

Auf einen Blick

1	Vorwort	13
2	Werkzeuge	17
3	Praxis 1: Die Grundlagen	47
4	Praxis 2: Fortgeschrittene Funktionen	131
5	User Defined Functions	225
6	Praxis 3: Textsuche, Performance, Administration	299
7	Installation	405

Inhalt

Geleitwort von Peter Eisentraut	11
---------------------------------------	----

1 Einleitung	13
---------------------------	-----------

2 Werkzeuge	17
--------------------------	-----------

2.1	Das mitgelieferte Kommandozeilenprogramm psql	17
2.1.1	psql unter Windows	17
2.1.2	Einige wichtige psql internen Befehle näher betrachtet	22
2.1.3	psql mit SQL-Befehlen nutzen	24
2.1.4	SQL-Befehle aus einer externen Datei aufrufen	26
2.2	pgAdmin III – das Standard-PostgreSQL-Frontend	27
2.2.1	Verbindung zu einem Datenbank-Cluster herstellen	30
2.2.2	Eine Datenbank erstellen	33
2.3	Weitere Features von pgAdmin III	39
2.3.1	Der Grant Assistent	40
2.3.2	Werkzeuge	43

3 Praxis 1: Die Grundlagen	47
---	-----------

3.1	Herausforderung und Modell: Unsere kleine Firma	47
3.2	Theorie und Praxis: Was ist SQL?	55
3.2.1	SQL – Structured Query Language	55
3.2.2	Wie fing es an?	56
3.2.3	Der SQL-Sprachkern	57
3.3	Relationale Datenbanken und das Entity-Relationship-Modell	60
3.3.1	Relationale Datenbanken	60
3.3.2	Das Entity-Relationship-Modell (ER-Modell)	63
3.4	Die Umsetzung	65
3.4.1	Erstellen und Löschen einer Datenbank [CREATE DATABASE, DROP DATABASE]	65
3.4.2	Tabellen erstellen [CREATE TABLE, DROP TABLE]	68
3.4.3	Nichts ist von Bestand – Daten aktualisieren [UPDATE]	77

3.4.4	Weg damit – Daten löschen [DELETE]	79
3.4.5	Her mit den Daten! – Einfache Abfragen [SELECT]....	80
3.4.6	Bitte nicht alles – Nur bestimmte Daten abfragen [WHERE]	82
3.4.7	Das Muster macht's [LIKE]	85
3.4.8	Seitenweise [LIMIT und OFFSET]	86
3.4.9	Sortiert wär's besonders schön [ORDER BY]	87
3.5	Exkurs 1: Datenbankdesign und seine Folgen	89
3.5.1	Am Anfang war der Zettel und der Bleistift	89
3.5.2	Datenbankmodellierung	90
3.6	Schlüsselfrage: Keys & Constraints	91
3.7	Exkurs 2: Sinn und Zweck von Templates	99
3.8	Datentypen	100
3.8.1	Ganzzahlentypen	100
3.8.2	Zahlen beliebiger Präzision	101
3.8.3	Fließkommatypen	103
3.8.4	Selbstzählende Datentypen	105
3.8.5	Zeichenkettentypen	107
3.8.6	Typen für Datum und Zeit	108
3.8.7	Geometrische Typen	110
3.8.8	Arrays	113
3.8.9	Weitere Datentypen	118
3.9	Vergleiche und andere nützliche Dinge: Operatoren und Aggregatfunktionen	123
3.9.1	Logische Operatoren	123
3.9.2	Vergleichsoperatoren	124
3.9.3	Mathematische Operatoren	125
3.9.4	Aggregatfunktionen	126
3.10	Gedankenstütze: Kommentare in der Datenbank	128

4 Praxis 2: Fortgeschrittene Funktionen 131

4.1	Veränderung muss sein: Spalten hinzufügen, entfernen, umbenennen [ALTER TABLE]	133
4.2	Regelwerk: foreign keys & Constraints	136
4.3	Abfragen über mehrere Tabellen [JOIN]	143
4.4	Ordnung halten: Daten sortiert und gruppiert ausgeben [GROUP, ORDER, HAVING, DISTINCT]	151
4.5	Transaktionen: Ein paar Worte zum Thema Sicherheit	154
4.6	Kontrollstrukturen per SQL [CASE .. WHEN .. THEN]	161
4.7	Reguläre Ausdrücke: Noch mehr Muster	163

4.7.1	SIMILAR TO	164
4.7.2	Reguläre Ausdrücke	165
4.8	Wenn eine Abfrage nicht reicht – Subselects (Unterabfragen)	166
4.9	Common Table Expressions und Recursive Queries [WITH, WITH RECURSIVE]	168
4.10	Window Functions [OVER (PARTITION BY ...)]	171
4.10.1	Einfache Window Functions	172
4.10.2	Window Function mit Subselect	173
4.10.3	Kombination aus CTE und Window Function	173
4.11	Datenmengen [UNION, EXCEPT, INTERSECT]	175
4.12	Typecasting: Wenn der Typ nicht stimmt	178
4.13	In Serie: Sequenzen [NEXTVAL, CURVAL, SETVAL]	179
4.14	Selects auf Abwegen [CREATE TABLE AS]	181
4.15	Finden und gefunden werden: Indizes	182
4.15.1	Einfache Indizes	183
4.15.2	Mehrspaltige Indizes	183
4.15.3	Unique Constraints	184
4.15.4	Funktionsindizes	184
4.15.5	Partielle Indizes	185
4.16	Views: Sichten auf das System	186
4.16.1	Views	186
4.16.2	Schemata	191
4.17	Mehr Sicherheit: Das Rechte- und Rollensystem [GRANT, REVOKE, OWNER]	194
4.18	Wenn mal was anderes gemacht werden soll – Das Regelsystem [CREATE RULE]	199
4.19	Funktionen für alle Lebenslagen	204
4.19.1	Mathematische Funktionen	204
4.19.2	Datums- und Zeitfunktionen	207
4.19.3	Zeichenkettenfunktionen	210
4.19.4	Aggregatfunktionen	212
4.20	Die Form wahren: Ausgabeformatierung	215
4.21	Jede Menge Daten [COPY]	218

5 User Defined Functions 225

5.1	Stored Procedures versus User Defined Functions	226
5.2	Vorteile durch den Einsatz von User Defined Functions	226
5.3	Mit Bordmitteln – SQL	228
5.3.1	Kurzer Überblick	228

5.3.2	Der Aufbau einer User Defined Function	228
5.3.3	Eine User Defined Function ausführen	232
5.3.4	Eine User Defined Function umbenennen	233
5.3.5	Eine User Defined Function löschen	233
5.3.6	Alle eigenen User Defined Functions ansehen	234
5.3.7	Funktionen ohne Rückgabewert (RETURNS void)	236
5.3.8	Funktionen mit einfachen Datentypen als Rückgabewert (RETURNS integer, text, numeric ...)	238
5.3.9	Funktionen mit zusammengesetzten Datentypen	239
5.3.10	Funktionen, die ein Mengenergebnis zurück liefern (RETURNS SETOF)	241
5.4	Wenn's ein bisschen mehr sein soll: PL/pgSQL	248
5.4.1	Eigenschaften von Funktionen in PL/pgSQL	248
5.4.2	Installation von PL/pgSQL	249
5.4.3	Welche Eingabe- und Rückgabewerte sind möglich?	249
5.4.4	Der Aufbau einer User Defined Function in PL/pgSQL	250
5.4.5	Debug-Ausgaben und Exceptions	253
5.4.6	Rückgabe: RETURN, RETURN NEXT und RETURN QUERY	255
5.4.7	Variablen deklarieren und einen Alias für einen Parameter vergeben	256
5.4.8	Die unterschiedlichen Statements	263
5.4.9	Es geht rund: Kontrollstrukturen	267
5.4.10	Cursor	277
5.5	Auslösende Momente [TRIGGER]	287
5.6	Darwin in der Datenbank [INHERITS]	293

6 Praxis 3: Textsuche, Performance, Administration 299

6.1	Suchmaschine im Eigenbau: Volltextsuche	299
6.1.1	Prinzip der Volltextsuche	300
6.1.2	Die Funktionen to_tsvector() und to_tsquery() und die Datentypen tsvector und tsquery	302
6.1.3	Der GIN- und der GiST-Index	305
6.1.4	Aufbau einer Suche	309
6.1.5	Weitere Funktionen für die Volltextsuche	314
6.1.6	Operatoren für die Volltextsuche	319
6.1.7	Eine Suche starten	321
6.1.8	Dictionarys	327

6.1.9	Konfiguration	334
6.2	Performance-Tuning	337
6.2.1	Einführende Überlegungen	338
6.2.2	Der Weg einer Anfrage bis zum Ergebnis	341
6.2.3	EXPLAIN ANALYZE – einen Query Plan lesen	344
6.3	Administration	355
6.3.1	Benutzerverwaltung [CREATE ROLE]	355
6.3.2	Authentifizierung – die Datei pg_hba.conf	370
6.3.3	Exkurs: Multiversion Concurrency Control (MVCC).....	374
6.3.4	Wartung der Datenbank [VACUUM]	375
6.3.5	Sicher ist sicher: Backup und Recovery	379
6.3.6	Schlussbemerkungen	391
6.4	Tablespaces und Tabellenpartitionierung	392
6.4.1	Tablespaces	392
6.4.2	Tabellenpartitionierung	397
7	Installation	405
7.1	Installation auf Linux-Systemen	405
7.1.1	Die Quellen selbst übersetzen (kompilieren)	405
7.1.2	Installation mit dem Paketmanager	411
7.2	Installation unter Windows	413
7.2.1	Der Downloadbereich der Webseite	414
7.2.2	pgInstaller – One-Click-Installer	414
7.3	Die wichtigsten Konfigurationsdateien	420
7.3.1	postgresql.conf	421
7.3.2	Die Einstellungen in der Datei postgresql.conf	421
7.3.3	pgtune für Linux-Systeme	427
7.4	Schlussbemerkungen	429
7.5	Startschuss	429
	Index	431