

„SQL-Nachschlagewerk

Grundlagen

Access

Dipl. Inf., Dipl.-Ing. (FH) Michael Wilhelm
Friedrichstraße 57 - 59
38855 Wernigerode

Raum: 2.202
Tel.: 03943/659-338
Fax: 03943/659-399
Email: mwilhelm@hs-harz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in SQL.....	6
1.1	Aufbau der SQL-Sprache	6
1.2	Fähigkeiten der SQL-Anweisung SELECT	7
1.3	SELECT-Anweisung	8
1.4	Beispiele	9
1.4.1	Beispiele einer Projektion:	9
1.4.2	Beispiele einer Selektion	11
1.4.3	Beispiele eines Joins	13
1.5	Übungen	16
1.5.1	Anzeige aller eindeutigen Abteilungsnummern	16
1.5.2	Anzeige aller Mitarbeiter in den USA	17
1.5.3	Nachnamen und Gehälter	18
2	Erweiterte SQL-Befehle.....	19
2.1	Alias-Namen	19
2.2	Mathematische Operationen	19
2.3	Boolsche Operatoren	20
2.3.1	UND-Operator	20
2.3.2	ODER-Operator	21
2.3.3	NOT-Operator	21
2.4	BETWEEN, IN, IS, LIKE	21
2.4.1	BETWEEN / AND	21
2.4.2	IN	22
2.4.3	LIKE	23
2.5	Prioritätenregel	24
2.6	Verkettungsoperator	24
2.7	Beispiele	26
2.7.1	Suche Mitarbeiter (71→100)	26
2.7.2	Suche Mitarbeiter (Abteilung 610 und 623)	26
2.7.3	Suche die Mitarbeiter Green und Bishop	27
2.7.4	Full-Name	27
2.7.5	Welchen Job hat welcher Mitarbeiter	28
2.7.6	Mitarbeiter aus dem Jahr 1994	29
2.8	Übungen	29
2.8.1	Full-Name mit Alias Namen	29
2.8.2	Welcher Mitarbeiter heisst Robert am Anfang	30
2.8.3	Mitarbeiter aus dem Jahr 1992 und 1994	30
2.8.4	Codierungsfehler	31
3	Data Definition Language	32
3.1	Die INSERT INTO Anweisung	32
3.2	Die UPDATE Anweisung	33
3.3	Die DELETE FROM Anweisung	33
3.4	Die Data Definition Language	34
3.5	Die CREATE TABLE Anweisung	34
3.6	Die CREATE VIEW Anweisung	35
3.7	Beispiele	35
4	Funktionen	37
4.1	String-Manipulation	37
4.2	Numerische Funktion	40
4.3	Datum / ZeitFunktionen	41
4.4	Allgemeine Funktionen	45
4.5	Group Funktionen	45
4.6	Übungen	46
4.6.1	Teuerste Rechnung	46
4.6.2	Durchschnittsverdienst in den USA	46

4.6.3	Namen der Manager	46
4.6.4	Anzahl der Manager	46
4.6.5	Welcher Mitarbeiter wurde im Mai eingestellt	46
4.6.6	Liste mit neuem Datumsformat	47
5	Gruppenfunktionen	50
5.1.1	Richtlinien für die Verwendung von Gruppenfunktionen	51
5.1.2	SUM-Funktion	51
5.1.3	AVG-Funktion	51
5.1.4	MIN-Funktion	52
5.1.5	MAX-Funktion	52
5.1.6	COUNT-Funktion	53
5.2	GROUP BY-Klausel	54
5.2.1	Syntax der GROUP BY-Klausel	54
5.2.2	Beispiel:	56
5.3	Übungen	56
5.3.1	Extrema der Gehälter	56
5.3.2	Extrema der Gehälter pro Job_Gruppe	56
5.3.3	Anzahl der Ingenieure	57
5.3.4	Statistik der Abteilungen	57
6	Unterabfragen.....	59
6.1	Syntax der Unterabfrage	60
6.2	Einfach-Operatoren	61
6.3	Mehrfach-Operatoren	63
6.3.1	Mehrfach-Operator IN	63
6.3.2	Mehrfach-Operator ANY	64
6.3.3	Mehrfach-Operator ALL	65
7	Datenbank-Informationen	66
7.1	Employee-Tabellen	66
7.1.1	Employee	66
7.1.2	Department	66
7.1.3	Employee_Project	66
7.1.4	Project	67
7.1.5	Customer	67
7.1.6	Country	67
7.1.7	Job	67
7.1.8	Proj_Dept_Budget	68
7.1.9	Salary_History	68
7.1.10	Sales	68
7.2	Tabellen	69
7.2.1	Employee (Auszug)	69
7.2.2	Department	70
7.2.3	Sales	70
7.2.4	Project	71
7.2.5	Employee_Project	71
7.3	Entity COUNTRY	72
7.3.1	Tabellendefinition	72
7.4	Entity CUSTOMER	72
7.4.1	Tabellendefinition	72
7.5	Entity DEPARTMENT	73
7.5.1	Tabellendefinition	73
7.6	Entity EMPLOYEE	73
7.6.1	Tabellendefinition	73
7.6.2	Eingabebedingung	73
7.7	Entity EMPLOYEE_PROJECT	74
7.7.1	Tabellendefinition	74
7.8	Entity JOB	74

7.8.1	Tabellendefinition	74
7.8.2	Eingabebedingungen	74
7.9	Entity PROJ_DEPT_BUDGET	74
7.9.1	Tabellendefinition	74
7.9.2	Eingabebedingungen	75
7.10	Entity PROJECT	75
7.10.1	Tabellendefinition	75
7.11	Entity SALARY_HISTORY	75
7.11.1	Tabellendefinition	75
7.11.2	Eingabebedingungen	75
7.12	Entity SALES	76
7.12.1	Tabellendefinition	76
7.12.2	Eingabebedingungen	76
8	Lösungen.....	78
8.1	Lösungen der 1. Übung	78
8.1.1	Anzeige aller eindeutigen Abteilungsnummern	78
8.1.2	Anzeige aller Mitarbeiter in den USA	78
8.1.3	Nachnamen und Gehälter	79
8.2	Lösungen der 2. Übung	80
8.2.1	Full-Name mit Alias Namen	80
8.2.2	Welcher Mitarbeiter heisst Robert am Anfang	82
8.2.3	Mitarbeiter aus dem Jahr 1992 und 1994	82
8.2.4	Codierungsfehler	83
8.3	Lösungen der 3. Übung	83
8.3.1	Teuerste Rechnung	83
8.3.2	Durchschnittsverdienst in den USA	84
8.3.3	Namen der Manager	84
8.3.4	Anzahl der Manager	84
8.3.5	Welcher Mitarbeiter wurde im Mai eingestellt	85
8.3.6	Liste mit neuem Datumsformat	85
8.4	Lösungen der 4. Übung	86
8.4.1	Extrema der Gehälter	86
8.4.2	Extrema der Gehälter pro Job_Gruppe	87
8.4.3	Anzahl der Ingenieure	87
8.4.4	Differenz der Gehälter	88
8.4.5	Statistik der Abteilungen	88
9	Indexverzeichnis	90

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Fähigkeiten der SQL-Anweisung SELECT	7
Abbildung 2.: Die INSERT INTO Anweisung	32
Abbildung 3.: Die INSERT INTO Anweisung mit SELECT	32
Abbildung 4.: Die UPDATE Anweisung	33
Abbildung 5.: Die DELETE [FROM] Anweisung	33
Abbildung 6.: Die CREATE TABLE Anweisung	34
Abbildung 7.: Die CREATE VIEW Anweisung	35
Abbildung 8 Gruppenfunktionen mit der Tabelle Employee	50
Abbildung 9 Datengruppen erstellen	54
Abbildung 10 Höheres Gehalt als Ramanathan Ashok	60
Abbildung 11 Syntax der Unterabfrage	60

1 Einführung in SQL

Dieses Script bietet einen Einstieg in die Benutzung von Datenbanken mittels SQL-Befehlen. Als Grundlage wird die Firebird / Interbase Datenbank verwendet. Die Installation ist sehr einfach und mit IBOConsole steht ein guter DBS-Client zur Verfügung. Die Datenbank ist frei erhältlich und sowohl als lokale Datenbank als auch als Server-Datenbank einsetzbar.

Eine relationale Datenbank kann über SQL-Anweisungen gelesen, beschrieben und verändert werden. Dieses Script führt in die SQL-Sprache ein. Das erste Kapitel zeigt den Aufbau eines SQL-Statements, beschreibt die Unterschiede zwischen einer Projektion, einer Selektion und einem Join. Im zweiten, dritten und vierten Kapitel werden SQL-Befehle vorgestellt und die Kenntnisse mit Beispielen vertieft. Jedes dieser Kapitel hat einen zusätzlichen Übungsteil, deren Lösungen im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** erläutert werden.

Die letzten Kapitel beschreiben die verwendeten Datenbanktabellen. Im Kapitel 7.1 werden die wichtigsten Tabellen angezeigt und deren Attribute beschrieben. Kapitel 7.2 beinhaltet die Anweisungen für die Erzeugung der Tabellen nebst den Eingabebedingungen.

1.1 Aufbau der SQL-Sprache

SQL ist auf folgende Teile aufgebaut:

- Datenabfrage
 - SELECT
- Data Manipulation Language - DML
 - INSERT
 - UPDATE
 - DELETE
 - MERGE
- Data Definition Language - DDL
 - CREATE
 - ALTER
 - DROP
 - RENAME
 - TRUNCATE
- Transaktionssteuerung
 - COMMIT
 - ROLLBACK
 - SAVEPOINT
- Data Control Language - DCL
 - GRANT
 - REVOKE

Anweisung	Beschreibung	Modul
SELECT	Daten aus einer Datenbank abrufen	
INSERT UPDATE DELETE MERGE	Neue Zeilen eingeben Vorhandene Zeilen ändern Vorhandene Zeilen löschen	Data Manipulation Language
CREATE ALTER	Datenstrukturen in Tabellen einrichten, ändern und aus Tabellen entfernen	Data Definition Language

DROP RENAME TRUNCATE		
COMMIT ROLLBACK SAVEPOINT	Mit diesen Befehlen können Änderungen durch DML-Anweisungen verwaltet werden. Änderungen an Daten können zu logischen Transaktionen zusammengefasst werden.	Transaktionssteuerung
GRANT REVOKE	Zugriffsrechte für die Oracle-Datenbank und die darin enthaltenen Strukturen erteilen bzw. entziehen.	Data Control Language

1.2 Fähigkeiten der SQL-Anweisung SELECT

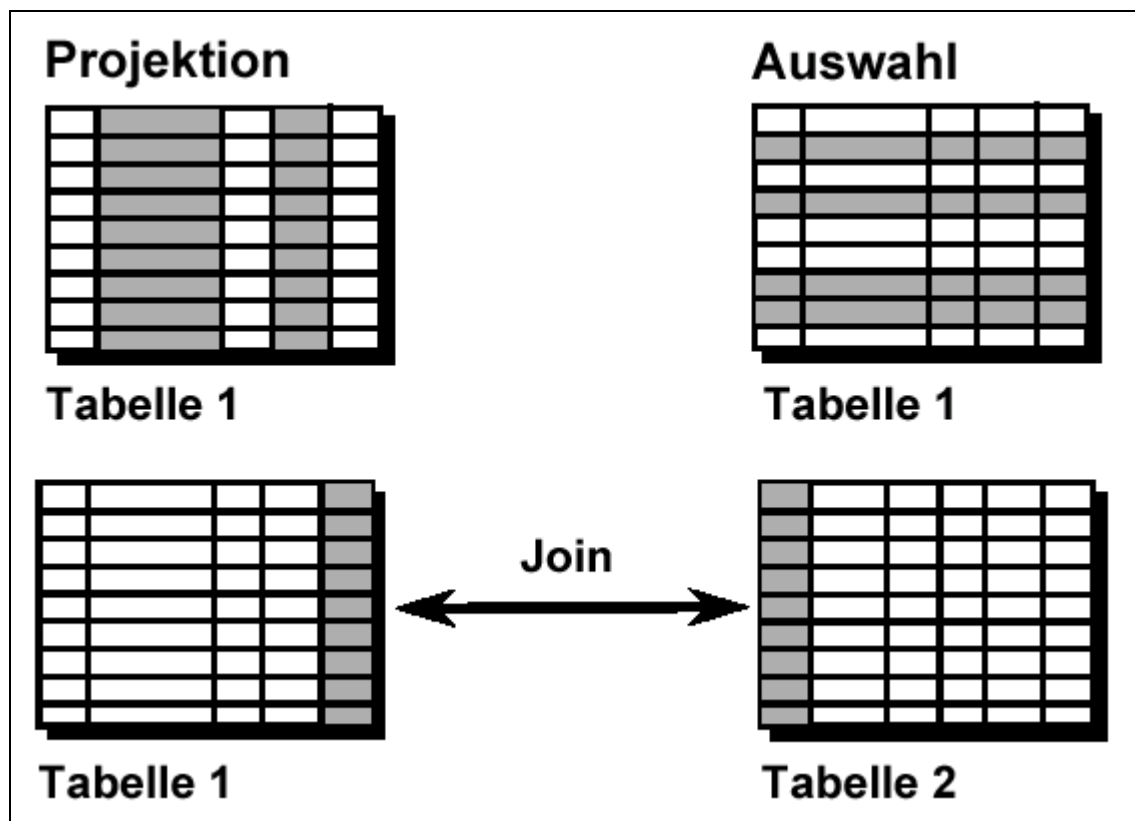


Abbildung 1 Fähigkeiten der SQL-Anweisung SELECT

Eine SELECT-Anweisung ruft Informationen aus der Datenbank ab. Folgende Aktionen können ausgeführt werden:

- **Projektion**
Mit dieser Fähigkeit können Sie festlegen, welche Spalten einer oder mehrerer Tabellen Ihre Abfrage zurückgibt. Sie können beliebig viele Spalten angeben.
- **Auswahl**

Mit dieser Fähigkeit können Sie festlegen, welche Zeilen einer Tabellen Ihre Abfrage zurückgibt. Sie können verschiedene Kriterien angeben, um die angezeigten Zeilen zu beschränken (Where-Klausel).

- Join

Mit dieser Fähigkeit können Sie Daten mehrerer Tabellen zu einer gesamten Tabellen vereinigen.

1.3 SELECT-Anweisung

In ihrer einfachsten Form muss eine SELECT-Anweisung eine SELECT-Klausel enthalten, in der die anzuzeigenden Spalten angegeben sind, sowie eine FROM-Klausel, in der die Tabelle angegeben ist, die die in der SELECT-Klausel aufgeführten Spalten enthält.

```
SELECT      [DISTINCT|ALL] {*, column [alias], expr ...}
FROM        table, ...
[WHERE      condition(s)]
[GROUP BY   expr [, expr] ...]
[HAVING     condition(s)]
[ORDER BY   {column, expr, alias} [ASC|DESC]];
```

Abbildung 10.: Syntax der SELECT-Anweisung

Syntax:

SELECT	Liste mit einer oder mehreren Spalten
DISTINCT	Schlüsselwort, um vorkommende Zeilen auszuschließen
*	Auswahl aller Spalten aller in der FROM-Klausel aufgeführten Tabellen, Views oder Snapshots
column	Auswahl der benannten Spalte
alias	Ausgewählte Spalten erhalten andere Überschriften
expr	Zeichenkette oder errechneter Ausdruck
FROM table	Schlüsselwort zur Angabe der Tabelle, View, oder des Snapshot mit den Spalten
WHERE	Klausel zur Einschränkung der auszuwählenden Zeilen entsprechend einer Bedingung
GROUP BY	zur Gruppierung ausgewählter Zeilen und zur Rückgabe einer zusammenfassenden Zeile
HAVING	gibt an, welche durch die GROUP-BY-Klausel definierten Zeilengruppen von der Abfrage zurückgegeben werden
ORDER BY	Reihenfolge zur Anzeige der abgerufenen Zeilen.
ASC:	aufsteigend (Standard),
DESC:	absteigend

Folgende einfache Regeln und Richtlinien müssen einhalten werden, damit gültige Anweisungen konstruiert werden, die leicht lesbar und einfach zu editieren sind:

- SQL-Anweisungen unterscheiden keine Groß- und Kleinbuchstaben.
- Klauseln stehen gewöhnlich zur leichteren Lesbarkeit und Bearbeitung in separaten Zeilen.
- Schlüsselwörter werden gewöhnlich in Großbuchstaben angegeben; alle anderen Wörter, wie z.B. Tabellennamen und Spalten, werden in Kleinbuchstaben geschrieben.

- In SQL*Plus wird eine SQL-Anweisung beim SQL-Prompt eingegeben, und die Folgezeilen werden nummeriert. Wenn Sie vor dem Beenden einer Anweisung [return] drücken, erfolgt ein Zeilenumbruch, und die Zeile erhält eine Nummer. Der Inhalt einer Anweisung steht im so genannten SQL-Puffer. Es kann immer nur eine Anweisung im Puffer stehen. Eine Anweisung wird entweder durch Eingabe eines Endezeichens (Semikolon oder Schrägstrich) oder durch zweimaliges Drücken von [return] beendet. Anschließend sehen Sie wieder den SQL-Prompt.

1.4 Beispiele

Dieses Kapitel zeigt Beispiele mit einfachen Abfragen. Als erstes wird die Projektion, danach die Selection behandelt. Der Join wird in einem späteren Kapitel behandelt (siehe Kapitel 5, Seite 50).

1.4.1 Beispiele einer Projektion:

- Gesucht die Liste aller Mitarbeiter der Tabelle „employee“

```
SELECT *  
FROM employee
```

Ergebnis siehe Tabelle Seite 66.

- Gesucht die Liste der Namen aller Mitarbeiter in der Tabelle „employee“ auf.

```
SELECT first_name, last_name  
FROM employee
```

Ergebnis (Auszug):

FIRST_NAME	LAST_NAME
Robert	Nelson
Bruce	Young
Kim	Lambert
Leslie	Johnson
Phil	Forest
K. J.	Weston
Terri	Lee
Stewart	Hall
Katherine	Young
Chris	Papadopoulos
Pete	Fisher
Ann	Bennet
Roger	De Souza
Janet	Baldwin
Roger	Reeves
Willie	Stansbury
Leslie	Phong
Ashok	Ramanathan
Walter	Steadman

Carol	Nordstrom
Luke	Leung
Sue Anne	O'Brien
Jennifer M.	Burbank
Claudia	Sutherland
Dana	Bishop
Mary S.	MacDonald

- Gesucht die Liste der Namen und Mitarbeiternummern aller Mitarbeiter der Tabelle „employee“ auf. Sortiert wird nach der Nummer.

```
SELECT first_name, last_name, emp_no
FROM employee
ORDER BY emp_no
```

Ergebnis:

FIRST_NAME	LAST_NAME	EMP_NO
Robert	Nelson	2
Bruce	Young	4
Kim	Lambert	5
Leslie	Johnson	8
Phil	Forest	9
K. J.	Weston	11
Terri	Lee	12
Stewart	Hall	14
Katherine	Young	15
Chris	Papadopoulos	20
Pete	Fisher	24
Ann	Bennet	28
Roger	De Souza	29
Janet	Baldwin	34
Roger	Reeves	36
Willie	Stansbury	37
Leslie	Phong	44
Ashok	Ramanathan	45
Walter	Steadman	46
Carol	Nordstrom	52
Luke	Leung	61
Sue Anne	O'Brien	65
Jennifer M.	Burbank	71
Claudia	Sutherland	72
Dana	Bishop	83
Mary S.	MacDonald	85
Randy	Williams	94
Oliver H.	Bender	105
Kevin	Cook	107
Kelly	Brown	109
Yuki	Ichida	110

Mary	Page	113
Bill	Parker	114
Takashi	Yamamoto	118
Roberto	Ferrari	121
Michael	Yanowski	127
Jacques	Glon	134
Scott	Johnson	136
T.J.	Green	138
Pierre	Osborne	141
John	Montgomery	144
Mark	Guckenheimer	145

1.4.2 Beispiele einer Selektion

Dieses Beispiel zeigt Abfragebeispiele. Hier werden einzelne Zeilen in der Tabelle ausgewählt. Dazu benutzt man die WHERE-Klausel.

- Gesucht die Liste aller Attribute des Mitarbeiters mit der Nummer 15 der Tabelle „employee“.

```
SELECT *
FROM employee
WHERE EMP_NO = 15
```

Ergebnis (Auszug):

EMP#	FIRSTNAME	LAST_NAME	PHONE	HIREDATE	DEPT#	FULL_NAME
15	Katherine	Young	231	14.06.1990	623	Young, Katherine

- Gesucht die Liste der Namen aller Mitarbeiter in der Abteilung 623.

```
SELECT first_name, last_name
FROM employee
WHERE DEPT_NO = 623
```

Ergebnis:

FIRST_NAME	LAST_NAME
Katherine	Young
Roger	De Souza
Leslie	Phong
Bill	Parker
Scott	Johnson

Gesucht die Liste der Namen und Mitarbeiternummern aller Mitarbeiter in der Tabelle „employee“, die ein Gehalt größer 100000,00€ haben. Sortiert wird nach dem Gehalt.

```
SELECT full_name, emp_no, salary
FROM employee
WHERE salary>100000
ORDER BY salary
```

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO	SALARY
Sutherland, Claudia	72	100914
Lambert, Kim	5	102750
Nelson, Robert	2	105900
Osborne, Pierre	141	110000
Cook, Kevin	107	111262,5
MacDonald, Mary S.	85	111262,5
Steadman, Walter	46	116100
Bender, Oliver H.	105	212850
Glon, Jacques	134	390500
Ichida, Yuki	110	6000000
Yamamoto, Takashi	118	7480000
Ferrari, Roberto	121	99000000

Die Sortierreihenfolge kann auch mit folgender Anweisung erfolgen:

```
SELECT full_name, emp_no, salary
FROM employee
WHERE salary>100000
ORDER BY 3
```

Mit „Order by Nummer“ erleichtert man sich die Angabe des Attributes. Bei einer Änderung in der Liste, muss diese Nummer mit geändert werden!!!

Gesucht die Liste aller Abteilungsnummer aller Mitarbeiter in der Tabelle „employee“.

```
SELECT dept_no
FROM employee
ORDER BY dept_no
```

Ergebnis:

DEPT_NO	DEPT_NO	DEPT_NO
000	000	100
100	110	110
115	115	120
120	120	121
123	125	130
130	140	180
180	600	600

621	621	621
621	622	622
622	623	623
623	623	623
670	670	671
671	671	672
672	900	900

Die Daten sind um Platz zu sparen, in drei Spalten dargestellt. Das Beispiel zeigt, dass doppelte Werte als Ergebnis berechnet werden. Mit der Anweisung `DISTINCT` werden doppelte Zeilen aus der Ergebnistabelle entfernt.

```
SELECT DISTINCT dept_no  
FROM employee  
ORDER BY dept_no
```

Ergebnis:

DEPT_NO
000
100
110
115
120
121
123
125
130
140
180
600
621
622
623
670
671
672
900

1.4.3 Beispiele eines Joins

Ein Join ist ein kartesisches Produkt zweier Tabellen (A und B). Jeder Datensatz der Tabelle A wird mit jedem Datensatz der Tabelle B verknüpft. Damit ist das Ergebnis unter Umständen eine sehr Tabelle. Mit Hilfe der `WHERE`-Klausel kann die Datenmenge eingeschränkt werden.

```
SELECT *  
FROM employee, department
```

Listet die Kombination aller Zeilen der Tabellen „employee“ und „department“ auf. Die Tabelle „employee“ hat 42 Einträge. Die Tabelle „Department“ 21 Abteilungen. Als Ergebnis erhält man eine

Tabelle mit 42×21=882 Einträgen. Alle Attribute der Tabelle „employee“ und der Tabelle „department“ sind als Attribute in der Tabelle vorhanden.

Ergebnis (Auszug):

EMP	EMP	EMP	EMP	DEPT	DEPT	DEPT	DEPT
EMP#	DEPT#	JOB CODE	FULL NAME	DEPT_NO_1	DEPARTMENT	LOCATION	PHONE NO
2	600	VP	Nelson, Robert	100	Sales and Marketing	San Francisco	(415) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	600	Engineering	Monterey	(408) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	900	Finance	Monterey	(408) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	130	Field Office: East Coast	Boston	(617) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	140	Field Office: Canada	Toronto	(416) 677-1000
2	600	VP	Nelson, Robert	670	Consumer Electronics Div.	Burlington, VT	(802) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	671	Research and Development	Burlington, VT	(802) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	622	Quality Assurance	Monterey	(408) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	672	Customer Services	Burlington, VT	(802) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	623	Customer Support	Monterey	(408) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	620	Software Products Div.	Monterey	(408) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	180	Marketing	San Francisco	(415) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	621	Software Development	Monterey	(408) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	000	Corporate Headquarters	Monterey	(408) 555-1234
2	600	VP	Nelson, Robert	110	Pacific Rim Headquarters	Kuauai	(808) 555-1234

In der ersten Zeile wurde noch eine Zusatzinformation gespeichert. Sie zeigt an, aus welcher Tabelle die Information stammt. EMP bedeutet, dass dieses Attribut aus der Tabelle „Employee“ stammt. Bedeutsam ist, dass die „Dept_no“ zweimal als Attribut auftaucht. SQL fügt dazu in der Überschrift eine „1“ als Unterscheidung hinzu.

Von den 821 Einträgen interessieren uns aber nur die Einträge, in der die beiden Abteilungsnummern identisch sind. Alle anderen Zeilen können ignoriert werden. Diese Forderung kann nun mit Hilfe der WHERE-Klausel eingefügt werden.

```
SELECT *
FROM employee, department
WHERE employee.dept_no = department.dept_no
```

Das Ergebnis liefert nun nur 42 Zeilen!

Ergebnis (Auszug):

EMP	EMP	EMP	EMP	DEPT	DEPT	DEPT
EMP#	DEPT_NO	SALARY	FULL_NAME	DEPT_NO_1	DEPARTMENT	HEAD_DEPT
12	000	53793	Lee, Terri	000	Corporate Headquarters	
105	000	212850	Bender, Oliver H.	000	Corporate Headquarters	
85	100	111262,5	MacDonald, Mary S.	100	Sales and Marketing	000
127	100	44000	Yanowski, Michael	100	Sales and Marketing	000
2	600	105900	Nelson, Robert	600	Engineering	000
109	600	27000	Brown, Kelly	600	Engineering	000
14	900	69482,625	Hall, Stewart	900	Finance	000
46	900	116100	Steadman, Walter	900	Finance	000
8	180	64635	Johnson, Leslie	180	Marketing	100
52	180	42742,5	Nordstrom, Carol	180	Marketing	100
4	621	97500	Young, Bruce	621	Software Development	620
45	621	80689,5	Ramanathan, Ashok	621	Software Development	620
83	621	62550	Bishop, Dana	621	Software Development	620
138	621	36000	Green, T.J.	621	Software Development	620
9	622	75060	Forest, Phil	622	Quality Assurance	620
71	622	53167,5	Burbank, Jennifer M.	622	Quality Assurance	620
145	622	32000	Guckenheimer, Mark	622	Quality Assurance	620
15	623	67241,25	Young, Katherine	623	Customer Support	620
29	623	69482,625	De Souza, Roger	623	Customer Support	620
44	623	56034,375	Phong, Leslie	623	Customer Support	620
114	623	35000	Parker, Bill	623	Customer Support	620
136	623	60000	Johnson, Scott	623	Customer Support	620
65	670	31275	O'Brien, Sue Anne	670	Consumer Electronics Div.	600
107	670	111262,5	Cook, Kevin	670	Consumer Electronics Div.	600
20	671	89655	Papadopoulos, Chris	671	Research and Development	670
24	671	81810,1875	Fisher, Pete	671	Research and Development	670
113	671	48000	Page, Mary	671	Research and Development	670
94	672	56295	Williams, Randy	672	Customer Services	670
144	672	35000	Montgomery, John	672	Customer Services	670
5	130	102750	Lambert, Kim	130	Field Office: East Coast	100
11	130	86292,9375	Weston, K. J.	130	Field Office: East Coast	100
72	140	100914	Sutherland, Claudia	140	Field Office: Canada	100

34	110	61637,8125	Baldwin, Janet	110	Pacific Rim Headquarters	100
61	110	68805	Leung, Luke	110	Pacific Rim Headquarters	100
110	115	6000000	Ichida, Yuki	115	Field Office: Japan	110
118	115	7480000	Yamamoto, Takashi	115	Field Office: Japan	110
28	120	22935	Bennet, Ann	120	European Headquarters	100
36	120	33620,625	Reeves, Roger	120	European Headquarters	100
37	120	39224,0625	Stansbury, Willie	120	European Headquarters	100
141	121	110000	Osborne, Pierre	121	Field Office: Switzerland	120
134	123	390500	Glon, Jacques	123	Field Office: France	120
121	125	99000000	Ferrari, Roberto	125	Field Office: Italy	120

Die erste Zeile zeigt wieder die Quelle der Tabellen. Die Attribute „Dept_no“ und „Dept_no_1“ sind in jeder Zeile identisch!

1.5 Übungen

Dieses Kapitel bietet Übungen, die auf die vorherigen Aufgaben aufbauen. Im Kapitel 8.1, Seite 78 sind die Lösungen aufgelistet und kommentiert.

Vorgehensweise:

- 1) Bestimmen der Attribute
- 2) Bestimmen der Tabelle(n)
- 3) Test der kompletten SELECT
SELECT full_name, dept_no
FROM employee
- 4) Einbau der WHERE-Bedingung (optional)
SELECT full_name, dept_no
FROM employee
WHERE emp_no < 600
- 5) Einbau der Sortierreihenfolge (optional)
SELECT full_name, dept_no
FROM employee
WHERE emp_no < 600
ORDER BY emp_no

1.5.1 Anzeige aller eindeutigen Abteilungsnummern

Geben Sie eine Liste aller eindeutigen Abteilungsnummern aus. Ausgabe absteigend sortiert.

Ergebnis:

JOB_CODE
VP
Sales
SRep
PRel
Mngr
Mktg
Finan
Eng
Doc
Dir
CFO
CEO
Admin

1.5.2 Anzeige aller Mitarbeiter in den USA

Geben Sie eine Liste aller Mitarbeiter in den USA aus. Die Ausgabe soll absteigend nach dem Gehalt sortiert werden.

Ergebnis:

FULL_NAME	SALARY
Bender, Oliver H.	212850
Steadman, Walter	116100
Cook, Kevin	111262,5
MacDonald, Mary S.	111262,5
Nelson, Robert	105900
Lambert, Kim	102750
Young, Bruce	97500
Papadopoulos, Chris	89655
Weston, K. J.	86292,9375
Fisher, Pete	81810,1875
Ramanathan, Ashok	80689,5
Forest, Phil	75060
De Souza, Roger	69482,625
Hall, Stewart	69482,625
Leung, Luke	68805
Young, Katherine	67241,25
Johnson, Leslie	64635
Bishop, Dana	62550
Baldwin, Janet	61637,8125
Johnson, Scott	60000
Williams, Randy	56295
Phong, Leslie	56034,375
Lee, Terri	53793

Burbank, Jennifer M.	53167,5
Page, Mary	48000
Yanowski, Michael	44000
Nordstrom, Carol	42742,5
Green, T.J.	36000
Parker, Bill	35000
Montgomery, John	35000
Guckenheimer, Mark	32000
O'Brien, Sue Anne	31275
Brown, Kelly	27000

1.5.3 Nachnamen und Gehälter

Zeigen die Nachnamen und Gehälter aller Angestellten an. Sortieren Sie das Ergebnis nach aufsteigenden Abteilungsnummer und dann absteigend nach dem Gehalt.

Ergebnis:

LAST_NAME	SALARY
Nelson	105900
Young	97500
Lambert	102750
Johnson	64635
Forest	75060
Weston	86292,9375
Lee	53793
Hall	69482,625
Young	67241,25
Papadopoulos	89655
Fisher	81810,1875
Bennet	22935
De Souza	69482,625
Baldwin	61637,8125
Reeves	33620,625
Stansbury	39224,0625
Phong	56034,375
Ramanathan	80689,5
Steadman	116100
Nordstrom	42742,5
Leung	68805
O'Brien	31275
Burbank	53167,5
Sutherland	100914
Bishop	62550
MacDonald	111262,5
Williams	56295
Bender	212850

2 Erweiterte SQL-Befehle

2.1 Alias-Namen

Die Attributnamen sind häufig Abkürzungen von allgemeinen Bezeichnungen. Möchte man diese Namen ändern – z. B. in eine andere Sprache – so kann man einen Alias-Namen angeben. Dieser darf keine Leerzeichen enthalten und muss mit einem Buchstaben beginnen. Man schreibt den Alias direkt hinter dem Attribut in der Select-Anweisung.

Beispiel:

```
SELECT full_name Name, emp_no MitarbeiterNr  
FROM employee
```

Ergebnis (Ausschnitt):

NAME	MITARBEITERNR
Nelson, Robert	2
Young, Bruce	4
Lambert, Kim	5
Johnson, Leslie	8
Forest, Phil	9
Weston, K. J.	11
Lee, Terri	12
Hall, Stewart	14
Young, Katherine	15
Papadopoulos, Chris	20
Fisher, Pete	24
Bennet, Ann	28
De Souza, Roger	29
Baldwin, Janet	34
Reeves, Roger	36

Substantive eines Alias kann man mit dem Zeichen „_“ verbinden.

Beispiele: Vor_Nachname
PLZ_Ort
Monatliches_Gehalt
Gehalt_Plus_Provision

2.2 Mathematische Operationen

Mit Hilfe der mathematischen Grundoperationen (+, -, *, /) und weiteren Attributen können neue Attribute errechnet werden. Aus Jahresgehältern können monatliche Grundgehälter oder Gehaltserhöhungen ermittelt werden.

Beispiel:

Alle Mitarbeiter mit der Stufe 1 sollen eine 10% Gehaltserhöhung bekommen. Folgende Abfrage ist dann möglich:

```
SELECT full_name, salary, (salary*1.10), (salary*1.10-salary)
FROM employee
WHERE JOB_GRADE=1
```

Im Ergebnis werden die Namen, das alte Gehalt, das neue Gehalt und die Gehaltserhöhung aufgelistet. Die mathematischen Ausdrücken sollten grundsätzlich in Klammern gesetzt werden.

Ideal wäre noch die Summe der zusätzlichen Gehaltserhöhungen. Dafür existiert die Funktion

Ergebnis:

FULL_NAME	SALARY	COLUMN2	COLUMN3
Steadman, Walter	116100	127710	11610
Bender, Oliver H.	212850	234135	21285

Mit einem Alias-Namen kann man die Tabelle noch verbessern.

```
SELECT full_name, salary Gehalt, (salary*1.10) Neues_Gehalt, (salary*1.10-salary) Gehaltserhöhung
FROM employee
WHERE JOB_GRADE=1
```

Ergebnis:

FULL_NAME	GEHALT	NEUES_GEHALT	GEHALTSERHÖHUNG
Steadman, Walter	116100	127710	11610
Bender, Oliver H.	212850	234135	21285

2.3 Boolsche Operatoren

Dieses Kapitel zeigt nur die Wahrheitstabellen, da Kenntnisse in Programmiersprache vorausgesetzt werden. Die Besonderheit ist der Zustand NULL. Hat das Attribut Null-Werte sollte man die Abfragen genau programmieren. Mit der WHERE-Bedingung „IS NULL“ kann man den Inhalt überprüfen.

Hinweis:

Ein NULL-Wert ist nicht dasselbe wie die Zahl Null oder ein Leerzeichen

2.3.1 UND-Operator

	WAHR	FALSCH	NULL
WAHR	WAHR	FALSCH	NULL
FALSCH	FALSCH	FALSCH	FALSCH
NULL	NULL	FALSCH	NULL

2.3.2 ODER-Operator

	WAHR	FALSCH	NULL
WAHR	WAHR	WAHR	WAHR
FALSCH	WAHR	FALSCH	NULL
NULL	WAHR	NULL	NULL

2.3.3 NOT-Operator

	WAHR	FALSCH	NULL
NOT	FALSCH	WAHR	NULL

2.4 BETWEEN, IN, IS, LIKE

2.4.1 BETWEEN / AND

Mit der Anweisung „BETWEEN“ kann man in der WHERE-Bedingung Bereiche angeben. Die Syntax lautet dabei:

BETWEEN untereGrenze AND obereGrenze

Beispiel:

Suche alle Mitarbeiter, deren Gehalt zwischen 40.000,00 und 60.000,00 liegt.

```
SELECT full_name, salary
FROM employee
WHERE salary BETWEEN 40000.00 AND 60000.00
```

Zur Kontrolle sollte immer die abgefragte Größe mit ausgegeben werden.

Ergebnis:

FULL_NAME	SALARY
Lee, Terri	53793
Phong, Leslie	56034,375
Nordstrom, Carol	42742,5
Burbank, Jennifer M.	53167,5
Williams, Randy	56295
Page, Mary	48000
Yanowski, Michael	44000
Johnson, Scott	60000

2.4.2 IN

Komplexere Abfragen mit AND-Bedingungen lassen sich mit dem Befehl „IN“ einfacher schreiben. Für Sub-Select-Anweisungen ist nur diese Variante möglich.

Beispiel:

Gesucht sind die Mitarbeiter mit den Nummer 107, 109 und 110. Mit Hilfe mehrerer Bedingungen kann diese Abfrage realisiert werden.

```
SELECT full_name, emp_no
FROM employee
WHERE (emp_no=107) AND (emp_no=109) AND (emp_no=110)
```

Diese Abfrage liefert als Ergebnis die leere Menge. Die Verknüpfung mit der AND-Bedingung ist hier nicht richtig. Korrekt wäre eine Oder-Abfrage.

```
SELECT full_name, emp_no
FROM employee
WHERE (emp_no=107) OR (emp_no=109) OR (emp_no=110)
```

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO
Cook, Kevin	107
Brown, Kelly	109
Ichida, Yuki	110

Für größere Mengen ist diese Technik sehr fehlerträchtig. Abhilfe schafft die IN-Bedingung. Hier wird geprüft, ob der Tupel – das Attribut des Datensatzes – innerhalb dieser Menge ist. Um zu prüfen, ob die Telefonnummer in der Liste (216, 210, 477 und 420) reicht folgende Anweisung

```
WHERE phone_ext IN (216, 210, 477,420)
```

Die obige Anweisung lautet mit der IN-Anweisung:

```
SELECT full_name, emp_no
FROM employee
WHERE emp_no IN (107,109,110)
```

Hinweis:

In der Oberfläche kann man im Register „Plan“ sich die SQL-Befehle nach dem Parser ansehen. Für beide Variante gibt das Programm den identischen Code aus.

PLAN:

```
PLAN (EMPLOYEE INDEX (RDB$PRIMARY7,RDB$PRIMARY7,RDB$PRIMARY7))
```

2.4.3 LIKE

Um Zahlen zu suchen verwendet man die Vergleichsoperatoren oder die Anweisung „BETWEEN“. Bei Zeichenketten besteht häufig das Problem, dass man nicht den exakten Eintrag kennt. Zudem man auch nicht immer sicher ist, ob der Text in Klein- oder Großbuchstaben eingetragen wurde. Als Abhilfe bietet SQL den LIKE-Operator. Dieser Operator funktioniert nach ähnlichen Prinzip der Suche mit dem GREP-Befehl unter UNIX bzw. dem DIR-Befehl unter DR-DOS.

- Verwenden Sie den LIKE-Operator, um eine Platzhaltersuche nach gültigen Zeichenfolgenwerten durchzuführen.
- Die Suchkriterien können entweder literale Zeichen oder Zahlen enthalten.

Suchzeichen:

% steht für kein, ein, oder beliebige Zeichen (entspricht dem *)
_ steht für genau ein Zeichen (entspricht dem ?)

Beispiel:

Gesucht sind alle Mitarbeiter, deren Namen mit dem Buchstaben „B“ anfängt.

```
Select Full_name, emp_no, salary  
From employee  
Where last_name LIKE "B%";
```

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO	SALARY
Bennet, Ann	28	22935
Baldwin, Janet	34	61637,8125
Burbank, Jennifer M.	71	53167,5
Bishop, Dana	83	62550
Bender, Oliver H.	105	212850
Brown, Kelly	109	27000

Im obigen Beispiel müssen alle Nachnamen mit einem Großbuchstaben anfangen. Später werden String-Operationen behandelt, mit denen man dieses Problem lösen kann.

2.5 Prioritätenregel

Die folgende Tabelle zeigt die Reihenfolge der Operatoren. Für die Übersicht ist es aber immer sinnvoll, die mathematischen und bool'schen Ausdrücke in Klammern zu setzen.

Auswertungsreihenfolge	Operator
1	Arithmetische Operationen
2	Verkettungsoperator
3	Vergleichsoperator
4	IS [NOT] NULL, LIKE, [NOT] IN
5	[NOT] BETWEEN
6	Logischer Operator NOT
7	Logischer Operator AND
8	Logischer Operator OR

2.6 Verkettungsoperator

Mit Hilfe des Verkettungsoperator kann man Spalten oder Zeichenketten mit Spalten verbinden.

Ein Verkettungsoperator

- verkettet Spalten oder Zeichenfolgen mit anderen Spalten. Ergebnis ist **eine** Spalte!
- wird durch zwei senkrechte Striche (||) dargestellt.
- erstellt eine Ergebnisspalte, die einen Zeichenausdruck enthält.

Mit dem Verkettungsoperator können Sie Spalten mit anderen Spalten, arithmetischen Ausdrücken oder konstanten Werten zu einem Zeichenausdruck verknüpfen. Die Spalten auf beiden Seiten des Operators werden zu einer einzigen Ausgabespalte kombiniert.

Beispiel:

- Gesucht ist eine Tabelle, in der der Mitarbeiter mit dem Job-Code angezeigt wird.

```
SELECT last_name, job_code
From employee
```

Ergebnis (Auszug):

LAST_NAME	JOB_CODE
Nelson	VP
Young	Eng
Lambert	Eng
Johnson	Mktg
Forest	Mngr
Weston	SRep
Lee	Admin
Hall	Finan
Young	Mngr
Papadopoulos	Mngr

Mit Hilfe des Verkettungsoperators können die Spalten zusammengefügt werden.

```
Select last_name || job_code Mitarbeiter_Funktionen, emp_no
From employee
```

Ergebnis (Auszug):

MITARBEITER_FUNKTIONEN	EMP_NO
NelsonVP	2
YoungEng	4
LambertEng	5
JohnsonMktg	8
ForestMngr	9
WestonSRep	11
LeeAdmin	12
HallFinan	14
YoungMngr	15
PapadopoulosMngr	20
FisherEng	24
BennetAdmin	28
De SouzaEng	29
BaldwinSales	34
ReevesSales	36
StansburyEng	37
PhongEng	44
RamanathanEng	45
SteadmanCFO	46
NordstromPRel	52

Die Texte sind in der Tabelle direkt zusammengefügt. Mit Hilfe von zusätzlichen Zeichenliteralen ist eine bessere Darstellung möglich.

```
Select last_name || " hat den Job " || job_code Mitarbeiter_Funktionen, emp_no
From employee
```

Ergebnis (Auszug):

MITARBEITER_FUNKTIONEN	EMP_NO
Nelson hat den Job VP	2
Young hat den Job Eng	4
Lambert hat den Job Eng	5
Johnson hat den Job Mktg	8
Forest hat den Job Mngr	9
Weston hat den Job Srep	11
Lee hat den Job Admin	12
Hall hat den Job Finan	14
Young hat den Job Mngr	15
Papadopoulos hat den Job Mngr	20
Fisher hat den Job Eng	24
Bennet hat den Job Admin	28
De Souza hat den Job Eng	29

Baldwin hat den Job Sales	34
Reeves hat den Job Sales	36
Stansbury hat den Job Eng	37

2.7 Beispiele

Dieses Kapitel beschreibt ausführlich mehrere Beispiele und erläutert diese detailliert.

2.7.1 Suche Mitarbeiter (71→100)

Gesucht:

Suche Mitarbeiter mit den Nummer zwischen 71 und 100. Für die Abfrage wird die BETWEEN-Bedingung benutzt.

Abfrage:

```
SELECT full_name, emp_no  
FROM employee  
WHERE emp_no BETWEEN 71 AND 100
```

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO
Burbank, Jennifer M.	71
Sutherland, Claudia	72
Bishop, Dana	83
MacDonald, Mary S.	85
Williams, Randy	94

2.7.2 Suche Mitarbeiter (Abteilung 610 und 623)

Gesucht:

Suche das Gehalt der Mitarbeiter in den Abteilungen 610 und 623. Für die Abfrage wird die IN-Bedingung benutzt.

Abfrage:

```
SELECT emp_no, full_name, salary  
FROM employee  
WHERE dept_no IN (610,623)
```

Ergebnis:

EMP_NO	FULL_NAME	SALARY
15	Young, Katherine	67241,25
29	De Souza, Roger	69482,625
44	Phong, Leslie	56034,375
114	Parker, Bill	35000
136	Johnson, Scott	60000

Denkbar wäre auch folgende Variante:

```
SELECT emp_no, full_name, salary
FROM employee
WHERE (dept_no =610) OR (dept_no =623)
```

2.7.3 Suche die Mitarbeiter Green und BishopGesucht:

Suche das Gehalt der Mitarbeiter Green und Bishop. Für die Abfrage wird die IN-Bedingung benutzt.

Abfrage:

```
Select Full_name, emp_no, salary
From employee
Where last_name IN ("Green", "Bishop")
```

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO	SALARY
Bishop, Dana	83	62550
Green, T.J.	138	36000

2.7.4 Full-Name

Das Attribut „Full_Name“ ist nur virtuell definiert. Es wird automatisch beim Anzeigen erzeugt. Ziel der nächsten Abfrage ist eine Tabelle, die dieses Attribut erzeugt.

Abfrage:

```
Select last_name || ", " || first_name, emp_no
From employee
```

Ergebnis (Auszug):

COLUMN0	EMP_NO
Nelson, Robert	2
Young, Bruce	4
Lambert, Kim	5
Johnson, Leslie	8
Forest, Phil	9
Weston, K. J.	11
Lee, Terri	12
Hall, Stewart	14
Young, Katherine	15
Papadopoulos, Chris	20
Fisher, Pete	24
Bennet, Ann	28
De Souza, Roger	29
Baldwin, Janet	34
Reeves, Roger	36
Stansbury, Willie	37
Phong, Leslie	44
Ramanathan, Ashok	45
Steadman, Walter	46

2.7.5 Welchen Job hat welcher Mitarbeiter

Die nächste Abfrage zielt darauf, eine Tabelle zu erhalten, in dem der Job_Code mit dem Nachnamen des Mitarbeiters in einer Spalte eingetragen wurde. Also „Meier ist ein Admin“. Zusätzlich soll dieses Spalte die Überschrift „Hat_Job“ erhalten und nur Mitarbeiter der Abteilungsnummer 621 und 623 betreffen.

Abfrage:

```
Select last_name || " ist ein " || job_code Hat_Job, dept_no
From employee
where (dept_no=621) OR (dept_no=623)
```

Ergebnis:

HAT_JOB	DEPT_NO
Young ist ein Eng	621
Young ist ein Mngr	623
De Souza ist ein Eng	623
Phong ist ein Eng	623
Ramanathan ist ein Eng	621
Bishop ist ein Eng	621
Parker ist ein Eng	623
Johnson ist ein Doc	623
Green ist ein Eng	621

2.7.6 Mitarbeiter aus dem Jahr 1994

Gesucht:

Alle Mitarbeiter, die im Jahr 1994 angefangen haben. Die Datumsabfragen kommen in einem späteren Kapitel, aber mit Hilfe des LIKE-Operators ist diese Abfrage realisierbar.

Abfrage:

```
SELECT Full_name, emp_no, salary, hire_date
FROM employee
WHERE hire_date LIKE "%1994%"
```

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO	SALARY	HIRE_DATE
Osborne, Pierre	141	110000	03.01.1994
Montgomery, John	144	35000	30.03.1994
Guckenheimer, Mark	145	32000	02.05.1994

Das Prozentzeichen bedeutet eine beliebige Anzahl von Zeichen.

2.8 Übungen

Dieses Kapitel bietet Übungen, die auf die vorherigen Aufgaben aufbauen. Im Kapitel 8.2, Seite 80 sind die Lösungen aufgelistet und kommentiert..

2.8.1 Full-Name mit Alias Namen

Das Attribut „Full_Name“ ist nur virtuell definiert. Es wird automatisch beim Anzeigen erzeugt. Ziel der nächsten Abfrage ist eine Tabelle, die dieses Attribut erzeugt. Betroffen sind aber nur Mitarbeiter, die in den USA arbeiten. Die Überschrift der ersten Spalte sollte Name betragen. Sortiert wird als erstes nach den Abteilungen, dann nach den Namen.

Ergebnis:

NAME	EMP_NO
Nelson, Robert	2
Young, Bruce	4
Lambert, Kim	5
Johnson, Leslie	8
Forest, Phil	9
Weston, K. J.	11
Lee, Terri	12
Hall, Stewart	14
Young, Katherine	15
Papadopoulos, Chris	20

Fisher, Pete	24
De Souza, Roger	29
Baldwin, Janet	34
Phong, Leslie	44
Ramanathan, Ashok	45
Steadman, Walter	46
Nordstrom, Carol	52
Leung, Luke	61
O'Brien, Sue Anne	65
Burbank, Jennifer M.	71
Bishop, Dana	83
MacDonald, Mary S.	85
Williams, Randy	94
Bender, Oliver H.	105
Cook, Kevin	107
Brown, Kelly	109
Page, Mary	113
Parker, Bill	114
Yanowski, Michael	127
Johnson, Scott	136
Green, T.J.	138
Montgomery, John	144
Guckenheimer, Mark	145

2.8.2 Welcher Mitarbeiter heisst Robert am Anfang

Gesucht sind die Mitarbeiter, die mit Anfangsvornamen Robert heißen. Ausgegeben werden sollen der Vor- und der Nachname. Als Überschriften dienen die Bezeichnungen „Vorname“ und „Nachname“.

Ergebnis:

VORNAME	NACHNAME
Robert	Nelson
Roberto	Ferrari

2.8.3 Mitarbeiter aus dem Jahr 1992 und 1994

Gesucht:

Alle Mitarbeiter, die im Jahr 1992 und 1994 angefangen haben und ein Gehalt größer € 60000,00 haben. Sortiert aufsteigend nach Gehalt.

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO	SALARY	HIRE_DATE
Bishop, Dana	83	62550	01.06.1992
Leung, Luke	61	68805	18.02.1992
Sutherland, Claudia	72	100914	20.04.1992
Osborne, Pierre	141	110000	03.01.1994
MacDonald, Mary S.	85	111262,5	01.06.1992
Bender, Oliver H.	105	212850	08.10.1992

2.8.4 Codierungsfehler

Die folgende SELECT-Anweisung enthält vier Fehler. Können Sie alle vier finden?

```
SELECT emp_no, last_name  
salary x 12 ANNUAL SALARAY  
from employee
```

3 Data Definition Language

3.1 Die INSERT INTO Anweisung

Der Aufbau der INSERT INTO Anweisung lässt zwei Möglichkeiten des Hinzufügen von Daten in eine Tabelle zu. In der einfachsten Notationsform wird mit jedem Befehl genau ein Datensatz in eine Tabelle eingefügt.

```
INSERT INTO      table [(column [, column ...])]
VALUES          (value [, value ...]);
```

Abbildung 2.: Die INSERT INTO Anweisung

In der Syntax ist:

table der Name der Tabelle
column der Name der mit Daten zu füllenden Tabellenspalte
value der entsprechende Wert für die Spalte

Durch diesen Befehl wird immer nur eine Zeile in die Datenbanktabelle eingefügt. Sollen Daten aus anderen Tabellen eingefügt werden so muss folgende Befehlsnotation benutzt werden:

```
INSERT INTO      table [(column [, column ...])]
  SELECT column [, column ...])
FROM            table, ...;
```

Abbildung 3.: Die INSERT INTO Anweisung mit SELECT

3.2 Die UPDATE Anweisung

Mit Hilfe der UPDATE-Anweisung können vorhandene Zeilen bearbeiten werden.

```
UPDATE      table
SET         column = value [, column = value ...])
[WHERE      condition(s)];
```

Abbildung 4.: Die UPDATE Anweisung

Beispiel:

```
UPDATE KUNDE
SET SALDO=61615, KREDIT=81674
WHERE ( KUNDENNR = 1);
```

In der obigen Syntax ist:

table der Name der Tabelle,
column der Name der mit Daten zu füllenden Tabellenspalte,
value der entsprechende Wert oder die Unterabfrage für die Spalten,
conditions identifiziert die zu aktualisierenden Zeilen und setzt sich zusammen aus
Spaltennamen, Ausdrücken, Konstanten, Unterabfragen und Vergleichsoperatoren

Anschließend sollte der Änderungsvorgang durch Abfragen der Tabelle überprüft werden, um die aktualisierten Zeilen anzuzeigen.

Generell sollten, falls vorhanden der Primärschlüssel verwendet werden, um eine einzelne Zeile zu identifizieren. Wenn Sie andere Spalten verwenden, könnte das zu unerwarteten Änderungen mehrerer Zeilen führen. Eine einzelne Zeile der Tabelle EMP beispielsweise über den Namen zu identifizieren, könnte gefährlich sein, da mehrere Mitarbeiter den gleichen Namen haben können.

3.3 Die DELETE FROM Anweisung

Mit Hilfe der DELETE-Anweisung können vorhandene Zeilen gelöscht werden.

```
DELETE [FROM] table
[WHERE      condition(s)];
```

Abbildung 5.: Die DELETE [FROM] Anweisung

Syntax :

Syntax:

Table	der Tabellename,
conditions	identifiziert die zu löschenden Zeilen und setzt sich zusammen aus Spaltennamen, Ausdrücken, Konstanten, Unterabfragen und Vergleichsoperatoren.

3.4 Die Data Definition Language

Diese Teilsprache von SQL dient zum Erzeugen, Ändern und Löschen von Datenbankobjekten. Aus der Vielzahl möglicher Objekte werden hier nur die wichtigsten behandelt. Es handelt sich um die Tabellen als Ort der Abspeicherung von Daten.

Das konzeptionelle Schema mündet in eine Vielzahl, miteinander über Beziehungen verbundener Tabellen – Relationen (für Entitätsmengen und Beziehungen).

Views dienen der Steuerung des Zugriffs verschiedener Benutzergruppen auf die Daten.

3.5 Die CREATE TABLE Anweisung

Es werden Tabellen zum Speichern von Daten erstellt, indem die Anweisung CREATE TABLE ausgeführt wird. Dies ist eine Anweisung der Data Definition Language (DDL). DDL-Anweisungen sind eine Untermenge von SQL-Anweisungen zum Erstellen, Ändern oder Entfernen von Datenbankstrukturen. Diese Anweisungen wirken sich unmittelbar auf die Datenbank aus und zeichnen auch Informationen im Data Dictionary auf.

Um eine Tabelle zu erstellen, benötigt ein Benutzer das Privileg CREATE TABLE sowie einen Speicherbereich, in dem er die Objekte erstellt. Der Datenbank-Administrator verwendet zum Vergeben von Privilegien Anweisungen der Data Control Language (DCL).

```
CREATE TABLE
(column datatype [DEFAULT expr], ...);
```

Abbildung 6.: Die CREATE TABLE Anweisung

Syntax:

table	ist der Name der Tabelle.
DEFAULT expr	gibt einen Standardwert an, falls die INSERT-Anweisung keinen Wert enthält.
Column	ist der Name der Spalte.
Datatype	ist der Datentyp und die Länge der Spalte.

Die Datentypen beschreiben den Wertebereich der Attribute und werden allgemein in Datenbanksystemen den folgende Möglichkeiten zugeordnet:

- Zahlen,
- Geldbeträgen,
- Datum und Zeitwerten und
- Zeichenketten.

Im Besonderen ermöglichen moderne Datenbankmanagementsysteme auch den Umgang mit großen binären Datenmengen, den BLOBs.

Beispiel für Tabelle EMP:

```
create table emp
( empno      number(4),
  ename      varchar2(10),
  job        varchar2(9),
  mgr        number(4),
```

```

hiredate      date      default sysdate,
sal           number(7,2),
comm         number(7,2),
deptno       number(2),
constraint emp_pk primary key (empno),
constraint emp_fk_emp foreign key (mgr) references emp(empno),
constraint emp_fk_dept foreign key (deptno) references dept(deptno));

```

3.6 Die CREATE VIEW Anweisung

Eine View kann erstellen, indem eine Unterabfrage in die Anweisung CREATE VIEW einbetten wird.

```

CREATE [OR REPLACE] [FORCE|NOFORCE] VIEW    view
  [(alias [, alias] ...)]
as subquery
[WITH CHECK OPTION [CONSTRAINT constraint]]
[WITH READ ONLY];

```

Abbildung 7.: Die CREATE VIEW Anweisung

Syntax:

OR REPLACE	erstellt die View neu, falls sie bereits vorhanden ist.
FORCE	erstellt die View unabhängig davon, ob die Basistabelle existiert.
NOFORCE	erstellt die View nur, wenn die Basistabelle existiert. Dies ist der Standard.
View	ist der Name der View.
Alias	gibt Namen für die Ausdrücke an, die durch die View-Abfrage ausgewählt wurden. Die Anzahl der Aliasnamen muss mit der Anzahl der durch die View ausgewählten Ausdrücke übereinstimmen.
subquery	ist eine komplette SELECT-Anweisung. Für die Spalten in der SELECT-Liste können Sie Aliasnamen verwenden.
WITH CHECK OPTION	gibt an, dass nur solche Zeilen eingefügt oder aktualisiert werden können, die über die View zugänglich sind.
constraint	ist der dem Constraint CHECK OPTION zugewiesene Name.
WITH READ ONLY	stellt sicher, dass keine DML-Operationen auf diese View durchgeführt werden können.

3.7 Beispiele

Beispiele:

```

REM Eintragen aller Daten eines Tupels
INSERT INTO KUNDE
VALUES(123,'Schmidt', 'Andreas' );

```

```

REM Eintragen zweier Daten eines Tupels
INSERT INTO KUNDE  ( KNR, NAME )
VALUES(123,'Schmidt' );

```

Beispiel Update:

```
update Kunde  
  set Ort = 'WR'  
where KNR = 1;
```

4 Funktionen

Dieses Kapitel befasst sich mit SQL-Funktionen. Dazu gehören Funktionen zur Manipulation von Zeichenketten, Datumsfunktionen, Konvertierungsfunktionen und allgemeine Funktionen.

4.1 String-Manipulation

Die Schreibweise von Texten in Attributen ist nicht immer eindeutig. So kann ein Mitarbeiter die Namen in Kleinbuchstaben oder komplett in Großbuchstaben eingeben. Eine lexikalische Suche ist dann nicht mehr möglich. SQL bietet hier mit String-Funktionen Abhilfe.

Folgende Funktionen sind möglich:

Funktion	Zweck
Asc	Liefert den Ascii-Code: Asc("A") 65
Chr	Liefert das Zeichen Chr(65) A
LCase(column Expression)	Konvertiert alphanumerische Zeichenwerte in Kleinbuchstaben
UCase(column Expression)	Konvertiert alphanumerische Zeichenwerte in Großbuchstaben
Instr(column Expression)	Sucht im Ausdruck InstrRev (string_being_searched, string2 [, start [, compare]])Instr (1, "Tech on the Net", "the") Result: 9
InstrRev	Sucht im Ausdruck vom letzten Zeichen Instr ([start], string_being_searched, string2, [compare]) InstrRev ("alphabet", "a") Result: 5
Left	Extrahiert vom Anfang eines Teilstrings Left (text, number_of_characters) Left ("Tech on the Net", 4) Result: "Tech"
Len	Berechnet die Länge des Strings/Ausdrucks
LTrim	Löscht die Leerzeichen am Anfang, nicht aber in der Mitte LTrim(" AB C ") ergibt "AB C "
Mid	Ausgabe eines Teilstrings Mid (text, start_position, number_of_characters) Mid ("Tech on the Net", 1, 4) Result: "Tech"
Replace	Ersetzt im Ausdruck einen Teilstring Replace (string1, find, replacement, [start, [count, [compare]]]) Replace("alphabet", "bet", "hydro") Result: "alphahydro" Replace ("alphabet", "a", "e") Result: "elphebet" Replace("alphabet", "a", "e", 2) Result: "lphebet" Replace("alphabet", "a", "e", 1, 1) Result: "elphabet"
Right	Extrahiert vom Ende eines Teilstrings Right (text, number_of_characters) Right ("Tech on the Net", 3) Result: "Net"

RTrim	Löscht die Leerzeichen am Ende, nicht aber in der Mitte RTrim(" AB C ") ergibt " AB C"
Space	Erzeugt n-Leerzeichen
Str	Umwandlung einer Zahl in einen String. Nur notwendig, wenn man Zahlen und Texte verbinden will.
StrConv	Umwandlungen eines Strings: StrConv (text, conversion, LCID) vbUpperCase 1 HALLO vbLowerCase 2 hallo vbProperCase 3 Hallo vbUnicode 64 Unicode vbFromUnicode 128 Unicode
StrReverse	Umdrehen eines String-Ausdrucks
Trim	Löscht die Leerzeichen am Anfang und am Ende, nicht aber in der Mitte RTrim(" AB C ") ergibt "AB C"

Beispiele:

- **Gesucht werden alle Nachnamen der Mitarbeiter in Großbuchstaben.**

Abfrage:

```
SELECT UCASE(last_name)
FROM employee
```

UPPER
NELSON
YOUNG
LAMBERT
JOHNSON
FOREST
WESTON
LEE
HALL
YOUNG
PAPADOPOULOS
FISHER
BENNET
DE SOUZA
BALDWIN
REEVES
STANSBURY
PHONG
RAMANATHAN
STEADMAN
NORDSTROM
LEUNG
O'BRIEN
BURBANK
SUTHERLAND
BISHOP
MACDONALD
WILLIAMS
BENDER
COOK

BROWN
ICHIDA
PAGE
PARKER
YAMAMOTO
FERRARI
YANOWSKI
GLON
JOHNSON
GREEN
OSBORNE
MONTGOMERY
GUCKENHEIMER

- **Gesucht werden alle Nachnamen der Mitarbeiter die ein „on“ im Buchstaben haben.**

```
SELECT last_name
FROM employee
WHERE right(last_name,2) = "on"
```

```
SELECT last_name
FROM employee
WHERE last_name LIKE "%on"
```

Ergebnis:

LAST_NAME
Nelson
Johnson
Weston
Glon
Johnson

- **Gesucht werden alle Mitarbeiter (full_name) die ein „mary“ im Vornamen haben. Sortiert werden soll nach den Mitarbeiternummern.**

Abfrage:

```
SELECT full_name
FROM employee
WHERE LCase(first_name) LIKE "%mary"
ORDER BY emp_no
```

Ergebnis:

FULL_NAME
Page, Mary

Betrachtet man die Original-Tabelle, so fällt auf, dass es zwei „Mary´s“ gibt. Die zweite heisst „Mary S.“. Dementsprechend muss die Abfrage verfeinert werden:

Abfrage:

```
SELECT full_name
FROM employee
WHERE LCase(first_name) LIKE "%mary%"
ORDER BY emp_no
```

Ergebnis:

FULL_NAME
MacDonald, Mary S.
Page, Mary

Die Abfrage mit LCASE ist hier sinnvoll, da nicht immer gewährleistet ist, dass nur der erste Buchstabe in Großbuchstaben eingetragen wurde. Vorhandene Eingabebedingungen helfen hier natürlich.

4.2 Numerische Funktion

Funktion	Beschreibung
Abs(a)	absoluter Wert von a
Atn	Arcus Tangens
Avg	Average, Mittelwert
Cos	Cosinus
Count	Anzahl der Datensätze
Exp	liefert e hoch n ($e=2,71828...$), e^x
Fix	Gibt nur den ganzzahligen Anzeil ohne zu runden aus
Format	Formatiert nach den bekannten Formeln Format (210.6, "#,##0.00") Result: '210.60' Format (210.6, "Standard") Result: '210.60' Format (0.981, "Percent") Result: '98.10%' Format (1267.5, "Currency") Result: '\$1,267.50'
Int	Gibt nur den ganzzahligen Anzeil ohne zu runden aus. select fix(12.56) , int(12.56) , fix(-12.56) , int(-12.56) from job 12 12 -12 -13
Max	Bestimmt das Maximum eines numerischen Ausdrucks
Min	Bestimmt das Minimum eines numerischen Ausdrucks
Randomize	Initialisiert die Erzeugung einer Zufallszahl
Rnd	Liefert eine Zufallszahl. Sinnvoll bei Testdaten. select rnd from job
Round	Rundet einen numerischen Wert Round (210.67, 1)

	<i>Result: 210.7</i> Round (210.67, 0) <i>Result: 211</i> Round (210.67) <i>Result: 211</i>
Sgn	Vorzeichenfunktion -1 < 0 0 = 0 +1 > 0
Sqr	Berechnet die Wurzel (SquareRoot)
Sum	Berechnet die Summe eines Ausdrucks
Val	Umwandeln eines Strings in eine Zahl <i>select val('123.567')</i> <i>from job</i>

4.3 Datum / ZeitFunktionen

Ein Datum wird intern als binäre Bitfolge dargestellt. Meistens als Anzahl der Tage ab einem bestimmten Stichtag (z. B. 1.1.1970). Ein Datum vor diesem Tag ist dann nicht möglich. Jede Datenbank speichert die Datumswerte individuell. Deshalb existieren Funktionen, die die Tage, Monate und Jahre aus den binären Werten extrahieren.

Date()	Ausgabe des aktuellen Datums: Date()
DateDiff	Ausgabe der Differenz zweier Daten DateDiff ("yyyy", #15/10/1998#, #22/11/2003#) <i>Result: 5</i> DateDiff ("m", #15/10/2003#, #22/11/2003#) <i>Result: 1</i> DateDiff ("d", #15/10/2003#, #22/11/2003#) <i>Result: 38</i>
DdatePart	Gibt nur Teile eines Datums aus. DatePart (interval, date, [firstdayofweek], [firstweekofyear]) yyyy Year q Quarter m Month y Day of year d Day w Weekday ww Week h Hour n Minute s Second DatePart ("yyyy", #15/10/1998#) <i>Result: 1998</i> DatePart ("m", #15/10/2003#) <i>Result: 10</i> DatePart ("d", #15/10/2003#)

	<i>Result:</i> 15
DateSerial	<p>Umwandeln von Tag, Monat und Jahr in ein Datum</p> <p>DateSerial (2004, 6, 30) <i>Result:</i> '6/30/2004'</p> <p>DateSerial (2004-1, 6, 30) <i>Result:</i> '6/30/2003'</p> <p>DateSerial (2004, 6-2, 14) <i>Result:</i> '4/14/2004'</p>
DateValue	<p>Konvertiert einen String in ein Datum</p> <p>DateValue ("June 30, 2004") <i>Result:</i> 6/30/2004</p> <p>DateValue ("6/30/2004") <i>Result:</i> 6/30/2004</p> <p>DateValue ("June 30") <i>Result:</i> 6/30/2004</p>
Day	<p>Liefert den aktuellen Tag eines Datums</p> <p>Day (#22/11/2003#) <i>Result:</i> 22</p>
Format	<p>Formatiert die Ausgabe eines Datums</p> <p>Format (expression, [format, [firstdayofweek, [firstweekofyear]]])</p> <p>Format (#17/04/2004#, "Short Date") <i>Result:</i> '17/04/2004'</p> <p>Format (#17/04/2004#, "Long Date") <i>Result:</i> 'April 17, 2004'</p> <p>Format (#17/04/2004#, "yyyy/mm/dd") <i>Result:</i> '2004/04/17'</p>
Hour	<p>Liefert die aktuellen Stunde eines Datums</p> <p>Hour (#10:42:58 PM#) <i>Result:</i> 22</p>
Minute	<p>Liefert die aktuellen Minute eines Datums</p> <p>Minute (#10:42:58 PM#) <i>Result:</i> 42</p>
Month	<p>Liefert den aktuellen Monat eines Datums</p> <p>Month (#22/11/2003#) <i>Result:</i> 11</p>
MonthName	<p>Liefert den Monatsnamen eines Datums</p> <p>MonthName (number, [abbreviate])</p> <p>Der zweite Parameter erlaubt eine Verkürzte Form der Eingabe.</p> <p>MonthName (3) <i>Result:</i> 'March'</p> <p>MonthName (3, TRUE) <i>Result:</i> 'Mar'</p> <p>MonthName (7, FALSE) <i>Result:</i> 'July'</p>

Now	Liefert das aktuellen Datums select now() from job
Second	Liefert die Sekunden des aktuellen Datums Second (#10:42:58 PM#) Result: 58 Second (#10:14:13 AM#) Result: 13
Time	Liefert die Zeit des aktuellen Datums. Das Datum ist aber sehr seltsam! select Time() from job
TimeSerial	Umwandlung von drei Zahlen (Hour, Min, Sec) in eine Zeit TimeSerial (14, 6, 30) Result: 2:06:30 PM TimeSerial (20 - 8, 6, 30) Result: 12:06:30 PM
TimeValue	Konvertiert einen String in eine Zeit. TimeValue ("3:12:57 PM") Result: 3:12:57 PM TimeValue ("15:12:57") Result: 3:12:57 PM
Weekday	Anzeige des Wochentags Weekday (date_value, [firstdayofweek]) 1 = Sonntag Weekday (#22/11/2003#) Result: 7 Weekday (#22/11/2003#, vbThursday) Result: 3 Weekday (#22/11/2003#, 5) Result: 3 Weekday (#01/01/1998#) Result: 5
WeekdayName	Ermittelt den Wochentag im Bereich 1 bis 7. WeekdayName (number, [abbreviate], [firstdayofweek]) WeekdayName (3) Result: 'Tuesday' WeekdayName (3, TRUE) Result: 'Tue' WeekdayName (3, TRUE, vbMonday) Result: 'Wed' WeekdayName (3, TRUE, 2) Result: 'Wed'
Year	Liefert das Jahr eines Datums Year (#22/11/2003#)

	<i>Result:</i> 2003
--	---------------------

Beispiele:

- Anzeige des aktuellen Datums und der aktuellen Zeit

Dazu verwendet man den Zeitstempel „now“ mit dem expliziten Typecasting auf einen TIMESTAMP.

Abfrage:

```
SELECT Now()  
FROM employee
```

Ergebnis:

Expr1000
28.01.2017 22:06:01
28.01.2017 22:06:01
28.01.2017 22:06:01
28.01.2017 22:06:01
28.01.2017 22:06:01
28.01.2017 22:06:01
28.01.2017 22:06:01
28.01.2017 22:06:01

- Gesucht die Mitarbeiternamen und der jeweilige Tag, Monat, Jahr des Einstellungstages. Diese numerischen Werte sollen in jeweils eine eigene Spalte eingetragen werden. Wichtig sind aber nur die Mitarbeiter, der Abteilung 632. Sinnvolle Spaltennamen sollten verwendet werden.

Dazu verwendet man das Attribut hire_date mit den drei EXTRACT-Methoden.

Abfrage:

```
SELECT full_name Name, day(hire_date) Tag,  
       Month(hire_date) Monat, Year(hire_date) Jahr  
FROM employee  
WHERE dept_no = 623
```

Ergebnis:

Name	Tag	Monat	Jahr
Young, Katherine	14	6	1990
De Souza, Roger	18	2	1991
Phong, Leslie	3	6	1991
Parker, Bill	1	6	1993
Johnson, Scott	13	9	1993

4.4 Allgemeine Funktionen

And	Logische Und
First	Liefert den ersten Wert <i>SELECT first(full_name)</i> <i>FROM employee</i>
Last	Liefert den letzten Wert <i>SELECT last(full_name)</i> <i>FROM employee</i>
Nz	Liefert keinen Nullwert, sondern einen Leerstring. Besser ist es aber, wenn man mit Defaultwerten arbeitet. Manchmal bekommt man aber auch Datenbanken von Kollegen ,-)
Or	Logisches Oder

4.5 Group Funktionen

Avg	Mittelwert
Count	Anzahl
Max	Maximum
Min	Minimum
Sum	Summe

4.6 Übungen

4.6.1 Teuerste Rechnung

Gesucht ist der größter Betrag aller offenen Rechnungen des Kunden mit der Nummer 1005.

Das Ergebnis lautet: 9000,00

4.6.2 Durchschnittsverdienst in den USA

Gesucht ist der Durchschnittsverdienst aller Mitarbeiter in den USA. Dabei sind Sie sich nicht sicher, dass in allen Einträgen der Text USA steht. Eventuell existieren Varianten der Groß- und Kleinschreibung.

Das Ergebnis lautet: 71068,9185606061

4.6.3 Namen der Manager

Gesucht sind die Namen der Manager.

Ergebnis:

FULL_NAME
Forest, Phil
Young, Katherine
Papadopoulos, Chris
Williams, Randy

4.6.4 Anzahl der Manager

Gesucht ist die Anzahl der Manager.

Das Ergebnis lautet: 4

4.6.5 Welcher Mitarbeiter wurde im Mai eingestellt

Gesucht sind die Mitarbeiter, die im Mai eingestellt wurden. Ausgegeben werden sollen die Namen und das Einstellungsdatum.

Ergebnis:

FULL_NAME	HIRE_DATE
Lee, Terri	01.05.1990
Guckenheimer, Mark	02.05.1994

4.6.6 Liste mit neuem Datumsformat

Gesucht ist eine Liste, in der alle Mitarbeiter mit ihren Einstellungsdaten eingetragen sind. Die Tage, Monat und Jahre sollen einzeln eingetragen werden. Als Überschriften sollen die Bezeichnungen „Name“ und „Jahr“, „Monat“ und „Tag“ dienen. Sortiert werden soll nach der Mitarbeiternummer.

Ergebnis:

Name	Jahr	Monat	Tag
Nelson, Robert	1988	12	28
Young, Bruce	1988	12	28
Lambert, Kim	1989	2	6
Johnson, Leslie	1989	4	5
Forest, Phil	1989	4	17
Weston, K. J.	1990	1	17
Lee, Terri	1990	5	1
Hall, Stewart	1990	6	4
Young, Katherine	1990	6	14
Papadopoulos, Chris	1990	1	1
Fisher, Pete	1990	9	12
Bennet, Ann	1991	2	1
De Souza, Roger	1991	2	18
Baldwin, Janet	1991	3	21
Reeves, Roger	1991	4	25
Stansbury, Willie	1991	4	25
Phong, Leslie	1991	6	3
Ramanathan, Ashok	1991	8	1
Steadman, Walter	1991	8	9
Nordstrom, Carol	1991	10	2
Leung, Luke	1992	2	18
O'Brien, Sue Anne	1992	3	23
Burbank, Jennifer M.	1992	4	15
Sutherland, Claudia	1992	4	20
Bishop, Dana	1992	6	1
MacDonald, Mary S.	1992	6	1
Williams, Randy	1992	8	8
Bender, Oliver H.	1992	10	8
Cook, Kevin	1993	2	1
Brown, Kelly	1993	2	4
Ichida, Yuki	1993	2	4
Page, Mary	1993	4	12
Parker, Bill	1993	6	1
Yamamoto, Takashi	1993	7	1

Ferrari, Roberto	1993	7	12
Yanowski, Michael	1993	8	9
Glou, Jacques	1993	8	23
Johnson, Scott	1993	9	13
Green, T.J.	1993	11	1
Osborne, Pierre	1994	1	3
Montgomery, John	1994	3	30
Guckenheimer, Mark	1994	5	2

- Gesucht die Mitarbeiternamen und der jeweilige Tag, Monat, Jahr des Einstellungstages. Diese numerischen Werte sollen in jeweils eine eigene Spalte eingetragen werden. Wichtig sind aber nur die Mitarbeiter, die in Jahren 1992 und 1994 angefangen haben.

Dazu verwendet man das Attribut hire_date mit den drei EXTRACT-Methoden.

Abfrage:

```
SELECT full_name Name, EXTRACT(day FROM hire_date) Tag,
      EXTRACT(month FROM hire_date) Monat,
      EXTRACT(year FROM hire_date) Jahr,
      hire_date
FROM employee
```

Ergebnis:

NAME	Tag	MONAT	JAHR	HIRE_DATE
Nelson, Robert	28	12	1988	28.12.1988
Young, Bruce	28	12	1988	28.12.1988
Lambert, Kim	6	2	1989	06.02.1989
Johnson, Leslie	5	4	1989	05.04.1989
Forest, Phil	17	4	1989	17.04.1989
Weston, K. J.	17	1	1990	17.01.1990
Lee, Terri	1	5	1990	01.05.1990
Hall, Stewart	4	6	1990	04.06.1990
Young, Katherine	14	6	1990	14.06.1990
Papadopoulos, Chris	1	1	1990	01.01.1990
Fisher, Pete	12	9	1990	12.09.1990
Bennet, Ann	1	2	1991	01.02.1991
De Souza, Roger	18	2	1991	18.02.1991
Baldwin, Janet	21	3	1991	21.03.1991
Reeves, Roger	25	4	1991	25.04.1991
Stansbury, Willie	25	4	1991	25.04.1991
Phong, Leslie	3	6	1991	03.06.1991
Ramanathan, Ashok	1	8	1991	01.08.1991
Steadman, Walter	9	8	1991	09.08.1991
Nordstrom, Carol	2	10	1991	02.10.1991
Leung, Luke	18	2	1992	18.02.1992
O'Brien, Sue Anne	23	3	1992	23.03.1992
Burbank, Jennifer M.	15	4	1992	15.04.1992
Sutherland, Claudia	20	4	1992	20.04.1992
Bishop, Dana	1	6	1992	01.06.1992

MacDonald, Mary S.	1	6	1992	01.06.1992
Williams, Randy	8	8	1992	08.08.1992
Bender, Oliver H.	8	10	1992	08.10.1992
Cook, Kevin	1	2	1993	01.02.1993
Brown, Kelly	4	2	1993	04.02.1993
Ichida, Yuki	4	2	1993	04.02.1993
Page, Mary	12	4	1993	12.04.1993
Parker, Bill	1	6	1993	01.06.1993
Yamamoto, Takashi	1	7	1993	01.07.1993
Ferrari, Roberto	12	7	1993	12.07.1993
Yanowski, Michael	9	8	1993	09.08.1993
Glon, Jacques	23	8	1993	23.08.1993
Johnson, Scott	13	9	1993	13.09.1993
Green, T.J.	1	11	1993	01.11.1993
Osborne, Pierre	3	1	1994	03.01.1994
Montgomery, John	30	3	1994	30.03.1994
Guckenheimer, Mark	2	5	1994	02.05.1994

Diese Aufgabe ist noch nicht vollständig gelöst. Die WHERE-Bedingung muss noch eingearbeitet werden. Dazu kann aber die EXTRACT-Funktion verwendet werden. In der Tabelle kann überprüft werden, ob diese Funktion ihren Zweck erfüllt, da das Attribut hire_date mit ausgegeben wurde.

Neue Abfrage:

```
SELECT full_name Name, EXTRACT(day FROM hire_date) Tag,
      EXTRACT(month FROM hire_date) Monat,
      EXTRACT(year FROM hire_date) Jahr,
      hire_date
FROM employee
WHERE EXTRACT(year FROM hire_date) IN (1992,1994)
```

Ergebnis:

NAME	TAG	MONAT	JAHR	HIRE_DATE
Leung, Luke	18	2	1992	18.02.1992
O'Brien, Sue Anne	23	3	1992	23.03.1992
Burbank, Jennifer M.	15	4	1992	15.04.1992
Sutherland, Claudia	20	4	1992	20.04.1992
Bishop, Dana	1	6	1992	01.06.1992
MacDonald, Mary S.	1	6	1992	01.06.1992
Williams, Randy	8	8	1992	08.08.1992
Bender, Oliver H.	8	10	1992	08.10.1992
Osborne, Pierre	3	1	1994	03.01.1994
Montgomery, John	30	3	1994	30.03.1994
Guckenheimer, Mark	2	5	1994	02.05.1994

5 Gruppenfunktionen

Was sind Gruppenfunktionen?

Gruppenfunktionen werden auf Gruppen von Zeilen angewendet und geben ein Ergebnis pro Gruppe zurück.

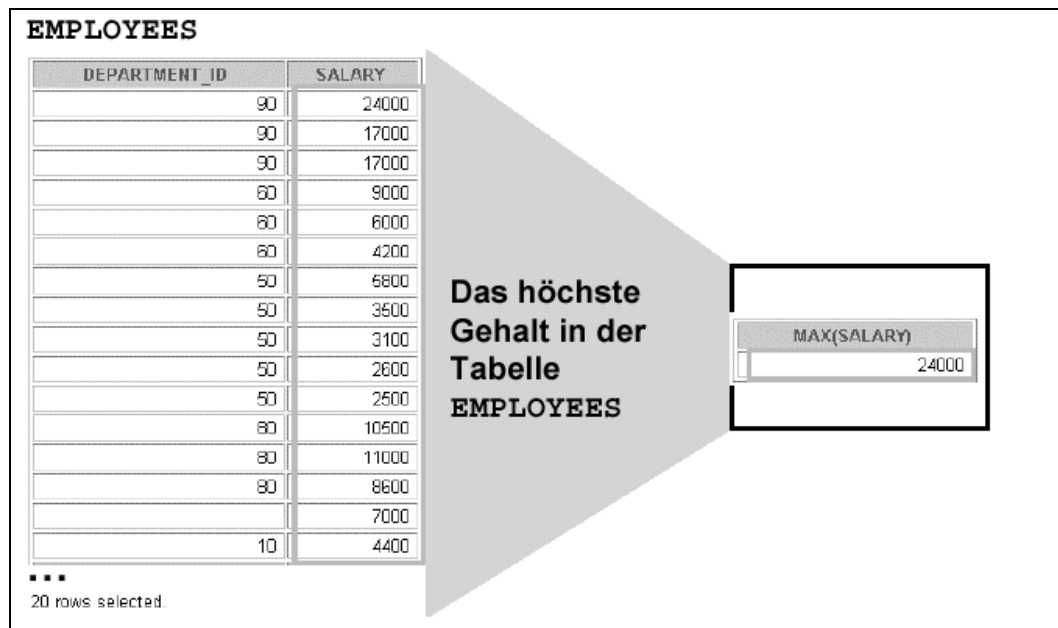


Abbildung 8 Gruppenfunktionen mit der Tabelle Employee

Die Gruppenfunktionen arbeiten mit Gruppen von Zeilen und geben ein Ergebnis pro Gruppe zurück. Bei diesen Gruppen kann es sich um ganze die Tabelle oder einzelne Gruppen der Tabelle handeln.

Funktion	Beschreibung
AVG([DISTINCT ALL] n)	Berechnet den Durchschnittswert von n-Zahlen. Eventuelle NULL-Werte werden ignoriert.
COUNT({ * [DISTINCT ALL] Ausdruck)	Anzahl der Zeilen, für die Ausdruck auf einen anderen Wert als einen NULL-Wert ausgewertet wird. Alle mit * ausgewählten Zeilen zählen, einschließlich mehrfach vorhandener Zeilen und Zeilen mit NULL-Werten.
MAX([DISTINCT ALL] n)	Größter Wert von n Werten. NULL-Werte werden ignoriert.
MIN([DISTINCT ALL] n)	Kleinster Wert von n Werten. NULL-Werte werden ignoriert.
SUM([DISTINCT ALL] n)	Summe von n Werten. NULL-Werte werden ignoriert.

5.1.1 Richtlinien für die Verwendung von Gruppenfunktionen

- DISTINCT bewirkt, dass die Funktion keine doppelten Werte berücksichtigt.
- ALL bewirkt, dass alle Werte, einschließlich der doppelten Werte, berücksichtigt werden. Der Defaultwert ist ALL und muss daher nicht angegeben werden.
- Die Datentypen für Funktionen mit einem expr-Argument können CHAR-VARCHAR2, NUMBER oder DATE sein.
- Alle Gruppenfunktionen ignorieren NULL-Werte. Um NULL-Werte durch einen Wert zu ersetzen, verwenden man die Funktionen NVL, NVL2, oder COALESCE.
- Wenn man eine GROUP BY-Klausel verwendet, sortiert der Datenbank-Server die Ergebnismenge implizit in aufsteigender Reihenfolge. Um diese Default-Sortierung außer Kraft zu setzen, verwenden Sie DESC in einer ORDER BY-Klausel.

5.1.2 SUM-Funktion

Die SUM-Funktion berechnet die Summe eines oder mehrerer Attribute.

- Gesucht ist die Summe aller Gehälter

```
SELECT sum(salary)
FROM employee
```

Ergebnis:115522468

Das nächste Beispiel zeigt die Benutzung mehrerer Attribute:

- Gesucht ist die Summe aller Rechnungen, die Summe der Rabatte und deren Differenz.

```
SELECT SUM(total_value), SUM (total_value*DISCOUNT)
      SUM (total_value- total_value*DISCOUNT),
```

```
FROM sales
```

Die Summe berechnet die Summe aller Rechnungen. In der zweiten Summe wird der Gesamtrabatt berechnet, der in der dritten von der ersten Summe abgezogen wird.

SUM	SUM_1	SUM_2
2250591,03	182994,9654	2067596,065

5.1.3 AVG-Funktion

Die AVG-Funktion berechnet den Durchschnitt von Werten.

- Gesucht ist der durchschnittliche Verkaufsbetrag

```
SELECT AVG(total_value)
FROM sales
```

liefert den durchschnittlichen Verkaufsbetrag: 68199,73 €

```
SELECT  AVG(salary)
FROM employee
WHERE dept_no=623
```

liefert das durchschnittlichen Gehalt in der Abteilung 623: 57551,65

5.1.4 MIN-Funktion

Die MIN-Funktion sucht das Minimum einer Spalte. Hier können natürlich auch Bedingungen angegeben werden.

- Gesucht ist der minimale offene Rechnungsbetrag

```
SELECT  MIN(total_value)
FROM sales
WHERE order_status="open"
```

liefert den Wert 2693 (siehe Tabelle unten)

TOTAL_VALUE
450000,49
5980
9000
60000
3399,15
3999,99
16000
2693

5.1.5 MAX-Funktion

Die MAX-Funktion sucht das Maximum einer Spalte. Hier können natürlich auch Bedingungen angegeben werden.

- Gesucht ist der maximale offene Rechnungsbetrag

```
SELECT  MAX(total_value)
FROM sales
WHERE order_status="open"
```

liefert den Wert 450000,49 (siehe Tabelle oben)

5.1.6 COUNT-Funktion

Die COUNT-Funktion zählt die Tupel in einer Tabelle. Hier können natürlich auch Bedingungen angegeben werden, die die Anzahl einschränken.

- Bestimme die Anzahl aller Mitarbeiter

```
SELECT COUNT(emp_no)
FROM employee
```

liefert den Wert 42

- Bestimme die Anzahl aller Mitarbeiter in den Abteilungen mit der Abteilungsnummer größer 600

```
SELECT COUNT(emp_no)
FROM employee
WHERE dept_no > 600
```

liefert den Wert 21

- Bestimme die Anzahl aller Manager

```
SELECT COUNT(emp_no)
FROM employee
WHERE job_code = "Mngr"
```

liefert den Wert 4

oder auch

```
SELECT COUNT(emp_no)
FROM employee
WHERE lower(job_code) = "mngr"
```

Oder auch:

```
SELECT count(*)
FROM employee
WHERE lower(job_code) = "mngr"
```

Hier wird der Datenwert in Kleinbuchstaben umgewandelt.

5.2 GROUP BY-Klausel

In den normalen Gruppenfunktionen wurde die gesamte Tabelle als eine Gruppe aufgefasst. Manchmal ist es aber sinnvoll, die Tabelle in kleinere bzw. mehrere Untergruppen aufzuteilen. Dazu wird die GROUP BY-Klausel verwendet.

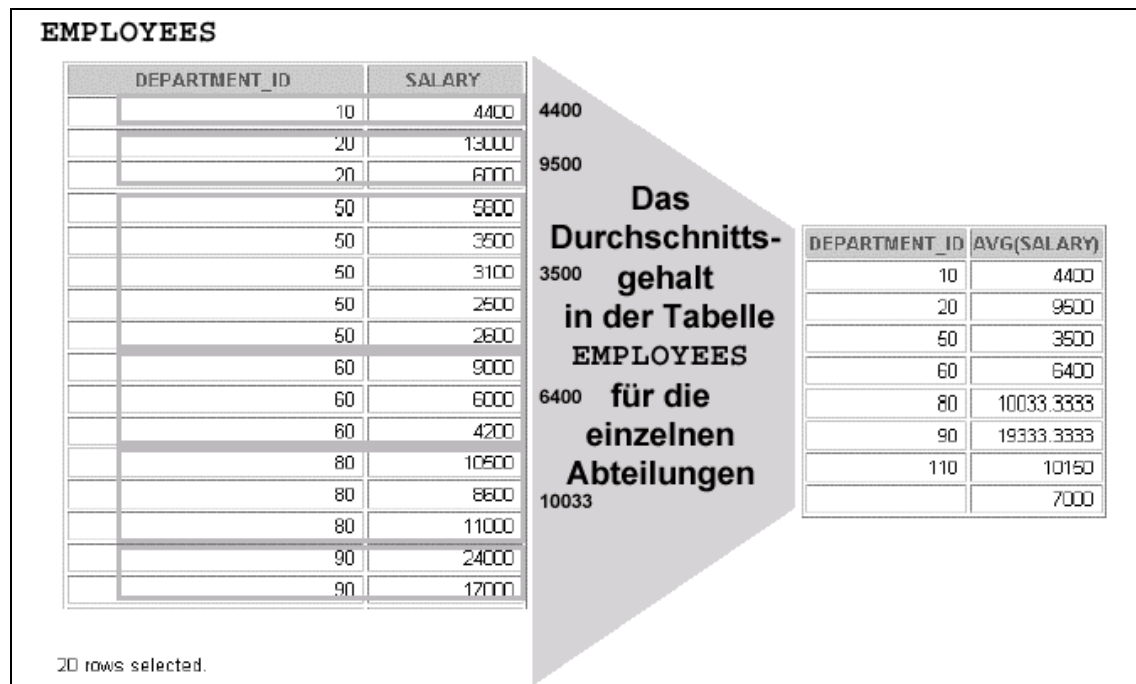


Abbildung 9 Datengruppen erstellen

5.2.1 Syntax der GROUP BY-Klausel

```
SELECT    column, group_function(column)
FROM      table
[ WHERE   Condition ]
[ GROUP BY group_by_expression ]
[ ORDER BY column ]
```

Man kann die GROUP BY-Klausel verwenden, um die Zeilen einer Tabelle in Gruppen aufzuteilen. Anschließend kann man die normalen Gruppenfunktionen verwenden, um Aggregatinformationen für jede Gruppe zurückzugeben.

Für die Syntax gilt:

group_by_expression gibt die Spalten, deren aktuellen Werte die Basis für die Gruppierung der Zeilen darstellen.

Richtlinien:

- Wenn Sie eine Gruppenfunktion in einer SELECT-Klausel angeben, können Sie nicht gleichzeitig einzelne Ergebnisse auswählen, es sei denn, die einzelne Spalte wird in der GROUP BY-Klausel

angegeben. Man erhält eine Fehlermeldung, wenn die Spaltenliste nicht in der GROUP BY-Klausel angegeben wurde.

- Mit einer WHERE-Klausel kann man Zeilen ausschließen, bevor die übrigen Zeilen in Gruppen aufgeteilt werden.
- Man muss die Spalten in der GROUP BY-Klausel angeben.
- Man kann dabei keine Spalten-Aliasnamen verwenden.
- Standardmäßig werden die Zeilen in aufsteigender Reihenfolge nach der in der GROUP BY-Liste angegebenen Spalten sortiert. Diese Sortierung kann man mit der ORDER BY-Klausel verändern.

Richtlinien:

Bei Verwendung der GROUP BY-Klausel, muss man sicher stellen, dass alle Spalten in der SELECT-Liste, die nicht in Gruppenfunktionen (z. B. AVG) enthalten sind, in der GROUP BY-Klausel angegeben werden.

Beispiel:

```
SELECT dept_no, AVG(salary)
FROM employee
GROUP BY dept_no
```

Ergebnis:

DEPT_NO	AVG
000	133321,5
100	77631,25
110	65221,40625
115	6740000
120	31926,5625
121	110000
123	390500
125	99000000
130	94521,46875
140	100914
180	53688,75
600	66450
621	69184,875
622	53409,16667
623	57551,65
670	71268,75
671	73155,0625
672	45647,5
900	92791,3125

Das Beispiel zeigt die Abteilungsnummer und das Durchschnittsgehalt für jede Abteilung an. Diese SELECT-Anweisung, die eine GROUP BY-Klausel enthält, wird folgendermaßen ausgewertet.

- Die SELECT-Klausel gibt die abzurufenden Spalten an:
 - Die Spalte Dept_no aus der Tabelle
 - Den Durchschnitt aller Gehälter für die in der GROUP BY-Klausel angegebene Gruppe
- Die FROM-Klausel gibt die Tabellen an, auf die die Datenbank zugreift, die Tabelle employee
- Die WHERE-Klausel gibt die abzurufenden Zeilen an. Da in diesem Beispiel keine WHERE-Klausel existiert, werden standardmäßig alle Zeilen abgerufen.

- Die GROUP BY-Klausel gibt an, wie die Zeilen gruppiert werden. Die Zeilen werden nach Abteilungsnummer gruppiert, so dass die auf die Spalte salary angewandte Funktion AVG das *durchschnittliche Gehalt* für jede Abteilung berechnet.

5.2.2 Beispiel:

HAVING-Klausel (Fortsetzung)

Im Beispiel auf der Folie werden die Job-Kennung und das monatliche Gesamtgehalt für jede Job-Kennung mit einer Gesamtgehaltsliste von über \$ 1.000 angezeigt. Das Beispiel schließt alle Jobs mit einem L aus und sortiert die Liste nach dem monatlichen Gesamtgehalt.

Ausgeschlossene JOB-Gruppen:

- CLERK
- SALESMAN
- ANALYST

```
SELECT job_code, SUM(salary)
FROM employee
WHERE job_code NOT LIKE '%L%'
GROUP BY job_code
HAVING SUM(salary) > 1000
ORDER BY SUM(salary);
```

5.3 Übungen

5.3.1 Extrema der Gehälter

Zeigen Sie das niedrigste Gehalt, das höchste Gehalt, die Summe der Gehälter und das Durchschnittsgehalt für alle Mitarbeiter an. Nennen Sie die Spalten „Minimum“, „Maximum“, „Summe“ und „Durchschnitt“.

Ergebnis:

MINIMUM	MAXIMUM	SUMME	DURCHSCHNITT
22935	99000000	115522468	2750534,952

5.3.2 Extrema der Gehälter pro Job_Gruppe

Zeigen Sie das niedrigste Gehalt, das höchste Gehalt, die Summe der Gehälter und das Durchschnittsgehalt für alle Mitarbeiter an. Nennen Sie die Spalten „Minimum“, „Maximum“, „Summe“ und „Durchschnitt“. Gruppieren Sie die Mitarbeiter nach den Job_Code.

Ergebnis:

JOB_CODE	MINIMUM	MAXIMUM	SUMME	DURCHSCHNITT
Admin	22935	53793	135003	33750,75
CEO	212850	212850	212850	212850
CFO	116100	116100	116100	116100
Dir	111262,5	111262,5	111262,5	111262,5
Doc	60000	60000	60000	60000
Eng	32000	6000000	6829208,25	455280,55
Finan	69482,625	69482,625	69482,625	69482,625
Mktg	64635	64635	64635	64635
Mngr	56295	89655	288251,25	72062,8125
PRel	42742,5	42742,5	42742,5	42742,5
SRep	44000	99000000	107280511,9	13410063,99
Sales	33620,625	61637,8125	95258,4375	47629,21875
VP	105900	111262,5	217162,5	108581,25

5.3.3 Anzahl der Ingenieure

Ermitteln Sie die Anzahl der Ingenieure, ohne alle in einer Liste anzuzeigen. Geben Sie nur eine Zeile mit der Anzahl aus. Als Überschrift wählen Sie „Ingenieure“

Ergebnis:

Ingenieure
15

5.3.4 Statistik der Abteilungen

Erstellen Sie eine Abfrage, um für jede Abteilung die Abteilungsnummer, die Mitarbeiterzahl und das jeweilige Durchschnittsgehalt anzuzeigen. Als Überschrift wählen Sie „Abt_Nr“, „Anz_Ang“ und „Durchschnitts_Gehalt“. Sortiert werden soll absteigend nach dem Gehalt.

Ergebnis:

Abt_Nr	Anz_Ang	Durchschnitts_Gehalt
130	2	8
180	2	30
900	2	30
120	3	33,6666666666667
110	2	47,5
671	3	52,3333333333333
600	2	55,5
000	2	58,5
621	4	67,5
623	5	67,6

140	1	72
622	3	75
670	2	86
100	2	106
115	2	114
672	2	119
125	1	121
123	1	134
121	1	141

6 Unterabfragen

Unterabfragen werden verwendet, wenn zwei Abfragen kombiniert werden müssen, damit das Ergebnis ermittelt werden kann.

Beispiel:

Gesucht sind die Mitarbeiter, die ein höheres Gehalt als der Angestellte Ramanathan Ashok (Nummer 45).

Lösung:

Es werden zwei Abfragen nacheinander ausgeführt.

1. Abfrage:

```
SELECT salary
FROM employee
WHERE emp_no = 45
```

Lösung: 80689,50 €

In der zweiten Abfrage werden nun alle Mitarbeiter gesucht, die ein höheres Gehalt als 80689,50 € beziehen.

2. Abfrage:

```
SELECT emp_no, full_name
FROM employee
WHERE salary > 80689.5
```

Ergebnis:

EMP_NO	FULL_NAME
2	Nelson, Robert
4	Young, Bruce
5	Lambert, Kim
11	Weston, K. J.
20	Papadopoulos, Chris
24	Fisher, Pete
46	Steadman, Walter
72	Sutherland, Claudia
85	MacDonald, Mary S.
105	Bender, Oliver H.
107	Cook, Kevin
110	Ichida, Yuki
118	Yamamoto, Takashi
121	Ferrari, Roberto
134	Glou, Jacques
141	Osborne, Pierre

Insgesamt sind es 16 Mitarbeiter.

Diese Hintereinanderschaltung ist für dieses Beispiel akzeptabel, für eine automatische Berechnung benötigt man eine einmalige Abfrage. Dazu werden beide Abfragen kombiniert. Die innere Abfrage oder Unterabfrage gibt einen Wert zurück, der von der äußeren Abfrage bzw. der Hauptabfrage in der WHERE-Klausel verwendet wird. Die Verwendung einer Unterabfrage entspricht dem Ausführen von zwei sequentiellen Abfragen, wobei das Ergebnis der ersten Abfrage als Suchwert in der zweiten Abfrage verwendet wird.

Wer bezieht ein höheres Gehalt als Ramanathan Ashok?	
Hauptabfrage:	
Welche Mitarbeiter beziehen ein höheres Gehalt	
als Ramanathan Ashok?	
	Unterabfrage: Wie hoch ist das Gehalt von Ramanathan Ashok?

Abbildung 10 Höheres Gehalt als Ramanathan Ashok

6.1 Syntax der Unterabfrage

Die Abbildung 11 zeigt die Syntax der beiden Abfragen. Die Kopplung findet in der WHERE-Klausel durch geeignete Operatoren statt.

<pre>SELECT <i>select_list</i> FROM <i>table</i> WHERE <i>expr</i> <i>operator</i> (<i>SELECT</i> <i>select_list</i> <i>FROM</i> <i>table</i>);</pre>

- Die Unterabfrage (innere Abfrage) wird einmal vor der Hauptabfrage ausgeführt.
- Die Hauptabfrage (äußere Abfrage) verwendet das Ergebnis der Unterabfrage.

Abbildung 11 Syntax der Unterabfrage

Unterabfragen:

Eine Unterabfrage ist eine SELECT-Anweisung, die in eine Klausel einer anderen SELECT-Anweisung eingebettet ist. Mit Unterabfragen kann man einfache Anweisungen zu leistungsstarken Anweisungen kombinieren. Unterabfragen sind nützlich, wenn man Zeilen aus einer Tabelle mit einer Bedingung auswählen möchte, die von Daten in der Tabelle selbst abhängt.

Einfügen der Unterabfrage in verschiedene SQL-Klauseln:

- WHERE-Klauseln
- HAVING-Klauseln
- FROM-Klauseln

Einfach-Operatoren: (>, =, >=, <>, <=)

Mehrfach-Operatoren: (IN, ANY, ALL)

Die Unterabfrage wird generell zuerst ausgeführt, und ihre Ausgabe wird verwendet, um die Abfragekriterien für die hauptabfrage zu vervollständigen.

Richtlinien für die Verwednung von Unterabfragen

- Eine Unterabfrage muss in Klammern angegeben werden.
- Setzen Sie die Unterabfrage zur besseren lesbarkeit auf die rechte Seite des Vergleichsoperators.
- In Unterabfragen werden zwei Klassen von Vergleichsoperatoren verwendet:
 - Einfach-Operatoren
 - Mehrfach-Operatoren

6.2 Einfach-Operatoren

Für Einfachabfragen dienen die bekannten Vergleichs-Operatoren.

Beispiel:

Gesucht sind die Mitarbeiter, die dieselbe Jobkennung haben, wie der Mitarbeiter mit der Nummer 83 **UND** ein Gehalt größer als des Mitarbeiters mit der Nummer 94.

1. Abfrage:

Gesucht sind alle Mitarbeiter die als Job-Kennung „Engineer“ haben:

LAST_NAME	JOB_CODE	SALARY
Guckenheimer	Eng	32000
Parker	Eng	35000
Montgomery	Eng	35000
Green	Eng	36000
Stansbury	Eng	39224,0625
Page	Eng	48000
Burbank	Eng	53167,5
Phong	Eng	56034,375
Bishop	Eng	62550
De Souza	Eng	69482,625
Ramanathan	Eng	80689,5
Fisher	Eng	81810,1875
Young	Eng	97500
Lambert	Eng	102750
Ichida	Eng	6000000

2. Abfrage:

Gesucht sind alle Mitarbeiter die ein höheres Gehalt als 56295,00 haben

```
SELECT last_name, job_code, salary
FROM employee
WHERE salary > (
    SELECT salary
    FROM employee
    WHERE emp_no = 94
)
ORDER BY 2
```

LAST_NAME	JOB_CODE	SALARY
Bender	CEO	212850
Steadman	CFO	116100
Cook	Dir	111262,5
Johnson	Doc	60000
Bishop	Eng	62550
De Souza	Eng	69482,625
Fisher	Eng	81810,1875
Ichida	Eng	6000000
Lambert	Eng	102750
Ramanathan	Eng	80689,5
Young	Eng	97500
Hall	Finan	69482,625
Johnson	Mktg	64635
Forest	Mngr	75060
Papadopoulos	Mngr	89655
Young	Mngr	67241,25
Ferrari	SRep	99000000
Glon	SRep	390500
Leung	SRep	68805
Osborne	SRep	110000
Sutherland	SRep	100914
Weston	SRep	86292,9375
Yamamoto	SRep	7480000
Baldwin	Sales	61637,8125
MacDonald	VP	111262,5
Nelson	VP	105900

Die beiden Tabellen muss man nun kombinieren:

Kombination:

```
SELECT last_name, job_code, salary
FROM employee
```

```
WHERE    job_code = (  
          SELECT job_code  
          FROM employee  
          WHERE emp_no = 83  
        )  
AND      salary > (  
          SELECT salary  
          FROM employee  
          WHERE emp_no = 94  
        )
```

Ergebnis:

LAST_NAME	JOB_CODE	SALARY
Young	Eng	97500
Lambert	Eng	102750
Fisher	Eng	81810,1875
De Souza	Eng	69482,625
Ramanathan	Eng	80689,5
Bishop	Eng	62550
Ichida	Eng	6000000

6.3 Mehrfach-Operatoren

Für Mehrfachabfragen dienen folgende Operatoren:

- IN
- ANY
- ALL

6.3.1 Mehrfach-Operator IN

Der Mehrfach-Operator IN vergleicht in der Hauptabfrage, ob die Datensätze in der ermittelten Menge enthalten sind.

Beispiel:

Gesucht sind die Angestellten, deren Gehalt dem Mindestgehalt ihrer Abteilung entspricht.

```
SELECT    last_name, salary, dept_no  
FROM      employee  
WHERE     salary IN (  
          SELECT MIN(salary)  
          FROM employee  
          GROUP BY dept_no  
        )
```

Ergebnis:

LAST_NAME	SALARY	DEPT_NO
Weston	86292,9375	130
Lee	53793	000
Hall	69482,625	900
Bennet	22935	120
De Souza	69482,625	623
Baldwin	61637,8125	110
Nordstrom	42742,5	180
O'Brien	31275	670
Sutherland	100914	140
Brown	27000	600
Ichida	6000000	115
Page	48000	671
Parker	35000	623
Ferrari	99000000	125
Yanowski	44000	100
Glon	390500	123
Green	36000	621
Osborne	110000	121
Montgomery	35000	672
Guckenheimer	32000	622

6.3.2 Mehrfach-Operator ANY

Der Mehrfach-Operator ANY vergleicht einen Wert mit jedem von einer Unterabfrage zurückgegebenen Wert. in der Hauptabfrage, ob die Datensätze in der ermittelten Menge enthalten sind.

Beispiel:

Gesucht sind die Mitarbeiter, die keine „SRep“ sind, und ein geringeres Gehalt beziehen als einer der Mitarbeiter mit der Jobkennung „SRep“.

```
SELECT emp_no, last_name, job_code, salary
FROM employee
WHERE salary < ANY
      ( SELECT salary
        FROM employee
        WHERE job_code = "SRep"
      )
AND job_code <> "SRep"
```

< ANY bedeutet weniger als das Maximum

> ANY bedeutet mehr als das Minimum

= ANY hat dieselbe Bedeutung wie IN

6.3.3 Mehrfach-Operator ALL

Der Mehrfach-Operator ANY vergleicht einen Wert mit allen von einer Unterabfrage zurückgegebenen Werten.. in der Hauptabfrage, ob die Datensätze in der ermittelten Menge enthalten sind.

> ALL bedeutet mehr als das Maximum

< ALL bedeutet weniger als das Minimum

Beispiel:

Gesucht sind die Mitarbeiter, die keine „SRep“ sind, und deren Gehalt unter dem Gehalt aller Angestellten mit der Jobkennung „SRep“ liegt.

```
SELECT emp_no, last_name, job_code, salary
FROM employee
WHERE salary < ALL
      ( SELECT salary
        FROM employee
        WHERE job_code = "SRep"
      )
AND job_code <> "SRep"
```

Ergebnis:

EMP_NO	LAST_NAME	JOB_CODE	SALARY
28	Bennet	Admin	22935
36	Reeves	Sales	33620,625
37	Stansbury	Eng	39224,0625
52	Nordstrom	Prel	42742,5
65	O'Brien	Admin	31275
109	Brown	Admin	27000
114	Parker	Eng	35000
138	Green	Eng	36000
144	Montgomery	Eng	35000
145	Guckenheimer	Eng	32000

Hinweis:

Man kann den Operator NOT mit allen Mehrfach-Operatoren verknüpfen.

7 Datenbank-Informationen

7.1 Employee-Tabellen

Dieses Kapitel zeigt die Struktur der verwendeten Employee-Datenbank mit den Entities (Country, Customer, Department, Employee, Employee_Projekt, Job, Proj_Dept_Budget, Project, Sales_History und Sales). Zusätzlich werden alle verwendeten Eingabebedingungen erläutert. Die vorhandenen Trigger werden in einer späteren Vorlesung behandelt und sind deshalb hier nicht erwähnt.

7.1.1 Employee

Attribute	Beschreibung
EMP_NO	Mitarbeiter-Nummer
FIRST_NAME	Vorname
LAST_NAME	Nachname
PHONE_EXT	Telefonnummer
HIRE_DATE	Arbeitsbeginn in der Firma
DEPT_NO	Abteilungsnummer
JOB_CODE	Abkürzung die Arbeitsbezeichnung (z. B. Manager, Engineer)
JOB_GRADE	Bezeichnet die Hierarchiestufe in der Firma
JOB_COUNTRY	Land, in dem man für die Firma arbeitet
SALARY	Gehalt
FULL_NAME	Kompletter Name (Nachname, Vorname) REDUNDANT

7.1.2 Department

Attribute	Beschreibung
DEPT_NO	Abteilungsnummer
DEPARTMENT	Bezeichnung der Abteilung
HEAD_DEPT	Zugehörigkeit der Abteilung
MNGR_NO	Wer leitet die Abteilung
BUDGET	Jahresbudget
LOCATION	Sitz der Abteilung
PHONE_NO	Telefonnummer des Managers

7.1.3 Employee_Projekt

Attribute	Beschreibung
EMP_NO	Mitarbeiternummer (siehe Tabelle Employee)
PROJ_ID	Projektnummer (siehe Tabelle Project)

7.1.4 Project

Attribute	Beschreibung
PROJ_ID	Projektnummer
PROJ_NAME	Projektbeschreibung (Memo)
PROJ_DESC	Projektbeschreibung (Memo-Feld)
TEAM_LEADER	Projektleiter
PRODUCT	Produkttyp (Software, Hardware)

7.1.5 Customer

Attribute	Beschreibung
CUST_NO	Kundennummer
CUSTOMER	Kundenname
CONTACT_FIRST	Erster Ansprechpartner beim Kunden
CONTACT_LAST	Letzter Ansprechpartner beim Kunden
PHONE_NO	Telefonnummer des aktuellen Ansprechpartners
ADDRESS_LINE1	1. Adresse
ADDRESS_LINE2	2. Adresse (Hotel, Suite)
CITY	Stadt
STATE_PROVINCE	Bundesstaat
COUNTRY	Land
POSTAL_CODE	Postleitzahl der Stadt
ON_HOLD	

7.1.6 Country

Attribute	Beschreibung
COUNTRY	Land
CURRENCY	Währung

7.1.7 Job

Attribute	Beschreibung
JOB_CODE	Abkürzung die Arbeitsbezeichnung (z. B. Manager, Engineer)
JOB_GRADE	Bezeichnet die Hierarchiestufe in der Firma
JOB_COUNTRY	Sitz der Abteilung
JOB_TITLE	Arbeitsbezeichnung (z. B. Manager, Engineer)
MIN_SALARY	Minimales Gehalt dieser Stufe
MAX_SALARY	Maximales Gehalt dieser Stufe
JOB_REQUIREMENT	Job-Anforderungen
LANGUAGE_REQ	Sprachkenntnisse

7.1.8 Proj_Dept_Budget

Beschreibt den Finanzrahmen der Abteilungen und der Projekte.

Attribute	Beschreibung
FISCAL_YEAR	Finanzjahr (1994-1996)
PROJ_ID	Projekt-Nummer (VBASE, MAPDB, etc.)
DEPT_NO	Abteilungsnummer des Projektes
QUART_HEAD_CNT	
PROJECTED_BUDGET	Budget für den Zeitraum

7.1.9 Salary_History

Beschreibt die Gehaltserhöhungen.

Attribute	Beschreibung
EMP_NO	Mitarbeiter-Nummer
CHANGE_DATE	Änderungsdatum
UPDATER_ID	Wer hat diese Änderung eingetragen
OLD_SALARY	Altes Gehalt
PERCENT_CHANGE	Prozent der Steigerung
NEW_SALARY	Neues Gehalt

7.1.10 Sales

Attribute	Beschreibung
PO_NUMBER	Auftrags-Nummer (Jahreszahl,
CUST_NO	Kunden-Nummer
SALES_REP	Kunden-Report ?
ORDER_STATUS	Status des Auftrags (Offen, Wartend , Verschickt)
ORDER_DATE	Auftragsdatum
SHIP_DATE	Ausgangsdatum der Ware
DATE_NEEDED	Fester Zeitpunkt der Lieferung
PAID	Beahlt (Ja / Nein)
QTY_ORDERED	Menge der Lieferung
TOTAL_VALUE	Gesamtbetrag
DISCOUNT	Rabatt in Prozent
ITEM_TYPE	Typ der gelieferten Ware (Software, Hardware)
AGED	Tage des Versands

7.2 Tabellen

7.2.1 Employee (Auszug)

Mitarbeitertabelle.

EMP_NO	FIRST_NAME	LAST_NAME	DEPT_NO	SALARY	FULL_NAME
2	Robert	Nelson	600	105900	Nelson, Robert
4	Bruce	Young	621	97500	Young, Bruce
5	Kim	Lambert	130	102750	Lambert, Kim
8	Leslie	Johnson	180	64635	Johnson, Leslie
9	Phil	Forest	622	75060	Forest, Phil
11	K. J.	Weston	130	86292,9375	Weston, K. J.
12	Terri	Lee	000	53793	Lee, Terri
14	Stewart	Hall	900	69482,625	Hall, Stewart
15	Katherine	Young	623	67241,25	Young, Katherine
20	Chris	Papadopoulos	671	89655	Papadopoulos, Chris
24	Pete	Fisher	671	81810,1875	Fisher, Pete
28	Ann	Bennet	120	22935	Bennet, Ann
29	Roger	De Souza	623	69482,625	De Souza, Roger
34	Janet	Baldwin	110	61637,8125	Baldwin, Janet
36	Roger	Reeves	120	33620,625	Reeves, Roger
37	Willie	Stansbury	120	39224,0625	Stansbury, Willie
44	Leslie	Phong	623	56034,375	Phong, Leslie
45	Ashok	Ramanathan	621	80689,5	Ramanathan, Ashok
46	Walter	Steadman	900	116100	Steadman, Walter
52	Carol	Nordstrom	180	42742,5	Nordstrom, Carol
61	Luke	Leung	110	68805	Leung, Luke
65	Sue Anne	O'Brien	670	31275	O'Brien, Sue Anne
71	Jennifer M.	Burbank	622	53167,5	Burbank, Jennifer M.
72	Claudia	Sutherland	140	100914	Sutherland, Claudia
83	Dana	Bishop	621	62550	Bishop, Dana
85	Mary S.	MacDonald	100	111262,5	MacDonald, Mary S.
94	Randy	Williams	672	56295	Williams, Randy
105	Oliver H.	Bender	000	212850	Bender, Oliver H.
107	Kevin	Cook	670	111262,5	Cook, Kevin
109	Kelly	Brown	600	27000	Brown, Kelly
110	Yuki	Ichida	115	6000000	Ichida, Yuki
113	Mary	Page	671	48000	Page, Mary
114	Bill	Parker	623	35000	Parker, Bill
118	Takashi	Yamamoto	115	7480000	Yamamoto, Takashi
121	Roberto	Ferrari	125	99000000	Ferrari, Roberto
127	Michael	Yanowski	100	44000	Yanowski, Michael
134	Jacques	Glon	123	390500	Glon, Jacques
136	Scott	Johnson	623	60000	Johnson, Scott
138	T.J.	Green	621	36000	Green, T.J.
141	Pierre	Osborne	121	110000	Osborne, Pierre
144	John	Montgomery	672	35000	Montgomery, John
145	Mark	Guckenheimer	622	32000	Guckenheimer, Mark

7.2.2 Department

Beschreibt die Abteilungen.

DEPT_NO	DEPARTMENT	HEAD_DEPT	MNGR_NO	BUDGET	LOCATION	PHONE_NO
000	Corporate Headquarters		105	1000000	Monterey	(408) 555-1234
100	Sales and Marketing	000	85	2000000	San Francisco	(415) 555-1234
110	Pacific Rim Headquarters	100	34	600000	Kuauai	(808) 555-1234
115	Field Office: Japan	110	118	500000	Tokyo	3 5350 0901
116	Field Office: Singapore	110		300000	Singapore	3 55 1234
120	European Headquarters	100	36	700000	London	71 235-4400
121	Field Office: Switzerland	120	141	500000	Zurich	1 211 7767
123	Field Office: France	120	134	400000	Cannes	58 68 11 12
125	Field Office: Italy	120	121	400000	Milan	2 430 39 39
130	Field Office: East Coast	100	11	500000	Boston	(617) 555-1234
140	Field Office: Canada	100	72	500000	Toronto	(416) 677-1000
180	Marketing	100		1500000	San Francisco	(415) 555-1234
600	Engineering	000	2	1100000	Monterey	(408) 555-1234
620	Software Products Div.	600		1200000	Monterey	(408) 555-1234
621	Software Development	620		400000	Monterey	(408) 555-1234
622	Quality Assurance	620	9	300000	Monterey	(408) 555-1234
623	Customer Support	620	15	650000	Monterey	(408) 555-1234
670	Consumer Electronics Div.	600	107	1150000	Burlington	(802) 555-1234
671	Research and Development	670	20	460000	Burlington	(802) 555-1234
672	Customer Services	670	94	850000	Burlington	(802) 555-1234
900	Finance	000	46	400000	Monterey	(408) 555-1234

7.2.3 Sales

Beschreibt die Verkäufe der Firma. Die Tabelle gibt nicht alle Attribute wider.

Attribut QTY_ORDERED Menge der bestellten Ware
TOTAL_VALUE Rechnungsbetrag

PO_#	CUST#	ORDER_STATUS	ORDER_DATE	QTY_ORDERED	TOTAL_VALUE	ITEM_TYPE
V91E0210	1004	shipped	04.03.1991	10	5000	hardware
V92E0340	1004	shipped	15.10.1992	7	70000	hardware
V92J1003	1010	shipped	26.07.1992	15	2985	software
V93J2004	1010	shipped	30.10.1993	3	210	software
V93J3100	1010	shipped	20.08.1993	16	18000,4	software
V92F3004	1012	shipped	15.10.1992	3	2000	software
V93F3088	1012	shipped	27.08.1993	10	10000	software
V93F2030	1012	open	12.12.1993	15	450000,49	hardware
V93F2051	1012	waiting	18.12.1993	1	999,98	software
V93H0030	1005	open	12.12.1993	20	5980	software
V94H0079	1005	open	13.02.1994	10	9000	software
V9324200	1001	shipped	09.08.1993	1000	560000	hardware
V9324320	1001	shipped	16.08.1993	1	0	software
V9320630	1001	open	12.12.1993	3	60000	hardware
V9420099	1001	open	17.01.1994	100	3399,15	software
V9427029	1001	shipped	07.02.1994	17	422210,97	hardware
V9333005	1002	shipped	03.02.1993	2	600,5	software

V9333006	1002	shipped	27.04.1993	5	20000	other
V9336100	1002	waiting	27.12.1993	150	14850	software
V9346200	1003	waiting	31.12.1993	3	0	software
V9345200	1003	shipped	11.11.1993	900	27000	software
V9345139	1003	shipped	09.09.1993	20	12582,12	software
V93C0120	1006	shipped	22.03.1993	1	47,5	other
V93C0990	1006	shipped	09.08.1993	40	399960,5	hardware
V9456220	1007	open	04.01.1994	1	3999,99	hardware
V93S4702	1011	shipped	27.10.1993	4	120000	hardware
V94S6400	1011	waiting	06.01.1994	20	1980,72	software
V93H3009	1008	shipped	01.08.1993	3	9000	software
V93H0500	1008	open	12.12.1993	3	16000	hardware
V93F0020	1009	shipped	10.10.1993	1	490,69	software
V93I4700	1013	open	27.10.1993	5	2693	hardware
V93B1002	1014	shipped	20.09.1993	1	100,02	software
V93N5822	1015	shipped	18.12.1993	2	1500	software

7.2.4 Project

Beschreibt die Projekte im Details.

PROJ_ID	PROJ_NAME	PROJ_DESC	TEAM_LEADER	PRODUCT
VBASE	Video Database	memo	45	software
DGPPI	DigiPizza	memo	24	other
GUIDE	AutoMap	memo	20	hardware
MAPDB	MapBrowser port	memo	4	software
HWRII	Translator upgrade	memo	-	software
MKTPR	Marketing project 3	memo	85	N/A

Die Memo-Felder sind binäre Elemente, in denen Texte mit beliebiger Länge eingetragen werden können.

7.2.5 Employee_Project

Beschreibt die Beziehung zwischen Mitarbeiter und Projekt (m zu n).

EMP_NO	PROJ_ID
4	MAPDB
4	VBASE
8	GUIDE
8	MKTPR
8	VBASE
12	MKTPR
14	MKTPR
15	VBASE
20	GUIDE
24	DGPPI
24	GUIDE
34	MKTPR
44	VBASE
45	VBASE
46	MKTPR
52	MKTPR
71	MAPDB
71	VBASE
83	VBASE

85	MKTPR
105	MKTPR
110	MKTPR
113	DGPPI
113	GUIDE
136	VBASE
138	VBASE
144	DGPPI
145	VBASE

7.3 Entity **COUNTRY**

7.3.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE COUNTRY (  
  COUNTRY COUNTRYNAME NOT NULL,  
  CURRENCY VARCHAR(10) NOT NULL  
)
```

7.4 Entity **CUSTOMER**

7.4.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE CUSTOMER (  
  CUST_NO CUSTNO NOT NULL,  
  CUSTOMER VARCHAR(25) NOT NULL,  
  CONTACT_FIRST FIRSTNAME,  
  CONTACT_LAST LASTNAME,  
  PHONE_NO PHONENUMBER,  
  ADDRESS_LINE1 ADDRESSLINE,  
  ADDRESS_LINE2 ADDRESSLINE,  
  CITY VARCHAR(25),  
  STATE_PROVINCE VARCHAR(15),  
  COUNTRY COUNTRYNAME,  
  POSTAL_CODE VARCHAR(12),  
  ON_HOLD CHAR(1) DEFAULT NULL  
)
```


7.5 Entity *DEPARTMENT*

7.5.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE DEPARTMENT (  
  DEPT_NO DEPTNO NOT NULL,  
  DEPARTMENT VARCHAR(25) NOT NULL,  
  HEAD_DEPT DEPTNO,  
  MNGR_NO EMPNO,  
  BUDGET BUDGET,  
  LOCATION VARCHAR(15),  
  PHONE_NO PHONENUMBER DEFAULT '555-1234'  
)
```

7.6 Entity *EMPLOYEE*

7.6.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE EMPLOYEE (  
  EMP_NO EMPNO NOT NULL,  
  FIRST_NAME FIRSTNAME NOT NULL,  
  LAST_NAME LASTNAME NOT NULL,  
  PHONE_EXT VARCHAR(4),  
  HIRE_DATE DATE DEFAULT 'NOW' NOT NULL,  
  DEPT_NO DEPTNO NOT NULL,  
  JOB_CODE JOBCODE NOT NULL,  
  JOB_GRADE JOBGRADE NOT NULL,  
  JOB_COUNTRY COUNTRYNAME NOT NULL,  
  SALARY SALARY NOT NULL,  
  FULL_NAME VARCHAR(37)  
)
```

7.6.2 Eingabebedingung

```
salary >= (SELECT min_salary FROM job WHERE  
            job.job_code = employee.job_code AND  
            job.job_grade = employee.job_grade AND  
            job.job_country = employee.job_country) AND  
salary <= (SELECT max_salary FROM job WHERE  
            job.job_code = employee.job_code AND  
            job.job_grade = employee.job_grade AND  
            job.job_country = employee.job_country)
```

7.7 Entity *EMPLOYEE_PROJECT*

7.7.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE EMPLOYEE_PROJECT (  
  EMP_NO EMPNO NOT NULL,  
  PROJ_ID PROJNO NOT NULL  
)
```

7.8 Entity *JOB*

7.8.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE JOB (  
  JOB_CODE JOBCODE NOT NULL,  
  JOB_GRADE JOBGRADE NOT NULL,  
  JOB_COUNTRY COUNTRYNAME NOT NULL,  
  JOB_TITLE VARCHAR(25) NOT NULL,  
  MIN_SALARY SALARY NOT NULL,  
  MAX_SALARY SALARY NOT NULL,  
  JOB_REQUIREMENT BLOB SUB_TYPE 1 SEGMENT SIZE 400,  
  LANGUAGE_REQ VARCHAR(15) [1:5]  
)
```

7.8.2 Eingabebedingungen

min_salary < max_salary

7.9 Entity *PROJ_DEPT_BUDGET*

7.9.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE PROJ_DEPT_BUDGET (  
  YEAR INTEGER NOT NULL,  
  PROJ_ID PROJNO NOT NULL,  
  DEPT_NO DEPTNO NOT NULL,  
  QUART_HEAD_CNT INTEGER [1:4],  
  PROJECTED_BUDGET BUDGET  
)
```

7.9.2 Eingabebedingungen

```
ALTER TABLE PROJ_DEPT_BUDGET
ADD CONSTRAINT INTEG_43
CHECK (YEAR >= 1993)
```

7.10 Entity **PROJECT**

7.10.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE PROJECT (
  PROJ_ID PROJNO NOT NULL,
  PROJ_NAME VARCHAR(20) NOT NULL,
  PROJ_DESC BLOB SUB_TYPE 1 SEGMENT SIZE 800,
  TEAM_LEADER EMPNO,
  PRODUCT PRODTYPE
)
```

7.11 Entity **SALARY_HISTORY**

7.11.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE SALARY_HISTORY (
  EMP_NO EMPNO NOT NULL,
  CHANGE_DATE DATE DEFAULT 'NOW' NOT NULL,
  UPDATER_ID VARCHAR(20) NOT NULL,
  OLD_SALARY SALARY NOT NULL,
  PERCENT_CHANGE DOUBLE PRECISION DEFAULT 0 NOT NULL,
  NEW_SALARY DOUBLE PRECISION
)
```

7.11.2 Eingabebedingungen

```
ALTER TABLE SALARY_HISTORY
ADD CONSTRAINT INTEG_54
CHECK (percent_change between -50 and 50)
```

7.12 Entity SALES

7.12.1 Tabellendefinition

```
CREATE TABLE SALES (  
  PO_NUMBER PONUMBER NOT NULL,  
  CUST_NO CUSTNO NOT NULL,  
  SALES_REP EMPNO,  
  ORDER_STATUS VARCHAR(7) DEFAULT 'new' NOT NULL,  
  ORDER_DATE DATE DEFAULT 'now' NOT NULL,  
  SHIP_DATE DATE,  
  DATE_NEEDED DATE,  
  PAID CHAR(1) DEFAULT 'n',  
  QTY_ORDERED INTEGER DEFAULT 1 NOT NULL,  
  TOTAL_VALUE NUMERIC(9, 2) NOT NULL,  
  DISCOUNT FLOAT DEFAULT 0 NOT NULL,  
  ITEM_TYPE PRODTYPE,  
  AGED DOUBLE PRECISION  
)
```

7.12.2 Eingabebedingungen

7.12.2.1 Integritätsbedingung 1

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_65  
  CHECK (order_status in  
         ('new', 'open', 'shipped', 'waiting'))
```

7.12.2.2 Integritätsbedingung 2

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_67  
  CHECK (ship_date >= order_date OR ship_date IS NULL)
```

7.12.2.3 Integritätsbedingung 3

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_68  
  CHECK (date_needed > order_date OR date_needed IS NULL)
```

7.12.2.4 Integritätsbedingung 4

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_69  
  CHECK (paid in ('y', 'n'))
```

7.12.2.5 Integritätsbedingung 5

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_71  
  CHECK (qty_ordered >= 1)
```

7.12.2.6 Integritätsbedingung 1

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_73  
  CHECK (total_value >= 0)
```

7.12.2.7 Integritätsbedingung 6

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_75  
  CHECK (discount >= 0 AND discount <= 1)
```

7.12.2.8 Integritätsbedingung 7

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_79  
  CHECK (NOT (order_status = 'shipped' AND ship_date IS NULL))
```

7.12.2.9 Integritätsbedingung 8

```
ALTER TABLE SALES  
  ADD CONSTRAINT INTEG_80  
  CHECK (NOT (order_status = 'shipped' AND  
    EXISTS (SELECT on_hold FROM customer  
      WHERE customer.cust_no = sales.cust_no  
      AND customer.on_hold = '*'))))
```

8 Lösungen

8.1 Lösungen der 1. Übung

8.1.1 Anzeige aller eindeutigen Abteilungsnummern

Geben Sie eine Liste aller eindeutigen Abteilungsnummern aus. Ausgabe absteigend sortiert.

Abfrage:

```
SELECT DISTINCT job_code  
FROM employee  
ORDER BY job_code DESC
```

Bei dieser Anweisung muss der Zusatz DESC (Descendend, Absteigend) hinzugefügt werden.

Ergebnis:

JOB_CODE
VP
Sales
SRep
PRel
Mngr
Mktg
Finan
Eng
Doc
Dir
CFO
CEO
Admin

8.1.2 Anzeige aller Mitarbeiter in den USA

Geben Sie eine Liste aller Mitarbeiter in den USA aus. Die Ausgabe soll absteigend nach dem Gehalt sortiert werden.

Abfrage:

```
SELECT full_name, salary  
FROM employee  
WHERE job_country="USA"  
ORDER BY salary DESC
```

Bei dieser Anweisung muss der Zusatz DESC (Descendend, Absteigend) hinzugefügt werden.

Ergebnis:

FULL_NAME	SALARY
Bender, Oliver H.	212850
Steadman, Walter	116100
Cook, Kevin	111262,5
MacDonald, Mary S.	111262,5
Nelson, Robert	105900
Lambert, Kim	102750
Young, Bruce	97500
Papadopoulos, Chris	89655
Weston, K. J.	86292,9375
Fisher, Pete	81810,1875
Ramanathan, Ashok	80689,5
Forest, Phil	75060
De Souza, Roger	69482,625
Hall, Stewart	69482,625
Leung, Luke	68805
Young, Katherine	67241,25
Johnson, Leslie	64635
Bishop, Dana	62550
Baldwin, Janet	61637,8125
Johnson, Scott	60000
Williams, Randy	56295
Phong, Leslie	56034,375
Lee, Terri	53793
Burbank, Jennifer M.	53167,5
Page, Mary	48000
Yanowski, Michael	44000
Nordstrom, Carol	42742,5
Green, T.J.	36000
Parker, Bill	35000
Montgomery, John	35000
Guckenheimer, Mark	32000
O'Brien, Sue Anne	31275
Brown, Kelly	27000

8.1.3 Nachnamen und Gehälter

Zeigen die Nachnamen und Gehälter aller Angestellten an. Sortieren Sie das Ergebnis nach aufsteigenden Abteilungsnummer und dann absteigend nach dem Gehalt.

Abfrage:

```
SELECT last_name, salary
FROM employee
ORDER BY emp_no, salary DESC
```

Bei dieser Anweisung wird nach der Abteilungsnummer sortiert, obwohl diese nicht mit angezeigt wird.

Ergebnis:

LAST_NAME	SALARY
Nelson	105900
Young	97500
Lambert	102750
Johnson	64635
Forest	75060
Weston	86292,9375
Lee	53793
Hall	69482,625
Young	67241,25
Papadopoulos	89655
Fisher	81810,1875
Bennet	22935
De Souza	69482,625
Baldwin	61637,8125
Reeves	33620,625
Stansbury	39224,0625
Phong	56034,375
Ramanathan	80689,5
Steadman	116100
Nordstrom	42742,5
Leung	68805
O'Brien	31275
Burbank	53167,5
Sutherland	100914
Bishop	62550
MacDonald	111262,5
Williams	56295
Bender	212850

8.2 Lösungen der 2. Übung

8.2.1 Full-Name mit Alias Namen

Das Attribut „Full_Name“ ist nur virtuell definiert. Es wird automatisch beim Anzeigen erzeugt. Ziel der nächsten Abfrage ist eine Tabelle, die dieses Attribut erzeugt. Betroffen sind aber nur Mitarbeiter, die in den USA arbeiten. Die Überschrift der ersten Spalte sollte Name betragen. Sortiert wird als erstes nach den Abteilungen, dann nach den Namen.

Abfrage:

```
SELECT last_name + 'aab', emp_no  
FROM employee
```

```
SELECT last_name + ', ' + first_name, emp_no  
FROM employee  
WHERE job_country = "USA"
```


ORDER BY emp_no, 1

Die WHERE-Klausel muss vor der ORDER-Klausel geschrieben werden. Folgende Varianten der Sortierung sind gültig:

- ORDER BY 2, 1
- ORDER BY emp_no, Name
- ORDER BY emp_no, 1

Ergebnis:

NAME	EMP_NO
Nelson, Robert	2
Young, Bruce	4
Lambert, Kim	5
Johnson, Leslie	8
Forest, Phil	9
Weston, K. J.	11
Lee, Terri	12
Hall, Stewart	14
Young, Katherine	15
Papadopoulos, Chris	20
Fisher, Pete	24
De Souza, Roger	29
Baldwin, Janet	34
Phong, Leslie	44
Ramanathan, Ashok	45
Steadman, Walter	46
Nordstrom, Carol	52
Leung, Luke	61
O'Brien, Sue Anne	65
Burbank, Jennifer M.	71
Bishop, Dana	83
MacDonald, Mary S.	85
Williams, Randy	94
Bender, Oliver H.	105
Cook, Kevin	107
Brown, Kelly	109
Page, Mary	113
Parker, Bill	114
Yanowski, Michael	127
Johnson, Scott	136
Green, T.J.	138
Montgomery, John	144
Guckenheimer, Mark	145

8.2.2 Welcher Mitarbeiter heisst Robert am Anfang

Gesucht sind die Mitarbeiter, als Anfangsvornamen Robert heißen. Ausgegeben werden sollen der Vor- und der Nachname. Als Überschriften dienen die Bezeichnungen „Vorname“ und „Nachname“.

Abfrage:

```
Select first_name AS Vorname, last_name AS Nachname
From employee
WHERE first_name LIKE "Robert%"
```

Ergebnis:

VORNAME	NACHNAME
Robert	Nelson
Roberto	Ferrari

8.2.3 Mitarbeiter aus dem Jahr 1992 und 1994

Gesucht:

Alle Mitarbeiter, die im Jahr 1992 und 1994 angefangen haben und ein Gehalt größer € 60000,00 haben. Sortiert aufsteigend nach Gehalt.

Abfrage:

```
Select Full_name, emp_no, salary, hire_date
From employee
Where ((hire_date LIKE "%1992%") or (hire_date LIKE "%1994%")) and (
    salary>60000
)
ORDER BY 3
```

Ergebnis:

FULL_NAME	EMP_NO	SALARY	HIRE_DATE
Bishop, Dana	83	62550	01.06.1992
Leung, Luke	61	68805	18.02.1992
Sutherland, Claudia	72	100914	20.04.1992
Osborne, Pierre	141	110000	03.01.1994
MacDonald, Mary S.	85	111262,5	01.06.1992
Bender, Oliver H.	105	212850	08.10.1992

Ein weitere Variante wäre die Bestimmung des Monats aus dem Datum mittels der Funktion EXTRACT

```
Select Full_name, emp_no, salary, hire_date
From employee
Where ( ( Year(hire_date )=1992 ) OR ( Year(hire_date )=1994 ) )
and (
    salary>60000
)
ORDER BY 3
```

Alle Bedingungen sind geklammert und zur Übersicht eingerückt.

8.2.4 Codierungsfehler

Die folgende SELECT-Anweisung enthält vier Fehler. Können Sie alle vier finden?

Falsche Abfrage:

```
SELECT emp_no, last_name  
salary x 12 ANNUAL SALARAY  
from employee
```

Folgende Fehler sind vorhanden:

- 1) Der Arithemetische Ausdruck muss in Klammern
- 2) Das x ist ein Multiplikationszeichen
- 3) Der Alias-Name muss mit einem Underline (_) verbunden werden.
- 4) Es fehlt ein Komma nach last_name

Korrekte Abfrage:

```
SELECT emp_no, last_name, (salary*12) AS ANNUAL_SALARAY  
from employee
```

8.3 Lösungen der 3. Übung

8.3.1 Teuerste Rechnung

Gesucht ist der größter Betrag aller offenen Rechnungen des Kunden mit der Nummer 1005.

Abfrage:

```
SELECT MAX(total_value)  
FROM sales  
WHERE (order_status="open") and (cust_no=1005)
```

Das Ergebnis lautet: 9000,00

8.3.2 Durchschnittsverdienst in den USA

Gesucht ist der Durchschnittsverdienst aller Mitarbeiter in den USA. dabei sind Sie sich nicht sicher, dass in allen Einträgen der Text USA steht. Eventuell existieren Varianten der Groß- und Kleinschreibung.

Abfrage:

```
SELECT AVG(salary)
FROM employee
WHERE LCASE(job_country)="usa"
```

Das Ergebnis lautet: 71068,9185606061

8.3.3 Namen der Manager

Gesucht sind die Namen der Manager.

Abfrage:

```
SELECT full_name
FROM employee
WHERE LCASE(job_code)="mngr"
```

Ergebnis:

FULL_NAME
Forest, Phil
Young, Katherine
Papadopoulos, Chris
Williams, Randy

8.3.4 Anzahl der Manager

Gesucht ist die Anzahl der Manager.

Abfrage:

```
SELECT COUNT(emp_no)
FROM employee
WHERE LCASE(job_code)="mngr"
```

Das Ergebnis lautet: 4

8.3.5 Welcher Mitarbeiter wurde im Mai eingestellt

Gesucht sind die Mitarbeiter, die im Mai eingestellt wurden.

Abfrage:

```
SELECT full_name, hire_date
FROM employee
WHERE Month(hire_date)=5
```

Ergebnis:

FULL_NAME	HIRE_DATE
Lee, Terri	01.05.1990
Guckenheimer, Mark	02.05.1994

8.3.6 Liste mit neuem Datumsformat

Gesucht ist eine Liste, in der alle Mitarbeiter mit ihren Einstellungsdaten eingetragen sind. Die Tage, Monat und Jahre sollen einzeln eingetragen werden. Als Überschriften sollen die Bezeichnungen „Name“ und „Jahr“, „Monat“ und „Tag“ dienen. Sortiert werden soll nach der Mitarbeiternummer.

Abfrage:

```
SELECT full_name Name, EXTRACT(year FROM hire_date) || ":" ||
      Month(FROM hire_date) || ":" ||
      EXTRACT(day FROM hire_date) Einstellungsdatum
FROM employee
ORDER BY emp_no
```

Ergebnis:

Name	Jahr	Monat	Tag
Nelson, Robert	1988	12	28
Young, Bruce	1988	12	28
Lambert, Kim	1989	2	6
Johnson, Leslie	1989	4	5
Forest, Phil	1989	4	17
Weston, K. J.	1990	1	17
Lee, Terri	1990	5	1
Hall, Stewart	1990	6	4
Young, Katherine	1990	6	14
Papadopoulos, Chris	1990	1	1
Fisher, Pete	1990	9	12
Bennet, Ann	1991	2	1
De Souza, Roger	1991	2	18

Baldwin, Janet	1991	3	21
Reeves, Roger	1991	4	25
Stansbury, Willie	1991	4	25
Phong, Leslie	1991	6	3
Ramanathan, Ashok	1991	8	1
Steadman, Walter	1991	8	9
Nordstrom, Carol	1991	10	2
Leung, Luke	1992	2	18
O'Brien, Sue Anne	1992	3	23
Burbank, Jennifer M.	1992	4	15
Sutherland, Claudia	1992	4	20
Bishop, Dana	1992	6	1
MacDonald, Mary S.	1992	6	1
Williams, Randy	1992	8	8
Bender, Oliver H.	1992	10	8
Cook, Kevin	1993	2	1
Brown, Kelly	1993	2	4
Ichida, Yuki	1993	2	4
Page, Mary	1993	4	12
Parker, Bill	1993	6	1
Yamamoto, Takashi	1993	7	1
Ferrari, Roberto	1993	7	12
Yanowski, Michael	1993	8	9
Glon, Jacques	1993	8	23
Johnson, Scott	1993	9	13
Green, T.J.	1993	11	1
Osborne, Pierre	1994	1	3
Montgomery, John	1994	3	30
Guckenheimer, Mark	1994	5	2

Obwohl die Mitarbeiternummer nicht ausgegeben wird, darf danach sortiert werden.

8.4 Lösungen der 4. Übung

8.4.1 Extrema der Gehälter

Zeigen Sie das niedrigste Gehalt, das höchste Gehalt, die Summe der Gehälter und das Durchschnittsgehalt für alle Mitarbeiter an. Nennen Sie die Spalten „Minimum“, „Maximum“, „Summe“ und „Durchschnitt“.

Abfrage:

```
SELECT MIN(salary) as Minimum, MAX(salary) as Maximum,
       SUM(salary) as Summe, AVG(salary) as Durchschnitt
FROM employee
```

Ergebnis:

MINIMUM	MAXIMUM	SUMME	DURCHSCHNITT
22935	99000000	115522468	2750534,952

8.4.2 Extrema der Gehälter pro Job_Gruppe

Zeigen Sie das niedrigste Gehalt, das höchste Gehalt, die Summe der Gehälter und das Durchschnittsgehalt für alle Mitarbeiter an. Nennen Sie die Spalten „Minimum“, „Maximum“, „Summe“ und „Durchschnitt“. Gruppieren Sie die Mitarbeiter nach den Job_Code.

Abfrage:

```
SELECT job_code ,
       MIN(salary) as Minimum, MAX(salary) as Maximum,
       SUM(salary) as Summe, AVG(salary) as Durchschnitt
FROM employee
GROUP BY job_code
```

Ergebnis:

JOB_CODE	MINIMUM	MAXIMUM	SUMME	DURCHSCHNITT
Admin	22935	53793	135003	33750,75
CEO	212850	212850	212850	212850
CFO	116100	116100	116100	116100
Dir	111262,5	111262,5	111262,5	111262,5
Doc	60000	60000	60000	60000
Eng	32000	6000000	6829208,25	455280,55
Finan	69482,625	69482,625	69482,625	69482,625
Mktg	64635	64635	64635	64635
Mngr	56295	89655	288251,25	72062,8125
PRel	42742,5	42742,5	42742,5	42742,5
SRep	44000	99000000	107280511,9	13410063,99
Sales	33620,625	61637,8125	95258,4375	47629,21875
VP	105900	111262,5	217162,5	108581,25

8.4.3 Anzahl der Ingenieure

Ermitteln Sie die Anzahl der Ingenieure, ohne alle in einer Liste anzuzeigen. Geben Sie nur eine Zeile mit der Anzahl aus. Als Überschrift wählen Sie „Ingenieure“

Abfrage:

```
SELECT Count(job_code) as Ingenieur
FROM employee
WHERE job_code='Eng'
```

Ergebnis:

INGENIEURE
15

8.4.4 Differenz der Gehälter

Ermitteln Sie die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Gehalt. Als Überschrift wählen Sie „Differenz“

Abfrage:

```
SELECT Max(salary)-Min(salary) as Differenz
FROM employee
```

Ergebnis:

DIFFERENZ
98977065

8.4.5 Statistik der Abteilungen

Erstellen Sie eine Abfrage, um für jede Abteilung die Abteilungsnummer, die Mitarbeiterzahl und das jeweilige Durchschnittsgehalt anzuzeigen. Als Überschrift wählen Sie „Abt_Nr“, „Anz_Ang“ und „Durchschnitts_Gehalt“. Sortiert werden soll absteigend nach dem Durchschnittsgehalt.

Abfrage:

```
SELECT dept_no as Abt_Nr ,
       count(emp_no) as Anz_Ang,  AVG(emp_no) as Durchschnitts_Gehalt
FROM employee
GROUP BY dept_no
ORDER BY 3
```

Ergebnis:

Abt_Nr	Anz_Ang	Durchschnitts_Gehalt
130	2	8
180	2	30
900	2	30
120	3	33,66666666666667
110	2	47,5
671	3	52,33333333333333
600	2	55,5
000	2	58,5
621	4	67,5

623	5	67,6
140	1	72
622	3	75
670	2	86
100	2	106
115	2	114
672	2	119
125	1	121
123	1	134
121	1	141

9 Indexverzeichnis

A

Alias-Namen	19
Allgemeine Funktionen	45
Attribute	
Country	67
Customer	67
Department	66
Employee	66
Employee_Project	66
Job	67
Proj_Dept_Budget	68
Project	67
Salary_History	68
Sales	68
Aufbau der SQL-Sprache	6

B

Beispiele	26
Einfache Beispiele	9
Boolsche Operatoren	20

D

Datenbankinformationen	66
Datumsfunktionen	41

E

Entity	
COUNTRY	72
CUSTOMER	72
DEPARTMENT	73
EMPLOYEE	73
EMPLOYEE_PROJECT	74
JOB	74
PROJ_DEPT_BUDGET	74
PROJEKT	75
SALARY_HISTORY	75
SALES	76

F

Fähigkeiten der SQL-Anweisung SELECT	7
Funktionen	37
avg	51
count	53
max	52
min	52
sum	51

G

GROUP BY-Klausel	54
Group Funktionen	45
Gruppenfunktionen	50

L

Lösungen	
----------	--

1. Übung	78
2. Übung	80
3. Übung	83
4. Übung	86

M

Mathematische Operationen	19
---------------------------	----

N

NULL	20
------	----

S

SELECT-Anweisung	8
String-Manipulation	37

T

Tabelle	
Department	70
Employee	69
Employee_Project	71
Project	71
Sales	70
Tabellen	69

U

Übungen	
1. Übung	16
2. Übung	29
3. Übung	46
4. Übung	56
Unterabfragen	59