



# **Oracle 12c Neuheiten**

## **Seminarunterlagen**

**Version: 12.09**

Dieses Dokument wird durch die ORDIX AG veröffentlicht.

Copyright ORDIX AG. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Produkt- und Dienstleistungs-Bezeichnungen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen und beziehen sich auf Eintragungen in den USA oder USA-Warenzeichen.

Weitere Logos und Produkt- oder Handelsnamen sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen.

Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der ORDIX AG weitergegeben oder benutzt werden.

### **Adressen der ORDIX AG**

Die ORDIX AG besitzt folgende Geschäftsstellen

ORDIX AG  
Karl-Schurz-Straße 19a  
D-33100 Paderborn  
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
An der alten Ziegelei 5  
D-48157 Münster  
Tel.: (+49) 02 51 / 9 24 35 – 00  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Welser Straße 9  
D-86368 Gersthofen  
Tel.: (+49) 08 21 / 507 492 – 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Kreuzberger Ring 13  
D-65205 Wiesbaden  
Tel.: (+49) 06 11 / 7 78 40 – 00  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Wikingerstraße 18-20  
D-51107 Köln  
Tel.: (+49) 02 21 / 8 70 61 – 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Gewerbegebiet Süd-West Park  
Südwestpark 67/2  
D-890449 Nürnberg  
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

Internet: <http://www.ordix.de>

Email: [seminare@ordix.de](mailto:seminare@ordix.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Installation.....</b>	<b>14</b>
1.1	Installation der Oracle Software 12c.....	15
1.1.1	Überblick.....	15
1.2	Silent-Installation-Mode.....	16
1.2.1	Installation der Binaries.....	16
1.2.2	Response File.....	17
1.2.3	Graphical Mode.....	19
1.2.3.1	Installation der Binaries.....	19
1.2.3.2	Erstellen einer NON-CDB.....	20
1.2.3.3	Installation einer CDB.....	21
1.2.4	Installation PDB.....	22
1.2.4.1	Installation PDB.....	23
1.3	Upgrade.....	24
1.3.1	Überblick.....	24
1.3.2	Direktes Upgrade.....	25
1.3.3	Automatisiertes Upgrade mit dem DBUA.....	27
1.3.4	Manuelles Upgrade.....	28
1.3.5	Pre-Upgrade Information Tool.....	31
1.3.6	Upgrade mittels DBUA im Silent Mode.....	34
1.3.7	Transportable Datenbank.....	35
1.4	Bisher bekannte Probleme.....	36
1.5	Read-Only Oracle Home.....	38
1.5.1	Übersicht.....	38
1.5.2	Orabasetab.....	39
1.5.3	read-only vs. read-write ORACLE_HOME.....	40
1.6	Passwort Datei.....	41
1.7	Simplified Image Based Oracle Client Installation.....	42
1.8	Root Skript Automation for Database Installation.....	43
1.9	Data Dictionary Erstellung parallelisieren.....	44
1.10	Produkt Supportänderungen.....	45
1.10.1	Deprecated Features.....	45
1.10.2	Desupported Features.....	46
1.10.3	Initialisierungsparameter.....	47
<b>2</b>	<b>Neuerungen SQL und PL/SQL.....</b>	<b>48</b>
2.1	Neuerungen SQL.....	49
2.1.1	Default Erweiterungen.....	49
2.1.1.1	Sequenzen.....	49
2.1.1.2	NULL Werte.....	50
2.1.1.3	Identity Columns.....	51
2.1.1.4	Default Values bei ADD COLUMN.....	53
2.1.2	Invisible Columns.....	54
2.1.3	In Database Archiving.....	55
2.1.4	Extended Datatypes.....	56
2.1.4.1	Überblick.....	56
2.1.4.2	Umstellung.....	57
2.1.5	LIMIT Klausel.....	58
2.1.6	ANSI Join Erweiterungen.....	59
2.1.7	Verbesserte OUTER JOIN Syntax.....	60
2.1.8	Temporal Validity (Flashback).....	61
2.1.8.1	Überblick.....	61
2.1.8.2	Erstellung.....	62
2.1.8.3	Abfrage.....	63
2.1.9	Translation Framework.....	64
2.1.10	Collation / Unicode.....	65
2.1.10.1	Überblick.....	65
2.1.10.2	UCA – Stufen der Sortierung.....	66
2.1.10.3	Collation ab Oracle 12.2.....	67

2.1.10.4	Collation Beispiel .....	68
2.1.10.5	Collation als Partition Key .....	69
2.1.11	SQL Plus Command History .....	70
2.1.12	Long Identifiers .....	71
2.1.13	Scalable Sequences .....	72
2.1.13.1	Überblick .....	72
2.1.13.2	Beispiel .....	73
2.1.14	Private Temporary Tables .....	74
2.1.14.1	Überblick .....	74
2.1.14.2	Beispiel .....	75
2.1.15	Inline External Tables .....	76
2.1.15.1	Überblick .....	76
2.1.15.2	Beispiel .....	77
2.1.16	Approximate Top-N Query Processing .....	78
2.1.16.1	Überblick .....	78
2.1.16.2	Beispiel .....	79
2.1.17	Zeichensatz-Validierung mit UTL_I18N-Package .....	80
2.1.17.1	Überblick .....	80
2.1.18	Erweiterungen Parallel Partition-Wise-Operationen .....	81
2.1.18.1	Überblick .....	81
2.1.18.2	Beispiel .....	82
2.1.19	LISTAGG .....	83
2.2	Neuerungen PL/SQL .....	84
2.2.1	Accessible By Klausel .....	84
2.2.2	Expand_SQL_Text .....	85
2.2.3	UTL_Call_Stack .....	86
2.2.4	PL/SQL in der SQL-With-Klausel .....	88
2.2.5	PL/SQL Qualified Expressions .....	89
2.2.5.1	Überblick .....	89
2.2.5.2	Beispiel .....	90
2.2.6	PL/SQL Hierarchical Profiler Erweiterung .....	91
2.2.6.1	Überblick .....	91
2.2.6.2	Beispiel .....	92
2.2.7	Packages / Parameter .....	93
<b>3</b>	<b>Neuerungen Administration .....</b>	<b>94</b>
3.1	Patch Informationen .....	95
3.2	Windows - ORACLE HOME User .....	96
3.3	DDL online .....	98
3.4	Datafile Move .....	99
3.5	Securefiles .....	100
3.5.1	Überblick .....	100
3.5.2	Erweiterungen .....	101
3.6	Reorganisation .....	102
3.6.1	Überblick .....	102
3.6.2	DBMS_REDEFINITION .....	103
3.6.3	Reorganisation in einem Schritt .....	104
3.6.4	Erweiterung beim FINISH_REDEF_TABLE .....	105
3.6.5	Reorganisation mehrerer Partitionen .....	106
3.6.6	Online Reorganisation - Wiederaufnahme bei Fehler .....	107
3.6.7	Online Redefinition - Rollback .....	108
3.6.8	Bulk Update Optimierung .....	109
3.6.9	Monitoring .....	111
3.6.10	Online Table Move .....	112
3.7	Data Pump .....	113
3.7.1	Überblick .....	113
3.7.2	Logtime Parameter .....	114
3.7.3	Erweiterte Komprimierung .....	115
3.7.4	Import komprimierter Tabellen .....	116
3.7.5	LOB Segmente .....	117

3.7.6	Metadaten Transform Views .....	118
3.7.7	Datenfiles umbenennen .....	119
3.7.8	Export einer View als Tabelle.....	120
3.7.9	Nologging Import.....	121
3.7.10	Data Pump Erweiterungen .....	122
3.7.11	Verschlüsselung.....	123
3.7.12	Export Dateinamen – Flexibilisierung.....	124
3.7.13	Import – CONTINUE_LOAD_ON_FORMAT_ERROR.....	125
3.8	New Datapump Features .....	126
3.9	Migration von Zeichensätzen (Unicode) .....	127
3.10	Shadow Lost Write Protection.....	128
3.11	Resource Manager.....	129
3.11.1	Übersicht .....	129
3.11.2	Beispiel.....	130
3.12	Abbruch eines SQL Statements.....	131
3.13	Connection Manager.....	132
3.14	Oracle Network LogFile Segmentation .....	133
3.15	Auto Detection of Support for Out-of-Band breaks.....	134
3.16	SQL Diagnostics and Repair Enhancements.....	135
3.17	SQL Quarantine .....	136
<b>4</b>	<b>Neuerungen Data Warehouse .....</b>	<b>137</b>
4.1	Oracle Partitionierung .....	138
4.1.1	Historie .....	138
4.1.2	Arten der Partitionierung .....	139
4.1.2.1	Range Partitionierung.....	140
4.1.2.2	Hash Partitionierung.....	141
4.1.2.3	List Partitionierung.....	142
4.1.2.4	System Partitionierung .....	142
4.1.3	Neuerungen im Überblick (Oracle 12.1).....	144
4.1.4	Neuerungen im Überblick (Oracle 12.2).....	145
4.1.5	Global Index Maintenance .....	146
4.1.5.1	Überblick.....	146
4.1.5.2	Nachpflege der Indizes.....	147
4.1.6	Partition Cascade .....	148
4.1.6.1	Truncate Partition Cascade.....	148
4.1.6.2	Exchange Partition Cascade .....	149
4.1.7	INTERVAL im REF Partitioning.....	150
4.1.8	Verschieben von Partitionen ohne DML Lock.....	151
4.1.9	Erweiterte Indexverfahren .....	152
4.1.9.1	Partielle Indizes .....	153
4.1.10	Verbesserte Maintenance – Massenaktionen.....	154
4.1.11	Online Konvertierung.....	155
4.1.12	Online Split Partition.....	156
4.1.13	Create Table for Exchange Partition .....	157
4.1.14	Filtering Maintenance Operations .....	158
4.1.15	Externe partitionierte Tabellen .....	159
4.1.16	Auto-List Partitioning .....	160
4.1.17	Read-Only Partitionen.....	161
4.1.18	Multi Column List Partitioning.....	162
4.1.19	Historie bis 12.2.....	163
4.1.20	Merge Partition Online.....	164
4.1.21	Strategie Wechsel .....	165
4.1.22	Hybrid Partitions .....	166
4.2	Sharding.....	167
4.2.1	Überblick .....	167
4.2.2	Komponenten .....	168
4.2.3	Anwendungsmöglichkeiten .....	169
4.2.4	Zentralisierte Abfragen.....	170
4.2.5	Manuelle Zuordnung von Daten zu Shards .....	171

4.2.6	PDB Support .....	172
4.2.6.1	Oracle 18c .....	172
4.2.6.2	Oracle 19c .....	172
4.2.7	Multi-Shard Queries .....	174
4.2.7.1	Consistency Levels.....	174
4.2.7.2	Optimizer Erweiterungen.....	175
4.2.8	RAC Sharding .....	176
4.2.9	Zentrale Parametrierung .....	178
4.2.10	Sharded Table Family .....	179
4.2.11	Sequenzen .....	180
4.3	Materialized Views .....	181
4.3.1	Refresh Methoden.....	181
4.3.2	Out-Of-Place Refresh.....	182
4.3.3	Synchronous Refresh.....	183
4.3.4	Real Time Materialized View.....	184
4.3.5	Materialized View Refresh während Online Table Redefinition.....	185
4.3.6	Materialized View Refresh während Online Table Redefinition (ff.) .....	186
4.3.7	MV Statistiken .....	187
4.4	Flashback Data Archive .....	188
4.4.1	Überblick .....	188
4.4.2	Neuerungen.....	189
4.4.2.1	User Context Tracking.....	189
4.4.2.2	Database Hardening .....	190
4.4.2.3	Nachträgliche Historisierung .....	191
4.4.2.4	Optimierung .....	192
4.5	Komprimierung.....	193
4.5.1	Überblick .....	193
4.5.2	Information Lifecycle Management (ILM).....	194
4.5.3	Storage Klassen .....	195
4.5.4	Heat Map.....	196
4.5.5	Policies .....	197
4.5.6	Views.....	198
4.5.7	Advanced Index Compression .....	199
4.6	In-Memory Option .....	200
4.6.1	Voraussetzungen / Anwendungsbeispiele .....	200
4.6.2	Dual Format.....	201
4.6.3	Setup .....	202
4.6.4	Aktivierungen.....	203
4.6.5	DBA_TABLES View .....	204
4.6.6	Priority .....	205
4.6.7	Compression .....	206
4.6.8	Schnelligkeit .....	207
4.6.9	Statistiken und Ausführungsplan.....	208
4.6.10	In-Memory Column Store – Views .....	209
4.6.11	In-Memory vs. No-In-Memory .....	210
4.6.12	In Memory Expressions.....	212
4.6.13	In Memory Virtual Columns.....	213
4.6.14	Fast Start.....	214
4.6.15	Join Groups .....	215
4.6.16	Dynamischer IMCS .....	216
4.6.17	Capture Expressions .....	217
4.6.18	Automatic In Memory .....	218
4.6.19	External Tables .....	219
4.6.20	Sonstige Erweiterungen (Oracle 18c) .....	220
4.6.21	Sonstige Erweiterungen (Oracle 19c) .....	221
<b>5</b>	<b>Neuerungen Tuning .....</b>	<b>222</b>
5.1	Enterprise Manager Database Express .....	223
5.1.1	Oracle 12.1 .....	223
5.2	PGA.....	224

5.3	Adaptive Optimizer-Pläne .....	225
5.4	Statistiken (dbms_stats).....	226
5.4.1	Überblick und Historie .....	226
5.4.2	Neuerungen im Überblick.....	227
5.4.2.1	Concurrent Statistics .....	228
5.4.2.2	Extended Statistics .....	229
5.4.2.3	Dynamic Statistics .....	230
5.4.2.4	Incremental Statistics .....	231
5.4.2.5	System Statistics .....	232
5.4.2.6	Histogramme .....	233
5.4.2.7	Automatische Statistikerzeugung beim BULK Load.....	234
5.4.2.8	Statistiken bei temporären Tabellen.....	235
5.4.2.9	Statistic Advisor .....	236
5.5	Index Tracking.....	237
5.6	Concurrent Parallel bei UNION und UNION ALL.....	238
5.7	Flash Cache .....	239
5.8	Parallelität.....	240
5.9	Automatic Big Table Caching.....	241
5.10	Force Database Caching .....	242
5.11	Multiple Indizes .....	243
5.12	Netzwerk Optimierungen.....	244
5.13	Direct NFS.....	245
5.14	Informationen bei schlechten IO-Zeiten .....	246
5.15	Real Time Monitoring .....	247
5.15.1	Übersicht .....	247
5.15.2	dbms_sql_monitor .....	248
5.15.3	Ausgabe in der GUI.....	249
5.16	Resource Manager.....	250
5.16.1	Run Away Queries .....	250
5.16.1.1	Überblick.....	250
5.16.1.2	Beispiel 1 .....	251
5.16.1.3	Beispiel 2 .....	252
5.17	ADDM.....	253
5.17.1	Überblick .....	253
5.17.2	Spot ADDM .....	254
5.18	Database Replay.....	255
5.19	SQL Tuning Sets.....	256
5.19.1	Überblick .....	256
5.19.2	dbms_sqlset .....	257
5.20	SQL Analyzer .....	258
5.20.1	Historie .....	258
5.20.2	Neuerungen.....	259
5.21	SQL Plan Management.....	260
5.21.1	Verfügbarkeit in der SE2 .....	260
5.21.2	SQL Plan Advisor .....	261
<b>6</b>	<b>Neuerungen Security .....</b>	<b>262</b>
6.1	Spezielle Rechte .....	263
6.1.1	Separation of Duty für Administratoren .....	263
6.2	Passwordfile .....	264
6.3	Password Complexity Check .....	265
6.4	Password Sicherheit (Hashes).....	266
6.5	Automatisches Sperren von Accounts .....	267
6.6	Schema Only Accounts.....	268
6.6.1	Grundlagen.....	268
6.6.2	Oracle interne Kennungen .....	269
6.7	RESOURCE Rolle.....	270
6.8	Einschränkungen Leseberechtigungen auf das DD .....	271
6.8.1	Rechteüberprüfung.....	272
6.9	Last Login Time Information.....	273

6.10	Code-Based Security .....	274
6.11	Database Links .....	275
6.11.1	Sicherheit .....	275
6.12	Inherit Privilegien in Self Database Links .....	276
6.13	Unified Auditing .....	277
6.13.1	Überblick .....	277
6.14	Sensible Credentials .....	278
6.14.1	Aktivierung .....	279
6.14.2	Funktionsumfang .....	280
6.14.3	Ablageort und Zugriff .....	281
6.14.4	Schreibmodus .....	282
6.14.5	Unified Auditing - Beispiele .....	283
6.14.6	Auditing Data Pump .....	286
6.14.7	Löschen von Audit Einträgen .....	287
6.14.8	Audit Daten und Data Pump .....	288
6.14.9	Audit über OS / Syslog .....	289
6.14.10	Auditing von Top Level SQL .....	290
6.14.11	UTC Timestamp .....	291
6.15	Verschlüsselung .....	292
6.15.1	Historie und Ausblick .....	292
6.15.2	Überblick neue Funktionalitäten .....	293
6.15.3	Rechteverwaltung .....	294
6.15.4	Keystore Typen .....	295
6.15.5	Einrichtung der Keystore Location .....	296
6.15.6	Generierung und Öffnen von Keystores .....	297
6.15.6.1	Öffnen des erzeugten Keystores .....	298
6.15.7	Eigener Keystore je PDB .....	299
6.15.7.1	Überblick .....	299
6.15.7.2	Parameter .....	300
6.15.8	Setzen und Zurücksetzen des Master Keys .....	301
6.15.9	User Defined Master Encryption Key .....	302
6.15.9.1	Überblick .....	302
6.15.9.2	Syntax .....	303
6.15.10	Views .....	304
6.15.11	Keystore Management .....	305
6.15.12	Online Verschlüsselung von Tablespaces .....	306
6.15.13	Online Verschlüsselung von Tablespaces 19c .....	307
6.15.14	Offline Verschlüsselung von Tablespaces .....	308
6.15.15	Offline Verschlüsselung von Tablespaces 19c .....	309
6.15.16	Komplette Verschlüsselung aller Tablespaces .....	310
6.15.17	Internal Key Management .....	311
6.16	VPD Policies im Unified Auditing .....	312
6.17	Data Redaction .....	313
6.17.1	Begriffsklärung .....	313
6.17.2	Methoden .....	314
6.17.3	EXEMPT Redaction Policy .....	315
6.17.4	Prozeduren .....	316
6.17.5	Einschränkungen .....	317
6.17.6	add_policy .....	318
6.17.7	Update_full_redaction_values .....	320
6.17.8	Alter_Policy .....	321
6.17.9	Random Redaction .....	323
6.17.10	Regexp Redaction .....	324
6.17.11	Data Redaction Views .....	325
6.17.12	Schnittstellen / Abgrenzung .....	326
6.18	Transparent Sensitive Data Protection (TSDP) .....	328
6.18.1	Vorgehensweise .....	328
6.18.2	Erstellen Sensitive Type / Definition der sensitiven Spalten .....	329
6.18.3	Policy erstellen .....	330
6.18.4	Verknüpfung und Aktivierung .....	331



6.18.5	Erweiterungen 12.2 .....	332
6.19	Neuer Hashalgorithmus SHA-2.....	333
6.19.1	Überblick .....	333
6.19.2	dbms_crypto – Hashfunktionen.....	334
6.20	Database Masking and Subsetting .....	335
6.21	Database Testing – Maskierung und Subsetting.....	336
6.22	Data Pump - Database Link Passworte .....	337
6.23	Direkte Anbindung Oracle an Active Directory.....	338
6.23.1	Oracle 12c – Gesamtbild.....	338
6.23.2	Zentrale Benutzerverwaltung (Oracle 12c) .....	340
6.23.3	Zentrale Benutzerverwaltung ab Oracle 18c.....	341
6.23.4	Übersichtsbild.....	342
6.23.5	Konfigurationsmöglichkeiten .....	343
6.23.6	Authentifizierungsmethoden.....	344
6.23.7	Rechtevergabe .....	345
6.23.8	Bewertung .....	346
6.24	Native Encryption / TCPS Listener .....	347
6.25	LOB Locator Verschlüsselung .....	348
<b>7</b>	<b>Neuerungen Backup und Recovery .....</b>	<b>349</b>
7.1	Recovery Manager.....	350
7.1.1	Konzept .....	350
7.1.2	Separation of Duty.....	351
7.1.3	Command Line Erweiterungen.....	354
7.1.4	Controlfile Autobackup – Änderung am Default.....	355
7.1.5	Table Recovery .....	356
7.1.5.1	Überblick.....	356
7.1.5.2	Beispiele .....	357
7.1.5.3	Erweiterung REMAP TABLE .....	358
7.1.6	Duplicate Database .....	359
7.1.6.1	Überblick.....	359
7.1.6.2	NOOPEN Option .....	360
7.1.6.3	Vorgehensweise Active Database Duplication.....	361
7.1.6.4	Duplicate einer PDB in eine existierende CDB .....	362
7.1.6.5	DBCA Duplicate Database in silent mode.....	363
7.1.6.6	Veränderung der Datenbankverschlüsselung beim Duplizieren der PDBs.....	364
7.1.7	Preplugin Backups .....	365
7.1.7.1	Übersicht .....	365
7.1.7.2	Erstellen von Preplugin Backups einer Non-CDB .....	366
7.1.7.3	Restore & Recovery von Preplugin Backups .....	367
7.1.8	Erweiterung des Recover Befehls.....	369
7.1.9	Cross Platform Backup & Restore .....	370
7.1.9.1	Überblick.....	370
7.1.9.2	Vorgehensweise beim Backup .....	371
7.1.9.3	Vorgehensweise beim Restore .....	372
7.1.9.4	Cross Platform B&R in der CDB/PDB .....	373
7.1.10	Multi Section Image Copies und Incremental Backups.....	374
7.1.11	Restore over Network.....	375
7.1.12	Snapshots (Third Party) .....	376
7.1.12.1	Backup Optimierung .....	376
7.1.12.2	Recover Optimierung .....	377
7.1.13	Recovery Catalog.....	378
7.1.14	PDB Recovery Catalog .....	379
7.1.15	Clear Flashback Logs periodically .....	380
7.1.16	Finer Granularity of supplemental logging .....	381
7.2	Data Guard.....	382
7.2.1	Konzept .....	382
7.2.2	Separation of Duty.....	383
7.2.3	Aufbau des Data Guards mit dem dbca.....	385
7.2.4	Automatische Übertragung der Passwortdatei .....	386

7.2.5	Real Time Apply .....	387
7.2.6	Einfacher Rollentausch .....	388
7.2.7	Überprüfung der Möglichkeit eines Switchovers .....	389
7.2.8	Network Restore in Verbindung mit Data Guard .....	390
7.2.9	V\$DATAGUARD_PROCESS .....	391
7.2.10	Multiple SYNC Standby Databases .....	392
7.2.11	Analyse von Inkonsistenzen .....	393
7.2.12	Nologging Operationen .....	394
7.2.13	Block Change Tracking im Multi Instance Apply Modus .....	395
7.2.14	Data Guard Multiple Instance Redo-Apply .....	396
7.2.15	New Parameter for Tuning Automatic Outage Resolution .....	397
7.3	Data Guard Broker .....	398
7.3.1	Überblick .....	398
7.3.2	Command Schnittstelle .....	399
7.3.3	Advanced Manageability .....	400
7.3.3.1	validate database .....	400
7.3.4	Fast Sync .....	401
7.3.4.1	Überblick .....	401
7.3.4.2	Syntax .....	402
7.3.5	Kaskadierende Data Guards .....	403
7.3.5.1	Überblick .....	403
7.3.5.2	Beispiel .....	404
7.3.6	Simplified DB Parameter Management .....	405
7.3.7	Protection Mode .....	406
7.3.8	Globaler Servicename .....	407
7.3.9	Multiple FastStartFailoverTarget .....	408
7.3.10	Dynamical Change Fast-Start Failover Target .....	409
7.3.11	Multiple Observer .....	410
7.3.12	Ein Observer für mehrere Umgebungen .....	411
7.3.13	Observe Only Mode for Fast-Start Failover .....	412
7.4	Active Data Guard .....	413
7.4.1	Überblick .....	413
7.4.2	Erweiterte Sicherheit .....	414
7.4.3	Temporäre Tabellen .....	415
7.4.4	Sequenzen .....	416
7.4.5	Session Sequenzen .....	417
7.4.6	Active Data Guard DML Redirection .....	418
7.4.7	Kaskadierender Active Data Guard .....	419
7.4.8	Far Sync .....	420
7.4.8.1	Prinzip .....	420
7.4.8.2	Fehlerfall .....	421
7.4.8.3	Details .....	422
7.4.8.4	Erzeugen Far Sync Instanz .....	423
7.4.9	Connections beim Rollentausch .....	424
7.4.10	Performance Erweiterungen .....	425
7.5	Flashback Standby DB when Primary DB is flashed back .....	426
7.6	Propagate Restore Points from Primary to Standby .....	427
7.7	Rolling Upgrade .....	428
7.7.1	Überblick .....	428
7.7.2	Support .....	429
7.7.2.1	Unsupported Datatypes .....	429
7.7.2.2	Unsupported Tables .....	430
<b>8</b>	<b>Multitenant .....</b>	<b>431</b>
8.1	Einführung .....	432
8.1.1	Themenüberblick .....	432
8.1.2	Optionen .....	433
8.1.3	CDB versus Non-CDB .....	434
8.1.4	Lizensierung .....	435
8.1.5	Ein Blick in das Lizenzmodell .....	436

8.2	Definitionen – neue Begrifflichkeiten.....	437
8.3	Paradigmen Wechsel .....	439
8.3.1	Bestandteile des DBMS .....	439
8.3.2	Neue Option beim UNDO Management.....	441
8.3.3	Dynamische Anteile.....	442
8.3.4	Dateien in der CDB und in der PDB.....	443
8.3.5	Data Dictionary.....	444
8.3.6	Applikations Container .....	445
8.4	Marketing – Vorteile einer CDB/PDB .....	446
8.4.1	Konsolidierung, Bereitstellung und Administration.....	446
8.4.2	Mandantenfähigkeit .....	448
8.4.3	Isolation .....	449
8.4.4	Erstellen einer Datenbank.....	451
8.4.5	Portabilität .....	452
8.4.6	Patching und Migration.....	453
8.4.7	Datenbank Cloning.....	454
8.4.8	Data Guard.....	455
8.4.9	Backup & Recovery .....	456
8.5	Provisioning.....	457
8.5.1	Überblick .....	457
8.5.2	Erzeugen einer CDB .....	458
8.5.2.1	Erstellen per Skript .....	459
8.5.2.2	Erstellung per dbca im Silent Mode.....	460
8.5.2.3	Erzeugen per dbca im grafischen Modus.....	461
8.5.2.4	Views .....	462
8.5.3	Erzeugen einer PDB.....	463
8.5.3.1	Überblick.....	463
8.5.3.2	Erzeugen aus der SEED DB .....	464
8.5.3.3	Erzeugen mittels dbca im Silent Mode .....	465
8.5.3.4	Erzeugen durch Klonen aus einer anderen PDB (lokale Kopie) .....	466
8.5.3.5	Erzeugen durch Klonen aus einer anderen PDB (remote Kopie) .....	467
8.5.3.6	Erzeugen einer PDB durch Klonen einer anderen PDB.....	468
8.5.3.7	Verschieben einer PDB aus einer CDB mit geringer Downtime .....	469
8.5.3.8	Erzeugen über dbms_pdb (aus einer Non-CDB) .....	470
8.5.3.9	Erstellen über Replikation .....	471
8.5.3.10	Verweis auf eine entfernte PDB .....	472
8.5.3.11	PDB Migration .....	473
8.5.3.12	PDB Failover .....	474
8.5.4	Löschen einer PDB .....	475
8.6	Portability.....	476
8.6.1	Überblick .....	476
8.6.2	Ausklinken von PDBs .....	477
8.6.3	Einklinken von PDBs .....	480
8.6.3.1	Überblick.....	480
8.6.3.2	Einklinken mit der NOCOPY Methode .....	481
8.6.3.3	Einklinken mit der COPY Methode.....	482
8.6.3.4	Einklinken mit der AS CLONE MOVE Methode .....	483
8.6.4	PDB clonen über dbca .....	484
8.6.5	Remote PDB Cloning .....	485
8.6.6	DBCA – PDB Relocate.....	486
8.7	Administration .....	487
8.7.1	Aktualisierbare PDB Kopien .....	487
8.7.2	Refreshable PDB Switchover .....	488
8.8	Snapshot Karussell .....	489
8.8.1	Überblick .....	489
8.8.2	Vorgehensweise.....	490
8.8.3	Arbeitsweise .....	491
8.8.4	Nutzbarkeit in EE (on premises) .....	492
8.8.5	Zeichensatz .....	493
8.8.6	Administration - PDB Speichermanagement.....	494

8.8.7	Administration – PGA Limit .....	495
8.8.8	Administration von CDB und PDB.....	496
8.8.9	Administration von der CDB.....	497
8.8.10	Öffnen einer PDB .....	498
8.8.11	Schließen von PDBs .....	500
8.8.12	Verwaltung von Tablespaces .....	501
8.8.13	Zugriff auf CDB und PDB .....	502
8.8.14	Umbenennen einer PDB .....	503
8.8.15	Lesen über PDB Grenzen .....	504
8.8.16	Maintenance - Parameter.....	505
8.9	Data Dictionary Views.....	506
8.9.1	Überblick .....	506
8.9.2	CON-ID Spalte .....	507
8.10	Adaptality – Parameter und Konfiguration .....	508
8.10.1	Initialisierungsparameter .....	508
8.10.1.1	Überblick.....	508
8.10.1.2	Parameter- Anpassungen an CDB und PDB .....	509
8.10.2	Konfiguration .....	510
8.11	Security .....	511
8.11.1	Überblick .....	511
8.11.2	Benutzer - Konzept.....	512
8.11.3	Benutzer – Erstellung .....	513
8.11.4	Rollen .....	514
8.11.5	Begrenzung von Rechten.....	515
8.11.6	Begrenzung von Rechten (ff.) .....	516
8.11.7	Lockdown Profile ab 18c .....	517
8.11.8	Betriebssystem Nutzer .....	518
8.12	Backup & Recovery.....	519
8.12.1	Überblick .....	519
8.12.2	Gesamtsicherung .....	520
8.12.3	Backup der CDB.....	521
8.12.4	Backup von PDBs .....	522
8.12.5	Sicherung einzelner Tablespaces.....	523
8.12.6	Recovery .....	524
8.12.7	Zurücksetzen einer PDB .....	525
8.12.8	Flashback Überblick .....	526
8.13	Resource Manager.....	527
8.13.1	Problembeschreibung .....	527
8.13.2	Verwalten von Ressourcen - Resourcemanager .....	528
8.13.3	Verwalten von Ressourcen – PDB Performance Profiles .....	529
8.13.4	Verwalten von Ressourcen – I/O Limitierung.....	530
8.14	Auswertung .....	531
8.14.1	AWR Auswertung .....	531
8.14.2	ADDM.....	533
8.14.2.1	Support für PDBs.....	533
8.14.2.2	PDB Vorgehensweise .....	534
8.14.2.3	Einschränkungen hinsichtlich CDB Ereignissen .....	535
8.15	Real Application Testing (RAT).....	536
8.16	Data Pump Nutzung in der PDB .....	537
8.17	Seiteneffekte .....	538
8.17.1	Data Guard – Multitenant Architektur.....	538
8.17.2	Data Guard – Subset Standby .....	539
8.17.3	Scheduler .....	540
<b>9</b>	<b>Neuerungen Oracle Real Application Cluster (RAC) .....</b>	<b>541</b>
9.1	Allgemein.....	542
9.1.1	Lizenzierung .....	542
9.1.2	Grid Infrastructure – Installation .....	543
9.1.3	Grid Infrastructure – Installation DryRun – Upgrade - Option .....	544
9.1.4	Trace File Analyzer .....	545

9.1.5	Trace File Analyzer (TFA) – REST-Unterstützung.....	548
9.1.6	ORAchk / EXAchk .....	550
9.2	ASM Neuerungen.....	551
9.2.1	Flex ASM.....	551
9.2.1.1	Historie .....	551
9.2.1.2	Überblick.....	552
9.2.1.3	Vorteile .....	553
9.2.1.4	Befehle .....	554
9.2.2	ASM Scrubbing .....	555
9.2.2.1	Syntaxbeispiele .....	556
9.2.3	Shared Password File .....	557
9.2.4	Tuning Rebalance .....	558
9.2.5	Monitoring Rebalance .....	559
9.2.6	Failgroup Repair Time.....	560
9.2.7	Disk Repair Time.....	563
9.2.8	Even Read.....	564
9.2.9	Umbenennen von Disks .....	567
9.2.10	Ersetzen von Disks.....	568
9.2.11	Berechtigungen .....	569
9.2.12	Cloud Control / Database Express.....	570
9.2.13	Benutzer Berechtigungen.....	571
9.2.14	Storage Limits .....	572
9.2.15	ASM Filter Driver .....	573
9.2.16	Flex Diskgroup .....	574
9.2.17	Dropping Oracle ASM File Groups With a Cascade Option .....	576
9.2.18	PARITY Redundanz für File Groups.....	577
9.2.19	Converting Disk Groups to Flex Groups without Restricted Mount .....	578
9.2.20	ASM Cloning .....	579
9.3	Clusterware .....	580
9.3.1	Neue Befehle.....	580
9.3.2	Cluster Domain.....	581
9.3.3	Flex Cluster .....	585
9.3.3.1	Überblick.....	585
9.3.3.2	Grafik.....	586
9.3.3.3	Befehle .....	587
9.3.4	Reader Nodes .....	588
9.4	Oracle Cloud Filesystem .....	589
9.4.1	Historie .....	589
9.4.2	Oracle Cloud Filesystem in 12c .....	590
9.5	Fleet Patching und Provisioning (FPP).....	591
9.5.1	Zero – Downtime Database Upgrade.....	591
9.5.2	Fleet Patching und Provisioning (FPP) .....	592
9.5.3	Zero – Downtime Grid Infrastructure Patching.....	593
9.5.4	PDB Relocation mittels „FPP“ .....	594
9.5.5	Oracle Restart Patching und Upgrading .....	595
9.6	Transparent Application Continuity (TAC) .....	596
<b>10</b>	<b>Übungen .....</b>	<b>597</b>
10.1	SQL .....	598
10.2	PLSQL.....	600
10.3	DataPump .....	601
10.4	Partitionierung.....	602
10.5	Flashback.....	603
10.6	Tuning .....	604
10.7	Security .....	605
10.8	RMAN.....	606
10.9	Multitenant.....	607