

Oracle Grid Computing

*Ein Oracle Business White Paper
August 2003*

ÜBERBLICK

Durch die hohe Geschwindigkeit und Unvorhersehbarkeit der Geschäftszyklen lassen sich viele Unternehmen kaum noch steuern. Sie müssen anpassungsfähiger werden, aber ihre Informationssysteme reagieren häufig zu langsam. IT-Abteilungen versuchen dies durch den Aufbau teurer redundanter Infrastrukturen mit hohen Kapazitätsreserven auszugleichen, um so für alle Fälle gerüstet zu sein.

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen hat die Oracle Corporation mit der Oracle Database 10g, dem Oracle Application Server 10g und dem Oracle Enterprise Manager 10g die erste Infrastruktursoftware eingeführt, die eigens für die nächste Generation von Rechensystemen – die sogenannten Enterprise Grids – entwickelt wurde.

Die Oracle Infrastruktursoftware 10g passt sich an Ihre wechselnden Geschäftsanforderungen an. Oracle Grid Computing revolutioniert sogar die Wirtschaftlichkeitsregeln der IT-Welt. Denn Enterprise Grid Computing ermöglicht Ihnen den Aufbau einer leistungsfähigen Infrastruktur mit variabler Kostenstruktur, die sich ganz nach Bedarf anpassen lässt. Oracles Infrastruktursoftware schützt Ihre heutigen Technologieinvestitionen im Rahmen der Weiterentwicklung Ihres Datenzentrums zum Enterprise Grid.

EINLEITUNG

Unbeständigkeit ist inzwischen ein fester Bestandteil des Geschäftslebens geworden. Veränderungen sind zwar normal – der immer stärker technologiegetriebene Wandel vollzieht sich aber mit zunehmender Geschwindigkeit und Unvorhersehbarkeit. Das führt dazu, dass sich viele Unternehmen kaum noch steuern lassen. Sie müssen anpassungsfähigere Wertschöpfungstechniken entwickeln, egal wie unstabil das Konjunkturmilieu auch sein mag.

Enterprise Grid Computing nutzt Technologie, um selbst in einer sich wandelnden Umgebung schnell und zuverlässig Mehrwert realisieren zu können. Die Oracle Database 10g und der Oracle Application Server 10g bilden die erste eigens für diese neue Generation von Rechensystemen entwickelte Infrastruktursoftware.

Die Oracle Infrastruktursoftware 10g passt sich an Ihre wechselnden Geschäftsanforderungen an. So haben Sie mehr Zeit, sich zu überlegen, wie Sie Ihr Unternehmen führen möchten. Dabei können Sie sich darauf verlassen, dass Oracle 10g Ihnen zuverlässig und sicher die Leistung liefert, die Ihre Anwendungen benötigen. So bekommen Sie die Antworten, die Sie brauchen.

Keine andere Softwareinfrastruktur kann das leisten.

Oracle Grid Computing revolutioniert sogar die Wirtschaftlichkeitsregeln der IT-Welt. Angesichts knapper Budgets muss jedes Unternehmen die IT-Kosten senken, die Mitarbeiterproduktivität verbessern und teure Ausfallzeiten reduzieren. Oracle Grid Computing ermöglicht Ihnen den Aufbau einer leistungsfähigen Infrastruktur mit variabler Kostenstruktur, die sich ganz nach Bedarf anpassen lässt.

Die Infrastruktursoftware von Oracle schützt außerdem Ihre heutigen Technologieinvestitionen, wenn sich Ihr Datenzentrum zum Enterprise Grid weiterentwickelt. Mit jedem Schritt in diese Richtung können Sie Ihre Kosten senken, die Geschäftsleistung verbessern und so einen soliden Return on Investment erzielen.

WAS IST GRID COMPUTING?

„Utility Computing“, „On-Demand Computing“, „Grid Computing“ und viele andere Begriffe beschreiben die nächste Generation von Rechensystemen. Es ist wichtig, den Unterschied zwischen diesen verschiedenen Konzepten zu kennen.

Utility oder On-Demand Computing

Der Grundgedanke des Grid Computing basiert auf der Bereitstellung von Rechenleistung durch „Versorgungsbetriebe“ (englisch „utility“) ähnlich der Versorgung mit Wasser, Gas und Strom über ein öffentliches Netz. Sie müssen sich nicht darum kümmern, wo Ihre Daten gespeichert sind oder mit welchen Computerprozessen Sie arbeiten. Sie sollten Daten und Rechenleistung nach Bedarf anfordern können – in dem Umfang und zu dem Zeitpunkt, wenn Sie diese benötigen. Dies entspricht der Arbeitsweise eines Energieversorgers, bei dem Sie ja auch nicht wissen, wo das Kraftwerk steht und wie die Stromleitungen vernetzt sind. Sie fragen einfach nach Strom und bekommen ihn. Ziel ist es, Rechenleistung zu einem überall verfügbaren Versorgungsgut zu machen.

Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, Utility Computing umzusetzen. Die derzeit gängigste Methode besteht darin, einfach neue Lizenzregeln für vorhandene Technologien einzuführen. Einige Serverhersteller bieten beispielsweise die Partitionierung symmetrischer Multiprozessorserver (so genannter SMP-Server) an, so dass bei Bedarf zusätzliche Prozessoren eingeschaltet werden können. Dieses Modell wurde vor vielen Jahren bereits für Großrechner eingesetzt.

Während diese großen SMP-Server Rechenkapazität nach Bedarf (englisch „on demand“) bereitstellen können und somit die Realisierung einer Form von Utility

Computing ermöglichen, führen solche Systeme nicht unbedingt zu deutlich niedrigeren Kosten. Letztendlich bestehen SMP-Server immer noch aus exotischen und teuren Technologien und haben Skalierungsprobleme. Somit unterscheidet sich diese Art des On-Demand Computing nicht von einem Großrechner mit allen Kosten und Grenzen. Die eigentliche technologische Revolution liegt anderswo.

Grid Computing

Grid Computing ist eine grundlegend neue Computerarchitektur zur Erfüllung von Utility-Computing-Bedürfnissen. Grid Computing schaltet eine große Anzahl von Servern und Speichern zu flexibel abrufbaren Ressourcen zusammen, die sich für alle Rechenbedürfnisse eines Unternehmens nutzen lassen.

Gängige Web Services für Identity Management oder Ressourcenbereitstellung bilden die Schnittstelle zwischen den Geschäftsanwendungen und der Grid-Computing-Infrastruktur. Letztere analysiert kontinuierlich die Nachfrage nach Ressourcen und passt das Angebot entsprechend an.

Grid Computing in der Wissenschaft und in der Wirtschaft

Derzeit wird Grid Computing hauptsächlich für spezielle wissenschaftliche Anwendungen eingesetzt. Aber immer mehr Unternehmen erwägen den Einsatz von Grid-Computing-Anwendungen.

- **Grid Computing in der Wissenschaft** (englisch „scientific grid computing“) konzentriert sich auf hoch spezialisierte Probleme wie umfangreiche Berechnungen und technische Simulationen.
- **Grid Computing in der Wirtschaft** (englisch „enterprise grid computing“) bündelt Rechenressourcen zur wirtschaftlichen Nutzung der stetig steigenden Leistungsfähigkeit von zu Clustern zusammengeschalteten Standardservern und -speichern.

DIE VORZÜGE DES GRID COMPUTING

Grid Computing hat folgende Vorzüge:

- Flexible Abdeckung wechselnder Geschäftsanforderungen
- Hohe Qualität bei geringen Kosten
- Investitionsschutz und schnelle Rendite

Flexible Abdeckung wechselnder Geschäftsanforderungen

Grid Computing gestattet es Unternehmen, ihre Geschäftsarchitektur über Service Level Agreements mit ihrer IT-Architektur zu verbinden. Die meisten Anwendungen nutzen nur die Ressourcen eines einzigen Servers an einem Standort. Ändern sich die Geschäftsprozesse, müssen neue Serverkapazitäten gekauft, muss neue Integrationssoftware geschrieben und müssen weitere Tests durchgeführt werden. So kann es sehr lange dauern, bis die Infrastruktur an die neuen Geschäftsanforderungen angepasst ist.

Grid Computing führt fortschrittliche Lastmanagementfunktionen ein. So können Anwendungen die Ressourcen mehrerer Server gemeinsam nutzen. Die Datenverarbeitungskapazität lässt sich nach Bedarf erhöhen oder reduzieren, und die Ressourcen lassen sich an einem Standort dynamisch bereitstellen. Web Services gestatten die schnelle Integration von Anwendungen zur Schaffung neuer Geschäftsprozesse. Ihre IT-Infrastruktur reagiert daher sofort auf jede Änderung Ihrer geschäftlichen Anforderungen.

Hohe Qualität bei geringen Kosten

Eine Grid-Computing-Architektur ermöglicht den schnellen und einfachen Aufbau einer großen Computerinfrastruktur aus kostengünstigen Standardkomponenten wie Server Blades und Massenspeichern. Durch zentrales Clustering und Lastausgleich bietet Grid Computing höchste Leistung, Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit.

- Grid Computing bietet hohe Leistung und Skalierbarkeit, da alle Rechenressourcen den Anwendungen nach Bedarf flexibel zugewiesen werden können
- Grid Computing ist unempfindlich gegenüber gängigen Ursachen für Systemausfälle wie Hardware-, Software-, Netzwerk- und Bedienungsfehlern
- Durch die Zentralisierung der Ressourcen und deren Behandlung als eine Einheit ermöglicht Grid Computing den Aufbau einer Infrastruktur, die viel sicherer ist als jede andere Architektur

Investitionsschutz und schnelle Rendite

Grid-Lösungen anderer Anbieter erfordern in der Regel maßgeschneiderte Anwendungen und eine vollkommen neue Infrastruktur.

Mit Oracle stellen Sie Ihre bestehende Infrastruktur in Ihrem eigenen Tempo auf Grid Computing um. Mit jedem Schritt in diese Richtung können Sie Ihre Effizienz steigern, Ihre Betriebskosten senken und einen schnelleren Return on Investment erzielen. Und Sie können Ihre vorhandenen Anwendungen weiterverwenden.

Oracle Grid Computing ist plattformunabhängig. Mit der Oracle Database 10g und dem Oracle Application Server 10g können Sie Ihre Server und Speicher zu einer flexiblen On-Demand-Rechenressource für alle Rechenbedürfnisse Ihres Unternehmens zusammenschalten. Jede Art von System - Großrechner, UNIX, Windows- oder Linux-Server - lässt sich zum Aufbau eines Enterprise Grid auf der Basis der Oracle Infrastruktursoftware 10g einsetzen. Die Oracle Infrastruktursoftware 10g gestattet sogar die Integration von Anwendungen und Daten auf Nicht-Oracle-Systemen in das Grid.

ANWENDUNGEN FÜR ORACLE GRID COMPUTING

Die Oracle Infrastruktursoftware 10g lässt sich für viele verschiedene Anwendungen nutzen.

Unternehmensanwendungen

Bestehende Unternehmensanwendungen wie ERP-, CRM- oder SCM-Systeme profitieren von der höheren Auslastung, Zuverlässigkeit und Sicherheit, die Oracle Grid Computing bietet. Oracle Grid Computing ermöglicht diesen Anwendungen die gemeinsame Nutzung von Ressourcen ganz nach Bedarf. Gegen Ende eines Geschäftsquartals werden vielleicht Anwendungen zur Auftragsabwicklung stark genutzt, während Business-Intelligence-Systeme nicht ausgelastet sind. Zu Beginn des nächsten Quartals benötigen die Business-Intelligence-Anwendungen dann mehr Ressourcen, während die Auftragsabwicklung zurückgeht.

Rechenintensive Anwendungen

Einige der heutigen Anwendungen sind zu teuer, um sie auf eigenen Systemen laufen zu lassen. Die Nutzung von Grid-Ressourcen für einen kurzen Zeitraum macht ihren Einsatz jedoch wirtschaftlich. Angenommen, ein Unternehmen möchte die Auslieferung eines Produkts an seine Vertriebsgesellschaften und Einzelhändler planen oder eine Behörde die Erbringung von Sozialleistungen für ihre Bürger. Hierbei handelt es sich um unglaublich komplexe Planungen, für die eine gewaltige Rechenleistung für einen begrenzten Zeitraum benötigt wird.

Ein anderes Einsatzgebiet sind Simulationen. Ein kleines Architekturbüro könnte mit Oracle Grid Computing Modelle für wesentlich komplexere Gebäude entwickeln als mit der Technologie, die es sich heute leisten kann. Wetter-, Finanz-, Marketing- und zahlreiche andere Modelle könnten Unternehmen zu deutlich niedrigeren Kosten bereitgestellt werden.

Verteilte Datenanwendungen

Außerdem gibt es viele umfangreiche Datenquellen, deren vorübergehende Einbindung in Anwendungen sinnvoll wäre – was aber heute technisch nicht machbar ist. Angenommen, eine Hypothekenbank möchte ein Direkt-Mailing an potenzielle Kunden versenden. In diesem Fall ermöglicht Grid Computing die schnelle Integration von Kredit-, Umfrage- und Marketingdatenbanken von Drittanbietern, um eine optimale Mailing-Liste zu erstellen.

DIE MERKMALE VON ORACLE GRID COMPUTING

Die Oracle Database 10g und der Oracle Application Server 10g wurden speziell für Enterprise Grid Computing entwickelt:

- **Leistung und Skalierbarkeit mit kostengünstigen Hardware-Clustern.** Oracle ist die führende Infrastruktursoftware für Intel-Itanium- und Linux-Cluster. Und nur Oracle bietet Lastmanagement über Anwendungsserver- und Datenbankserver-Cluster für maximale Leistung und Effizienz
- **Zuverlässigkeit.** Enterprise Grids erfordern die kontinuierliche Verfügbarkeit von Daten und Anwendungen. Die Oracle Infrastruktursoftware 10g bietet höchste Verfügbarkeit
- **Sicherheit und Datenschutz.** Die Oracle Infrastruktursoftware 10g verfügt über branchenführende Sicherheitsfunktionen, die Anwendern die gemeinsame Nutzung von Ressourcen unter Schutz ihrer jeweiligen Daten gestatten
- **Automatisierte Verwaltung.** Angesichts ihrer Größe lassen sich die Infrastrukturen für Enterprise-Grid-Computing mit den heutigen Managementtools nicht mehr kontrollieren. Die Oracle Infrastruktursoftware 10g automatisiert viele dieser Funktionen, so dass ein einzelner Administrator mehrere Hundert Server verwalten kann.
- **Verteiltes Rechnen.** Durch Enterprise Grid Computing können Anwendungen und Daten überall im Netzwerk laufen. Die Oracle Infrastruktursoftware 10g verfügt über moderne Integrationsfunktionen für alle Arten von Anforderungen.

DIE IMPLEMENTIERUNG VON ORACLE GRID COMPUTING

Da immer mehr Unternehmen Cluster aus Standardservern einsetzen, entstehen ganz von alleine IT-Infrastrukturen, die Enterprise Grids ähneln. Durch den Trend, so viele Hardware- und Softwarekomponenten wie möglich zu standardisieren, werden stabile Grid-ähnliche Infrastrukturen zur zuverlässigsten und wirtschaftlichsten Lösung.

Als erste für Enterprise Grid Computing entwickelte Infrastruktursoftware sorgt Oracle 10g für einen sauberen Übergang von der aktuellen Infrastruktur zu einer zeit- und kostensparenden Grid-Computing-Infrastruktur. Möglich wird Grid Computing durch die Kombination von vier Hauptinnovationsbereichen.

- **Standardisierung** auf kostengünstige, modulare Server und Speicher auf der Basis von Technologien wie den Intel-Itanium-Prozessoren, Blade-Servern und Linux
- **Konsolidierung** von Server- und Speicher-Clustern, die auf ein oder mehrere Datenzentren verteilt sind
- **Automatisierung** aller alltäglichen Verwaltungsaufgaben, so dass ein einzelner Administrator gleichzeitig mehrere Hundert Server in Clustern verwalten kann
- **Optimierung** durch Nutzung gängiger Infrastrukturdienste wie die Ressourcenbereitstellung und Identitätsverwaltung über verteilte Rechentechnologien wie Web Services

Standardisierung

Jedes Unternehmen verwendet heute eine Mischung aus verschiedenen Server- und Speichertechnologien. Eine Enterprise-Grid-Computing-Infrastruktur ist dagegen aus einer Vielzahl kleiner standardisierter Server und Speicher aufgebaut. Der erste Schritt zur Senkung der Kosten durch Grid Computing ist die Bestimmung dieser Standardrechen- und -speichereinheiten, die die Grundlage eines neuen Grids bilden. Dies können sehr einfache Einheiten mit begrenzter Lebensdauer sein, da Redundanz eine hohe Verfügbarkeit sicherstellt. Je kostengünstiger diese Grundrechen- und -speichereinheiten sind, umso niedriger sind die Gesamtkosten der Infrastruktur.

Sie können mit einem einzelnen kleinen Server- und Speicher-Cluster anfangen, auf dem eine Anwendung läuft. Bei der Ablösung alter Systeme erhöhen Sie die Kapazität Ihres Grids und verlagern weitere Anwendungen. Mit der Zeit vereinfachen Sie Ihre Infrastruktur und senken kontinuierlich die Kosten.

Hier einige der Computertechnologien, die in den letzten fünf Jahren entwickelt wurden und die die Kosten von Server- und Speichersystemen revolutionieren:

- **Prozessoren.** Die neuen kostengünstigen 64-Bit-Hochleistungsprozessoren Intel Itanium 2, Sun SPARC und IBM PowerPC erreichen oder übertreffen die

Leistung der exotischen Prozessoren, die in High-End-SMP-Servern zum Einsatz kommen

- **Server.** Blade-Server-Technologie senkt die Hardwarekosten und erhöht die Serverdichte (hierdurch reduziert sich der Flächenbedarf von Datenzentren weiter)
- **Netzwerkspeicher.** Die Plattenspeicherkosten fallen noch schneller als die Prozessorkosten. Bei Netzwerkspeichertechnologien wie Network Attached Storage (NAS) und Storage Area Networks (SANs) nutzen verschiedene Systeme gemeinsam Speicher – so kann ein Unternehmen die Effizienz steigern und gleichzeitig die Kosten reduzieren
- **Netzwerkverbindungen.** Gigabit-Ethernet- und -InfiniBand-Verbindungstechnologien senken die Kosten der Zusammenschaltung von Servern zu Clustern
- **Linux-Betriebssystem.** Das Linux-Betriebssystem ist ein stabiles und kostengünstiges Server-Betriebssystem, das sich für das gesamte Grid einsetzen lässt.

Konsolidierung

Der zweite Schritt zur Umsetzung von Grid Computing ist die Konsolidierung Ihrer Infrastruktur in einem oder einigen wenigen Datenzentren. Konsolidierung reduziert die Anzahl der Grids und erhöht die Ressourcen, welche Ihren Anwendungen zur Verfügung stehen. Durch größere Grids steigt außerdem die Zuverlässigkeit, während die Verwaltungskosten sinken. Oracle 10g ist die einzige Infrastruktur mit vollständiger Grid-Server-Cluster-Funktionalität für alle Anwendungen – Geschäftsabwicklung, Unterstützung der Entscheidungsfindung und Enterprise Content Management. Nur Oracle ermöglicht daher den Einsatz Ihrer vorhandenen Anwendungen in einer Grid-Computing-Umgebung – ohne dass ein Umschreiben erforderlich ist. Weitere Informationen zur Konsolidierung finden Sie in Infrastructure Consolidation with Oracle: A Business White Paper, August 2003.

Automatisierung

Der dritte Schritt ist die Automatisierung Ihres Grid, um es mit zunehmender Größe noch effektiv verwalten zu können. Da Enterprise Grids aus mehreren Hundert oder sogar Tausend Servern bestehen können, sind sie einfach zu groß, um noch Server für Server per Hand zu verwalten. Der Oracle Enterprise Manager 10g automatisiert die tägliche Pflege eines Enterprise Grid und stellt mit Oracle Grid Control eine zentrale Verwaltungskonsole zur Verfügung. Die Installation von Software, Patches und Upgrades, Lastausgleich und Sicherheitsmaßnahmen wird zentral über Oracle Grid Control vorgenommen. So lässt sich die gesamte Infrastruktur wie ein großes Computersystem verwalten. Selbst die größten Grid-

Datenzentren können von einem oder einigen wenigen Administratoren verwaltet werden.

Optimierung

Der letzte Schritt zur Implementierung eines Grids ist die Anpassung Ihrer Anwendungen an die Nutzung der Grid-Services. Durch Nutzung des Grid werden Ihre Anwendungen leistungsfähiger, skalierbarer und zuverlässiger. Und durch Upgrading Ihrer Anwendungen zur Nutzung dieser neuen, service-orientierten Architektur können Sie die Anwendungsintegration und Verwaltung von Geschäftsprozessen weiter verbessern.

Oracle Enterprise Grid Computing 10g stellt wichtige Standarddienste wie die Identitätsverwaltung und Anwendungsbereitstellung in Form von Web Services zur Verfügung. So kann jede für Web Services geeignete Anwendung die Oracle10g Dienste nutzen, wodurch sich eine stärkere Standardisierung und eine bessere Integration erreichen lässt. Heute besitzen die meisten Anwendungen beispielsweise eine eigene Zugangsverwaltung. Oracle 10g ermöglicht Single Sign-On über einen Standard-Web-Service. So benötigen Anwender nur noch einen Benutzernamen und ein Passwort für alle Grid-Anwendungen.

Oracle bietet Tools zur Einbettung bestehender Anwendungen in Web Services sowie zum Schreiben neuer Anwendungen.

DER EINSATZ VON GRID COMPUTING BEI ORACLE

Auch das Unternehmen Oracle setzt Grid Computing zur Verbesserung der Geschäftsprozesse ein, um die Infrastruktur effizienter und kostengünstiger zu machen.

Oracles internationale Vertriebsorganisation nutzt das Application Demo System (ADS) von Oracle, um Interessenten, Kunden und Geschäftspartnern die Oracle Produkte vorzuführen. Auf ADS läuft die gesamte Oracle E-Business Suite – das sind rund 180 Module – gleichzeitig, wobei für den Vertrieb 450 Kopien dieser Umgebung gepflegt und unterstützt werden. Daneben gibt es eine weitere Farm für Technologiedemos, die aus rund 50 Umgebungen besteht. Zur ADS-Hardware zählen 300 Dell-PE2650-Server mit Linux als Betriebssystem, P4-Xeon-Doppelprozessoren, 6 GB Arbeitsspeicher und einer Bruttospeicherkapazität von 75 TB. Die Tatsache, dass Oracle seine Demo-Umgebung – bei der die Leistung entscheidend für einen Verkaufsabschluss sein kann – auf einem Linux-Grid laufen lässt, bestätigt die Leistungsfähigkeit und die Vorzüge einer solchen Architektur.

Der Einsatz von Linux auf kostengünstiger Standardhardware für geschäftskritische Anwendungen wie die Oracle E-Business Suite hat sich bewährt. So arbeitet Oracle selbst mit der E-Business Suite auf einem Linux/Intel-Middle-Tier. Hierzu zählen der Einsatz von Global Single Instance (GSI) in Oracles Datenzentrum in Austin, Texas, das über 42.000 Oracle Mitarbeitern weltweit geschäftskritische Anwendungen zur Verfügung stellt. Die GSI-Datenbank besteht

aus der Oracle9i Datenbank mit Real Application Clustern (drei Knoten), die auf drei Sun-F12K-Rechnern mit 104 GB RAM und einer Speicherkapazität von über drei TB laufen. Zusätzlich umfasst der Middle Tier 21 Dell-2650-Rechner mit 6 GB RAM und Linux als Betriebssystem.

Welche Vorteile hat dies für Oracle? Niedrigere Kosten und höhere Leistung. Der Betrieb der Oracle E-Business Suite auf GSI und Linux ist fünfmal kostengünstiger und dreimal schneller als auf einem herkömmlichen UNIX/RISC-System.

FAZIT

Nur die Grid-Computing-Architektur von Oracle bietet kurzfristige und langfristige Vorteile. Die Oracle Infrastruktursoftware 10g macht Enterprise Grid Computing bereits heute verfügbar. Es geht hier nicht um einen grundlegenden Paradigmenwechsel, für dessen Umsetzung man mehrere Jahre, Millionen Dollar oder Heerscharen von Beratern benötigt. Grid-Technologien lassen sich mit minimalen Investitionen und ohne Unterbrechung des Geschäftsbetriebs bei schnellem Return on Investment in Unternehmen einführen. Und mit der Weiterentwicklung und Ausreifung des Grid Computing eröffnet Ihnen Oracle 10g noch wesentlich größere langfristige Vorteile.

ORACLE Deutschland GmbH

Riesstraße 25
D-80992 München
Tel.: 0800 1 81 86 41

oracle.com/de

Oracle Austria GmbH

IZD Tower
Wagramer Straße 17-19
A-1223 Wien
Tel.: 0800 29 32 91

oracle.com/at

Oracle Software (Schweiz) GmbH

Täferenstrasse 4
CH-5405 Baden-Dättwil
Tel.: 0800 83 81 60

oracle.com/ch

Copyright © 2003, Oracle. All rights reserved.

This document is provided for information purposes only and the contents hereof are subject to change without notice. This document is not warranted to be error-free, nor subject to any other warranties or conditions, whether expressed orally or implied in law, including implied warranties and conditions of merchantability or fitness for a particular purpose. We specifically disclaim any liability with respect to this document and no contractual obligations are formed either directly or indirectly by this document. This document may not be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose, without our prior written permission.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

ORACLE®