

Dell™ PowerEdge™ -Systeme

**Oracle Database 10g –  
Linux Einrichtungsanleitung  
Version 1.1**

# Anmerkungen und Hinweise



**ANMERKUNG:** Eine ANMERKUNG macht auf wichtige Informationen aufmerksam, die Ihnen die Arbeit mit dem Computer erleichtern.



**HINWEIS:** Ein HINWEIS warnt vor möglichen Beschädigungen der Hardware oder Datenverlust und zeigt, wie diese vermieden werden können.

---

**Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.**

**© 2004 Dell Inc. Alle Rechte vorbehalten.**

Die Reproduktion dieses Dokuments in jeglicher Form ohne schriftliche Genehmigung von Dell Inc. ist streng verboten.

Marken in diesem Text: *Dell*, das *DELL* Logo, *Dell OpenManage*, *PowerEdge* und *PowerVault* sind Marken von Dell Inc.; *EMC*, *PowerPath* und *Navisphere* sind eingetragene Marken von EMC Corporation; *Intel* ist eine eingetragene Marke und *Xeon* ist eine Marke von Intel Corporation; *Red Hat* ist eine eingetragene Marke von Red Hat, Inc.

Alle anderen in dieser Dokumentation genannten Marken und Handelsbezeichnungen sind Eigentum der jeweiligen Hersteller und Firmen. Dell Inc. erhebt keinen Anspruch auf Marken und Handelsbezeichnungen mit Ausnahme der eigenen.

**August 2004**

**Rev. A00**

# Inhalt

<b>Software- und Hardware-Anforderungen</b> . . . . .	<b>7</b>
Lizenzvereinbarungen . . . . .	9
Wichtige Dokumentation . . . . .	9
<b>Red Hat Enterprise Linux installieren und konfigurieren</b> . . . . .	<b>10</b>
Installation von Red Hat Enterprise Linux mit Hilfe der Deployment-CDs . . . . .	10
Konfigurieren von Red Hat Enterprise Linux. . . . .	11
Aktualisieren von Betriebssystem-Paketten über das Red Hat Network . . . . .	11
<b>Überprüfen der Konfigurationen der Cluster-Hardware und -Software</b> . . . . .	<b>12</b>
Einrichten des Fibre Channel-Clusters . . . . .	12
Einrichten von SCSI-Clustern . . . . .	14
<b>Netzwerk und Speicher für Oracle RAC 10g konfigurieren</b> . . . . .	<b>17</b>
Öffentliche und private Netzwerke konfigurieren . . . . .	17
Speicherkonfiguration überprüfen . . . . .	21
Gemeinsamen Speicher für CRS konfigurieren . . . . .	22
Gemeinsamen Speicher für CRS konfigurieren . . . . .	23
<b>Oracle RAC 10g installieren</b> . . . . .	<b>26</b>
Installieren von CRS. . . . .	26
Installation der Oracle Database 10g-Software . . . . .	27
Konfiguration des Listeners . . . . .	29
Startdatenbank erstellen . . . . .	30
Festlegen des oracle-Benutzerkennworts . . . . .	34
<b>Konfigurieren und Einrichten von Oracle-Datenbank 10g (Einzelknoten)</b> . . . . .	<b>34</b>
Konfiguration des öffentlichen Netzwerks . . . . .	35
Installation von Oracle-Datenbank 10g . . . . .	35
Listener konfigurieren . . . . .	36
Datenbankspeicher konfigurieren . . . . .	36
Startdatenbank erstellen . . . . .	36
Festlegen des oracle-Benutzerkennworts . . . . .	38

<b>Knoten hinzufügen und entfernen</b> . . . . .	<b>38</b>
Hinzufügen eines neuen Knotens zur Netzwerk-Layer . . . . .	38
Konfiguration des gemeinsamen Speichers auf dem neuen Knoten . . . . .	38
Hinzufügen eines neuen Knotens zur Clusterware-Layer . . . . .	41
Hinzufügen eines neuen Knotens zur Datenbank-Layer . . . . .	42
Hinzufügen eines neuen Knotens zur Datenbankinstanz-Layer . . . . .	43
Entfernen eines Knotens aus dem Cluster . . . . .	45
<b>Neuinstallation der Software</b> . . . . .	<b>47</b>
<b>Zusätzliche Informationen</b> . . . . .	<b>48</b>
Unterstützte Softwareversionen . . . . .	48
Konfiguration des automatischen Neustarts bei Betriebssystemabsturz. . . . .	49
Private Netzwerkschnittstelle feststellen . . . . .	50
<b>Fehlerbehebung</b> . . . . .	<b>51</b>
<b>Wie Sie Hilfe bekommen</b> . . . . .	<b>58</b>
<b>Open Source-Dateien erwerben und verwenden</b> . . . . .	<b>58</b>
<b>Index</b> . . . . .	<b>59</b>

## Abbildungen

Abbildung 1-1.	Hardware-Verbindungen für einen Fibre Channel-Cluster . . . . .	12
Abbildung 1-2.	Hardware-Verbindungen für einen SCSI-Cluster . . . . .	14

## Tabellen

Tabelle 1-1.	Software-Anforderungen . . . . .	7
Tabelle 1-2.	Minimale Hardware-Anforderungen – Fibre Channel-Cluster . . . . .	8
Tabelle 1-3.	Minimale Hardware-Anforderungen – SCSI-Cluster . . . . .	8
Tabelle 1-4.	Minimale Hardware-Anforderungen – Einzelknoten . . . . .	9
Tabelle 1-5.	Fibre Channel-Hardware-Verbindungen . . . . .	13
Tabelle 1-6.	SCSI-Hardware-Verbindungen . . . . .	15
Tabelle 1-7.	NIC-Port-Zuordnungen . . . . .	17
Tabelle 1-8.	Unterstützte Softwareversionen . . . . .	48
Tabelle 1-9.	Integrierte NICs . . . . .	50
Tabelle 1-10.	Fehlerbehebung . . . . .	51



Dieses Dokument enthält Informationen zur Installation, Konfiguration, Neuinstallation und Verwendung der Software Oracle 10g gemäß den von Dell für Oracle unterstützten Konfigurationen. Die folgenden Themen werden behandelt:

- Software- und Hardware-Anforderungen
- Installation und Konfiguration von Red Hat® Enterprise Linux
- Überprüfen der Hardware- und Software-Konfigurationen des Clusters
- Konfigurieren des Netzwerks und Speichers für Oracle Real Application Cluster (RAC) 10g
- Installation von Oracle RAC 10g
- Konfiguration und Einrichten von Oracle Database 10g (Einzelknoten)
- Hinzufügen und Entfernen von Knoten
- Neuinstallation der Software
- Zusätzliche Informationen
- Fehlerbehebung
- Hilfestellung
- Erwerben und Verwenden von Open-Source-Dateien

Weitere Informationen zu den von Dell für Oracle unterstützten Konfigurationen finden Sie im Internet unter [www.dell.com/oracle](http://www.dell.com/oracle).

## Software- und Hardware-Anforderungen

 **ANMERKUNG:** Sie müssen das Dell Deployment-CD-Image von [www.dell.com/oracle](http://www.dell.com/oracle) heruntergeladen und daraus eine CD erstellt haben. Außerdem müssen Sie die Original-CDs von Oracle und Red Hat bereithalten.

Tabelle 1-1 enthält grundlegende Softwareanforderungen für die von Dell für Oracle unterstützten Konfigurationen. In Tabelle 1-2 bis Tabelle 1-4 sind die Hardwareanforderungen aufgeführt. Informationen zu den erforderlichen Treiber- und Anwendungsversionen finden Sie unter „Unterstützte Softwareversionen auf Seite 48“.

**Tabelle 1-1. Software-Anforderungen**

Software-Komponente	Konfiguration
Betriebssystem Red Hat Enterprise Linux AS (Version 3)	Vierteljährliches Update 2
Oracle 10g	Version 10.1.0 <ul style="list-style-type: none"><li>• Enterprise Edition mit RAC-Option für Cluster</li><li>• Enterprise Edition für Einzelknoten-Konfiguration</li></ul>
EMC® PowerPath® (nur Fibre Channel-Cluster)	Version 3.0.6

 **ANMERKUNG:** Je nach Anzahl der Benutzer, der jeweiligen Anwendung, der Batch-Prozesse und anderer Faktoren benötigen Sie möglicherweise ein besseres System als die minimale Hardware-Anforderung, um die gewünschte Leistung zu erzielen.

 **ANMERKUNG:** Die Hardwarekonfiguration sämtlicher Clusterknoten muss identisch sein.

**Tabelle 1-2. Minimale Hardware-Anforderungen – Fibre Channel-Cluster**

Hardwarekomponente	Konfiguration
Dell™ PowerEdge™ 1750, 1850, 2600, 2650, 2850, 4600, 6600 oder 6650 (zwei bis acht Knoten mit Oracle Cluster File System [OCFS] oder Automatic Storage Management [ASM])	Intel® Xeon™-Prozessor 1 GB RAM PERC-Controller für interne Festplatten Zwei 36 GB-Festplatten (RAID 1) mit Anschluss an PERC-Controller Drei Gigabit NIC-Ports Zwei QLogic Glasfaser-HBA-Ports
Fibre Channel-Speichersystem Dell   EMC CX200, CX300, CX400, CX500, CX600 oder CX700	Informationen zu den unterstützten Konfigurationen finden Sie unter <a href="http://www.dell.com/oracle">www.dell.com/oracle</a> .
Gigabit Ethernet-Switch (zwei)	Informationen zu den unterstützten Konfigurationen finden Sie unter <a href="http://www.dell.com/oracle">www.dell.com/oracle</a> .
Dell   EMC Fibre Channel-Switch (zwei)	Acht Ports für zwei bis sechs Knoten Sechzehn Ports für sieben oder acht Knoten

**Tabelle 1-3. Minimale Hardware-Anforderungen – SCSI-Cluster**

Hardwarekomponente	Konfiguration
Dell PowerEdge 1750, 1850, 2600, 2650, 2850, 4600, 6600 oder 6650 (zwei Knoten)	Intel Xeon-Prozessor 1 GB RAM PERC-Controller für interne Festplatten Zwei 36 GB-Festplatten (RAID 1) mit Anschluss an PERC-Controller Drei Gigabit NIC-Ports Zusätzlicher PERC-Controller nur für gemeinsamen Speicher
Dell PowerVault™ 22xS-Speichersystem	Zwei EMMs (Enclosure Management Modules, Gehäuseverwaltungsmodule) Mindestens ein als RAID 0, RAID 1, RAID 5 oder RAID 10 konfiguriertes logisches Laufwerk. Dell empfiehlt RAID 10.
Gigabit Ethernet-Switch	Informationen zu den unterstützten Konfigurationen finden Sie unter <a href="http://www.dell.com/oracle">www.dell.com/oracle</a> .

**Tabelle 1-4. Minimale Hardware-Anforderungen – Einzelknoten**

<b>Hardwarekomponente</b>	<b>Konfiguration</b>
Dell PowerEdge 1750, 1850, 2600, 2650, 2850, 4600, 6600 oder 6650	Intel Xeon-Prozessor 1 GB RAM Zwei 36 GB-Festplatten (RAID 1) mit Anschluss an PERC-Controller Zwei NIC-Ports PERC-Controller für Oracle-Dateien (optional)
Dell PowerVault 22xS-Speichersystem (optional)	Ein EMM Mindestens ein als RAID 0, RAID 1, RAID 5 oder RAID 10 konfiguriertes logisches Laufwerk. Dell empfiehlt RAID 10.
Fibre Channel-Speichersystem Dell   EMC CX200, CX300, CX400, CX500, CX600 oder CX700 (optional)	Informationen zu den unterstützten Konfigurationen finden Sie unter <a href="http://www.dell.com/oracle">www.dell.com/oracle</a> .
Dell   EMC Fibre Channel-Switch (optional)	Acht Ports

## Lizenzvereinbarungen

 **ANMERKUNG:** Zu Ihrer Dell-Konfiguration gehört lediglich eine 30-Tage-Testlizenz der Oracle-Software. Wenn Sie für dieses Produkt keine Lizenz besitzen, kontaktieren Sie Ihren Dell-Vertriebshändler.

## Wichtige Dokumentation

Weitere Informationen zu speziellen Hardware-Komponenten finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem System.

Informationen zu den Oracle-Produkten finden Sie in der Anleitung *How to Get Started* (Erste Schritte) im Oracle CD-Kit.

# Red Hat Enterprise Linux installieren und konfigurieren

 **HINWEIS:** Sie müssen alle externen Speicher vom System trennen, *bevor* Sie das Betriebssystem installieren.

In diesem Abschnitt wird die Installation von Red Hat Enterprise Linux AS und die Konfiguration des Betriebssystems für das Einrichten von Oracle beschrieben.

## Installation von Red Hat Enterprise Linux mit Hilfe der Deployment-CDs

- 1 Trennen Sie alle externen Speichergeräte vom System.
- 2 Halten Sie die Dell *Deployment*-CD und das originale Red Hat Enterprise Linux AS mit den CDs für Update 2 bereit.
- 3 Legen Sie die *Deployment*-CD in das CD-Laufwerk ein, und starten Sie das System neu. Das System startet von der *Deployment*-CD.
- 4 Geben Sie nach Aufforderung 1 ein und drücken Sie die <Eingabetaste>, um **Red Hat Enterprise Linux 3 AS für Oracle-Datenbank** auszuwählen.  
Wenn Sie gefragt werden, ob eine leere Utility-Partition erstellt werden soll, geben Sie `yes` (Ja) ein.

- 5 Legen Sie entsprechend den Aufforderungen die Red Hat *Installation*-CDs in das Laufwerk ein.

Eine Deployment-Partition wird erstellt und der Inhalt der CDs dorthin kopiert. Nach dem Kopiervorgang wird die letzte CD automatisch ausgeworfen, und das System startet von der Deployment-Partition.

Nach abgeschlossener Installation startet das System automatisch neu, und der Red Hat Setup-Agent wird angezeigt.

- 6 Klicken Sie im Fenster **Red Hat Setup Agent Welcome** (Willkommen beim Red Hat Setup-Agent) auf **Weiter**, um die Einstellungen des Betriebssystems zu konfigurieren.
  - Legen Sie nach Aufforderung ein `root`-Kennwort fest.
  - Wenn das Fenster **Network Setup** (Netzwerkeinrichtung) erscheint, klicken Sie auf **Weiter**. Die Netzwerkeinstellungen werden später vorgenommen.
  - Wenn das Fenster **Security Level** (Sicherheitsstufe) erscheint, deaktivieren Sie die Firewall. Sie können die Firewall nach der Einrichtung von Oracle aktivieren.
- 7 Melden Sie sich als `root` beim System an.

## Konfigurieren von Red Hat Enterprise Linux

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Legen Sie die *Deployment*-CD in das CD-Laufwerk ein, und geben Sie folgende Befehle ein:

```
mount /dev/cdrom  
/mnt/cdrom/install.sh
```

Der Inhalt der CD wird in das Verzeichnis `/usr/lib/dell/dell-deploy-cd` kopiert. Geben Sie nach Abschluss des Kopiervorgangs `umount /dev/cdrom` ein und entfernen Sie die CD aus dem Laufwerk.

- 3 Geben Sie `cd /dell-oracle-deployment/scripts/standard` ein, um in das Verzeichnis mit den Skripten zu wechseln, die von der Dell *Deployment*-CD installiert wurden. Mit Hilfe der Skripten können die installierten Komponenten und deren Versionen ermittelt werden. Falls erforderlich können die Komponenten aktualisiert werden.

- 4 Geben Sie `./005-oraclesetup.py` ein, um Red Hat Enterprise Linux für die Installation von Oracle zu konfigurieren.

- 5 Geben Sie `source /root/.bash_profile` ein.

- 6 Geben Sie `./010-hwcheck.py` ein, um zu überprüfen, ob Prozessor, RAM und Datenträgergröße die Mindestanforderungen für die Oracle-Installation erfüllen.

Wenn durch das Skript ein Parameter ermittelt wird, der nicht den Anforderungen entspricht, dann müssen Sie Ihre Hardwarekonfiguration aktualisieren. Führen Sie danach das Skript erneut aus.

- 7 Geben Sie `./275-rpms_dkms.py` ein, um den Treiber für den Dynamic Kernel Module Support (DKMS) zu installieren.

- 8 Geben Sie `../custom/335-rpms_apps.py` ein, um die PERC-Utility-RPMs zu installieren.

- 9 Geben Sie `./340-rpms_ocfs.py` ein, um die OCFS-RPMs zu installieren (optional für Einzelknoten).

Schließen Sie nun die externen Speichergeräte wieder an.

## Aktualisieren von Betriebssystem-Paketen über das Red Hat Network

Red Hat veröffentlicht regelmäßig Software-Aktualisierungen zum Beheben von Programmfehlern und Sicherheitslücken und zum Hinzufügen neuer Funktionen. Diese Aktualisierungen können Sie über den Red Hat Network (RHN)-Service herunterladen. Informieren Sie sich auf [www.dell.com/oracle](http://www.dell.com/oracle), welche Konfigurationen unterstützt werden, bevor Sie Ihr Betriebssystem über das Red Hat Network aktualisieren.



**ANMERKUNG:** Wenn Sie Oracle auf einem einzelnen Knoten einrichten, überspringen Sie die folgenden Abschnitte und fahren Sie fort mit Konfigurieren und Einrichten von Oracle-Datenbank 10g (Einzelknoten) auf Seite 34.

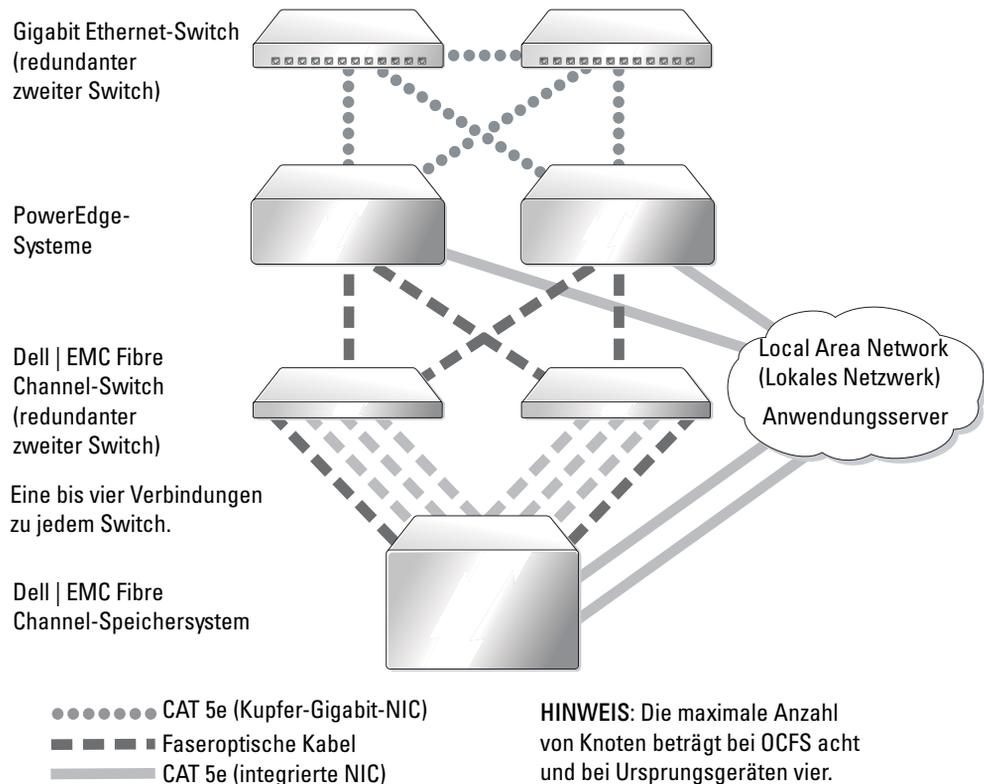
# Überprüfen der Konfigurationen der Cluster-Hardware und -Software

Prüfen Sie vor dem Einrichten von Clustern die Hardwareinstallation, die Kommunikationsverbindungen und die Knoten-Softwarekonfiguration im gesamten Cluster. In den folgenden Abschnitten finden Sie Informationen zur Einrichtung von Fibre Channel- und SCSI-Cluster-Konfigurationen.

## Einrichten des Fibre Channel-Clusters

Die Einrichtung Ihres Fibre Channel-Clusters wurde von dem für Sie zuständigen Mitarbeiter der Dell Professional Services vorgenommen. Überprüfen Sie die Hardware-Verbindungen sowie die Hardware- und Software-Konfigurationen nach den Anleitungen in diesem Abschnitt. Abbildung 1-1 zeigt eine Übersicht der erforderlichen Verbindungen für den Cluster und Tabelle 1-5 enthält eine Zusammenfassung der Cluster-Verbindungen.

**Abbildung 1-1. Hardware-Verbindungen für einen Fibre Channel-Cluster**



**Tabelle 1-5. Fibre Channel-Hardware-Verbindungen**

<b>Cluster-Komponente</b>	<b>Anschlüsse</b>
Jeder PowerEdge-Systemknoten	Ein CAT 5e von der öffentlichen NIC zum LAN Ein CAT 5e vom der privaten Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch Ein CAT 5e von der redundanten privaten Gigabit-NIC zum redundanten Gigabit-Ethernet-Switch Ein optisches Kabel vom optischen HBA 0 zum Fibre Channel-Switch 0 und ein optisches Kabel vom HBA 1 zum Switch 1
Dell   EMC Fibre Channel-Speichersystem	Zwei CAT 5e-Kabel zum LAN Eine bis vier optische Verbindungen zu jedem Fibre Channel-Switch. Zum Beispiel für eine Konfiguration mit vier Anschlüssen: Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 0 zum Fibre Channel-Switch 0 Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 1 zum Fibre Channel-Switch 1 Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 0 zum Fibre Channel-Switch 1 Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 0 zum Fibre Channel-Switch 0
Dell   EMC Fibre Channel-Switch	Eine bis vier Glasfaserverbindungen zum Dell   EMC Fibre Channel-Speichersystem Eine Glasfaserverbindung zum HBA der einzelnen PowerEdge-Systeme
Jeder Gigabit-Ethernet-Switch	Jeweils eine CAT 5e-Verbindung zum privaten Gigabit-NIC jedes PowerEdge-Systems Eine CAT 5e-Verbindung zum Gigabit-Ethernet-Switch

Überprüfen Sie, ob folgende Schritte für den Cluster ausgeführt wurden:

- Die Hardware ist vollständig im Rack installiert.
- Alle Hardware-Verbindungen sind entsprechend den Angaben in Abbildung 1-1 und Tabelle 1-5 eingerichtet.
- Alle logischen Gerätenummern (LUNs), RAID-Gruppen und Speichergruppen sind im Dell | EMC Fibre Channel-Speichersystem erstellt.
- Den Knoten im Cluster sind Speichergruppen zugewiesen.

Überprüfen Sie, ob alle Hardwarekomponenten installiert und alle Verbindungen korrekt hergestellt wurden, bevor Sie sich den nächsten Aufgaben zuwenden.



**Tabelle 1-6. SCSI-Hardware-Verbindungen**

<b>Cluster-Komponente</b>	<b>Anschlüsse</b>
Jeder PowerEdge-Systemknoten	Ein CAT 5e von der öffentlichen NIC zum LAN Ein CAT 5e vom der privaten Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch Ein SCSI-Kabel vom RAID-Controller zum PowerVault-Speichersystem
PowerVault-Speichersystem	SCSI-Kabel zum RAID-Controller jedes PowerEdge-Systems
Gigabit Ethernet-Switch	Jeweils eine CAT 5e-Verbindung zum privaten Gigabit-NIC jedes PowerEdge-Systems

Um die in Abbildung 1-2 gezeigten und in Tabelle 1-6 aufgeführten Hardware-Verbindungen herzustellen, sollten Sie wie folgt vorgehen:

- 1 Verwenden Sie ein CAT 5e-Kabel, um die private Gigabit-NIC jedes PowerEdge-Systems mit dem Gigabit-Ethernet-Switch zu verbinden.
- 2 Stellen Sie sicher, dass für das Split-Bus-Modul des PowerVault SCSI-Gehäuses der Cluster-Modus eingestellt ist.
- 3 Verbinden Sie Kanal 1 der RAID-Controller der einzelnen PowerEdge-Systeme über ein SCSI-Kabel mit jeweils einem EMM des PowerVault SCSI-Datenträgers.
- 4 Stellen Sie sicher, dass beide EMMs im PowerVault SCSI-Gehäuse identisch sind.

### **PowerEdge-Knoten einrichten**

Zur Einrichtung der PowerEdge-Knoten müssen Sie für die RAID-Controller aller Systeme den Cluster-Modus aktivieren, unterschiedliche SCSI-IDs für die einzelnen Controller festlegen und Datenträger-Volumes konfigurieren.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die beiden PowerEdge-Systeme einzurichten:

- 1 Starten Sie das erste PowerEdge-System.
- 2 Drücken Sie während des Bootvorgangs des RAID-Controllers die Tastenkombination <Strg> + <m>, um das Konfigurationsprogramm für den RAID-Controller zu starten.
- 3 Aktivieren Sie für den Controller den **Cluster Mode**.

Bei jeder PERC-Karte, die zur Verbindung mit einer gemeinsamen Speichereinheit verwendet wird, muss mit dem BIOS-Konfigurationsprogramm der PERC-Karte der Cluster-Modus aktiviert werden. Dadurch werden zusätzliche Funktionen für den Betrieb in Cluster-Umgebungen freigeschaltet. Weitere Informationen über das Aktivieren des Cluster-Modus finden Sie in der PERC-Dokumentation, einschließlich Informationen zum SCSI-Host-Adapter.

- 4 Stellen Sie für diesen Controller die SCSI-ID 6 ein.
- 5 Starten Sie das System neu.

- 6 Drücken Sie während des Bootvorgangs des RAID-Controllers die Tastenkombination <Strg>+<m>, um das Konfigurationsprogramm für den RAID-Controller zu starten.
- 7 Konfigurieren Sie die Volumes für die Datenträger des PowerVault SCSI-Gehäuses. Erstellen und initialisieren Sie ein logisches Laufwerk mit mindestens 36 GB.
- 8 Starten Sie das System neu.
- 9 Starten Sie das zweite PowerEdge-System.
- 10 Drücken Sie während des Bootvorgangs des RAID-Controllers die Tastenkombination <Strg>+<m>, um das Konfigurationsprogramm für den RAID-Controller zu starten.
- 11 Aktivieren Sie den **Cluster Mode** für den Controller und übernehmen Sie die SCSI-ID 7.
- 12 Starten Sie das System neu.
- 13 Drücken Sie während des Bootvorgangs des RAID-Controllers die Tastenkombination <Strg>+<m>, um das Konfigurationsprogramm für den RAID-Controller zu starten.
- 14 Wählen Sie **Objects** —> **Logical Drives** (Objekte – Logische Laufwerke), und vergewissern Sie sich, dass der Controller die konfigurierten Datenträger erkennt.
- 15 Starten Sie das System neu.

Beide PowerEdge-Systeme sollten nun die im SCSI-Gehäuse erstellten logischen Laufwerke erkennen können.

### Konfiguration der SCSI-Hardware und -Software

- Jeder Knoten muss mindestens mit den folgenden Hardware-Komponenten ausgestattet sein:
  - Eine oder zwei Festplatten (mindestens 36 GB) im internen Festplattenschacht
  - Integrierter SCSI-Controller oder integrierter PERC 3/Di-Controller, verbunden mit den internen Festplatten
  - Drei NICs
  - Ein PERC 3/DC bzw. PERC 4/DC Controller, verbunden mit dem externen Speichersystem
- Auf jedem Knoten muss die Software Red Hat Enterprise Linux installiert sein (siehe Tabelle 1-1).
- Das PowerVault SCSI-Gehäuse muss wie folgt konfiguriert sein:
  - Ein logisches Laufwerk wurde erstellt und initialisiert
  - Mindestens zwei 36 GB-Festplatten

# Netzwerk und Speicher für Oracle RAC 10g konfigurieren

In den folgenden Abschnitten wird Schritt für Schritt beschrieben, wie ein Fibre Channel- oder SCSI-Cluster eingerichtet werden muss, auf dem eine Startdatenbank ausgeführt wird. Aufgrund der Komplexität der Oracle RAC 10g Konfiguration müssen zur Installation von Oracle und zum Erstellen der Datenbank einige spezielle Schritte ausgeführt werden. Befolgen Sie die Anweisungen genau in der angegebenen Reihenfolge. Auf diese Weise ist Ihr System am schnellsten konfiguriert und funktionstüchtig.

## Öffentliche und private Netzwerke konfigurieren

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen Schritte zur Konfiguration der öffentlichen und privaten Cluster-Netzwerke beschrieben.

 **ANMERKUNG:** Für jeden Knoten benötigen Sie eine unbenutzte öffentliche und private IP-Adresse und eine weitere öffentliche IP-Adresse als virtuelle IP-Adresse für die Client-Verbindungen und als Failover-Verbindung. Die virtuelle IP-Adresse muss dem gleichen Subnetz wie die öffentliche IP-Adresse angehören. Alle öffentlichen IP-Adressen einschließlich der virtuellen IP-Adresse sollten über DNS registriert werden.

Konfigurieren Sie die Schnittstellen je nach Anzahl der verfügbaren NIC-Ports wie in Tabelle 1-7 dargestellt.

**Tabelle 1-7. NIC-Port-Zuordnungen**

NIC-Port	Drei verfügbare Ports	Vier verfügbare Ports
1	Öffentliche IP und virtuelle IP	Öffentliche IP
2	Private IP (gebunden)	Private IP (gebunden)
3	Private IP (gebunden)	Private IP (gebunden)
4	nicht zutreffend	Virtuelle IP

## Konfigurieren des öffentlichen Netzwerks

Falls noch nicht erfolgt, müssen Sie nun für *jeden Knoten* im Cluster die folgenden Schritte zur Konfiguration des öffentlichen Netzwerks durchführen:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Bearbeiten Sie die Netzwerkgeräte-Datei `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`, wobei `#` die Nummer des Netzwerkgerätes ist, und konfigurieren Sie diese folgendermaßen:

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=<Öffentliche IP-Adresse>
NETMASK=<Subnetzmaske>
BOOTPROTO=static
HWADDR=<MAC-Adresse>
SLAVE=no
```

- 3 Bearbeiten Sie die Datei `/etc/sysconfig/network`, und ersetzen Sie gegebenenfalls `localhost.localdomain` durch den vollständigen Namen des öffentlichen Knotens. Die Zeile für Knoten 1 würde beispielsweise wie folgt lauten:
 

```
HOSTNAME=node1.domain.com
```
- 4 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `service network restart` ein.
- 5 Geben Sie anschließend an der Eingabeaufforderung `ifconfig` ein, um zu überprüfen, ob die IP-Adressen richtig eingerichtet wurden.
- 6 Senden Sie von einem LAN-Client außerhalb des Clusters einen Ping-Befehl an jede öffentliche IP-Adresse, um die ordnungsgemäße Einrichtung des Netzwerks zu überprüfen.
- 7 Stellen Sie eine Verbindung zu jedem Knoten her, um zu überprüfen, ob das öffentliche Netzwerk und `ssh` funktionieren, indem Sie `ssh<öffentliche IP>` eingeben.

### Privates Netzwerk mit Bündelung konfigurieren

Bevor Sie den Cluster in Betrieb nehmen, müssen Sie das private Cluster-Netzwerk einrichten, damit die Knoten miteinander kommunizieren können. Dazu müssen Sie die Netzwerkbündelung (Bonding) konfigurieren und jedem Knoten im Cluster eine private IP und einen Hostnamen zuweisen. Führen Sie für *jeden Knoten* die nachfolgend beschriebenen Schritte aus, um die Netzwerkbündelung für Broadcom- oder Intel-NICs einzurichten und das private Netzwerk zu konfigurieren:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Fügen Sie folgende Zeile in die Datei `/etc/modules.conf` ein:
 

```
alias bond0 bonding
```
- 3 Bearbeiten Sie die Datei `/etc/modules.conf`, und passen Sie die Optionen für die Verbindungsüberwachung an, um die Verfügbarkeit zu verbessern.

Der Standardwert für `miimon` ist 0, wodurch die Verbindungsüberwachung deaktiviert wird. Ändern Sie den Wert zunächst auf 100 Millisekunden. Passen Sie ihn danach entsprechend der benötigten Leistung an.

```
options bonding miimon=100
```

- 4 Erstellen oder bearbeiten Sie im Verzeichnis `/etc/sysconfig/network-scripts/` die Konfigurationsdatei `ifcfg-bond0`.

Die Datei könnte bei Verwendung von Beispielparametern für das Netzwerk folgenden Inhalt haben:

```
DEVICE=bond0
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.0.0
BROADCAST=192.168.0.255
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=none
USERCTL=no
```

Die Einträge für `NETMASK`, `NETWORK` und `BROADCAST` sind optional.

`DEVICE=bond $n$`  ist der für die Bündelung benötigte Name, wobei  $n$  für die Bündelungsnummer steht.

`IPADDR` ist die private IP-Adresse.

Um `bond0` als virtuelles Gerät zu benutzen, müssen Sie festlegen, welches Gerät als Slave eingebunden werden soll.

- 5 Führen Sie für jedes Gerät, das Bestandteil der Bündelung ist, folgende Schritte aus:
  - a Bearbeiten Sie im Verzeichnis `/etc/sysconfig/network-scripts/` die Datei `ifcfg-eth $n$` , so dass sie folgende Zeilen enthält:

```
DEVICE=eth $n$ 
HWADDR=<MAC-ADRESSE>
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```

- b Geben Sie `service network restart` ein.

Ignorieren Sie alle Warnhinweise.

- 6 Führen Sie *auf jedem Knoten* den Befehl `ifconfig` aus, um sicherzustellen, dass das private Netzwerk funktioniert.

Die private IP-Adresse für den Knoten sollte der privaten Schnittstelle `bond0` zugewiesen werden.

- 7 Senden Sie nach dem Einrichten der privaten IP-Adressen Pings von einem der Knoten an alle eingerichteten Adressen, um das private Netzwerk zu testen.

- 8 Stellen Sie Verbindungen zu allen Knoten her, um zu überprüfen, ob das private Netzwerk und ssh funktionieren, indem Sie `ssh<private IP>` eingeben.
- 9 Ändern Sie für *jeden Knoten* die Datei `/etc/hosts` durch Hinzufügen der unten angegebenen Zeilen.



**ANMERKUNG:** Die Beispiele in diesem und dem darauf folgenden Schritt beziehen sich auf eine Konfiguration von zwei Knoten. Für jeden weiteren Cluster-Knoten müssen zusätzliche Zeilen hinzugefügt werden.

```
127.0.0.1      localhost.localdomain  localhost
<Private IP-Adresse Knoten1> <Privater Hostname Knoten1>
<Private IP-Adresse Knoten2> <Privater Hostname Knoten2>

<Öffentliche IP-Adresse Knoten1> <Öffentlicher
Hostname Knoten1>
<Öffentliche IP-Adresse Knoten2> <Öffentlicher
Hostname Knoten2>

<Virtuelle IP-Adresse Knoten1> <Virtueller Hostname Knoten1>
<Virtuelle IP-Adresse Knoten2> <Virtueller Hostname Knoten2>
```

- 10 Erstellen oder bearbeiten Sie auf *jedem Knoten* die Datei `/etc/hosts.equiv`, indem Sie alle öffentlichen IP-Adressen oder Hostnamen aufführen. Wenn Sie beispielsweise einen öffentlichen Hostnamen, eine virtuelle IP-Adresse und einen virtuellen Hostnamen für jeden Knoten haben, fügen Sie folgende Zeilen hinzu:

```
<Öffentlicher Hostname Knoten1>      oracle
<Öffentlicher Hostname Knoten2>      oracle

<Virtuelle IP oder Hostname Knoten1>      oracle
<Virtuelle IP oder Hostname Knoten2>      oracle
```

- 11 Stellen Sie als Benutzer `oracle` Verbindungen zu allen Knoten her, um zu prüfen, ob rsh funktioniert: Geben Sie `rsh< öffentlicher Hostname Knotenx>` ein, wobei x für die Nummer des Knotens steht.

## Speicherkonfiguration überprüfen

Bei der in diesem Dokument beschriebenen Cluster-Konfiguration erstellen Sie auf Ihrem Fibre Channel-Speichersystem oder PowerVault SCSI-Speichergehäuse Partitionen. Um diese Partitionen erstellen zu können, müssen alle Cluster-Knoten die externen Speichergeräte erkennen können. Um zu überprüfen, ob jeder Knoten alle Speicher-LUNs oder logische Datenträger erkennen kann, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Überprüfen Sie bei Dell | EMC Fibre Channel-Speichersystemen, ob auf jedem Knoten der EMC Navisphere<sup>®</sup>-Agent und die korrekte Version von PowerPath (siehe Tabelle 1-8) installiert sind, und dass jeder Knoten in Ihrer EMC Navisphere Software der richtigen Speichergruppe zugeordnet ist. Eine Anleitung hierzu finden Sie in der mit Ihrem Dell | EMC Fibre Channel-Speicher gelieferten Dokumentation.  
 **ANMERKUNG:** Dieser Schritt wurde bereits bei der Installation Ihres Clusters durch den Vertreter von Dell Professional Services ausgeführt. Wenn Sie die Software auf einem Knoten neu installieren, müssen Sie diesen Schritt selbst ausführen.
- 2 Überprüfen Sie, ob der Speicher und alle Knoten korrekt an den Fibre Channel-Switch (siehe Abbildung 1-1 und Tabelle 1-5) oder das SCSI-Gehäuse (siehe Abbildung 1-2 und Tabelle 1-6) angeschlossen sind.
- 3 Überprüfen Sie, ob Sie als `root` angemeldet sind.
- 4 Geben Sie auf jedem Knoten an der Eingabeaufforderung `more /proc/partitions` ein. Eine Liste der vom Knoten erkannten LUNs oder logischen Datenträger und Partitionen wird angezeigt. PowerPath-Pseudogeräte wie `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb` und `/dev/emcpowerc` werden in der Liste angezeigt.

Stellen Sie sicher, dass beim Fibre Channel-Cluster die gleichen drei PowerPath-Pseudogeräte (zum Beispiel `/dev/emcpowera`, `dev/emcpowerb` und `/dev/emcpowerc`) vorhanden sind. Stellen Sie beim SCSI-Cluster sicher, dass das logische Laufwerk (zum Beispiel `/dev/sdb`) vorhanden ist.

 **ANMERKUNG:** Im folgenden Abschnitt wird angenommen, dass `sdb` ein logisches Laufwerk in einem externen Speicherarray ist. Falls dies bei Ihrer Hardwarekonfiguration nicht der Fall ist, setzen Sie bei der SCSI-Clusterkonfiguration den entsprechenden Gerätenamen ein.

Die Anzeige der Geräte variiert je nachdem, wie Ihr Speicher konfiguriert ist. Das primäre SCSI-Laufwerk bzw. der primäre RAID-Container (Array) auf jedem Knoten wird als `sda` angezeigt und partitioniert. Wenn auf dem Knoten weitere SCSI-Datenträger oder RAID-Container vorhanden sind, werden diese als `sdb`, `sdc` etc. angezeigt. Die LUNs im Fibre Channel-Speichersystem oder SCSI-Gehäuse sollten ebenfalls als SCSI-Geräte angezeigt werden. Wenn Sie zum Beispiel einen RAID-Container im Knoten und drei logische Datenträger für das Speichersystem einsetzen, sollte der Knoten seinen RAID-Container oder seine interne Festplatte als `sda` und die logischen Datenträger als `sdb`, `sdc` und `sdd` erkennen. Wenn Sie drei LUNs am Fibre Channel-Speicher einsetzen, sollte der Knoten seinen RAID-Container als `sda` und die Fibre Channel-LUNs als `emcpowera`, `emcpowerb` und `emcpowerc` erkennen. Stellen Sie sicher, dass jeder Knoten des Clusters die gleiche Anzahl Fibre Channel-LUNs erkennt.

Falls die externen Speichergeräte nicht angezeigt werden, sollten Sie folgende Schritte durchführen:

- 1 Beenden Sie bei einem Fibre Channel-Speichersystem auf allen Knoten den PowerPath-Dienst, indem Sie Folgendes eingeben:
 

```
service naviagent stop
service PowerPath stop
```
- 2 Laden Sie bei Fibre Channel-Speichersystemen den HBA-Treiber für alle Knoten neu, um die Partitionstabellen des Kernels auf allen Knoten zu synchronisieren. Geben Sie hierzu folgenden Befehl ein:
 

```
rmmod qla2300
modprobe qla2300
```
- 3 Geben Sie Folgendes ein, um bei einem Fibre Channel-Speichersystem den PowerPath-Dienst für alle Knoten neu zu starten:
 

```
service PowerPath start
service naviagent start
```
- 4 Starten Sie bei einem PowerVault SCSI-Gehäuse beide Knoten neu.
- 5 Stellen Sie sicher, dass alle Knoten die externen Speichergeräte erkennen, indem Sie Folgendes eingeben:
 

```
more /proc/partitions
```

## Gemeinsamen Speicher für CRS konfigurieren

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen für die Konfiguration des gemeinsamen Speichers des Cluster Ready Services (CRS).

- 1 Erstellen Sie auf dem ersten Knoten mit **fdisk** auf einem externen Speichergerät drei Partitionen:
 

Geben Sie `fdisk /dev/emcpowerx` (`sdb` bei einem SCSI-Cluster) an der Eingabeaufforderung ein, und erstellen Sie drei Partitionen mit je 150 MB. Eine davon wird später als Cluster-Repository verwendet, die zweite als Speicher für Statusinformationen und die dritte für die Systemparameterdatei von Oracle.
- 2 Erstellen Sie bei einem SCSI-Enclosure zwei zusätzliche Partitionen von mindestens je 10 GB.
 

Dabei ist eine Partition für Datenbankdateien und die andere für Flash-Wiederherstellungsdateien vorgesehen.
- 3 Überprüfen Sie die neuen Partitionen, indem Sie `more /proc/partitions` eingeben.
 

Falls die neuen Partitionen nicht angezeigt werden, geben Sie `sfdisk -R /dev/<Gerätename>` ein.

**4** Führen Sie *auf jedem Knoten* die folgenden Schritte aus:

- a** Zum Ändern der Raw-Device-Namen und zur damit diese identifiziert werden können, geben Sie folgende Befehle ein:

```
mv /dev/raw/raw1 /dev/raw/votingdisk
mv /dev/raw/raw2 /dev/raw/ocr.dbf
mv /dev/raw/raw3 /dev/raw/spfile+ASM.ora
```

- b** Um den Benutzer „oracle“ als Besitzer des Clusterspeichers und des Speichers für Statusinformationen festzulegen, geben Sie folgende Befehle ein:

```
chown oracle.dbf /dev/raw/votingdisk
chown oracle.dbf /dev/raw/ocr.dbf
chown oracle.dbf /dev/raw/spfile+ASM.ora
```

- c** Öffnen Sie die Datei `/etc/sysconfig/rawdevices`, und fügen Sie folgende Zeilen ein:

Bei einem Fibre Channel-Cluster:

```
/dev/raw/votingdisk /dev/emcpowera1
/dev/raw/ocr.dbf /dev/emcpowera2
/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/emcpowera3
```

Bei einem SCSI-Cluster:

```
/dev/raw/votingdisk /dev/sdb1
/dev/raw/ocr.dbf /dev/sdb2
/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/sdb3
```

- d** Geben Sie danach ein: `service rawdevices restart`.

## Gemeinsamen Speicher für CRS konfigurieren

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zur Konfiguration des gemeinsamen Speichers unter Verwendung des Oracle Cluster-Dateisystems (OCFS) oder der Automatischen Speicherverwaltung (ASM).

### Konfiguration des gemeinsamen Speichers mit OCFS

- 1** Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2** Führen Sie *auf jedem Knoten* die folgenden Schritte aus:
  - a** Falls das X Window-System noch nicht ausgeführt wird: Geben Sie an der Eingabeaufforderung `startx` ein.
  - b** Geben Sie an der Eingabeaufforderung `ocfstool` ein.
  - c** Klicken Sie im Menü auf **Tasks** (Aufgaben) und anschließend auf **Generate Config** (Konfiguration erzeugen).
  - d** Geben Sie den Namen des privaten NIC-Gerätes und den privaten Hostnamen des Knotens ein. Klicken Sie auf **OK**.
  - e** Klicken Sie auf **Exit** (Beenden).

- 3** Erstellen Sie bei einem Fibre Channel-Cluster auf dem ersten Knoten mit `fdisk` eine Partition auf jedem der zwei anderen externen Speichergeräte:

- a** Geben Sie an der Eingabeaufforderung `fdisk /dev/emcpowerx` ein, und erstellen Sie eine Primärpartition für das gesamte Gerät.

Für Hilfe im Programm `fdisk` drücken Sie `h`.

- b** Überprüfen Sie die neue Partition, indem Sie `cat /proc/partitions` eingeben.

Falls die neue Partition nicht angezeigt wird, geben Sie `sfdisk -R /dev/<Gerätename>` ein.



**ANMERKUNG:** In den folgenden Schritten werden die Beispielwerte `/u01` und `/u02` als Mountpoints und `u01` und `u02` als Bezeichnungen verwendet.

- 4** Formatieren Sie *von nur einem Knoten* das externe Speichergerät für OCFS, indem Sie Folgendes eingeben:

```
mkfs.ocfs -b 128 -F -u <ID von Benutzer „oracle“> -g
<primäre Gruppen-ID von Benutzer „oracle“> -L
<Datenträgerbezeichnung> -m <Mountpoint> -p
<OCFS-Datenträgerberechtigungen>
<PowerPath- oder SCSI-Gerätename>
```

Geben Sie zum Ermitteln von Benutzer- und Gruppen-ID `id oracle` ein.

- a** Formatieren Sie bei einem Fibre Channel-Cluster die PowerPath-Partitionen der Pseudogeräte, indem Sie Folgendes eingeben:

```
mkfs.ocfs -F -b 128 -L u01 -m /u01 -u 500 -g 500 -p 0775
/dev/emcpowerb1
mkfs.ocfs -F -b 128 -L u02 -m /u02 -u 500 -g 500 -p 0775
/dev/emcpowerc1
```

- b** Um bei einem SCSI-Cluster die Partitionen in OCFS zu formatieren, geben Sie Folgendes ein:

```
mkfs.ocfs -F -b 128 -L u01 -m /u01 -u 500 -g 500 -p 0775
/dev/sdb5
mkfs.ocfs -F -b 128 -L u02 -m /u02 -u 500 -g 500 -p 0775
/dev/sdb6
```

- 5** Führen Sie *auf jedem Knoten* die folgenden Schritte aus:

- a** Erstellen Sie an jedem Knoten Mountpoints für die einzelnen OCFS-Partitionen, indem Sie die Verzeichnisse für die Mount-Positionen der Partitionen erstellen. Legen Sie durch folgenden Befehl die Besitzrechte fest:

```
mkdir -p /u01 /u02
chown -R oracle.dba /u01 /u02
```

- b** Ändern Sie *auf jedem Knoten* die Datei `/etc/fstab` durch Hinzufügen der unten angegebenen Zeilen:

Bei einem Fibre Channel-Speichersystem:

```
/dev/emcpowerb1 /u01 ocfs _netdev 0 0
/dev/emcpowerc1 /u02 ocfs _netdev 0 0
```

Bei einem SCSI-Gehäuse:

```
LABEL=u01 /u01 ocfs _netdev 0 0
LABEL=u02 /u02 ocfs _netdev 0 0
```

Nehmen Sie für alle OCFS-Datenträger entsprechende Einträge vor.

- c** Geben Sie *auf jedem Knoten* die folgenden Befehle ein, um das OCFS-Modul zu laden und alle Datenträger, die in der Datei `/etc/fstab` aufgelistet sind, bereitzustellen:



**ANMERKUNG:** Ignorieren Sie eventuell angezeigte Warnungen bezüglich nicht übereinstimmender Versionen von OCFS-Modul und Kernel.

```
/sbin/load_ocfs
mount -a -t ocfs
```

## Gemeinsamen Speicher mit ASM konfigurieren

Dieser Abschnitt beschreibt, wie der gemeinsame Speicher mit ASM eingerichtet wird. Um Ihren Cluster mit ASM zu konfigurieren, führen Sie auf *allen Knoten* folgende Schritte durch:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Zum Ändern der Raw-Device-Namen und zur damit diese identifiziert werden können, geben Sie folgende Befehle ein:

```
mv /dev/raw/raw4 /dev/raw/ASM1
mv /dev/raw/raw5 /dev/raw/ASM2
```

- 3 Um den Benutzer „oracle“ als Besitzer des Clusterspeichers und des Speichers für Statusinformationen festzulegen, geben Sie folgende Befehle ein:

```
chown oracle.dba /dev/raw/ASM1
chown oracle.dba /dev/raw/ASM2
```

- 4 Öffnen Sie die Datei `/etc/sysconfig/rawdevices`, und fügen Sie folgende Zeilen ein:

Bei einem Fibre Channel-Cluster:

```
/dev/raw/ASM1 /dev/emcpowerb
/dev/raw/ASM2 /dev/emcpowerc
```

Bei einem SCSI-Cluster:

```
/dev/raw/ASM1 /dev/sdb5
/dev/raw/ASM2 /dev/sdb6
```

- 5 Geben Sie danach ein: `service rawdevices restart`.

## Oracle RAC 10g installieren

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen Schritte zur Installation von Oracle RAC 10g beschrieben. Dabei werden CRS und die Oracle Database 10g-Software mit installiert. Dell empfiehlt, eine Startdatenbank einzurichten, um zu überprüfen, ob der Cluster korrekt funktioniert, bevor Sie ihn in einer Produktionsumgebung einsetzen.

### Installieren von CRS

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Starten Sie das X Window-System, indem Sie an der Eingabeaufforderung `startx` eingeben. Geben Sie danach in einem Terminalfenster `xhost +` ein.
- 3 Mounten Sie die *Oracle Cluster Ready Services*-CD.
- 4 Geben Sie `su - oracle` ein.
- 5 Geben Sie an der Eingabeaufforderung folgende Befehle ein:

```
unset ORACLE_HOME
/mnt/cdrom/runInstaller.
```

Der Oracle Universal Installer wird gestartet.

- 6 Klicken Sie im Fenster **Welcome** auf **Next** (Weiter).
- 7 Stellen Sie sicher, dass im Fenster **Specify File Locations** (Datei-Speicherort festlegen) `/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1` der Oracle-Standardpfad ist, und klicken Sie auf **Weiter**.
- 8 Wählen Sie im Fenster **Language Selection** (Sprachauswahl) eine Sprache aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 9 Geben Sie im Fenster **Cluster Configuration** (Clusterkonfiguration) einen globalen Clusternamen an, oder akzeptieren Sie den Standardnamen `crs`. Geben Sie danach die öffentlichen und privaten Namen für jeden Knoten ein, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).  
Der Clustername darf im gesamten Unternehmen nur einmal verwendet werden.
- 10 Klicken Sie im Fenster **Private Interconnect Enforcement** (Private Verbindung erzwingen) auf jeden Verbindungstyp, und wählen Sie **public** (öffentlich), **private** (privat) oder **Do not use** (Nicht verwenden). Klicken Sie dann auf **Next** (Weiter).
  -  **ANMERKUNG:** Die Angaben der NIC, die Sie in diesem Schritt auswählen, müssen auf jedem Knoten verfügbar sein. Wenn Sie beispielsweise `eth0` als „öffentlich“ auswählen, muss jeder der anderen Knoten ebenfalls eine „öffentliche“ NIC mit dem Gerätenamen `eth0` haben.
- 11 Geben Sie im Fenster **Oracle Cluster Registry** (Oracle Cluster-Registrierung) einen vollständigen Pfad für den Speicherort von OCR auf dem Datenträger an (`/dev/raw/ocr.dbf`), und klicken Sie danach auf **Next** (Weiter).
- 12 Geben Sie im Fenster **Voting Disk** (Speicher für Statusinformationen) einen vollständigen Pfad für dessen Partition an (`/dev/raw/ocr.dbf`), und klicken Sie danach auf **Next** (Weiter).

- 13** Klicken Sie im Fenster **Summary** (Übersicht) auf **Install** (Installieren).  
Wenn die Installation abgeschlossen ist, wird der Hinweis angezeigt, dass Sie das Skript `root.sh` auf allen Knoten ausführen müssen. Das Skript `root.sh` konfiguriert dann automatisch den Cluster.
- 14** Führen Sie im X-Window-System als Benutzer `root` auf jedem Knoten das Skript `root.sh` aus, beginnend mit dem lokalen Knoten.  
Warten Sie, bis die Ausführung von `root.sh` auf einem Knoten beendet ist, bevor Sie es auf dem nächsten Knoten ausführen.
- 15** Klicken Sie im Fenster **Setup Privileges** (Setup-Rechte) auf **OK**.
- 16** Klicken Sie im Fenster **End of Installation** (Installation abgeschlossen) auf **Exit** (Beenden), und bestätigen Sie mit **Yes** (Ja).
- 17** Bestätigen Sie die Installation von CRS auf *all nodes* (alle Knoten), indem Sie den folgenden Befehl aus dem Verzeichnis `/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/bin` eingeben:  

```
olsnodes -n -v
```

  
Eine Liste der Namen aller öffentlichen Knoten im Cluster wird eingeblendet.

## Installation der Oracle Database 10g-Software

- 1** Mounten Sie als Benutzer `root` die *Oracle Database 10g*-CD.
- 2** Geben Sie als Benutzer `oracle` `/mnt/cdrom/runInstaller` ein.  
Der Oracle Universal Installer wird gestartet.
- 3** Klicken Sie im Fenster **Welcome** (Willkommen) auf **Weiter**.
- 4** Stellen Sie sicher, dass im Fenster **Specify File Locations** (Datei-Speicherort festlegen) der Zielpfad `/opt/oracle/product/10.1.0/db_1` als „Oracle home path“ festgelegt ist, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).  
 **ANMERKUNG:** Das Oracle-Heimverzeichnis muss bei diesem Schritt einen anderen Namen haben als der, den Sie während der Installation von CRS festgelegt haben. Sie können die Oracle10g Enterprise Edition mit RAC nicht in das gleiche Heimverzeichnis kopieren, dass Sie für CRS verwendet haben.
- 5** Klicken Sie im Fenster **Specify Hardware Cluster Installation Mode** (Installationsmodus für Hardware-Cluster festlegen) auf **Select All** (Alle auswählen), und klicken Sie danach auf **Next** (Weiter).
- 6** Klicken Sie im Fenster **Select Installation Type** (Installationstyp auswählen) auf **Enterprise Edition** und anschließend auf **Next** (Weiter).  
In einem neuen Fenster wird nun der Status der verschiedenen Überprüfungen angezeigt. Klicken Sie nach Abschluss der Prüfvorgänge auf **Next** (Weiter).

- 7 Klicken Sie im Fenster **Select Database Configuration** (Datenbankkonfiguration auswählen) auf **Do not create a starter database** (Keine Startdatenbank erstellen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 8 Klicken Sie im Fenster **Summary** (Übersicht) auf **Install** (Installieren).
- 9 Führen Sie auf Aufforderung auf Knoten 1 `root.sh` aus.
  - a Drücken Sie `<Enter>`, um den Standardwert für das lokale **bin** Verzeichnis zu akzeptieren.  
Der VIPCA (Virtual Internet Protocol Configuration Assistant) wird gestartet.
  - b Klicken Sie auf der ersten Seite des VIPCA auf **Next** (Weiter).
  - c Wählen Sie im Fenster **List of Available Network Interfaces** (Liste der verfügbaren Netzwerkschnittstellen) den öffentlichen NIC aus oder, falls vier NIC-Ports zur Verfügung stehen, den für die virtuelle IP-Adresse reservierten Port (siehe Öffentliche und private Netzwerke konfigurieren auf Seite 17), und klicken Sie auf **Weiter**.
 

 **ANMERKUNG:** Die Bezeichnung der öffentlichen NIC, die Sie in diesem Schritt auswählen, muss auf allen Knoten verfügbar sein. In diesem Fenster werden die auf dem ersten Knoten verfügbaren NICs angezeigt. Wenn Sie z. B. `eth0` auswählen, müssen auch alle anderen Knoten des Cluster über eine NIC mit dem Gerätenamen `eth0` verfügen.
  - d Geben Sie im Fenster **Virtual IPs for Cluster Nodes** (Virtuelle IPs für Clusterknoten) für jeden der angezeigten Knoten eine noch nicht vergebene virtuelle IP-Adresse und Subnetzmaske ein, klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).  
Die virtuelle IP-Adresse muss mit der in der Datei `/etc/hosts.equiv` angegebenen identisch, und die Subnetzmaske muss mit der öffentlichen Maske identisch sein.
  - e Klicken Sie im Fenster mit der Zusammenfassung auf **Finish** (Fertigstellen).  
Ein Statusfenster wird angezeigt.
  - f Wenn die Konfiguration abgeschlossen ist, klicken Sie auf **OK** und anschließend auf **Exit** (Beenden), um den VIPCA zu beenden.
  - g Führen Sie `root.sh` auf jedem der anderen Knoten im Cluster aus.  
Warten Sie, bis die Ausführung von `root.sh` auf einem Knoten beendet ist, bevor Sie es auf dem nächsten Knoten ausführen.
- 10 Klicken Sie im Fenster **Setup Privileges** (Setup-Rechte) auf **OK**.
- 11 Klicken Sie im Fenster **End of Installation** (Installation abgeschlossen) auf **Exit** (Beenden), und bestätigen Sie mit **Yes** (Ja).

## Konfiguration des Listeners

In diesem Abschnitt werden die Schritte zum Konfigurieren des Listeners beschrieben, der erforderlich ist, damit entfernte Clients Verbindung zu einer Datenbank aufnehmen können.

Führen Sie *auf einem der Knoten* folgende Schritte aus:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Starten Sie gegebenenfalls das X-Window-System, indem Sie wie folgt vorgehen:
  - a Geben Sie in der Befehlszeile `startx` ein.
  - b Öffnen Sie ein Terminalfenster, und geben Sie an der Eingabeaufforderung `xhost +` ein.
- 3 Geben Sie als Benutzer `oracle` an der nächsten Eingabeaufforderung `netca` ein.  
Das Fenster **Network Configuration Assistant** (Netzwerkkonfigurations-Assistent) wird angezeigt.
- 4 Wählen Sie **Cluster Configuration** (Clusterkonfiguration) aus, und klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 5 Klicken Sie auf der Seite **TOPSNodes** auf **Select All Nodes** (Alle Knoten auswählen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 6 Wählen Sie auf der Seite **Welcome** (Willkommen) die Option **Listener Configuration** (Konfiguration Listener) aus und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 7 Wählen Sie auf der Seite **Listener Configuration, Listener** (Konfiguration Listener, Listener) die Option **Add** (Hinzufügen) aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 8 Geben Sie auf der Seite **Listener Configuration, Listener Name** (Konfiguration Listener, Name des Listeners) in das Feld **Listener Name** (Name des Listeners) die Zeichenfolge `LISTENER` ein, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 9 Wählen Sie auf der Seite **Listener Configuration, Select Protocols** (Konfiguration Listener, Protokolle auswählen) die Option **TCP** aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 10 Wählen Sie auf der Seite **Listener Configuration, TCP/IP Protocol** (Konfiguration Listener, TCP/IP-Protokoll) die Option **Use the standard port number of 1521** (Standardportnummer 1521 verwenden) aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 11 Wählen Sie auf der Seite **Listener Configuration, More Listeners?** (Konfiguration Listener, Weitere Listener?) die Option **No** (Nein) aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 12 Klicken Sie auf der Seite **Listener Configuration Done** (Konfiguration Listener abgeschlossen) auf **Next** (Weiter).
- 13 Klicken Sie auf **Finish** (Fertig stellen).

## Startdatenbank erstellen

In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise zum Erstellen einer Startdatenbank mit OCFS oder ASM sowie zum Überprüfen der Startdatenbank beschrieben.

### Startdatenbank mit OCFS erstellen

- 1 Geben Sie auf *Knoten 1* als Benutzer `oracle` den Befehl `dbca - datafileDestination /u01` ein, um den DBCA (Database Configuration Assistant) zu starten.
- 2 Wählen Sie im Fenster **Welcome** (Willkommen) die Option **Oracle Real Application Cluster Database** (Oracle Real Application Cluster-Datenbank), und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 3 Klicken Sie im Fenster **Operations** (Operationen) auf **Create a Database** (Datenbank erstellen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 4 Klicken Sie im Fenster **Node Selection** (Auswahl der Knoten) auf **Select All** (Alle auswählen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 5 Klicken Sie im Fenster **Database Templates** (Datenbankvorlagen) auf **Custom Database** (Benutzerdefinierte Datenbank) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 6 Geben Sie im Fenster **Database Identification** (Datenbankidentifikation) einen **Global Database Name** (Globalen Datenbanknamen) ein, und klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 7 Klicken Sie im Fenster **Management Options** (Verwaltungsoptionen) auf **Next** (Weiter).
- 8 Klicken Sie im Fenster **Database Credentials** (Datenbank-Zugriffsrechte) auf **Use the Same Password for All Accounts** (Gleiches Passwort für alle Benutzer verwenden) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 9 Wählen Sie im Fenster **Storage Options** (Speicheroptionen) die Option **Cluster File System** (Clusterdateisystem) aus, und klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 10 Klicken Sie im Fenster **Database File Locations** (Datenbank-Speicherorte) auf **Next** (Weiter).
- 11 Klicken Sie im Fenster **Recovery Configuration** (Wiederherstellungskonfiguration) auf **Specify flash recovery area** (Flash-Wiederherstellungsort auswählen), und klicken Sie danach auf **Browse** (Durchsuchen). Wählen Sie `/u02` aus, legen Sie die Flash-Wiederherstellungsgröße fest, und klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 12 Klicken Sie im Fenster **Database Content** (Datenbankinhalt) auf **Next** (Weiter).
- 13 Klicken Sie im Fenster **Database Services** (Datenbankdienste) auf **Next** (Weiter).
- 14 Wenn der Cluster mehr als vier Knoten umfasst, ändern Sie im Fenster **Initialization Parameters** (Initialisierungsparameter) den Wert für **Shared Pool** (Gemeinsam genutzter Speicher) auf 500 MB und klicken auf **Next** (Weiter).
- 15 Klicken Sie im Fenster **Database Storage** (Datenbankspeicher) auf **Next** (Weiter).

- 16 Klicken Sie im Fenster **Creation Options** (Erstellungsoptionen) auf **Create Database** (Datenbank erstellen) und anschließend auf **Finish** (Fertigstellen).
- 17 Klicken Sie im Fenster **Confirmation** (Bestätigung) auf **OK**, um die Datenbank zu erstellen. Die Erstellung der Startdatenbank kann mehr als eine Stunde dauern.  
Nachdem die Datenbank erstellt wurde, wird das Fenster **Password Management** angezeigt.
- 18 Klicken Sie auf **Exit** (Beenden).  
Eine Meldung zeigt an, dass die Clusterdatenbank auf allen Knoten gestartet wird.
- 19 Geben Sie an der Eingabeaufforderung auf *jedem Knoten* zuerst `srvctl status database -d <database name>` ein, um festzustellen welche Datenbankinstanz auf dem jeweiligen Knoten ausgeführt wird. Fügen Sie auf jedem Knoten dem Benutzerprofil „oracle“ die Umgebungsvariable `ORACLE_SID` hinzu, indem Sie folgenden Befehl eingeben:  

```
echo "export ORACLE_SID=racdbx" >> /home/oracle/.bash_profile
source /home/oracle/.bash_profile
```

wobei `racdbx` dem Bezeichner der Datenbankinstanz auf dem Knoten entspricht.  
  
In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass Sie im DBCA „racdb“ als globalen Datenbanknamen definiert haben.

### Erstellen der Startdatenbank mit ASM

Führen Sie die folgende Schritte aus, um mit Oracle ASM eine Startdatenbank zu erstellen:

- 1 Geben Sie auf *Knoten 1* als Benutzer `oracle` den Befehl `dbca &` ein, um den DBCA (Database Configuration Assistant) zu starten.
- 2 Wählen Sie im Fenster **Welcome** (Willkommen) die Option **Oracle Real Application Cluster Database** (Oracle Real Application Cluster-Datenbank), und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 3 Klicken Sie im Fenster **Operations** (Operationen) auf **Create a Database** (Datenbank erstellen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 4 Klicken Sie im Fenster **Node Selection** (Auswahl der Knoten) auf **Select All** (Alle auswählen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 5 Klicken Sie im Fenster **Database Templates** (Datenbankvorlagen) auf **Custom Database** (Benutzerdefinierte Datenbank) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 6 Geben Sie im Fenster **Database Identification** (Datenbankidentifikation) einen **Global Database Name** (Globalen Datenbanknamen) ein, und klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 7 Klicken Sie im Fenster **Management Options** (Verwaltungsoptionen) auf **Next** (Weiter).
- 8 Klicken Sie im Fenster **Database Credentials** (Datenbank-Zugriffsrechte) auf **Use the Same Password for All Accounts** (Gleiches Passwort für alle Benutzer verwenden) und anschließend auf **Next** (Weiter).

- 9 Wählen Sie im Fenster **Storage Options** (Speicheroptionen) die Option **ASM** aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 10 Geben Sie im Fenster **ASM Credentials** (ASM-Zugriffsrechte) das Kennwort für den Benutzer **SYS** ein, klicken Sie auf **Create server parameter file** (Server-Parameterdatei erstellen), wechseln Sie zu **/dev/raw/spfile+ASM.ora**, und klicken Sie dann auf **Weiter**.
- 11 Wenn eine Meldung anzeigt, dass die ASM-Instanz vom DBCA erstellt und gestartet werden kann, klicken Sie auf **OK**.
- 12 Klicken Sie unter **Available Disk Groups** (Verfügbare Datenträgergruppen) auf **Create New** (Neu erstellen).
- 13 Geben Sie im Fenster **Disk Group** (Datenträgergruppe) die Informationen für die Datenbankdateien ein, und klicken Sie auf **OK**.

Geben Sie einen Namen für die neue Datenträgergruppe ein (z. B. „databaseDG“), wählen Sie „external redundancy“ (externe Redundanz) aus, und wählen Sie die Datenträger aus, die in der Gruppe zusammengefasst werden sollen (z. B. „/dev/raw/ASM1“).

Eine Meldung zeigt an, dass die Datenträgergruppe jetzt erstellt wird.

- 14 Klicken Sie unter **Available Disk Groups** (Verfügbare Datenträgergruppen) auf **Create New** (Neu erstellen).
  - 15 Geben Sie im Fenster **Disk Group** (Datenträgergruppe) die Informationen für die Flashback-Wiederherstellungs-Dateien ein, und klicken Sie auf **OK**.
- Geben Sie einen Namen für die neue Datenträgergruppe ein (z. B. „flashbackDG“), wählen Sie „external redundancy“ (externe Redundanz) aus, und wählen Sie die Datenträger aus, die in der Gruppe zusammengefasst werden sollen (z. B. „/dev/raw/ASM2“).

Eine Meldung zeigt an, dass die Datenträgergruppe jetzt erstellt wird.

- 16 Wählen Sie im Fenster **Select disk groups to be used as storage** (Als Datenträger zu verwendende Datenträgergruppe auswählen) die Datenträgergruppe (z. B. „databaseDG“) aus, die Sie als Speicher für die Datenbank verwenden wollen, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 17 Aktivieren Sie im Fenster **Select File Locations** (Dateispeicherorte wählen) das Kontrollkästchen **Use Common Location for All Database Files** (Gemeinsamen Speicherort für alle Datenbankdateien verwenden), und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 18 Klicken Sie im Fenster **Recovery Configuration** (Wiederherstellungskonfiguration) auf **Browse** (Durchsuchen), und wählen Sie die Flashback-Gruppe aus, die Sie in Schritt 15 erstellt haben (z. B. **flashbackDG**). Klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 19 Klicken Sie im Fenster **Database Content** (Datenbankinhalt) auf **Next** (Weiter).
- 20 Klicken Sie im Fenster **Database Services** (Datenbankdienste) auf **Next** (Weiter).

- 21** Wenn Ihr Cluster acht Knoten umfasst, ändern Sie im Fenster **Initialization Parameters** (Initialisierungsparameter) den Wert für **Shared Pool** (Freigegebener Speicher) auf 500 MB und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 22** Klicken Sie im Fenster **Database Storage** (Datenbankspeicher) auf **Next** (Weiter).
- 23** Klicken Sie im Fenster **Creation Options** (Erstellungsoptionen) auf **Create Database** (Datenbank erstellen) und anschließend auf **Finish** (Fertigstellen).
- 24** Klicken Sie im Fenster **Confirmation** (Bestätigung) auf **OK**, um die Datenbank zu erstellen. Die Erstellung der Startdatenbank kann mehr als eine Stunde dauern. Nachdem die Datenbank erstellt wurde, wird das Fenster **Password Management** angezeigt.
- 25** Klicken Sie auf **Exit** (Beenden). Eine Meldung zeigt an, dass die Clusterdatenbank auf allen Knoten gestartet wird.
- 26** Geben Sie an der Eingabeaufforderung auf *jedem Knoten* zuerst `srvctl status database -d <database name>` ein, um festzustellen welche Datenbankinstanz auf dem jeweiligen Knoten ausgeführt wird. Fügen Sie auf jedem Knoten dem Benutzerprofil „oracle“ die Umgebungsvariable `ORACLE_SID` hinzu, indem Sie folgenden Befehl eingeben:
- ```
echo "export ORACLE_SID=racdbx" >> /home/oracle/.bash_profile
source /home/oracle/.bash_profile
```
- wobei `racdbx` dem Bezeichner der Datenbankinstanz auf dem Knoten entspricht. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass Sie im DBCA „racdb“ als globalen Datenbanknamen definiert haben.
- 27** Geben Sie auf *einem Knoten* an der Eingabeaufforderung `srvctl status database -d dbname` ein, wobei `dbname` der globale Bezeichner ist, den Sie im DBCA für die Datenbank definiert haben. Wenn die Datenbankinstanzen aktiv sind, wird auf dem Bildschirm eine Bestätigung angezeigt. Falls die Datenbankinstanzen noch *nicht gestartet* sind, geben Sie in der Befehlszeile `srvctl start database -d dbname` ein, wobei `dbname` der Name des globalen Identifikators ist, den Sie im DBCA für die Datenbank definiert haben.

### Private Netzwerkschnittstelle überprüfen

Nachdem Sie den DBCA ausgeführt haben, wird der Cluster unter Umständen die öffentliche Netzwerkschnittstelle und nicht die private Netzwerkschnittstelle verwenden. In diesem Fall wird im Oracle-Alarmprotokoll eine „unknown interface type“-Warnung (Unbekannter Schnittstellentyp) ausgegeben. Möglicherweise ist auch die Leistung des Systems beeinträchtigt. Um den Netzwerkverkehr des Clusters auf die private Netzwerkschnittstelle umzuleiten, führen Sie auf *einem Knoten* folgende Schritte aus:

- 1 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 2 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `sqlplus "/ as sysdba"` ein.  
Die `SQL>`-Eingabeaufforderung wird angezeigt.
- 3 Geben Sie an der `SQL>`-Eingabeaufforderung folgenden Befehl ein:
 

```
alter system set cluster_interconnects='
<Private IP-Adresse Knoten1>' scope=spfile sid='<SID1>'
alter system set cluster_interconnects='
<Private IP-Adresse Knoten2>' scope=spfile sid='<SID2>'
```

Geben Sie diese Befehle für jeden weiteren Knoten im Cluster ein.
- 4 Starten Sie die Datenbank auf allen Knoten neu, indem Sie folgende Befehle ausführen:
 

```
srvctl stop database -d <dbname>
srvctl start database -d <dbname>
```
- 5 Öffnen Sie die Protokolldatei `/opt/oracle/admin/<dbname>/bdump/alert_<SID>.log`, und stellen Sie sicher, dass für alle Instanzen ausschließlich die IP-Adressen der privaten Netzwerkschnittstelle verwendet werden.

### Festlegen des oracle-Benutzerkennworts

Dell empfiehlt nachdrücklich, ein Kennwort für den Benutzer `oracle` einzurichten, um das System zu schützen. Gehen Sie wie folgt vor, um das `oracle`-Kennwort festzulegen:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `passwd oracle` ein. Befolgen Sie zum Erstellen des `oracle`-Kennworts die Anweisungen auf dem Bildschirm.

## Konfigurieren und Einrichten von Oracle-Datenbank 10g (Einzelknoten)

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Erstkonfiguration des Systems bzw. zur Konfiguration nach einer Neuinstallation der Linux-Software, wie unter Red Hat Enterprise Linux installieren und konfigurieren auf Seite 10 beschrieben.

## Konfiguration des öffentlichen Netzwerks

Stellen Sie sicher, dass das öffentliche Netzwerk funktioniert und dem System eine IP-Adresse und ein Hostname zugewiesen sind.

## Installation von Oracle-Datenbank 10g

Führen Sie folgende Schritte aus, um Oracle 10g (Version 10.1.0) zu installieren:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Um den Ablauf der Installation zu beschleunigen, können Sie die *Oracle Database 10g*-Installations-CDs auf ein Festplattenlaufwerk kopieren.  
Erstellen Sie das Verzeichnis `/oracle_cd`, und kopieren Sie den Inhalt der CD in dieses Verzeichnis.
- 3 Starten Sie das X Window-System, indem Sie an der Eingabeaufforderung `startx` eingeben.
- 4 Öffnen Sie ein Terminalfenster, und geben Sie an der Eingabeaufforderung `xhost +` ein.
- 5 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 6 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `/oracle_cd/runInstaller` ein.  
Der Oracle Universal Installer wird gestartet.
- 7 Klicken Sie im Fenster **Welcome** auf **Next** (Weiter).
- 8 Stellen Sie sicher, dass im Fenster **Specify File Locations** (Datei-Speicherort festlegen) der Zielpfad `/opt/oracle/product/10.1.0/db_1` als „Oracle home path“ festgelegt ist, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 9 Klicken Sie im Fenster **Select a Product to Install** (Zu installierendes Produkt wählen) auf **Oracle Database 10g 10.1.0.1.0** und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 10 Klicken Sie im Fenster **Select Installation Type** (Installationstyp auswählen) auf **Enterprise Edition** und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 11 Klicken Sie im Fenster **Select Database Configuration** (Datenbankkonfiguration auswählen) auf **Do not create a starter database** (Keine Startdatenbank erstellen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 12 Klicken Sie im Fenster **Summary** (Übersicht) auf **Install** (Installieren).
- 13 Führen Sie auf Aufforderung `root.sh` aus.  
Kurzzeitig wird ein Statusfenster angezeigt. Anschließend wird **End of Installation** (Installation abgeschlossen) angezeigt.
- 14 Klicken Sie auf **Exit** (Beenden), und bestätigen Sie mit **Yes** (Ja).

## Listener konfigurieren

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Falls das X Window-System noch nicht ausgeführt wird: Geben Sie an der Eingabeaufforderung `startx` ein.
- 3 Öffnen Sie ein Terminalfenster, und geben Sie an der Eingabeaufforderung `xhost +` ein.
- 4 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 5 Geben Sie `netca` ein.  
Der Oracle Net Configuration Assistant wird geöffnet.
- 6 Behalten Sie in allen Fenstern die Standardeinstellungen bei, und klicken Sie jeweils auf **Next** (Weiter), um die Konfiguration des Listeners abzuschließen.

## Datenbankspeicher konfigurieren

Wenn Sie über zusätzlichen Speicher verfügen, führen Sie folgende Schritte aus:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Geben Sie `cd /opt/oracle` ein.
- 3 Geben Sie `mkdir oradata` ein.
- 4 Erstellen Sie mit dem Dienstprogramm `fdisk` eine Partition, auf der Sie die Datenbankdateien speichern möchten (z. B. `sdb1`, wenn Ihr Speichergerät `sdb` ist).
- 5 Überprüfen Sie die neue Partition, indem Sie `cat /proc/partitions` eingeben.  
Falls die neue Partition nicht angezeigt wird, geben Sie `sfdisk -R /dev/sdb` ein.
- 6 Geben Sie `mke2fs -j /dev/sdb1` ein.
- 7 Fügen Sie der Datei `/etc/fstab` einen Eintrag für das neue Dateisystem hinzu.
- 8 Geben Sie `mount /dev/sdb1 /opt/oracle/oradata` ein.
- 9 Geben Sie `chown oracle.dba oradata` ein.

## Startdatenbank erstellen

Führen Sie folgende Schritte aus, um mit dem Oracle Datenbank-Konfigurationsassistenten (DBCA) eine Startdatenbank zu erstellen:

- 1 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 2 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `dbca` ein.
- 3 Klicken Sie im Fenster **Welcome** auf **Next** (Weiter).
- 4 Klicken Sie im Fenster **Operations** (Operationen) auf **Create a Database** (Datenbank erstellen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 5 Klicken Sie im Fenster **Database Templates** (Datenbankvorlagen) auf **Custom Database** (Benutzerdefinierte Datenbank) und anschließend auf **Next** (Weiter).

- 6 Geben Sie im Fenster **Database Identification** (Datenbankidentifikation) in den Feldern **Global Database Name** (Globaler Datenbankname) und **SID Prefix** (SID-Präfix) einen Namen für die zu erstellende Datenbank ein. Klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 7 Klicken Sie im Fenster **Management Options** (Verwaltungsoptionen) auf **Next** (Weiter).
- 8 Geben Sie im Fenster **Database Credentials** (Datenbank-Zugriffsrechte) die benötigten Passwortinformationen ein, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 9 Wählen Sie im Fenster **Storage Options** (Speicheroptionen) die Option **File System** (Dateisystem) aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 10 Klicken Sie im Fenster **Database File Locations** (Datenbank-Speicherorte) auf **Next** (Weiter).
- 11 Klicken Sie im Fenster **Recovery Configuration** (Wiederherstellungsoptionen) auf **Next** (Weiter).
- 12 Klicken Sie im Fenster **Database Content** (Datenbankinhalt) auf **Next** (Weiter).
- 13 Klicken Sie im Fenster **Initialization Parameters** (Initialisierungsparameter) auf **Next** (Weiter).
- 14 Klicken Sie im Fenster **Database Storage** (Datenbankspeicher) auf **Next** (Weiter).
- 15 Aktivieren Sie im Fenster **Creation Options** (Erstellungsoptionen) das Kontrollkästchen **Create Database** (Datenbank erstellen), und klicken Sie anschließend auf **Finish** (Fertigstellen).
- 16 Klicken Sie im Fenster **Confirmation** (Bestätigung) auf **OK**, um die Datenbank zu erstellen. Die Erstellung der Startdatenbank kann mehr als eine Stunde dauern.  
Nachdem die Datenbank erstellt wurde, wird das Fenster **Password Management** angezeigt.
- 17 Klicken Sie auf **Exit** (Beenden).
- 18 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `export ORACLE_SID=dbname` ein, wobei *dbname* der globale Bezeichner ist, den Sie im DBCA für die Datenbank definiert haben.
- 19 Überprüfen Sie, ob die Datenbank richtig ausgeführt wird, indem Sie folgende Schritte durchführen:
  - a Geben Sie an der Eingabeaufforderung `sqlplus "/ as sysdba"` ein. Die `SQL>`-Eingabeaufforderung wird angezeigt.
  - b Geben Sie an der `SQL>`-Eingabeaufforderung folgende Abfrage ein:  

```
SELECT * FROM v$instance;
```
  - c Wenn die Datenbank nicht gestartet ist, und eine Fehlermeldung angezeigt wird, geben Sie an der `SQL>`-Eingabeaufforderung `startup` ein, um die Datenbankinstanz auf dem Knoten zu starten.

## Festlegen des oracle-Benutzerkennworts

Dell empfiehlt nachdrücklich, ein Kennwort für den Benutzer `oracle` einzurichten, um das System zu schützen. Gehen Sie wie folgt vor, um das oracle-Kennwort festzulegen:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `passwd oracle` ein. Befolgen Sie zum Erstellen des oracle-Kennworts die Anweisungen auf dem Bildschirm.

## Knoten hinzufügen und entfernen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Knoten zu einem Cluster hinzugefügt bzw. aus einem Cluster entfernt werden. Zum Hinzufügen eines Knotens muss dieser zum Netzwerk-Layer hinzugefügt werden und das gemeinsame Speichersystem entsprechend konfiguriert werden. Anschließend muss der neue Knoten in die Clusterware-, Datenbank- und Datenbankinstanz-Layer eingebunden werden. Um einen Knoten zu entfernen, wird derselbe Vorgang in umgedrehter Reihenfolge ausgeführt. Der Knoten wird zuerst aus der Datenbankinstanz-, danach aus der Datenbank- und zuletzt aus der Clusterware-Layer entfernt.

Weitere Informationen zum Hinzufügen eines Knotens zu einem bestehenden Cluster finden Sie im Dokument *Oracle Real Application Clusters 10g Administration*.

### Hinzufügen eines neuen Knotens zur Netzwerk-Layer

Bereiten Sie den neuen Knoten vor, in dem Sie die unter „Red Hat Enterprise Linux installieren und konfigurieren auf Seite 10“ beschriebenen Schritte ausführen. Führen Sie danach die im Abschnitt „Netzwerk und Speicher für Oracle RAC 10g konfigurieren auf Seite 17“ unter „Öffentliche und private Netzwerke konfigurieren auf Seite 17“ und „Speicherkonfiguration überprüfen auf Seite 21“ beschriebenen Schritte aus.

### Konfiguration des gemeinsamen Speichers auf dem neuen Knoten

Legen Sie für die Knoten, die Sie zur bereits vorhandenen RAC-Datenbank hinzufügen wollen, den gleichen Speicherort fest wie für die bereits vorhandenen Knoten. In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise sowohl für ASM als auch OCFS erläutert.

## Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit ASM

Wenn Sie ASM verwenden, sollten die neuen Knoten die gleichen Zugriffsrechte für den ASM-Datenträger erhalten, wie die bereits vorhandenen Knoten.

Führen Sie folgenden Schritte aus, um ASM-Datenträger zu konfigurieren:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Falls die bereits vorhandenen Knoten mit Ursprungsgeräten für CRS konfiguriert wurden, gehen Sie wie folgt vor:
  - a Zum Ändern der Raw-Device-Namen und zur damit diese identifiziert werden können, geben Sie folgende Befehle ein:

```
mv /dev/raw/raw1 /dev/raw/votingdisk
mv /dev/raw/raw2 /dev/raw/ocr.dbf
mv /dev/raw/raw3 /dev/raw/spfile+ASM.ora
```

- b Um den Benutzer „oracle“ als Besitzer des Clusterspeichers und des Speichers für Statusinformationen festzulegen, geben Sie folgende Befehle ein:

```
chown oracle.dbf /dev/raw/votingdisk
chown oracle.dbf /dev/raw/ocr.dbf
chown oracle.dbf /dev/raw/spfile+ASM.ora
```

- 3 Um die Namen der Raw-Devices mit den auf bereits vorhandenen Knoten konfigurierten Namen abzugleichen, geben Sie folgende Befehle ein:

```
mv /dev/raw/raw4 /dev/raw/ASM1
mv /dev/raw/raw5 /dev/raw/ASM2
```

- 4 Um den Benutzer „oracle“ als Besitzer des Clusterspeichers und des Speichers für Statusinformationen festzulegen, geben Sie folgende Befehle ein:

```
chown oracle.dbf /dev/raw/ASM1
chown oracle.dbf /dev/raw/ASM2
```

- 5 Kopieren Sie `/etc/sysconfig/rawdevices` von einem der vorhandenen Knoten im Cluster an die gleiche Stelle auf dem neuen Knoten.
- 6 Geben Sie `chown oracle.dbf /dev/raw/ASM*` ein.
- 7 Geben Sie `service rawdevices restart` ein.

## Gemeinsamen Speicher mit OCFS konfigurieren

Falls Sie ein Oracle Cluster-Dateisystem mit CRS, Quorum oder Datenbankdateien verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass die neuen Knoten genau wie die bereits vorhandenen Knoten auf das Cluster-Dateisystem zugreifen können.

- 1 Fügen Sie der Konfigurationsdatei `/etc/fstab` auf dem neuen Knoten den gleichen Eintrag für das OCFS-Dateisystem hinzu, wie bereits auf den anderen Knoten des Clusters vorhanden.

Zum Beispiel:

```
/dev/emcpowera1 /u01 ocfs _netdev 0 0
/dev/emcpowerb1 /u02 ocfs _netdev 0 0
/dev/emcpowerc1 /u03 ocfs _netdev 0 0
```

- 2 Erstellen Sie auf dem neuen Knoten die gleichen OCFS-Mountpoints wie auf den bisher vorhandenen Knoten (z. B. `/u01`, `/u02` und `/u03`).
- 3 Führen Sie folgende Schritte aus, um mit Hilfe des Programms „ocfstool“ die OCFS-Konfigurationsdatei `/etc/ocfs.conf` zu generieren.
  - a Falls das X Window-System noch nicht ausgeführt wird: Geben Sie an der Eingabeaufforderung `startx` ein.
  - b Geben Sie an der Eingabeaufforderung `ocfstool` ein.
  - c Klicken Sie im Menü auf **Tools** (Werkzeuge) und danach auf **Generate Config** (Konfiguration erzeugen).
  - d Geben Sie die private IP-Adresse und den privaten Hostnamen des Knotens ein, und klicken Sie auf **OK**.
  - e Klicken Sie auf **Exit** (Beenden).
- 4 Geben Sie die folgenden Befehle ein, um das OCFS-Modul zu laden und alle Datenträger, die in der Datei `/etc/fstab` aufgelistet sind, zu mounten:

```
/sbin/load_ocfs
mount -a -t ocfs
```

## Hinzufügen eines neuen Knotens zur Clusterware-Layer

- 1 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 2 Geben Sie auf einem der bereits vorhandenen Knoten vom Verzeichnis `/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/oui/bin` aus den Befehl `addNode.sh` ein.  
Der Oracle Universal Installer wird gestartet.
- 3 Klicken Sie im Fenster **Welcome** auf **Next** (Weiter).
- 4 Geben Sie im Fenster **Specify Cluster Nodes for Node Addition** (Hinzuzufügende Clusterknoten festlegen) die öffentlichen und privaten Knotennamen für den neuen Knoten ein, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).  
Wenn alle Netzwerk- und Speichertests erfolgreich beendet wurden, wird das Fenster **Node Addition Summary** (Knoten hinzufügen: Zusammenfassung) angezeigt.
- 5 Klicken Sie auf **Next** (Weiter).  
Im Fenster **Cluster Node Addition Progress** (Knoten hinzufügen: Status) wird der Fortschritt während des Hinzufügens des Knotens angezeigt.
- 6 Wenn Sie dazu aufgefordert werden, führen Sie `rootaddnode.sh` auf dem lokalen Knoten aus.  
Wenn `rootaddnode.sh` beendet ist, klicken Sie auf **OK**.
- 7 Wenn Sie dazu aufgefordert werden, führen Sie `root.sh` auf dem neuen Knoten aus.  
Wenn `root.sh` beendet ist, klicken Sie auf **OK**.
- 8 Klicken Sie im Fenster **End of Cluster Node Addition** (Knoten hinzufügen abgeschlossen) auf **Exit**.
- 9 Geben Sie auf einem der bereits vorhandenen Knoten vom Verzeichnis `/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/oui/bin` aus z. B. folgenden Befehl ein:  

```
racgons add_config node1-pub:4948 node2-pub:4948  
node3-pub:4948
```

  
In diesem Beispiel wird `node3` zu einem Cluster mit zwei bereits vorhandenen Knoten hinzugefügt.

## Hinzufügen eines neuen Knotens zur Datenbank-Layer

- 1 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 2 Geben Sie auf einem der bereits vorhandenen Knoten vom Verzeichnis `/opt/oracle/product/10.1.0/db_1/oui/bin` aus den Befehl `addNode.sh` ein.  
Der Oracle Universal Installer wird gestartet.
- 3 Klicken Sie im Fenster **Welcome** auf **Next** (Weiter).
- 4 Wählen Sie im Fenster **Specify Cluster Nodes for Node Addition** (Hinzuzufügende Clusterknoten auswählen) den neuen Knoten aus, und klicken Sie danach auf **Next** (Weiter).  
Wenn alle Tests erfolgreich beendet wurden, wird das Fenster **Node Addition Summary** (Knoten hinzufügen: Zusammenfassung) angezeigt.
- 5 Klicken Sie auf **Next** (Weiter).  
Im Fenster **Cluster Node Addition Progress** (Knoten hinzufügen: Status) wird der Fortschritt während des Hinzufügens des Knotens angezeigt.
- 6 Wenn Sie dazu aufgefordert werden, führen Sie `root.sh` auf dem neuen Knoten aus.  
Wenn `root.sh` beendet ist, klicken Sie auf **OK**.
- 7 Klicken Sie im Fenster **End of Cluster Node Addition** (Knoten hinzufügen abgeschlossen) auf **Exit**.
- 8 Geben Sie auf einem der bereits vorhandenen Knoten vom Verzeichnis `/opt/oracle/product/10.1.0/db_1/oui/bin` aus z. B. folgenden Befehl ein:  
`vipca -nodelist node1-pub,node2-pub,node3-pub`  
In diesem Beispiel wird `node3` zu einem Cluster mit zwei bereits vorhandenen Knoten hinzugefügt.  
Der VIPCA (Virtual Internet Protocol Configuration Assistant) wird gestartet.
  - a Klicken Sie auf der ersten Seite des VIPCA auf **Next** (Weiter).
  - b Wählen Sie im Fenster **List of Available Network Interfaces** (Verfügbare Netzwerkschnittstellen) die öffentliche NIC aus, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).

 **ANMERKUNG:** Die Bezeichnung der öffentlichen NIC, die Sie in diesem Schritt auswählen, muss auf allen Knoten verfügbar sein. In diesem Fenster werden die auf dem ersten Knoten verfügbaren NICs angezeigt. Wenn Sie z. B. `eth0` auswählen, müssen auch alle anderen Knoten des Cluster über eine NIC mit dem Gerätenamen `eth0` verfügen.

  - c Geben Sie im Fenster **IP Address** (IP-Adresse) eine unbenutzte öffentliche IP-Adresse und eine Subnetzmaske für den neuen Knoten ein, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
  - d Klicken Sie im Fenster mit der Zusammenfassung auf **Finish** (Fertigstellen).  
Ein Statusfenster wird angezeigt.
  - e Wenn die Konfiguration abgeschlossen ist, klicken Sie auf **OK** und anschließend auf **Exit** (Beenden), um den VIPCA zu beenden.

## Hinzufügen eines neuen Knotens zur Datenbankinstanz-Layer

- 1 Geben Sie auf *Knoten 1* als Benutzer `oracle` den Befehl `dbca &` ein, um den DBCA (Database Configuration Assistant) zu starten.
- 2 Klicken Sie im Fenster **Welcome** auf **Next** (Weiter).
- 3 Klicken Sie im Fenster **Oracle Real Application Cluster Database** auf **Next** (Weiter).
- 4 Klicken Sie im Fenster **Operations** (Operationen) auf **Instance Management** (Datenbankinstanzen verwalten) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 5 Klicken Sie im Fenster **Instance Management** (Datenbankinstanzen verwalten) auf **Add Instance** (Instanz hinzufügen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 6 Wählen Sie im Fenster **List of Cluster Databases** (Liste der Clusterdatenbanken) die bereits vorhandene Datenbank aus.

Wenn Ihr Benutzername nicht über das Betriebssystem authentifiziert ist, fordert DBCA Sie zur Eingabe eines Benutzernamens und eines Passworts für einen Datenbankbenutzer mit SYSDBA-Rechten auf.

- 7 Geben Sie den Benutzernamen `sys` und das Passwort ein, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).  
Das Fenster **List of Cluster Database Instances** (Liste der Cluster-Datenbankinstanzen) wird eingeblendet. Hier sind die Instanzen angezeigt, die mit der von Ihnen ausgewählten RAC-Datenbank verbunden sind, sowie der Status jeder Instanz.
- 8 Klicken Sie auf **Next** (Weiter).
- 9 Geben Sie im oberen Teil des Fensters **Adding an Instance** (Instanz hinzufügen) den Namen der Instanz ein, wählen Sie den Namen des neuen Knotens, und klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).
- 10 Klicken Sie im Fenster **Services** (Dienste) auf **Next** (Weiter).
- 11 Klicken Sie im Fenster **Instance Storage** (Instanzspeicher) auf **Finish** (Fertigstellen).
- 12 Klicken Sie im Fenster **Summary** (Zusammenfassung) auf **OK**, um die Datenbankinstanz hinzuzufügen.  
Es wird ein Statusbalken angezeigt. Danach werden Sie gefragt, ob Sie einen weiteren Vorgang ausführen möchten.
- 13 Klicken Sie zum Beenden des DBCA auf **No** (Nein).
- 14 Geben Sie auf einem beliebigen Knoten den Befehl `srvctl status database -d <Name der Datenbank>` ein, um festzustellen, ob die Instanz korrekt hinzugefügt wurde.

## Überprüfen der privaten Netzwerkschnittstelle

Nachdem Sie den DBCA ausgeführt haben, wird der Cluster unter Umständen die öffentliche Netzwerkschnittstelle und nicht die private Netzwerkschnittstelle verwenden. In diesem Fall wird im Oracle-Alarmprotokoll eine „unknown interface type“-Warnung (Unbekannter Schnittstellentyp) ausgegeben. Möglicherweise ist auch die Leistung des Systems beeinträchtigt. Um den Netzwerkverkehr des Clusters auf die private Netzwerkschnittstelle umzuleiten, führen Sie auf *einem Knoten* folgende Schritte aus:

- 1 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 2 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `sqlplus "/ as sysdba"` ein.  
Die `SQL>`-Eingabeaufforderung wird angezeigt.
- 3 Geben Sie an der `SQL>`-Eingabeaufforderung folgenden Befehl ein:

```
alter system set cluster_interconnects='
<Private IP-Adresse Knoten1>' scope=spfile sid='<SID1>'
alter system set cluster_interconnects='
<Private IP-Adresse Knoten2>' scope=spfile sid='<SID2>'
```

Geben Sie diese Befehle für jeden weiteren Knoten im Cluster ein.

- 4 Starten Sie die Datenbank auf allen Knoten neu, indem Sie folgende Befehle ausführen:
 

```
srvctl stop database -d <dbname>
srvctl start database -d <dbname>
```
- 5 Öffnen Sie die Protokolldatei `/opt/oracle/admin/<dbname>/bdump/alert_<SID>.log`, und stellen Sie sicher, dass für alle Instanzen ausschließlich die IP-Adressen der privaten Netzwerkschnittstelle verwendet werden.

## Entfernen eines Knotens aus dem Cluster

### Entfernen eines Knotens aus der Datenbankinstanz-Layer

- 1 Melden Sie sich als Benutzer `oracle` an.
- 2 Geben Sie an Knoten `1 dbca` ein.
- 3 Klicken Sie im Fenster **Welcome** (Willkommen) auf **Next** (Weiter).
- 4 Klicken Sie im Fenster **Operations** (Operationen) auf **Instance Management** (Datenbankinstanzen verwalten) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 5 Klicken Sie im Fenster **Instance Management** (Datenbankinstanzen verwalten) auf **Delete Instance** (Instanz entfernen) und anschließend auf **Next** (Weiter).
- 6 Klicken Sie im Fenster **List of Cluster Databases** (Liste der Clusterdatenbanken) auf eine RAC-Datenbank, aus der Sie eine Instanz entfernen wollen.

Wenn Ihr Benutzername nicht über das Betriebssystem authentifiziert ist, fordert DBCA Sie zur Eingabe eines Benutzernamens und eines Passworts für einen Datenbankbenutzer mit SYSDBA-Rechten auf.

- 7 Geben Sie den Benutzernamen `sys` und das Passwort ein, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).

Das Fenster **List of Cluster Database Instances** (Liste der Cluster-Datenbankinstanzen) wird eingeblendet. Hier sind die Instanzen angezeigt, die mit der von Ihnen ausgewählten RAC-Datenbank verbunden sind, sowie der Status jeder Instanz.

- 8 Wählen Sie die zu löschende Instanz aus, und klicken Sie auf **Finish** (Beenden).

Die lokale Instanz, von der aus Sie den DBCA ausführen, können Sie nicht löschen. Wenn Sie die lokale Instanz auswählen, wird vom DBCA eine **Fehlermeldung** angezeigt. Klicken Sie in diesem Fall auf **OK**, wählen Sie eine andere Instanz aus, und klicken Sie auf **Finish** (Beenden).

Falls dieser Instanz Dienste zugewiesen sind, wird das Fenster **DBCA Services Management** (DBCA-Dienste Verwaltung) angezeigt. In diesem Fenster können Sie anderen Instanzen der Clusterdatenbank Dienste zuweisen.

- 9 Überprüfen Sie die Angaben zum Löschen der Instanz, und klicken Sie auf **OK**.

Der DBCA entfernt die Instanz und die dazugehörige Oracle Net-Konfiguration. Dieser Vorgang wird durch einen Fortschrittsbalken visualisiert. Nach Abschluss des Vorgangs werden Sie in einem Dialogfeld gefragt, ob Sie einen weiteren Vorgang ausführen möchten.

- 10 Klicken Sie zum Beenden auf **No** (Nein).

- 11 Geben Sie `srvctl config database -d <Datenbank-Name>` ein, um zu überprüfen, ob der Knoten entfernt wurde.

### Entfernen eines Knotens aus der Datenbank-Layer

- 1 Melden Sie sich am zu löschenden Knoten als Benutzer `oracle` an.
- 2 Geben Sie den folgenden Befehl ein, und verwenden Sie dabei den öffentlichen Namen des zu löschenden Knotens:  
(zum Beispiel `node3-pub`):  

```
srvctl stop nodeapps -n node3-pub
```
- 3 Melden Sie sich am zu löschenden Knoten als Benutzer `root` an.
- 4 Geben Sie den folgenden Befehl ein, und verwenden Sie dabei den öffentlichen Namen des zu löschenden Knotens:  
(zum Beispiel `node3-pub`):  

```
/opt/oracle/product/10.1.0/db_1/install/rootdeletenode.sh  
node3-pub
```

Die CRS-Anwendungen des Knotens wurden entfernt. Ignorieren Sie alle Warnhinweise.
- 5 Geben Sie folgenden Befehl ein, wenn Sie die Oracle-Datenbanksoftware entfernen möchten:  

```
rm -rf /opt/oracle/product/10.1.0/db_1/*.
```

### Entfernen eines Knotens aus der Clusterware-Layer

- 1 Deaktivieren Sie CRS auf dem zu entfernenden Knoten, indem Sie als Benutzer `root` den folgenden Befehl eingeben:  

```
/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/install/rootdelete.sh  
remote nosharedvar
```
- 2 Geben Sie auf allen verbleibenden Knoten als Benutzer `root` folgenden Befehl ein:  

```
/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/install/rootdeletenode.sh  
<Öffentlicher Name des Knotens>, <Knotennummer>
```

Geben Sie folgenden Befehl ein, um die Knotennummer eines beliebigen Knotens festzustellen:  

```
/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/bin/olsnodes -n
```
- 3 Geben Sie folgenden Befehl ein, wenn Sie die Oracle CRS-Software von dem zu entfernenden Knoten löschen möchten:  

```
rm -rf /opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/*
```
- 4 Um sicherzustellen, dass der Knoten nicht mehr Teil des Clusters ist, geben Sie den Befehl `olsnodes -n` ein.

## Neuinstallation der Software

- ➡ **HINWEIS:** Bei der Neuinstallation der Software werden sämtliche Daten von den Festplatten gelöscht.
- ➡ **HINWEIS:** Sie müssen alle externen Speicher vom System trennen, *bevor* Sie die Software neu installieren.
- ➡ **HINWEIS:** Dell empfiehlt, regelmäßige Sicherungen Ihrer Datenbank und der einzelnen Knoten durchzuführen, damit Sie keine wertvollen Daten verlieren. Sie sollten die Software nur als letzten Ausweg neu installieren.

Bei der Software-Installation mit der *Deployment*-CD wurde auf der Festplatte eine Neueinrichtungs-Partition erstellt, auf der alle auf dem System installierten Software-Images gespeichert sind. Die Neueinrichtungs-Partition ermöglicht eine schnelle Neueinrichtung der Oracle-Software.

Wenn Sie die Software auf diese Weise neu installieren, müssen Sie das System auf die Neueinrichtungs-Partition booten. Wenn das System von dieser Partition startet, wird das Betriebssystem Red Hat Linux automatisch neu installiert.

Um die Software auf diese Weise neu zu installieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Trennen Sie den externen Speicher vom System.
- 2 Melden Sie sich als `root` bei dem System an, auf dem Sie die Software neu installieren möchten.
- 3 Geben Sie an der Eingabeaufforderung `fdisk /dev/sda` ein.
- 4 Wenn Sie im Programm `fdisk` zur Eingabe eines Befehls aufgefordert werden, geben Sie `a` ein.
- 5 Wenn Sie nach einer Partitionsnummer gefragt werden, geben Sie `2` ein.
- 6 Wenn Sie zur Eingabe eines Befehls aufgefordert werden, geben Sie erneut `a` ein.
- 7 Wenn Sie nach einer weiteren Partitionsnummer gefragt werden, geben Sie `3` ein.
- 8 Wenn Sie zur Eingabe eines Befehls aufgefordert werden, geben Sie `d` ein.
- 9 Wenn Sie nach einer Partitionsnummer gefragt werden, geben Sie `4` ein.
- 10 Wenn Sie zur Eingabe eines Befehls aufgefordert werden, geben Sie erneut `d` ein.
- 11 Wenn Sie nach einer Partitionsnummer gefragt werden, geben Sie `3` ein.
- 12 Wenn Sie zur Eingabe eines Befehls aufgefordert werden, geben Sie `p` ein, um die Partitionen aufzulisten.  
Nur die Partition `/dev/sda2` ist vorhanden und mit einem Sternchen gekennzeichnet.
- 13 Wenn erneut ein Befehl angefordert wird, geben Sie `w` ein.
- 14 Wenn die Befehlszeile von Linux erscheint, starten Sie Ihr System neu.

Die Neuinstallation wird automatisch abgeschlossen. Das Linux-Betriebssystem wird neu gestartet und zeigt einen Anmelde-Prompt an. Informationen zur Neukonfiguration des Systems für den Einsatz finden Sie unter Konfigurieren von Red Hat Enterprise Linux auf Seite 11 und den sich anschließenden Abschnitten.

## Zusätzliche Informationen

### Unterstützte Softwareversionen

 **ANMERKUNG:** Bei diesem Release der von Dell für Oracle unterstützten Konfigurationen werden Emulex-HBAs und PCI-Express-Controller nicht unterstützt.

In Tabelle 1-8 ist die zum Zeitpunkt des Releases unterstützte Software aufgeführt. Wenn Sie aktuelle Informationen zu unterstützter Hardware und Software wünschen, rufen Sie [www.dell.com/oracle](http://www.dell.com/oracle) auf und laden Sie die „Solution Deliverable List“ in der Version 1.1 herunter.

**Tabelle 1-8. Unterstützte Softwareversionen**

| Softwarekomponente                                                                 | Unterstützte Versionen                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Betriebssystem Red Hat Enterprise Linux AS (Version 3), Vierteljährliches Update 2 | 2.4.21-15.EL, 2.4.21-15.ELsmp und 2.4.21-15.ELhugemem |
| Oracle Patchset                                                                    | -                                                     |
| OCFS                                                                               | ocfs-1.00,11 EL 3.0                                   |
| PowerPath for Linux                                                                | 3.0.6                                                 |
| DKMS                                                                               | 1.0.2-1                                               |
| Qlogic HBA 2340-Treiber                                                            | 6.07.02-RH2                                           |
| Qlogic HBA 2342-Treiber                                                            | 6.07.02-RH2                                           |
| PERC 3/DC-Treiber (megaraid2)                                                      | 2.10.1.1                                              |
| PERC 4/DC-, PERC 4/Di- oder PERC 4e/Di-Treiber (megaraid2)                         | 2.10.1.1                                              |
| Broadcom NIC-Treiber (tg3)                                                         | 3.1                                                   |
| Broadcom NIC-Treiber (tg3)                                                         | 3.1                                                   |
| Intel PRO/100 S NIC-Treiber (e100)                                                 | 5.2.30.1                                              |
| Intel PRO/1000 XT/MT/MT DP NIC-Treiber (e1000)                                     | 5.2.30.1                                              |

## Konfiguration des automatischen Neustarts bei Betriebssystemabsturz

Installieren Sie Managed-System-Software für Red Hat Enterprise Linux, indem Sie folgende Schritte ausführen:

- 1 Melden Sie sich mit Administratorrechten an dem System an, auf dem Sie die Managed System-Komponenten installieren möchten.
- 2 Beenden Sie alle laufenden Anwendungsprogramme, und deaktivieren Sie alle Virenschanner-Anwendungen.
- 3 Falls das X Window-System noch nicht ausgeführt wird: Geben Sie an der Eingabeaufforderung `startx` ein.
- 4 Öffnen Sie ein Terminalfenster, und geben Sie an der Eingabeaufforderung `xhost +` ein.
- 5 Legen Sie die *Dell OpenManage System Management*-CD in das CD-Laufwerk ein.
- 6 Mounten Sie die CD durch Eingabe von `mount /mnt/cdrom`.
- 7 Klicken Sie im Root-Verzeichnis der CD auf `start.sh`, um das Setup-Programm zu starten.
- 8 Klicken Sie im Fenster **Welcome to Dell OpenManage Systems Management Installation** auf **Next** (Weiter).
- 9 Lesen und bestätigen Sie die Software-Lizenzvereinbarung.

Der Setup-Assistent bietet die Optionen **Express Setup** (Express-Installation) und **Custom Setup** (Benutzerdefinierte Installation). Mit der Option **Express Setup** (empfohlen) werden automatisch alle zur Verwaltung Ihres Systems erforderlichen Software-Komponenten installiert. Mit der Option **Custom Setup** können Sie auswählen, welche Software-Komponenten Sie installieren möchten.

Die weiteren Schritte entsprechen dann den Schritten bei **Express Setup**. Informationen zur Option **Custom Setup** (Benutzerdefinierte Installation) finden Sie im *Server Administrator-Benutzerhandbuch*.

- 10 Klicken Sie auf **Express Setup** (Express-Installation).
- 11 Lesen Sie die Informationen im Fenster **Installation Summary** (Zusammenfassung der Installation), und klicken Sie anschließend auf **Next** (Weiter).  
Das Setup-Programm installiert automatisch alle für die vorliegende Hardwarekonfiguration erforderlichen Komponenten der Managed-System-Software.
- 12 Klicken Sie nach Abschluss der Installation auf **Finish** (Fertig stellen).

Informationen zur Deinstallation der Managed-System-Software finden Sie im *Server Administrator-Benutzerhandbuch*.

Führen Sie folgende Schritte aus, um den automatischen Neustart zu konfigurieren:

- 1 Geben Sie an der Eingabeaufforderung Folgendes ein:

```
omconfig system recovery action=reboot
```

Dieser Befehl stellt den Zeitgeber auf den Standardwert von 480 Sekunden ein. Dabei handelt es sich um die Zeitspanne, nach deren Ablauf ein nicht mehr reagierendes System neu gestartet wird.

- 2 Geben Sie Folgendes ein, um den Wert des Zeitgebers zu ändern:

```
omconfig system recovery timer=<seconds>
```

- 3 Geben Sie Folgendes ein, um die Zeitgebereinstellungen für Systemneustarts zu überprüfen:

```
omreport system recovery
```

### Private Netzwerkschnittstelle feststellen

Um festzustellen, welcher Schnittstellen-Gerätenamen den einzelnen Netzwerkschnittstellen zugeordnet ist, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Finden Sie heraus, welche NIC-Typen in Ihrem System vorliegen.

Anhand der Tabelle Tabelle 1-9 können Sie ermitteln, welche integrierten NICs in Ihrem System installiert sind.

Bei Add-In-NICs handelt es sich möglicherweise um Karten der Intel PRO/100-Reihe oder der Intel PRO/1000-Reihe oder um Broadcom NetXtreme Gigabit-Karten. Eventuell müssen Sie das Gehäuse öffnen und direkt auf der Add-In-Karte nachsehen, um welchen Typ es sich handelt.

**Tabelle 1-9. Integrierte NICs**

| System         | Integrierte NICs               |
|----------------|--------------------------------|
| PowerEdge 1750 | Broadcom NetXtreme Gigabit (2) |
| PowerEdge 1850 | Intel PRO/1000 (2)             |
| PowerEdge 2600 | Intel PRO/1000                 |
| PowerEdge 2650 | Broadcom NetXtreme Gigabit (2) |
| PowerEdge 2850 | Intel PRO/1000 (2)             |
| PowerEdge 4600 | Broadcom NetXtreme Gigabit (2) |
| PowerEdge 6600 | Broadcom NetXtreme Gigabit (2) |
| PowerEdge 6650 | Broadcom NetXtreme Gigabit (2) |

- 2 Überprüfen Sie, ob eine Broadcom NetXtreme Gigabit-NIC oder eine NIC der Intel PRO/1000-Serie über ein Cat 5e-Kabel an den Gigabit-Ethernet-Switch angeschlossen ist. Dies ist Ihre private NIC.
- 3 Finden Sie heraus, welches Treibermodul Ihre private NIC verwendet.  
Bei Broadcom NetXtreme Gigabit wird **tg3** verwendet, bei Geräten der Intel PRO/1000-Serie **e1000**.
- 4 Überprüfen Sie die Datei **/etc/modules.conf**, indem Sie an der Eingabeaufforderung `more /etc/modules.conf` eingeben.  
Mehrere Zeilen haben das Format `alias ethX Treibermodul`, wobei X die Ethernet-Schnittstellennummer und *Treibermodul* das in Schritt 3 festgestellte Modul ist.  
So wird z. B. die Zeile `alias eth1 tg3` angezeigt, wenn das Betriebssystem eth1 eine Broadcom NetXtreme Gigabit-NIC zugewiesen hat.
- 5 Beachten Sie, welche Ethernet-Schnittstellen (ethX) dem Typ der Gigabit-NIC zugewiesen wurden, die an den Gigabit-Switch angeschlossen ist.  
Wenn unter **modules.conf** nur genau ein Eintrag für Ihr Treibermodul angezeigt wird, haben Sie die private Netzwerkschnittstelle korrekt identifiziert.
- 6 Wenn in Ihrem System mehrere NICs vom gleichen Typ vorhanden sind, müssen Sie versuchen, herauszufinden, welche Ethernet-Schnittstelle der jeweiligen NIC zugewiesen ist.  
Befolgen Sie für jede Ethernet-Schnittstelle die Schritte in „Konfigurieren des privaten Netzwerks“ für das korrekte Treibermodul, bis Sie die richtige Ethernet-Schnittstelle gefunden haben.

## Fehlerbehebung

In Tabelle 1-10 sind empfohlene Maßnahmen für Probleme aufgeführt, die beim Einrichten und beim Einsatz von Red Hat Enterprise Linux und Oracle-Software auftreten können.

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung**

| Kategorie               | Problem/Anzeichen                                                                                                        | Ursache                                                              | Empfohlene Korrekturmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leistung und Stabilität | Unzureichende Leistung und instabiler Betrieb von Red Hat Enterprise Linux. Übermäßige Beanspruchung des Swap-Speichers. | Das SGA (Oracle System Global Area) übersteigt die empfohlene Größe. | Stellen Sie sicher, dass die Größe des SGA weniger als 6 % des gesamten Systemspeichers beträgt.<br><br>Geben Sie an der Eingabeaufforderung <code>free</code> ein, um die Größe des vorhandenen Systemspeichers festzustellen. Verändern Sie dementsprechend die Werte für <code>db_cache_size</code> und <code>shared_pool_size</code> in der Oracle-Konfigurationsdatei. |

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung (Fortsetzung)**

| Kategorie               | Problem/Anzeichen                                                                                                                                         | Ursache                                                                                             | Empfohlene Korrekturmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leistung und Stabilität | Die Warnung „Unknown interface type“ (Unbekannter Schnittstellentyp) wird im Oracle-Alarmprotokoll angezeigt.<br><br>Möglicherweise verringerte Leistung. | Die öffentliche Netzwerkschnittstelle wird für den Netzwerkverkehr innerhalb des Cluster verwendet. | Leiten Sie den Netzwerkverkehr des Cluster auf die private Netzwerkschnittstelle um, indem Sie auf <i>einem Knoten</i> folgende Schritte ausführen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Melden Sie sich als Benutzer <code>oracle</code> an.</li> <li>2 Geben Sie an der Eingabeaufforderung <code>sqlplus "/ as sysdba"</code> ein.<br/>Die <code>SQL&gt;</code>-Eingabeaufforderung wird angezeigt.</li> <li>3 Geben Sie an der <code>SQL&gt;</code>-Eingabeaufforderung folgenden Befehl ein: <pre>alter system set cluster_interconnects= '&lt;Private IP-Adresse Knoten1&gt;' scope=spfile sid='&lt;SID1&gt;' alter system set cluster_interconnects= '&lt;Private IP-Adresse Knoten2&gt;' scope=spfile sid='&lt;SID2&gt;'</pre> Geben Sie diese Befehle für jeden weiteren Knoten im Cluster ein.</li> <li>4 Starten Sie die Datenbank auf allen Knoten neu, indem Sie folgende Befehle ausführen: <pre>srvctl stop database -d &lt;dbname&gt; srvctl start database -d &lt;dbname&gt;</pre> </li> <li>5 Öffnen Sie die Protokolldatei <code>/opt/oracle/admin/&lt;dbname&gt;/bdump/alert_&lt;SID&gt;.log</code>, und stellen Sie sicher, dass für alle Instanzen ausschließlich die IP-Adressen der privaten Netzwerkschnittstelle verwendet werden.</li> </ol> |

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung (Fortsetzung)**

| Kategorie | Problem/Anzeichen                                                                                                                                               | Ursache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Empfohlene Korrekturmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OCFS      | Das System reagiert nicht mehr, oder es wird eine Kernel-Panic-Meldung angezeigt.                                                                               | In der Standardkonfiguration von Red Hat Linux ist in den Dateien <code>/etc/cron.daily</code> und <code>/etc/updatedb.conf</code> ein cron-Job festgelegt, der das Programm <code>updatedb</code> einmal täglich auf bestimmten Dateisystemen ausführt. Das Programm <code>updatedb</code> wird auf OCFS-Dateisystemen nicht unterstützt. | <p><b>1</b> Bearbeiten Sie die Datei <code>/etc/cron.d/slocate.conf</code>, und fügen Sie OCFS zur Liste der ausgenommenen Dateisysteme (<code>excluded file systems</code>) hinzu. Die Datei sollte ungefähr folgende Zeilen enthalten:</p> <pre>#!/bin/sh renice +19 -p \$\$ &gt;/dev/null 2&gt;&amp;1 /usr/bin/updatedb -f "ocfs nfs, smbfs, ncpfs, proc, devpts" - e "/tmp, /var/tmp, /usr/tmp, /afs, / net"</pre> <p><b>2</b> Bearbeiten Sie die Datei <code>/etc/updatedb.conf</code>, und fügen Sie OCFS zur PRUNEFS-Liste hinzu. Die Datei sollte ungefähr folgende Zeilen enthalten:</p> <pre>PRUNEFS="ocfs devpts NFS nfs afs proc smbfs autofs auto iso9660" PRUNEPATHS="/tmp /usr/tmp /var/tmp /afs /net" export PRUNEFS export PRUNEPATHS</pre> |
| OCFS      | OCFS erkennt eine gerade ersetzte NIC nicht.                                                                                                                    | Wenn Sie eine NIC ersetzen, deren Name in der Datei <code>/etc/ocfs.conf</code> eingetragen ist, müssen Sie vor dem Mounten der OCFS-Datenträger erst den Befehl <code>ocfs_uid_gen -r</code> ausführen, damit in der Datei <code>ocfs.conf</code> die MAC-Adresse aktualisiert wird.                                                      | Wenn Sie die NIC ersetzen, deren IP-Adresse in der Datei <code>/etc/ocfs.conf</code> eingetragen ist, müssen Sie vor dem Laden des OCFS-Treibers oder dem Installieren der OCFS-Partitionen erst den Befehl <code>ocfs_uid_gen -r</code> ausführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| OCFS      | Beim Kopieren oder Verschieben großer Dateien oder beim Ausführen von Operationen wie <code>dd</code> bei OCFS-Dateien reagiert das System manchmal nicht mehr. | Das standardmäßig installierte <code>fileutils</code> -Paket ist nicht für die bei OCFS-Dateien benötigten <code>o_direct</code> Datei-Operationen geeignet.                                                                                                                                                                               | Laden Sie die das neueste <code>fileutils</code> -Paket mit OCFS-Unterstützung über das Oracle Technology Network herunter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung (Fortsetzung)**

| Kategorie | Problem/Anzeichen                                                                                                                                                                       | Ursache                                                                                                                                  | Empfohlene Korrekturmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NETCA     | Fehler bei NETCA verursachen Probleme beim Erstellen von Datenbanken.                                                                                                                   | Die öffentliche Netzwerkschnittstelle, Hostname oder virtuelle IP werden nicht in der Datei <code>/etc/hosts.equiv</code> aufgeführt.    | Stellen Sie sicher, dass vor dem Start von netca ein Hostname zugewiesen wurde und die öffentliche sowie die virtuelle IP-Adresse in der Datei <code>/etc/hosts.equiv</code> aufgeführt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NETCA     | Mit NETCA können keine entfernten Knoten konfiguriert werden, oder Sie erhalten bei Ausführung des DBCA einen „raw device validation error“ (Fehler beim Überprüfen eines Raw-Devices). | Die Datei <code>/etc/hosts.equiv</code> ist nicht vorhanden oder enthält nicht die zugewiesenen öffentlichen und virtuellen IP-Adressen. | Stellen Sie sicher, dass die Datei <code>/etc/hosts.equiv</code> auf jedem Knoten die richtige öffentliche und virtuelle IP-Adresse enthält. Versuchen Sie als Benutzer <code>oracle</code> mit <code>rsh</code> auf andere öffentliche Knotennamen und virtuelle IP-Adressen zuzugreifen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CRS       | Fehler beim Start von CRS, wenn Sie die Knoten neu starten oder den Befehl <code>/etc/ini.d/init.crs start</code> ausführen.                                                            | Der CSS-Daemon (Cluster Ready Services) kann nicht auf den Quorum-Datenträger schreiben.                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchen Sie den Dienst neu zu starten, indem Sie den Knoten neu starten oder den Befehl <code>root.sh</code> im Verzeichnis <code>/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/</code> ausführen.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Knoten Zugriff auf den Quorum-Datenträger haben, und dass der Benutzer „root“ Schreibrechte darauf besitzt.</li> <li>• Überprüfen Sie die letzte Zeile in der Datei <code>\$ORA_CRS_HOME/css/log/ocssd.log</code>.</li> <li>• Wenn Sie den Fehler <code>clssnmvWriteBlocks: Failed to flush writes to (votingdisk)</code> finden, vergewissern Sie sich, dass die Datei <code>/etc/hosts</code> auf jedem Knoten die richtigen IP-Adressen für alle Host-Namen der Knoten inkl. der virtuellen IP-Adressen enthält. Überprüfen Sie, ob Sie Ping-Befehle an die öffentlichen und privaten Hostnamen senden können. Stellen Sie auch sicher, dass der Quorum-Datenträger beschreibbar ist.</li> </ul> |
| CRS       | CRS startet beim Ausführen von <code>root.sh</code> nicht.                                                                                                                              | Stellen Sie sicher, dass die öffentlichen und private Knotennamen zugewiesen sind, und die Knotennamen mit ping erreicht werden können.  | Versuchen Sie den Dienst neu zu starten, indem Sie den Knoten neu starten oder den Befehl <code>root.sh</code> im Verzeichnis <code>/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/</code> ausführen, nachdem Sie die Netzwerkprobleme behoben haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung (Fortsetzung)**

| Kategorie | Problem/Anzeichen                                                               | Ursache                                                                                                                                   | Empfohlene Korrekturmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CRS       | CRS startet beim Ausführen von root.sh nicht.                                   | Kein Zugriff auf die OCR-Datei und den Speicher für Statusinformationen.                                                                  | Beheben Sie das E/A-Problem, und versuchen Sie den Dienst neu zu starten, indem Sie den Knoten neu starten oder den Befehl root.sh im Verzeichnis <code>/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/</code> ausführen.                                                                                                                                                                                                                                          |
| CRS       | CRS startet nicht, wenn Sie root.sh nach einer erneuten Installation ausführen. | Die OCR-Datei und der Speicher für Statusinformationen wurden nicht gelöscht und enthalten veraltete Informationen.                       | <p><b>1</b> Löschen Sie die OCR-Datei und den Speicher für Statusinformationen, indem Sie folgende Befehle ausführen:</p> <pre>dd if=/dev/zero of= /dev/raw/ocr.dbf bs=8192 count=12800  dd if=/dev/zero of= /dev/raw/votingdisk bs=8192 count=2560</pre> <p><b>2</b> Versuchen Sie den Dienst neu zu starten, indem Sie den Knoten neu starten oder den Befehl root.sh im Verzeichnis <code>/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/</code> ausführen.</p> |
| CRS       | CRS startet beim Ausführen von root.sh nicht.                                   | Der Benutzer oracle besitzt keine Zugriffsrechte auf das Verzeichnis <code>/var/tmp</code> (insbesondere <code>/var/tmp/.oracle</code> ). | <p><b>1</b> Legen Sie den Benutzer oracle als Besitzer des Verzeichnisses <code>/var/tmp/.oracle</code> fest, indem Sie den Befehl <code>chown oracle.oinstall /var/tmp/.oracle</code> eingeben.</p> <p><b>2</b> Versuchen Sie den Dienst neu zu starten, indem Sie den Knoten neu starten oder den Befehl root.sh im Verzeichnis <code>/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/</code> ausführen.</p>                                                      |

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung (Fortsetzung)**

| Kategorie | Problem/Anzeichen                                                                                       | Ursache                                                                                 | Empfohlene Korrekturmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CRS       | CRS startet beim Ausführen von root.sh nicht.                                                           | Andere Schritte zur Fehlerbehebung bei CRS wurden ohne Erfolg durchgeführt.             | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Aktivieren Sie den Debug-Modus, indem Sie in der Datei root.sh folgende Zeile hinzufügen:<br/><code>set -x</code></li> <li><b>2</b> Versuchen Sie den Dienst neu zu starten, indem Sie den Befehl root.sh im Verzeichnis <code>/opt/oracle/product/10.1.0/crs_1/</code> ausführen.</li> <li><b>3</b> Überprüfen Sie die Protokolldateien in den folgenden Verzeichnissen, um mehr Informationen über das Problem zu erhalten:<br/><code>\$ORA_CRS_HOME/crs/log</code><br/><code>\$ORA_CRS_HOME/crs/init</code><br/><code>\$ORA_CRS_HOME/css/log</code><br/><code>\$ORA_CRS_HOME/css/init</code><br/><code>\$ORA_CRS_HOME/evm/log</code><br/><code>\$ORA_CRS_HOME/evm/init</code><br/><code>\$ORA_CRS_HOME/srvn/log</code></li> <li><b>4</b> Fehlermeldungen des CRS-Initialisierungsskripts finden Sie in der Datei <code>/var/log/messages</code>.</li> <li><b>5</b> Erstellen Sie eine Kopie dieser Protokolldateien für die Diagnose durch den Support.</li> </ol> |
| CRS       | Knoten startet ununterbrochen neu.                                                                      | Der Knoten hat keinen Zugriff auf den Quorum-Datenträger im gemeinsamen Speichersystem. | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Starten Sie Linux im Einzelbenutzer-Modus.</li> <li><b>2</b> Führen Sie den Befehl <code>/etc/inet.d/init.crs disable</code> aus.</li> <li><b>3</b> Stellen Sie sicher, dass Lese-/Schreibzugriff auf den Quorum-Datenträger besteht. Falls dies nicht möglich ist, müssen Sie die Hardwareverbindungen überprüfen und sicherstellen, dass die OCFS-Dateisysteme gemountet sind.</li> <li><b>4</b> Starten Sie neu, und führen Sie den Befehl <code>/etc/inet.d/init.crs enable</code> aus.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DBCA      | Wenn Sie im Fenster <b>DBCA Summary</b> (DBCA-Übersicht) auf <b>OK</b> klicken, erfolgt keine Reaktion. | Taktprobleme der Java Runtime Environment.                                              | Klicken Sie erneut. Wenn noch immer keine Reaktion erfolgt, starten Sie den DBCA neu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung (Fortsetzung)**

| <b>Kategorie</b>                               | <b>Problem/Anzeichen</b>                                                                                                                                                           | <b>Ursache</b>                                                                                          | <b>Empfohlene Korrekturmaßnahmen</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DBCA                                           | Während der Erstellung der Startdatenbank mit dem DBCA auf OCFS-Dateisystemen wird die Fehlermeldung ORA-60, ORA-06512 oder ORA-34740 angezeigt.                                   | Bekanntes, gelegentlich auftretendes Problem.                                                           | Klicken Sie auf <b>Ignore</b> (Ignorieren). Die Startdatenbank wird normal erstellt.                                                                                                                                                                                       |
| Software installieren                          | Sie erhalten dd-Fehlermeldungen beim Installieren der Software mit <i>Deployment-CD</i> .                                                                                          | Verwendung von Kopien anstelle der originalen Red Hat-CDs.                                              | Verwenden Sie die originalen Red Hat-CDs, die mit dem System geliefert wurden.                                                                                                                                                                                             |
| Software installieren                          | Das Konfigurationsskript <b>005-oraclesetup</b> kann das Verzeichnis <b>/opt</b> nicht erstellen.                                                                                  | Während der Installation mit der <i>Deployment CD</i> wurde der Mountpoint <b>/opt</b> nicht angegeben. | Installieren Sie entweder das Betriebssystem mit der <i>Deployment CD</i> neu, oder erstellen Sie den Mountpoint <b>/opt</b> , legen den Benutzer <b>oracle</b> als Besitzer fest, und führen das Programm <b>005-oraclesetup</b> erneut von der <i>Deployment CD</i> aus. |
| Software installieren                          | Wenn Sie sich mit der Datenbank nicht als Benutzer <b>oracle</b> verbinden, erhalten Sie die Fehlermeldungen ORA01034: ORACLE not available und Linux Error 13: Permission denied. | Erforderliche Rechte sind auf dem entfernten Knoten nicht gesetzt.                                      | Geben Sie auf allen Netzwerkknoten als Benutzer <b>root</b> <code>chmod 6751 \$ORACLE_HOME/bin/oracle</code> ein.                                                                                                                                                          |
| Fibre-Channel-Speicher                         | Sie erhalten E/A-Fehler und -Warnmeldungen, wenn Sie das Fibre Channel HBA-Treibermodul laden.                                                                                     | Für HBA-Treiber, BIOS oder Firmware ist ein Update erforderlich.                                        | Die unterstützten Versionen sind in der „Solution Deliverable List“ unter <a href="http://www.dell.com/oracle">www.dell.com/oracle</a> aufgeführt. Führen Sie die entsprechenden Updates des Treibers, des BIOS und der Firmware der Fibre Channel-HBAs durch.             |
| CFS-Installation mit acht Knoten über den DBCA | Die Fehlermeldung ORA-04031 unable to allocate 4180 bytes of shared memory (ORA-04031 konnte 4180 Byte des gemeinsamen Speichers nicht zuweisen) wird angezeigt.                   | Die Standard-Speicherzuweisung für ein Cluster mit acht Knoten ist zu gering.                           | Ändern Sie im Fenster <b>Initialization Parameters</b> (Initialisierungsparameter) den Wert für <b>Shared Pool</b> (Gemeinsam genutzter Speicher) auf 500 MB (Standard: 95 MB), und klicken Sie auf <b>Next</b> (Weiter).                                                  |

**Tabelle 1-10. Fehlerbehebung (Fortsetzung)**

| Kategorie | Problem/Anzeichen                                                                                                                                                             | Ursache                                  | Empfohlene Korrekturmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PowerPath | Die PowerPath-Gerätenamen eines Clusterknotens werden in einer anderen Reihenfolge aufgeführt als bei anderen Knoten. Dadurch kommt es zu einem Cluster-Konfigurationsfehler. | Fehler bei der Gerätesuche in PowerPath. | Geben Sie den Befehl <code>cat /proc/partitions</code> ein. Vergewissern Sie sich, dass jedes Gerät mit der Bezeichnung <b>emcpowerx</b> einem Gerät mit der gleichen Bezeichnung und Größe auf den anderen Knoten entspricht ( <i>x</i> steht dabei für einen von PowerPath zugewiesenen Buchstaben). Wenn dies nicht der Fall ist, kopieren Sie die Datei <code>/opt/emcpower/emcpower.conf</code> vom ersten Knoten auf alle anderen Knoten und starten PowerPath neu. |

## Wie Sie Hilfe bekommen

Weitere Informationen zum Betrieb Ihres Systems finden Sie in der zusammen mit den Systemkomponenten gelieferten Dokumentation. Schulungshinweise für Ihre Oracle-Software und Anwendungs-Clusterware finden Sie unter [www.oracle.com](http://www.oracle.com). Kontaktdaten von Oracle finden Sie in der Oracle-Dokumentation. Technischer Support, Downloads und weitere technische Informationen sind auf der Oracle MetaLink-Website unter [metalink.oracle.com](http://metalink.oracle.com) verfügbar. Verschiedene Whitepaper, von Dell unterstützte Konfigurationen und allgemeine Informationen finden Sie unter [www.dell.com/oracle](http://www.dell.com/oracle). Technischen Support von Dell für Ihre Hardware und die Betriebssystem-Software sowie aktuelle Updates für Ihr System finden Sie auf der Dell Support-Webseite unter [support.dell.com](http://support.dell.com). Dell-Kontaktadressen finden Sie in der *Anleitung zur Installation und Fehlersuche* Ihres Systems.

Inzwischen sind auch Unternehmensschulungen und Zertifizierungen verfügbar (Dell Enterprise Training and Certification). Nähere Informationen hierzu finden Sie unter [www.dell.com/training](http://www.dell.com/training). Dieser Schulungs-Service ist eventuell nicht überall verfügbar.

## Open Source-Dateien erwerben und verwenden

Die auf der *Deployment*-CD enthaltene Software umfasst sowohl Programme von Drittanbietern als auch Programme von Dell. Die Verwendung der Software unterliegt den jeweils angegebenen Lizenzbestimmungen. Alle mit „under the terms of the GNU GPL“ (gemäß den Bedingungen der GNU GPL) gekennzeichneten Softwarekomponenten dürfen gemäß den Bedingungen der GNU Lesser General Public License, Version 2, Juni 1991, kopiert, verteilt und/oder modifiziert werden. Alle mit „under the terms of the GNU LGPL“ (gemäß den Bedingungen der GNU LGPL) oder „Lesser GPL“ gekennzeichneten Softwarekomponenten dürfen gemäß den Bedingungen der GNU Lesser General Public License, Version 2.1, Februar 1999, kopiert, verteilt und/oder modifiziert werden. Verwenden Sie im Falle einer solchen Anfrage die Referenznummer SKU 420-4534. Möglicherweise wird für die physische Übertragung der Kopien eine Schutzgebühr erhoben.

# Index

## A

Automatischen Neustart konfigurieren, 49

## B

Beispiele

Fibre Channel-Cluster, Hardware-Verbindungen, 12

SCSI-Cluster, Hardware-Verbindungen, 14

Bonding (Bündelung), 18

## C

Cluster

Fibre Channel-Hardware-Verbindungen, Beispiel, 12

SCSI-Hardware-Verbindungen, Beispiel, 14

Cluster einrichten

Fibre Channel, 12

SCSI, 14

CRS

installieren, 26

CRS konfigurieren, 22

## D

Dokumentation, 9

## F

Fehlerbehebung, 51

Fibre Channel-Cluster einrichten, 12

## G

Gemeinsamen Speicher für CRS konfigurieren, 22

Gemeinsamen Speicher konfigurieren, 23

ASM, 25

OCFS, 23

## H

Hardware

Einzelknoten, minimale Anforderungen, 9

Fibre Channel-Cluster, minimale Anforderungen, 8

Fibre Channel-Verbindungen, 13

SCSI-Cluster, minimale Anforderungen, 8

SCSI-Verbindungen, 15

Hardware- und Software-Konfigurationen  
Fibre Channel, 14  
SCSI, 16

Hinzufügen und Entfernen von Knoten, 38

## I

Installieren

CRS, 26

mit Dell Deployment-CD, 10

Oracle RAC 10g, 26

Oracle-Datenbank 10g, 27

Oracle-Datenbank 10g (einzelner Knoten), 35

Red Hat Enterprise Linux, 10

Integrierte NICs, 50

## K

Kennwörter

Festlegen, 34, 38

Knoten

Entfernen, 45

Hinzufügen und Entfernen, 38

Knoten entfernen, 45

Konfiguration von ASM, 25

Konfiguration von

Oracle RAC 10g, 17

Startdatenbank erstellen, 30

- Konfigurieren
  - ASM, 25
  - Datenbankspeicher (Einzelknoten), 36
  - Freigegebener Speicher, 23
    - gemeinsamer Speicher für CRS, 22
    - gemeinsamer Speicher mit ASM, 25
    - gemeinsamer Speicher mit OCFS, 23
  - OCFS, 23
  - Oracle RAC 10g, 17
  - Oracle-Datenbank 10g (einzelner Knoten), 34
  - Red Hat Enterprise Linux, 11
- Konfigurieren der öffentlichen und privaten Netzwerke, 17
- Konfigurieren der Oracle-Datenbank 10g (einzelner Knoten), 34, 36
  - Startdatenbank erstellen, 36
- Konfigurieren des privaten Netzwerks, 18
- Konfigurieren von Oracle 10g, 12
  - Hardware- und Softwarekonfigurationen überprüfen, 12

**L**

- Listener, Konfiguration, 29, 36
- Lizenzvereinbarungen, 9

**N**

- Neuinstallation Software, 47

**O**

- OCFS-Konfiguration, 23
- Öffentliches Netzwerk konfigurieren, 17
- Öffentliches Netzwerk konfigurieren, 17
- Oracle RAC 10g
  - CRS konfigurieren, 22
  - installieren, 26
  - Konfiguration, 17
  - Konfiguration des gemeinsamen Speichers, 23
  - Konfiguration von ASM, 25
  - OCFS-Konfiguration, 23
- Oracle RAC 10g bereitstellen, 17
- Oracle-Datenbank 10g Einzelknoten, Konfiguration, 34
- Installation (Einzelknoten), 35
- installieren, 27

**P**

- Private Netzwerkschnittstelle feststellen, 50
- Privates Netzwerk
  - Feststellen der Schnittstelle, 50
  - Konfigurieren, 17-18

**R**

- Red Hat Enterprise Linux installieren, 10

**S**

- SCSI-Cluster einrichten, 14
  - Knoten einrichten, 15
- SCSI-Knoten einrichten, 15
- Software
  - Anforderungen, 7, 48
  - Neuinstallation, 47
- Software- und Hardware-Anforderungen, 7
- Startdatenbank
  - Erstellen, 30, 36
  - Überprüfen, 33, 37
- Startdatenbank erstellen, 30, 36
  - ASM, 31
  - OCFS, 30

## **U**

Überprüfen

Hardware-Konfiguration, 12

Software-Konfiguration, 12

Speicherkonfiguration, 21

Startdatenbank, 33, 37

Unterstützte

Speichergeräte, 48

## **W**

Weitere Hilfe, 58

## **Z**

Zusätzliche

Informationen, 48

Automatischen Neustart

konfigurieren, 49

Private Netzwerkschnittstelle

feststellen, 50

Zusätzliche

Konfigurationsoptionen

Hinzufügen und Entfernen

von Knoten, 38

