

# ***Oracle Real Application Cluster (RAC)***

***Seminarunterlage***

***Version: 12.17***

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  
Südwestpark 67/2  
D-90449 Nürnberg  
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

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

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

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Oracle MAA</b> .....	<b>7</b>
1.1	Überblick .....	8
1.2	Fehlerquellen und Eigenschaften .....	9
1.3	Kenngößen .....	10
1.4	Technologien im Überblick .....	11
1.4.1	Recovery Manager (RMAN) .....	11
1.4.2	Flashback Database .....	12
1.4.3	Oracle Restart .....	13
1.4.4	ASM .....	14
1.4.5	RAC .....	15
1.4.6	Data Guard .....	16
1.4.7	Golden Gate .....	17
1.5	Überblick Oracle MAA .....	18
1.6	Bronze Architektur .....	19
1.7	Silber Architektur .....	21
1.8	Gold Architektur .....	23
1.9	Platin Architektur .....	25
1.10	Zusammenfassung .....	27
<b>2</b>	<b>Architektur</b> .....	<b>28</b>
2.1	Was ist RAC? .....	29
2.2	Warum RAC? .....	30
2.3	Was muss RAC leisten? .....	31
2.4	Cache koordinieren .....	32
2.4.1	Lösung .....	33
2.5	Schreiben auf Platte koordinieren .....	34
2.5.1	Lösung .....	35
2.6	Failover und Load Balancing .....	36
2.6.1	Aufgaben .....	36
2.6.2	Lösung .....	37
2.7	RAC Architektur .....	38
<b>3</b>	<b>Grid Infrastructure</b> .....	<b>39</b>
3.1	Übersicht .....	40
3.1.1	Cluster Ressourcen .....	42
3.1.2	Role Separation .....	43
3.1.3	Oracle Cluster Domain .....	45
3.2	Voraussetzungen für RAC 19c .....	48
3.2.1	Voraussetzungen - Netzwerk – Netzwerkkarten .....	49
3.2.2	Voraussetzungen OS .....	53
3.2.3	Installation .....	54
3.2.4	Voraussetzungen - OS – Zeitsynchronisation .....	55
3.2.5	Voraussetzungen - OS – Benutzer .....	56
3.2.6	Voraussetzungen – Storage .....	57
3.3	Funktionsweise .....	58
3.3.1	Funktionsweise Clusterware .....	59
3.3.2	Funktionsweise Cluster Reboots .....	65
3.3.3	Funktionsweise - Oracle Flex Cluster .....	66
3.3.4	Funktionsweise – Service orientierte Buffer Cache Access Optimierung .....	69
3.3.5	Funktionsweise – Server Weight-Based Node Eviction .....	70
3.4	Administration .....	71
3.4.1	CRS-Verwaltung .....	72
3.4.1.1	CRS starten / stoppen .....	72
3.4.1.2	CRS aktivieren / deaktivieren .....	74
3.4.1.3	CRS Status .....	75
3.4.2	CRS-Ressourcen .....	76
3.4.2.1	CRS Ressource Starten / Stoppen .....	76
3.4.2.2	CRS Ressource erstellen .....	77

3.4.2.3	CRS Ressource modifizieren .....	78
3.4.3	Voting Disk .....	79
3.4.3.1	Verwaltung Voting Disk .....	79
3.4.3.2	Verlagerung der Voting Disk .....	80
3.4.4	Oracle Registry.....	81
3.4.4.1	Verwaltung Oracle Registry.....	81
3.4.4.2	Verwaltung Oracle Registry – Integritätsprüfung .....	82
3.4.4.3	Verwaltung Oracle Registry – Backup.....	83
3.4.4.4	Verwaltung Oracle Registry – Ersetzen .....	84
3.4.5	Netzwerkverwaltung Übersicht.....	85
3.4.6	Knotenverwaltung.....	87
3.4.6.1	Aktive Knoten mit olsnodes .....	87
3.4.7	Fehleranalyse.....	88
<b>4</b>	<b>Hard- und Softwarevoraussetzungen .....</b>	<b>96</b>
4.1	Allgemeines.....	97
4.2	Zertifizierung .....	98
4.3	Sytemanforderungen.....	99
4.4	Diskspace Anforderungen.....	100
4.5	Storage-Systeme .....	101
4.5.1	Automated Storage Management .....	103
4.6	High Speed Interconnect.....	104
4.6.1	Cluster Interconnect im Private Network.....	104
<b>5</b>	<b>Installation.....</b>	<b>108</b>
5.1	Allgemeines.....	109
5.2	Voraussetzungen für RAC 18c .....	110
5.2.1	Übersicht .....	110
5.2.2	Betriebssystemvoraussetzungen .....	111
5.2.3	Rechtvergabe .....	112
5.2.4	Umgebung.....	113
5.2.5	Benutzeräquivalenz und Kernelparameter.....	114
5.2.6	Grid Infrastructure Installation .....	115
5.2.7	Shared Disk Konfiguration .....	116
5.2.8	Netzwerkkonfiguration.....	118
5.3	Grid Infrastructure Konfiguration.....	119
5.3.1	gridSetup.sh .....	119
5.3.2	Benutzeräquivalenz und NTP .....	120
5.3.3	Automatische Ausführung Root Skript .....	121
5.3.4	Voraussetzungen prüfen und Fixup Skript.....	122
5.3.5	Root Skript.....	123
5.3.6	Überprüfung der Cluster Komponenten .....	124
5.4	Oracle RAC Software Installation .....	125
5.5	Diskgruppen DATA und FRA anlegen .....	126
5.6	Oracle Cluster DB einrichten .....	127
5.7	Archivelog Modus der Datenbank aktivieren .....	128
5.8	Oracle Services.....	129
<b>6</b>	<b>Automatic Storage Management (ASM).....</b>	<b>130</b>
6.1	ASM Überblick .....	131
6.1.1	Speichermanagement .....	132
6.1.2	Funktionalitäten .....	134
6.1.3	Rebalancing .....	135
6.1.4	SAME Prinzip .....	136
6.1.5	Architektur .....	137
6.1.6	Disk Groups.....	138
6.1.7	Disks.....	139
6.1.8	Failure Groups.....	140
6.1.9	ASM Redundanzen .....	141
6.1.9.1	Flex Diskgroup.....	143

6.1.10	ASM Grenzen.....	147
6.2	Installation und Konfiguration.....	148
6.2.1	OS-Gruppen und Rolle SYSASM.....	150
6.2.2	Wichtige ASM-Parameter.....	151
6.3	Administration .....	153
6.3.1	Informationen über Disk Groups .....	154
6.3.2	Informationen über Disks .....	155
6.3.3	Administration von Disk Groups.....	156
6.3.4	ASMCA.....	160
6.3.5	Externer Zugriff auf ASM.....	161
6.3.6	ASMCMD .....	162
6.3.7	Fast Mirror Resync .....	164
6.3.8	Infos zu Fast Mirror Resync .....	166
6.3.9	Flex ASM.....	167
6.3.10	Flex ASM – Überblick.....	168
6.3.11	Flex ASM – Vorteile.....	169
6.3.12	Flex ASM – Befehle.....	170
6.3.13	ASM Disk Group Attributes .....	171
6.3.14	Kompatibilität.....	172
6.3.15	Extent-Verwaltung .....	174
6.3.16	Oracle ASM Disk Scrubbing.....	175
6.3.17	Syntaxbeispiele .....	176
6.3.18	Oracle ASM Shared Password File in Diskgruppe .....	177
<b>7</b>	<b>SRVCTL .....</b>	<b>178</b>
7.1	Überblick .....	179
7.2	Architektur .....	180
7.3	Hilfe .....	181
7.4	Das Kommando <i>srvctl</i> und mögliche Kommandos .....	182
7.5	Das Kommando <i>srvctl</i> und mögliche Objekte .....	183
7.6	Applikationen (nodeapps) .....	184
7.7	ASM.....	185
7.8	Datenbank & Instanz verwalten .....	187
7.9	Neue Befehle / Neue Syntax.....	189
7.10	Service Registrierung.....	190
<b>8</b>	<b>Client / Server Verbindung .....</b>	<b>191</b>
8.1	Übersicht Verbindungsaufbau.....	192
8.2	SCAN-Listener Überblick .....	193
8.2.1	SCAN-Listener und DNS.....	194
8.2.2	SCAN-Listener Registrierung.....	195
8.2.3	SCAN-Listener: Ordinal Number / Relocate.....	196
8.3	Local-Listener Überblick.....	197
8.3.1	SCAN Listener und Local Listener .....	198
8.4	Services.....	199
8.4.1	Services Failover.....	200
8.4.2	Service Registrierung .....	201
8.4.3	Services Kommandos .....	202
8.4.4	Services Load Balancing.....	203
8.4.5	Services Load Balancing Parameter.....	204
8.4.6	Load Balancing Test.....	205
8.4.7	Services Load Balancing – Load Profile .....	206
8.4.8	Services & Performance.....	207
8.4.9	Services Fazit.....	208
8.5	Transparent Application Failover-Übersicht.....	209
8.5.1	TAF-Parameter.....	211
8.5.2	TAF Parameter TYPE .....	213
8.5.3	TAF Parameter METHOD .....	214
8.5.4	TAF Parameter Backup.....	215
8.5.5	Die TAF Parameter RETRIES / DELAY.....	216

---

8.5.6	TAF-Fazit.....	217
8.6	Transaction Guard .....	218
8.7	Application Continuity.....	220
8.8	Transparent Application Continuity (TAC) .....	221
<b>9</b>	<b>Disaster Recovery .....</b>	<b>222</b>
9.1	Backup Eigenschaften .....	223
9.2	Was ist ein Disaster Recovery? .....	224
9.3	Backup .....	225
9.4	Disaster Recovery-Szenario – Verlust aller Disk Groups im ASM.....	234
9.5	Disaster Recovery-Szenario - Restore und Recover .....	238
<b>10</b>	<b>Cache Fusion .....</b>	<b>250</b>
10.1	Übersicht .....	251
10.2	Anforderung zum Lesen eines Blockes .....	252
10.3	Anforderung eines geänderten Blockes.....	253
10.4	Schreiben eines Blockes auf Platte .....	254
10.5	Software Architektur.....	255
10.6	Prozessarchitektur .....	256
<b>11</b>	<b>RAC One Node.....</b>	<b>258</b>
11.1	Überblick .....	259
11.2	Installation .....	261
11.3	Administration .....	263
11.4	Cluster Failover .....	264
11.5	Online-Verlegung .....	265
11.6	RAC One Node nach RAC.....	266
11.7	Lizenzmodell .....	268