

Vorwort	XIII
----------------------	-------------

1 Installation	1
Softwareinstallation	1
Versionierung	2
Paketinstallation	3
Quellcode bauen	4
Contrib	6
PostgreSQL einrichten	7
Datenverzeichnis initialisieren	7
Server starten	12
Server anhalten	15
Server neu starten oder neu laden	17
Nächste Schritte	18
Upgrades durchführen	18
Kleine und große Upgrades	18
Upgrade mit pg_dumpall	19
Upgrade mit pg_upgrade	21
Upgrade durch Replikation	22
2 Konfiguration	23
Allgemeines	23
Die Datei postgresql.conf	24
Kommandozeile	27
PGOPTIONS	27
SET, RESET und SHOW	28

Einstellungen für Datenbanken und Rollen	29
Präzedenz	30
Einstellungen	31
Verbindungskontrolle	31
Speicherverwaltung	34
Wartung: Vacuum und Autovacuum	39
Transaktionslog	39
Planereinstellungen	47
Logging	50
Statistiken	62
Lokalisierung	64
Diverses	68
Betriebssystemeinstellungen	71
Shared Memory	71
Memory Overcommit	73
Zusammenfassung	74
3 Wartung	75
VACUUM	75
Multiversion Concurrency Control	75
Der VACUUM-Befehl	77
Die Free Space Map	81
Die Visibility Map	82
Überwachung von VACUUM	82
ANALYZE	83
Das Programm vacuumdb	84
Autovacuum	85
Konfiguration	86
Überwachung von Autovacuum	90
Tabellenspezifische Einstellungen für Autovacuum	90
Kostenbasiert verzögertes Vacuum	91
Konfiguration	91
Reindizierung	93
Weitere Wartungsaufgaben	94
Wartungsstrategie	94
4 Datensicherung	97
Datensicherungsstrategie	97
Allgemeines über Sicherheit	97

Risiken	98
Überlegungen zur Datensicherung	99
Datensicherungsmethoden für PostgreSQL	102
RAID	102
Replikation	102
Dateisystemsicherung	103
Dumps	105
WAL-Archivierung und Point-in-Time-Recovery	112
5 Überwachung	127
Was überwachen?	127
Datenbankaktivität	127
Sperrern	127
Logdateien	128
Betriebssystem	128
Datensicherung	128
Wie überwachen?	129
Unix-Werkzeuge	129
Statistiktabellen	135
Grafische Administrationsprogramme	151
Überwachungswerkzeuge	153
Und nun?	158
6 Wiederherstellung, Reparatur und Vorsorge	159
Wiederherstellung und Reparatur	159
Softwarefehler und Abstürze	159
Hardwareausfälle	163
Bedienfehler und versehentliches Löschen	163
Korrupte Dateien	166
Vorsorge	173
7 Sicherheit, Rechteverwaltung, Authentifizierung	177
Allgemeines über Sicherheit	177
Benutzerverwaltung	178
Benutzer, Gruppen, Rollen	178
Benutzer anlegen	179
Rollenattribute	181
Rollen ändern	186
Gruppenrollen anlegen und verwalten	187

Rollen anzeigen	188
Rollen löschen	191
Benutzer und Rollen in der Praxis	192
Sichere Datenübertragung	193
Sichere Datenübertragung mit SSL	194
Sichere Datenübertragung mit Tunneln	195
Zugangskontrolle	196
Die Datei pg_hba.conf	197
Authentifizierungsmethoden	204
Authentifizierungsprobleme	214
Zugangskontrolle in der Praxis	216
Rechteverwaltung	216
Privilegien gewähren und entziehen	217
Eigentümerrechte	218
Privilegtypen	219
Vorgabeprivilegien	223
Grant-Optionen	224
Privilegien anzeigen	225
Rechteverwaltung in der Praxis	228
8 Performance-Tuning	229
Ablauf der Befehlsverarbeitung	229
Empfang über Netzwerk	229
Parser	230
Rewriter	230
Planer/Optimizer	231
Executor	232
Ergebnis über Netzwerk	233
Flaschenhälse	233
CPU	233
RAM	234
Festplattendurchsatz	234
Festplattenlatenz	235
Festplattenrotation	235
Netzwerkverbindung	235
Indexe einsetzen	236
Einführung	236
Indextypen	239

Mehrsplätige Indexe und Indexkombination	240
Indexe über Ausdrücke	242
Unique Indexe	242
Partielle Indexe	243
Operatorklassen	245
Indizierung von Mustersuchen	246
Indexe und Fremdschlüssel	247
HOT Updates	248
Nebenläufiges Bauen von Indexten	248
Optimierung von CREATE INDEX	250
Ausführungspläne	250
Planknoten	250
Pläne ansehen und analysieren	252
Statistiken und Kostenparameter	263
Ungeloggte Tabellen	271
Partitionierung	271
Tabellen partitionieren	272
Constraint Exclusion	273
Partitionierte Tabellen beschreiben	274
Einschätzung	275
Befüllen der Datenbank	275
Transaktionen	276
COPY statt INSERT	277
Indexe, Fremdschlüssel, Reihenfolge	277
Serverkonfiguration	278
Nach dem Laden	280
9 Replikation und Hochverfügbarkeit	281
Begriffserklärung	281
Connection Pooling	281
Clustering	282
Replikation	283
Standby-Systeme	284
Hot Standby	285
Planung	285
Konfiguration	286
Failover	288
Verwalten von WAL-Archiven	289

Einschränkungen	289
Zusammenfassung	292
Streaming Replication	292
Planung	293
Konfiguration	293
Überwachung	297
Zusammenfassung	300
WAL-Replikation mit pg_standby	300
Konfiguration	300
Failover mit pg_standby	301
Slony-I	302
Konzeption	302
Bevorzugte Anwendungsgebiete	304
Installation	304
Die Kommandosprache slonik	306
Der erste Slony-I-Cluster	316
Überwachung und Wartung	325
Optimierung	327
Zusammenfassung	328
pgpool-II	329
Installation	329
Konfiguration	329
pgpool und Slony	331
pgpool und Streaming Replication	332
PgBouncer	333
Installation	334
Pool-Modi	334
Konfiguration	335
Starten	336
Überwachung und Wartung	337
PgBouncer und Skalierung mit vielen Datenbankverbindungen	340
PL/Proxy	340
Installation	341
Konfiguration	341
Beispiel	344
Zusammenfassung	347
DRBD	348
Installation	348

Konfiguration	348
Integration mit Pacemaker	351
Zusammenfassung	361
10 Hardware	363
Arbeitsspeicher	363
Prozessor	364
Festspeichersystem	366
Anforderungen an das Festspeichersystem	366
Größe des Festspeichersystems	367
Anbindung des Festspeichersystems	368
Geschwindigkeit und Redundanz	370
Datensicherheit bei Festplattenlaufwerken und RAID-Controllern	372
Solid State Drives	373
Aufbau eines Serversystems für PostgreSQL	374
Tablespaces	376
Einrichtung von Tablespaces auf dedizierten Laufwerken	377
Verwendung von Tablespaces	377
Verschieben zwischen Tablespaces	379
Tablespace für temporäre Dateien	380
Einrichtung eines dedizierten WAL-Laufwerks	380
Hardwaretests	381
Leistungsmessung mit dd	381
Leistungsmessung mit bonnie++	382
Leistungsmessung mit pgbench	383
Index	387