



IBM DB2 für Unix/Linux/Windows SQL Grundlagen

Seminarunterlage

Version: 2.15

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
Kleimannbrücke 96
D-48157 Münster
Tel.: (+49) 02 51 / 1321010
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
Edmund-Rumpler-Straße 7
D-51149 Köln
Tel.: (+49) 02 21 / 8 70 61 - 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Südwestpark 67/2
D-90449 Nürnberg
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

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

Email: seminare@ordix.de

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	7
1.1	Allgemeines.....	8
1.1.1	Vorteile der relationalen Datenbank.....	9
1.2	SQL	10
1.2.1	Allgemein.....	10
1.2.2	Kategorien	11
1.3	Architektur	13
1.3.1	Instanz.....	14
1.3.2	Datenbank	15
1.3.2.1	Architektur	16
1.3.2.2	System Katalog	17
1.4	Begriffsdefinitionen.....	18
1.5	Normalisierung von Daten.....	19
1.5.1	Redundanzen	20
1.5.2	0. Normalform.....	21
1.5.3	1. Normalform.....	22
1.5.4	2. Normalform.....	24
1.5.5	3. Normalform.....	27
1.5.6	Zusammenfassung Normalformen	29
1.6	Beziehungsintegrität.....	30
1.6.1	Primär- und Fremdschlüsselprinzip.....	31
1.6.2	Integritätsproblematiken	32
2	Grundlagen Command Line Processor	33
2.1	Umgebungsvariablen	34
2.1.1	WINDOWS	35
2.1.2	Linux/Unix.....	36
2.2	Systembefehle	38
2.3	Der Command Line Processor.....	40
2.3.1	Starten des Command Line Processors	41
2.3.1.1	Interaktiver Modus	42
2.3.1.2	Kommando Modus	44
2.3.1.3	Batch Modus.....	46
2.3.2	Command Options	48
2.3.3	CLP Kommandos	51
2.4	IBM Data Studio	53
2.4.1	IBM Data Studio starten	54
2.4.2	IBM Data Studio: Datenbank auswählen	55
2.4.3	IBM Data Studio: Script öffnen.....	56
3	Erstellen einer Datenbank	57
3.1	Datenbank, Tablespace und Tabelle	58
3.2	Anlegen einer Datenbank mit Standardeinstellung.....	59
3.2.1	Erstellen	59
3.2.2	Standard Table Spaces.....	60
3.3	Create Database Syntax	61
3.4	Aktivieren und Deaktivieren einer Datenbank.....	63
3.5	Verbinden zu einer Datenbank	64
3.6	Weitere Befehle.....	65
3.7	Katalogisieren von Nodes und Datenbanken.....	66
3.7.1	Grundlagen.....	66
3.7.2	Katalogisieren von Nodes (Instanzen)	67
3.7.3	Katalogisieren einer Datenbank.....	68
4	Data Definition Language (DDL)	69
4.1	Allgemeines.....	70
4.2	Grundlagen	71
4.2.1	Datentypen	71

4.2.2	Beispiele für Datentypen	72
4.2.3	NULL-Werte	73
4.2.4	Schemata	74
4.2.4.1	Implizite und Explizite Schemanutzung	75
4.2.5	Die einfache Select-Anweisung	76
4.3	Erstellen einer Tabelle	78
4.3.1	Die CREATE TABLE Anweisung	78
4.3.2	Umbenennen von Tabellen	80
4.3.3	Tablespace Option	81
4.3.4	Temporäre Tabellen	82
4.3.5	Weitere Tabellenoptionen	83
4.4	Indizes	84
4.4.1	Die CREATE INDEX Anweisung	84
4.4.2	Richtlinien für Indizes	86
4.5	Die CREATE VIEW Anweisung	87
4.5.1	Syntax	88
4.5.2	CHECK OPTION	89
4.6	Die CREATE SEQUENCE Anweisung	90
4.7	Die ALTER TABLE Anweisung	92
4.8	Die ALTER SEQUENCE Anweisung	94
4.9	Die DROP Anweisung	95
4.9.1	Die DROP TABLE Anweisung	95
4.9.2	Die DROP INDEX Anweisung	96
4.9.3	Die DROP VIEW Anweisung	97
4.9.4	Die DROP SEQUENCE Anweisung	98
4.10	Constraints	99
4.10.1	Syntaktische Form der Definition eines Constraints	100
4.10.2	Anwendungsspezifische Einschränkung von Spaltenwerten	101
4.10.3	Informational Constraint	103
4.10.4	Eindeutige Integritätsbedingungen	104
4.10.5	Referentielle Integrität	106
5	Data Manipulation Language (DML)	108
5.1	Allgemeines	109
5.2	Datensätze einfügen mit INSERT	110
5.3	Datensätze löschen mit DELETE	112
5.4	Datensätze Verändern mit UPDATE	113
6	Abfragen mit der SELECT-Anweisung	115
6.1	Die SELECT-Anweisung	116
6.1.1	Operator zum Konkatenieren	118
6.1.2	Die SELECT-Bedingung	119
6.1.3	Die FROM-Bedingung	121
6.1.4	Die WHERE Bedingung	122
6.1.5	Vergleichs-Operatoren	123
6.1.5.1	Einfacher Vergleich	123
6.1.5.2	Vergleiche mit Platzhaltern	124
6.1.5.3	Vergleiche mit Wertebereichen	126
6.1.5.4	Vergleich mit NULL-Werten	128
6.2	Die ORDER BY-Klausel	129
6.3	Limitieren der Anzahl von Ergebniszeilen	130
6.4	Funktionen	132
6.4.1	Arithmetische Funktionen (Auszug)	133
6.4.2	Zeichenkettenfunktionen (Auszug)	135
6.4.3	Konvertierungsfunktionen (Auszug)	137
6.4.4	Datumsfunktionen	139
6.4.5	Besondere Datumsfunktionen	141
6.4.6	Gruppenfunktionen	143
6.4.7	Spezielle Register (Auszug)	145
6.4.8	Besondere Funktionen und Ausdrücke	147

6.4.8.1	Umrechnungsfunktionen für Zeichen	147
6.4.8.2	Der einfache CASE Ausdruck	148
6.4.8.3	Der erweiterte CASE Ausdruck	150
6.4.8.4	Die Funktion NULLIF	151
6.4.9	Die Funktion COALESCE	152
6.4.9.1	Datenkonvertierung mit CAST	153
6.4.10	Die GROUP BY Klausel	154
6.4.10.1	GROUP BY GROUPING SETS	156
6.4.11	GROUP BY ROLLUP	157
6.4.12	GROUP BY CUBE	158
6.4.12.1	Die HAVING Klausel	160
6.4.13	Zusammenfassung: SELECT–Statement	162
6.5	Der JOIN (Verknüpfungen)	164
6.5.1	Kartesisches Produkt	166
6.5.2	INNER JOIN	168
6.5.3	OUTER JOIN	169
6.5.4	Verknüpfungen mit mehreren Tabellen	172
6.6	Temporäre Tabellen mit WITH	174
6.7	Unterabfragen (Subqueries)	176
6.7.1	Korrelierende Unterabfragen	178
6.7.2	"Innere" Views	179
6.7.3	Skalare Unterabfragen	180
6.7.4	Der EXISTS–Operator	181
6.7.5	Mengen-Operatoren	182
7	Benutzerverwaltung	187
7.1	Authentifizierung, Berechtigungen und Zugriffsrechte	188
7.2	Authentifizierung	189
7.3	Berechtigungen	191
7.3.1	Die SYSADM Berechtigung	192
7.3.2	Die SYSCTRL Berechtigung	193
7.3.3	Die SYSMAINT Berechtigung	194
7.3.4	Die SYSMON Berechtigung	195
7.3.5	Die SECADM Berechtigung	196
7.3.6	Die DBADM Berechtigung	197
7.3.7	Die LOAD Berechtigung	198
7.4	Zugriffsrechte	199
7.4.1	Steuern der Zugriffsrechte	200
7.4.2	Zugriffsrechte für Datenbanken	201
7.4.3	Zugriffsrechte für Schemata	202
7.4.4	Zugriffsrechte für Tabellenbereiche	203
7.4.5	Zugriffsrechte für Tabellen und Sichten	204
7.4.6	Zugriffsrechte für Kurznamen	205
7.4.7	Zugriffsrechte für Indizes	206
7.4.8	Zugriffsrechte für Sequenzen	207
7.4.9	Standardzugriffsrechte	208
7.4.10	Zugriffsrechte im Systemkatalog	209
8	Sperrmechanismen	210
8.1	Ziele des Kapitels	211
8.2	Einführung	212
8.2.1	Lost Update	213
8.2.2	Dirty Read	214
8.2.3	Non-Repeatable Read	215
8.2.4	Phantom Read	216
8.2.5	Sperrern	217
8.3	Isolationlevel	218
8.3.1	Uncommitted Read (Nicht festgeschriebener Lesevorgang)	219
8.3.2	Cursor Stability (Cursorstabilität)	220
8.3.3	Read Stability (Lesestabilität)	221

8.3.4	Repeatable Read (Wiederholtes Lesen).....	222
8.3.5	Festlegen und Ändern der Isolationsstufe	223
8.4	Zurzeit festgeschriebene Daten	225
8.5	Sperrgranulat	226
8.6	Sperrmodus.....	227
8.6.1	Intent None (IN).....	228
8.6.2	Intent Share (IS).....	229
8.6.3	Next Key Share (NS).....	230
8.6.4	Intent Exclusive (IX)	230
8.6.5	Share with Intent Exclusive (SIX).....	230
8.6.6	Update (U).....	230
8.6.7	Next Key Exclusive (NX).....	231
8.6.8	Next Key Weak Exclusive (NW).....	231
8.6.9	Weak Exclusive (W)	231
8.6.10	Super Exclusive (Z).....	231
8.7	Sperrkompatibilität	232
8.8	Warten auf Sperren.....	233
8.8.1	Ermitteln des aktuellen Wertes für locktimeout.....	234
8.8.2	Mögliche Werte für den Parameter <i>locktimeout</i>	235
8.8.3	Ändern des Wertes für locktimeout	235
8.8.4	Wartestatus innerhalb einer Session	236
8.9	Gegenseitige Sperren (Deadlock).....	237
8.10	Anzeigen der aktuellen Sperren.....	238
8.10.1	Informationen über die Datenbank.....	240
8.10.2	Informationen über die Anwendungen	241
8.10.3	Informationen über die Sperren, die von einer Anwendung gehalten werden...	243
8.11	Sperr-Eskalation.....	245
8.12	Sperr-Eskalation vermeiden.....	246
9	Stored Procedures, Triggers, User Defined Functions	247
9.1	Stored Procedures	248
9.1.1	Programmierung.....	249
9.1.2	Beispiel.....	250
9.2	Trigger.....	251
9.2.1	Beispiel.....	252
9.3	User Defined Functions.....	253
	Anhang: Übungen.....	254
	Anhang: Lösungen.....	271