



## Inhaltsverzeichnis

Andrea Held, Mirko Hotzy, Lutz Fröhlich, Marek Adar, Christian Antognini, Konrad Häfeli, Daniel Steiger, Sven Vetter, Peter Welker

## Der Oracle-DBA

Handbuch für die Administration der Oracle Database 11g R2

ISBN: 978-3-446-42081-6

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42081-6>

sowie im Buchhandel.



# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>XXI</b>
<b>1 Schnelleinstieg</b> .....	<b>1</b>
1.1 Die Datenbank-Software installieren .....	2
1.1.1 Die Installation vorbereiten .....	2
1.1.2 Die Installation durchführen .....	6
1.2 Eine Datenbank erstellen.....	12
1.3 Administrationswerkzeuge.....	19
1.4 Erste Administrations-Schritte .....	23
1.5 Produktübersicht .....	29
1.5.1 Oracle-Editionen .....	29
1.5.2 Management Packs und Plugins .....	31
1.6 Online-Hilfe (My Oracle Support).....	33
1.7 Die Oracle-Dokumentation .....	35
1.8 Resümee.....	36
<b>2 Architektur und Administration</b> .....	<b>37</b>
2.1 Datenbank und Instanz.....	38
2.2 Physische Architektur einer Oracle-Datenbank.....	38
2.2.1 Datenblöcke.....	42
2.2.2 Datafiles .....	44
2.2.3 Tablespaces .....	45
2.2.4 Informationen zu Tablespaces im Data Dictionary.....	49
2.2.5 Empfehlungen zum Tablespace-Layout .....	49
2.2.6 Redologs.....	51
2.2.7 Controlfiles.....	53
2.2.8 Parameterfile .....	55
2.2.9 Passwordfile .....	56
2.2.10 Alert- und Trace-Dateien.....	57

2.2.11	Flashback Logs.....	58
2.2.12	Block-Change-Tracking-Protokoll.....	59
2.3	Instanz: Arbeitsspeicher- und Prozessarchitektur.....	60
2.3.1	System Global Area (SGA).....	60
2.3.2	Program Global Area (PGA).....	66
2.3.3	Memory Management.....	67
2.3.4	Prozesse.....	70
2.4	Konsistenz der Datenbank.....	74
2.4.1	Transaktionsmanagement.....	74
2.4.2	Lesekonsistenz.....	75
2.4.3	Undo Management.....	75
2.4.4	Sperren.....	76
2.4.5	Isolation Level.....	77
2.4.6	System Change Number (SCN).....	78
2.4.7	Checkpoints.....	78
2.4.8	Crash Recovery.....	80
2.5	Start und Stopp einer Oracle-Datenbank.....	81
2.5.1	Phasen während des Startup.....	81
2.5.2	Phasen während des Shutdowns.....	83
2.5.3	Startup-Befehle.....	84
2.5.4	Shutdown-Befehle.....	86
2.6	Verwaltung von Tablespaces.....	89
2.6.1	Informationen zu bestehenden Tablespaces ermitteln.....	89
2.6.2	Tablespaces erstellen.....	92
2.6.3	Tablespace umbenennen.....	95
2.6.4	Tablespaces vergrößern und verkleinern.....	96
2.6.5	Datafiles zu Tablespaces hinzufügen.....	98
2.6.6	Datafiles verschieben oder umbenennen.....	98
2.6.7	Tablespaces löschen.....	99
2.6.8	Datafiles löschen.....	100
2.6.9	Default- und Temporary-Tablespace für Benutzer setzen.....	101
2.6.10	Offline- und Online-Setzen eines Tablespaces.....	101
2.6.11	Read-Only- und Read-Write-Setzen.....	102
2.6.12	Aktivieren und Deaktivieren des Logging für Tablespaces.....	103
2.6.13	Verwaltung von Undo Tablespaces.....	104
2.6.14	Verwaltung von Temporary Tablespaces.....	111
2.7	Verwaltung von Redologs.....	113
2.7.1	Informationen zu Redologs aus dem Data Dictionary ermitteln.....	114
2.7.2	Redolog-Historie.....	114
2.7.3	Empfehlungen zur Konfiguration von Redologs.....	115
2.7.4	Anlegen einer Redolog-Gruppe.....	117
2.7.5	Hinzufügen eines weiteren Mitglieds zu einer bestehenden Gruppe.....	117
2.7.6	Löschen eines Mitglieds einer Redolog-Gruppe.....	117
2.7.7	Löschen einer Redolog-Gruppe.....	118
2.7.8	Wechseln der Redolog-Gruppe.....	118
2.7.9	Verschieben und Umbenennen von Redologs.....	119

2.7.10	Logfiles bereinigen.....	119
2.7.11	Redologs für Real Application Clusters (RAC).....	120
2.7.12	Der Archive Log Modus.....	120
2.8	Verwaltung der Controlfiles.....	122
2.8.1	Informationen zu Controlfiles ermitteln.....	122
2.8.2	Controlfiles spiegeln.....	122
2.8.3	Controlfiles durch eine Kopie sichern.....	123
2.8.4	Controlfiles mit einem Trace dumpen.....	123
2.9	Parametrisierung.....	124
2.9.1	Der Startvorgang mit Parameterfile.....	124
2.9.2	Welche Parameterdatei wird aktuell verwendet?.....	126
2.9.3	Ändern der Parametrisierung.....	126
2.9.4	Zurücksetzen eines Parameters.....	127
2.9.5	Probleme bei der Änderung der Parametrisierung.....	127
2.9.6	Aktuelle Parametrisierung ermitteln.....	128
2.9.7	Parameter zur Datenbank- und Instanz-Konfiguration.....	128
2.9.8	Verdeckte Parameter.....	130
2.9.9	PFiles und SPFiles erzeugen.....	130
2.10	Passwort-Dateien verwalten.....	131
2.10.1	Passwort-Datei erstellen.....	131
2.10.2	Passwort-Dateien und Datenbankparameter.....	132
2.10.3	Privilegierte Benutzer einer Passwort-Datei hinzufügen und entfernen.....	132
2.11	Weitere Administrationsbefehle.....	133
2.11.1	Ändern des Globalen Namens der Datenbank.....	133
2.11.2	Ändern des Zeichensatzes.....	133
2.11.3	Benutzerverbindungen beenden: Kill Session.....	135
2.11.4	Benutzerverbindungen beenden: Disconnect Session.....	136
2.11.5	Benutzersessions sperren: Restricted Mode.....	136
2.11.6	Benutzeraktionen unterbinden: Quiesce Restricted.....	137
2.11.7	Einen Checkpoint erzwingen.....	138
2.11.8	Den Blockpuffer leeren: Flush buffer_cache.....	138
2.11.9	Den Shared Pool leeren: Flush shared_pool.....	138
2.11.10	Den Inhalt eines Datenblockes dumpen.....	139
2.12	Informationen zur Datenbank ermitteln.....	140
2.12.1	Statische Data Dictionary Views.....	140
2.12.2	Dynamische Performance Views.....	141
2.12.3	Allgemeine Informationen zur Datenbank.....	142
2.12.4	Startzeit und Status der Instanz.....	143
2.12.5	Hostname und Instanz-Name.....	143
2.12.6	Spracheinstellungen und Zeichensätze.....	143
2.12.7	Aktuelle Datenbankversion.....	143
2.12.8	Installierte Oracle-Optionen.....	144
2.12.9	Größen der Caches der SGA.....	144
2.12.10	Pfad zu Trace-Dateien und Alertlog.....	144
2.12.11	Datenbank-Benutzer.....	145
2.12.12	Rechte und Rollen eines Datenbank-Benutzers.....	145

2.12.13	Datenbankobjekte.....	146
2.12.14	Offene Datenbankverbindungen.....	147
2.12.15	Aktive Sessions.....	147
2.12.16	SQL-Statement nach Session.....	147
2.12.17	Waits.....	147
2.12.18	Langlaufende Operationen.....	148
2.12.19	Sperrren in der Datenbank.....	148
2.12.20	Die aktuelle System Change Number (SCN) ermitteln.....	149
2.13	Verwaltungswerkzeuge.....	149
2.13.1	Der Oracle Enterprise Manager (OEM).....	150
2.13.2	Der Oracle SQL Developer.....	171
2.13.3	Toad.....	175
2.14	Resümee.....	178
<b>3</b>	<b>Verwaltung von Datenbankobjekten.....</b>	<b>179</b>
3.1	Benutzer und Schemata.....	179
3.2	Bezeichner.....	180
3.3	Speicherhierarchie.....	181
3.4	Zeichensätze.....	183
3.5	Datentypen.....	185
3.6	Speicherorganisation von Tabellen.....	186
3.6.1	Heap Tables.....	187
3.6.2	Index Organized Tables (IOTs).....	187
3.6.3	Object Tables.....	189
3.6.4	Global Temporary Tables.....	190
3.6.5	External Tables.....	191
3.6.6	Geclusterte Tabellen.....	192
3.6.7	Tabellenkomprimierung.....	195
3.6.8	Tabellenpartitionierung.....	195
3.7	Administrationsbefehle für Tabellen.....	195
3.7.1	Tabellen erstellen.....	195
3.7.2	Erstellen einer Tabelle aus einem Select-Statement.....	196
3.7.3	Tabellen kopieren.....	196
3.7.4	Tabellennamen ändern.....	197
3.7.5	Tabelleneigenschaften ändern.....	197
3.7.6	Löschen einer Tabelle.....	197
3.7.7	Tablespace zuordnen.....	198
3.7.8	Eine Tabelle in einen anderen Tablespace verschieben.....	198
3.7.9	Extent-Größen festlegen.....	199
3.7.10	Einstellen der Größe des Transaktionsheaders.....	199
3.7.11	Verzögerte Speicherallokation / Deferred Segment Creation.....	200
3.7.12	Cache / Nocache / Cache Reads.....	201
3.7.13	Logging und Nologging.....	202
3.7.14	Parallelisierung.....	202
3.7.15	Schreibschutz für Tabellen: Read Only / Read write.....	203

3.7.16	Spalten hinzufügen	203
3.7.17	Spaltennamen ändern	204
3.7.18	Default-Werte für Spalten vergeben	204
3.7.19	Spaltendefinitionen ändern	204
3.7.20	Spalten physisch löschen	205
3.7.21	Spalten logisch löschen	206
3.7.22	Speicherplatz einer Tabelle ermitteln	206
3.7.23	Speicherplatz freigeben	207
3.7.24	Tabellen leeren mit Truncate Table	208
3.7.25	Wichtige Rechte rund um Tabellen	210
3.7.26	Informationen zu Tabellen und Spalten im Data Dictionary	210
3.8	Constraints	211
3.8.1	Not Null	212
3.8.2	Unique	212
3.8.3	Primary Key	212
3.8.4	Foreign Key	213
3.8.5	Check-Constraints	214
3.8.6	Aktivierung und Deaktivierung von Constraints	215
3.8.7	Verzögerte Überprüfung	216
3.8.8	Umbenennen von Constraints	216
3.8.9	Entfernen von Constraints	217
3.8.10	Wichtige Rechte rund um Constraints	217
3.8.11	Informationen zu Constraints im Data Dictionary	217
3.9	Views	218
3.9.1	Standard-Views	218
3.9.2	Materialized Views	219
3.9.3	Objekt-Views	220
3.9.4	Wichtige Rechte rund um Views	221
3.9.5	Informationen zu Views im Data Dictionary	221
3.10	Indizes	222
3.10.1	B*Baum	222
3.10.2	Bitmap Index	224
3.10.3	Reverse Key Index	225
3.10.4	Funktionsbasierter Index	225
3.10.5	Unique Index	226
3.10.6	Online Erstellung eines Index	227
3.10.7	Speicherparameter: Tablespace und Extentgrößen	227
3.10.8	Einstellen der Größe des Transaktionsheaders	227
3.10.9	Reorganisation / Index Rebuild	228
3.10.10	Speicherplatz eines Index ermitteln	229
3.10.11	Speicherplatz freigeben	229
3.10.12	Deaktivieren eines Index	230
3.10.13	Invisible Index	231
3.10.14	Logging	232
3.10.15	Parallelisierung	232
3.10.16	Umbenennen eines Index	233

3.10.17	Monitoring der Index-Nutzung.....	233
3.10.18	Wichtige Rechte rund um Indizes .....	234
3.10.19	Informationen zu Indizes im Data Dictionary .....	234
3.11	Synonyme .....	235
3.11.1	Public Synonym .....	235
3.11.2	Wichtige Rechte rund um Synonyme .....	235
3.11.3	Informationen zu Synonymen im Data Dictionary .....	236
3.12	Datenbank-Links.....	236
3.12.1	Public Database-Link .....	237
3.12.2	Verbindungsdescriptor zur Remote-Datenbank.....	237
3.12.3	Rechte zu Datenbank-Links .....	237
3.12.4	Informationen zu Datenbank-Links im Data Dictionary .....	238
3.13	Sequenzen .....	238
3.13.1	Rechte zu Sequenzen.....	239
3.13.2	Informationen zu Sequenzen im Data Dictionary.....	239
3.14	PL/SQL-Programme .....	239
3.14.1	Stored Procedures / Functions .....	239
3.14.2	Packages.....	239
3.14.3	Trigger.....	240
3.14.4	Wichtige Rechte rund um PL/SQL-Programme .....	240
3.14.5	Informationen zu PL/SQL-Programmen im Data Dictionary .....	240
3.15	Resümee.....	241
<b>4</b>	<b>Speicherplatzverwaltung.....</b>	<b>243</b>
4.1	Datenbank-Speicheroptionen .....	244
4.1.1	Eigenschaften eines Speichersystems.....	245
4.1.2	Filesysteme.....	248
4.1.3	Raw-Devices .....	250
4.1.4	Automatic Storage Management .....	253
4.1.5	Die Auswahl der Datenbank-Speicheroption .....	255
4.2	Data-, Temp- und Redolog-File-Attribute.....	255
4.2.1	Initial Size .....	256
4.2.2	Automatische Filevergrößerung .....	257
4.2.3	Manuelle Filevergrößerung .....	258
4.3	Extent Management Optionen.....	258
4.3.1	Extent Map.....	259
4.3.2	Storage-Parameter .....	260
4.3.3	Extent-Allozierung .....	260
4.3.4	Dictionary Managed Tablespaces.....	263
4.3.5	Locally Managed Tablespaces .....	264
4.3.6	Auswahl der Extent-Management-Optionen .....	267
4.4	Segment-space-Verwaltung.....	268
4.4.1	High-Water Mark .....	269
4.4.2	Manuelle Segment-space-Verwaltung .....	271
4.4.3	Automatische Segment-space-Verwaltung .....	273

4.4.4	Auswahl einer Segmentspace-Verwaltungsoption.....	276
4.5	Zusätzliche Segmentoptionen .....	276
4.5.1	Interested Transaction List (ITL).....	276
4.5.2	Minimal Logging.....	278
4.6	Reorganisationen.....	280
4.6.1	Datensatzmigration und Datensatzverkettung .....	280
4.6.2	Verschieben von Segmenten .....	283
4.6.3	Verschieben von Tabelleninhalten .....	284
4.6.4	Rückgewinnung von freiem Platz.....	285
4.7	Resümee.....	287
<b>5</b>	<b>Automatic Storage Management .....</b>	<b>289</b>
5.1	Die ASM-Architektur im Überblick.....	289
5.2	Eine ASM-Umgebung konfigurieren .....	291
5.2.1	Die Software bereitstellen .....	291
5.2.2	Manuelle ASM-Konfiguration .....	292
5.2.3	ASM-Disks auf spezifischen Plattformen.....	294
5.2.4	Der Discovery-Prozess .....	297
5.2.5	Der ASMCA.....	298
5.2.6	ASM im Enterprise Manager.....	299
5.3	ASM-Disks, -Diskgruppen und -Fehlergruppen.....	301
5.4	Das Utility ASMCMD .....	306
5.5	ASM-Sicherheit .....	308
5.6	ASM Monitoring, Performance und Troubleshooting.....	309
5.7	Eine Datenbank nach ASM konvertieren.....	313
5.8	Das ASM Cluster File-System (ACFS).....	316
5.8.1	General Purpose ACFS-Dateisystem.....	318
5.8.2	CRS Managed ACFS-Dateisystem.....	319
5.8.3	ACFS Snapshots.....	320
5.8.4	ACFS verwalten .....	321
5.9	Resümee.....	321
<b>6</b>	<b>Security.....</b>	<b>323</b>
6.1	Authentifizierung .....	323
6.1.1	Benutzername/Passwort .....	323
6.1.2	Authentifizierung über Betriebssystem .....	327
6.1.3	Authentifizierung per SSL und Zertifikaten .....	328
6.1.4	Proxyuser.....	329
6.2	Autorisierung .....	330
6.2.1	Systemprivilegien .....	330
6.2.2	Objektprivilegien.....	331
6.2.3	Berechtigungen auf Directories .....	332
6.2.4	Fine-Grained Access für Netzwerk-Callouts.....	333
6.2.5	Rollen .....	334

6.2.6	Überwachung von Privilegien.....	336
6.2.7	Virtual Private Database.....	336
6.2.8	Database Vault.....	339
6.3	Auditing.....	341
6.3.1	Standardauditing.....	342
6.3.2	Auditing mit Triggern.....	348
6.3.3	Fine Grained Auditing.....	349
6.3.4	Audit Vault.....	351
6.4	Verschlüsselung.....	354
6.4.1	Verschlüsselung der Oracle Dateien.....	354
6.4.2	Verschlüsselung und Integritätsprüfung des Netzwerkverkehrs.....	358
6.5	Resümee.....	362
<b>7</b>	<b>Oracle Net.....</b>	<b>363</b>
7.1	Oracle Net Architektur.....	364
7.1.1	Involvierte Komponenten.....	364
7.1.2	Netzwerkschichten.....	365
7.1.3	Oracle Net in den Applikations-Topologien.....	366
7.1.4	Servicenamen.....	368
7.1.5	Service Registrierung.....	369
7.1.6	Aufbau einer Verbindung zur Datenbank.....	369
7.1.7	Konfigurationsdateien.....	370
7.2	Konfiguration.....	371
7.2.1	Verbindungsprofile mit sqlnet.ora.....	371
7.2.2	Serverseitig.....	372
7.2.3	Clientseitig.....	378
7.2.4	Ausfalltolerante Verbindungen.....	382
7.3	Werkzeuge.....	385
7.3.1	Manuell.....	385
7.3.2	Net Configuration Assistant.....	386
7.3.3	Net Manager.....	388
7.3.4	Im RAC: Service-Konfiguration (srvctl) und DBCA.....	392
7.4	Performance-Optimierung.....	393
7.4.1	Parametrisierung.....	394
7.4.2	Timeouts für nicht autorisierte User.....	396
7.4.3	Database Resident Connection Pooling (DRCP).....	396
7.5	Fehlersuche.....	397
7.5.1	Werkzeuge.....	397
7.5.2	Logging und Tracing.....	399
7.5.3	Log- und Tracefiles.....	401
7.6	Empfehlungen.....	402
7.7	Resümee.....	403

<b>8</b>	<b>Optimierung.....</b>	<b>405</b>
8.1	Designing for Performance .....	405
8.1.1	Unzulänglichkeiten im logischen Datenbankdesign .....	406
8.1.2	Implementation von generischen Tabellen .....	406
8.1.3	Verzicht auf Constraints .....	407
8.1.4	Unzulängliches physisches Datenbankdesign .....	407
8.1.5	Falsche Datentyp-Auswahl .....	408
8.1.6	Inkorrekte Verwendung von Bindvariablen .....	408
8.1.7	Fehlender Einsatz von Advanced Datenbankfeatures .....	409
8.1.8	Fehlende Verwendung von Stored-Procedures .....	409
8.1.9	Ausführung von unnötigen Commits .....	410
8.1.10	Häufiges Öffnen und Schließen von Datenbankverbindungen .....	410
8.1.11	Verzicht auf Lasttests .....	410
8.2	Konfigurationsempfehlungen .....	411
8.2.1	Initialisierungsparameter .....	411
8.2.2	Systemstatistiken .....	417
8.2.3	Objektstatistiken .....	419
8.3	Vorgehen bei Performance-Problemen .....	420
8.3.1	Probleme einordnen .....	421
8.3.2	Probleme lösen .....	422
8.4	Identifikation von Performance-Problemen .....	422
8.4.1	Die Analyse von reproduzierbaren Problemen .....	423
8.4.2	Echtzeitanalyse von nichtreproduzierbaren Problemen .....	430
8.4.3	Nachträgliche Analyse von nichtreproduzierbaren Problemen .....	441
8.5	Ausführungspläne .....	447
8.5.1	Ermittlung des Ausführungsplans .....	447
8.5.2	Interpretation von Ausführungsplänen .....	452
8.5.3	Erkennen von ineffizienten Ausführungsplänen .....	455
8.6	Methoden zur Lösung von Performance-Problemen .....	459
8.6.1	Verhinderung unnötiger Arbeit .....	459
8.6.2	Datenbankaufrufe schneller machen .....	459
8.6.3	Ressourcen-Verwaltung .....	462
8.6.4	Hardware-Upgrade .....	463
8.7	Resümee .....	463
<b>9</b>	<b>Troubleshooting.....</b>	<b>465</b>
9.1	Alert.log .....	465
9.2	Automatic Diagnostic Repository .....	468
9.3	Health Monitoring .....	469
9.4	Data Recovery Advisor .....	475
9.5	Support Workbench .....	477
9.6	My Oracle Support ORA-600/ORA-7445 Lookup-Tool .....	480
9.6.1	Best-Practice-Guideline für das ORA-600/7445-Lookup-Tool .....	482
9.6.2	Bereitstellung der richtigen Informationen für den Support .....	484
9.7	Resümee .....	485

<b>10</b>	<b>Jobsteuerung .....</b>	<b>487</b>
10.1	Oracle Jobs (dbms_job) .....	487
10.2	Oracle Scheduler (dbms_scheduler).....	488
10.2.1	Einfache Jobs (PL/SQL).....	488
10.2.2	Einfache Jobs (extern).....	490
10.2.3	Jobs und Wiederverwendbarkeit .....	492
10.2.4	Jobketten .....	494
10.2.5	Wartungsfenster (Automatic Maintenance Tasks) .....	497
10.2.6	Advanced Features .....	498
10.2.7	Privilegien .....	502
10.3	Restimee.....	503
<b>11</b>	<b>Monitoring .....</b>	<b>505</b>
11.1	Monitoring-Architektur.....	506
11.1.1	Automatic Diagnostic Repository .....	507
11.1.2	ADRCI – Die Schnittstelle zum ADR .....	507
11.1.3	Enterprise Manager Support Workbench .....	508
11.1.4	Incident Package Service (IPS) .....	509
11.1.5	Automatic Workload Repository (AWR).....	509
11.2	Monitoring-Datenbasis .....	510
11.2.1	Alert-Log.....	510
11.2.2	Tracefiles, Dumps und Corefiles .....	511
11.2.3	Data Dictionary Views .....	511
11.2.4	Datenbankmetriken .....	512
11.2.5	Server Generated Alerts .....	514
11.2.6	Baseline Metric Thresholds und Adaptive Thresholds.....	514
11.2.7	User Defined Metrics .....	515
11.2.8	Policies .....	516
11.3	Monitoring von Oracle Datenbanken.....	518
11.3.1	Überwachung der Serviceverfügbarkeit .....	518
11.3.2	ORA-Fehlermeldungen und Alerts.....	519
11.3.3	Monitoring der Systemaktivität.....	521
11.3.4	Platzüberwachung .....	522
11.3.5	Überwachung von Sicherheitsrichtlinien.....	528
11.3.6	Monitoring von SQL-Befehlen.....	529
11.3.7	Monitoring der CPU-Auslastung.....	532
11.3.8	Monitoring von RMAN-Backups.....	533
11.3.9	Überwachung von Konfigurationsänderungen .....	536
11.3.10	Locking (Hang Manager).....	537
11.3.11	Best-Practice (Basis-Monitoring).....	538
11.4	Monitoring-Werkzeuge.....	541
11.4.1	Auswahlkriterien für Monitoring-Werkzeuge .....	541
11.4.2	Database Control / Grid Control.....	542
11.4.3	Health Monitor .....	543
11.4.4	SQL Developer.....	544

11.4.5	Werkzeuge anderer Tool-Anbieter .....	544
11.5	Resümee .....	545
<b>12</b>	<b>Aufbau und Betrieb eines Datenbankservers .....</b>	<b>547</b>
12.1	Der Lifecycle eines Datenbankservers .....	547
12.2	Oracle-Plattform .....	548
12.3	Betriebssystembenutzer und Berechtigungen .....	550
12.3.1	Software-Owner und Betriebssystembenutzer .....	550
12.3.2	Home-Verzeichnis der User „oracle“ und „grid“ .....	551
12.3.3	Betriebssystemgruppen .....	551
12.3.4	File-Permissions, Ownership und umask .....	552
12.4	Oracle-Verzeichnisstruktur .....	553
12.4.1	Optimal Flexible Architecture (OFA) .....	553
12.4.2	Die „/u00“-Philosophie .....	554
12.4.3	Mountpoints .....	555
12.4.4	Der OFA-Verzeichnisbaum .....	555
12.4.5	ORACLE_BASE .....	556
12.4.6	ORACLE_HOME .....	557
12.4.7	Shared-Home-Installationen .....	557
12.4.8	Multi-Home-Installationen .....	557
12.4.9	OUI-Inventory .....	558
12.4.10	Automatic Diagnostic Repository (ADR) .....	558
12.5	Verwaltung des Oracle-Environments .....	559
12.6	Betrieb eines Oracleservers .....	560
12.6.1	Das Betriebshandbuch .....	561
12.6.2	Monitoring und Reporting .....	562
12.6.3	Backup und Recovery .....	563
12.6.4	Maintenance .....	563
12.7	Resümee .....	564
<b>13</b>	<b>Backup und Recovery .....</b>	<b>565</b>
13.1	Übersicht .....	565
13.1.1	Entwicklung eines Sicherungskonzepts .....	565
13.1.2	Offline- und Online-Sicherung .....	566
13.1.3	Logische und physische Sicherung .....	566
13.1.4	Restore und Recovery .....	567
13.1.5	Vollsicherung, inkrementelle und differentielle Sicherung .....	567
13.1.6	Flash Recovery Area / Fast Recovery Area (FRA) .....	568
13.1.7	Werkzeuge zur Sicherung und Wiederherstellung .....	568
13.2	Betriebssystemkopie .....	568
13.2.1	Offline-Backup mit Betriebssystemmitteln .....	569
13.2.2	Online-Backup mit Betriebssystemmitteln .....	571
13.2.3	Dateien im Backup-Modus identifizieren .....	575
13.2.4	Troubleshooting: „Datafile needs Recovery“ .....	575
13.2.5	Wiederherstellung aus einer Betriebssystemkopie .....	575

13.3	Recovery Manager (RMAN) .....	577
13.3.1	RMAN-Komponenten .....	577
13.3.2	Backup-Sets und Image-Kopien.....	578
13.3.3	Aufruf und Anmeldung .....	578
13.3.4	Interaktiver Modus und Batch-Modus.....	578
13.3.5	Anzeige aktueller Konfigurationen mit show all .....	579
13.3.6	Sicherungsoptimierung.....	579
13.3.7	Maximale Größe von Backups konfigurieren.....	580
13.3.8	Standard-Konfiguration von Channels .....	580
13.3.9	Parallelisierung.....	581
13.3.10	Duplexing.....	581
13.3.11	Komprimierung .....	582
13.3.12	Verschlüsselung von Sicherungen.....	582
13.3.13	Ausschließen von Tablespaces .....	583
13.3.14	Limitierung der Bandbreite .....	584
13.3.15	Zurücksetzen der RMAN-Konfiguration auf den Standardwert.....	584
13.3.16	Aufbewahrungszeit von Informationen im Controlfile.....	584
13.3.17	Sicherungen auf Band einbinden .....	585
13.3.18	Mehrere Befehle in einem Run-Block bündeln .....	586
13.3.19	Durchführung einer Sicherung mit RMAN .....	587
13.3.20	Sicherung der Datenbank im Online- und Offline-Modus.....	587
13.3.21	Inkrementelle Sicherung der Datenbank.....	588
13.3.22	Sichern von archivierten Redologs.....	589
13.3.23	Sichern des Controlfiles und SPFiles .....	589
13.3.24	Sichern von Sicherungsdateien.....	590
13.3.25	Sprechende Namen mit Tags vergeben .....	590
13.3.26	Pfade und Namensformate der Backup-Pieces .....	590
13.3.27	Monitoren des Job-Fortschritts.....	591
13.3.28	Reports zu Sicherungen.....	591
13.3.29	Prüfung auf Korruptionen.....	592
13.3.30	Löschen alter Sicherungen und Dateien .....	592
13.3.31	Löschen archivierter Redologs .....	593
13.3.32	Langzeitsicherungen.....	593
13.3.33	Recovery-Katalog.....	594
13.3.34	RMAN Virtual Private Catalog .....	596
13.3.35	Wiederherstellung: Übersicht.....	597
13.3.36	Wiederherstellung eines Datenblockes.....	598
13.3.37	Wiederherstellung einer Datendatei .....	599
13.3.38	Wiederherstellung eines Tablespaces .....	599
13.3.39	Wiederherstellung einer Datenbank .....	600
13.3.40	Unvollständige Wiederherstellung / Point in Time Recovery .....	600
13.3.41	Wiederherstellung der Controlfiles.....	601
13.3.42	Data Recovery Advisor (DRA) .....	602
13.3.43	Übersicht der RMAN-Befehle.....	603
13.3.44	Monitoring und Troubleshooting.....	604
13.4	Data Pump .....	604

13.4.1	Übersicht .....	605
13.4.2	Befehle .....	606
13.4.3	Parameter.....	607
13.4.4	Monitoring der Data-Pump-Jobs .....	609
13.5	Restore Points .....	609
13.6	Flashback .....	610
13.6.1	Flashback Database / Zurücksetzen der Datenbank.....	611
13.6.2	Flashback Table / Zurücksetzen einer Tabelle.....	611
13.6.3	Flashback Drop / Wiederherstellen einer gelöschten Tabelle .....	612
13.6.4	Flashback Transaction / Transaktionen zurücksetzen.....	612
13.7	Resümee.....	613
<b>14</b>	<b>Verfügbarkeit.....</b>	<b>615</b>
14.1	Übersicht Grid Infrastruktur.....	615
14.2	Oracle Restart.....	616
14.2.1	Architektur .....	617
14.2.2	Installation.....	617
14.2.3	Administration.....	618
14.3	Grid Infrastruktur und Oracle Real Application Clusters (RAC) .....	621
14.3.1	Architektur .....	622
14.3.2	Oracle Cluster Registry (OCR).....	623
14.3.3	Voting Devices.....	623
14.3.4	Prozesse.....	624
14.3.5	Logfiles .....	624
14.3.6	Grid Plug and Play (GPnP).....	624
14.3.7	Grid Naming Service (GNS) .....	624
14.3.8	Single Client Access Name (SCAN) .....	625
14.3.9	Installation.....	625
14.3.10	Administration.....	628
14.3.11	Server Pools.....	630
14.3.12	Administrator-managed und Policy-managed Cluster .....	630
14.4	Grid Infrastruktur für Third-Party-Applikationen .....	631
14.4.1	Installation.....	631
14.4.2	Administration.....	631
14.5	RAC One Node .....	634
14.6	Oracle Data Guard .....	635
14.6.1	Architektur .....	636
14.6.2	Data Guard Services .....	638
14.6.3	Data Guard Protection Modes .....	639
14.6.4	Data Guard Broker .....	640
14.6.5	Verwaltungswerkzeuge .....	640
14.6.6	Hard- und Softwarevoraussetzungen .....	640
14.6.7	Verzeichnisstrukturen der Standby-Database .....	641
14.6.8	Vorbereitung der Primärdatenbank.....	641
14.6.9	Erstellung der Physical Standby Database.....	644

14.6.10	Überwachung der Physical Standby Database.....	647
14.6.11	Real Time Apply und Standby Logfiles.....	648
14.6.12	Starten und Stoppen des Redo-Appl.....	648
14.6.13	Aktivierung des Data Guard Brokers.....	649
14.6.14	Hinzufügen und Aktivieren von Standby-Datenbanken.....	651
14.6.15	Ändern von Konfigurationseinstellungen.....	652
14.6.16	Durchführen eines Switchovers.....	654
14.6.17	Durchführen eines Failovers.....	655
14.6.18	Aufbau einer Logical Standby Database.....	656
14.7	Failover der Clients.....	657
14.7.1	Transparent Application Failover (TAF).....	657
14.7.2	Failover mit ONS, FAN und FCF.....	658
14.8	Resümee.....	660
<b>15</b>	<b>Große Datenbanken.....</b>	<b>661</b>
15.1	Parallelverarbeitung.....	663
15.1.1	Verarbeitungsweise.....	664
15.1.2	Definitionsmöglichkeiten des Parallelisierungsgrades.....	665
15.1.3	Abschlussbemerkungen zur Parallelverarbeitung.....	668
15.2	Partitionieren.....	669
15.2.1	Grundprinzipien.....	669
15.2.2	Partition Pruning.....	670
15.2.3	Partition Wise Join.....	671
15.2.4	Partitionstypen.....	672
15.2.5	Partition Maintenance Operations (PMOP).....	675
15.2.6	Partitionierte Indizes.....	675
15.3	Materialisieren.....	676
15.3.1	Materialized Views – Das Konzept.....	676
15.3.2	Materialized Views erstellen.....	678
15.3.3	Notwendige Rechte.....	679
15.3.4	Materialized Views modifizieren.....	679
15.3.5	Materialized Views und Query Rewrite.....	680
15.3.6	Materialized Views und Refresh Modes.....	681
15.3.7	Materialized Views und Analysemöglichkeiten.....	683
15.3.8	Materialized Views und Partitionen.....	684
15.4	Komprimieren.....	685
15.4.1	„Index und Index Organized Table“-Komprimierung.....	686
15.4.2	DIRECT-LOAD-Datenkomprimierung.....	687
15.4.3	OLTP-Tabellenkomprimierung.....	689
15.5	Data Warehouses.....	690
15.5.1	Daten cachen oder In-Memory Operationen: PGA versus SGA.....	691
15.5.2	Backup & Recovery von großen Data-Warehouse-Datenbanken.....	693
15.5.3	OLAP, ETL und Co.....	697
15.5.4	Dimensionen.....	700
15.6	Resümee.....	705

<b>16</b>	<b>Datenbank-Upgrades</b>	<b>707</b>
16.1	Generelle Rahmenbedingen	709
16.2	Technische Planung	710
16.3	Überblick Upgrade-Methoden	712
16.4	Generell mögliche Upgrade-Pfade	716
16.5	Database Upgrade Assistant (DBUA)	716
16.5.1	Software-Download	716
16.5.2	Datenbanksoftware-Installation	717
16.5.3	Upgrade mithilfe des DBUA	718
16.5.4	Silent Upgrade	721
16.6	Manueller Upgrade	722
16.6.1	Manueller Upgrade im Detail	725
16.7	Downgrade	727
16.8	Patchset 11.2.0.2 Out-Of-Place-Upgrade	729
16.9	Patchset 11.2.0.2 In-Place-Upgrade	729
16.9.1	Vorgehensweise In-Place-Upgrade	730
16.10	Best Practices Datenbank-Upgrade	731
16.11	Alternative Upgrade-Methoden	734
16.11.1	Original Export-und-Import-Utilities (exp/imp)	734
16.11.2	Export und Import mittels Data Pump	735
16.11.3	Transportable Tablespaces	737
16.12	Komplexe Upgrade-Methoden	739
16.12.1	Copy Table (Create Table as select)	740
16.12.2	Oracle Streams / Oracle Golden Gate	740
16.12.3	Upgrade mit logischer Standby-Datenbank	741
16.13	Datenbank-Konvertierung auf 64-Bit	743
16.14	Wechsel von einer Standard Edition auf die Enterprise Edition	744
16.15	Wechsel von einer Enterprise Edition auf eine Standard Edition	744
16.16	Resümee	745
	<b>Die Autoren</b>	<b>747</b>
	<b>Register</b>	<b>751</b>