

***IBM DB2 für Unix/Linux/Windows  
SQL Grundlagen  
Seminarunterlage  
Version: 2.14***



Dieses Dokument wird durch die ORDIX AG veröffentlicht.

Copyright ORDIX AG. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Produkt- und Dienstleistungs-Bezeichnungen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen und beziehen sich auf Eintragungen in den USA oder USA-Warenzeichen.

Weitere Logos und Produkt- oder Handelsnamen sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen.

Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der ORDIX AG weitergegeben oder benutzt werden.

### **Adressen der ORDIX AG**

Die ORDIX AG besitzt folgende Geschäftsstellen

ORDIX AG  
Karl-Schurz-Straße 19a  
D-33100 Paderborn  
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
An der alten Ziegelei 5  
D-48157 Münster  
Tel.: (+49) 02 51 / 9 24 35 – 00  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Welser Straße 9  
D-86368 Gersthofen  
Tel.: (+49) 08 21 / 507 492 – 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Kreuzberger Ring 13  
D-65205 Wiesbaden  
Tel.: (+49) 06 11 / 7 78 40 – 00  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Wikingerstraße 18-20  
D-51107 Köln  
Tel.: (+49) 02 21 / 8 70 61 – 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

Internet: <http://www.ordix.de>

Email: [seminare@ordix.de](mailto:seminare@ordix.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>7</b>
1.1	Allgemeines.....	8
1.1.1	Vorteile der relationalen Datenbank .....	10
1.2	SQL.....	11
1.2.1	Allgemein.....	11
1.2.2	Kategorien .....	12
1.3	Architektur .....	14
1.3.1	Instanz.....	15
1.3.2	Datenbank .....	16
1.3.2.1	Architektur.....	17
1.3.2.2	System Katalog.....	18
1.4	Begriffsdefinitionen.....	19
1.5	Normalisierung von Daten.....	20
1.5.1	Redundanzen .....	21
1.5.2	0. Normalform.....	22
1.5.3	1. Normalform.....	23
1.5.4	2. Normalform.....	25
1.5.5	3. Normalform.....	28
1.5.6	Zusammenfassung Normalformen .....	30
1.6	Beziehungsintegrität.....	31
1.6.1	Primär- und Fremdschlüsselprinzip .....	32
1.6.2	Integritätsproblematiken .....	33
<b>2</b>	<b>Grundlagen Command Line Processor .....</b>	<b>34</b>
2.1	Umgebungsvariablen .....	35
2.1.1	WINDOWS .....	36
2.1.2	Linux/Unix.....	37
2.2	Systembefehle .....	39
2.3	Der Command Line Processor .....	41
2.3.1	Starten des Command Line Processors .....	42
2.3.1.1	Interaktiver Modus .....	43
2.3.1.2	Kommando Modus.....	45
2.3.1.3	Batch Modus.....	47
2.3.2	Command Options.....	49
2.3.3	CLP Kommandos .....	52
2.4	IBM Data Studio .....	54
2.4.1	IBM Data Studio starten .....	55
2.4.2	IBM Data Studio: Datenbank auswählen .....	56
2.4.3	IBM Data Studio: Script öffnen .....	57
<b>3</b>	<b>Erstellen einer Datenbank .....</b>	<b>58</b>
3.1	Datenbank, Tablespace und Tabelle.....	59
3.2	Anlegen einer Datenbank mit Standardeinstellung.....	60
3.2.1	Erstellen .....	60
3.2.2	Standard Table Spaces .....	61
3.3	Create Database Syntax .....	62
3.4	Aktivieren und Deaktivieren einer Datenbank .....	64
3.5	Verbinden zu einer Datenbank.....	65
3.6	Weitere Befehle.....	66
3.7	Katalogisieren von Nodes und Datenbanken .....	67
3.7.1	Grundlagen.....	67
3.7.2	Katalogisieren von Nodes (Instanzen).....	68
3.7.3	Katalogisieren einer Datenbank.....	69
<b>4</b>	<b>Data Definition Language (DDL) .....</b>	<b>70</b>
4.1	Allgemeines.....	71
4.2	Grundlagen .....	72
4.2.1	Datentypen .....	72

4.2.2	Beispiele für Datentypen .....	74
4.2.3	NULL-Werte.....	75
4.2.4	Schemata .....	76
4.2.4.1	Implizite und Explizite Schemanutzung.....	77
4.2.5	Die einfache Select-Anweisung.....	78
4.3	Erstellen einer Tabelle.....	80
4.3.1	Die CREATE TABLE Anweisung.....	80
4.3.2	Umbenennen von Tabellen.....	82
4.3.3	Tablespace Option .....	83
4.3.4	Temporäre Tabellen .....	84
4.3.5	Weitere Tabellenoptionen.....	85
4.4	Indizes.....	86
4.4.1	Die CREATE INDEX Anweisung .....	86
4.4.2	Richtlinien für Indizes .....	89
4.5	Die CREATE VIEW Anweisung.....	90
4.5.1	Syntax .....	91
4.5.2	CHECK OPTION .....	92
4.6	Die CREATE SEQUENCE Anweisung.....	93
4.7	Die ALTER TABLE Anweisung .....	96
4.8	Die ALTER SEQUENCE Anweisung.....	99
4.9	Die DROP Anweisung.....	100
4.9.1	Die DROP TABLE Anweisung.....	100
4.9.2	Die DROP INDEX Anweisung .....	101
4.9.3	Die DROP VIEW Anweisung.....	102
4.9.4	Die DROP SEQUENCE Anweisung.....	103
4.10	Constraints.....	104
4.10.1	Syntaktische Form der Definition eines Constraints .....	105
4.10.2	Anwendungsspezifische Einschränkung von Spaltenwerten.....	107
4.10.3	Informational Constraint .....	109
4.10.4	Eindeutige Integritätsbedingungen .....	110
4.10.5	Referentielle Integrität .....	112
<b>5</b>	<b>Data Manipulation Language (DML) .....</b>	<b>115</b>
5.1	Allgemeines.....	116
5.2	Datensätze einfügen mit INSERT.....	117
5.3	Datensätze löschen mit DELETE .....	119
5.4	Datensätze Verändern mit UPDATE .....	120
<b>6</b>	<b>Abfragen mit der SELECT-Anweisung .....</b>	<b>122</b>
6.1	Die SELECT-Anweisung .....	123
6.1.1	Operator zum Konkatenieren.....	125
6.1.2	Die SELECT-Bedingung .....	126
6.1.3	Die FROM-Bedingung .....	128
6.1.4	Die WHERE Bedingung.....	129
6.1.5	Vergleichs-Operatoren .....	130
6.1.5.1	Einfacher Vergleich.....	130
6.1.5.2	Vergleiche mit Platzhaltern .....	131
6.1.5.3	Vergleiche mit Wertebereichen.....	133
6.1.5.4	Vergleich mit NULL-Werten .....	135
6.2	Die ORDER BY-Klausel .....	136
6.3	Limitieren der Anzahl von Ergebniszeilen .....	137
6.4	Funktionen .....	139
6.4.1	Arithmetische Funktionen (Auszug).....	140
6.4.2	Zeichenkettenfunktionen (Auszug) .....	142
6.4.3	Konvertierungsfunktionen (Auszug).....	144
6.4.4	Datumsfunktionen.....	146
6.4.5	Besondere Datumsfunktionen .....	148
6.4.6	Gruppenfunktionen .....	150
6.4.7	Spezielle Register (Auszug) .....	152
6.4.8	Besondere Funktionen und Ausdrücke.....	154

6.4.8.1	Umrechnungsfunktionen für Zeichen .....	154
6.4.8.2	Der einfache CASE Ausdruck .....	155
6.4.8.3	Der erweiterte CASE Ausdruck .....	157
6.4.8.4	Die Funktion NULLIF .....	158
6.4.9	Die Funktion COALESCE .....	159
6.4.9.1	Datenkonvertierung mit CAST .....	160
6.4.10	Die GROUP BY Klausel .....	161
6.4.10.1	GROUP BY GROUPING SETS .....	163
6.4.11	GROUP BY ROLLUP .....	164
6.4.12	GROUP BY CUBE .....	165
6.4.12.1	Die HAVING Klausel .....	167
6.4.13	Zusammenfassung: SELECT–Statement .....	169
6.5	Der JOIN (Verknüpfungen) .....	171
6.5.1	Kartesisches Produkt .....	173
6.5.2	INNER JOIN .....	175
6.5.3	OUTER JOIN .....	176
6.5.4	Verknüpfungen mit mehreren Tabellen .....	179
6.6	Temporäre Tabellen mit WITH .....	181
6.7	Unterabfragen (Subqueries) .....	183
6.7.1	Korrelierende Unterabfragen .....	185
6.7.2	"Innere" Views .....	186
6.7.3	Skalare Unterabfragen .....	187
6.7.4	Der EXISTS–Operator .....	188
6.7.5	Mengen-Operatoren .....	189
<b>7</b>	<b>Benutzerverwaltung .....</b>	<b>194</b>
7.1	Authentifizierung, Berechtigungen und Zugriffsrechte .....	195
7.2	Authentifizierung .....	196
7.3	Berechtigungen .....	198
7.3.1	Die SYSADM Berechtigung .....	199
7.3.2	Die SYSCTRL Berechtigung .....	200
7.3.3	Die SYSMANT Berechtigung .....	201
7.3.4	Die SYSMON Berechtigung .....	202
7.3.5	Die SECADM Berechtigung .....	203
7.3.6	Die DBADM Berechtigung .....	204
7.3.7	Die LOAD Berechtigung .....	205
7.4	Zugriffsrechte .....	206
7.4.1	Steuern der Zugriffsrechte .....	207
7.4.2	Zugriffsrechte für Datenbanken .....	208
7.4.3	Zugriffsrechte für Schemata .....	209
7.4.4	Zugriffsrechte für Tabellenbereiche .....	210
7.4.5	Zugriffsrechte für Tabellen und Sichten .....	211
7.4.6	Zugriffsrechte für Kurznamen .....	212
7.4.7	Zugriffsrechte für Indizes .....	213
7.4.8	Zugriffsrechte für Sequenzen .....	214
7.4.9	Standardzugriffsrechte .....	215
7.4.10	Zugriffsrechte im Systemkatalog .....	216
<b>8</b>	<b>Sperrmechanismen .....</b>	<b>217</b>
8.1	Ziele des Kapitels .....	218
8.2	Einführung .....	219
8.2.1	Lost Update .....	220
8.2.2	Dirty Read .....	221
8.2.3	Non-Repeatable Read .....	222
8.2.4	Phantom Read .....	223
8.2.5	Sperrungen .....	224
8.3	Isolationlevel .....	225
8.3.1	Uncommitted Read (Nicht festgeschriebener Lesevorgang) .....	226
8.3.2	Cursor Stability (Cursorstabilität) .....	227
8.3.3	Read Stability (Lesestabilität) .....	228

8.3.4	Repeatable Read (Wiederholtes Lesen).....	229
8.3.5	Festlegen und Ändern der Isolationsstufe .....	230
8.4	Zurzeit festgeschriebene Daten .....	232
8.5	Sperrgranulat .....	233
8.6	Sperrmodus.....	234
8.6.1	Intent None (IN).....	235
8.6.2	Intent Share (IS).....	236
8.6.3	Next Key Share (NS).....	237
8.6.4	Intent Exclusive (IX).....	237
8.6.5	Share with Intent Exclusive (SIX) .....	237
8.6.6	Update (U).....	237
8.6.7	Next Key Exclusive (NX) .....	238
8.6.8	Next Key Weak Exclusive (NW) .....	238
8.6.9	Weak Exclusive (W) .....	238
8.6.10	Super Exclusive (Z) .....	238
8.7	Sperrkompatibilität.....	239
8.8	Warten auf Sperren.....	240
8.8.1	Ermitteln des aktuellen Wertes für locktimeout.....	241
8.8.2	Mögliche Werte für den Parameter <i>locktimeout</i> .....	242
8.8.3	Ändern des Wertes für locktimeout.....	242
8.8.4	Wartestatus innerhalb einer Session .....	243
8.9	Gegenseitige Sperren (Deadlock) .....	244
8.10	Anzeigen der aktuellen Sperren .....	245
8.10.1	Informationen über die Datenbank .....	247
8.10.2	Informationen über die Anwendungen.....	248
8.10.3	Informationen über die Sperren, die von einer Anwendung gehalten werden ...	250
8.11	Sperr-Eskalation.....	252
8.12	Sperr-Eskalation vermeiden .....	253
<b>9</b>	<b>Stored Procedures, Triggers, User Defined Functions .....</b>	<b>254</b>
9.1	Stored Procedures .....	255
9.1.1	Programmierung.....	256
9.1.2	Beispiel.....	257
9.2	Trigger.....	258
9.2.1	Beispiel.....	259
9.3	User Defined Functions.....	260
	<b>Anhang: Übungen .....</b>	<b>261</b>
	<b>Anhang: Lösungen.....</b>	<b>278</b>