

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	XXVII
Wer sind Sie (der Leser)?	XXVIII
Wer sind wir (die Autoren)?	XXVIII
Aufbau des Buchs.....	XXIX
Teil A: SQL Server-Grundlagen.....	XXIX
Teil B: Transact SQL & die Datenbankmaschine.....	XXX
Teil C: Clients für den SQL Server entwickeln.....	XXX
Teil D: Datenbankobjekte mit .NET entwickeln.....	XXX
Teil E: Beyond relational.....	XXXI
Die Begleit-CD	XXXI
Support	XXXI
Die Website zum Buch	XXXII
Danksagungen.....	XXXII
Teil A – SQL Server-Grundlagen.....	1
1 Szenarien für SQL Server-Entwickler.....	3
Klassische relationale Datenbanken	4
.NET Inside.....	6
Neue Programmierparadigmen in ADO.NET	8
XML in der Datenbank	9
Gekoppelte Systeme und SOA	11
Webservices	11
Service Broker.....	12
Verteilte Daten.....	13
SQL Server Integration Services	13
Replikation.....	14
Verteilte Abfragen.....	14
Datenanalyse und Darstellung	15
Reporting Services	15
Analysis Services	16
Immer Online: 24*7-Betrieb mit SQL Server	18
Desktop und mobile Anwendungen.....	19
SQL Server Express Edition.....	19
SQL Server Compact Edition 3.5.....	22

2	SQL Server-Grundlagen	23
	Erste Schritte mit den Beispielprojekten	24
	Die Komponenten von SQL Server.....	26
	Die Datenbankmaschine	26
	SQL Server-Dienste.....	47
	Die Systemdatenbanken	49
	SQL Server-Editionen im Vergleich	50
	Hochverfügbarkeit	52
	Sicherheit	55
	Authentifizierung.....	55
	Berechtigungen	56
	Überwachung.....	57
	Codesicherheit	57
	Kryptographie	58
3	SQL Server 2008 R2: Das ist neu	61
	Das ist neu für Entwickler.....	62
	Neu für Entwickler in SQL Server 2008	62
	Das kommt in Release 2 hinzu	65
	Das könnten Sie vermissen	66
	Notification Services	67
	Systemeigene Webdienste	67
	SQL Server-Oberflächenkonfiguration	68
4	Das Arbeitsbeispiel dieses Buchs.....	69
	Übersicht über die netShop-Datenbank	70
	Die Aufgabenstellung im Demo-Szenario	70
	Installation der Beispieldatenbank(en)	71
	Der Aufbau der netShop-Datenbank.....	73
	Das Tabellenschema.....	73
	Bestell- und Kundendaten	75
	Katalogdaten	76
	Archivdaten.....	79
	Protokollierung.....	79
	Weitere Datenbankobjekte	80
	Berechtigungen, Tabellen, Schemata und Synonyme	80
Teil B – Transact-SQL & die Datenbankmaschine		83
5	Die Grundlagen von Transact-SQL.....	85
	Transact-SQL ist tot – es lebe Transact-SQL!.....	86
	SQL, Transact-SQL und die ANSI-Standards.....	87
	Erweiterungen.....	88

Neues in Transact-SQL nach SQL Server 2000	89
Übersicht über Transact-SQL.....	91
Mit T-SQL-Befehlen arbeiten	91
Die elementaren SQL-Befehle.....	94
Syntax und Schreibweisen	97
Formatierung des Quelltextes	100
6 Werkzeuge für T-SQL-Entwickler: Managementstudio & Co.....	101
SQL Server Management Studio.....	103
Server registrieren.....	104
Mit dem Objekt-Explorer arbeiten.....	104
T-SQL-Code bearbeiten.....	108
Vorlagen verwenden	121
Wichtige Tastenkombinationen	123
Visual Studio 2008-Datenbankprojekte und der Server Explorer	124
Server-Explorer	125
Debugger für gespeicherte Prozeduren	126
Visio für den Datenbankentwickler	129
Die Möglichkeiten von Visio	130
Dokumentation durch Reverse Engineering	131
Visual Studio Team Edition for Database Professionals.....	138
Verwaltung eines Datenbankmodells	140
Vergleich von Schemata.....	147
Vergleich von Daten.....	148
Refactoring in einer Datenbank.....	148
Automatisieren von Datenbanktests.....	150
7 Datenbanken einrichten und verwalten	155
Die Speicherplatzverwaltung von SQL Server	156
Grundlagen der SQL Server-Speicherwaltung	157
Datendateien.....	158
Das Transaktionsprotokoll.....	161
Dateigruppen.....	166
Anlegen einer Datenbank.....	169
Anlegen einer Datenbank im Management Studio	169
Anlegen einer Datenbank mit Transact-SQL	172
Anlegen einer SQL Server-Datenbank in Visual Studio	173
Dateigruppen anlegen	174
Datenbankoptionen einstellen.....	175
Sortierungen	178
Die Wiederherstellungsoptionen einer Datenbank.....	181
Wiederherstellungsmodelle und Sicherungsstrategien.....	183

Datenbanken verwalten.....	185
Überblick über die Speicherverwendung verschaffen	185
Datenbankdateien vergrößern oder neu anfügen	186
Datenbankdateien verkleinern oder löschen.....	187
Eine Datenbank Offline schalten	190
Eine Datenbank vom Server trennen oder anhängen.....	191
Eine Datenbank löschen.....	194
Datenbanksnapshots.....	194
Performance-Überlegungen	199
Grundregeln.....	199
High Performance-Konfigurationen.....	200
8 Tabellen planen und einrichten.....	201
Bestandteile von SQL Server-Tabellen	202
SQL Server-Systemdatentypen	205
Numerische Datentypen	205
Datums- und Zeitangaben	207
Zeichenketten.....	215
Binärdaten	217
XML-Daten	218
Spezielle Datentypen.....	218
SQL Server- und .NET Framework-Datentypen.....	220
SQL Server- und ANSI-Datentypen	221
Feldeigenschaften	222
Null/Not Null.....	222
Sortierung.....	222
Identität.....	223
RowGuid.....	223
Erweiterte Eigenschaften.....	223
Einschränkungen.....	223
Primärschlüssel.....	224
Fremdschlüssel.....	224
Eindeutigkeit	224
Wertebereich.....	225
Standardwert.....	225
Tabellen in der Benutzeroberfläche einrichten	225
Der Tabellendesigner.....	225
Der Ordner Schlüssel.....	227
Der Ordner Einschränkungen.....	230
Datenbankdiagramme einsetzen.....	230
Ein erstes Datenbankdiagramm mit dem Assistenten anlegen.....	231
Die Darstellung von Tabellen ändern	233
Eine Tabellenbeziehung definieren	234

Eine Tabelle einfügen oder löschen	234
Die Druckansicht verbessern	234
Tabellen in T-SQL anlegen und verwalten	235
Eine Tabelle mit T-SQL anlegen.....	236
Den Primärschlüssel hinzufügen: PRIMARY KEY	237
Abhängigkeit zu anderen Tabellen deklarieren: FOREIGN KEY	238
Standardwerte vorgeben: DEFAULT	240
Wertebereiche einschränken: CHECK.....	241
Die Eindeutigkeit von Spalten festlegen: UNIQUE.....	241
Eine Einschränkung löschen oder deaktivieren	241
Eine berechnete Spalte anlegen.....	242
Eine Spalte hinzufügen oder löschen	242
Aliasdatentypen in T-SQL.....	243
Systeminformation zu Datenbanktabellen.....	244
INFORMATION_SCHEMA-Sichten für Tabellen	245
Katalogsichten und Prozeduren für Datenbanktabellen.....	245
Temporäre Tabellen und Tabellenvariablen	248
Temporäre Tabellen anlegen und verwenden	249
Temporäre Tabellen versus Tabellenvariablen	251
Sehr breite Tabellen mit SPARSE DATA optimieren	253
Ein Szenario für sehr breite Tabellen.....	254
Spalten mit Sparse-Attribut einsetzen	256
9 Daten abfragen und auswerten.....	261
SELECT FROM WHERE à la SQL Server.....	262
Einfache Abfragen mit SELECT	262
Ergebnisspalten umbenennen.....	265
Ausdrücke in der SELECT-Liste.....	265
T-SQL-Variablen in der SELECT-Liste füllen.....	266
Duplikate im Ergebnis vermeiden.....	267
Datensätze mit ORDER BY sortieren	268
Ergebnismengen mit TOP einschränken	269
Datensätze mit der WHERE-Klausel selektieren.....	272
Vergleichsoperatoren	272
Logische Operatoren in der WHERE-Klausel.....	274
Zeichenkettenvergleiche mit LIKE.....	275
Datum und Uhrzeit vergleichen.....	276
Neue Tabellen mit SELECT INTO anlegen.....	278
Tabellen mit relationalen Operatoren verknüpfen.....	279
Tabellen mit JOIN verknüpfen	279
Tabellenverknüpfungen ohne Join-Operator.....	287
Abfrageergebnisse mit UNION kombinieren	288

INTERSECT und EXCEPT	289
Vorrang der Mengenoperatoren	291
Daten aggregieren und gruppieren	292
Aggregatfunktionen	292
Die Behandlung von NULL-Werten	294
Beispiele für den Einsatz von Aggregatfunktionen	295
Gruppierungen mit GROUP BY und HAVING	297
Variable Gruppierungen mit Grouping Sets	302
Mit den Funktionen GROUPING und GROUPING_ID feststellen, welche Zeilen gruppiert wurden	306
ROLLUP, CUBE und COMPUTE BY	308
Abfrageergebnisse nummerieren und partitionieren	311
Unterabfragen	316
Grundlagen von Unterabfragen	317
Unterabfragen in einer WHERE-Klausel	319
Spezielle Operatoren für Unterabfragen	320
Korrelierte Unterabfragen	323
Unterabfragen in der T-SQL-Programmierung	324
Abfragen als Tabellen: Abgeleitete Tabellen	326
Common Table Expressions und rekursive Abfragen	328
Ergebnisse pivotieren	332
Der PIVOT-Operator	333
Pivottabellen ohne den PIVOT-Operator generieren	338
Eine Pivotierung mit dem UNPIVOT-Operator umkehren	339
NULL IS NULL IS NULL	340
Stichproben mit TABLESAMPLE generieren	343
Die Verwendung von TABLESAMPLE	343
Eine Alternative zu TABLESAMPLE	344
Verteilte Abfragen	345
Einrichten eines Verbindungsservers	345
Ad hoc-Remoteabfragen	347
10 Daten manipulieren	349
Daten einfügen mit INSERT INTO	350
INSERT INTO eines Datensatzes	350
INSERT INTO mehrerer Datensätze	351
INSERT INTO einer Datensatzmenge	352
Mit IDENTITY arbeiten	352
UPDATE	354
UPDATE mit direkten Werten	355
UPDATE mit Werten aus anderen Tabellen	355
DELETE	357
DELETE auf der Grundlage von Daten aus anderen Tabellen	357

TRUNCATE TABLE.....	358
Masseneinfügen mit BULK INSERT.....	358
Mit der OUTPUT-Klausel sehen, was passiert.....	361
Einer für Alle: MERGE.....	362
Der Aufbau des MERGE-Kommandos.....	364
MERGE in Data Warehouses.....	365
MERGE versus INSERT, UPDATE und DELETE.....	369
11 Mit Transact-SQL programmieren.....	373
Programmiersprachenelemente in T-SQL.....	374
T-SQL-Skripte, Batches und gespeicherte Prozeduren.....	374
Codeblöcke.....	377
Kommentare.....	377
Meldungen mit PRINT.....	378
Verwendung von Variablen.....	379
Bedingungen mit IF...ELSE.....	385
Schleifen mit WHILE.....	387
Sprünge mit GOTO.....	388
Dynamische Befehlsausführung mit EXECUTE.....	388
Die Verarbeitung mit RETURN beenden.....	390
SET-Anweisungen.....	390
Ausdrücke in T-SQL.....	392
Operatoren.....	392
CASE-Ausdrücke.....	400
Eingebaute Funktionen in T-SQL.....	402
12 Indizierung und Partitionierung.....	411
Erste Beispiele.....	413
Abfragepläne.....	417
Grundlagen zu SQL Server-Indizes.....	419
Datenstrukturen und Suchverfahren.....	420
Füllfaktor.....	428
Zugriffsoperatoren.....	429
Indexstatistiken und Abfragepläne.....	430
Indizes anlegen.....	432
Technische Grenzen von Indizes.....	432
Indizes im Management Studio anlegen.....	433
Indizes mit T-SQL bearbeiten.....	435
Indizes pflegen und optimieren.....	437
Informationen zu Indizes finden und auswerten.....	437
Indizes und Statistiken mit T-SQL warten.....	439
Statistiken automatisch aktualisieren.....	442

Volltextindizes verwenden	443
Grenzen konventioneller Indizes	443
Volltextindizierung	445
Einen Volltextindex im Managementstudio anlegen	445
Komponenten der Volltextindizierung	450
Volltextindizes versus relationale Indizes	452
Volltextindizes mit T-SQL anlegen und warten	453
Dokumente indizieren	454
Volltextabfragen in T-SQL	456
Mit Stopwortlisten arbeiten	458
Volltextindizes aufbereiten	459
Indizes richtig planen	461
Indizes auswählen	461
Abgedeckte Indizes	462
Indizes mit Include-Spalten	463
Indizes auf berechneten Spalten	464
Gefilterte Indizes	464
Partitionierte Tabellen	465
Eine Partitionierungsfunktion vorbereiten	469
Ein Partitionierungsschema anlegen	470
Abfragen gegen partitionierte Tabellen	472
13 Sicherheit	477
Serverbenutzer, Datenbankbenutzer, Schemata und Rollen	478
Verbindungen und Benutzer	479
Schemata	493
Namensauflösung	495
Verwaiste Benutzer in einer Datenbank	496
Berechtigungen und Rollen	499
Das Rechtssystem auf Serverebene	500
Berechtigungen in der Datenbank verwalten	502
Kryptographie in der Datenbank	512
Spalteninformationen in einer Datenbank verschlüsseln	513
Transparente Datenbankverschlüsselung	517
14 Sichten	523
Mit Sichten arbeiten	527
Sichten in der Entwicklungsumgebung anlegen	527
Sichten mit T-SQL bearbeiten	528
ORDER BY und TOP in Sichten	530
Beispiele für Sichten	532
Daten über Sichten ändern	533
Die Sichtdefinition verbergen	534

Sichten mit Schemabindung	535
Sichten und Sicherheit	536
Performance-Überlegungen	539
Abfrageleistung von Sichten	539
Indizierte Sichten	541
Partitionierte Sichten.....	543
15 Gespeicherte Prozeduren	549
Konzepte: Die Wahrheit über gespeicherte Prozeduren.....	550
Mit gespeicherten Prozeduren arbeiten.....	552
Gespeicherte Prozeduren anlegen	553
Gespeicherte Prozeduren in T-SQL bearbeiten	555
Gespeicherte Prozeduren mit einfachen Parametern.....	561
Tabellen als Parameter	566
Gespeicherte Prozeduren und Sicherheit.....	573
Ausnahmebehandlung	576
TRY-CATCH-Blöcke	577
RAISERROR.....	581
Beispiele für gespeicherte Prozeduren	584
Eine Prozedur für das Aktualisieren von Informationen	584
Eine Prozedur für das Anlegen eines neuen Artikels	585
Eine Prozedur für das Löschen eines Kunden.....	587
Eine Prozedur für das Vorbereiten einer Auftragsübersicht.....	588
Performance-Überlegungen.....	589
SET NOCOUNT ON	590
Lebensphasen einer gespeicherten Prozedur.....	591
Performanceprobleme bei gespeicherten Prozeduren	592
Spezielle Prozeduren für Datenschnittstellen.....	597
Systemprozeduren und erweiterte gespeicherte Prozeduren.....	599
16 Benutzerdefinierte Funktionen	601
Einsatz benutzerdefinierter Funktionen.....	602
Benutzerdefinierte Funktionen in T-SQL	602
Benutzerdefinierte Funktionen im SQL Server Management Studio anlegen	603
Skalarwertfunktionen.....	604
Inline-Funktionen.....	608
Tabellenwertfunktionen mit mehreren Anweisungen.....	610
Der Operator APPLY	612
Tabellenwertige Parameter	613
Performance-Überlegungen.....	614
Performance-Probleme bei Skalarwertfunktionen	614
Die Performance von APPLY	617

17	Trigger und Ereignisbenachrichtigungen	619
	Trigger in Datenbanken.....	620
	Konzepte für DML-Trigger.....	622
	Arbeitsweise von DML-Triggern	623
	Daten in Triggern abrufen	624
	Mit Triggern in Transact-SQL arbeiten.....	626
	Trigger anlegen	626
	Die Anzahl der Änderungsdatensätze feststellen	629
	Die Trigger-Operation feststellen	630
	Herausfinden, welche Spalten geändert wurden	631
	INSTEAD OF-Trigger	633
	Trigger und Transaktionen.....	634
	Verschachtelte und rekursive Trigger	636
	Tipps für DML-Trigger.....	637
	Trigger, die Ergebnisse an den Client liefern	637
	Trigger, die Meldungen an den Client liefern.....	638
	Den ersten oder letzten Trigger für eine Tabelle festlegen.....	638
	Trigger und Sicherheit.....	639
	Trigger und Einschränkungen	639
	Trigger und Replikation	639
	Verzögerte Namensauflösung für Trigger	640
	Einsatzmöglichkeiten und Beispiele für DML-Trigger	640
	Trigger für die Protokollierung von Datenänderungen	640
	Trigger für die Protokollierung von Spaltenänderungen.....	643
	Trigger für die Überprüfung von Integritätsbedingungen	646
	Trigger für die Durchsetzung von Geschäftsregeln	647
	Trigger für die Pflege von Datenzusammenhängen.....	647
	Trigger für die Bildung von laufenden Summen.....	648
	Trigger für das Aktualisieren von Sichten	649
	DDL-Trigger.....	651
	DDL-Trigger anlegen.....	651
	Trigger für Logon-Ereignisse.....	653
	Ereignisbenachrichtigungen statt DDL-Trigger einsetzen	655
18	Transaktionen und Sperren.....	657
	Transaktionen	658
	Transaktionskonzepte.....	658
	Transaktionen in Transact-SQL.....	660
	Transaktionen verfolgen	662
	Explizite Transaktionen und Fehlerzustände.....	664
	Rollback bei nichtkritischen Fehlern mit XACT_ABORT erzwingen	668
	Nicht COMMIT-fähige Transaktionen	669
	Implizite Transaktionen.....	671

Verschachtelte Transaktionen und Savepoints	672
Verteilte Transaktionen	676
Sperren	678
Lost Update.....	678
Dirty Read	680
Non-Repeatable Read.....	681
Das Phantom-Problem	682
Das Sperrverhalten von SQL Server	682
Das Sperrverhalten beeinflussen.....	684
Snapshot-Isolation.....	686
Sperren im Detail	691
Sperrinformationen anzeigen	700
19 Serverseitige T-SQL-Cursor	707
Ein erster T-SQL-Cursor.....	709
Mit T-SQL-Cursor arbeiten.....	712
Das Deklarieren eines Cursors.....	712
Das Öffnen eines Cursors.....	714
Das Abholen der Ergebnisse	714
Das Schließen und Entfernen eines Cursors.....	715
Beispiele für T-SQL-Cursor.....	715
Aufheben sämtlicher Benutzerverbindungen einer Datenbank.....	715
Simulation einer Kreuztabelle.....	717
Datensatzänderungen auf der Basis eines Cursors	720
20 Performance-Optimierungen.....	723
Messwerkzeuge.....	724
Der Windows Performance-Monitor	724
Profiler.....	733
Eine Ablaufverfolgung einrichten	734
Serverseitige Traces	736
Datenbankoptimierungsratgeber	738
Messungen mit Transact-SQL	743
Das Performance Data Warehouse	744
Die Ausführung von T-SQL steuern	751
Tabellenhinweise.....	752
Abfragehinweise.....	756
Hinweise für relationale Operationen	756
Hinweise für die Planerstellung und -verwendung.....	758
Einen Abfrageplan vorgeben.....	759

21	Administration für Entwickler	761
	SQL Server installieren und konfigurieren	762
	Voraussetzungen	762
	Installation des SQL Server	763
	Installation der Express Edition	773
	Den SQL Server aktualisieren	773
	Basiskonfiguration einer Server-Instanz	776
	Datenbanken sichern und wiederherstellen	781
	Backup-Verfahren	783
	Wiederherstellungsverfahren	784
	Backup und Restore im Management Studio	785
	Wiederherstellung eines kompletten Servers	788
	Backup und Restore mit T-SQL	788
	T-SQL-Kommandos für das Prüfen von Datenbanken	790
	Administrationsaufgaben automatisieren	792
	Aufträge automatisiert ausführen	792
	Wartungspläne	794
	Ausfallsicherheit konfigurieren	796
	Protokollversand	796
	Datenbankspiegelung	798
	Failover Cluster	803
	Teil C – Clients für den SQL Server entwickeln	805
22	Datenzugriff mit ADO.NET	807
	Die Architektur von ADO.NET	808
	ADO.NET als zentrales Framework für den Datenzugriff	808
	Das verbundene Modell von ADO.NET	809
	Das verbindungslose Modell von ADO.NET	810
	Eine Verbindung zum Server aufbauen	812
	Die Verbindungszeichenfolge	812
	Die SqlConnection-Klasse	816
	Die Rolle des Verbindungspools	818
	Vorhandene SQL Server-Instanzen ermitteln	819
	Verbindungen mit Berechtigungen steuern	820
	Daten ermitteln und manipulieren	822
	T-SQL-Statements mit der Command-Klasse absetzen	822
	Zugriffsart bestimmen	827
	Parametrisierte Abfragen absetzen	828
	Umgang mit SQL Server-Datentypen	830
	Command vs. SQL-String	837
	Gespeicherte Prozeduren aufrufen	838

Das verbindungslose Modell	840
Das DataSet als universeller Datenspeicher	840
Spalten definieren	841
Primärschlüssel definieren	842
Einschränkungen für Tabellen festlegen	842
Tabellen mit DataRelation verbinden	844
Berechnete Spalten erstellen	846
Zeilen hinzufügen	847
Zeilen entfernen	848
Zeilen selektieren	848
Weitere Möglichkeiten der Selektion	849
Daten aggregieren	850
Serialisierung von Objekten	851
Daten aktualisieren	857
Änderungen ermitteln	858
Daten mit Commands aktualisieren	860
Daten mit der SqlDataAdapter-Klasse aktualisieren	861
Umgang mit Parallelität	864
Synchronisation von serverseitig generierten Werten	869
Daten mit gespeicherten Prozeduren aktualisieren	870
Command-Erstellung mit der SqlCommandBuilder-Klasse automatisieren	875
Massenaktualisierungen optimieren	885
Verwendung von typisierten DataSets	886
Aufbau eines typisierten DataSets	887
TableAdapter und TableAdapterManager	888
Erstellung von typisierten DataSets mit Visual Studio	889
Umgang mit verknüpften Tabellen	900
Typisierte DataSets an die Oberfläche binden	903
Umgang mit binären Daten	912
Binäre Daten abrufen	913
Binäre Daten speichern	914
Umgang mit XML-Daten	915
XML-Daten mit der FOR XML-Klausel abrufen	915
Auf das ermittelte XML zugreifen	917
Umgang mit dem XML-Datentyp	918
XML-Daten transformieren	918
Fehlerbehandlung	922
SQL Server-Fehler verarbeiten	922
Verbindungsunabhängige Fehlerbehandlung	924
Logische Fehler	926

23	Transaktionaler Datenzugriff	929
	Warum clientseitige Transaktionen?.....	930
	Klassische ADO.NET-Transaktionen	930
	Den Isolationlevel festlegen.....	932
	Das System.Transaction-Modell.....	933
	Der Lightweight Transaction Manager.....	934
	Transaktionen erstellen	934
	Das explizite Programmiermodell.....	934
	Das implizite Programmiermodell	937
	Das Promotion-Konzept.....	942
	Umgang mit parallel laufenden Threads	944
	Fazit	945
24	Erweiterte Themen	947
	Multiple Active Resultsets (MARS)	948
	Daten mit MARS ermitteln.....	949
	Einschränkungen.....	950
	Asynchroner Datenzugriff	951
	Die Verbindungszeichenfolge für den asynchronen Zugriff konfigurieren.....	952
	Die asynchronen Methoden der SqlCommand-Klasse	952
	Threads synchronisieren	953
	Weitere Möglichkeiten	954
	Ergebnisse mit Abfragebenachrichtigungen überwachen	954
	Die Funktionsweise von Abfragebenachrichtigungen.....	954
	Abfragebenachrichtigungen in SQL Server aktivieren	955
	Abfragebenachrichtigungen mit ADO.NET	957
	Änderungen analysieren	958
	Verwendung von Abfragebenachrichtigungen in Windows-Anwendungen	960
	Große Datenmengen mit SqlBulkCopy kopieren	961
	Anbieterunabhängiger Datenzugriff.....	963
	Verfügbare ADO.NET-Datenanbieter ermitteln.....	965
	Verfügbare Datenbankserver ermitteln	965
	Abrufen von Datenbankmetadaten	966
	Information Schema Views	966
	Aufbau der Information Schema Views	966
	Zugriff auf Information Schema Views	967
	Datenbankschema über SqlConnection ermitteln	968
	Die Metadaten einer Abfrage ermitteln.....	971
	Metadaten mit SMO ermitteln	972
	Das SMO-Klassenmodell	972
	Server und Datenbankobjekte ermitteln.....	973
	Datenzugriffsanalyse.....	975
	SQL Server-Anbieterstatistiken.....	975

25	Daten an die Oberfläche binden	979
	Datenbindung in Windows Forms	980
	Einfache Datenbindung.....	980
	Komplexe Datenbindung.....	982
	Eingaben validieren	987
	Bindungsfähige Datenklassen erstellen	990
	Die Schnittstelle INotifyPropertyChanged	991
	Die Schnittstelle IEditableObject.....	992
	Die Schnittstelle IDataErrorInfo	994
	Anzeigeattribute.....	996
	Die Schnittstellen IBindingList und ICollectionChanged	999
26	Einführung in Language Integrated Query (LINQ).....	1001
	Wie funktioniert LINQ prinzipiell	1005
	Der Aufbau einer LINQ-Abfrage.....	1009
	Kombinieren von LINQ-Abfragen und verzögertes Ausführen von LINQ-Abfragen	1015
	Faustregeln für das Erstellen von LINQ-Abfragen	1018
	Kaskadierte Abfragen	1018
	Gezieltes Auslösen von Abfragen mit ToArray oder ToList.....	1019
	Verbinden mehrerer Auflistungen zu einer neuen.....	1020
	Implizite Verknüpfung von Auflistungen.....	1020
	Explizite Auflistungsverknüpfung mit Join	1022
	Gruppieren von Ergebnissen.....	1023
	Gruppieren von Listen aus mehreren Auflistungen	1025
	Group Join	1028
27	LINQ to SQL	1029
	Object Relational Mapper (O/RM)	1030
	Objekt-relationale Unverträglichkeit – Impedance Mismatch.....	1031
	LINQ to SQL oder LINQ to Entities – was ist besser, was ist die Zukunft?	1032
	Hat LINQ to SQL eine Zukunft?	1032
	Entscheidungshilfe – Gegenüberstellung der wichtigsten Features von LINQ to SQL und LINQ to Entities.....	1034
	Wie es bisher war – ADO.NET 2.0 vs. LINQ in .NET 3.5.....	1036
	LINQ to SQL am Beispiel – Die ersten Schritte	1038
	Protokollieren der generierten T-SQL-Befehle.....	1046
	Verzögerte Abfrageausführung und kaskadierte Abfragen.....	1048
	Eager- und Lazy-Loading – Steuern der Ladestrategien bei 1:n-Relationen.....	1049
	Trennen des Abfrageergebnisses vom Kontext.....	1055
	Daten verändern, speichern, einfügen und löschen.....	1056
	Datenänderungen mit SubmitChanges an die Datenbank übermitteln.....	1057
	Einfügen von Datensätzen mit InsertOnSubmit.....	1058
	Daten löschen mit DeleteOnSubmit	1062

Transaktionen	1064
TransactionScope (Transaktionsgültigkeitsbereich).....	1064
Verwenden der Transaktionssteuerung des DataContext	1065
28 LINQ to Entities – Programmieren mit dem Entity Framework.....	1067
Voraussetzungen für das Verstehen dieses Kapitels.....	1069
Technische Voraussetzungen	1069
Prinzipielle Funktionsweise eines Entity Data Model (EDM).....	1069
LINQ to Entities – ein erstes Praxisbeispiel.....	1071
Nachträgliches Ändern des Entitätscontainernamens	1076
Abfrage von Daten eines Entitätsmodells	1078
Abfrage von Daten mit LINQ to Entities-Abfragen.....	1079
Wie Abfragen zum Datenprovider gelangen – Entity SQL (eSQL).....	1080
Anpassen des Namens der Entitätenmenge	1081
Generierte SQL-Anweisungen unter die Lupe nehmen	1081
Lazy- und Eager-Loading in Entity Framework.....	1083
Anonymisierungsvermeidung bei Abfragen in verknüpften Tabellen	1087
Kompilierte Abfragen	1089
Daten verändern, speichern, einfügen und löschen	1090
Datenänderungen mit SaveChanges an die Datenbank übermitteln	1091
Einfügen von verknüpften Daten in Datentabellen	1092
Daten aus Tabellen löschen	1093
Ausblick	1094
29 Mit SQL Server Compact Edition entwickeln.....	1097
SQL Server Compact in der Übersicht.....	1099
Merkmale mobiler SQL Server-Datenbanken	1099
Datenaustausch mit einem SQL Server.....	1102
Die Arbeitsumgebung.....	1103
Mit mobilen SQL Server-Datenbanken arbeiten	1103
Szenario: Artikeldaten mobil erfassen.....	1104
SQL Server Compact Edition installieren.....	1104
Mobile Datenbanken mit dem Management Studio anlegen und verwalten.....	1104
Datenbanken und Tabellen einrichten.....	1105
Die Replikation einrichten.....	1108
Das IIS-System vorbereiten	1112
Ein Abonnement einrichten und testen.....	1115
Datenbanken warten.....	1116
Mobile SQL Server-Anwendungen entwickeln.....	1117
Ein Projekt einrichten.....	1117
Datenverbindungen, Verweise und Datenquellen konfigurieren.....	1118
DataGrid für die Anzeige von Artikeldaten einfügen.....	1118
Das DataGrid mit einer Combobox filtern.....	1120

Formular für die Datenbearbeitung hinzufügen.....	1121
ADO.NET mit SQL Server Compact verwenden.....	1122
Cursororientiertes Arbeiten mit SqlCeResultSet	1123
Daten mit SQL Server synchronisieren	1125
Offline-Clients und das Sync Framework	1127
Ein paar Grundbegriffe	1127
Sync Framework versus Merge-Replikation und RDA.....	1129
Unidirektionale Synchronisation mit Visual Studio	1130
Synchronisation mit dem Designer einrichten	1130
Synchronisation selbst programmieren.....	1135
 Teil D – Datenbankobjekte mit .NET entwickeln.....	1145
 30 Mit der SQLCLR arbeiten.....	1147
.NET Inside: Die Common Language Runtime im SQL Server.....	1149
Einsatzmöglichkeiten für verwalteten Code in einer Datenbank.....	1149
Wann SQLCLR einsetzen?	1150
Die Rolle der Common Language Runtime.....	1152
Der SQL Server als Laufzeithost	1153
Grundlagen der SQLCLR-Entwicklung	1156
Die SQLCLR-Laufzeitumgebung aktivieren.....	1156
Eine SQLCLR-Assembly erstellen	1158
Eine SQLCLR-Assembly importieren und T-SQL-Objekte deklarieren.....	1158
Assemblys und SQLCLR-Objekte im Objekt-Explorer	1160
Assemblys und SQLCLR-Objekte in den Metadaten	1161
Aktualisieren von Assemblys	1162
Einschränkungen	1163
SQLCLR-Objekte mit Visual Studio entwickeln.....	1164
Ein SQLCLR-Datenbankprojekt anlegen.....	1164
Eine gespeicherte Prozedur für die SQLCLR schreiben.....	1166
Attribute	1170
Ein Testskript vorbereiten	1170
SQLCLR-Code debuggen	1173
Projekteigenschaften einstellen.....	1177
Ausliefern von SQLCLR-Objekten	1178
Sicherheit.....	1179
T-SQL-Sicherheit für die SQLCLR-Objekte	1179
SQLCLR-Sicherheit	1180
SQLCLR-Datentypen	1184
 31 Datenbankobjekte mit der SQLCLR entwickeln.....	1187
Klassen für das Arbeiten mit der SQLCLR	1188
Informationen mit der SqlPipe an den Aufrufer senden	1188

Auf die Umgebung mittels SqlConnection zugreifen.....	1191
Impersonalisierung mit SqlConnection	1192
Serverseitiger Datenzugriff	1192
Ausnahmen	1199
Gespeicherte Prozeduren	1200
Eine gespeicherte Prozedur anlegen	1200
Das Attribut SqlCommand	1201
Parameter.....	1202
Rückgabewert.....	1204
Beispiele	1205
Trigger	1211
Das Attribut SqlCommand	1213
Die Klasse SqlCommandContext.....	1213
SQLCLR-Trigger zur Überwachung von Geschäftsregeln.....	1215
DDL-Trigger zur Überwachung von Strukturänderungen.....	1216
Skalare Funktionen.....	1216
Das Attribut SqlCommand	1217
T-SQL oder SQLCLR – was ist schneller?	1218
Beispiele	1220
Tabellenwertige Funktionen	1222
Das Attribut SqlCommand in tabellenwertigen Funktionen	1222
Implementierung.....	1222
Beispiele	1226
Benutzerdefinierte Aggregate	1228
Das Attribut SqlCommandDefinedAggregate.....	1228
Implementierung.....	1229
Ausliefern eines benutzerdefinierten Aggregats.....	1232
Beispiele	1232
Benutzerdefinierte Datentypen	1234
Das Attribut SqlCommandDefinedType.....	1235
Implementierung eines benutzerdefinierten Datentyps.....	1236
Aktualisieren eines bereitgestellten UDTs.....	1241
Benutzerdefinierte Methoden und Eigenschaften.....	1243
Benutzerdefinierte Serialisierung.....	1246
Validieren der Parameter und Werte	1247
Tipps für SQLCLR-Typen in der Clientprogrammierung.....	1250
UDTs in einem SqlDataReader	1250
UDTs disconnected verwenden	1251
UDTs in Parametern.....	1253
Performance	1254
Monitoring von SQLCLR-Objekten.....	1254
Indizierung von UDTs.....	1255

32	SQL Server mit .NET verwalten	1257
	Grundlagen der Server Management Objects	1261
	Feststellen, welche SQL Server es gibt.....	1262
	Eine Verbindung mit einer SQL Server-Instanz herstellen	1264
	Das SMO-Objektmodell	1265
	SMO-Programmierverfahren.....	1267
	Instanzieren und Zerstören von SMO-Objekten	1267
	Capture-Modus	1268
	Scripting	1269
	Transaktionen in SMO.....	1270
	Ausnahmebehandlung	1271
	SMO und WMI	1274
	Praktische Beispiele	1277
	Eine neue Datenbank einrichten	1277
	Belegten und freien Speicherplatz anzeigen	1278
	Server- und Datenbankbenutzer anlegen.....	1279
	Eine vollständige Datenbanksicherung durchführen.....	1280
	Eine vorhandene Tabelle ändern.....	1281
	Datenbankobjekte in andere Datenbanken kopieren.....	1282
	Eine Assembly installieren und eine Funktion einrichten.....	1284
	Einen Wartungsjob einrichten.....	1285
	Globale Suche nach Objektnamen	1286
	Ein Skript für alle Tabellen und Beziehungen generieren	1287
	Teil E – Beyond relational	1289
33	Streaming-Daten mit FILESTREAM verarbeiten	1291
	Grundlagen	1292
	Speicheroptionen für große Dateien (BLOBs)	1292
	Das FILESTREAM-Konzept	1293
	Kompatibilität mit anderen SQL Server-Features	1294
	Wann FILESTREAM einsetzen?	1295
	FILESTREAM-Speicherung aktivieren	1296
	Das FILESTREAM-Feature aktivieren	1296
	Mit FILESTREAM in T-SQL arbeiten	1298
	Das Beispielszenario	1298
	Filestream-Speicherung in einer Datenbank vorbereiten.....	1298
	Filestream-Daten in einer Tabelle verwenden.....	1299
	Daten mit T-SQL bearbeiten.....	1299
	Filestream-Daten in Clients verwenden	1303
	FILESTREAM-Tipps	1305

34	Geoinformationen mit geography und geometry verarbeiten.....	1307
	Geodaten und der SQL Server.....	1308
	Einsatzgebiete.....	1308
	Standards für Geodaten in der Datenbank.....	1309
	Die Erde ist rund – oder nicht? Referenzsysteme.....	1310
	Geodaten in SQL Server-Datenbanken verwenden	1311
	Die Datentypen geometry und geography.....	1312
	Geodaten in Tabellen verwalten.....	1314
	geometry und geography im Detail	1322
	Einschränkungen und Randbedingungen	1322
	Methoden für Geodatentypen	1326
	Indizes für Geodaten.....	1331
	Daten geocodieren	1334
	Geodaten visualisieren.....	1336
	Geodaten in den Reporting Services.....	1336
	Geodaten in Anwendungen.....	1339
35	Hierarchische Daten mit hierarchyid verarbeiten.....	1341
	(T-)SQL und hierarchische Daten.....	1342
	Alternativen zu hierarchyid	1342
	Mit hierarchischen Daten arbeiten	1344
	Der Datentyp hierarchyid	1344
	Szenario.....	1345
	Hierarchische Spalten anlegen	1346
	Werte einfügen	1347
	In Hierarchyid-Daten navigieren.....	1351
	Die Strukturen einer Hierarchie verändern	1354
	Hierarchische Spalten indizieren	1356
36	Von XML nach T-SQL und zurück.....	1359
	Die OPENXML-Methode	1361
	Zusammenfassung.....	1363
	Die FOR XML-Klausel.....	1364
	Einführung	1364
	Die XML RAW-Option	1364
	Die XML AUTO-Option.....	1365
	Die XML EXPLICIT-Option	1367
	Neue FOR XML-Features	1368
	TYPE-Direktive	1369
	PATH-Direktive	1370
	Namensräume.....	1372
	Rekursive XML-Dokumente.....	1376

XSINIL-Direktive.....	1377
Zusammenfassung.....	1378
37 Der xml-Datentyp	1379
Der xml-Datentyp.....	1380
Einschränkungen und Standardwerte	1381
Verwendung von Triggern und berechneten Spalten	1381
Typisierte xml-Spalten	1382
Umwandeln bestehender varchar()- oder text-Spalten in xml-Spalten.....	1384
Abfragen aus xml-Datentypen	1384
Grundsätzliches zur Verwendung von Namensräumen.....	1385
query-Methode.....	1389
value-Methode.....	1390
exist-Methode.....	1392
modify-Methode	1392
nodes-Methode	1397
Zusammenfassung.....	1397
XML-Indizierung.....	1398
Primärer Index	1398
Sekundärer XML Path-Index	1399
Sekundärer XML Value-Index.....	1399
Sekundärer XML Property-Index.....	1399
Erstellung und Pflege von XML-Indizes	1399
Zusammenfassung.....	1401
38 Asynchrone Verarbeitung mit dem Service Broker.....	1403
Grundlagen	1404
Konversation.....	1405
Nachrichten	1405
Dialoge.....	1405
Konversationsgruppen.....	1406
Datenbankobjekte	1406
Nachrichtentypen	1407
Verträge	1409
Warteschlangen.....	1410
Dienste.....	1413
Senden und Empfangen von Nachrichten	1413
Sicherheit.....	1416
Remotedienstbindungen.....	1417
Routen	1417
Endpunkte.....	1420
Beispielanwendung	1421
Datenbankobjekte.....	1422

39	Complex Event Processing mit StreamInside	1431
	Installationsvoraussetzungen	1433
	Programmiermodelle	1433
	Implicit Server	1434
	Explicit Server	1434
	IObservable/IObserver	1434
	Beispiel	1434
	Ereignisse	1435
	Point	1435
	Interval	1435
	Edge	1435
	CTI	1435
	Adapter	1436
	Enqueuing	1438
	Adapter-Factory	1439
	Datenströme	1439
	Abfragen	1441
	Templates	1442
	Bindungen	1442
	Deployment	1443
	Gehostete DLL	1444
	Stand-alone Server	1444
	Andere Szenarien	1444
	Monitoring	1445
	PowerShell	1445
	Event Flow Debugger	1445
	Zusammenfassung	1446
	Stichwortverzeichnis	1447
	Über die Autoren	1469