

1	Einführung und Geschichte	1
1.1	Einführung und Motivation	1
1.2	Die Geschichte von PostgreSQL	2
1.3	Verwendete Version	3
1.4	Konventionen	3
2	Installation und Quellen	5
2.1	Paketinstallation	5
2.2	Installation aus dem Quellcode	7
2.2.1	Installation aus dem Quellcode unter Linux	7
2.2.2	Installation aus dem Quellcode unter Windows	9
2.3	Erste Schritte	10
3	Server und Datenbank konfigurieren und administrieren	15
3.1	Parameter-Einstellungen vornehmen	15
3.1.1	Parameter für System-Ressourcen	16
3.1.2	Parameter für Write Ahead Log (WAL) und Checkpoints	18
3.1.3	Parameter für den Background Writer	19
3.1.4	Parameter für Archivierung, Streaming Replication und Standby-Server	20
3.1.5	Parameter für Verbindung und Authentifizierung	21
3.1.6	Parameter für Client-Standards	22
3.1.7	Parameter für VACUUM	23
3.1.8	Parameter für SQL Tuning	23
3.1.9	Parameter für Logging und Tracing	24
3.1.10	Benutzerspezifische Parameter	26
3.1.11	Parameter für Entwickler	26
3.2	Die WAL-Archivierung einschalten	27
3.3	Authentifizierung von Clients	29
3.4	Einen Connection Pool aufsetzen	31

3.5	Concurrency	33
3.6	Datenbanken verwalten	35
3.7	Wartungsaufgaben	40
3.7.1	VACUUM	40
3.7.2	ANALYZE	44
3.8	Nützliche Skripte und Hinweise	44
3.8.1	Eine Passwort-Datei verwenden	45
3.8.2	Welche Parameter sind Nicht-Standard?	45
3.8.3	Eine Session killen	45
3.8.4	Ein Tabelle nach Excel kopieren	46
3.8.5	Die Datei .psqlrc	47
3.8.6	Einen WAL-Switch manuell auslösen	47
3.8.7	Die PostgreSQL-Server Log-Datei in eine Tabelle laden	48
3.8.8	Automatisches Rotieren von Log-Dateien	48
3.8.9	Nicht verwendete Indexe identifizieren	49
3.8.10	Microsoft Excel als Datenbank-Client	49
3.8.11	Den Inhalt der Kontrolldatei ausgeben	50
3.8.12	Platzverbrauch von Tabellen	51
3.8.13	Die Anzahl von Verbindungen begrenzen	52
3.8.14	Tabellen und Indexe in eine andere Tablespace legen	53
3.8.15	Updateable Views	54
3.8.16	Temporäre Tablespaces verwalten	55
3.8.17	Lang laufende SQL-Anweisungen	55
4	Sicherung und Wiederherstellung	57
4.1	SQL Dump	57
4.2	Offline-Sicherung auf Dateisystem-Ebene	61
4.3	Online-Sicherung mit Point-in-time-Recovery.....	62
4.4	Funktionen zur Sicherung und Wiederherstellung	65
5	Sicherheit und Überwachung	67
5.1	Sicherheit	68
5.1.1	Datenbank-Rollen und -Privilegien	68
5.1.2	Authentifizierung und Zugangskontrolle	74
5.1.3	Rechteverwaltung (Privilegien)	76
5.1.4	Optionen für die Verschlüsselung	81
5.1.5	Out-of-the-box-Sicherheit	84
5.2	Hacker-Attacken abwehren	86
5.2.1	Brute-Force-Attacken	86
5.2.2	Network Spoofing	88
5.2.3	SQL Injection	89
5.3	Überwachung	90

5.3.1	Auditing	91
5.3.2	Monitoring	93
6	Performance Tuning	99
6.1	PostgreSQL Server-Tuning	99
6.1.1	Goldene Regeln für neue Server und Datenbanken	100
6.1.2	Tuning mit „pgtune“	101
6.1.3	Optimierung der Memory-Parameter	102
6.2	Performance-Analyse	105
6.2.1	Analyse mit dem „Statistics Collector“	105
6.2.2	Der Background Writer	108
6.2.3	Analyse mit „pgstattpack“	109
6.3	Partitionierung	114
6.3.1	Vererbung von Tabellen	115
6.3.2	Tabellen partitionieren	116
6.4	Benchmarks	118
6.4.1	Ein TPCC-Benchmark	120
6.4.2	Fazit des Benchmarks	124
7	Hot Standby und Streaming Replication	125
7.1	Eine Standby-Datenbank aufsetzen	126
7.1.1	Vorbereitung und Planung	126
7.1.2	Konfiguration und Aktivierung	127
7.1.3	Streaming Replication einsetzen	130
7.1.4	Die Replikation überwachen	131
7.1.5	Synchrone Replikation	131
7.2	Eine Hot-Standby-Datenbank betreiben	132
7.3	Failover und Switchover	135
8	Entwicklung von Applikationen für PostgreSQL	139
8.1	Client-Programmierung	139
8.1.1	Die PostgreSQL Frontend Library „libpq“	139
8.1.2	PostgreSQL-Applikationen mit Java entwickeln	152
8.2	Server-Programmierung	161
8.2.1	Integrierte Prozedurale Sprachen	161
8.2.2	Trigger	183
8.2.3	SQL erweitern	185
9	Das Regelsystem	191
9.1	Das Regelsystem für SELECT-Anweisungen	192
9.2	Das Regelsystem für DML-Anweisungen	193
9.3	Regeln und Views	196

10 Optimierung von SQL-Anweisungen	199
10.1 Der Query Optimizer	199
10.2 Indexe effektiv einsetzen	201
10.3 Optimierung von SQL-Anweisungen	204
10.3.1 Der EXPLAIN-Befehl	205
10.3.2 Ausführungspläne verstehen	208
11 PostGIS	213
11.1 PostGIS und PostgreSQL	213
11.2 PostGIS installieren	214
11.2.1 Paketorientierte Installation	214
11.2.2 Installation aus dem Quellcode	216
11.3 Erste Schritte mit PostGIS	216
11.4 SQL-Abfragen in PostGIS	222
12 PostgreSQL in die IT-Landschaft einbinden	225
12.1 Funktionen und Features	225
12.2 Datensicherung und Wiederherstellung	226
12.3 Desaster Recovery (DR)	227
12.4 Überwachung	228
12.5 Administrierbarkeit	228
12.6 Verfügbarkeit	229
12.7 Datensicherheit und Auditing	229
12.8 Performance und Skalierbarkeit	230
12.9 Schnittstellen und Kommunikation	231
12.10 Support	231
12.11 Fazit	232
13 Migration von MySQL nach PostgreSQL	233
13.1 Unterschiede zwischen MySQL und PostgreSQL	233
13.2 Eine Migration durchführen	235
14 Von Oracle auf PostgreSQL umsteigen	241
14.1 Den Umstieg planen	241
14.2 Unterschiede zwischen Oracle und PostgreSQL	243
14.2.1 Unterschiede bei Datentypen	243
14.2.2 Steigerung der Kompatibilität von PostgreSQL	247
14.3 Portierung von Oracle PL/SQL	248
14.4 Tools zur Unterstützung der Migration	251
14.5 Technisches Vorgehen	251
14.6 Eine Beispiel-Migration	252
14.6.1 Übernahme der Daten	256

15 Replikation zwischen PostgreSQL und Oracle	259
15.1 Datenbank-Link zwischen Oracle und PostgreSQL	259
15.2 Replikation mit Transaktionslog	265
15.2.1 Replikation mit Oracle Streams Heterogeneous Information Sharing	266
15.2.2 Replikation mit Oracle XStream	270
15.2.3 Replikation von Oracle zu PostgreSQL mit „XStream Out“	271
Index	285