

ORACLE®

CLAUS JANDAUSCH

**Oracle 11g R2 mit
Real Application Clusters auf
Windows Server 2008 R2**

ORACLE DOJO NR. **1**

ORACLE®

ORACLE DOJO NR. **1**

CLAUS JANDAUSCH

Oracle 11g R2 mit Real Application
Clusters auf Windows Server 2008 R2

VORWORT DES HERAUSGEBERS

Sie halten die erste Ausgabe unseres **Oracle Dojo** ['do:dʒo] in Ihren Händen. Es ist der Beginn einer neuen Serie von Heften zu unterschiedlichsten Themen aus der Oracle-Welt, die wir vonseiten der Oracle Deutschland B.V. für alle Interessierten zusammengestellt haben.

Inspiziert von den Reclam-Heften, die viele noch aus der Schulzeit kennen, ist das Dojo klein und handlich im Format, jedoch groß und schwergewichtig – aber hoffentlich immer leicht verdaulich –, wenn es um den Inhalt geht. Unser Ziel ist es, Ihnen mit jedem Dojo einen schnellen und fundierten Überblick zu einem abgeschlossenen Themengebiet der Oracle-Welt zu bieten.

Die Idee, diese Serie Oracle Dojo zu nennen, hatte Claus Jandausch, der auch diese erste Ausgabe inhaltlich verantwortet. Der Begriff Dojo kommt aus dem japanischen Kampfsport und bedeutet übersetzt Übungshalle oder Übungsraum. Übungsräume sollen auch die Oracle Dojos sein. Sie sollen dazu dienen, sowohl Theorie als auch Praxis zu vermitteln. Das Ziel ist dabei immer die Verbesserung und Vertiefung der eigenen Fähigkeiten.

Diese erste Ausgabe beschäftigt sich mit der Installation des Oracle 11g R2 mit Real Application Clusters auf Windows Server 2008 R2 und bietet eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die Oracle/Windows-Clusterwelt. Sie können diese Schritte direkt an Ihrem System nachvollziehen und so erste und maßgebliche Erfahrungen mit der OracleDB/Windows-Cloud machen.

An dieser Stelle möchte ich Claus Jandausch sehr herzlich für seine Arbeit an diesem Dojo danken. Claus ist unser Spezialist für das Thema Oracle im Windows-Umfeld. Sie kennen ihn vielleicht bereits von Seminaren und Veranstaltungen der Oracle Deutschland B.V.; bei vielen Firmen war er zudem direkt vor Ort und hat Architekturen, basierend auf Oracle/Windows, entwickelt und betreut. Nicht zuletzt ist er bekannt durch sein Buch zu Oracle 10g, das zu einem Standardwerk für Oracle im Windows-Umfeld geworden ist.

Claus Jandausch und ich wünschen Ihnen nun viel Spaß beim Lesen sowie beim erfolgreichen Aufbau und Betrieb von Oracle 11g R2 im Cluster auf Windows-Systemen.

Ihr Günther Stürner
Vice President Sales Consulting

1 Hardware

Eine für Ihre Zwecke geeignete Hardware ist Voraussetzung für die erfolgreiche Installation und den reibungslosen Betrieb. Auf dieses Thema soll hier jedoch nur kurz eingegangen werden. Fokus dieses Dojos liegt auf der Installation und Konfiguration der Software.

1.1 PHYSIKALISCHE HARDWARE

Wichtig wird die Auswahl der passenden Hardware insbesondere dann, wenn Sie an einer Installation der Oracle Grid Infrastructure für einen Cluster interessiert sind. Die einzelnen Knoten eines Clusters müssen in Höchstgeschwindigkeit kommunizieren können; hierfür wird ein schneller und unterbrechungsfreier Zugriff auf das externe Storage mit den Shared Disks benötigt. Ist Ihre Hardware dazu nicht in der Lage oder läuft sie unzuverlässig, werden Sie von einem Cluster sofort bestraft. Oftmals deutet ein sogenannter Blue Screen of Death auf temporäre Ausfälle des Cluster Interconnects hin, oder resultiert aus Zugriffsschwierigkeiten im Zusammenhang mit der Cluster Registry und der Voting Disk. Wider Erwarten sind derartige Blue Screens aber keine Anzeichen für Bugs in der Oracle Software oder eine fehlerhafte Installation, sondern belegen sogar, dass der Cluster ganz hervorragend funktioniert,

Ihre Hardware jedoch nicht mitspielt. Können die Cluster-Knoten nämlich nicht kommunizieren oder auf die Shared Disks zugreifen, muss von einem Hardwarefehler ausgegangen werden und die Cluster-Knoten beginnen mit „gezieltem Selbstmord“, um weiteren Schaden abzuwenden. In einem Cluster aus zwei Knoten „stirbt“ in der Regel zuerst der zweite Knoten. Grundsätzlich „überlebt“ immer derjenige Knoten mit der kleinsten Nummer (in der Regel der Erste) – also mit größter Wahrscheinlichkeit derjenige, von dem aus Sie die Installation durchgeführt haben. Interessant sind dann nicht die Logfiles des gestorbenen Knotens, sondern die des Überlebenden. Denn hier werden die Gründe für den Blue Screen in den Logs der Grid Infrastructure protokolliert. Der Blue Screen selbst ist nicht das Problem, sondern ein gewolltes Verhalten, ausgelöst durch die Oracle Grid Infrastructure. Finden und beheben Sie die Mängel auf der Hardware-Ebene. Auch ein Firmware-Update eines Switches kann einen Blue Screen nach sich ziehen, da der Switch sich einem Reboot unterziehen wird, was die Shared Disks für den Cluster vorübergehend unerreichbar macht.

Welche anderen Eigenschaften (beispielsweise RAM in GB) Ihre Datenbankserver ansonsten haben sollten, ergibt sich direkt aus der Art der Anwendung und den resultierenden Anforderungen (Online Transaction Processing [OLTP] oder

Data Warehouse [DWH]). Da dies für alle Nutzer dieses Dojo unterschiedlich ist, werde ich hierauf nun nicht weiter eingehen.

1.2 VIRTUELLE HARDWARE

Wenn Sie Oracle 11g R2 für das Selbststudium oder in einer Testumgebung auf virtueller Hardware installieren möchten, können Sie im Prinzip nach meinem Buch *Oracle 10g Release 2 für Windows und .NET* (dbms publishing, 2005) vorgehen. Auch für einen Cluster lassen sich die notwendigen Ressourcen (Shared Disks und Cluster Interconnect) ohne Weiteres simulieren. Im Gegensatz zu Oracle 10g auf Windows Server 2003 benötigen Sie mit Oracle 11g und Windows 2008 jedoch weit mehr CPU-Power, schnellere Festplatten und mindestens 8 GB RAM. Weniger sollte es nicht sein, wenn Sie beim Installieren und Testen nicht nur Ärger, sondern auch Spaß haben möchten.

Zum allgemeinen Bereich der Virtualisierung (mit beispielsweise Oracle Virtual Machine, VMware oder Hyper-V) finden Sie umfangreiche Informationen auf der Oracle Website (oracle.com), unter Blogs meiner Kollegen (oracle.com/us/corporate/blogs), in offiziellen Oracle Support-Notes (support.oracle.com) – oder Sie fragen Ihren Oracle Ansprechpartner.

Grundlegend ist zur Installation von Oracle auf virtueller Hardware zu sagen, dass die Oracle Software nicht gegen die Virtualisierungslösung zertifiziert wird, sondern gegen das Betriebssystem – in unserem Fall ist dies Windows. Dies ist einleuchtend, da üblicherweise nicht gegen eine bestimmte Hardware zertifiziert wird. Eine nennenswerte Problematik ergibt sich für Sie erst dann, wenn es zum Fehlerfall und damit zu einer Anfrage beim Oracle Support kommt. Denn, da die Virtualisierungslösung bei nüchterner Betrachtung nicht mehr und nicht weniger als ein zusätzlicher Software-Layer ist (der von Menschen geschrieben wurde, die nun mal Fehler machen können), kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Software selbst Verursacher des Fehlers ist. Sie können daher dazu aufgefordert werden, Ihr Problem auf echter Hardware nachzustellen. Dies ist aber nicht generell der Fall, sondern vor allem dann, wenn der bei Ihnen aufgetretene Fehler erstmalig vorkommt. Um Missverständnissen vorzubeugen: Diese Haltung nimmt nicht nur Oracle ein. Auch Microsoft wird mit einer solchen Forderung an Sie herantreten, wenn Sie Ihr Windows anstatt auf Hyper-V unter Oracle VM laufen lassen.

2 Software

In diesem Heft gehen wir von der Verwendung eines zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuellen Software-Standes aus. Konkret ist dies Oracle 11g Release 2 (11.2.0.2) auf Windows Server 2008 R2 mit Service Pack 1.

2.1 WINDOWS SOFTWARE

Die Installationsanleitung basiert auf einer englischen Version des Windows Server 2008 R2. Sie sollten am besten ebenfalls eine englische Version verwenden. Diese Empfehlung gilt generell, wenn es sich um serverseitige Installationen handelt. Weigern Sie sich, auf deutschem Windows zu installieren. Wenn dies partout nicht möglich ist, machen Sie Ihren Auftraggeber (extern sowie intern) darauf aufmerksam, dass man sogar mit einer koreanischen oder japanischen Version von Windows besser beraten wäre, als mit einer deutschen, französischen, russischen oder spanischen. Erinnern Sie ihn daran, dass die Übersetzer nicht an der Oberfläche haltgemacht, sondern beispielsweise auch gleich noch den Namen für den Local System Account eingedeutscht haben. In der englischen Version von Windows nennt er sich `NT AUTHORITY\SYSTEM` – und das gilt auch für die chinesische, koreanische und japanische Version. Im deutschen Windows wurde daraus allerdings `NT-AUTORITÄT\`

SYSTEM und im französischen Windows ein AUTORITE NT \ SYSTEM. Im deutschen Windows finden wir statt BUILTIN \ Administrators dann VORDEFINIERT \ Administratoren. Aus NETWORK SERVICE wird der NETZWERKDIENT, SERVICE RÉSEAU oder SERVICIO DE RED.

Ich habe auch schon auf deutschem Windows installiert und keine Probleme gehabt. Ich habe aber auch schon das Gegenteil erlebt – vor allem dann, wenn es sich um die Installation eines Clusters gehandelt hat. Sie müssen diesem Tipp nicht folgen und können mich gerne auch als vorsichtig oder sogar überspannt bezeichnen, aber sagen Sie später nicht, ich hätte Sie nicht gewarnt.

2.2 ORACLE SOFTWARE

Die Oracle Software ist Ihnen ja bereits bekannt. Einzig zum Download möchte ich ein paar Worte verlieren: Sie können die Software über das Oracle Technology Network (otn.oracle.com) oder die Oracle Support Website (support.oracle.com) herunterladen. Allerdings haben Sie nur im zweiten Fall Zugriff auf die aktuellsten Patches. Ein aktuelles Release für Windows steht auf der Support Website möglicherweise bereits zum Download zur Verfügung, während man auf OTN noch vergeblich danach Ausschau hält.

Die Behauptungen, dass Oracle – im Vergleich zu anderen Plattformen wie Linux – seine Releases immer deshalb später auf Windows verfügbar macht, weil man es mit Windows nicht so ernst nimmt, sei es aus politischen und andersartigen Gründen, stimmen nicht. Um es kurz zu erklären: Auf keiner anderen Plattform gibt es derartig viele Nebenschauplätze wie auf Windows. Denken Sie nur an das Microsoft Active Directory. Jedes Oracle Release für Windows muss sicherstellen, dass die Integration mit dem Active Directory auf allen unterstützten Versionen von Windows gegeben ist. Da Microsoft von Version zu Version (Windows 2000/2003/2008) gerne Änderungen im Active Directory vornimmt, kann dies schnell zum Albtraum werden. Auf jeden Fall aber gibt es bei Windows im Vergleich zu anderen Plattformen weit mehr zu testen, bevor ein Release unseren Kunden guten Gewissens zugänglich gemacht werden kann. Das Active Directory ist dabei nicht die einzige Besonderheit von Windows. Bitte sehen Sie mir diesen kleinen Exkurs nach, aber ich weiß, dass viele sich darüber immer wieder ärgern und deshalb musste es an dieser Stelle einfach gesagt werden.

3 Installation und Konfiguration von Windows Server 2008 R2

Vielleicht fragen Sie sich, warum ein ganzes Kapitel zur Installation und Konfiguration des Windows Servers überhaupt nötig ist. Eigentlich geht es hier doch um die Oracle Installation! Richtig, aber diese wird mit Sicherheit scheitern, wenn Sie auf der Ebene des Windows Servers Fehler machen oder wichtige Kleinigkeiten übersehen. Um ehrlich zu sein, stellt dieser Teil sogar den weitaus größeren Aufwand dar, als die eigentliche Installation der Oracle Datenbank. Dies gilt insbesondere für die Oracle Grid Infrastructure für einen Cluster.

Die folgende Anleitung bezieht sich auf einen Cluster, der aus zwei Knoten besteht. Wenn Sie gar keinen Cluster installieren möchten, so lassen Sie einfach alle diesbezüglichen Schritte aus. Wenn Sie mehr als zwei Knoten installieren, führen Sie dagegen alle Schritte auch für den dritten, vierten und fünften Knoten durch. Am Grundprinzip ändert sich dabei nichts, weder im einen noch im anderen Fall.

3.1 INSTALLATION VON WINDOWS SERVER 2008 R2

Sie können die Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition oder Standard Edition installieren. Dieses Heft geht nicht

auf die Unterschiede der beiden Editionen ein und verwendet keine Features, die für die Enterprise Edition exklusiv wären. Die Installation der Enterprise Edition als Voraussetzung zum Aufbau eines Clusters ist mit Oracle nicht nötig. Die Standard Edition genügt, da Oracle eine eigene Cluster-Software beinhaltet. Die *Microsoft Cluster Services* (MSCS) werden also nicht benötigt.

- 1 Installationsmedium (DVD oder ISO Image)**
Legen Sie das Installationsmedium für einen Windows Server 2008 R2 ein und starten Sie die Maschine. Wenn Sie ein ISO Image nutzen möchten, verwenden Sie DAEMON Tools Lite, um ein Image hinzuzufügen und dies als CD/DVD zu verwenden.
- 2 Zu installierende Sprache (language to install)**
Folgen Sie, wenn möglich, meinem Rat und installieren Sie die englische Version von Windows.
- 3 Zeitzone und Währungsformat (time and currency format)**
Wählen Sie die für Sie gültige Einstellung.
- 4 Tastatureinstellungen (keyboard or input method)**
Wenn Sie meinem Rat gefolgt sind und die englische Version von Windows installieren, müssen Sie die Tastatureinstellungen anpassen. Wählen Sie die Eingabemethode für ein deutsches Keyboard.

5 Schritte bis Ende der Installation

Im weiteren Verlauf geben Sie Ihren Produkt Key (Produktschlüssel) ein – oder auch nicht. Je nachdem verläuft dann die Installation anders.

Auf welcher Disk das Windows Betriebssystem installiert wird, entscheiden Sie. Der Rest der Installation ist selbsterklärend. Sollten Sie dennoch Probleme haben, finden Sie im Internet unzählige *Step-by-Step*-Anleitungen und sogar Installationsvideos. Eine besonders wichtige und umfangreiche Informationsquelle stellt die Oracle Support Website dar, da hier geballtes Wissen und Praxis-Know-how zu allen Aspekten der Oracle Installation bereit liegt.

3.2 BEITRITT ZUR DOMÄNE

In diesem Heft gehen wir davon aus, dass Sie mit Ihrem frisch installierten Windows Server einer Domäne beitreten. Alles andere ist jenseits der Praxis. Auch wenn Sie im Selbststudium installieren, sollten Sie auf eine virtuelle Domäne nicht verzichten, da Sie sich sonst selbst um den Lerneffekt bringen und sich voraussichtlich in der Praxis nicht zurecht finden. Dieses Heft geht exemplarisch von der Domäne `CLAUS-DOMAIN.DE` aus.

3.3 DOMÄNEN-ACCOUNT VERWENDEN

Sie müssten nun vom Active Directory Administrator einen Domänen-Account mit Passwort bekommen haben. Wenn Sie sich in einer virtuellen Testumgebung bewegen, erstellen Sie sich selbst einen Domänen-Account. Ein gewöhnlicher Account als Domain User ist ausreichend.

Um Ihnen die weiteren Schritte besser erklären zu können, benenne ich einen fiktiven Domänen-Account, der wie folgt heißt:

`CLUADMIN`

Die Oracle Dokumentation empfiehlt die Verwendung des lokalen Administrators, aber die Praxis hat gezeigt, dass man damit in den meisten aller Fälle an den IT-Richtlinien scheitert. Der Domänen-Account ist jedoch kein Problem – wenn man richtig damit umgeht. Wie, das zeigen die nun folgenden Schritte.

1 **CLUADMIN eintragen in die Lokale Gruppe der Administratoren**

Melden Sie sich als Administrator auf dem ersten Knoten an und tragen Sie den Domänen-Account `CLUADMIN` explizit in die lokale Gruppe der Administratoren ein. Auch wenn `CLUADMIN` in der Gruppe der Domänen Administratoren (Domain Admins) eingetragen sein sollte, muss er dennoch

explizit auch in die lokale Gruppe der Administratoren eingetragen werden.

Local Users and Groups -> Groups ->
Administrators

Hinweis: Wenn Sie diesen Schritt aufgrund mangelnder Berechtigung nicht selbst erledigen können, lassen Sie ihn vom Administrator durchführen. Informieren Sie ihn idealerweise schon ein paar Tage vor der Installation darüber, was Sie von Ihrer Installationsumgebung erwarten. Dies gilt auch für die nachfolgenden Schritte.

2 Vergeben der Local Security Policies

Starten Sie das Snap-In der lokalen Sicherheitsrichtlinien:

Administrative Tools -> Local Security Policy

Navigieren Sie dann zu User Rights Assignment:

Security Settings -> Local Policies -> User
Rights Assignment

Weisen Sie dem Domänen Account CLUADMIN die folgenden Policies (Richtlinien) zu:

- Act as part of the operating system
- Adjust memory quotas for a process

- Back up files and directories
- Log on as a batch job
- Log on as a service
- Restore files and directories

Hinweis: Wenn Sie eine Single Instance installieren, können Sie sich auf Log on as a service und Log on as a batch job beschränken. Log on as a batch job benötigt beispielsweise insbesondere der Oracle Enterprise Manager.

3 User Account Control (UAC): Elevation Prompt

Wenn Sie nicht ständig danach gefragt werden wollen, ob eine Aktion wirklich durchzuführen ist oder nicht, passen Sie das Verhalten des sogenannten Elevation Prompt an.

Starten Sie das Snap-In der lokalen Sicherheitsrichtlinien:

Administrative Tools -> Local Security Policy

Navigieren Sie dann zu User Rights Assignment:

Security Settings -> Local Policies -> Security
Options

Navigieren Sie in der Liste nach unten zu folgendem Eintrag:

User Account Control: Behaviour of the elevation prompt for administrators in Admin Approval Mode

Klicken Sie auf den Eintrag und stellen Sie ihn wie folgt ein:

```
Elevate without prompting
```

4 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.4 GRUNDKONFIGURATION VON WINDOWS SERVER 2008 R2

Die Grundkonfiguration ist auf allen Cluster-Knoten durchzuführen. Ob parallel oder nacheinander bleibt Ihnen und Ihrer persönlichen Arbeitsweise überlassen.

1 Anmeldung mit Domänen-Account

Melden Sie sich auf dem ersten Knoten mit dem Domänen-Account an – nicht lokal. Geben Sie dazu folgendes ein:

```
CLAUS-DOMAIN\CLUADMIN
```

Auch auf dem zweiten (oder allen weiteren) Knoten melden Sie sich als CLUADMIN an.

2 Werkzeuge in die Taskleiste ziehen

Da Sie einige Werkzeuge ständig benötigen, sollten diese in der Taskleiste für den sofortigen Zugriff verfügbar sein. Es nervt (Sie selbst und andere), wenn immer wieder um-

ständig und zeitraubend über die *Administrative Tools* oder *Systemsteuerung (Control Panel)* navigiert wird. Markieren Sie das jeweilige Werkzeug und ziehen Sie es mit Strg-Linke Maustaste in die Taskleiste:

- Windows Explorer
- Computer Management
- Services

Nehmen Sie nach Bedarf auch weitere Werkzeuge in die Taskleiste auf.

3 Bildschirmschoner deaktivieren (Screen Saver auf Blank)

Auf gar keinen Fall dürfen auf einem Server irgendwelche grafischen Spielereien als Bildschirmschoner konfiguriert sein. Wenn, dann verwenden Sie einen leeren Bildschirm (Blank) oder den Logon-Screen. Zum Screen Saver navigieren Sie wie folgt:

```
Control Panel -> Appearance -> Display -> Change Screen Saver
```

4 Performance Options einstellen (Visual Effects auf beste Performance)

Öffnen Sie die System Properties wie folgt:

```
Control Panel -> System and Security -> System
```

-> Advanced System Settings

Wählen Sie die Registerkarte *Advanced* und klicken Sie im Abschnitt *Performance* auf den *Settings*-Schalter. Machen Sie folgende Einstellung:

Visual Effects -> Adjust for best performance

Visuelle Effekte haben auf einem Server nichts verloren.

5 Performance Options einstellen (Background Services)

Wählen Sie danach die Registerkarte *Advanced* und stellen Sie das *Processor Scheduling* auf *Background Services* ein.

Processor Scheduling -> Background Services

6 Performance Options einstellen (Data Execution Prevention auf Minimal)

Wählen Sie danach die Registerkarte *Data Execution Prevention* und stellen Sie die *DEP* auf „*Turn on DEP for essential Windows programs and services only*“ ein.

Turn on DEP for essential Windows programs and services only

7 Environment Variables (fixe Werte für TEMP und TMP)

Navigieren Sie unter der Registerkarte *Advanced* zum Ende und klicken Sie den *Environment Variables...*-Schalter. Ändern Sie die Werte für das TEMP- und TMP-Verzeichnis wie folgt:

TEMP -> C:\temp

TMP -> C:\tmp

Klicken Sie dann auf OK.

8 TEMP- und TMP-Verzeichnisse anlegen

Öffnen Sie den Windows Explorer und legen Sie ein TEMP- und ein TMP-Verzeichnis an.

9 Startup and Recovery (unterschiedliche Zeiten einstellen)

Navigieren Sie unter der Registerkarte *Advanced* zum Abschnitt *Startup and Recovery*. Ändern Sie den Wert für „*Time to display list of operating systems*“ auf unterschiedliche Werte für die Cluster-Knoten (beispielsweise 10 und 20 Sekunden).

10 Region and Language (English US)

Navigieren Sie zu den länderspezifischen Einstellungen:

Control Panel -> Clock, Language, and Region -> Region and Language

Wählen Sie die Registerkarte *Format* und wählen Sie als Format *English (United States)*.

Hinweis: In der Vergangenheit gab es ein Problem mit dem Enterprise Manager, der Charts nicht anzeigen konnte, wenn ein deutsches Format eingestellt war. Dieser Schritt ist nicht zwingend notwendig, denken Sie aber an diesen

Hinweis, falls es zu ähnlichen Effekten kommt. Sie können Ihre Location deshalb trotzdem auf den korrekten Wert einstellen.

11 Welcome Screen and new user account settings

Bleiben Sie unter *Region and Language* und wählen Sie die Registerkarte *Administrative*. Klicken Sie im Abschnitt „Welcome Screen and new user accounts“ den *Copy Settings...*-Schalter. Markieren Sie beide Optionen mit einem Häkchen:

Welcome screen and system accounts

New user accounts

Dies ist wichtig, wenn Sie die englische Version von Windows verwenden und Passwörter vergeben, die bestimmte Sonderzeichen enthalten, wie beispielsweise ein + oder -. Andernfalls kann es Ihnen passieren, dass Sie bei der Anmeldung ein [eingeben müssten. Und das wird nicht funktionieren. Mir ist es bereits so ergangen.

12 System Local (Unicode)

Bleiben Sie unter *Region and Language* in der Registerkarte *Administrative*. Klicken Sie im Abschnitt „Language for non-Unicode programs“ den *Change System locale...*-Schalter. Stellen Sie sicher, dass auf beiden Knoten *English (United States)* konfiguriert ist.

Language for non-Unicode programs -> English (United States)

13 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.5 NETZWERKKONFIGURATION VON WINDOWS SERVER 2008 R2

Die Netzwerkkonfiguration ist auf allen Cluster-Knoten durchzuführen. Ob parallel oder einer nach dem anderen, bleibt ganz Ihnen und Ihren persönlichen Vorlieben überlassen. Ich bevorzuge die parallele Arbeitsweise.

Im Folgenden gehe ich davon aus, dass Sie kein IPv6 (Nachfolger des Internet Protokoll IPv4) benötigen. Wenn dies auch bei Ihnen der Fall ist, wird das unnötige Protokoll deaktiviert. Außerdem gibt es im Zusammenhang mit IPv6 und Cluster-Installationen Probleme, die Sie dadurch vermeiden. Zusätzlich werden einige Einstellungen in der Registry erforderlich, da sich mit dem Windows Server 2008 R2 einiges im Bereich Networking geändert hat. Die genauen technischen Hintergründe sind nicht Thema dieses Hefts.

Die folgende Konfiguration bezieht sich auf zwei Netzwerkadapter pro Server (Public und Private), wie sie bei einem Cluster benötigt werden. Wenn Sie eine Single Instance installieren möchten, führen Sie nur die Einstellungen durch, die sich auf den *Public Adapter* beziehen. Der andere Adapter (*Private Adapter*) ist für den Cluster Interconnect bestimmt und in diesem Fall für Sie nicht relevant. Mit dem *Public Adapter* ist der Server im Netzwerk registriert und für User erreichbar, der *Private Adapter* dient nur der Kommunikation des Clusters und besitzt einen privaten IP-Adressraum.

3.5.1 FILE AND PRINTER SHARING AKTIVIEREN

1 Turn on file and printer sharing

Melden Sie sich auf dem ersten Server als CLUADMIN an und navigieren Sie zum *Network and Sharing Center*:

Control Panel -> Network and Internet -> Network and Sharing Center

Folgen Sie dem Link *Change advanced sharing settings*:

Change advanced sharing settings

Expandieren Sie den Abschnitt *Domain*:

Change advanced sharing settings -> Domain

Aktivieren Sie *File and printer sharing*:

File and printer sharing -> Turn on file and printer sharing

2 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.5.2 KONFIGURATION DES PUBLIC ADAPTERS

1 Umbenennen der Local Area Connection nach publicnet

Melden Sie sich auf dem ersten Server als CLUADMIN an und navigieren Sie zum *Network and Sharing Center*:

Control Panel -> Network and Internet -> Network and Sharing Center

Folgen Sie dem Link *Change Adapter Settings*.

Change Adapter Settings

Ändern Sie den Namen des Public Adapters von *Local Area Connection* nach *publicnet*.

Local Area Connection -> publicnet

2 Konfiguration von publicnet (IPv6 deaktivieren)

Öffnen Sie die Eigenschaften (Properties) von publicnet und entfernen Sie das Häkchen neben folgendem Item:

Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6)

3 Konfiguration von publicnet (IPv4)

Wählen Sie das Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) und klicken Sie den *Properties*-Schalter. Kontrollieren Sie die Konfiguration.

4 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.5.3 KONFIGURATION DES PRIVATE ADAPTERS**1 Umbenennen der Local Area Connection 2 nach privatenet**

Ändern Sie den Namen des *Private Adapters* von Local Area Connection2 nach privatenet.

Local Area Connection 2 -> privatenet

2 Konfiguration von privatenet (Items deaktivieren)

Öffnen Sie die Eigenschaften (Properties) von privatenet und entfernen Sie jeweils das Häkchen neben den folgenden Items:

- Client for Microsoft Networks
- File and Printer Sharing for Microsoft Networks
- Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6)

3 Konfiguration von privatenet (IPv4: IP-Adresse)

Wählen Sie das Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) und klicken Sie den *Properties*-Schalter. Geben Sie eine IP-Adresse ein, die aus einem separaten IP-Adressraum stammt und exklusiv für den Cluster Interconnect verwendet wird. Beispiel:

IP address: 10.10.10.1
 (auf dem ersten Knoten)

 10.10.10.2
 (auf dem zweiten Knoten)

Subnet mask: 255.0.0.0

4 Konfiguration von privatenet (IPv4: DNS-Server)

Der *Private Adapter* verwendet keinen DNS Server. Hier darf kein Eintrag erfolgen.

Lassen Sie das Eigenschaftsfenster (Properties) für die folgenden Schritte geöffnet.

5 Konfiguration von privatenet (IPv4: Registerkarte DNS)

Wählen Sie die Registerkarte *DNS*. Stellen Sie sicher, dass

die folgenden Häkchen entfernt sind:

- Register this connection's addresses in DNS
- Append these DNS suffixes (in order)
- Append parent suffixes of the primary DNS suffix

Nur folgende Option ist mit einem Häkchen markiert:

- Append primary and connection specific DNS suffixes

6 Konfiguration von privatenet (IPv4: Registerkarte WINS)

Wählen Sie die Registerkarte *WINS*. Stellen Sie sicher, dass die folgenden Häkchen entfernt sind:

Enable LMHOSTS lookup

Nur folgende Option ist mit einem Häkchen markiert:

Disable NetBIOS over TCP/IP

7 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.5.4 REIHENFOLGE DER ADAPTERS AND BINDINGS KONFIGURIEREN

1 Menu Bar einblenden

Navigieren Sie zum *Network and Sharing Center*:

Control Panel -> Network and Internet -> Network and Sharing Center

Folgen Sie dem Link *Change Adapter Settings*.

Change Adapter Settings

Blenden Sie die Taskleiste (Menu bar) ein:

Organize -> Layout -> Menu bar

2 Advanced Settings (publicnet an erster Stelle)

Öffnen Sie das *Advanced*-Menü und wählen Sie *Advanced Settings*. Navigieren Sie zum Abschnitt *Connections*. Stellen Sie sicher, dass *publicnet* an erster Stelle steht. Falls nicht, bringen Sie *publicnet* mit dem grünen Pfeil nach oben.

3 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.5.5 KONFIGURATION DER IP-ADRESSAUFLÖSUNG (HOSTS-DATEI)

1 Eintragen der IP-Adressen in die HOSTS-Datei

Öffnen Sie die HOSTS-Datei unter und tragen Sie dort alle IP-Adressen ein.

```
C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts
```

Beispieleinträge für einen Cluster:

```
192.168.159.101 rac1.claus-domain.de rac1
192.168.159.102 rac2.claus-domain.de rac2
192.168.159.201 rac1-vip.claus-domain.de rac1-vip
192.168.159.202 rac2-vip.claus-domain.de rac2-vip

10.10.10.1 rac1-priv
10.10.10.2 rac2-priv
```

Die beiden Einträge für die virtuellen IP-Adressen (*rac1-vip* und *rac2-vip*) sind parallel auch im DNS Server einzutragen. Siehe folgender Schritt.

2 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Editieren Sie die HOSTS-Datei identisch auf allen Cluster-Knoten.

3.5.6 KONFIGURATION DER IP-ADRESSAUFLÖSUNG (DNS SERVER)

1 Virtuelle IP-Adressen im DNS Server

Die fixe IP-Adresse für Ihre Cluster-Knoten (oder Ihre Single Instance) ist bereits mit dem Beitritt zur Domäne im DNS Server registriert worden. Für die Oracle Grid Infrastructure müssen nun auch noch virtuelle IP-Adressen im DNS Server eingetragen werden.

Beispiel:

```
192.168.159.201 rac1-vip.claus-domain.de rac1-vip
192.168.159.202 rac2-vip.claus-domain.de rac2-vip
```

Für die Oracle Grid Infrastructure benötigen Sie auch noch drei weitere virtuelle IP-Adressen als SCAN-IPs für den sogenannten *SCAN Name*. SCAN steht für *Single Cluster Access Name*.

Beispiel:

```
192.168.159.210 racwinscan.claus-domain.de racwinscan
192.168.159.211 racwinscan.claus-domain.de racwinscan
192.168.159.212 racwinscan.claus-domain.de racwinscan
```

Für ein und denselben Namen werden also drei unterschiedliche virtuelle IP-Adressen vergeben. Sinn und Zweck ist das *Round Robin* (siehe folgender Schritt).

2 Round Robin im DNS Server aktivieren

Öffnen Sie den *DNS Manager*.

Start -> Administrative Tools -> DNS

Markieren Sie den DNS Server und wählen Sie *Properties* aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste. Wählen Sie die Registerkarte *Advanced* und stellen Sie sicher, dass *Round Robin* aktiviert ist.

Advanced -> Enable round robin

3 Reverse Lookup Zone im DNS Server einrichten

Öffnen Sie den *DNS Manager* und navigieren Sie zu *Reverse Lookup Zones*.

DNS Manager -> Reverse Lookup Zones

Wählen Sie *New Zone* aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste, um den *New Zone Wizard* zu starten. Wählen Sie *Primary Zone*.

New Zone -> Primary Zone

Markieren Sie danach folgende Option:

To all DNS servers running on domain controllers in this domain

Markieren Sie danach *IPv4 Reverse Lookup Zone*:

IPv4 Reverse Lookup Zone

Geben Sie im Anschluss die Network ID ein. Die folgende Network ID ist ein Beispiel für die zuvor bereits exemplarisch verwendete IP-Konfiguration:

192.168.159

Markieren Sie danach die folgenden Option:

Allow only secure dynamic updates (recommended for Active Directory)

3.5.7 DEAKTIVIEREN VON IPV6**1 Hidden Devices im Device Manager anzeigen**

Öffnen Sie den *Device Manager* (Gerätemanager):

Taskleiste -> Computer Management -> Device Manager

Öffnen Sie das *View*-Menü und wählen Sie *Show Hidden Devices*:

View -> Show Hidden Devices

Expandieren Sie den Punkt *Network Adapters* und markieren Sie das *Teredo Tunneling Pseudo Interface*:

Network adapters -> Teredo Tunneling Pseudo Interface

Deaktivieren Sie das *Teredo Tunneling Pseudo Interface* im Kontextmenü der rechten Maustaste:

Teredo Tunneling Pseudo Interface -> Disable

2 Wiederholen dieses Schritts auf allen anderen Knoten

Wiederholen Sie diesen Schritt auf allen anderen Knoten im Cluster.

3.5.8 TESTEN DER SERVERERREICHBARKEIT

1 nslookup

Testen Sie, ob nslookup funktioniert. Wenn Sie alle Schritte korrekt durchgeführt haben, muss dies der Fall sein. Fahren Sie mit der Konfiguration andernfalls nicht fort. Sollten Sie IPv6 nicht deaktiviert haben, kann dies der Grund sein. Überprüfen Sie noch einmal alle zuvor ausgeführten Schritte, oder lassen Sie den Netzwerkadministrator das Problem lösen.

2 Erreichbarkeit der Server untereinander (ping)

Melden Sie sich auf dem ersten Knoten an und öffnen Sie ein DOS-Kommandofenster. Setzen Sie dann einen Ping auf alle anderen Cluster-Knoten ab – und zwar in allen möglichen Kombinationen, qualifiziert und unqualifiziert. Von den virtuellen IP-Adressen bekommen Sie natürlich keine Antwort. Hier geht es nur darum, ob die Auflösung funktioniert.

Beispiel:

```
C:\> ping rac1
```

```
C:\> ping rac1.claus-domain.de
```

```
C:\> ping rac2
```

```
C:\> ping rac2.claus-domain.de
```

```
C:\> ping rac1-vip
```

```
C:\> ping rac1-vip.claus-domain.de
```

```
C:\> ping rac2-vip
```

```
C:\> ping rac2-vip.claus-domain.de
```

```
C:\> ping rac1-priv
```

```
C:\> ping rac2-priv
```

Diesen Erreichbarkeitstest führen Sie auf allen Servern durch.

3 Erreichbarkeit der Server untereinander (net use)

Melden Sie sich auf dem ersten Knoten an und öffnen Sie ein DOS-Kommandofenster. Versuchen Sie die Laufwerke der anderen Cluster-Knoten mit net use zu erreichen.

Beispiel:

```
C:\> net use \\rac1\c$
```

```
C:\> net use \\rac2\c$
```

Diesen Erreichbarkeitstest führen Sie auf allen Servern und für alle Laufwerke durch, auf denen Oracle Software im Cluster installiert werden soll. Wenn Sie den `net use`-Befehl zweimal hintereinander absetzen, sehen Sie mehr Details.

3.5.9 TUNING DES NETZWERKS

1 Registry Parameter: DisableDHCPMediaSense (1)

Eigentlich wäre dieser Schritt nicht notwendig, da mit Windows 2008 R2 bereits ein anderes Verhalten des TCP-Stacks implementiert ist, das beim Ziehen oder beim Bruch eines Netzkabels nicht mehr den gesamten TCP-Stack vom Adapter entfernt. Da aber die Oracle 11g Software-Installation diesen Parameter überprüft und es andernfalls zur Warnung kommt, wird er wieder gesetzt:

```
Registry -> CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters
```

Erstellen Sie einen neuen Eintrag (*Value*) vom Typ DWORD:

```
Value:                DisableDHCPMediaSense
Value data:           1
```

2 Registry Parameter: DisableTaskOffload (1)

```
Registry -> CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters
```

Erstellen Sie einen neuen Eintrag (*Value*) vom Typ DWORD:

```
Value:                DisableTaskOffload
Value data:           1
```

3 Registry Parameter: EnableTCPChimney (0)

```
Registry -> CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters
```

Erstellen Sie einen neuen Eintrag (*Value*) vom Typ DWORD:

```
Value:                EnableTCPChimney
Value data:           0
```

4 Registry Parameter: EnableTCPA (0)

```
Registry -> CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters
```

Erstellen Sie einen neuen Eintrag (*Value*) vom Typ DWORD:

```
Value:                EnableTCPA
Value data:           0
```

5 Registry Parameter: EnableRSS (0)

```
Registry -> CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters
```

Erstellen Sie einen neuen Eintrag (*Value*) vom Typ DWORD:

```
Value:           EnableRSS
Value data:      0
```

6 Registry Parameter: TcpNoDelay (1)

Innerhalb der geschweiften Klammern steht in Wirklichkeit eine ganze Kolonne aus Zahlen und Buchstaben, die Ihre Netzwerk-Interfaces identifiziert.

```
CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters\
Interfaces\{.....}
```

Beispiel für einen derartigen Registry-Key:

```
{4EEA1887-B87A-40A7-AA53-6CEAF2C40BD8}
```

Bei Ihnen sieht das natürlich anders aus. Für jedes Interface existiert ein derartiger Key. Welches Interface sich genau dahinter verbirgt, ist leicht zu erkennen, da es innerhalb jedes Interface einen Value Name mit der Bezeichnung *IPAddress* gibt, in dem die konfigurierte IP-Adresse steht.

Erstellen Sie einen neuen Eintrag (*Value*) vom Typ DWORD:

```
Value:           TcpNoDelay
Value data:      1
```

Erstellen Sie diesen Eintrag unter jedem Interface. Bei einem Zwei-Knoten-Cluster sind das also mindestens zwei Interfaces.

7 Registry Parameter: TcpAckFrequency (1)

```
CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters\
Interfaces\{.....}
```

Erstellen Sie einen neuen Eintrag (*Value*) vom Typ DWORD:

```
Value:           TcpAckFrequency
Value data:      1
```

Erstellen Sie diesen Eintrag unter jedem Interface. Bei einem Zwei-Knoten-Cluster sind das also mindestens zwei Interfaces.

8 DOS-Kommandofenster (Run as administrator)

Öffnen Sie ein DOS-Kommandofenster im Administrator-Modus, indem Sie aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste den Eintrag *Run as administrator* wählen.

```
Start -> Command Prompt -> Run as administrator
```

Geben Sie die folgenden Befehle ein:

```
C:\> netsh int tcp set global autotuninglevel=disabled
```

```
C:\> netsh int tcp set global rss=disabled
```

9 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.6 FIREWALL UND VIRENSCANNER

Bevor Sie die Oracle Software installieren, müssen Firewall und Virens scanner deaktiviert werden. Lassen Sie sich nicht von der IT-Abteilung mit der Begründung abwimmeln, dass dies nicht möglich sei. Erinnern Sie den Verantwortlichen daran, dass die Installation scheitern und ein hoher Schaden entstehen kann. Nicht ohne Grund wird die Deaktivierung der Firewall auch in der Oracle Dokumentation verlangt. Die Administration kann nach der erfolgreichen Installation und erfolgter Abnahme die Firewall wieder aktivieren, allerdings müssen die für Oracle relevanten und notwendigen Ports freigeschaltet bleiben und es dürfen keine Prozesse geblockt werden. Da es nicht Ihre Firewall ist, können und sollten Sie dafür auch keine Verantwortung übernehmen.

Die Firewall ist aber eigentlich nie das Problem, sondern vielmehr der berühmt-berüchtigte Virens scanner. Hier werden Sie dann tatsächlich in schmerzverzerrte Gesichter sehen, wenn die komplette Entfernung der Virens scanner-Software verlangt wird – und damit meine ich nicht nur die vorübergehende Abschaltung von ein paar Services. An dieser Stelle müssen Sie hart bleiben. Als Konsequenz aus vielen schlechten Erfahrungen mit Virens cannern habe ich mich persönlich dazu entschlossen, mich solange zu weigern eine Installation auszuführen, bis der Virens scanner entfernt

wurde – und zwar auf allen Cluster-Knoten. Auch hier gilt wieder, dass die IT-Administration nach der Abnahme des Systems beliebig viele Virens scanner installieren kann – aber dann auch die Verantwortung für sterbende Knoten oder sonstige Störungen tragen muss. Ich habe mit Virens cannern schon alles Mögliche erlebt, von Memory Leaking im Windows Kernel Memory, bis hin zur Instance Eviction (mit daraus resultierenden Blue Screens) und der erfolgreichen Verhinderung sämtlicher Installationsversuche.

3.6.1 FIREWALL DEAKTIVIEREN

1 Deaktivieren der Windows Firewall

Starten Sie die Windows Firewall:

```
Administrative Tools -> Windows Firewall with  
Advanced Security -> Properties
```

Deaktivieren Sie die Firewall:

```
Domain Profile -> Firewall state: Off
```

```
Private Profile -> Firewall state: Off
```

```
Public Profile -> Firewall state: Off
```

2 Inbound Rule für Oracle Listener

Unter den *Inbound Rules* müssen Sie eine neue Ausnahmeregel für einen *Port* konfigurieren, sobald die Firewall nach erfolgter Oracle Installation wieder aktiviert werden soll. Wählen Sie dazu den Eintrag *New Rule* aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste:

```
Windows Firewall -> Inbound Rules -> New Rule ->
Port
```

Für den *Default Listener* würden Sie dann beispielsweise folgende Einträge konfigurieren:

```
Rule: TCP
```

```
Specific local ports: 1521
```

3 Enable (RPC) Rules

In meinem Buch *Oracle 10g Release 2 für Windows und .NET* empfehle ich, die einzelnen Cluster-Knoten zum Test von Remote zu managen, indem Sie unter *Active Directory Users and Computers* einen Ihrer Computer markieren und im Kontextmenü der rechten Maustaste den Befehl *Manage* auswählen. Unter Windows 2008 R2 wird das aber nicht funktionieren.

Aktivieren Sie hierzu die *RPC Inbound Rules* auf allen Cluster-Knoten:

```
Windows Firewall -> Inbound Rules (RPC) ->
Enable Rule
```

Folgende Rules sind über *Enable Rule* zu aktivieren:

```
Remote Administration (RPC)
```

```
Remote Event Log Management (RPC)
```

```
Remote Scheduled Tasks Management (RPC)
```

```
Remote Service Management (RPC)
```

```
Remote Volume Management - Virtual Disk Service (RPC)
```

```
Remote Volume Management - Virtual Disk Service Loader (RPC)
```

4 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.6.2 VIRENSCANNER ENTFERNEN

1 Entfernen der Virens Scanner-Software

Eine genaue Anleitung zum Entfernen der Virens Scanner-Software ist abhängig von der jeweils eingesetzten Software. Hierzu werden Sie generell den Administrator benötigen.

Hinweis: Idealerweise sollten Sie bereits vor dem Installationstermin darauf hinweisen, dass Sie unbedingt Maschinen ohne Virenschanner-Software benötigen.

2 Kontrollieren der Hidden Devices (versteckte Geräte)

Auch wenn die Virenschanner-Software als entfernt bezeichnet wird, sollten Sie unbedingt immer auch die versteckten Geräte (*Hidden Devices*) kontrollieren. Sie müssen davon ausgehen, dass sich hier unter den Netzwerkadaptern ein Adapter des jeweiligen Virenschanners eingenistet hat und von der De-Installation nicht entfernt wurde. Diese Adapter treiben dann weiter unterhalb der versteckten Geräte ihr Unwesen und müssen deshalb explizit auch hier entfernt werden.

```
Device Manager -> Hidden Devices -> Network
Adapters -> {Adapter}
```

Hinweis: Idealerweise sollten Sie bereits vor dem Installationstermin darauf hinweisen, dass Sie unbedingt Maschinen ohne Virenschanner-Software benötigen und auch die *Hidden Devices* zu entfernen sind.

3 Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten

Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

3.7 WINDOWS TIME SERVICE

Die Cluster-Knoten müssen zeitlich synchronisiert sein. Sollten Sie die *Cluster Time Synchronization Services* verwenden, informieren Sie sich in der Oracle Dokumentation über deren Konfiguration.

In einer Windows Server 2008 R2 Umgebung gehe ich aber davon aus, dass Sie die *Windows Time Services* verwenden.

3.7.1 WINDOWS TIME SERVICE KONFIGURIEREN

1 DOS-Kommandofenster (Run as administrator)

Öffnen Sie ein DOS-Kommandofenster im Administrator-Modus, indem Sie aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste den Eintrag *Run as administrator* wählen.

```
Start -> Command Prompt -> Run as administrator
```

2 Windows Time Service stoppen und neu registrieren

Geben Sie die folgenden Befehle ein:

```
C:\> net stop w32time
```

```
C:\> w32tm /unregister
```

```
C:\> w32tm /register
```

```
C:\> net start w32time
```


- 3 **Registry Eintrag MaxNegPhaseCorrection auf 0 setzen**
Öffnen Sie die Registry und setzen Sie MaxNegPhaseCorrection auf 0, um zu verhindern, dass sich die Cluster-Knoten möglicherweise zeitlich rückwärts synchronisieren:

```
Registry -> CurrentControlSet\Services\w32time\  
Config
```

Setzen Sie den Eintrag (*Value*) auf 0:

```
Value:           MaxNegPhaseCorrection  
Value data:     0
```

- 4 **Wiederholen der Schritte auf allen anderen Knoten**
Die vorausgegangenen Schritte müssen jetzt auf allen Cluster-Knoten ausgeführt werden, wenn Sie dies nicht bereits parallel erledigt haben.

4 Vorbereitung und Konfiguration der Shared Disks

Unabhängig von Cluster oder Standalone Server ist der Einsatz von ASM (*Automatic Storage Management*) zu empfehlen. Wenn Sie noch nie mit SAN Disks unter Windows 2008 oder Windows 2008 R2 gearbeitet haben, müssen Sie wissen, dass Sie die Konfiguration mit *Diskpart* zumindest beginnen müssen.

Wenn Sie ASM in einem Testsystem oder für das Selbststudium konfigurieren möchten, müssen Sie darauf achten, mindestens 1,4 GB für die Diskgroup für Voting Disks und Cluster Registry Files zur Verfügung zu stellen, wenn die Diskgroup vor der Installation konfiguriert wird. Sollen Sie die Konfiguration der Diskgroup während der Installation durchführen, benötigen Sie 2 GB für diese Diskgroup.

Hinweis: Falls Sie Ihre Shared Disks simulieren möchten, da Sie keine physikalische Hardware zur Verfügung haben und die Installation dennoch testen möchten, empfehle ich Ihnen mein Buch *Oracle 10g Release 2 für Windows und .NET*, das eine genaue Beschreibung dazu enthält.

4.1 KONFIGURATION DER LOGICAL DRIVES

Unter Windows Server 2008 R2 hat sich die Art und Weise verändert, mit der SAN Disks behandelt werden. Sie werden feststellen, dass diese *Offline* gesetzt sind, sich jedoch nicht ohne Weiteres *Online* setzen lassen. Ansonsten verläuft die Konfiguration – logisch betrachtet – wie gehabt.

1 **DOS-Kommandofenster (Run as administrator)**

Öffnen Sie ein DOS-Kommandofenster im Administrator-Modus, indem Sie aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste den Eintrag *Run as administrator* wählen.

Start -> Command Prompt -> Run as administrator

2 **Shared Disks mit DISKPART Online setzen**

Setzen Sie folgende Befehlssequenz ab:

```
C:\> SAN POLICY=OnlineAll
```

```
C:\> RESCAN
```

```
C:\> SELECT DISK <Disk Number>
```

```
C:\> ATTRIBUTES DISK CLEAR READONLY
```

```
C:\> ONLINE DISK
```

```
C:\> CONVERT MBR
```

Damit wird auch das *ReadOnly*-Flag gelöscht und Sie können die Disks verwenden. Sie müssen die letzten drei Befehle für alle *Offline* gesetzten Disks ausführen.

3 **CREATE PARTITION EXTENDED mit DISKPART**

Setzen Sie folgende Befehlssequenz ab:

```
C:\> SELECT DISK <Disk Number>
```

```
C:\> CREATE PARTITION EXTENDED
```

4 **Konfiguration der Logical Drives**

Konfigurieren Sie anschließend unter Disk Management die notwendigen Logical Drives, ohne Formatierung und ohne Laufwerksbuchstabe.

5 **Entfernen der von Windows vergebenen Laufwerksbuchstaben**

Nach einem Rescan der Disks oder einem Reboot werden Sie möglicherweise feststellen, dass von Windows automatisch Laufwerksbuchstaben vergeben wurden. Entfernen Sie diese.

4.2 DISK STAMPING

Die Disks müssen anschließend „ge-stamped“ werden.

1 **DOS-Kommandofenster (Run as administrator)**

Öffnen Sie ein DOS-Kommandofenster im Administrator-Modus, indem Sie aus dem Kontextmenü der rechten

Maustaste den Eintrag *Run as administrator* wählen.

Start -> Command Prompt -> Run as administrator

2 ASMTOOLG der Oracle Grid Infrastructure Software starten

Starten Sie aus dem DOS-Kommandofenster das ASM-TOOLG-Tool von der Oracle CD oder aus dem Oracle Software Installationsverzeichnis der Oracle Grid Infrastructure.

Mit ASMTOOLG werden die Disks „*ge-stamped*“.

ASMTOOLG -> Disks Stamping

Die entsprechende Benennung bleibt Ihren Anforderungen oder Vorlieben überlassen.

5 Installation der Oracle Grid Infrastructure Software

Nachdem Sie alle vorausgegangenen Schritte gewissenhaft durchgeführt haben und alle Cluster-Knoten identisch konfiguriert sind, führen Sie einen Reboot durch, testen noch einmal die Erreichbarkeit der Knoten untereinander und überprüfen erneut die Konfiguration.

5.1 ERNEUTES ÜBERPRÜFEN DER KONFIGURATION

- 1 **Reboot aller Cluster-Knoten**
Führen Sie einen Reboot aller Cluster-Knoten durch.
- 2 **Anmelden mit dem Domänen-Account (CLUADMIN)**
Melden Sie sich auf allen Cluster-Knoten mit dem für die bisherige Konfiguration verwendeten Domänen-Account an. In unserem Beispiel war das CLUADMIN.
- 3 **Überprüfen der Erreichbarkeit (ping und net use)**
Überprüfen Sie noch einmal wie zuvor gezeigt und äußerst gewissenhaft die Erreichbarkeit der Cluster-Knoten untereinander.

Lassen Sie keinen Schritt aus. Vertrauen Sie nie darauf, dass „es schon passen wird“. Zeit, die Sie sich hier möglicherweise einsparen, können Sie zu einem späteren Zeitpunkt

doppelt und dreifach wieder verlieren, falls es zu einem Fehler kommt.

4 Überprüfen der Konfiguration (Rechte, Disks, Temp-Verzeichnisse)

Überprüfen Sie noch einmal wie zuvor gezeigt und äußerst gewissenhaft die grundlegende Konfiguration der Cluster-Knoten untereinander.

Auch hier gilt: Zeit, die Sie sich hier möglicherweise einsparen, können Sie zu einem späteren Zeitpunkt doppelt und dreifach wieder verlieren, falls es zu einem Fehler kommt.

5.2 INSTALLATION DER ORACLE GRID INFRASTRUCTURE SOFTWARE

1 Anmelden auf dem ersten Knoten als CLUADMIN

Melden Sie sich auf dem ersten Knoten als CLUADMIN (oder mit dem von Ihnen verwendeten Domänen-Account) an.

2 Starten des Setup als Administrator (Run as administrator)

Navigieren Sie im Windows Explorer zum Installationsverzeichnis der *Oracle Grid Infrastructure* Software.

Markieren Sie die Datei *Setup.exe* mit der rechten Maustaste.

Wählen Sie aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste den Befehl *Run as administrator*, um die *Setup.exe* zu starten.

```
GridInfrastructure -> setup.exe -> Run as administrator
```

3 Installieren Sie die Grid Infrastructure für einen Cluster

Wählen Sie unter den Installationsoptionen die Installation der Grid Infrastructure:

```
Install and Configure Grid Infrastructure for a Cluster
```

4 SCAN Name eingeben

Geben Sie den SCAN Namen ein, so wie er in DNS konfiguriert wurde.

5 VIPs konfigurieren und fehlende VIPs eintragen

Korrigieren Sie mit dem *Edit*-Schalter die automatisch erfolgten Einträge unter *Hostname* und *Virtual IP Name*. Stellen Sie sicher, dass die Namen nicht-qualifiziert (also ohne DNS-Suffix) eingetragen sind.

Fügen Sie mit dem *Add*-Schalter den oder die fehlenden Cluster-Knoten hinzu.

Hinweis: Falls es an dieser Stelle eine Fehlermeldung geben sollte, haben Sie möglicherweise ein IPv6 Problem.

Überprüfen Sie dann die zuvor gezeigten Schritte zur Entfernung von IPv6 und tragen Sie die HOSTS-Einträge nach.

6 ASM als Cluster Registry Storage Type konfigurieren

Stellen Sie im weiteren Verlauf sicher, dass ASM als *Cluster Registry Storage Type* verwendet wird.

7 Diskgroup für Voting Disk und OCR (Oracle Cluster Registry)

Konfigurieren Sie im weiteren Verlauf die Diskgroup für die Voting Disks und OCR.

8 Beenden Sie die Installation

Die weiteren Schritte sind selbsterklärend. Die Installation der Software sollte zügig erfolgen.

Falls die Softwareinstallation ungewöhnlich lange dauert und selbst nach einer Stunde Wartezeit noch nicht erfolgt ist, haben Sie möglicherweise das erwähnte Problem mit der Virenschanner-Software. Falls Sie diese nicht vollständig entfernt haben, sollten Sie die Installation abbrechen, die notwendigen Schritte durchführen und erneut aufsetzen.

9 Keine Panik: Einfrieren der Installation bei 100%

Dass die Konfiguration ab der Hälfte bei dem Punkt *Configure Oracle Grid Infrastructure for a Cluster* wie eingefroren erscheint, ist kein Grund zur Beunruhigung. Haben Sie Geduld.

10 Reboot aller Cluster-Knoten

Führen Sie nach der erfolgten Installation einen Reboot aller Cluster-Knoten durch.

11 Überprüfen der Oracle Services und VIPs auf allen Cluster-Knoten

Überprüfen Sie nach dem Reboot, ob alle Services ordnungsgemäß hochfahren und die Oracle Grid Infrastructure damit zur Verfügung steht.

Insbesondere sollten danach die virtuellen IP-Adressen an die Adapter gebunden sein. Überprüfen Sie dies nach dem Start der Oracle Services mit `ipconfig /all`:

```
C:\> ipconfig /all
```

Überprüfen Sie dies auf allen Cluster-Knoten.

6 Installation der Oracle Database Software

Auf Basis der Oracle Grid Infrastructure können Sie jetzt die Oracle Datenbank Software installieren.

6.1 INSTALLATION DER ORACLE DATABASE SOFTWARE

1 Anmelden auf dem ersten Knoten als CLUADMIN

Melden Sie sich auf dem ersten Knoten als CLUADMIN (oder mit dem von Ihnen verwendeten Domänen-Account) an.

2 Starten des Setup als Administrator (Run as administrator)

Navigieren Sie im Windows Explorer zum Installationsverzeichnis der *Oracle Database* Software.

Markieren Sie die Datei `Setup.exe` mit der rechten Maustaste.

Wählen Sie aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste den Befehl *Run as administrator*, um die `Setup.exe` zu starten.

```
Database -> setup.exe -> Run as administrator
```

3 Software Only Installation

Führen Sie im weiteren Verlauf eine *Software Only*-Installation durch.

```
Install database software only
```

4 Server Class Installation

Führen Sie im weiteren Verlauf eine *Server Class*-Installation durch.

```
Server Class
```

5 Real Application Clusters database Installation

Führen Sie im weiteren Verlauf eine *Real Application Clusters database*-Installation durch.

```
Real Application Clusters database installation
```

6 Weiterer Verlauf (Typical oder Advanced)

Der weitere Verlauf der Installation hängt vor allem davon ab, ob Sie die Option *Typical* oder *Advanced* wählen und dann entsprechend mehr Kontrolle und Möglichkeiten über die Installation haben.

Da Sie allerdings nur die Software installieren, können Sie hier die Option *Typical* verwenden:

```
Typical
```

7 Beenden der Installation

Die weiteren Schritte sind selbsterklärend. Auch diese Installation der Software sollte zügig erfolgen.

Aber auch hier gilt: Falls die Software-Installation ungewöhnlich lange dauert und selbst nach mehreren Stunden

Wartezeit noch nicht erfolgt ist, haben Sie mit großer Wahrscheinlichkeit das bereits erwähnte Problem mit der Virenschanner-Software. Falls Sie diese nicht vollständig entfernt haben, sollten Sie die Installation abbrechen, die notwendigen Schritte durchführen und erneut aufsetzen. Es wird Ihnen in diesem Fall auch gar nichts anderes übrig bleiben, denn die Installation wird so gut wie nie fertig – mit Glück nach ein paar Tagen. Eigentlich ist es unnötig dies zu erwähnen, aber dieses Phänomen hat grundlegend nichts mit der Oracle Software zu tun, sondern mit dem Verhalten Ihres Virenschanners.

7 Erzeugen einer Oracle Cluster Database-Instanz

Auf Basis der vorausgegangenen Installation sind Sie jetzt in der Lage, eine oder mehrere Instanzen zu erzeugen sowie das genaue Verhalten für Ausfallsicherheit und Lastverteilung zu konfigurieren. Je mehr Knoten Sie im Einsatz haben, desto interessanter wird dieser Aspekt und desto deutlicher kommt der Mehrwert der *Oracle Real Application Clusters* (RAC) gegenüber reinen Failover-Lösungen (wie beispielsweise den *Microsoft Cluster Services*) zum Tragen.

7.1 ERZEUGEN EINER ORACLE CLUSTER DATABASE-INSTANZ

- 1 **Anmelden auf dem ersten Knoten als CLUADMIN**
Melden Sie sich auf dem ersten Knoten als CLUADMIN (oder mit dem von Ihnen verwendeten Domänen-Account) an.
- 2 **Erzeugen einer Cluster Database-Instanz mit dem DBCA**
Starten Sie den Oracle DBCA (*Database Configuration Assistant*) und erzeugen Sie eine Cluster Database-Instanz nach Ihren Anforderungen.

8 Verwalten einer Oracle Cluster Database-Instanz

Für die Verwaltung einer Oracle Cluster Database arbeiten Sie entweder mit dem Oracle Enterprise Manager oder auch von der Kommandozeile aus. Im zweiten Fall bedienen Sie sich dabei ausgiebig dem sogenannten SRVCTL. Wenn Sie einen Oracle Cluster DBA von „*Surf-Control*“ sprechen hören, ist damit nicht etwa die kalifornische Strandpolizei gemeint, sondern dieses Verwaltungstool.

Mit dem SRVCTL können Sie alle Cluster-Ressourcen verwalten und einen ganzen Cluster oder eine Instanz gesteuert

hoch- und runterfahren. Da die SRVCTL Befehle generisch und nicht speziell an das Windows Betriebssystem gebunden sind, werden sie hier auch nicht weiter behandelt.

Suchen Sie beispielsweise in Google einfach nach den drei Stichwörtern `11g`, `srvctl` und `windows` und Sie finden die *SRVCTL Command Reference*, die alle Befehle beschreibt.

9 Der Oracle Enterprise Manager

Die Konfiguration für Hochverfügbarkeit und Lastverteilung führen Sie mit dem Oracle Enterprise Manager (OEM) durch, falls Sie nicht Grid Control nutzen. Dieser Aspekt der weiteren Administration des Oracle Clusters ist generisch und nicht mehr Windows-spezifisch, weshalb er in diesem Heft auch nicht weiter dargestellt wird.

Lediglich der Aufruf im Windows Internet Explorer ist noch Windows-spezifisch und wird im Folgenden kurz besprochen.

9.1 AUFRUF DES ORACLE ENTERPRISE MANAGER IM INTERNET EXPLORER

- 1 **Anmelden auf dem ersten Knoten als CLUADMIN**
Melden Sie sich auf dem ersten Knoten als CLUADMIN (oder mit dem von Ihnen verwendeten Domänen-Account) an.
- 2 **Aufruf der URL des Oracle Enterprise Managers (EM Site)**
Rufen Sie die URL des Oracle Enterprise Managers (OEM) beziehungsweise die *EM Site* auf. Diese wurde Ihnen im letzten Bildschirm des DBCA nach dem erfolgreichen Erzeugen einer Cluster-Datenbank angezeigt. Im Allgemeinen besitzt diese URL das folgende Format:

```
https://<server.domain>:1158/em
```


Achten Sie auf das HTTPS.

Nach dem Aufruf der *Oracle Enterprise Manager URL* gibt es zwei bekannte Probleme. Entweder sehen Sie nichts weiter als ein leeres Browserfenster, oder Sie erhalten einen Zertifikatsfehler:

```
There is a problem with this website's security certificate
```

Um dieses Problem zu beheben, führen Sie die folgenden zwei Schritte durch.

3 Aufnehmen der EM Site in die Liste der Trusted Sites des Internet Explorers (IE)

Fügen Sie die *EM Site* im Internet Explorer zur Liste der *Trusted Sites* im IE hinzu.

4 Importieren des lokalen Zertifikats bei Zertifikatsfehler

Wenn Sie weiterhin einen Zertifikatsfehler erhalten, müssen Sie ein Zertifikat explizit importieren. Halten Sie sich nicht an den Standard des Wizards, sondern gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Navigieren Sie im IE zu
Tools -> Internet Options -> Content
- Klicken Sie den *Certificates*-Schalter und dann den *Import*-Schalter

- Navigieren Sie im geöffneten Wizard in das Verzeichnis `sysman\config` unter Ihrem Oracle Home Verzeichnis.
- Markieren Sie das Zertifikat: `b64LocalCertificate`
- Wählen Sie im weiteren Verlauf explizit den folgenden Zertifikatsstore:
Trusted Root Certification Authorities

5 Neustart des Internet Explorer

Schließen Sie alle offenen Browser-Fenster und starten Sie den Internet Explorer erneut. Sie können jetzt mit dem OEM im Internet Explorer arbeiten, um Ihren Oracle 11g Release 2 Cluster auf Windows Server 2008 R2 zu administrieren.

Ich hoffe, ich konnte Ihnen mit diesem Heft das Werkzeug für eine erfolgreiche Installation an die Hand geben und sein Format mit der Konzentration auf das Wesentliche macht es für Sie zum rege eingesetzten Begleiter in der Praxis.

10 Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Arbeit mit *Oracle auf Windows* – wie beispielsweise der Integration mit dem *Microsoft Active Directory* – finden Sie in meinem Buch *Oracle 10g Release 2 für Windows und .NET*, erschienen bei dbms publishing und erhältlich direkt beim Verlag oder den bekannten Online-Buchhändlern.