

Mit der Oracle Developer Suite
10g schneller, besser und
kostengünstiger entwickeln

*Ein Oracle Business White Paper
August 2003*

Mit der Oracle Developer Suite 10g schneller, besser und kostengünstiger entwickeln

ÜBERBLICK

Entwickler stehen unter immer größerem Druck, um Unternehmen auf ihrem Weg zum E-Business zu unterstützen: In Rekordzeit müssen sie hochskalierbare Anwendungen erstklassiger Qualität entwickeln. Entwicklungsteams müssen sich ständig mit neuen Technologien und Standards vertraut machen – und trotzdem zu möglichst niedrigen Kosten möglichst viel leisten.

Entwicklungsleiter und ihre Teams müssen viele unterschiedliche Tools einsetzen, um je nach Art der Anwendung und den Anforderungen der Endnutzer verschiedene Entwicklungsstile anwenden zu können. Außerdem müssen alle Vorgänge verwaltet und kollaborative Entwicklungsprozesse über die gesamte Lebensdauer der Anwendung unterstützt werden.

Das Geschäftsumfeld ändert sich schnell, der Wettbewerb ist hart: Damit Unternehmen überleben und sogar wachsen können, müssen Entwickler mit produktiven Tools arbeiten, die die Entwicklung erleichtern.

Mit der Oracle Developer Suite 10g bietet Oracle eine kostengünstige und umfassende integrierte Lösung zur Anwendungsentwicklung. Mit ihr können Entwickler bessere Anwendungen zu niedrigeren Kosten erstellen.

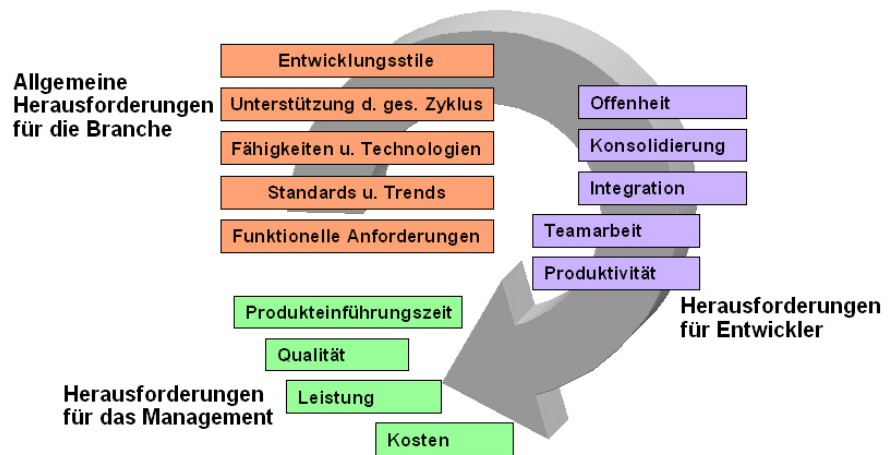
EINLEITUNG

Dieses White Paper umreißt die Herausforderungen, vor denen Entwicklungsleiter und deren Teams heute stehen. Es zeigt, wie sich diese Herausforderungen mit dem integrierten Toolset der Oracle Developer Suite 10g schneller, besser und kostengünstiger bewältigen lassen als mit einzelnen Tools anderer Anbieter. Außerdem erläutert dieses White Paper, wie Kunden und Entwickler von Oracle vom Einsatz der Oracle Developer Suite 10g profitieren.

HERAUSFORDERUNGEN UND TRENDS

Entwickler müssen ihre Tools richtig kombinieren, um im kostenbewussten und sich schnell wandelnden Geschäftsumfeld erfolgreich zu bestehen. Dafür sind mehrere Herausforderungen zu bewältigen. Wie Abbildung 1 zeigt, sind sie für die Branche insgesamt, für Entwickler sowie IT- und Projektmanager relevant.

Abbildung 1.
Herausforderungen bei der Entwicklung von Anwendungen



Allgemeine Herausforderungen für die Branche

Zu den allgemeinen Herausforderungen für die Branche zählen:

- **Zahlreiche Entwicklungsstile zu unterstützen.** Die Anwendungsanforderungen und Spezialisierung der Entwickler erfordern Umgebungen, die verschiedene Entwicklungsstile unterstützen. Einige Entwickler arbeiten am liebsten mit einem Modellierungsansatz, andere ziehen es vor, direkt zu kodieren, während wieder andere am effektivsten in einer deklarativen Umgebung arbeiten.
- **Den gesamten Entwicklungslebenszyklus abzudecken.** Mit Softwaretools müssen Entwickler konzipieren, entwickeln, debuggen, testen, installieren und Anwendungen pflegen können. Nur so lassen sich höchste Produktivität, Qualität, Wartung und Wiederverwendbarkeit gewährleisten.
- **Verschiedene Kompetenzprofile zu nutzen.** Eine umfassende Entwicklungsumgebung muss Tools bieten, die sich in verschiedenen Technologieumgebungen anwenden lassen – zum Beispiel, um Transaktionsanwendungen in SQL und PL/SQL zu erstellen oder objektorientiert Web-Anwendungen in 3GL zu entwickeln.
- **Internet-Anwendungen und Web-Services zu erstellen.** Immer mehr Unternehmen nutzen Service-orientierte Architekturen, um Geschäftspartner, Lieferanten sowie interne Benutzer flexibel unterstützen zu können. Dieses neue Geschäftsumfeld benötigt Entwicklungstools, um Internet-Anwendungen und Web Services erstellen zu können.
- **Business Intelligence zu gewinnen.** Die ideale Entwicklungsumgebung bietet Tools, die die Datenbankabfrage-, Berichts- und Business-Intelligence-Funktionen in Transaktionsanwendungen integrieren. Unternehmen müssen

mit minimalem Entwicklungsaufwand möglichst viele wirtschaftliche, taktische und strategische Informationen aus ihren Backend-Datenbanken herausziehen können.

- **Branchenstandards zu unterstützen.** Entwicklungstools müssen Standards und Trends unterstützen, die für die Erstellung von Internet- und Geschäftsanwendungen wichtig sind.

Herausforderungen für Entwickler

Offenheit – Entwickler benötigen offene Tools, die sich durch die praktische Implementierung von Standards mit anderen Tools und Umgebungen kombinieren lassen. Das bietet mehr Flexibilität und Auswahl, um Anwendungen zu entwickeln und bereitzustellen. Es ist schwer genug für Entwickler, sich konstant über alle Neuerungen und Änderungen bei Entwicklungsumgebungen zu informieren. Da einzelne Anbieter weiterhin ihre Umgebungen unabhängig voneinander ändern, vervielfacht sich der Lernaufwand. Mit Tools, die mit den Veränderungen im Technologie- und Standardbereich Schritt halten, lassen sich anpassbare und dauerhafte Anwendungen erstellen.

Konsolidierung und Integration – Viele Entwickler sind enttäuscht, dass eine einzige Umgebung nicht den gesamten Lifecycle unterstützt. Sie sind daher gezwungen, sich mit mehreren Tools verschiedener Anbieter vertraut zu machen. Sie müssen von einem Tool zum anderen wechseln und das Integrationsproblem dadurch lösen, dass sie die Ergebnisse zwischen nicht integrierbaren Tools mit verschiedenen Oberflächen und Technologien verschieben.

Teamarbeit – Es ist schwer, mit unterschiedlichen Umgebungen und zahlreichen verschiedenen Dateiversionen den Überblick zu behalten und mit anderen Mitgliedern des Teams zusammenzuarbeiten. Immer größere und geografisch verstreute Teams benötigen Tools zur Versionskontrolle und Konfigurationsverwaltung von Quellcode-Dateien und anderen mit dem Entwicklungsprozess verbundenen Dateien. Außerdem ist es schwierig, geschäftliche Anforderungen und konzeptionelle Änderungen zwischen Nutzern und Entwicklern zu kommunizieren. IT-Manager müssen sich zudem mit Fragen der Teamarbeit beschäftigen: Wenn Tools für die Konfigurationsverwaltung und Änderungskontrolle fehlen, kann sich das negativ auf den Projektzeitplan und die Qualität der fertigen Anwendungen auswirken.

Produktivität – Alle Probleme lenken vom eigentlichen Konzeptions- und Entwicklungsprozess ab. Doch auf diesen müssten sich die Entwickler eigentlich konzentrieren, um maximale Produktivität zu erzielen. Alle diese Probleme führen demnach zu mangelnder Produktivität. Außerdem befürchten Entwickler beim Umstieg von gängigen proprietären RAD-Tools auf J2EE-basierte Tools Produktivitätsverluste in typischen J2EE-Umgebungen.

Herausforderungen für das Management

IT- und Projektmanager haben ebenfalls spezielle Anforderungen, die sich auf die Tools zur Anwendungsentwicklung auswirken. Sie tragen die Verantwortung für den Erfolg oder das Scheitern von Projekten.

Die **Produkteinführungszeit** ist letztlich der Maßstab dafür, wie schnell die Anwendung entwickelt wurde. Wenn Unternehmen Anwendungen nicht rechtzeitig liefern können, kann das schwerwiegende geschäftliche Folgen haben.

Verzögerungen entstehen durch schlechte Produktivität der Entwicklungstools, schlechte Qualität der Anwendungen und fehlendes Verständnis der Nutzerbedürfnisse.

Qualität lässt sich auf viele verschiedene Arten messen – zum Beispiel daran, wie viele Bugs sich bei den Tests finden lassen. Die Qualität der Software ist entscheidend dafür, ob die Nutzer die fertigen Anwendungen akzeptieren oder nicht.

Die **Leistung** ist in verschiedener Hinsicht wichtig. Ausschlaggebend sind zum Beispiel die Leistung des Tools für Konzeption und Entwicklung, aber auch die Zeit, in der sich die Anwendungen testen und debuggen lassen. Auch die Leistung der fertigen Anwendungen nach Bereitstellung ist entscheidend.

Die **Kosten** setzen sich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen, darunter auch aus den Kosten des Entwicklungstools selbst. In den Gesamtentwicklungskosten spiegelt sich die Produktivität der Entwickler wider. Außerdem wirken sich die Verwaltungseffizienz, die Leistung und die Anwenderfreundlichkeit der Entwicklungstools auf die Kosten aus.

Zu den verwandten Fragen, die für Entwicklungsmanager von besonderem Interesse sind, zählen außerdem:

- Kunden- oder Nutzerbeziehungen
- Mitarbeiterfluktuation
- Teamarbeit

Die Kunden-/Nutzerbeziehungen sind wichtig, damit die Anwendung akzeptiert wird und damit ein Ergebnis oder Vorteil erzielt wird. Außerdem sind sie entscheidend dafür, ob das Unternehmen das Projekt als Referenz nennen kann, und letztlich auch dafür, ob weitere Anwendungen entwickelt werden können. Die Qualität, Zeit der Produkteinführung, Leistung und Kosten wirken sich direkt auf die Beziehungen zu den Kunden oder Nutzern der Anwendung aus.

Mitarbeiterfluktuation und Teamarbeit haben dagegen Auswirkungen auf alle anderen Bereiche. Hohe Mitarbeiterfluktuation und Probleme bei der Einarbeitung neuer Entwickler können Zeit, Kosten, Qualität und damit letztendlich die Kundenbeziehungen stark beeinträchtigen. Probleme bei der reibungslosen Organisation und Zusammenarbeit eines großen, geografisch verstreuten

Entwicklungsteams können genauso schwerwiegende Auswirkungen haben. Diese Probleme beziehen sich auf alle Aktivitäten und Stadien eines Projekts.

Diese Faktoren müssen Unternehmen berücksichtigen, wenn sie Entwicklungstools auswählen. Die Komponenten der Oracle Developer Suite wurden zur Bewältigung jedes dieser Probleme und vieler weiterer integriert.

Technologietrends

Mehrere wichtige Technologietrends beeinflussen die Branche. Für Unternehmensanwendungen und Web Services sind Offenheit und Interoperabilität wichtig – Kriterien, die berücksichtigt werden müssen.

J2EE gewinnt aus mehreren Gründen zunehmend an Bedeutung:

- Portabilität – Java lässt sich ohne Codeänderung auf vielen Plattformen unterstützen, so dass die Anwendungen der Entwickler nicht auf ein bestimmtes Betriebssystem oder eine bestimmte Umgebung beschränkt sind.
- Vollständigkeit des Java-Modells.
- Unterstützung von Standards – J2EE selbst ist inzwischen ein wichtiger Branchenstandard, den eine wachsende Gemeinde von mehreren Millionen Java-Entwicklern weltweit unterstützt

Die Diskussion um J2EE gegenüber .NET hat deutlich nachgelassen. Der Branche ist bewusst geworden, dass beide führenden Plattformen weite Verbreitung erreichen werden. Viele große Unternehmen werden aus wirtschaftlichen Gründen zweigleisig fahren. Interoperabilität zwischen J2EE und .NET wird daher sehr wichtig. Entwicklungstools müssen es ermöglichen, Anwendungen und Web Services zu erstellen, die J2EE und .NET unterstützen.

XML ist die führende Technologie zur Kommunikation von Informationen zwischen Anwendungen und Systemen über das Internet sowie über private Netzwerke.

Web Services werden immer gängiger und entwickeln sich zum bevorzugten Instrument, um die Interoperabilität zwischen Anwendungen zu gewährleisten.

Mehrkanal-Zugang – Es spielt für Unternehmen in der ganzen Welt eine immer wichtigere Rolle, gemeinsam auf Informationen zugreifen zu können. Auch Personalisierung und Mobilität werden immer wichtiger. Unternehmen müssen Informationen über Portlets auf Unternehmensportalen verteilen und Anwendungen als Web Services veröffentlichen können. Außerdem ist es wichtig, dass die Anwendungen verschiedene Endgeräte wie Handys und drahtlose PDAs unterstützen. Mehrkanal-Zugang bezieht sich auch auf viele Rollen – zum Beispiel nutzen Servicetechniker, Kundenvertreter und leitende Angestellte eine Anwendung oder einen Web Service auf sehr unterschiedliche Art und Weise.

Service-orientierte Architektur – Die Trends im Technologie- und Standardbereich tragen dazu bei, dass sich die Branche in Richtung einer Service-orientierten Architektur (SOA) weiterentwickelt. Bei einer SOA lassen sich alle Softwareanwendungen als Komponenten-basierte Services realisieren, auf die der Nutzer über das Internet zugreifen kann. Durch dieses neue Konzept müssen Unternehmen ihren Ansatz zur Softwareentwicklung überdenken und sicherstellen, dass sich ihre Softwaretools für den Einsatz in SOA-Umgebungen eignen.

Die Oracle Developer Suite wird diesen Technologietrends und den Herausforderungen der Anwendungsentwicklung gerecht.

DIE LÖSUNG ZUR ANWENDUNGSENTWICKLUNG VON ORACLE

Die Plattform Oracle 10g

Einfach ausgedrückt, bietet Oracle eine integrierte und umfassende Lösung zum Betrieb robuster Software bei niedrigen Kosten. Oracle 10g besteht aus den folgenden vier Hauptprodukten:

- **Oracle Database 10g** – Diese branchenführende Datenbank bietet höchste Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit, um Ihre Daten zu verwalten.
- **Oracle Application Server 10g** – Dies ist die leistungsfähigste J2EE-kompatible Middle-Tier-Plattform der Branche mit einem breiten Funktionsspektrum (unter anderem Web- und Datenbank-Caching) zum Betrieb Ihrer Anwendungen.
- **Oracle Developer Suite 10g** – Dies ist ein integriertes Toolset, mit dem Sie komplette Internet-Anwendungen und Web Services entwickeln können. Gleichzeitig bietet sie Transaktions- und Business-Intelligence-Funktionen. Mit ihr können Sie Anwendungen erstellen, die die individuellen Anforderungen Ihres Unternehmens erfüllen.
- **Oracle Collaboration Suite 10g** – Diese integrierte Anwendungssuite konsolidiert folgende Dienste auf einer Unternehmens-Infrastruktur: E-Mail, Kalender, File-Sharing, Echtzeit-Kommunikation, drahtloser Zugriff, Zeitmanagement, Voice-Mail und Fax-Dienste.

Die wichtigste Komponente dieses Angebots für Entwickler ist die Oracle Developer Suite. Sie basiert auf Standards und ist eine integrierte Lösung, um besser, schneller und kostengünstiger Internet-Anwendungen und Web Services entwickeln zu können. Die Oracle Developer Suite bietet umfassende Funktionalität zur Unterstützung

- jedes Entwicklungsansatzes – modellgetriebene Architektur, deklarativer Ansatz, Kodierung, Service-orientierte Architektur,

- jeder Sprache – Java, XML, UML, HTML, SQL, PL/SQL,
- jeder Phase des Entwicklungslebenszyklus – Konzeption, Entwicklung, Test, Debugging, Tuning, Bereitstellung, Pflege,
- der Integration in die Oracle Datenbank und den Oracle Application Server zur nahtlosen Bereitstellung bei maximaler Leistung und Skalierbarkeit.

Nutzung der Oracle Developer Suite 10g

Die Oracle Developer Suite bietet ein breites Funktionsspektrum, um Internet-Anwendungen und Web Services mit Business-Intelligence-Funktionen zu entwickeln. Die Oracle Developer Suite deckt außerdem die gesamte Palette der Anforderungen ab, um Transaktions- und Business-Intelligence-Anwendungen erstellen zu können. Wie Sie die Oracle Developer Suite einsetzen und welche Tools Sie nutzen, ist von den Anforderungen der Nutzer und den Fähigkeiten und Hintergründen der Entwickler abhängig. Die Komponenten, die in der Suite enthalten sind, werden in Abbildung 2 aufgeführt und im Folgenden beschrieben.

Abbildung 2. Komponenten der Oracle Developer Suite 10g

Anwendungsentwicklung	
JDeveloper	Java- und XML-IDE
Forms Developer	Deklarative PL/SQL-IDE
Designer	Systemanalyse und -generierung
SCM	Softwarekonfigurationsverwaltung
Business Intelligence	
Reports	Unternehmensberichte
Discoverer	Nutzerabfrage und -analyse
Warehouse Builder	ETL-Tool zur Datenintegration
BI Beans	Geschäftsanalyse-Komponenten für Java-Entwickler



Anwendungsentwicklung:

Oracle JDeveloper ist eine integrierte Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment, IDE). Mit ihr lassen sich hochwertige J2EE-Anwendungen und Web Services durch Kombination von Java-, XML- und SQL-Technologien erstellen. Oracle JDeveloper unterstützt den gesamten Lifecycle – Sie können mit dieser Lösung Anwendungen modellieren, kodieren, debuggen, profilieren, optimieren und bereitstellen. Um die Anforderungen von Java-Entwicklern zu erfüllen, ist Oracle JDeveloper auch als Einzelprodukt erhältlich und in der Oracle Application Server Java Edition enthalten.

Oracle Forms Developer ist ein Tool zur deklarativen schnellen Anwendungsentwicklung (Rapid Application Development, RAD), das Entwickler nutzen können, um hochinteraktive Java-basierte Web-Clients zu erstellen – ohne in Java kodieren zu müssen.

Oracle Designer ist ein Modellierungs- und Generierungstool, mit dem sich komplette Anwendungen und Datenbanken erstellen lassen. Entwickler können es auch einsetzen, um Datenbank-Modelle von Oracle aus existierenden Datenbanken von Oracle oder anderen Anbietern zu erstellen.

Oracle Software Configuration Manager (Oracle SCM) ist ein Tool für die Verwaltung der Softwarekonfiguration. Mit ihm lassen sich alle mit dem Prozess verbundenen Dateien und Objekte speichern und versionieren. Oracle SCM lässt sich in alle Entwicklungstools der Oracle Developer Suite integrieren.

Business Intelligence

Die Oracle Developer Suite umfasst Business-Intelligence-Tools. Sie werten Transaktionsanwendungen durch entsprechende Funktionen auf, um Ihnen so mehr Einblick in Ihre Daten zu geben.

Oracle Warehouse Builder (OWB) integriert Unternehmensdaten. Mit dem einfachen, kostengünstigen und skalierbaren Tool können Datenbankadministratoren und Entwickler Daten extrahieren, transformieren und laden (ETL) sowie Business-Intelligence-Anwendungen schnell und effizient konzipieren und erstellen.

Oracle Reports Developer ist ein deklaratives Unternehmensberichtstool, mit dem sich genaue Berichte aus beliebigen Datenquellen erstellen und in beliebigem Format an beliebiger Stelle veröffentlichen lassen.

Oracle Discoverer ist ein intuitives Tool, mit dem Nutzer ad hoc Informationen abfragen sowie Berichte und Analysen erstellen können. Das Tool vereinfacht den Zugriff auf Informationen.

Oracle Business Intelligence Beans (Oracle BI Beans) basieren auf Standards. Mit diesen wiederverwendbaren JavaBeans-Komponenten lassen sich moderne Analyseanwendungen in Java erstellen.

Im weiteren Verlauf dieses White Paper konzentrieren wir uns auf die Tools zur Anwendungsentwicklung.

Hauptstärken der Oracle Developer Suite

Um Internet-Anwendungen und Web Services schneller, besser und kostengünstiger entwickeln zu können, bietet die Oracle Developer Suite folgende Hauptstärken:

- umfassend
- integriert
- standard-basiert

Die Oracle Developer Suite bietet eine umfassende Funktionspalette, die ein breites Anforderungsspektrum abdeckt. Sie ist eine integrierte Suite von Komponenten, die nahtlos zusammenarbeiten und sich in die Oracle Datenbank und den Oracle Application Server integrieren lassen, und sie basiert auf den neuesten Branchenstandards.

Umfassend

Die Oracle Developer Suite bietet ein umfassendes Toolset in einer einzigen Suite. Sie enthält Tools, die jede Sprache (Java, XML, SQL) und jeden Entwicklungsstil unterstützen – von der Modellierung über die deklarative Entwicklung bis hin zum 3GL-Kodieren.

Das Produkt deckt alle Phasen des Lifecycle ab: Die Entwickler können Anwendungen modellieren, konzipieren, kodieren, kompilieren, debuggen, den Quellcode kontrollieren, bereitstellen, tunen und überwachen.

Außerdem läuft die Oracle Developer Suite auf jedem Betriebssystem einschließlich Windows, UNIX oder Linux. Anwendungen, die mit dieser Suite erstellt wurden, laufen auf jeder Art von Geräten wie Desktop-Computern, Browsern, Handys und Palms.

Integriert

Die Oracle Developer Suite bietet drei Arten der Integration: Sie integriert die in der Oracle Developer Suite enthaltenen Tools, aber auch Anwendungen in den Oracle Application Server und die Oracle Datenbank.

Die Oracle Developer Suite ist integriert. Mit Oracle Designer lassen sich komplette Anwendungen einschließlich Oracle Forms generieren und vorhandene

Forms in die Designer-Umgebung zurückentwickeln. Oracle Designer erstellt Business Components for Java, um sie bei JDeveloper-Projekten einsetzen zu können. Oracle JDeveloper unterstützt Oracle BI Beans, um leistungsfähige Funktionen zur Geschäftsanalyse in J2EE-Anwendungen zu implementieren. Zusätzlich ist Oracle SCM (Supply Chain Management) in Oracle JDeveloper integriert, so dass Entwickler mit einem Klick Quellkontrollen wie die Versionierung und Abhängigkeitsverwaltung durchführen können. Diese Integration erleichtert es Entwicklungsteams, sich selbst bei großen, geografisch verteilten Entwicklungsprojekten bestmöglich zu organisieren und zusammenzuarbeiten.

Die Oracle Developer Suite ist für andere JDBC- und ODBC-kompatible Datenbanken offen. Eigentlich sollte sie jedoch mit der Datenbank von Oracle kombiniert werden, um ihre einzigartigen Funktionen bestmöglich nutzen zu können. Datenbank-basierte Websites und Geschäftsanwendungen lassen sich mit Sprachen und Tools erstellen, mit denen Entwickler bereits vertraut sind – darunter SQL, PL/SQL, Java und XML. Die Oracle Developer Suite wurde für die Releases der Oracle Datenbank getestet und zertifiziert. Den Support übernimmt Oracle.

Außerdem lässt sich die Oracle Developer Suite sofort in den Oracle Application Server integrieren und dient dann als Plattform, auf der die Anwendungen bereitstehen: Mit Oracle erstellen Entwickler leistungsfähige Anwendungen, die sich über die Plattform mit einem Klick aufrufen lassen. Darüber hinaus lassen sich Anwendungen, die mit dem Oracle JDeveloper entwickelt wurden, leicht auf jedem anderen J2EE-kompatiblen Anwendungsserver bereitstellen. So leistet Integration einen echten Beitrag zur Offenheit.

Standard-basiert

Oracle engagiert sich für eine offene Architektur und die das Internet beeinflussenden Standards und Trends. Darauf basiert die Oracle Developer Suite. Java ist portabel und universell – das ist die zentrale Grundlage der Suite. Oracle JDeveloper ist mit den neuesten J2EE-Spezifikationen kompatibel. Oracle Developer Suite unterstützt Standards wie J2EE, XML, SQL, Standards für Web Services (zum Beispiel SOAP, UDDI, WSDL, JAXR) und andere wichtige Branchenstandards wie UMI, XMI und WebDAV.

Auswahlkriterien

Im ersten Teil dieses White Paper haben wir die Probleme und Herausforderungen untersucht, die sich bei der Entwicklung von Anwendungen ergeben. Aus diesen lassen sich sechs Kriterien für die Kaufentscheidung ableiten:

- Produktivität
- Leistung
- Funktionalität
- Qualität

- Offenheit
- Kosten

Dies sind die Hauptkriterien für die meisten Entwickler, Entwicklungsleiter und Manager. Der folgende Abschnitt stellt dar, inwiefern die Stärken der Oracle Developer Suite diesen Kaufkriterien entsprechen.

Produktivität

Die Oracle Developer Suite will die Produktivität bei allen Entwicklungsansätzen steigern:

- bei der modellgetriebenen Architektur, die auf Information Engineering (IE) oder UML und Codegenerierung basiert,
- bei der deklarativen Entwicklung mit Hilfe von J2EE Frameworks in Oracle JDeveloper oder PL/SQL in Forms,
- bei der Programmierung mit Java, SQL und PL/SQL.

Die Oracle Developer Suite unterstützt diese Ansätze durch eine integrierte Suite. Sie maximiert die Interoperabilität der Tools, wodurch sie den Entwicklern mehr Möglichkeiten und eine höhere Produktivität bietet als jede andere Entwicklungsumgebung.

Oracle Designer und Oracle JDeveloper unterstützen die Modellierung. Oracle Designer gestattet Entwicklern, auf der Basis von Information-Engineering-Modellen von Geschäftsprozessen, Funktionen und Datenbanken komplette Unternehmensanwendungen zu konzipieren und zu erstellen. Dafür werden Metadaten benötigt, die sich wiederum in einer SCM-Datenbank verwalten lassen.

Oracle JDeveloper erfüllt die Modellierungsanforderungen von Java-Programmierern durch integrierte UML-Modellierer. Der UML-Class-Modellierer generiert sofort Java-Code einschließlich EJB und Business Components for Java sowie Web Services. Die generierten Codes und Modelle werden immer synchronisiert. Oracle JDeveloper enthält auch einen UML-Activity-Modellierer, der Advanced-Queuing-Workflow-Definitionen zur Implementierung von Geschäftsprozessen generieren kann.

Business Components for Java (BC4J) implementiert J2EE Design Patterns und enthält vorgefertigte Geschäftslogik-Komponenten, so dass Entwickler Anwendungen aus übergeordneten Komponenten erstellen können, ohne gängige Geschäftslogik bis ins kleinste Detail kodieren zu müssen. Dieser deklarative Entwicklungsprozess bietet Entwicklern außerdem ausreichend Flexibilität, um Komponenten entsprechend der spezifischen geschäftlichen Anforderungen zu modifizieren. Dies steigert die Produktivität und führt zu einer hohen Wiederverwendbarkeit der Komponenten.

Die Tools der Oracle Developer Suite unterstützen die Programmierung in Java, SQL und PL/SQL. Mit dem Code Editor von Oracle JDeveloper arbeiten Java-

Entwickler produktiver – durch Einblick in den Code, automatische Codevervollständigung und Syntaxüberprüfung, eine Component-Palette und eine Vielzahl zeitsparender Wizards. Mit Oracle JDeveloper können Entwickler auch in SQL, PL/SQL, XML und HTML editieren und SQL- und PL/SQL-Skripts aus der integrierten Java-Entwicklungsumgebung entwickeln und tunen.

Für einen zusätzlichen Produktivitätsschub sorgt Oracle SCM durch integrierte Softwarekonfigurationsverwaltung aller Entwicklungstools der Suite. In JDeveloper können Entwickler über einen einzigartigen Quellkontrollmechanismus mit einem Klick auf die SCM-Datenbank zugreifen, um die Versionierung und Abhängigkeitsverwaltung von Anwendungsquelldateien durchzuführen. Hierdurch erhält das Management eine leistungsfähige Möglichkeit, um Projektrisiken zu reduzieren. Entwickler arbeiten mit maximaler Produktivität und minimalem Overhead.

Funktionalität

Funktionalität ist ein weiterer Bereich, in dem sich die Oracle Developer Suite von Konkurrenzprodukten abhebt. Die Suite von Oracle enthält die breiteste Funktionspalette hinsichtlich

- der unterstützten Sprachen – darunter Java, XML, SQL und PL/SQL,
- der unterstützten Entwicklungsansätze – Modellierung, deklarative Entwicklung und Programmierung,
- der Unterstützung aller Arten von Internet-Anwendungen und Web Services.

Mit dem preisgekrönten Oracle JDeveloper lassen sich alle Arten von J2EE-Anwendungen und Web Services erstellen. Die integrierte Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment, IDE) von Oracle JDeveloper unterstützt die komplette J2EE-JSP-, Servlet- und EJB-Entwicklung und bietet die folgenden Hauptfunktionen:

- Integrated Development Environment (IDE) mit Code Editor für J2EE, XML, HTML, SQL und PL/SQL
- Integrierte UML-Modellierung und automatische Codegenerierung
- Business Components for Java zur Implementierung von J2EE Design Patterns und Geschäftslogik für Datenbankanwendungen
- Code-Optimierung und Tuning mit Hilfe von Code Coach und Profilern
- Schnelle, integrierte lokale Debugging- und Remote-Debugging-Funktionen
- Integrierte einfache Umgebung zum Testeinsatz von J2EE-Anwendungen und Web Services
- Einfache Bereitstellung auf jedem J2EE-Anwendungsserver (einschließlich der Bereitstellung mit einem Klick auf dem Oracle Application Server und BEA WebLogic)

- Integrierte Unterstützung der Quellkontrolle aus gängigen SCM-Tools
- Möglichkeit der Erweiterung und Personalisierung der IDE

Oracle Forms Developer ist eine hochproduktive PL/SQL-basierte Entwicklungsumgebung, mit der sich datenbankzentrierte Internet-Anwendungen auf Unternehmensniveau erstellen lassen. Sie bietet umfangreiche Funktionen zur schnellen Anwendungsentwicklung (Rapid Application Development, RAD), die auf visuellen Editoren und deklarativen Umgebungen basieren. Mehrere Tausend Unternehmen nutzen Forms Developer, um extrem leistungsfähige und hochskalierbare Anwendungen zu erstellen, die auch Java-Komponenten enthalten können.

Oracle Designer bietet eine vollständig verwaltete Umgebung, mit der sich Datenbanken und Geschäftsprozesse modellieren und Modelle in detaillierte Konzepte umwandeln lassen. Es ist außerdem möglich, komplette Unternehmensanwendungen und Datenbanken aus den Konzepten automatisch zu erstellen. Designer können Datenbankmodelle aus vorhandenen relationalen Datenbanken (von Oracle oder SQL-kompatibel) entwickeln.

Oracle Software Configuration Manager (Oracle SCM) unterstützt das Team über die gesamte Oracle Developer Suite hinweg – mit Versionierung, Verzweigung, Differenzierung/Zusammenführung, Abhängigkeitsverwaltung und Auswirkungsanalyse.

Leistung

Die Oracle Developer Suite hilft Entwicklern, skalierbare und leistungsfähige Anwendungen in Netzwerkumgebungen mit minimalem Aufwand zu erstellen. Sie bietet alles, was Entwickler aller Erfahrungsstufen benötigen, um leistungsfähigen Code zu entwickeln.

Zahlreiche Funktionen der Oracle JDeveloper IDE steigern die Leistung aus Sicht des Entwicklers, zum Beispiel die BC4J-Framework-Implementierung von J2EE Design Patterns, um die Performance zu verbessern. Integrierte Debugging- und Diagnosetools erleichtern die Identifizierung von Engpässen und die Codeoptimierung in einer frühen Phase des Entwicklungsprozesses. Oracle JDeveloper profiliert den Java-Code, die Java-Ereignisse und den Java-Speicher, der Informationen über die Ablaufmuster der Anwendung liefert. Der einzigartige Code Coach liefert automatisch Empfehlungen, wie sich der Java-Code optimieren lässt. SQL Plan Analysis ermöglicht es, den Datenbankzugriff zu verbessern und die Leistung zu steigern.

Leistung und Skalierbarkeit zählen zu den Markenzeichen von Anwendungen mit Oracle Forms. Oracle Forms Services minimieren den Netzwerkverkehr und teilen sich Speicherressourcen beim Einsatz von Forms-Anwendungen im Web. Oracle Forms Developer bietet Leistungsdiagnosefunktionen, mit denen Entwickler die Performance von Anwendungen mit minimalem Aufwand optimieren können.

Qualität

Oracle relativiert chronische Probleme, die alle Anwendungsentwickler plagen: Manuelles Kodieren ist beispielsweise von Natur aus fehlerträchtig. Oracle reduziert den manuellen Kodierungsaufwand durch Modellierung und Generierung sowie Wizards und Business Components for Java (vorgefertigte Geschäftslogik-Komponenten). Weniger manuelles Kodieren führt zu höherer Qualität, höherer Produktivität und geringeren Kosten.

Die Möglichkeit, Modellierung als Teil der Lösung zu nutzen, verbessert die Kommunikation und das gegenseitige Verständnis der Nutzer und Design- und Entwicklungsteams. Dies wiederum führt zu besseren Ergebnissen.

Ein weiteres Problem, das die Qualität und Produktivität beeinträchtigt, sind langsame Debugger und die Schwierigkeit, Dinge wie Speicherlecks und Blockierungen zu isolieren. Um die Qualität zu verbessern und die Produktivität zu erhöhen, hat Oracle bessere, schnellere und intelligentere integrierte Debugging- und Tuning-Funktionen entwickelt. Der Debugger von JDeveloper ist der schnellste auf dem Markt und gibt einmalige Einblicke in den Codeablauf. Der Debugger verarbeitet sowohl Java- als auch PL/SQL-Code. Ein einzigartiger Debugger für Java-Oberflächen ist ebenfalls in Oracle JDeveloper enthalten.

Die ausgefeilten Debugging-Funktionen von Oracle Forms Developer ermöglichen Entwicklern, PL/SQL-basierte Anwendungen umfangreich zu testen, um die Qualität lokaler und fernverwalteter Anwendungen sicherzustellen. Die automatischen Generierungsfunktionen und die Metadaten-Datenbank von Oracle Designer erhöhen die Qualität, indem sie fehlerträchtiges manuelles Kodieren eliminieren. Die Metadaten-Datenbank ermöglicht, jederzeit Anwendungen und Datenbanken neu zu generieren.

Große, geografisch verteilte Teams zu koordinieren, birgt unzählige Qualitäts-, Termin- und Kostenrisiken. Die Funktionen zur Softwarekonfigurationsverwaltung von Oracle SCM gestatten neben Quellkontrolle, Versions-, Abhängigkeits- und Konfigurationsverwaltung sogar die Analyse, wie sich vorgeschlagene Änderungen auswirken. Das Ergebnis ist höhere Qualität bei niedrigeren Kosten – auch hier lässt sich also mehr mit weniger erreichen.

Offenheit

Die Unterstützung der neuesten Internet-Standards erleichtert die Arbeit mit den Tools von Oracle, bietet Entwicklern Flexibilität bei der Auswahl der Tools und Entwicklungsansätze und verhindert die Bindung an einen Anbieter. Unter Einsatz von Standards wie J2EE, XML, UML, WebDAV, SOAP und WSDL können Entwickler offene Anwendungen erstellen, die sich in andere auf Standards basierenden mitgelieferten oder maßgeschneiderten Anwendungen und Web Services integrieren oder mit diesen kombinieren lassen.

Die Möglichkeit, Oracle JDeveloper durch Add-in-Komponenten zu erweitern, trägt ebenfalls zur Offenheit bei. Hierdurch lässt sich das Funktionsspektrum

unbegrenzt erweitern oder in andere Softwareprodukte integrieren. Mit der Extension API von Oracle JDeveloper erstellen Entwickler neue Erweiterungen, die sie dann über die wachsende Extension Exchange des Oracle Technology Network (OTN) allen JDeveloper-Benutzern zum kostenlosen Download zur Verfügung stellen können. Über den Java Community Process hat Oracle JSR198 als Spezifikation ins Leben gerufen, mit der sich Erweiterungen für verschiedene Tools erstellen lassen.

Kosten

Das letzte (aber wichtige) Kaufkriterium sind die Kosten. Natürlich suchen Unternehmen heute nach Lösungen mit maximalem Return on Investment: begrenzte Lizenz- und Schulungskosten, hohe Produktivität und Investitionsschutz. Was hat die Oracle Developer Suite unter Kostengesichtspunkten zu bieten?

Zunächst einmal bietet Oracle eine *Suite* im Vergleich zu den *Kit*-Ansätzen anderer Anbieter, die Unternehmen zum Kauf verschiedener Produkte von unterschiedlichen Anbietern zwingen. Die Oracle Developer Suite maximiert den Wert und bietet ein umfassendes Toolset, mit dem sich komplette Internet-Anwendungen und Web Services bei minimalen Lizenzkosten entwickeln lassen.

Abbildung 3. Vergleich der Oracle Developer Suite mit einzelnen Tools

Kosten: komplette Suite gegenüber Kit			
Funktion	Suite	Kit	Preis
Konfigurationsverwaltung	SCM	PVCS	\$ 1.349
Systemmodellierung	Designer	Rational	\$ 4.194
Java-IDE	Jdeveloper	JBuilder	\$ 2.999
J2EE Framework	BC4J	Versata	
RAD-Web-Tool	Forms	Visual Basic	\$ 1.299
Unternehmensberichte	Reports	Crystal	\$ 619
Endnutzerabfrage	Discoverer	BO (Sup+Des)	\$ 1.999 x 2
Warehouse-Erstellung	OWB	IBM	\$ 8.600
Oracle Developer Suite \$ 5.000		Gesamt: \$ 23.058 +	

Der „Suite/Kit“-Vergleich in Abbildung 3 zeigt die Lizenzgebühren, die ein Kunde für die Einzelkomponenten im Vergleich zur Oracle Developer Suite zu zahlen hätte. Die Oracle Developer Suite bietet die Hauptfunktionen, die Entwickler täglich brauchen, zu einem Viertel der Kosten von Einzellösungen verschiedener Anbieter. Die Oracle Developer Suite bietet mit Sicherheit einen höheren Return on Investment.

Entwicklungsteams können Tools für verschiedene Entwicklungsstile schneller anwenden, da die Komponenten vom gleichen Anbieter sind und in die Umgebung der Oracle Datenbank sowie des Oracle Application Server integriert sind. Somit ist der Lernaufwand geringer als bei mehreren Tools verschiedener Anbieter. Dies führt zu niedrigeren Schulungskosten.

Neben dem geringeren Lernaufwand und der einfacheren Bedienung bietet die Oracle Developer Suite alle wichtigen Funktionen, die Entwickler täglich benötigen, in einer integrierten, sofort verfügbaren Form.

Außerdem profitieren Unternehmen mit der Oracle Developer Suite von ihren bestehenden Investitionen in Datenbanken und Anwendungen von Oracle. Sie können beispielsweise

- mit dem Oracle Application Server und Oracle Forms vorhandene Forms-Client/Server- und Zeichenmodusanwendungen im Web bereitstellen,
- J2EE in ihrem eigenen Tempo einführen, indem sie Anwendungen durch Java-Komponenten aufwerten,
- den Oracle Application Server zur Bereitstellung von PL/SQL-basierten Anwendungen aus Oracle Designer als Portlets in einem Unternehmensportal mit Oracle Application Server Portal nutzen,
- Daten von Oracle Designer zur Generierung von Java-basierten BC4J-Komponenten nutzen.

Erfüllung der Hauptkaufkriterien durch die Oracle Developer Suite

Abbildung 4 ist eine Art „Produktzeugnis“, das zeigt, wie die Stärken der Oracle Developer Suite zu den Hauptkaufkriterien passen.

Abbildung 4. Erfüllung der Kundenanforderungen durch die Oracle Developer Suite

Als **komplette** Lösung bietet die Oracle Developer Suite Entwicklern mehr

	Kaufkriterien				
Stärken der Oracle Developer Suite	Offenheit	Funktio- nalität	Qualität	Leistung	Kosten
Komplett		●	●	●	●
Integriert	●	●	●	●	●
Standards	●	●	●		●

Funktionalität und die richtigen Tools, um Anwendungen in geeigneter Form zu entwickeln und bereitzustellen (dies führt zu qualitativ hochwertigeren und leistungsfähigeren Anwendungen).

Als **integrierte** Lösung erfüllt die Oracle Developer Suite alle Kaufkriterien. Alle Komponenten der Suite sind in einem kompletten Toolset aus einer Hand zusammengeführt, das wiederum in den Oracle Application Server und die Oracle Datenbank integriert ist. So bietet die Suite alle wichtigen Funktionen, die Entwickler täglich benötigen. Entwicklungsteams nutzen mehr Funktionen in Form eines integrierten, auf Standards basierendem Toolset. Dies führt zu höherer Produktivität, qualitativ hochwertigeren und leistungsfähigeren Anwendungen und geringeren Kosten.

Die Suite unterstützt Internet-**Standards** – das trägt zur Offenheit und Interoperabilität bei und macht es Entwicklern einfacher, produktiver zu arbeiten und hierdurch qualitativ hochwertigere Anwendungen kostengünstiger zu erstellen.

Alle Hauptstärken der Oracle Developer Suite tragen zur Verbesserung der Produktivität und des Kostenbilds für Anwendungsentwickler bei.

„a product unto itself that can even teach the new Microsoft Visual Studio.NET a humbling lesson or two.“
PC Magazine, April 2002

„For those developing J2EE, JSP, XML, or servlets in conjunction with Oracle Database tools, JDeveloper is a no-brainer.“
JavaPro, May 2002

„Oracle Developer Suite covers the complete life cycle of our application development from development to deployment. The combination of modeling tools and productivity frameworks results in shorter development life cycle and better application quality.“
Frank Coolen, IT-Manager, Royal Philips Electronics

„Oracle Developer Suite enabled us to create a “state-of-the-art” application in a short time and on budget using the existing skills of our developers. We were able to develop a full Java based application with minimal Java knowledge.“
Rizwan Ahmed, IT Director, OMF – Information technology/Admin, Louisiana DNR

„Oracle Forms is our environment to scale and support 4,000 concurrent users running our store merchandise management system. Oracle Forms Developer enables us to quickly develop and deploy our applications with a RAD environment and an out-of-the-box Web deployment architecture.“
Stephan Houben, Development Tool and Configuration Support Department Manager, MGI

MARKTFÜHRERSCHAFT UND MARKTPRÄSENZ

Die Tools der Oracle Developer Suite haben eine hervorragende Presseresonanz und wurden bereits mehrfach ausgezeichnet. So gewann Oracle JDeveloper bei den 2002 Java Developers Journal Readers Choice Awards die bisher unerreichte Anzahl von 17 Auszeichnungen. Bei den JavaPro Readers Choice Awards für 2002 erhielt Oracle JDeveloper drei Auszeichnungen und zählte in neun Kategorien zu den Finalisten. Außerdem holte Oracle JDeveloper zwei Titel bei den WSJ Readers Choice Awards, wo er in drei Kategorien die letzte Runde erreichte.

Das Feedback von Branchenanalysten ist genauso positiv. In Gartners Magic Quadrants ist Oracle beispielsweise in allen Entwicklungstoolkategorien (IDF, RAD/4GL und Java-IDE (*2002 Java IDE Vendor Magic Quadrant*)) im Quadranten der Marktführer. Bei Giga zählt Oracle JDeveloper zu den integrierten Entwicklungsumgebungen des Tier One (*Java Enterprise Integrated Development Environment 2003 Market Overview*) und in der jüngsten METAspectrum-Auswertung der Meta Group gehört Oracle JDeveloper zu den Marktführern (*Java Integrated Development Environment: Market Overview*). Dies bestätigt das breite Funktionsspektrum und die technologische Innovation der Tools von Oracle.

16 der Top-20-Fortune-Unternehmen setzen Entwicklungstools von Oracle ein, darunter international führende Unternehmen wie Boeing, GE, HP, Ford und die Bank of America. Unternehmen aus zum Beispiel der Luft- und Raumfahrtbranche, der Automobilbranche, dem Bildungswesen, der Elektronikbranche, der Energiebranche, dem Finanzdienstleistungswesen, dem öffentlichen Verwaltungswesen, der High-Tech-Branche, den Biowissenschaften, dem Fertigungssektor, dem Forschungsbereich und der Telekommunikationsbranche arbeiten mit der Oracle Developer Suite.

Auch Oracle selbst nutzt die Oracle Developer Suite. Die Anwendungen der Oracle E-Business Suite werden mit Oracle Forms, Oracle JDeveloper, Oracle Designer und SCM erstellt. Mit Oracle Designer konzipieren die Entwickler die Datenbanken, mit Oracle Forms und Oracle JDeveloper die Anwendungen. SCM wird genutzt, um Entwicklungsprozesse großer und geografisch verteilter Teams zu koordinieren.

Philips, Nummer zehn auf der Fortune-Liste der international führenden Elektronikkonzerne, hat mit Hilfe der integrierten Tools der Oracle Developer Suite eine vollständig Web-basierte Lösung zur Verwaltung seines geistigen Eigentums implementiert. Philips hat Oracle Designer eingesetzt, um Forms für seine Intranet-Anwendung zu konzipieren und zu generieren. Mit der offenen Schnittstelle von Oracle Forms integrierte Philips Java-Komponenten. Die Entwickler von Philips greifen über eine mit Oracle JDeveloper erstellte, einfach zu bedienende, dynamische HTML-Oberfläche auf die Anwendung zu.

Einige Kunden nutzen Tools von Oracle auch in Serverumgebungen von anderen Anbietern. ACCO setzt beispielsweise einen Anwendungsserver eines anderen Herstellers ein, um eine B2C-Anwendung bereitzustellen, die Kunden online den

Zugriff auf alle Produktkataloge, die Suche nach Artikeln und deren Bestellung ermöglicht. Mit Oracle JDeveloper konnte ACCO in einer kompletten und offenen integrierten Umgebung entwickeln, die die neuesten Branchenstandards unterstützte und so optimale Produktivität und Codequalität gewährleistete.

Ein gutes Beispiel, wie Kunden von dem umfassenden Toolset der Oracle Developer Suite profitieren, ist MGI Informatik, eine Tochter der Metro AG. MGI Informatik entschied sich für die Oracle Developer Suite, da sie den gesamten Lebenszyklus der Anwendungsentwicklung abdeckt und die hochskalierbare Bereitstellung über das Web unterstützt. MGI nutzt Oracle Designer für die Modellierung von Datenbankschemata, Oracle Forms Developer für die Entwicklung von Transaktionsanwendungen, Oracle Reports Developer zur Generierung detaillierter Berichte für Endnutzer, Oracle JDeveloper zum Erstellen von JSP-Anwendungen zur Unterstützung externer Lieferanten und den Oracle Application Server für die Bereitstellung.

FAZIT

Die Oracle Developer Suite eignet sich ausgezeichnet, um die am Anfang dieses White Paper genannten Herausforderungen bei der Anwendungsentwicklung zu bewältigen. Die Oracle Developer Suite bietet die **vollständigste Palette an Anwendungsentwicklungs- und Business-Intelligence-Funktionen** zur Unterstützung **verschiedenster Entwicklungsansätze** über den gesamten **Entwicklungs-Lifecycle**. Viele Kunden unterschiedlicher Branchen setzen die Oracle Developer Suite in Umgebungen von Oracle und anderen Anbietern ein. Dies belegt ihre Effektivität, ihre Vielseitigkeit und ihren Wert.

Mit der Oracle Developer Suite lassen sich **alle Arten von Anwendungen und Web Services entwickeln**. Modellierung, Frameworks und Wizards ermöglichen **jungen sowie erfahrenen Entwicklern**, schnell **leistungsfähige** Anwendungen zu erstellen. Die **Integration der Tools** der Oracle Developer Suite erleichtert das Erlernen, **steigert die Produktivität** und Qualität und **reduziert die Produkteinführungszeit und die Kosten**. Integrierte Softwarekonfigurationsverwaltung unterstützt die **Teamarbeit**. Durch diese Kombination bietet die Oracle Developer Suite Entwicklungsteams das jeweils Beste aus allen Bereichen.

Außerdem unterstützt die Oracle Developer Suite alle neuesten **Internet-Standards** und gängige Open-Source-Tools. Dies macht sie zu einer **offenen** Entwicklungsplattform für heute und für morgen.

Die Oracle Developer Suite ist ihren Preis wert – mehr als jedes andere Produkt auf dem Markt. In einem Produkt bietet sie **alles, was Entwickler benötigen, um besser, schneller und kostengünstiger Internet-Anwendungen und Web Services erstellen zu können**.

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

Täferstrasse 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®