

# Kapitel 1

## Einführung

*Dieses Buch stellt Ihren Begleiter für die ersten Schritte mit der Oracle-Datenbank dar. Wir werden gemeinsam Aufbau und Arbeitsweise der Datenbank erkunden und die Sprache SQL erlernen, mit deren Hilfe wir die Daten der Datenbank für uns verfügbar machen.*

Also, Oracle und SQL sollen es sein. Warum SQL, warum Oracle? Eine Frage, die Sie sich möglicherweise noch nicht gestellt haben oder deren Beantwortung aus Ihrer Situation heraus trivial erscheint. Ich habe sie mir gestellt, um eine Idee davon zu bekommen, aus welchem Grund Sie sich für dieses Buch interessieren oder es kaufen möchten. In meinen Kursen schildern die Teilnehmer häufig ähnliche Gründe für ihre Teilnahme: Da sind die Mitarbeiter der Fachabteilungen, die für Berichte schon SQL genutzt haben und ihr Wissen strukturieren und vertiefen möchten. Da sind die Anwendungsentwickler, die Kenntnisse in Programmiersprachen haben und genauer wissen möchten, wie die Datenbank tickt. Da sind die Umsteiger, die andere Datenbanksysteme kennen und überrascht waren, dass einige Dinge bei Oracle anders funktionieren. Und da sind schließlich die Mitarbeiter, die Projekte anderer Kollegen übernommen haben und vor einer Menge Abfragen stehen, die sie nicht verstehen.

### 1.1 Für wen ist dieses Buch geschrieben?

Egal, aus welchem Grund Sie sich für SQL interessieren, für mich ist entscheidend, dass möglichst viele von Ihnen von diesem Buch profitieren. SQL ist eine Abfragesprache, mit der Sie Daten aus einer Datenbank ermitteln, anlegen oder ändern können. SQL ist jedoch vor allem eine Jahre währende Beschäftigung mit einer extrem mächtigen und vielseitigen Programmiersprache. Mein Buch muss daher nicht nur beim ersten Lesen interessant sein, sondern soll darüber hinaus Ihren Weg mit SQL ein Stück begleiten können. Um beides zu vereinen, habe ich mich zu einem spiralförmigen Ansatz entschlossen: Wir beginnen damit, das Gebiet aus größerer Höhe zu umkreisen, und ignorieren dabei noch Details und Hinterhältigkeiten. Später bespreche ich die Gebiete ein zweites Mal, zum Teil in anderem Zusammenhang, um die gesamte Bandbreite von SQL in Oracle zu zeigen. Die Kapitel des ersten Teils

bauen aufeinander auf, ich empfehle, sie in der vorgegebenen Reihenfolge zu lesen. Einige Kapitel können Sie auch später lesen, wenn Sie ein anderes Thema mehr interessiert. Falls dies möglich ist, weise ich zu Beginn der Kapitel darauf hin.

Ich gehe davon aus, dass Sie dieses Buch komplett im Selbststudium oder begleitend zu einem Einstiegskurs in SQL benutzen. Der erste Weg ist für viele der härtere, also muss ich das zum Teil komplexe Thema möglichst nachvollziehbar darstellen. Einzelne Kapitel, bei denen mir dies sinnvoll erschien, enden mit einem Übungsblock, um Ihnen die Chance zu geben, mit Textaufgaben SQL zu üben. Doch auch wenn Ihnen über die ersten Hürden in einer Schulung hinweggeholfen wird, werden Sie SQL in wenigen Tagen nicht erlernen können. Sie werden sich über die Grundlagen hinaus entwickeln und schwierigere Themen erobern wollen. Hierfür biete ich Ihnen genügend Material zur Vertiefung Ihres Wissens an.

Ich finde es wichtiger, zu erklären, *warum* etwas getan werden muss, als *wie* etwas getan werden muss. Anders gesagt: Dieses Buch ist nur zum Teil eine Referenz zu SQL, in der Sie im Index einen Befehl nachschlagen können und alle Optionen und Verwendungsmöglichkeiten aufgelistet bekommen. Das übernehmen die Online-Ressourcen, die bei Oracle auf einem hohen Niveau sind, wesentlich besser. Eine SQL-Referenz ist naturgemäß von der Version der Datenbank abhängig und wäre in Buchform veraltet, bevor sie ausgeliefert wird. Ich gebe der Erläuterung des Zusammenhangs den Vorzug vor der Auflistung von Funktionen. Ich möchte den zur Verfügung stehenden Platz nutzen, um Ihnen ein Verständnis der Denkweise und Möglichkeiten von SQL zu geben. Die Online-Dokumentation sorgt begleitend für den syntaktischen Unterbau.

## 1.2 Aufbau des Buches

Das Buch ist in mehrere Teile untergliedert, dem Gedanken folgend, dass ich zunächst die Grundlagen sowohl der Datenbank als auch der Abfragesprache SQL besprechen möchte. Danach folgt ein Teil, der sich mit der Anwendung von SQL in konkreten Einsatzszenarien auseinandersetzt und weiter gehende technologische Konzepte erläutert. Zu ausgewählten Kapiteln (zu den einführenden insbesondere) biete ich darüber hinaus Übungen an, deren Lösung Sie mit einer kurzen Darstellung der Strategie online auf [www.rheinwerk-verlag.de/4627](http://www.rheinwerk-verlag.de/4627) finden.

### 1.2.1 Teil I – Einführung und Grundlagen

Im ersten Teil des Buches werde ich das nötige Vorwissen erläutern, das Sie benötigen, um SQL zu erlernen. Diese Kapitel haben daher noch nichts mit SQL direkt zu tun, bereiten aber die Basis, sowohl technisch als auch vom Verständnis her.

## Kapitel 2 – Verwendete Werkzeuge und Skripte

In diesem Kapitel beschreibe ich, wie eine Oracle-Datenbank installiert und konfiguriert wird. Die Beschreibung ist so gehalten, dass Sie eine Datenbank einrichten können, die Sie für die Beispiele des Buches benötigen. Zudem erläutere ich das Programm SQL Developer, mit dem wir in diesem Buch die SQL-Anweisungen erstellen werden.

## Kapitel 3 – Konzept einer relationalen Datenbank

Dieses Kapitel erläutert, was eine Datenbank ausmacht und welche Anforderungen an solche Systeme gestellt werden. Wir werden untersuchen, warum es sinnvoll ist, Daten auf Tabellen zu verteilen, und welche grundlegenden Regeln hierbei beachtet werden müssen. Zudem werde ich Ihnen die – überraschend einfachen – Spielregeln für relationale Datenbanken erläutern. Das Kapitel führt aber auch in SQL ein und erläutert, woher diese Sprache kommt und was man damit machen kann. Schließlich können Sie Ihr Wissen an einem bestehenden Datenmodell des Benutzers HR ausprobieren, um zu verstehen, auf welche Weise Datenbanken modelliert werden.

### 1.2.2 Teil II – Die SELECT-Anweisung

Der zweite Teil des Buches befasst sich mit den Grundlagen der Sprache SQL sowie mit der Syntax des wichtigsten SQL-Befehls, der select-Anweisung, mit deren Hilfe Sie Daten der Datenbank lesen und Auswertungen erstellen können. Alle Kapitel des zweiten Teils enden mit einer kleinen Gruppe von Aufgaben, mit deren Hilfe Sie im Selbststudium Ihr Wissen prüfen können.

## Kapitel 4 – Grundlagen: Auswahl und Projektion

Mit diesem Kapitel beginnen wir die Beschäftigung mit der Sprache SQL. Sie werden einfache SQL-Anweisungen schreiben und verstehen. Hier legen wir die syntaktischen Grundlagen, überlegen, wie einzelne Spalten und Zeilen ausgewählt werden können, und beginnen damit, einfache Rechnungen und Operationen an den Daten für eine Auswertung vorzunehmen.

Neben diesen Kernfunktionen werden Sie aber auch bereits leistungsfähigere Fallunterscheidungen anwenden und Pseudospalten, Schlüsselwerte und spezielle Werte, wie etwa den null-Wert, kennenlernen. Gerade dieses letzte Thema wird uns bereits hier in logische Randbereiche führen, die bei der Beschäftigung mit Datenbanken allgegenwärtig sind.

## Kapitel 5 – Daten aus mehreren Tabellen lesen: Joins

In diesem Kapitel werden wir die Möglichkeiten, die wir in SQL haben, erweitern, indem wir Daten aus mehreren Tabellen abfragen. Mit Hilfe dieser Fähigkeiten ent-

stehen leistungsfähige Berichte, die für die Arbeit mit Datenbanken unerlässlich sind. Das Mittel hierfür sind die sogenannten Joins, deren verschiedene Varianten in diesem Kapitel besprochen werden. In dieses Kapitel fällt aber auch die Verwendung der Mengenoperationen, die – ähnlich einem Join – Daten aus verschiedenen Tabellen kombinieren.

### **Kapitel 6 – Zeilenfunktionen**

Dieses Kapitel erweitert die Kenntnis von SQL um Zeilenfunktionen, die es ermöglichen, die Daten der Tabelle für einen Bericht aufzuarbeiten, zu ändern oder anders darzustellen. Diese Funktionen werden sehr häufig im Berichtswesen eingesetzt, stellen aber gleichzeitig auch den ersten Bereich dar, in dem sich Datenbanken verschiedener Hersteller voneinander unterscheiden, denn nicht alle Funktionen haben standardisierte Bezeichner.

Das Kapitel dient, im Sinne eines ersten Herangehens an diese Funktionen, als Überblickskapitel, das die Zeilenfunktionen so darstellt, dass der besprochene Funktionsumfang für 90 % der Anweisungen ausreicht. Speziellere Optionen werden dann in späteren Kapiteln besprochen. Die Zeilenfunktionen dieses Kapitels werden in Datums-, Text-, mathematische und allgemeine Funktionen unterteilt. Den Abschluss bildet ein kurzes Beispiel zur Programmierung eigener Funktionen mittels der Programmiersprache PL/SQL.

### **Kapitel 7 – Gruppenfunktionen**

Eine weitere Stufe auf der Komplexitätsleiter stellen die Gruppenfunktionen dar, mit deren Hilfe aus Daten einer Tabelle leistungsfähige Berichte erstellt werden. Wir starten in diesem Kapitel mit den Grundfunktionen zur Summierung, Durchschnittsbildung, zu Maximal- bzw. Minimalfunktionen etc. Doch werden auch weiter gehende Konzepte der Gruppenfunktionen besprochen, wie etwa die Gruppierung oder das Filtern von Gruppenfunktionen. Ein Überblick über spezielle Gruppenfunktionen rundet das Kapitel ab.

### **Kapitel 8 – Unterabfragen**

Dieses Kapitel erweitert Ihre Kenntnis über SQL durch Unterabfragen, mit deren Hilfe Hilfsabfragen berechnet werden können, um mit deren Ergebnissen die eigentliche Abfrage beantworten zu können. Die Vermittlung der Fähigkeit, erkennen zu können, wann eine Unterabfrage erforderlich ist, wird der zentrale Schwerpunkt dieses Kapitels sein. Dabei betrachten wir die verschiedenen Formen der Unterabfrage, die skalare, die harmonisierte, aber auch Unterabfragen mit mehreren Zeilen und/oder mehreren Spalten. Zudem werden Sie Unterabfragen in den unterschiedlichsten Klauseln der SQL-Anweisung und die `with`-Klausel kennenlernen.

### 1.2.3 Teil III – Datenmanipulation und Erzeugung von Datenbankobjekten

Während sich Teil II mit der Syntax und den verschiedenen Formen der select-Anweisung beschäftigt, mit deren Hilfe Daten aus einer Tabelle ausgelesen werden können, werden Sie in Teil III Ihre Kenntnis von SQL durch Anweisungen erweitern, die es Ihnen gestatten, Daten innerhalb der Datenbank zu manipulieren. Zudem sehen wir uns an, auf welche Weise Datenbankobjekte wie Tabellen oder Views erstellt werden.

#### Kapitel 9 – Datenmanipulation

Den Anfang macht ein Kapitel über die Anweisungen zum Einfügen, Ändern und Löschen von Daten. Neben diesen »klassischen« Anweisungen lernen Sie aber auch die merge-Anweisung kennen, die sehr leistungsfähig ist und für viele Arbeiten eingesetzt werden kann. Sie werden erkennen, dass Sie sehr vom Wissen profitieren, das Sie sich im zweiten Teil des Buches erarbeitet haben, so dass Sie hier zügig vorankommen werden. Einen gewichtigen Teil dieses Kapitels nimmt aber auch die Diskussion des Transaktionsbegriffs ein, denn dieser Begriff ist für das Verständnis von Datenbanken zentral. Nun werden Sie, nach der allgemeinen Einführung in den Teilen I und II, diesen Begriff konkret im Einsatz sehen. Schließlich zeige ich Ihnen noch, wie Sie mit Fehlern bei der Manipulation sinnvoll umgehen.

#### Kapitel 10 – Views erstellen

Dieses Kapitel führt in die Arbeit mit Views ein. Diese Datenbankobjekte werde ich über den grünen Klee loben, denn für mich sind Views eines der wichtigsten Hilfsmittel bei der Arbeit mit Datenbanken. Ich werde erläutern, woher meine Begeisterung für Views kommt und wie sie verwendet werden können. Wir werden dabei sowohl einfache als auch komplexe Views besprechen und auch ihre Cousins, die materialisierten Views, darstellen. Eine Diskussion der möglichen Einsatzbereiche rundet das Verständnis ab.

#### Kapitel 11 – Tabellen erstellen

Konsequenterweise muss natürlich auch das Erstellen von Tabellen besprochen werden. Im Gegensatz zur Erstellung von Views ist bei der Erstellung einer Tabelle jedoch fast immer eine grafische Oberfläche beteiligt, wie in unserem Fall der SQL Developer. Da es keinen Vorteil bringt, die Anweisung händisch zu formulieren, und da die grafischen Werkzeuge stets auch die resultierenden SQL-Anweisungen darstellen können, ist es nicht sinnvoll, jedes syntaktische Detail der Erstellung von Tabellen zu besprechen, zumal dieses Thema sehr stark in Richtung Datenbankadministration abwandert. Wichtiger ist mir in diesem Kapitel daher die Darstellung der verschiedenen Tabellentypen wie der indexorganisierten Tabelle oder der tem-

porären Tabelle, deren Einsatzbereiche ich erläutern werde. Zudem führe ich die aktive Tabelle ein und erläutere die Ideen hinter diesem Konstrukt; daher fällt auch ein kurzer Exkurs zum Thema Trigger in dieses Kapitel.

## **Kapitel 12 – Indizes erstellen**

Wohl kaum ein Thema der Datenbanken wird so kontrovers und leider auch falsch diskutiert wie die Indizierung. Den einen gilt die Indizierung als zentrales Performanz-Tuning-Thema, andere denken ausschließlich an den Aufwand, der für Indizierung betrieben werden muss. Dieses Kapitel erläutert das Prinzip der Indizierung und ordnet Indizes als Bestandteil einer Strategie zur Optimierung der Antwortzeiten ein. Zudem erläutere ich aber auch speziellere Indextypen, die für das einsteigende Verständnis nicht erforderlich sind, im weiteren Verlauf aber recht wichtig werden können. Zu diesen Indextypen gehören Bitmap- sowie Domänenindizes.

## **Kapitel 13 – Aufbau einer Oracle-Datenbank**

Den Abschluss des Teils bildet ein Kapitel, das Ihnen einen Überblick über die Arbeitsweise der Oracle-Datenbank gibt. Zudem erläutere ich die Datentypen, die Oracle für die Verwendung in Tabellen bereitstellt.

### **1.2.4 Teil IV – Spezielle Abfragetechniken**

Dieser vierte Teil wurde erforderlich, um ein Problem aufzulösen, das ansonsten nur sehr schwer zu lösen ist: Viele Anweisungen enthalten hochspezialisierte Optionen, zum Beispiel aus dem Bereich der Internationalisierung, deren Anwendung beim ersten Erläutern schlicht zu detailliert würde. Um dieses Problem zu umgehen, werden in diesem Teil Abfragetechniken und die aus dem Blickwinkel einer Abfragestrategie eingesetzten Werkzeuge erläutert. Spätestens ab diesem Teil ist dieses Buch nicht mehr für Einsteiger geeignet, sondern dient dem fortgeschrittenen SQL-Anwender als Fundgrube für Problemlösungsstrategien und speziellere Optionen.

## **Kapitel 14 – Analytische Funktionen**

Analytische Funktionen sind für viele, die bereits mit SQL arbeiten, eine Offenbarung, weil sie komplexe Fragestellungen einfacher und performanter lösen können als herkömmliche SQL-Strategien. Dieses Kapitel bespricht diesen Typ Funktion, dabei widmen wir uns der Partitionierung, Sortierung und Filterung über Fensterfunktionen, die für diese Gruppe von Funktionen typisch sind. Schließlich werden die analytischen Funktionen, die nur als solche existieren, besprochen und in Anwendungsszenarien gezeigt.

## Kapitel 15 – Hierarchische Abfragen

Hierarchische Abfragen belasten SQL bis an die Grenzen seiner Ausdrucksfähigkeit. Da aber parallel die Speicherung hierarchisch organisierter Daten in Datenbanken allgegenwärtig ist, liefert Oracle bereits seit vielen Jahren eine proprietäre Erweiterung für dieses Problem mit. Erst mit der Version 11gR2 ist zudem eine ISO-kompatible Methode der Beantwortung solcher Fragestellungen hinzugekommen.

## Kapitel 16 – Arbeiten mit XML

Das Thema XML hat seit Version 9 der Datenbank in jedem neuen Release an Bedeutung gewonnen. Mittlerweile stellt sich eine Oracle-Datenbank wahlweise als relationale oder als XML-Datenbank dar. Dieses Kapitel führt in den Standard SQL/XML ein, beschreibt den Datentyp `XMLType` der Oracle-Datenbank und diskutiert einige einfache Beispiele in der XML-Abfragesprache XQuery, die vollständig in der Oracle-Datenbank implementiert ist. Ein kurzer Ausblick beschäftigt sich mit Techniken zur Indizierung von XML. Aufgrund des Umfangs des Themas kann jedoch lediglich eine Einführung in die Thematik gegeben werden, keine umfassende Diskussion.

## Kapitel 17 – JSON

Seit Version 12c unterstützt die Oracle-Datenbank den Datentyp JSON, der insbesondere in der Webentwicklung eingesetzt wird. Die Datenbankversion 12.2 erweitert die Unterstützung, so dass die Einrichtung eines eigenen Kapitels zu diesem Thema sinnvoll erschien. Allerdings komme ich nicht umhin, zum derzeitigen Implementierungsstand kritische Anmerkungen zu machen, daher ist dieses Kapitel eher eine Bestandsaufnahme des aktuellen Standes mit der Hoffnung, dass sich hier zukünftig noch einiges verbessert.

## Kapitel 18 – Pivotieren von Daten

Unter der Pivotierung von Daten versteht man das Vertauschen von Spalten und Zeilen eines Berichts. Dieses Thema beherrschen spezielle Anwendungssteuerelemente, doch innerhalb von SQL ist dies eine eher schwierige Übung. Zum einen wird dieses Kapitel eine Do-it-yourself-Methode vorstellen, die von allen Datenbanken beherrscht und seit vielen Jahren eingesetzt wird. Zum anderen stelle ich die mit der Datenbankversion 11g eingeführte neue `pivot`-Klausel vor, mit deren Hilfe dieser Abfragetyp einfacher und zum Teil auch leistungsfähiger umgesetzt werden kann.

## Kapitel 19 – Row Pattern Matching

Ebenfalls eine Neuerung der Version 12c der Oracle-Datenbank ist die Fähigkeit der Analyse von Mustern in Datenmengen. Bisher gab es die Unterstützung regulärer Ausdrücke, um in Texten Muster zu erkennen, doch keine Möglichkeit, in vielen Zei-

len einer Tabelle Muster zu erkennen. Da wir bislang ohne diese Möglichkeiten ausgekommen sind, scheint die Erweiterung nicht ein dringendes Bedürfnis zu befriedigen. Ich werde mich in diesem Kapitel aber bemühen, zu erklären, dass dies sehr wohl so ist. An einigen Beispielen zeige ich die zunächst umfangreiche Syntax auf und versuche, eine Lanze für die Verwendung dieser neuen Funktionalität zu brechen.

### **Kapitel 20 – Die MODEL-Klausel**

Seit Version 10g der Oracle-Datenbank verfügt SQL über einen mächtigen Mechanismus, um Daten aus bestehenden Daten abzuleiten und neu zu berechnen. Für diese Anwendungsbereiche, die normalerweise einer Tabellenkalkulation vorbehalten waren, liefert Oracle mit der `model`-Klausel ein weitgehend vollständiges Instrumentarium zur Kalkulation solcher Werte mit. Ungeachtet der vergleichsweise geringen Kenntnis dieser Funktionen in weiten Teilen der SQL-Anwendergemeinde schlägt dieses Kapitel eine Bresche für das Thema und zeigt Einsatzbereich, Syntax und Vorteile dieser Strategie.

### **Kapitel 21 – Umgang mit Datum und Zeit**

Es mag Sie zunächst überraschen, dass in diesem Teil noch ein Kapitel über den Umgang mit Datum und Zeit erforderlich ist. Der Grund liegt in der Berücksichtigung verschiedener Zeitzonen, der Probleme internationalisierter Datenmodelle und nicht zuletzt in der Diskussion über das Für und Wider der ISO-konformen versus der Oracle-konformen Implementierung von Datumsfunktionen. Dieses Kapitel ist also definitiv interessant für alle, die mit Datum und Zeit auf hohem Niveau arbeiten müssen. Das Kapitel bespricht alle Optionen der Erzeugung und Konvertierung von Datumsformaten, auch im multikulturellen Kontext, inklusive und exklusive Zeitzonen und zeigt auf, welche Zeitzonen unterstützt werden und wo dies nachgeschlagen werden kann. Wir beschäftigen uns noch einmal mit dem Intervall, ich zeige die Grenzen der Algebra mit Intervallen auf und vieles mehr. Ein weiterer Schwerpunkt dieses Kapitels ist die Einführung der Flashback-Abfrage, die uns die Entwicklung von Daten über die Zeit darstellen hilft.

### **Kapitel 22 – Objektorientierung in der Oracle-Datenbank**

Dieses Kapitel betrachtet die objektrelationalen Fähigkeiten der Oracle-Datenbank, soweit sie aus dem Blickwinkel von SQL von Interesse sind. Wir hören also dort auf, wo die Programmierung mit diesen Typen beginnt. Neben einer Einführung in die Ideen der Objektorientierung steht hier die Arbeit mit SQL-Typen, Varrays und Nested Tables im Mittelpunkt. Ich werde Vor- und (vor allem) Nachteile der objektrelationalen Speicherung mittels objektorientierter Tabellen diskutieren, aber auch Wege aufzeigen, wie die Fähigkeiten dieses Bereichs sinnvoll eingesetzt werden können, zum Beispiel im Zusammenhang mit objektrelationalen Views.



## Kapitel 23 – Datenwarenhäuser

Demjenigen, der Datenwarenhäuser kennt, ist klar: So ein Thema kann nicht in einem Kapitel erläutert werden. Mir geht es darum, in diesem Kapitel die Grundlagen eines typischen Datenwarenhäuses darzustellen und die Unterschiede zu »normalen« Datenbanken herauszuarbeiten. Natürlich wird der Begriff des *Star-Schemas* hier eine Rolle spielen, aber mir geht es auch um das Problem, das durch diese Modellierung gelöst werden soll. Seit Version 12.2 der Datenbank sind als wichtiges Thema die analytischen Views hinzugekommen, die sich anschicken, die Implementierung eines Datenwarenhäuses auf gänzlich neue Füße zu stellen.

## Kapitel 24 – Performanzoptimierung von SQL

Es gibt dicke und unendlich komplizierte Bücher zu diesem Thema, daher werde ich mir nicht anmaßen, in einem Kapitel alles Wissenswerte zum Thema sagen zu können. Ich finde aber, dass es sehr wichtig ist, zumindest die Best Practices zu beherrschen, um einigermaßen sicher zu sein, jedenfalls keine groben Fehler bei der Erstellung von Abfragen zu machen. Das Kapitel trägt diese Best Practices zusammen und erweitert sie um Anregungen zum Thema Indizierung, Vermeidung von Umgebungswechseln und um einige einfache Anmerkungen zum Lesen von Ausführungsplänen.

### 1.2.5 Teil V – Datenbankmodellierung

Der abschließende Teil des Buches kommt bei den meisten anderen Büchern über SQL eigentlich als Erstes: Hier geht es um die Modellierung von Datenbanken. Ich habe dieses Thema bewusst an das Ende des Buches gestellt, denn einerseits benötigt ein großer Teil der Anwender von SQL dieses Wissen nicht, da sie ohnehin nur mit bestehenden Datenmodellen arbeiten. Zum anderen, und das ist das aus meiner Sicht das größere Problem, kommt diese Diskussion einfach viel zu früh. Ein Einsteiger in SQL kämpft mit den Grundlagen und hat daher einfach noch nicht den Überblick, sich um Feinheiten der Modellierung zu kümmern. Dieser Teil ist allerdings auch keine vollständige Darstellung dieses Problemfeldes, sondern versucht, sozusagen »aus der Praxis für die Praxis«, einige wichtige Strategien zu erläutern, ohne das Thema durch allzu viel Theorie zu überladen.

## Kapitel 25 – Die Grundlagen der Datenmodellierung

Vielleicht schwer zu glauben, aber wahr: In diesem Kapitel spielen Normalisierungsregeln eine eher untergeordnete Rolle. Ich werde zwar auch erläutern, warum Normalisierungsregeln verwendet werden, sortiere sie allerdings eher in die Kategorie »Hilfsmittel« ein, um ein gutes Datenmodell zu verifizieren. Wichtiger ist mir in diesem Kapitel, übliche Strategien zur Speicherung von Daten in Tabellen zu finden und

aufzuzeigen. Zentrale Fragen sind dabei: Wie gehen wir mit Primär- und Fremdschlüsseln um, wie mit wiederkehrenden Spalten, die etwa das Anlage- oder letzte Änderungsdatum zeigen sollen? Fragen der Indizierung, die sich unmittelbar aus dem Datenmodell ergeben, werden ebenso behandelt wie Konventionen und Überlegungen zur Wahl der korrekten Datentypen. Ich werde einige Namenskonventionen vorstellen, die ich in Projekten als angenehm empfunden habe, ohne Sie allerdings als »Anfänger« abstempeln zu wollen, wenn Sie eine andere Strategie wählen.

### **Kapitel 26 – Datenmodellierung von Datum und Zeit**

Und noch ein Kapitel zum Thema Datum und Zeit! Dieses Kapitel beschäftigt sich mit diesem Komplex aus Sicht der Datenmodellierung: Wie werden Datumsbereiche gespeichert, was verbirgt sich hinter dem Datentyp `WM_PERIOD`, und welche Vorteile bietet es, sich bei Datenwarenhäusern eine Zeitdimension auszuleihen? Ein weiterer, wichtiger Bereich dieses Kapitels sind Strategien zum Logging von Daten sowie zur Historisierung, wo wir uns historisierende und bitemporale Datenmodelle ansehen werden sowie das *Information Lifecycle Management*, das Oracle verwendet, um zeitbezogene Daten zu verwalten.

### **Kapitel 27 – Speicherung hierarchischer Daten**

Auch dieses Kapitel hat im vorigen Teil schon eine Einführung durch die hierarchischen Abfragestrategien erhalten. Nun geht es um die verschiedenen Modellierungstechniken zur Speicherung hierarchischer Daten. In diesem Kapitel werden wir uns eine Erweiterung der Speicherung hierarchischer Daten durch eine ausgelagerte Hierarchietabelle ansehen, aber auch Ideen wie etwa Closure Tables und andere mehr.

### **Kapitel 28 – Abbildung objektorientierter Strukturen**

Ebenfalls als ergänzendes Thema zu Kapitel 22, »Objektorientierung in der Oracle-Datenbank«, ist dieses Kapitel gedacht. Es geht im Kern um das Problem, auf welche Weise Tabellen gestaltet werden können, um Objekte einer Anwendung aufnehmen zu können. Die Kernprobleme stellen dabei das Konzept der Vererbung einerseits und die Behandlung von Kollektionen andererseits dar, denn diese fundamental anders implementierten Zusammenhänge lassen sich nicht ohne Probleme aufeinander abbilden.

### **Kapitel 29 – Internationalisierung**

In diesem abschließenden Kapitel gehe ich der Frage nach, welche Auswirkung eine internationalisierbare Anwendung auf die Speicherung der Daten in der Datenbank hat. Die zentrale Fragestellung lautet hier, welche Strategien zur Speicherung übersetzbarer Daten existieren, denn viele der anderen Probleme (Datumsformate, Sortierungen etc.) sind bereits durch die Datenbank gelöst. In diesem Kapitel werden wir

auf das Thema Zeichensatzcodierung zu sprechen kommen, der wir viele Probleme zu verdanken haben, aber Sie werden auch hinterhältige Datumsformate kennenlernen. Der Schwerpunkt liegt jedoch auf Überlegungen zu Datenmodellen, mit deren Hilfe Stammdaten übersetzbar gespeichert werden können, sowie deren Auswirkungen auf die referenzielle Integrität der Datenbank.

### 1.3 Anmerkung zur dritten Auflage

Mit dieser dritten Auflage möchte ich der Bitte eines Lesers nachkommen und kurz anreißen, was sich seit der letzten Auflage geändert hat. Dies ist sinnvoll, weil offensichtlich mehrere Auflagen dieses Buches bei meinen Lesern ankommen, wofür ich ausdrücklich danken möchte, damit hätte ich nicht gerechnet.

Die dritte Auflage ist in bewegten Zeiten entstanden, als die Datenbankversion 12.2 veröffentlicht wurde und Oracle die Entscheidung traf, nun auf einen jährlichen Veröffentlichungszyklus umzuschwenken, womit die nächste Datenbankversion den Namen 18c tragen wird. Der Sprung in der Versionsnummer wird funktional aber weniger bedeutend als bei vorhergehenden Major-Releases, daher denke ich, dass Sie auch weiterhin mit dieser Auflage Sinnvolles zu Oracle SQL lernen können.

Natürlich sind die Neuerungen der Version 12.2 in die Datenbank übernommen worden. Neben Änderungen bezüglich der Länge der Bezeichner sind die hervorstechenden Erweiterungen und Neuerungen die analytischen Views, die im Datenwarenbereich in der Zukunft wohl einige Beachtung erhalten werden. Der Ausbau der Unterstützung des Datentyps JSON ist ein weiterer Schwerpunkt, auch wenn ich bei meiner kritischen Haltung zur Implementierung dieser Unterstützung bleibe. Hier ist noch vieles offen, die Hoffnung auf Besserung in den nächsten Releases bleibt aber ebenso bestehen.

Ansonsten habe ich in dieser Auflage die Anordnung der Kapitel überarbeitet, so dass ich hoffe, einen noch klareren Aufbau des Buches erreicht zu haben. Relativ viel Zeit ist auch in die Integration all der kleinen Neuerungen der Version 12.2 in den Text geflossen, alle Codebeispiele wurden überarbeitet und, wo sinnvoll, durch weitere Beispiel verbessert. Natürlich sind auch neue Erlebnisse in Projekten und besonders erwähnenswerte Lösungen in das Buch aufgenommen worden. Dann habe ich mich entschlossen, allzu offensichtliche Hinweise auf Eigenarten der Version 10.2 zu entfernen, einfach, weil ich glaube, dass die Zeit über diese Datenbank hinweggegangen ist.

Ebenfalls auf Kritik eines Lesers hin habe ich mich bemüht, die Indizierung des Buches zu verbessern. Das ist – unter uns gesagt – eine etwas unerfreuliche Arbeit, ich hoffe aber, dass das Ergebnis etwas besser nutzbar geworden ist.

Ähnlich wie bei Oracle SQL generell, ist diese dritte Auflage also eher eine Evolution denn eine Revolution, aber in Summe ist doch so gut wie kein Stein auf dem anderen geblieben. Ich hoffe, dass Sie auch diese Auflage gern lesen und wünsche Ihnen bei Ihren Bemühungen um SQL größtmöglichen Erfolg.

## 1.4 Anmerkung zur zweiten Auflage

Eine zweite Auflage eines Buches ist vor allem einmal Grund, Ihnen, den Lesern, für Ihr Vertrauen zu danken. Ich habe mich bemüht, diese Auflage noch besser als die erste zu machen, und hierzu habe ich natürlich zum einen die Neuerungen der Version 12c integriert, habe herausgeworfen, was schon in Version 11g als veraltet gekennzeichnet war, und insgesamt die Skripte daraufhin durchgesehen, ob sie noch standardkonformer, besser und eleganter geschrieben werden können.

Zum anderen sind aber auch Anregungen und Kritik der Leser in den Text eingeflossen, so zum Beispiel zum XML-Kapitel, das nun kurze Ausflüge zu den Themen XPath und Namensräume enthält, um auch den Lesern, die nicht mit XML gearbeitet haben, einen Einstieg zu ermöglichen. Einen besonderen Dank möchte ich an Anja Uhlig richten, die das neue XML-Kapitel und das Row-Pattern-Matching-Kapitel gelesen und kritisch kommentiert hat. Ich habe die Reihenfolge einiger Kapitel des dritten Teils geändert sowie zwei weitere Kapitel aufgenommen. Neu ist Kapitel 19, »Row Pattern Matching«, einfach weil die ganze Abfragetechnik neu ist in Version 12c, zum anderen habe ich aber auch ein Kapitel zu den Grundlagen des Performanz-Tunings von SQL eingefügt (Kapitel 24), von dem ich stark annehme, dass es bei Ihnen auf ein besonderes Interesse stoßen wird. Das Kapitel legt natürlich nur den Grundstein, diesen aber so, dass Sie mit ziemlicher Sicherheit bereits sehr gutes SQL schreiben werden, wenn Sie sich an die Regeln und Empfehlungen dieses Kapitels halten.

Im Großen und Ganzen war ich hochofret und ein wenig beschämt von der sehr guten Kritik, die mir zur ersten Auflage dieses Buches entgegenschallte, und hoffe, dass auch die Neufassung Anlass zu ähnlich positiver Bewertung gibt. Offensichtlich hat man mir meine manchmal etwas wenig »fachbuchtypische«, eher lockere Art zu schreiben nicht übel genommen, was mich freut, weil ich fest davon ausgehe, dass es nicht in erster Linie um höchstmögliche logische Unangreifbarkeit des Autors geht, sondern ausschließlich darum, Ihnen das Problem SQL so einfach und andererseits so umfassend wie möglich zu erläutern. Ich hoffe in diesem Sinne, dass es Ihnen mit dieser Auflage noch leichter fällt, sich auf die faszinierende Reise ins SQL-Land einzulassen.

## 1.5 Danksagung

Diesmal hat meine Frau angemerkt, dass ich mir nun nicht einbilden solle, jedes Jahr ein Buch schreiben zu wollen. Da wären durchaus noch andere Sachen zu tun, sie hätte da schon eine ganze Liste im Hinterkopf. Doch andererseits hat meine Frau auch als Testleserin der ersten Kapitel maßgeblichen Anteil am Gelingen des Buches (ich hoffe, dass Sie den wohltuenden Einfluss durchaus bemerken) ... Daher gilt mein Dank meiner Frau, einerseits für das Verständnis, dass nicht alle Möbel gebaut werden konnten, und andererseits für die Mithilfe und konstruktive Kritik am Buch.

Mein Dank gilt darüber hinaus den Fachlektoren und Herrn Mattescheck vom Rheinwerk Verlag, der dieses Projekt begleitet hat.

Nicht zuletzt gilt mein Dank Ihnen, den Lesern, dafür, dass Sie sich die Zeit nehmen, dieses Buch zu lesen. Ich hoffe, Sie betrachten die investierte Zeit nicht als verloren. Ich weiß, dass ich Ihnen da und dort erhebliche Konzentration abverlange. Aus der Erfahrung meiner Kurse muss ich allerdings sagen, dass leider kein Weg an dieser Lernkurve vorbeiführt. Falls Sie nicht das Gefühl haben, ich stünde Ihrem Verständnis auch noch im Weg, wäre damit schon ein Ziel erreicht, das ich angestrebt habe. Gerne erwarte ich Ihre Rückmeldung, die – über den Verlag – an mich weitergeleitet und von mir beantwortet werden wird, und hoffe, dass Sie mit dem Buch Ihrem Ziel, SQL zu erlernen, ein gutes Stück näherkommen werden.