

Robert Panther

# **Richtig einsteigen: Datenbanken entwickeln mit SQL Server 2012**

**Microsoft**<sup>®</sup>  
*Press*

Robert Panther – Richtig einsteigen: Datenbanken entwickeln mit SQL Server 2012  
Für SQL Server 2012 Express Edition und höher geeignet  
Copyright © 2012 O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG

Das in diesem Buch enthaltene Programmmaterial ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor, Übersetzer und der Verlag übernehmen folglich keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programmmaterials oder Teilen davon entsteht. Die in diesem Buch erwähnten Software- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Marken und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. Der Verlag richtet sich im Wesentlichen nach den Schreibweisen der Hersteller.

Das Werk, einschließlich aller Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1  
14 13 12

ISBN 978-3-86645-219-0 PDF ISBN 978-3-86645-769-0

© O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG  
Balthasarstraße 81, D-50670 Köln  
Alle Rechte vorbehalten

Umschlaggestaltung: Hommer Design GmbH, Haar ([www.HommerDesign.com](http://www.HommerDesign.com))  
Fachlektorat, Layout und Satz: Haselier IT-Services, Amsterdam  
Korrektorat: Frauke Wilkens, München  
Gesamtherstellung: Kösel, Krugzell ([www.KoeselBuch.de](http://www.KoeselBuch.de))

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	13
<b>Teil I</b>	
<b>Einführung</b> .....	15
1 Einleitung .....	17
1.1 Warum dieses Buch? .....	17
1.2 Aufbau des Buches .....	17
Aufbau der einzelnen Kapitel .....	18
1.3 Die Beispieldatenbank .....	19
1.4 Schreibweisen .....	19
1.5 DVD, Softlinks und Website zum Buch .....	20
1.6 Zusammenfassung .....	21
2 Der Microsoft SQL Server .....	23
2.1 Historie des Microsoft SQL Server .....	23
Sybase und die Anfänge des Microsoft SQL Server .....	23
Microsoft SQL Server entsteht .....	23
Der SQL Server wird erwachsen .....	24
SQL Server bekommt neue Tools .....	24
Kleiner Überblick über die wichtigsten Versionen und Builds .....	25
2.2 Neuerungen bei SQL Server 2008 .....	27
Neue Datentypen .....	28
Sonstige Neuerungen für SQL Server 2008 Express .....	28
Neue Features für die größeren Editionen von SQL Server 2008 .....	29
2.3 Neuerungen bei SQL Server 2008 R2 .....	30
Neue Business-Intelligence-Features für SQL Server 2008 R2 .....	30
Sonstige neue Features der größeren Editionen von SQL Server 2008 R2 .....	30
Neue Features von SQL Server 2008 R2 Express .....	31
2.4 Neuerungen bei SQL Server 2012 .....	31
Mission Critical Confidence – Sicherheit und Hochverfügbarkeit .....	31
Breakthrough Insight – neue BI-Features .....	32
Cloud On Your Terms – bessere Anbindung an die Cloud .....	33
Neuerungen bei SQL Server 2012 Express .....	33
Änderungen bei der Lizenzierung .....	34

## Inhaltsverzeichnis

2.5	Die verschiedenen SQL Server-Editionen im Vergleich . . . . .	34
	SQL Server Compact Edition. . . . .	35
	SQL Server Express Edition. . . . .	36
	SQL Server Web Edition . . . . .	37
	SQL Server Standard Edition. . . . .	37
	SQL Server Enterprise Edition . . . . .	37
	SQL Server Parallel Data Warehouse Edition . . . . .	38
	SQL Server Developer Edition . . . . .	38
	SQL Server LocalDB . . . . .	38
	SQL Azure . . . . .	38
2.6	Übungen zu diesem Kapitel. . . . .	39
2.7	Zusammenfassung . . . . .	39
3	Installation und erste Schritte . . . . .	41
3.1	Systemvoraussetzungen . . . . .	41
	Hardwarevoraussetzungen . . . . .	41
	Softwarevoraussetzungen . . . . .	42
3.2	Installation . . . . .	42
	Installation der Advanced Edition . . . . .	43
	Aktualisieren von SQL Server . . . . .	54
3.3	Die wichtigsten SQL Server-Tools . . . . .	54
	SQL Server-Installationscenter . . . . .	54
	SQL Server-Konfigurations-Manager . . . . .	55
	SQL Server Management Studio . . . . .	58
	SQL Server Data Tools . . . . .	59
	SQL Server-Import/Export-Assistent. . . . .	60
	SQLCMD . . . . .	61
3.4	Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	62
3.5	Zusammenfassung . . . . .	63
 <b>Teil II</b>		
<b>Datenbankgrundlagen . . . . .</b>		<b>65</b>
4	Allgemeine Datenbankgrundlagen . . . . .	67
4.1	Erstellen von Datenbanken und Tabellen . . . . .	67
	Anlegen einer Datenbank . . . . .	68
	Anlegen von Tabellen . . . . .	71
	Spalten und Datentypen . . . . .	75
	NULL-Werte und Defaults . . . . .	79
4.2	Anzeigen und Ändern von Daten . . . . .	79
	Ändern von Tabelleninhalten . . . . .	80
	Anzeigen von Daten . . . . .	81

## Inhaltsverzeichnis

4.3	Bearbeiten von Datenbanken und Tabellen . . . . .	83
	Ändern von Datenbankeinstellungen . . . . .	83
	Anpassen der Felddefinitionen einer Tabelle . . . . .	84
4.4	Primärschlüssel . . . . .	87
4.5	Indizes . . . . .	89
	Funktionsweise von Indizes . . . . .	89
	Erstellen von Indizes . . . . .	91
4.6	Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	93
4.7	Zusammenfassung . . . . .	94
5	Eine Tabelle kommt selten allein . . . . .	95
5.1	Relationen und Fremdschlüssel . . . . .	95
5.2	Normalisierung . . . . .	99
5.3	Datenbankdiagramme . . . . .	101
	Erstellen von Datenbankdiagrammen . . . . .	101
	Ändern von Datenstrukturen mit Datenbankdiagrammen . . . . .	104
5.4	Abfragen . . . . .	105
5.5	Sichten (Views) . . . . .	107
	Sichten auf eine Tabelle . . . . .	108
	Sichten, die mehrere Tabellen nutzen . . . . .	108
5.6	Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	111
5.7	Zusammenfassung . . . . .	111
6	Kleine Einführung in SQL . . . . .	113
6.1	Was ist eigentlich SQL? . . . . .	113
6.2	SQL-Anweisungen im Management Studio ausführen . . . . .	114
6.3	Datenbankabfragen mit SELECT . . . . .	116
	Abfragen auf einer Tabelle . . . . .	116
	Aggregierungsfunktionen und Gruppierungen . . . . .	119
	Abfragen auf mehreren Tabellen . . . . .	120
6.4	Daten mit UPDATE, INSERT und DELETE bearbeiten . . . . .	122
	INSERT und SELECT INTO zum Einfügen von Daten . . . . .	122
	UPDATE zum Ändern von Daten . . . . .	123
	DELETE und TRUNCATE TABLE zum Löschen von Daten . . . . .	124
6.5	Erstellen und Verwenden von Sichten . . . . .	125
	Erstellen von Sichten . . . . .	125
	Verwenden von Sichten in SELECT-Abfragen . . . . .	126
	Verwenden von Sichten für Datenänderungsoperationen . . . . .	127
6.6	Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	130
6.7	Zusammenfassung . . . . .	130

## Inhaltsverzeichnis

### Teil III

#### Datenbankentwicklung ..... 133

#### 7 Erweiterte SQL-Programmierung ..... 135

7.1	Komplexe SQL-SELECTs ..... 135	135
	Fallunterscheidung mit CASE ..... 135	135
	Fallunterscheidung mit IIF und CHOOSE ..... 137	137
	Unterabfragen ..... 138	138
	Aggregierungsfunktionen mit ROLLUP kumulieren ..... 141	141
7.2	Komplexe INSERTs, UPDATEs und DELETEs ..... 143	143
	INSERT auf Basis von mehreren Tabellen ..... 143	143
	UPDATE auf Basis von mehreren Tabellen ..... 143	143
	DELETE auf Basis von mehreren Tabellen ..... 144	144
7.3	Daten abgleichen mit dem MERGE-Befehl ..... 145	145
	Die klassische Variante (ohne MERGE) ..... 145	145
	Die neue Variante (mit MERGE) ..... 146	146
7.4	Common Table Expressions ..... 148	148
7.5	Die OFFSET-Klausel ..... 148	148
7.6	Sequenzen ..... 150	150
7.7	Übungen zu diesem Kapitel ..... 153	153
7.8	Zusammenfassung ..... 154	154

#### 8 SQL-Skripts ..... 155

8.1	Arbeiten mit SQL-Skripts ..... 155	155
8.2	Variablen ..... 157	157
	Systemvariablen ..... 157	157
	Tabellenvariablen und temporäre Tabellen ..... 158	158
8.3	Fallunterscheidungen und Schleifen ..... 160	160
	Fallunterscheidung mit IF ..... 160	160
	Anweisungsblöcke mit BEGIN... END ..... 161	161
	WHILE-Schleifen ..... 161	161
8.4	Debuggen von SQL-Skripts ..... 162	162
	Schrittweise Ausführung ..... 163	163
	Breakpoints (Haltepunkte) nutzen ..... 165	165
8.5	Fehlerbehandlung in SQL-Skripts ..... 166	166
	RAISERROR ..... 166	166
	TRY... CATCH ..... 168	168
	THROW ..... 169	169
8.6	Sperren, Transaktionen und Deadlocks ..... 169	169
	Sperren ..... 169	169

## Inhaltsverzeichnis

Transaktionen . . . . .	170
Deadlocks . . . . .	173
8.7 Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	175
8.8 Zusammenfassung . . . . .	176
9 Gespeicherte Prozeduren, Funktionen, Trigger und Cursor . . . . .	177
9.1 Systemprozeduren und –funktionen . . . . .	177
Systemprozeduren . . . . .	177
Die wichtigsten Systemfunktionen . . . . .	180
9.2 Benutzerdefinierte gespeicherte Prozeduren . . . . .	184
Einfache gespeicherte Prozeduren . . . . .	185
Gespeicherte Prozeduren mit Parametern . . . . .	185
Gespeicherte Prozeduren mit OUTPUT-Parametern . . . . .	187
9.3 Benutzerdefinierte Funktionen . . . . .	188
Skalarwertfunktionen (oder kurz: Skalarfunktionen) . . . . .	188
Tabellenwertfunktionen . . . . .	190
Aggregatfunktionen . . . . .	192
9.4 Trigger . . . . .	193
Ein einfacher UPDATE-Trigger . . . . .	193
Kombinierte DML-Trigger . . . . .	196
Verwendung von geänderten Daten im Trigger . . . . .	196
INSTEAD OF-Trigger . . . . .	198
9.5 SQL-Cursor . . . . .	199
Ein einfacher Cursor . . . . .	199
Cursor und Trigger kombiniert verwenden . . . . .	200
9.6 Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	202
9.7 Zusammenfassung . . . . .	203
<b>Teil IV</b>	
<b>Datenbankadministration . . . . .</b>	<b>205</b>
10 Datenbankadministration mit SQL . . . . .	207
10.1 Skriptgenerierung oder »SQL ist überall« . . . . .	207
Skriptgenerierung aus Dialogfeldern heraus . . . . .	207
Skriptgenerierung über den Objekt-Explorer . . . . .	211
Skriptgenerierung mit dem Vorlagen-Explorer . . . . .	213
10.2 Verwalten von Datenbanken . . . . .	214
Datenbanken erstellen . . . . .	215
Datenbanken anpassen . . . . .	216
Datenbanken löschen . . . . .	218

## Inhaltsverzeichnis

10.3	Verwalten von Datenbankobjekten . . . . .	218
	Tabellen . . . . .	218
	Indizes . . . . .	220
	Sichten, Funktionen, gespeicherte Prozeduren und Trigger . . . . .	221
10.4	DDL-Trigger . . . . .	221
	Servertrigger . . . . .	222
	Datenbanktrigger . . . . .	222
	Was wurde eigentlich geändert? . . . . .	224
10.5	Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	225
10.6	Zusammenfassung . . . . .	226
11	Benutzer, Rollen und Rechte . . . . .	227
11.1	Das SQL Server-Rechtesystem . . . . .	227
11.2	Anmeldungen und Authentifizierung . . . . .	227
	Anlegen von SQL Server-Anmeldungen . . . . .	229
	Windows-Benutzer und -Gruppen als Anmeldungen anlegen . . . . .	230
	Anmeldungen testen . . . . .	232
11.3	Verwalten von Datenbankbenutzern . . . . .	234
11.4	Rechte und Rollen . . . . .	237
	Serverrechte und -rollen . . . . .	237
	Datenbankrechte und -rollen . . . . .	240
11.5	Contained Databases . . . . .	242
11.6	Verwendung von Schemas . . . . .	245
	Schemas erstellen . . . . .	246
	Schemas verwenden . . . . .	246
	Berechtigungen für Schemas verwalten . . . . .	248
11.7	Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	250
11.8	Zusammenfassung . . . . .	251
12	Daten sichern und bewegen . . . . .	253
12.1	Sichern von Datenbankdateien . . . . .	253
	Der naive Backup-Ansatz: Dateien kopieren . . . . .	253
	Trennen und Verbinden von Datenbanken . . . . .	256
12.2	Das Transaktionslog . . . . .	259
12.3	Sichern und Wiederherstellen von Datenbanken . . . . .	260
	Wahl der richtigen Sicherungsstrategie . . . . .	268
12.4	Import und Export von Daten . . . . .	270
	Der Import-/Export-Assistent . . . . .	270
	Masseneinfügen per BULK INSERT . . . . .	273



## Inhaltsverzeichnis

BCP – Masseneinfügen über die Kommandozeile . . . . .	274
Formatdateien für BULK INSERT und bcp nutzen . . . . .	276
12.5 Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	277
12.6 Zusammenfassung . . . . .	278
<b>Teil V</b>	
<b>Erweiterte Funktionen . . . . .</b>	<b>279</b>
13 SQL Server und .NET Framework . . . . .	281
13.1 Schichtentrennung und Applikationsaufbau . . . . .	282
13.2 Zugriff über ADO.NET . . . . .	282
13.3 LINQ to SQL . . . . .	285
LINQ to SQL-Klassen per Quelltext erstellen . . . . .	285
LINQ to SQL-Klassen mit dem Server-Explorer erstellen . . . . .	288
13.4 Das ADO.NET Entity Framework . . . . .	289
13.5 Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	294
13.6 Zusammenfassung . . . . .	295
14 Reporting mit SQL Server Express mit Advanced Services . . . . .	297
14.1 Überblick über die Reporting Services . . . . .	297
14.2 Konfiguration der Reporting Services . . . . .	298
14.3 Erstellen eines Reports mit dem Report-Designer . . . . .	301
14.4 Übungen zu diesem Kapitel . . . . .	307
14.5 Zusammenfassung . . . . .	307
15 Zusammenarbeit mit anderen SQL Server-Instanzen und -Editionen . . . . .	309
15.1 Verbindung zu anderen Servern . . . . .	309
15.2 Replikation . . . . .	311
Überblick über die SQL Server-Replikation . . . . .	312
Welche Rolle spielt SQL Server Express bei der Replikation? . . . . .	313
15.3 Die SQL Server LocalDB . . . . .	313
15.4 Die SQL Server Compact Edition . . . . .	315
15.5 SQL Azure . . . . .	318
Zusammenspiel von SQL Azure und SQL Server 2012 . . . . .	318
15.6 Umstieg auf eine größere Edition . . . . .	320
»Side by Side«-Installation . . . . .	321
»In Place«-Installation . . . . .	322

## Inhaltsverzeichnis

15.7	Übungen zu diesem Kapitel	322
15.8	Zusammenfassung	322
16	Datenebenenanwendungen	325
16.1	Überblick über Datenebenenanwendungen	325
16.2	Erstellen von Datenebenenanwendungen	326
	Extrahieren von Datenebenenanwendungen	326
	Registrieren von Datenebenenanwendungen	330
16.3	Verteilen von Datenebenenanwendungen	330
	Bereitstellen von Datenebenenanwendungen	330
	Aktualisieren von Datenebenenanwendungen	332
	Löschen von Datenebenenanwendungen	334
16.4	Importieren und Exportieren von Datenebenenanwendungen	335
	Exportieren von Datenebenenanwendungen	335
	Importieren von Datenebenenanwendungen	337
16.5	Übungen zu diesem Kapitel	338
16.6	Zusammenfassung	338
17	Die SQL Server Data Tools	339
17.1	Überblick über die SQL Server Data Tools	339
17.2	Installation	340
17.3	Mit Datenbankprojekten arbeiten	344
	Anlegen eines neuen Datenbankprojekts	344
	Objekte in Datenbankprojekten anpassen	347
	Veröffentlichen von Datenbankprojekten	349
17.4	Die CLR-Integration von SQL Server	351
17.5	Sonstige nützliche Features	354
	Server-Explorer und SQL Server-Objekt-Explorer	354
	Schemavergleich	355
	Statische Code-Analyse	356
17.6	Ausblick	357
	Zukünftige Features	357
	Team Foundation Server Express	358
17.7	Übungen zu diesem Kapitel	359
17.8	Zusammenfassung	359
	Nachwort	361

<b>Anhänge</b> .....	<b>363</b>
<b>A Kleine SQL-Referenz</b> .....	<b>365</b>
A.1 SELECT .....	365
Einfache Abfragen .....	365
Komplexere Abfragen .....	366
Abfragen auf mehreren Tabellen .....	367
Unterabfragen .....	367
Common Table Expressions .....	368
A.2 Data Manipulation Language (DML) .....	368
UPDATE .....	368
INSERT/SELECT INTO .....	369
DELETE/TRUNCATE TABLE .....	369
MERGE .....	370
A.3 Data Definition Language (DDL) .....	370
Datenbanken erstellen und konfigurieren .....	370
Schemas erstellen .....	371
Tabellen erstellen und ändern .....	371
Sichten erstellen und ändern .....	371
Indizes erstellen und aktualisieren .....	372
Gespeicherte Prozeduren erstellen und ändern .....	372
Benutzerdefinierte Funktionen erstellen und ändern .....	372
Trigger erstellen und ändern .....	374
Datenbankobjekte löschen .....	375
A.4 Data Control Language (DCL) .....	375
Anmeldungen und Benutzer anlegen .....	375
Server- und Datenbankrollen .....	376
Server- und Datenbankrechte .....	376
A.5 SQL Server-Datentypen .....	376
Numerische Datentypen .....	377
Alphanumerische Datentypen .....	378
Binäre Datentypen .....	378
Zeit- und Datumstypen .....	379
Sonstige Datentypen .....	379
A.6 Systemobjekte .....	380
Systemsichten .....	380
Systemfunktionen .....	381
Systemprozeduren .....	382
Systemvariablen .....	383

## Inhaltsverzeichnis

B Inhalt der Buch-DVD .....	385
B.1 Beispiele .....	386
Datenbanken .....	386
Skriptdateien .....	386
Projektdateien .....	387
B.2 SQL Server 2012 Express .....	387
B.3 SQL Server Compact 4.0 .....	388
B.4 SQL Server Data Tools .....	388
C Weiterführende Infos im Web .....	389
C.1 Die Website zu Buchreihe, Verlag und Autor .....	389
C.2 Microsoft-Websites zu SQL Server .....	389
C.3 Downloads zu SQL Server .....	391
C.4 Sonstige Websites zu SQL Server .....	392
C.5 SQL Server Foren und Blogs .....	393
D Glossar .....	395
Stichwortverzeichnis .....	403