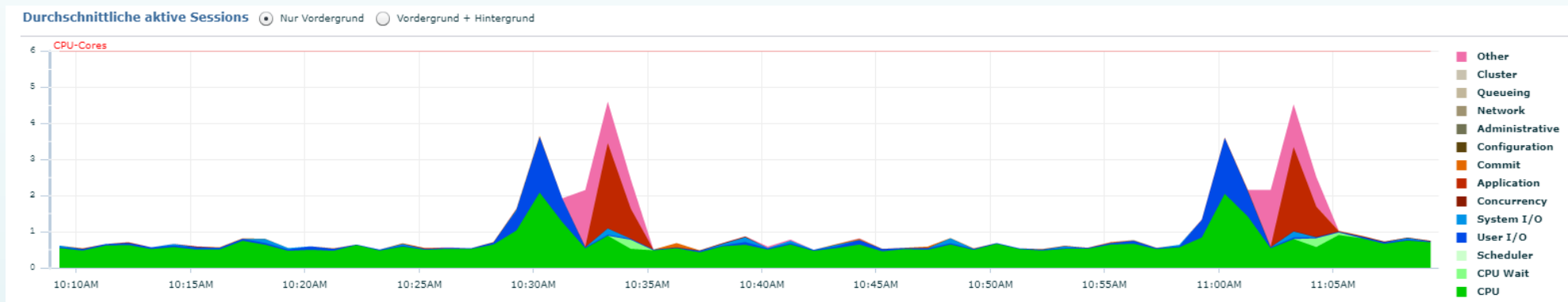


- EM Agent (13.3) und eigene Queries auf `cdb_tablespace_usage_metrics` verursachen diese Waits
- Für den Moment keine anderen Sessions blockiert,
- Bisher migrierte PDBs aber recht anspruchslos
- Noch kein Bug offen

Erfahrungen Betrieb

Wiederkehrende Wait-Spitzen

- Spitze von Waits auf Sync ASM Rebalance & enq: RC - Result Cache: Contention alle 30 Minuten



- EM Agent (13.3) und eigene Queries auf `cdb_tablespace_usage_metrics` verursachen diese Waits
- Für den Moment keine anderen Sessions blockiert,
- Bisher migrierte PDBs aber recht anspruchslos
- Noch kein Bug offen

Seit 20.11. vom Support zum ausprobieren:

```
alter system set "_use_cached_asm_free_space"=TRUE scope=spfile;
```

Noch nicht getestet ...

Erfahrungen Betrieb

SYSAUX Tablespace Wachstum

- viele PDBs benötigen weniger 1GB
- einzelne PDBs benötigen >6GB
 - 2 Ursachen:
- Optimizer Statistics Advisor (neu mit 12.2, **Doc ID 2305512.1**)
 - Viele Findings, viel Platzverbrauch
- Optimizer Statistics History (**Doc ID 329984.1** & **Doc ID 452011.1**)
 - viele Objekte mit vielen Statistiken erzeugen größere History

CON_ID	TBS_NAME	USED_MB
3	SYSAUX	6,481
6	SYSAUX	4,553
1	SYSAUX	3,069
28	SYSAUX	2,526
10	SYSAUX	2,290
16	SYSAUX	2,165
30	SYSAUX	1,846
9	SYSAUX	1,707
4	SYSAUX	1,700
12	SYSAUX	1,627
11	SYSAUX	1,557
18	SYSAUX	1,501
22	SYSAUX	1,468
13	SYSAUX	1,431
21	SYSAUX	1,327
7	SYSAUX	1,327
25	SYSAUX	1,304
27	SYSAUX	1,185
8	SYSAUX	1,021
14	SYSAUX	806
24	SYSAUX	752
19	SYSAUX	533
31	SYSAUX	470
32	SYSAUX	458
20	SYSAUX	456
26	SYSAUX	448
15	SYSAUX	429
23	SYSAUX	429
29	SYSAUX	425
5	SYSAUX	398
17	SYSAUX	378

1. Einleitung & Motivation
2. Alte & neue Infrastruktur
3. Migrationspfad und Pre-Checks
4. Erfahrungen Migration
5. Erfahrungen Betrieb
- 6. Beobachtungen mit 18c**
7. Fazit

Beobachtungen mit 18c

- Snapshot Cloning unter 12.2
 - Nach Snapshot cloning einer PDB kann man nur noch den Klon öffnen, nicht mehr Original
 - Manuelle Korrektur von Permissions im Dateisystem nötig
 - Kein Fix (**Bug 25999762**) bisher verfügbar
- Fehlende JAR-Dateien
 - Seit 12.2 werden einige JAR-Dateien nicht mehr mitgeliefert
 - `jaxrpc-api.jar`, `ejb.jar`, `dms.jar`, `jssl-1_1.jar` und `soap.jar`
- Fehlende Tablespaces
 - `[dba|cdb]_tablespace_usage_metrics` zeigt keine Undo-Tablespaces seit 12.2
 - Tauchen jedoch unter `[dba|cdb]_tablespaces` auf
 - Fix komplex, erst mit 19.1 angekündigt (**Bug 24361167**)

Beobachtungen mit 18c

- RMAN PDB Cloning in andere CDB
 - Sinnvoll für Fehlerkorrektur und/oder Datenrettung, während Original PDB weiterläuft
 - Denkbarer Aufruf:

```
rman auxiliary sys/xxx
```

```
Duplicate database to 'auxcdb' pluggable database pdb1 noopen backup location '/backup_aux' undo  
tablespace "pdb1:undotbs1" UNTIL TIME "TO_DATE ('2018-03-08_10:26:32', 'YYYY-MM-DD_HH24:MI:SS')";
```

- Endet immer mit RMAN-06019: could not translate tablespace name "pdb1:undotbs1"
 - Egal ob shared oder local undo
- Feature in 12.2 und 18.3 nicht unterstützt, ER über **Bug 27891119**
- Alternative **Doc ID 2142675.1** (Restore ganzer CDB)
 - RMAN-Restore mit Liste gewünschter PDBs
 - RMAN-Recovery mit Negativ-Liste an Tablespaces -> Fehleranfällig und unhandlich!

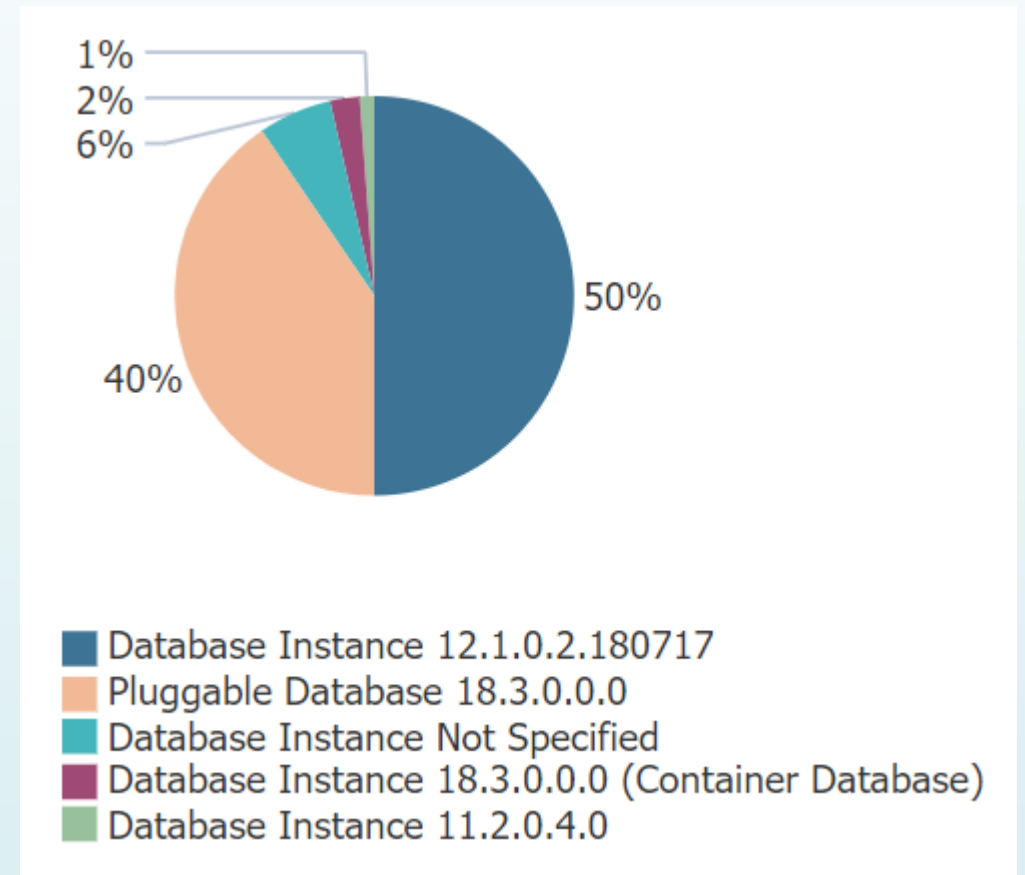
Beobachtungen mit 18c

- 18.4 RU Apply schlug fehl auf GI Home
 - suchte Rollback-Skripte von 18.3, welche nicht vorhanden waren
 - Mein Fehler: `rsync` kopierte versteckte Verzeichnisse nicht mit `(.patch_storage & .opatchauto_storage)`

1. Einleitung & Motivation
2. Alte & neue Infrastruktur
3. Migrationspfad und Pre-Checks
4. Erfahrungen Migration
5. Erfahrungen Betrieb
6. Bekannte Probleme mit 18c
- 7. Fazit**

Fazit

- Migration überwiegend problemlos (>30 Migrationen bisher)
- Lösungen oder Workarounds für Probleme meist zügig verfügbar
- Betrieb zeigt noch Defizite
- Migration der Test-DBs wird fortgesetzt
- Produktion migriert vermutlich erst mit 18.5
- Umstrukturierung mit Multitenant aber auf gutem Weg



Fragen?

→ robert.ortel@hypoport.de

oder



Hypoport AG
Klosterstraße 71
10179 Berlin