



Plug oder lieber doch nicht?

Johannes Ahrends
Geschäftsführer
CarajanDB GmbH



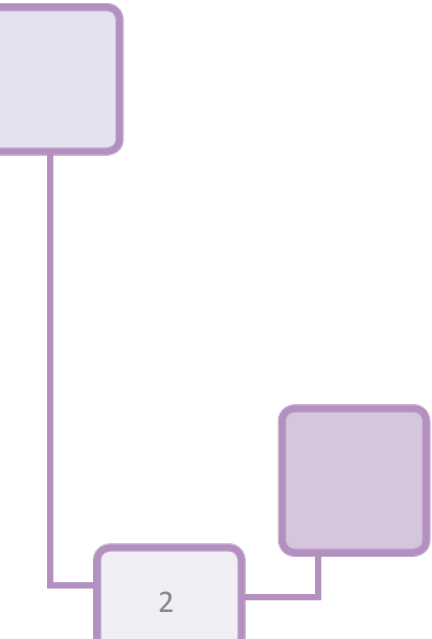
ORACLE
ACE



Future Oracle Version ...



Analysis, opinions, and representations expressed in this presentation are solely those of the author and have not been approved or endorsed by Oracle



- **Vorstellung CarajanDB GmbH**
- **Limitierungen derzeitiger Datenbanken**
- **Was ist Pluggable Database?**
- **Worauf man achten muss**
- **Zusammenfassung**

- **Experten mit über 30 Jahren Oracle Erfahrung**
- **Spezialisten für**
 - Backup & Recovery
 - Hochverfügbarkeit
 - Healthchecks
 - Performance Optimierung
 - Einsatz von Oracle Standard Edition
 - Oracle in virtuellen Umgebungen und in der Cloud
 - Oracle Migrationen (HW, Unicode, Konsolidierung, Standard Edition)
 - Monitoring (Grid / Cloud Control, HLMM, Foglight, Spotlight)
- **Schulung und Workshops (Oracle, Toad)**

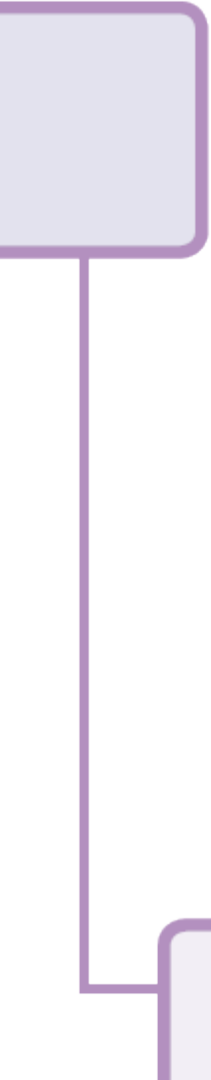




Limitierung derzeitiger Datenbanken



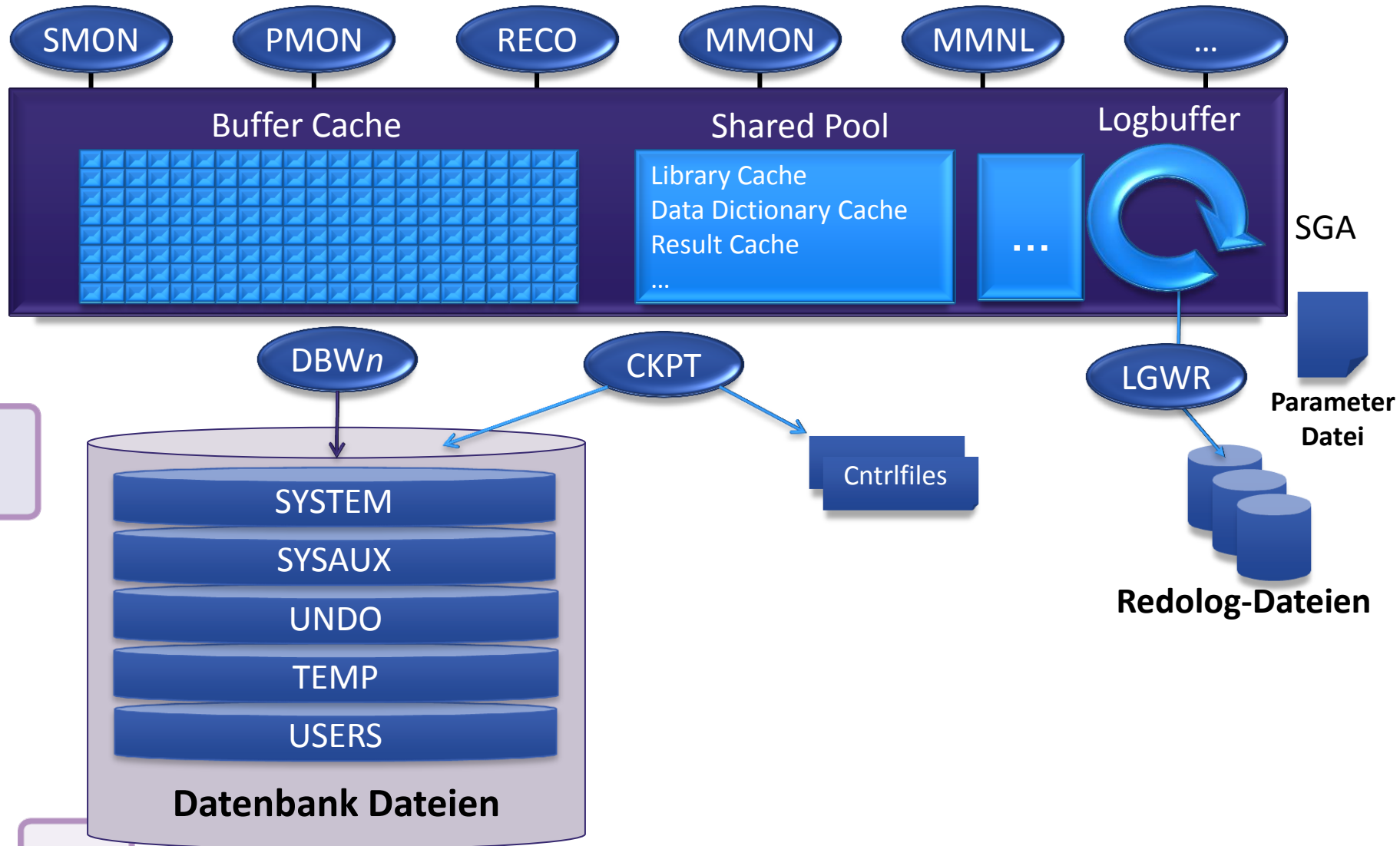
CARAJAN DB



114

- **Konsolidierung von Datenbanken (z.B: Exadata, Database Appliance)**
 - Viele Datenbanken auf einem Server
 - Hochverfügbarkeit durch RAC
 - Optional Data Guard für DR
- **Virtualisierung von Servern (OracleVM, VMware, Zones, ...)**
 - n virtuelle Server pro physikalischem Server
 - Je Datenbank ein eigener virtueller Server
 - Hochverfügbarkeit durch vMotion o.Ä.
 - Optional RAC und Data Guard

„Klassische“ Datenbank



➤ Datenbank:

- SYSTEM, SYSAUX, UNDO, TEMP Tablespace
- Redolog Dateien
- Archivierte Redolog Dateien
- Controlfile

➤ Instanz:

- SGA
- PGA
- Background Prozesse (einfache DB → 33 Prozesse)

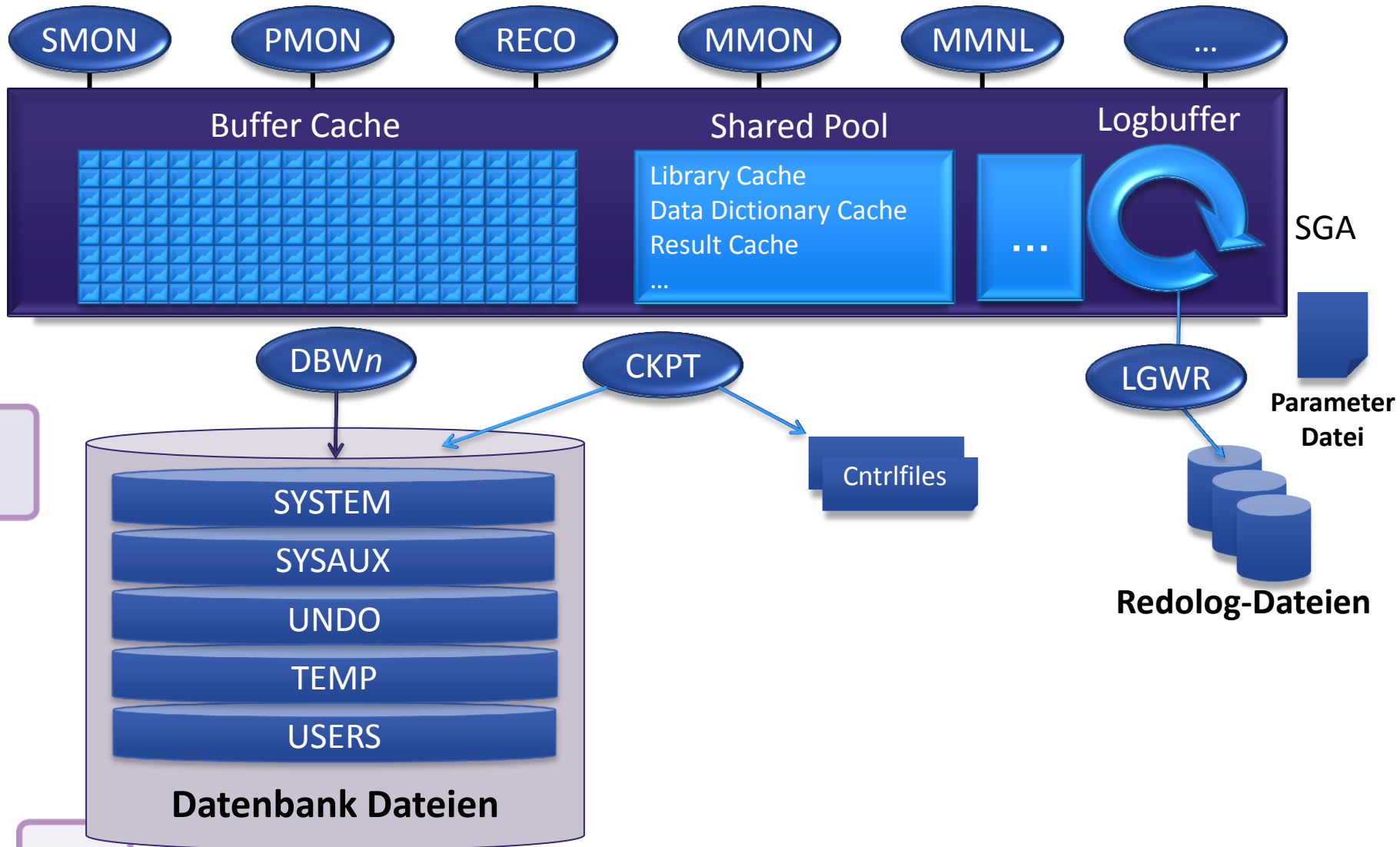
- Minimum 2 GB Memory pro Instanz
- Minimum 2 CPUs pro Instanz
- Tom Kyte:
„the only reasonable, correct number of instances on a production machine is one”



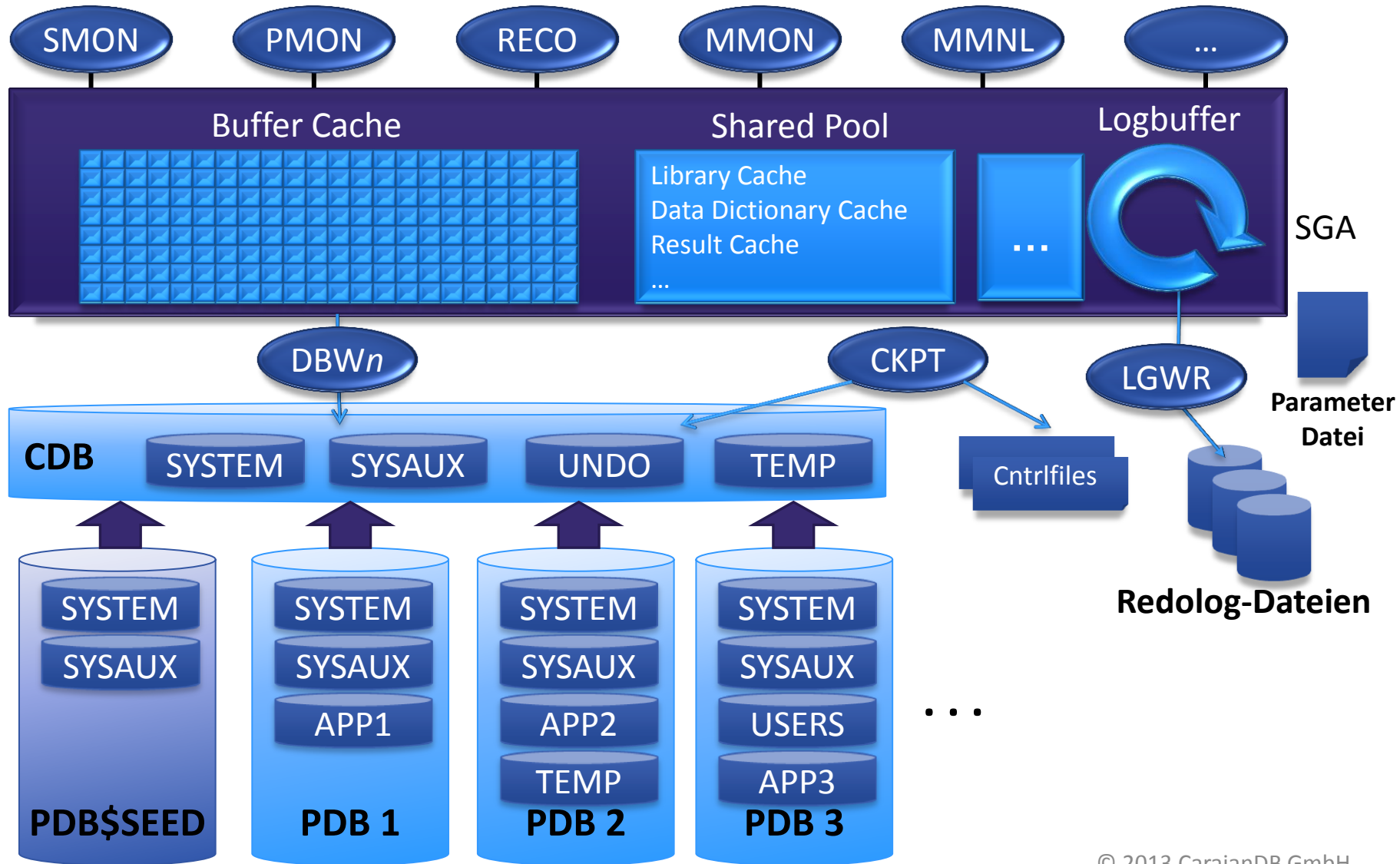
Was ist Pluggable Database

- **Konsolidierung von Datenbanken**
- **Eine gemeinsame Instanz**
- **Ein gemeinsames Undo Management**
- **Ein gemeinsames Redo Management**
- **Separate Tablespace Verwaltung**
- **Separate Schema Verwaltung**

„Klassische“ Datenbank



„Pluggable“ Datenbank



Begriffsklärung - oder auch nicht ;-)

- **CONTAINER** → Eigenständiger Bereich einer Datenbank (kann PDB oder CDB sein)
- **CDB** → Container Database (aber hier ist nur die Master DB gemeint)
- **PDB** → Pluggable Database
- **CON_ID** → Identifier für jede Datenbank
 - 0 → Gesamtheit aller Datenbanken
 - 1 → CDB
 - > 1 → PDB

Erstellen einer CDB (1)

Database Configuration Assistant - Create Database - Step 2 of 5

Creation Mode

Database Operation
Creation Mode
Pre Requisite Checks
Summary
Progress Page

Create a database with default configuration

Global Database Name: CDBACFS

Storage Type: File System

Database Files Location: /u02/oradata Browse...

Fast Recovery Area: /u03/orabackup Browse...

Database Character Set: AL32UTF8 - Unicode UTF-8 Universal character set

Administrative Password:

Confirm Password:

☒ Create As Container Database

Pluggable Database Name: PLUGACFS1

☐ Advanced Mode

Help < Back Next > Finish Cancel

Erstellen einer CDB (2)

Database Configuration Assistant - Create Database - Step 4 of 5

Summary

Database Configuration Assistant: Summary

Memory Configuration Type: Automatic Memory Management
Template Name: General Purpose or Transaction Processing

Database Configuration Details

Database Components

Component	Selected
Oracle JVM	true
Oracle Text	true
Oracle Multimedia	true
Oracle OLAP	true
Oracle Spatial	true
Oracle Label Security	true
Oracle Application Express	true
Oracle Database Vault	true

Initialization Parameters

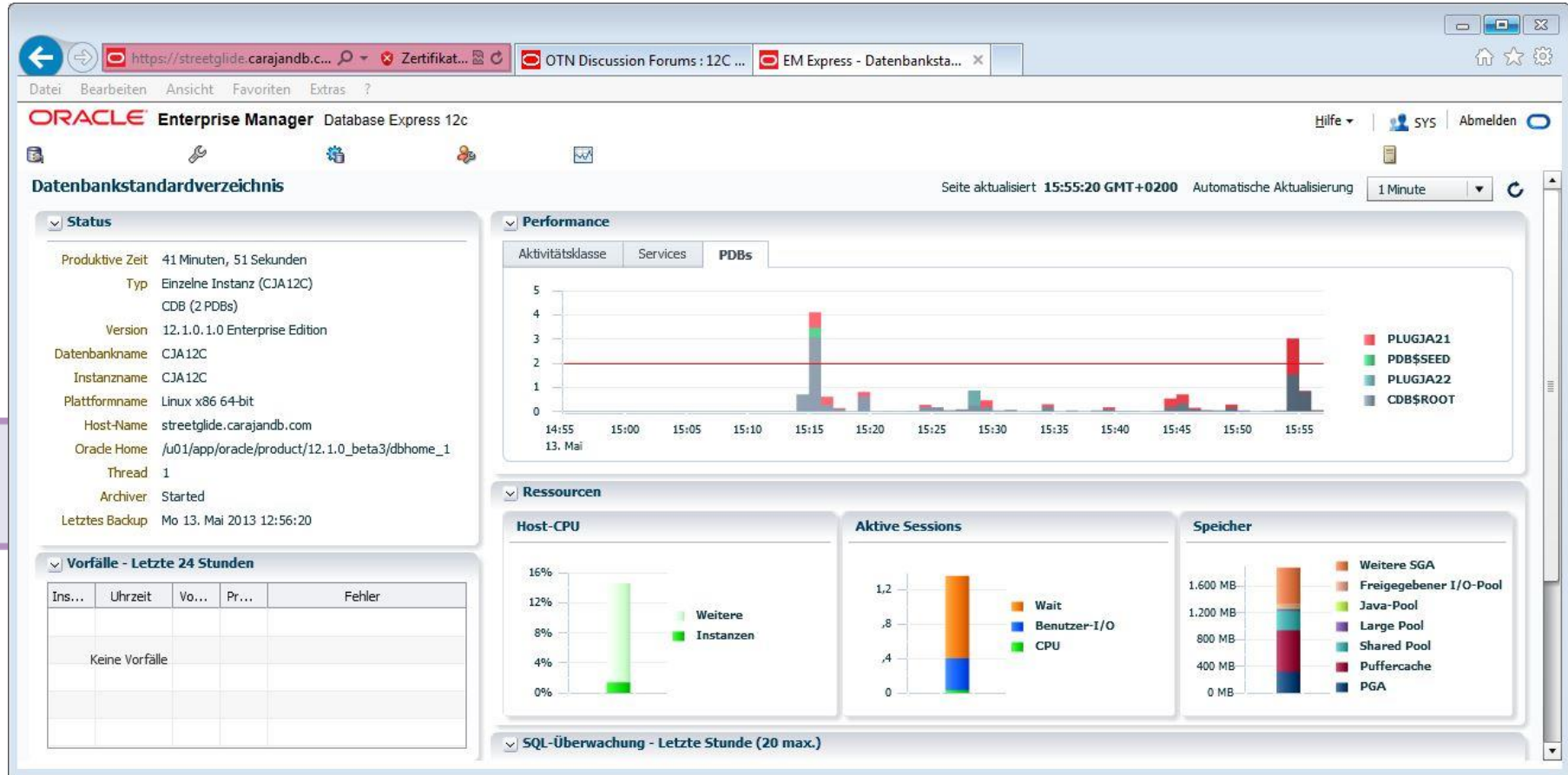
Name	Value
audit_file_dest	{ORACLE_BASE}/admin/(DB_UNIQUE_NAME)/adump
audit_trail	db
compatible	12.0.0.0.0
db_block_size	8KB
db_create_file_dest	/u02/oradata
db_domain	
db_name	CDBACFS
db_recovery_file_dest	/u03/orabackup

Help < Back Next > Finish Cancel

Erstellen einer CDB (3)systeme



Database Express 12c



Wichtige Views (1)

➤ V\$PDBS → welche PDBs habe ich (in CDB)

```
SQL> SELECT con_id, name, open_mode  
        FROM v$pdb;
```

CON_ID	NAME	OPEN_MODE
2	PDB\$SEED	READ ONLY
3	PLUGJA21	READ WRITE
4	PLUGJA22	MOUNTED
5	PJA12CD1	MOUNTED

Wichtige Views (2)

➤ CDB_PDBS → Infos über PDBs

```
SQL> SELECT pdb_id, pdb_name, guid, status, con_id  
FROM cdb_pdb;
```

PDB_ID	PDB_NAME	GUID	STATUS	CON_ID
2	PDB\$SEED	D755CB386500614EE043CD9CA8C0E494	NORMAL	1
3	PLUGJA21	D7586649F163701DE043CD9CA8C0939E	NORMAL	1
4	PLUGJA22	D75871042DE67064E043CD9CA8C0FC7F	UNPLUGGED	1
5	PJA12CD1	D758AC64E992747FE043CD9CA8C0F054	UNPLUGGED	1

Tablespaces

SQL New 1 * SQL New 2 * SQL New 3 * +

```
1 SELECT tablespace_name, file_name, bytes/1024/1024 SIZE_MB, online_status, con_id
2 FROM cdb_data_files
3 ORDER BY
```

Data Grid

Messages Data Grid Trace DBMS Output (disabled) Query Viewer Explain Plan Script Output

TABLESPACE_NAME	FILE_NAME	SIZE_MB	ONLINE_STATUS	CON_ID
SYSTEM	+DATA/CJA12C/DATAFILE/system.265.809443493	780	SYSTEM	1
SYSaux	+DATA/CJA12C/DATAFILE/sysaux.267.809443577	850	ONLINE	1
UNDOTBS1	+DATA/CJA12C/DATAFILE/undotbs1.269.809443637	695	ONLINE	1
USERS	+DATA/CJA12C/DATAFILE/users.272.809443721	5	ONLINE	1
SYSaux	+DATA/CJA12C/D755CB386500614EE043CD9CA8C0E494/DATAFILE/sysaux.268.809443621	705	OFFLINE	2
SYSTEM	+DATA/CJA12C/D755CB386500614EE043CD9CA8C0E494/DATAFILE/system.266.809443555	260	SYSOFF	2
SYSTEM	+DATA/CJA12C/D7586649F163701DE043CD9CA8C0939E/DATAFILE/system.274.809454689	260	SYSTEM	3
USERS	+DATA/CJA12C/D7586649F163701DE043CD9CA8C0939E/DATAFILE/users.277.809454861	5	ONLINE	3
SYSaux	+DATA/CJA12C/D7586649F163701DE043CD9CA8C0939E/DATAFILE/sysaux.275.809454689	715	ONLINE	3
SYSTEM	+DATA/CJA12C/D75871042DE67064E043CD9CA8C0FC7F/DATAFILE/system.279.809454869	260	SYSTEM	4
SYSaux	+DATA/CJA12C/D75871042DE67064E043CD9CA8C0FC7F/DATAFILE/sysaux.278.809454865	705	ONLINE	4

3: 17 299 msec Row 1 of 15 total rows SYSTEM@CJA12C Modified

➤ SELECT COUNT(*) FROM

Tabelle	CDB	PLUGJA21	PLUGJA22	PJA12CD1	PDB\$SEED
USER\$	121	123	122	122	121
TAB\$	2362	2364	2363	2363	2362
IND\$	4240	4244	4244	4244	4240
OBJ\$	91372	90828	90803	91157	90773
COL\$	106677	106694	106692	106692	106678
CDB_USERS	179	37	36	36	35
CDB_TABLES	11579	2317	2316	2316	2315
CDB_INDEXES	21212	4244	4244	4244	4240
CDB_OBJECTS	454953	90874	90801	91155	90693
CDB_TAB_COLUMNS	521624	104332	104330	104330	104316

Details (1)

```
$ sqlplus / as sysdba -- Connect an CDB

SQL> SELECT username, user_id, common
       FROM dba_users;

USERNAME                                USER_ID COM
-----
AUDSYS                                  7 YES
GSMUSER                                22 YES
SPATIAL_WFS_ADMIN_USR                  87 YES
SPATIAL_CSW_ADMIN_USR                  90 YES
APEX_PUBLIC_USER                       95 YES
SYSDG                                  2147483618 YES
DIP                                    23 YES
SYSBACKUP                              2147483617 YES
MDDATA                                  85 YES
...
35 rows selected.
```

Details (2)

```
$ sqlplus / as sysdba -- Connect an CDB

SQL> SELECT username, user_id, common
      FROM dba_users WHERE common = 'NO';

no rows selected

SQL> ALTER SESSION SET CONTAINER = plugja21;
SQL> SELECT username, user_id, common
      FROM dba_users WHERE common = 'NO';
USERNAME                                USER_ID COM
-----
DEMO                                    103 NO
PDBADMIN                               102 NO
JOHANNES                               104 NO

SQL> ALTER SESSION SET CONTAINER = plugja22;
SQL> SELECT username, user_id, common
      FROM dba_users WHERE common = 'NO';

USERNAME                                USER_ID COM
-----
DEMO                                    103 NO
PDBADMIN                               102 NO
```

➤ **Zusätzlicher Befehl**

- `SQL> ALTER PLUGGABLE DATABASE ...`

➤ **Kein direkter Connect auf die PDB außer:**

- `SQL> ALTER SESSION SET CONTAINER= "...";`

➤ **Pluggable Databases werden nicht automatisch gestartet:**

- `SQL> STARTUP PLUGGABLE DATABASE pdb1`
- `SQL> STARTUP PLUGGABLE DATABASE ALL`

- Jede PDB hat automatisch einen eigenen Service, der aber nicht geändert werden kann
- Spezieller Parameter `-pdb` zum Anlegen bzw. Ändern von Services
- Geänderte Optionen (z.B. `-db` anstatt `-d`)
- Durch Anlegen und Starten eines neuen Services für eine PDB wird die PDB dann automatisch mit gestartet (aber nicht beim Stoppen des Services gestoppt)

```
$ srvctl add service -db cja12c -pdb plugja21  
    -service splugja21  
$ srvctl start service -db cja12c  
    -service splugja21
```

- Es gibt zwar den Befehl „UNPLUG“ aber nicht „PLUG“
- „UNPLUG“ ist nur aus der CDB möglich
- Nur eine nicht geöffnete PDB kann „UNPLUGGED“ werden
- Die Metainformation wird in eine XML-Datei gespeichert (Endung .xml zwingend)

```
SQL> ALTER PLUGGABLE DATABASE plugja22  
UNPLUG INTO '/tmp/plugja22.xml';
```

- **Kopieren einer Pluggable Database in der gleichen CDB**

```
SQL> CREATE PLUGGABLE DATABASE plugja23  
      FROM plugja21;
```

- **Einhängen einer Pluggable Database in eine CDB**

```
SQL> CREATE PLUGGABLE DATABASE plugja22  
      USING '/tmp/plugja22.xml';
```

- **Funktioniert nur, wenn die PDB noch nicht im DD existiert, ansonsten erst löschen (Default KEEP DATAFILES):**

```
SQL> DROP PLUGGABLE DATABASE plugja22;
```

- **Services werden nicht mit gelöscht!**

Backup Test (1)

```
RMAN> backup database plus archivelog;
```

```
Starting backup at 13-MAY-13  
current log archived
```

```
...
```

```
Starting backup at 13-MAY-13  
using channel ORA_DISK_1
```

```
RMAN-06169: could not read file header for datafile 13 error reason 4
```

```
RMAN-00571: =====
```

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

```
RMAN-00571: =====
```

```
RMAN-03002: failure of backup plus archivelog command at 05/13/2013 12:01:30
```

```
RMAN-06056: could not access datafile 13
```

```
SQL> SELECT * FROM cdb_data_files WHERE file_id = 13;
```

```
no rows selected
```

```
SQL>
```

Backup Test (2)

```
SQL> SELECT file#, ts#, status, enabled, name, plugged_in, con_id
       FROM   v$datafile
       WHERE  file# = 13;
```

FILE#	TS#	STATUS	ENABLED	NAME
PLUGGED_IN	CON_ID			
13	0	SYSTEM	READ WRITE	+DATA/CJA12C/D758AC64E992747FE043CD9CA8C0F054/DATAFILE/system.283.809455865
0	5			

```
SQL> SELECT pdb_id, pdb_name, status
       FROM   cdb_pdb$
       WHERE  pdb_id=5;
```

PDB_ID	PDB_NAME	STATUS
5	PJA12CD1	UNPLUGGED

➤ Backup Container Datenbank

```
RMAN> BACKUP DATABASE ROOT;
```

➤ Backup einer Pluggable Database;

```
RMAN> BACKUP PLUGGABLE DATABASE plugja21;
```

- Nur eine SGA → Keine Einschränkung hinsichtlich Buffer-Cache, Shared-Pool, etc.
- Nur ein Set an Redologs und Undo-Tablespace
- Keine Einschränkung bezüglich I/O
- Ressourceneinschränkungen nur über den Resource Manager (z.B: CPU, Sessions, execution Time)
- Einschränkung der Gesamtgröße einer PDB, z.B:
 - `ALTER PLUGGABLE DATABASE
STORAGE (MAXSIZE xG) ;`
- **Eigener TEMP-TABLESPACE**

- Einige ALTER SYSTEM Befehle beziehen sich auf die aktuelle PDB:

```
SQL> ALTER SYSTEM FLUSH SHARED_POOL  
SQL> ALTER SYSTEM FLUSH BUFFER_CACHE  
SQL> ALTER SYSTEM CHECKPOINT
```

- z.B. Buffer Cache

```
SQL> SQL> select con_id, count(*) from v$bh  
2 group by con_id;
```

CON_ID	COUNT (*)
1	12978
2	1000
4	1792
3	12873

v\$parameter mit ispdb-modifiable

NAME	VALUE
-----	-----
cursor_sharing	EXACT
db_create_file_dest	/u02/oradata
db_create_online_log_dest_1	
db_file_multiblock_read_count	128
db_securefile	PREFERRED
deferred_segment_creation	TRUE
global_names	FALSE
log_archive_dest_1...	
log_archive_dest_state_1...	enable
log_archive_min_succeed_dest	1
open_cursors	300
optimizer_features_enable	12.1.0.1
optimizer_index_caching	0
optimizer_index_cost_adj	100
optimizer_mode	ALL_ROWS
optimizer_use_invisible_indexes	FALSE
optimizer_use_pending_statistics	FALSE
optimizer_use_sql_plan_baselines	TRUE
pdb_file_name_convert	
sessions	472
skip_unusable_indexes	TRUE
sort_area_size	65536
statistics_level	TYPICAL
timed_os_statistics	0
timed_statistics	TRUE
workarea_size_policy	AUTO

➤ Vorteile:

- Weniger Downtime bei Patch und Upgrades weil Data Dictionary unabhängig von den Daten
- Einfaches Clonen (bei ACFS und Direct NFS über Snapshots)
- Weniger Ressourcenverbrauch

➤ Nachteile:

- Mehr Prozesse bei einzelner Datenbank
- Konfusion für DBAs (siehe Namensgebung „Container“ und „CDB“)
- Keine echte Ressourcentrennung zwischen PDBs

- **Non-Container Datenbanken sind immer noch möglich, aber ...**
- **... uns wird wohl nichts anderes übrig bleiben, als uns an PDBs zu gewöhnen.**
- **wir haben uns ja auch an den Big Brother Container gewöhnt!!!**



Fragen?

Johannes Ahrends
www.carajandb.com

Johannes.ahrends@carajandb.com



ORACLE
ACE

