



Warum sollte man die Multitenant Database Option verwenden?

Johannes Ahrends
CarajanDB GmbH



ORACLE
ACE

DOAG
Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V.

- Experten mit über 25 Jahren Oracle Erfahrung
- Firmensitz in Erftstadt bei Köln
- Spezialisten für
 - Oracle Datenbank Administration
 - Hochverfügbarkeit (RAC, Data Guard, Failsafe, etc.)
 - Einsatz der Oracle Standard Edition
 - Oracle Migrationen (HW, Unicode, Standard Edition)
 - Replikation
 - Performance Tuning
 - Datenbank Cloning (Delphix, Actifio, CloneDB)
- Fernwartung
- Schulung und Workshops (Oracle, Toad)



- **Oracle Spezialist seit 1992**
 - 1992: Presales bei Oracle in Düsseldorf
 - 1999: Projektleiter bei Herrmann & Lenz Services GmbH
 - 2005: Technischer Direktor ADM Presales bei Quest Software GmbH
 - 2011: Geschäftsführer CarajanDB GmbH
- **2011 → Ernennung zum Oracle ACE**
- **Autor der Bücher:**
 - Oracle9i für den DBA, Oracle10g für den DBA, Oracle 11g Release 2 für den DBA
- **DOAG Themenverantwortlicher Datenbankadministration, Standard Edition**
- **Hobbies:**
 - Drachen steigen lassen (Kiting) draußen wie drinnen (Indoorkiting)
 - Motorradfahren (nur draußen)



- E-Mail: johannes.ahrends@carajandb.com
- Homepage: www.carajandb.com
- Adresse:
 - CarajanDB GmbH
Siemensstraße 25
50374 Erftstadt
- Telefon:
 - +49 (22 35) 1 70 91 84
 - +49 (1 70) 4 05 69 36
- Twitter: [carajandb](https://twitter.com/carajandb)
- Facebook: [johannes.ahrends](https://www.facebook.com/johannes.ahrends)
- Blogs:
 - blog.carajandb.com
 - www.toadworld.com

- Multitenant Database Option verfügbar seit 2013 (12.1.0.1)
- Implementierungsrate gering
- Kostenpflichtige Option (17.500,00 \$ pro Prozessor)
- NON-CDB Architektur deprecated mit Version 12.1.0.2 (seit Mitte 2014)
 - Standardsupport bis Juli 2018
 - Extended Support bis Juli 2021

1. Ablösen einer AIX 2 Knoten RAC Infrastruktur mit 3 Datenbanken durch x Datenbanken auf VMware
2. Ablösen einer Linux 6 Knoten RAC Infrastruktur mit 10 Datenbanken durch y Datenbanken auf FlexPod ohne Virtualisierung



Projekt 1 - Virtualisierung

- **Alt:**
 - 2 Knoten RAC auf IBM AIX
 - 3 Datenbanken mit ca. 50 Anwendungen ca. 1,5 TB
- **Neu:**
 - Nutzung von VMware für die Auftrennung der Schemata
 - Kostenrechnung basierend auf Einstufung der Datenbanken
 - Business Basic → weiterhin Shared Schema
 - Business Important → Dedizierte VM / Datenbank
 - Business Critical → Dedizierte VM mit Absicherung durch Oracle DataGuard

Gründe für die Aufteilung

- Anforderungen an die Verfügbarkeit (SLA)
 - Business Critical: RTO = 4 Stunden, RPO = 15 Minuten
- Notwendigkeit, einzelne Anwendungen zurückzusetzen
 - Bisher mit DataPump Export / Import
- Downtime für Maintenance schwierig
 - 50 Anwendungen müssen koordiniert werden

- **Storage**
 - OS + Swap (25 GB)
 - Oracle Software (15 GB)
 - Datenbank
 - Fast Recovery Area = 100% Datenbank
- **CPU**
 - 2 - 6
- **RAM**
 - 4 GB - 16 GB

Klassifizierung

	CPU	RAM OS	RAM DB	Gesamt
Klein	2	1 GB	3 GB	4 GB
Mittel	4	2 GB	6 GB	8 GB
Groß	6	4 GB	12 GB	16 GB

	SYSTEM	SYSAUX	UNDO	TEMP	REDO*	Gesamt
Klein	1 GB	1 GB	0,5 GB	0,5 GB	1,4 GB	4,4 GB
Mittel	1 GB	2 GB	1 GB	1 GB	2,8 GB	7,8 GB
Groß	1 GB	6 GB	4 GB	2 GB	7 GB	20 GB

* REDO = (3 Logfiles + 4 Standby Redologs) x 2 Member

- **Kennzahlen**
 - ANZ = Anzahl Datenbanken
 - SYS = Größe der „System“ Tablespaces (SYSTEM, SYSAUX, UNDO, TEMP, REDO)
 - USER = Größe der „Anwendungen“ Tablespaces
 - FRA = Fast Recovery Area
 - OS = Filesystem für OS, Swap + Oracle Software
- **Gewichtung:**
 - Klein = 50%
 - Mittel = 30 %
 - Groß = 20 %

Gesamtkalkulation Disk

$$\text{DISK} = \text{ANZ} \times (4,4 \times 50\% + 7,8 \times 30\% + 20 \times 20\%) = \text{ANZ} \times 8,54$$

	ANZ	USER	SYSTEM	OS	FRA	Gesamt
Produktion	70	1.270 GB	598 GB	2.100 GB	1.868 GB	5.836 GB
Vorproduktion	55	950 GB	418 GB	1.650 GB	1.368 GB	4.386 GB
Test*	40	130 GB	176 GB	1.200 GB	306 GB	1.812GB
Entwicklung*	80	350 GB	352 GB	2.400 GB	702 GB	3.804 GB
Gesamt	245	2.700 GB	1.544 GB	7.350 GB	4.244 GB	15.838 GB

* Nur „Klein“ als Klassifizierung

Gesamtkalkulation RAM + CPU

$$\text{RAM} = \text{ANZ} \times (4 \times 50\% + 8 \times 30\% + 16 \times 20\%) = \text{ANZ} \times 7,6$$

$$\text{CPU} = \text{ANZ} \times (2 \times 50\% + 4 \times 30\% + 6 \times 20\%) = \text{ANZ} \times 3,4$$

	ANZ	RAM	CPU
Produktion	70	532 GB	238
Vorproduktion	55	418 GB	187
Test*	40	160 GB	80
Entwicklung*	80	320 GB	160
Gesamt	245	1.430 GB	665

* Nur „Klein“ als Klassifizierung

Virtualisierung (Vmware)

- Kennzahlen:
 - Auslastung RAM max 50%
 - Auslastung CPU max 80%
 - Pro Server 256 GB RAM
 - Pro Server 2 x 10 Cores x 2 Threads = 40 vCPUs
- Anzahl ESX-Server:
 - RAM (1.430 GB): $12 \text{ Server} \times 256 \text{ GB} \times 50\% = 1536 \text{ GB}$
 - CPU (665): $20 \text{ Server} \times 40 \text{ vCPUs} \times 80\% = 640 \text{ vCPUs}$
- D.h. es werden 20 ESX Server benötigt

Oracle Lizenzkosten

- 20 Server x 2 CPUs x 10 Cores * 0,5 (CoreFactor) = 200 Processors
- Datenbanklizenz = \$ 47.500,00 * 200 = 9,5 Mio \$

- Vorgaben
 - 2 x DB Patches pro Jahr
 - Pro Patch ca. 2 Stunden Downtime
- Aufwand für Patching:
 - $2 \times 2 \text{ Std.} \times 245 \text{ DBs} = 980 \text{ Std} = \mathbf{122,5 \text{ Tage}}$

- Einfache Provisionierung / Deprovisionierung
 - Erstellen von VMs über Puppet
 - Datenbank über Templates
- Einfache Verwaltung
 - NON-CDB Architektur
 - Ausgereifte Automatisierung durch Skripte

- Oracle Lizenzierung auf VMware
 - Keine generelle Lizenzierung möglich
 - Nur Einzelprüfung
- Jeder Server braucht OS / RAM / Diskspace
- Jeder Server und jede Datenbank muss einzeln gepatcht werden
- Hoher Administrationsaufwand für die DBs (mit Entwicklung und Maintenance > 200 DB Server)
- SLAs können nur für bestimmte Datenbanken eingehalten werden (Notwendigkeit der Klassifizierung)



Projekt 2 - Multitenant

- **Alt**
 - 6 Knoten Stretched RAC auf SuSE Linux
 - 10 Datenbanken ca. 70 Anwendungen, ca. 1,7 TB
- **Neu**
 - 2 Knoten RAC mit Dataguard (2 Knoten) auf SuSE Linux
 - 5 Datenbanken mit insgesamt ca. 70 Pluggable Databases
 - Grund:
 - 3 Competence Center
 - Mind. eine WE8ISO DB
 - Eine große übergreifende DB mit nur einer PDB

Gründe für die Aufteilung

- Einsatz von Flexpod als Unternehmensentscheidung
- Kritische Bewertung des Stretched RAC Clusters
 - u.a. bei Patching
- Aufteilung in Competence Center
- Notwendigkeit, einzelne Anwendungen zurückzusetzen
 - Bisher mit DataPump Export / Import
- Downtime für Maintenance schwierig
 - 70 Anwendungen müssen koordiniert werden

- 4 Server pro Stage
 - 2 CPUs mit je 4 Cores
 - 256 GB
- 4 Stages
 - Produktion
 - Vorproduktion
 - Maintenance
 - Test / Entwicklung

- CPU → Individuell pro CDB
- RAM → Individuell pro CDB
- Disk

	SYSTEM	SYSAUX	UNDO	TEMP	REDO*	Gesamt
CDB	2 GB	2 GB	30 GB	1 GB	7 GB	42 GB
Kleine PDB	1 GB	1 GB	0 GB	2 GB	0 GB	4 GB
Mittlere PDB	1 GB	1 GB	0 GB	10 GB	0 GB	12 GB
Große PDB	1 GB	2 GB	0 GB	20 GB	0 GB	23 GB

* REDO = (3 Logfiles + 4 Standby Redologs) x 2 Member

Gesamtkalkulation Disk für PDBs

$$\text{DISK} = \text{ANZ} \times (4 \times 50\% + 12 \times 30\% + 23 \times 20\%) = \text{ANZ} \times 10,2$$

	ANZ	USER	SYSTEM	CDB	OS	FRA	Gesamt
Produktion	70	3.400 GB	1.428 GB	420 GB	400 GB	3.548 GB	7.496 GB
Vorproduktion	70	3.400 GB	1.428 GB	420 GB	400 GB	3.548 GB	7.496 GB
Maintenance*	10	100 GB	80 GB	220 GB	400 GB	350 GB	1.100 GB
Test*	140	400 GB	1120 GB	220 GB	400 GB	1.540 GB	3.180 GB
Gesamt	290	3.650 GB	4.056 GB	1.280 GB	1.600 GB	5.678 GB	19.572 GB

*Nur „Klein“ als Klassifizierung, UNDO TS 10 GB

WICHTIG: Durch Dataguard Größe verdoppelt

- 4 Server x 4 Stages x 2 CPUs x 4 Cores * 0,5 (CoreFactor) = 64 Processors
- Datenbanklizenz
 - Core: \$ 47.500,00
 - RAC: \$ 23.000,00
 - Multitenant: \$ 17.500,00
- Gesamtlizenzkosten = $64 \times (47.500,00 + 23.000,00 + 17.500,00) = 5,6 \text{ Mio } \$$

- Klare Lizenzkostensituation
- Wenige Server (4 pro Stage → 16 Server)
- Große SGA für jede CDB
- Alle Datenbanken mit gleichem SLA
 - Keine Klassifizierung notwendig
- Verwaltung einzelner PDBs durch Fachabteilung

- Geringe Implementierungsrate
 - Kaum MOS Einträge
- Kein Knowhow vorhanden (Schulungsbedarf)
- Derzeit keine Vorteile bezüglich Zurücksetzen einer PDB
 - Kann durch NetApp SnapCenter kompensiert werden

Gegenüberstellung

	Projekt 1 (VMware)	Projekt 2 (Multitenant)
Datenbanken	254	240
RAM	1.430 GB	4.000 GB
Prozessoren	200	64
Disk Space	16.000 GB	20.000 GB
Lizenzkosten	9,5 Mio \$	5,6 Mio \$

- **Projekt 1**

- Unklare Lizenzierung (VMware)
- + Viel Erfahrung
- Viele Server → Hoher Admin Aufwand
- Einzelnes Sizing für jede DB
- Hohe Lizenzkosten
- Downtime beim Patchen
- Klassifizierung der Datenbanken
- + Einzelne DBs können zurückgesetzt werden

- **Projekt 2**

- + Klare Lizenzierung
- Wenig Erfahrung
- + Wenige Server → geringer Admin Aufwand
- + Ein Sizing pro CDB
- Hohe Lizenzkosten
- Rolling Upgrade RAC + Standby für alle DBs
- + Alle Datenbanken mit gleichem SLA
- Geringe Implementierungsrate (MOS Notes)
- Kein direktes Flashback der PDB
- PDBs können durch Fachabteilung verwaltet werden

- Verwenden Sie keine Oracle Managed Files (OMF)
- Oracle Dataguard Probleme
 - Clone aus Manifest → db_unique_name für Standby Datenbank wird nicht erkannt
 - PDB in separatem Filesystem / Diskgroup wird auf der Standby Seite nicht erkannt
 - MOVE Datafile → GUID wird weggelassen



Offene Punkte

- **Derzeit (11.2) mit DataPump**
 - Unterschiedliche Schemanamen in den einzelnen Stages
 - Entscheidung: keine Schemaabhängigkeiten in den Stages
 - OTN Database ideas → Rename Schema → 970 Punkte ...
- **Pluggable Database 12.1**
 - Clone PDB → Source muss Read-Only geöffnet sein
 - Duplicate DB nicht möglich, weil nicht alle PDBs gleichzeitig aktualisiert werden dürfen
 - RMAN Backup / Restore Pluggable Database
- **Pluggable Database 12.2**
 - Clone PDB bei laufender Datenbank (Hot Clone)
 - Voraussetzung: PDB hat eigenes Undo-Management
 - Auch NON-CDB → PDB möglich

- Derzeit 2 unterschiedliche Zeichensätze
 - WE8ISO8859P15 und AL32UTF8
 - Keine Möglichkeit, zu konsolidieren
- **Oracle 12.1**
 - CDB gibt Zeichensatz vor
 - Alle PDBs müssen den gleichen Zeichensatz haben
- **Oracle 12.2**
 - CDB gibt Zeichensatz vor
 - PDB können unterschiedliche Zeichensätze haben
 - Aber Warnung in `pdb_plug_in_violation`
 - Chance, Anzahl CDBs weiter zu verringern

- **Derzeit DataPump Export**
 - Täglich für den Fall, dass ein Schema zurückgesetzt werden muss
 - Laufzeit und Datenvolumen kritisch
 - Flashback Database keine Option weil es unterschiedliche Anwendungen in der DB gibt
- **Oracle 12.1**
 - Flashback Database in der Standby Datenbank
 - NetApp Snapcenter Snapshot Clone
 - Kopieren einzelner Tabellen (DataPump) oder ganzer PDBs
- **Oracle 12.2**
 - Flashback einzelner PDBs möglich

- Aufbau eines Pools von Test-PDBs
 - Snapshot Clone (geringer Ressourcenbedarf)
- **12.1 PDB Snapshot Clone**
 - Snapshot Clone auf Basis einer Read-Only Kopie
 - Keine Aktualisierung
- **12.2 PDB Snapshot Clone**
 - Snapshot Clone auch bei geöffneter PDB
- **12.2 PDB Hot Clone**
 - Snapshot wird regelmäßig aktualisiert
 - Nur zwischen unterschiedlichen CDBs möglich
 - Snapshot nur Read-Only

- Wie kann man verhindern, dass eine PDB alle Ressourcen verschwendet?
 - Oracle 12.1 → CDB Resource Manager
 - Gilt nur für CPU und Parallelisierung
 - Oracle 12.2 → Oracle Parameter auf PDB Ebene
 - SGA_TARGET
 - SGA_MIN_SIZE
 - SGA_MAX_SIZE
 - DB_CACHE_SIZE
 - SHARED_POOL_SIZE
 - PGA_AGGREGATE_TARGET
 - PGA_AGGREGATE_LIMIT

- Oracle Multitenant Database kann eine kostengünstige Alternative zur Virtualisierung sein
 - Administrativer Aufwand gegenüber Virtualisierung geringer
- Es fehlt derzeit ein Anreiz für die Nutzung (z.B. > 1 PDB pro CDB in allen Editionen?)
- Implementierungsrate gering
- 12.2 bringt wichtige Erweiterungen
 - Undo-Management
 - Ressource Management
 - Hot Cloning

- 18. November: DOAG Schulungstag
Einstieg in die Multitenant Database Option mit Neuerungen der Version 12.2
- 30. Nov. 16:30 Uhr: Toad User Forum Webseminar:
Toad Neuigkeiten von der Oracle Openworld und
DOAG Konferenz 2016
- 25. Jan. 16:30 Uhr: Toad User Forum Webseminar: Tuning mit Toad
- 02. bis 03. Feb. 2017: Noon2Noon (Mainz) „Upgrade nach Oracle 12c“



Fragen?