

Michael Ebner

# Delphi 3.0

# Datenbankprogrammierung

Entwicklung leistungsfähiger  
Datenbankanwendungen



**ADDISON-WESLEY**

---

An imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Bonn • Reading, Massachusetts • Menlo Park, California • New York • Harlow, England  
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City • Madrid Amsterdam

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>15</b>
<b>1 Datenbanken .....</b>	<b>19</b>
1.1 Was sind Datenbanken? .....	19
1.1.1 Historisches .....	20
1.1.2 Desktop- und Client-Server-Datenbanken .....	22
1.2.3 Multi-Tier-Systeme .....	24
1.2 Relationale Datenbanken .....	26
1.2.1 Begriffe .....	26
1.2.2 Keys (Schlüssel) .....	28
1.2.2 Normalisierung .....	34
1.2.3 Das erweiterte Entity-Relationship-Modell .....	38
1.3 Borland Database Engine .....	44
1.3.1 Das BDE-Konfigurationsprogramm .....	46
1.4 Die Datenbankoberfläche .....	48
1.4.1 Erstellen von Tabellen mit der DBO .....	49
1.4.2 Bearbeiten von Tabellen .....	56
1.5 Der Datenbankexplorer .....	57
1.6 Datenbankapplikationen mit Delphi .....	61
<b>2 Die Komponenten TTable und TDataSource .....</b>	<b>65</b>
2.1 Erstellen von Testdatensätzen .....	68
2.1.1 Erstellen der Tabellen .....	68
2.2 Master-Detail-Verknüpfung .....	74
2.3 Erstellen von Tabellen zur Laufzeit .....	77
2.4 Suchen und Filtern .....	80
2.4.1 Einen Bereich setzen .....	80
2.4.2 Datensätze suchen .....	82
2.4.3 Datensätze filtern .....	84
2.5 Referenz TDataSet .....	87
2.5.1 Navigieren in der Datenmenge .....	88
2.5.2 Ändern der Daten .....	91
2.5.3 Status der Datenmenge .....	95

---

2.5.4 Zugriff auf die Daten .....	96
2.5.5 Filtern der Datenmenge .....	98
2.6 Referenz TBDEDataSet .....	99
2.6.1 Cached Updates .....	99
2.7 Referenz TDBDataSet .....	103
2.8 Referenz TTable .....	104
2.8.1 Verbindung zur Datenbank .....	104
2.8.2 Navigieren in der Datenmenge .....	106
2.8.3 Ändern der Daten .....	106
2.8.4 Zugriff auf die Daten .....	109
2.8.5 Suchen und Filtern .....	109
2.8.6 Cached Updates .....	111
2.8.7 Indizes .....	112
2.9 Referenz TDataSource .....	114
2.10 Referenz TField .....	116
2.10.1 Erzeugen statischer TField-Instanzen .....	116
2.10.2 Die veröffentlichten TField-Eigenschaften .....	119
2.10.3 Die öffentlichen TField-Eigenschaften .....	124
2.10.4 Die Methoden von TField .....	127
2.10.5 Die Ereignisse von TField .....	130
<b>3 Abfragen mit TQuery .....</b>	<b>131</b>
3.1 Suche nach Telefonnummern .....	131
3.1.1 Ein Programm zur Telefonnummernsuche .....	132
3.2 Die Datenbanksprache SQL .....	137
3.2.1 Der Befehl SELECT .....	138
3.2.2 Erstellen von Tabellen .....	151
3.2.3 Heterogene Abfragen .....	153
3.3 Referenz TQuery .....	154
3.3.1 Verbindung zur Datenbank .....	154
3.3.2 Die SQL-Anweisung .....	155
3.3.3 Parameter .....	156
3.3.4 Navigieren in der Datenmenge .....	159
3.3.5 Ändern der Daten .....	160
3.3.6 Zugriff auf die Daten .....	162
3.3.7 Suchen und Filtern .....	162
3.3.8 Cached Updates .....	163

---

3.4	TTable oder TQuery? .....	163
3.5	Der Visuelle Abfragengenerator .....	164
3.5.1	Auswählen von Tabellen und Spalten .....	165
3.5.2	Sortieren Filtern und Gruppieren .....	166
<b>4</b>	<b>Datensteuerungskomponenten .....</b>	<b>167</b>
4.1	Anzeige von Text .....	167
4.1.1	Die Komponente TDBText .....	168
4.1.2	Die Komponente TDBEdit .....	169
4.1.3	Die Komponente TDBMemo .....	169
4.1.5	Die Komponente TDBMaskEdit .....	170
4.2	Gitterelemente .....	171
4.2.1	Die Komponente TDBGrid .....	171
4.2.2	Die Komponente TDBBGrid .....	177
4.2.3	Die Komponente TDBCtrlGrid .....	181
4.3	Listen- und Kombinationsfelder .....	183
4.3.1	Die Komponente TDBListBox .....	184
4.3.2	Die Komponente TDBComboBox .....	185
4.3.3	Die Komponenten TDBLookUpList und TDBLookUpCombo .....	186
4.3.4	Die Komponenten TDBLookUpListBox und TDBLookUpComboBox .....	188
4.4	Sonstige .....	189
4.4.1	Die Komponente TDBCheckBox .....	189
4.4.2	Die Komponente TDBRadioGroup .....	190
4.4.3	Die Komponente TDBImage .....	190
4.4.4	Die Komponente TDBNavigator .....	192
4.5.4	Die Komponente TDBNavigatorSpec .....	193
<b>5</b>	<b>QuickReport-Komponenten .....</b>	<b>195</b>
5.1	Eine Adressenliste .....	196
5.2	Gruppieren der Adressen .....	199
5.3	Ausdruck von Etiketten .....	201
5.3.1	Eigenes Vorschauformular .....	202
5.4	Reports mit Bildern und Memos .....	206
5.5	Master-Detail-Reports .....	207

5.6	Referenz der QuickReport-Komponenten .....	210
5.6.1	Die Komponente TQuickRep .....	210
5.6.2	Die Komponente TQRBand .....	213
5.6.3	TQRLabel, TQRMemo und TQRDBText .....	215
5.6.4	Die Komponente TQRExpr .....	216
5.6.5	Die Komponente TQRSysData .....	217
5.6.6	TQRImage und TQRDBImage .....	218
5.6.7	Die Komponente TQRShape .....	219
5.6.8	Die Komponente TQRSubDetail .....	219
5.6.9	Die Komponente TQRGroup .....	220
5.6.10	Die Komponente TQRCompositeReport .....	221
<b>6</b>	<b>ReportSmith .....</b>	<b>223</b>
6.1	Einen Report aus Delphi heraus starten .....	224
6.1.1	Die Eigenschaften von TReport .....	224
6.1.2	Die Methoden von TReport .....	226
6.2	Einfache Reports erstellen .....	227
6.2.1	Listenausdruck .....	227
6.2.2	Abfragetexte generieren .....	230
6.2.4	Bilder und Memos .....	242
6.2.5	Master-Detail-Report .....	244
6.3	Kreuztabellen .....	248
6.3.1	Zusammenfassungsfelder .....	252
6.4	Makros .....	253
<b>7</b>	<b>Datenanalyse .....</b>	<b>255</b>
7.1	TChart und TDBChart .....	255
7.1.1	Das Beispielprogramm .....	255
7.1.2	Die aktuelle Wahl .....	261
7.1.3	Gewinn- und Verlustrechnung .....	263
7.2	Referenz der Reihenkomponenten .....	267
7.2.1	Die Eigenschaften von TChartSeries .....	267
7.2.2	Die Methoden von TChartSeries .....	272
7.2.3	Die Ereignisse von TChartSeries .....	275
7.2.4	Die Komponente TLineSeries .....	277
7.2.5	TBarSeries und THorizBarSeries .....	278
7.2.6	Die Komponente TAreaSeries .....	280

---

7.2.7 Die Komponente TPointSeries .....	281
7.2.8 Die Komponente TPieSeries .....	282
7.2.9 Die Komponente TFastLineSeries .....	284
7.2.10 Die Komponente TGanttSeries .....	284
7.2.11 Die Komponente TBubbleSeries .....	286
7.2.12 Die Komponente TArrowSeries .....	287
7.2.13 Die Komponente TChartShape .....	288
7.2.14 Die Komponente TChartValueList .....	290
7.3 Referenz TChart .....	292
7.3.1 Die Achsen .....	292
7.3.2 Die Eigenschaft Legend .....	297
7.3.3 Zoomen und Verschieben .....	300
7.2.4 Gestalten der Anzeige .....	301
7.3.5 Seiten .....	303
7.3.6 Exportieren und Drucken .....	304
7.4 Die Datenanalyse-Komponenten .....	306
7.4.1 Ein Beispielprojekt .....	307
7.4.2 Die Komponente TDecisionQuery .....	309
7.4.4 Die Komponente TDecisionCube .....	310
7.4.5 Die Komponente TDecisionSource .....	311
7.4.6 Die Komponente TDecisionPivot .....	311
7.4.7 Die Komponente TDecisionGrid .....	312
7.4.8 Die Komponente TDecisionGraph .....	312
7.4.9 Datenanalyse im Thread .....	313
<b>8 Weitere Objekte .....</b>	<b>317</b>
8.1 Daten drucken .....	317
8.1.1 Drucken mit WriteLn .....	317
8.1.2 Drucken mit den TCanvas-Methoden .....	318
8.2 Die Komponente TBatchMove .....	322
8.2.1 Ein Datentransfer-Programm .....	322
8.2.2 Referenz TBatchMove .....	326
8.3 Die Komponente TSession .....	328
8.3.1 Paßwort .....	328
8.3.2 Alias- und Tabellennamen .....	329
8.4 Die Komponente TUpdateSQL .....	330
8.4.1 Referenz TUpdateObject .....	333

8.5 Datenmodule .....	334
8.6 Die Komponente TClientDataSet .....	335
8.6.1 Das Beispielprojekt .....	336
8.6.2 Referenz TClientDataSet .....	339
<b>9 Der Tourplaner .....</b>	<b>347</b>
9.1 Was ist ein Tourplaner? .....	348
9.1.1 Weitere Funktionen .....	350
9.1.2 Weitere Anforderungen an das Programm .....	351
9.2 Vorentscheidungen .....	352
9.3 Das Datenmodell des Grundgerüsts .....	354
9.3.1 Anforderungen an das Datenmodell .....	354
9.3.2 Die Tabellen des Grundgerüsts .....	355
9.4 Das Datenmodell des Tourplaners .....	357
9.4.1 Die Tabellen des Tourplaners .....	358
<b>10 Erstellung eines Grundgerüsts .....</b>	<b>361</b>
10.1 Verschlüsselung des Paßwortes .....	362
10.1.1 Verschlüsselungs-Algorithmen .....	364
10.2 Die Paßwort-Datenbank .....	366
10.3 Der Paßwort-Dialog .....	373
10.3.1 Position des Formulars speichern .....	375
10.4 Anlegen neuer Projekte .....	376
10.4.1 MDI-Rahmenformular und Kindfenster .....	377
10.4.2 Formular zum Erstellen von Projekten .....	378
10.4.3 Formular zum Öffnen von Projekten .....	381
10.5 Die Projektverwaltung .....	387
10.5.1 Die Zugriffsverwaltung .....	389
10.6 Das Logfile anzeigen .....	392
<b>11 Die Adressen-Datenbank .....</b>	<b>395</b>
11.1 TTable und TQuery koppeln .....	396
11.2 Suchen .....	397
11.2.1 Das SQL-Eingabeformular .....	397
11.2.2 Das Suchen-Formular .....	409
11.2.3 Suchen nach Telefonnummern .....	412
11.2.4 Nach Branche filtern .....	413

---

<b>12 Weitere Funktionen .....</b>	<b>415</b>
12.1 Editieren der Termine .....	417
12.1.1 Eingabehilfe für das Datum .....	419
12.1.2 Eingabehilfe für die Uhrzeit .....	421
12.1.3 Die Nachschlageliste für die Termine .....	423
12.2 Das Fenster für die Einträge .....	424
12.2.1 Kopieren, Einfügen und Löschen von Einträgen .....	425
12.3 Editieren der Adressenliste .....	427
12.3.1 Suchen und Filtern .....	430
12.4 Kopieren .....	431
12.5 Drucken .....	436
12.6 Die Teilnehmerliste .....	443
12.7 Dokumentation und Online-Hilfe .....	447
12.7.1 Die Dokumentation .....	447
12.7.2 Die Online-Hilfe .....	447
12.8 Installation .....	450
12.8.1 Installation von 16-Bit-Anwendungen .....	451
12.8.2 Installation von 32-Bit-Anwendungen .....	452
12.8.3 Was sonst bei der Installation zu beachten ist .....	453
<b>13 Adressensuche .....</b>	<b>455</b>
13.1 Generierung von Suchstrings .....	458
13.1.1 Suche nach Straßennamen .....	460
13.1.2 Hausnummern ohne Zusätze .....	462
13.1.3 Ortsnamen .....	464
13.1.4 Suche nach Nummern .....	465
13.2 Entfernen doppelter Adressen .....	466
13.2.1 Auswählen von Alias und Tabelle .....	466
13.2.2 Definieren der Suchkriterien .....	469
13.2.3 Zuweisung der Feldnamen .....	470
13.2.4 Generierung der SQL-Anweisung .....	470
13.2.5 Suchen nach doppelten Adressen .....	473
13.2.6 Adressen editieren .....	477
<b>14 Der Local InterBase Server .....</b>	<b>479</b>
14.1 Starten und Beenden des Servers .....	479

14.2	Der InterBase Server Manager .....	480
14.2.1	Anmelden .....	480
14.2.2	Benutzer anmelden .....	482
14.2.3	Backups .....	483
14.2.4	Statistiken .....	487
14.2.5	Das Maintenance-Menü .....	487
14.2.6	Eine Datenbank herunterfahren .....	490
14.2.7	Eine Datenbank reparieren .....	491
14.2.8	Eigenschaften anzeigen .....	491
14.3	Interactive SQL .....	492
14.3.1	Mit einer Datenbank verbinden .....	493
14.3.2	Ein ISQL-Script verwenden .....	495
14.3.3	Explizite Transaktionskontrolle .....	496
14.3.4	Metadaten anzeigen .....	496
14.4	Upsizing .....	501
14.4.1	Der Datenmigrations-Experte .....	502
<b>15</b>	<b>InterBase SQL .....</b>	<b>507</b>
15.1	DOMAINS.....	507
15.1.1	Datentypen.....	509
15.1.3	Eingabe erzwingen .....	513
15.1.4	Gültigkeitsprüfungen .....	514
15.1.6	Domains ändern .....	514
15.1.7	Domains löschen .....	515
15.1.8	Generatoren .....	516
15.2	Tabellen .....	518
15.2.1	CREATE TABLE .....	518
15.2.2	ALTER TABLE .....	528
15.2.4	Indizes .....	533
15.3	VIEWS .....	534
15.3.1	Eine VIEW erstellen .....	536
15.3.2	Zugriffsmodus .....	536
15.3.3	Eine VIEW löschen .....	539
15.4	STORED PROCEDURES .....	540
15.4.1	Ein Beispiel.....	541
15.4.2	Übersicht über die Prozedur-Sprache .....	543
15.4.3	Einsatz von STORED PROCEDURES .....	548

---

15.5	TRIGGER .....	549
15.5.1	Ein Beispiel .....	549
15.5.3	TRIGGER ändern und löschen .....	551
15.6	Zugriffsberechtigungen .....	553
15.7	Sonstiges .....	555
<b>16</b>	<b>Delphi und Client-Server .....</b>	<b>557</b>
16.1	Feldtypen .....	557
16.1.1	Anzeige von Graphiken .....	557
16.1.2	Anzeige von Zahlen und Geldbeträgen .....	558
16.1.3	Anzeige von Datums- und Zeitwerten .....	558
16.1.4	Selbstinkrementierende Felder .....	560
16.2	Transaktionen .....	563
16.2.1	Rücknahme von falschen Eingaben .....	566
16.2.2	Abschottung von Transaktionen .....	567
16.3	Die Komponente TDatabase .....	570
16.3.3	Transaktionen .....	572
16.4	Zugriff auf STORED PROCEDURES .....	572
16.4.1	Zugriff mit TQuery .....	572
16.4.2	Zugriff mit TStoredProc .....	574
16.5	Events .....	574
16.6	User Defined Functions .....	576
16.6.1	Die Funktion TNS .....	577
16.6.2	Einbinden einer UDF .....	579
16.7	Multi-Tier-Anwendungen .....	579
16.7.1	Erstellung des Middle-Tiers .....	579
16.7.2	Erstellung des Clients .....	582
16.7.3	Referenz TRemoteServer .....	586
16.7.4	Referenz TProvider .....	587
<b>17</b>	<b>Erstellung eines Datenmodells .....</b>	<b>589</b>
17.1	Mitgliederverwaltung der NDW .....	589
17.1.1	Die Anfrage .....	590
17.1.2	Informationsbeschaffung .....	590
17.2	Anforderungen aus Satzung und Nebenordnungen .....	592
17.2.1	Anforderungen aus der Satzung .....	592
17.2.2	Anforderungen aus der Finanzordnung .....	596

17.3 Anforderungen aus dem Arbeitsablauf .....	599
17.3.1 Neueingabe eines Mitgliedes .....	599
17.3.2 Löschen eines Mitgliedes .....	601
17.4 Ausgabe von Informationen .....	602
17.4.1 Mitgliederlisten .....	602
17.4.2 Delegiertenlisten .....	604
17.4.3 Vorstandslisten .....	604
17.5.4 Mahnlisten .....	604
17.5.5 Postverteiler .....	605
17.5 Systementscheidungen .....	605
<b>18 Entwicklung des Datenmodells .....</b>	<b>607</b>
18.1 Die Mitgliederadressen .....	607
18.1.1 Verknüpfungstabellen .....	609
18.1.2 Der vollständige Tabellensatz .....	612
18.1.3 Abfrage mit einer STORED PROCEDURE .....	614
18.2 Die Mitgliedschaft .....	619
18.3 Verbände und Gremien .....	622
18.4 Delegierte .....	625
18.5 Postverteiler und Spenden .....	626
18.6 Weitere Tabellen .....	628
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>631</b>