



# Inhaltsverzeichnis

## **EINLEITUNG ..... X-1**

Konzepte der relationalen Datenbank ..... X-3

Was ist eine Datenbank? ..... X-3

Was ist eine relationale Datenbank? ..... X-5

SQL: Eine Datenbanksprache .....	X-10
Entwicklung und Standards .....	X-10
Embedded SQL .....	X-11
Überlegungen zur Effizienz .....	X-12
SQL und die AS/400 .....	X-13
Eine Bemerkung zur Terminologie .....	X-16

## Teil I

### Daten-SELECTING aus einer einzelnen Tabelle

- Die Musterdatenbank
- Die Tabelle COURSE
- Einführung in die SQL-Datenarten
- Beschreibung der Tabelle COURSE
- Musterdaten der Tabelle COURSE
- Organisation der Kapitel

### Das SELECT-Statement ..... I-1

Anzeigen einer ganzen Tabelle .....	I-3
Die WHERE-Klausel .....	I-6
Spezifizierte Spalten anzeigen .....	I-17
Ein Subset von Zeilen und Spalten anzeigen.....	I-21

Das Schlüsselwort DISTINCT ..... 1-26  
 Konstante Daten anzeigen ..... 1-30  
 Zusammenfassung ..... 1-32

## **Eine Einführung in den Query Manager ..... 2-1**

SQL-Statements eingeben ..... 2-3  
 Ein SQL-Statement editieren ..... 2-7  
     Der Befehl Insert ..... 2-7  
     Der Befehl Delete ..... 2-8  
     Der Befehl Copy ..... 2-9  
     Prüfung der SQL-Syntax ..... 2-11  
     SQL-Statements abfragen ..... 2-11  
     Der Befehl Draw ..... 2-12  
 Die einfache Formatierung eines Berichts ..... 2-14  
     Die Berichtsform definieren ..... 2-15  
     Spalten formatieren ..... 2-16  
     Die Spezifikation des Spaltenformats ..... 2-18  
     Eine Überschrift editieren ..... 2-21  
     Weitere Optionen des Editor ..... 2-23  
 Zusammenfassung ..... 2-23

## **Sortieren der “Ergebnis”-Tabelle ..... 3-1**

Die Klausel Order By ..... 3-3  
 Sortieren in absteigender Reihenfolge ..... 3-6

Sortieren mehrerer Spalten .....	3-9
ORDER BY Spaltennummer .....	3-12
Zusammenfassung .....	3-16

## **Boolsche Verknüpfungen:**

### **AND-NOT-OR ..... 4-1**

Die AND-Verknüpfung .....	4-2
Mehrfache ANDs .....	4-7
Die OR-Verknüpfung .....	4-9
Mehrfache ORs .....	4-14
Das Schlüsselwort NOT .....	4-16
Die Hierarchie Boolescher Operatoren .....	4-21
Die Verwendung von Klammern .....	4-25
Das Schlüsselwort IN .....	4-33
NOT IN .....	4-35
Das Schlüsselwort BETWEEN .....	4-37
NOT BETWEEN .....	4-41
Zusammenfassung .....	4-46

## **Die Übereinstimmung von Mustern (Patterns) ..... 5-1**

Das Schlüsselwort LIKE .....	5-2
Die Verwendung des Symbols Prozent (%) .....	5-3

Die Verwendung  
 des Unterstreichungszeichens ( ) ..... 5-13  
 Das Mischen von Wildcard-Symbolen ..... 5-15  
 NOT LIKE ..... 5-18  
 Zusammenfassung ..... 5-20

**Arithmetische Ausdrücke ..... 6-1**

Arithmetische SQL-Ausdrücke ..... 6-2  
 Optionen zur Formatierung von Spalten ..... 6-11  
 Die Hierarchie arithmetischer Operatoren ..... 6-13  
 Gleitkommazahlen (Floating Point) ..... 6-18  
 Berechnete Conditions ..... 6-20  
 Zusammenfassung ..... 6-22

**Teil 2**

**In SQL/400 vordefinierte Funktionen**

- Organisation der Kapitel

**Spaltenfunktionen ..... 7-1**

Die AVG-Funktion ..... 7-3

---

MIN- und MAX-Funktionen .....	7-5
Die SUM-Funktion .....	7-7
Die COUNT-Funktion .....	7-8
Die Funktionen VARIANCE und STDDEV .....	7-10
Die Verwendung von Spaltenfunktionen mit arithmetischen Ausdrücken .....	7-11
Die Klausel GROUP BY .....	7-13
Die HAVING-Klausel .....	7-22
Gruppen mit mehreren Ebenen .....	7-28
Abschließende Kommentare zu den Gruppenfunktionen .....	7-33
Die HAVING-Klausel .....	7-33
Null-Werte .....	7-34
Grenzen der Gruppenbildung .....	7-34
Verschachteln von Spaltenfunktionen .....	7-35
Zusammenfassung .....	7-36

## **Skalare Funktionen ..... 8-1**

Arithmetische Funktionen .....	8-2
Quadratwurzel .....	8-4
Absoluter Wert .....	8-5
Datumumwandlungsfunktionen .....	8-6
Charakterfunktionen .....	8-10
Verschachtelte skalare Funktionen .....	8-13
Der Verkettungsoperant (II) (Concatenation) .....	8-14
Zusammenfassung .....	8-16

## **Die Verarbeitung von Date/Time-Informationen..... 9-1**

Die Datenart DATE .....	9-3
Die Anzeige von Date/Time-Daten .....	9-6
Alternative Datenformate:	
Die Funktion Edit Column Formatting .....	9-7
Laufende Date/Time-Informationen anzeigen .....	9-10
Vergleichen und Berechnen von Datumswerten .....	9-12
Die CHAR-Funktion .....	9-15
Die DATE-Funktion .....	9-16
Weitere vordefinierte (Built-In) DATE-Funktionen ...	9-17
Die Addition von Monat und Jahr zu einem Datum ...	9-20
Zusammenfassung.....	9-21

## **Teil 3**

### **Query Manager**

- Organisation der Kapitel

## **Die Gestaltung von Berichten ..... 10-1**

Erstellung eines Berichtsformulars .....	10-3
Editieren des Spaltenformats .....	10-5

Gruppenwechsel von Berichten .....	10-8
Berichtsunterbrechung (Report Break) .....	10-10
Column Usage Optionen .....	10-12
Mehrfache Gruppenwechsel (Control Breaks) .....	10-15
Neugestaltung der Ausgabe des vorhergehenden Query .....	10-18
Mehrfache Berechnungen beim Gruppenwechsel (Control Breaks) .....	10-20
Anzeigen von Spaltenwerten und Daten in Berichtsüberschriften .....	10-23
Sichern von Berichtsformularen .....	10-26
Bestimmungsort des ausgegebenen Resultats .....	10-26
Zusammenfassung .....	10-26

## **Mehr zum Query Manager .....** 11-1

Query Manager Befehle .....	11-2
Prozeduren .....	11-6
Benutzerparameter .....	11-6
Verwandte Befehle der Steuersprache .....	11-8
Fehlersuche .....	11-10
Zusammenfassung .....	11-10



# Teil 4

## Datendefinition und Datenmanipulation

- Organisation der Kapitel ..... 1-2

### Die Definition von Daten ..... 12-1

Das Statement CREATE TABLE .....	12-3
Ziele des Statement CREATE TABLE .....	12-5
SQL/400-Datenarten .....	12-12
Charakter-String-Daten .....	12-12
Date/Time-Daten .....	12-12
Numerische Daten .....	12-14
Datenintegrität und Bezugsintegrität .....	12-15
Datenintegrität .....	12-16
Bezugsintegrität .....	12-18
Das Statement CREATE INDEX .....	12-25
Was ist ein Index? .....	12-25
Verursachen Indexe eine	
Veränderung des SELECT-Statement? .....	12-29
Was sind die Vorteile von Indexen? .....	12-30
Wieviele Indexe können erstellt werden? .....	12-31
Was sind die Nachteile von Indexen? .....	12-31
Zusammengesetzte und eindeutige Indexe .....	12-32
Richtlinien für die Erstellung von Indexen .....	12-34
Das DROP-Statement.....	12-37
Zusammenfassung.....	12-40

## **Datenmanipulation ..... 13-1**

Das INSERT-Statement .....	13-2
Spalten mit unbekanntenen Werten einfügen .....	13-8
Das UPDATE-Statement .....	13-14
SET-Klausel .....	13-16
WHERE-Klausel .....	13-17
Das DELETE-Statement .....	13-21
Zusammenfassung .....	13-24

## **Verarbeitung von Null-Werten ..... 14-1**

Die NULLTAB-Tabelle .....	14-3
Rechnen mit Null-Werten .....	14-4
Vergleichen mit Null-Werten .....	14-10
Dreiwertlogik .....	14-16
Das Sortieren von Null-Werten .....	14-18
Zusammenfassung der Probleme mit Null-Werten ..	14-22
Verhindern der Komplexität von Null-Werten .....	14-22
IS NULL .....	14-23
IS NOT NULL .....	14-24
Vordefinierte (Built-In) VALUE-Funktion .....	14-26
Zusammenfassung .....	14-28

# Teil 5

## Zugriff auf mehrere Tabellen

- Organisation der Kapitel

### **Die Join-Operation ..... 15-1**

Verbinden (Joining) von zwei Tabellen .....	15-5
Null-Werte in Join-Spalten .....	15-11
Die Verbindung der Tabellen STAFF und DEPARTMENT .....	15-13
Anzeige eines Subset des Join-Ergebnisses .....	15-16
Verbindungen auf der Basis von Primary Key Werten und Foreign Key Werten .....	15-21
Die Verbindung von drei Tabellen .....	15-35
Cross Product .....	15-38
Verbinden einer Tabelle mit sich selbst .....	15-41
Theta-Join .....	15-46
Mehrfache Join-Conditions .....	15-49
Zusammenfassung .....	15-52

### **Subqueries ..... 16-1**

Hintergrund .....	16-2
Subquery: Die WHERE-Klausel untersucht einen unbestimmten Wert .....	16-6

Das Subquery enthält eine WHERE-Klausel .....	16-9
Subquery: Die WHERE-Klausel	
untersucht mehrfache, unbekannte Werte .....	16-22
Die zweite Ebene der Verschachtelung .....	16-31
Die Verwendung von NOT IN in Subqueries .....	16-34
Subquery innerhalb einer HAVING-Klausel .....	16-36
ANY und ALL .....	16-40
Die Logik von ANY und ALL .....	16-46
Zusammenfassung .....	16-49

## **UNION-Operation .....** 17-1

Das Schlüsselwort UNION .....	17-3
UNION ALL .....	17-11
Zusammenfassung .....	17-16

## **Subqueries mit Wechselbeziehungen (Correlated Subqueries) .....** 18-1

Einleitende Kommentare .....	18-2
Beobachtung 1 .....	18-3
Beobachtung 2 .....	18-4
Beobachtung 3 .....	18-5
Das Schlüsselwort EXISTS .....	18-20
NOT EXISTS .....	18-26
Korrelationsvariablen ohne Subqueries .....	18-30

OUTER JOIN..... 18-32  
     Full Outer Join ..... 18-32  
     Left Outer Join ..... 18-33  
     Right Outer Join ..... 18-33  
 Left Outer Join ..... 18-35  
 "FOR ALL" ..... 18-38  
 Zusammenfassung..... 18-46

## Teil 6

### Mehr über SQL/400

- Organisation der Kapitel

#### **Das View-Konzept ..... 19-1**

Das Statement CREATE VIEW ..... 19-5  
 Verarbeiten von Views ..... 19-8  
 Die Spezifizierung von  
 Spaltennamen für einen View ..... 19-11  
 Regeln für CREATE VIEW ..... 19-14  
 View - definiert als statistische Zusammenfassung ... 19-17  
 View - definiert als Verbindung von Tabellen ..... 19-20  
 Ein auf einen anderen View definierter View ..... 19-26  
 Einschränkungen für View Updates..... 19-29

Das Statement DROPVIEW .....	19-32
Zusammenfassung.....	19-34

## **Datenbanksicherheit ..... 20-1**

Das Statement GRANT .....	20-3
Die Gewährung von Privilegien für eine Basistabelle.....	20-5
Die Gewährung von Privilegien für einen View .....	20-6
Das Statement REVOKE .....	20-8
Bezugnahme auf die Tabelle eines anderen Benutzers .....	20-9
Zusammenfassung.....	20-11

## **Untersuchung von SQL/400 Collections . 21-1**

Die Einrichtung einer Collection .....	21-3
Katalogtabellen .....	21-5
Erzeugen von Objekten in einer Collection.....	21-6
Erforschung des Verzeichnisses (Catalog) .....	21-10
Zusammenfassung.....	21-16

**Commitment Control  
(Vereinbarungskontrolle) ..... 22-1**

Einleitendes Beispiel ..... 22-2  
 Definition einer Transaktion ..... 22-5  
 Das COMMIT-Statement ..... 22-8  
 Das ROLLBACK-Statement ..... 22-11  
 Wiederherstellung einer Datenbank..... 22-13  
 Zusammenfassung..... 22-14

**Teil 7**

**DB2/400: SQL/400 schließt sich  
der DB2-Familie an**

**Datenbankintegrität in DB2/400 ..... 23-1**

Deklarative Datenintegrität (Entity Integrity) ..... 23-3  
 Deklarative Bezugsintegrität (Referential Integrity) .... 23-3  
 FOREIGN KEY Bedingungen ..... 23-7  
 Das Statement ALTER TABLE ..... 23-8  
 Zusammenfassung..... 23-9

## **DB2/400: Ein Client/Server DBMS ..... 24-1**

Gemeinschaftssysteme (Time-Share Systems) .....	24-3
Das Client/Server-System .....	24-5
SQL in der Client/Server-Welt .....	24-9
Kommunikationssoftware in der Client/Server-Welt .....	24-11
Die Client/Server-Architektur für DB2/400 .....	24-12
Mehrere Datenbank-Server .....	24-14
Distributed Database .....	24-16
Heterogen verteilte Datenbank .....	24-24
Zusammenfassung .....	24-26

## **Überblick über DB2/400 API ..... 25-1**

Eingebettetes (Embedded) SQL .....	25-2
Client/Server-Betrachtungen .....	25-6
GUI Tools für Benutzer .....	25-7
Tools für Entwickler zur Generierung von Anwendungen ....	25-7
Verarbeitung auf dem Server versus Verarbeitung auf dem Client .....	25-8
Gespeicherte Prozeduren .....	25-9
Datenbank-Trigger .....	25-10
Die Optimierung von Queries und der Befehl EXPLAIN .....	25-12
Zusammenfassung .....	25-13



**Aufrufen und Beenden  
des Query Manager ..... A-I**

Einleitende Kommentare ..... 7-2  
 Der Anmeldeprozeß (Sign-On) ..... 7-3  
 Der Abmeldeprozeß (Sign-Off) ..... 7-5

**Die Ausbildungsdatenbank ..... B-I**

**Die Benutzung der  
Ausbildungsdatenbank ..... C-I**

Die Datei SQLLOAD ..... C-2  
 Mechanik des Ladens von Dateien ..... C-9

**Lösungen zu den Übungen ..... D-I**

Kapitel 1 ..... D-2  
 Kapitel 3 ..... D-3  
 Kapitel 4 ..... D-3  
 Kapitel 5 ..... D-5  
 Kapitel 6 ..... D-6  
 Kapitel 7 ..... D-6  
 Kapitel 9 ..... D-8

Kapitel 8.....	D-8
Kapitel 10 .....	D-9
Kapitel 12 .....	D-9
Kapitel 13 .....	D-10
Kapitel 14 .....	D-11
Kapitel 15 .....	D-11
Kapitel 16 .....	D-14
Kapitel 17 .....	D-16
Kapitel 18 .....	D-17
Kapitel 19 .....	D-18
Kapitel 20 .....	D-19
Kapitel 21 .....	D-20
Kapitel 22 .....	D-20

<b>Index .....</b>	<b>Z-I</b>
--------------------	------------