

Hajo Schulz

Beziehungskisten

Desktop-Datenbankprogramme sinnvoll nutzen

Datenbanken haben eine Menge von ihrem Mythos verloren, seit es brauchbare grafisch zu bedienende Systeme für den Desktop gibt. Um ihre Leistungsfähigkeit auszureizen, können trotzdem einige Grundkenntnisse über das sinnvolle Design relationaler Datenbank-Anwendungen nützlich sein.

Glaubt man der Werbung, können Anwender moderne Desktop-Datenbankprogramme praktisch ohne Einarbeitung benutzen. Bis zu einem gewissen Punkt stimmt das sogar, denn wer schon einmal mit einer Tabellenkalkulation gearbeitet hat, findet in einem Datenbankprogramm zunächst Bekanntes wieder: Dateien bestehen aus Zeilen und Spalten, und jedes Feld kann Text, eine Zahl, ein Datum oder Ähnliches enthalten. Neu ist die Möglichkeit, die Daten übersichtlich in Formularen anzeigen zu lassen. Die Funktionen zum Sortieren und Filtern der Daten sind in der Regel gegenüber dem Spreadsheet erweitert, enthal-

ten, aber nichts grundsätzlich Neues.

Warum integrieren die Softwarehersteller dann diese paar Funktionen nicht einfach in Programme wie Excel, 1-2-3 oder StarCalc, statt dem Anwender ein weiteres Programm zuzumuten? Dass das prinzipiell geht, zeigen Microsoft mit Works und Apple mit AppleWorks. Wo die Unterschiede zwischen den 'Datenbank'-Modulen dieser Pakete und echten Datenbankprogrammen liegen und wie man die erweiterten Funktionen der Letzteren geschickt ausnutzt, ist Thema der folgenden Ausführungen.

Grundlage einer jeden Datenbank sind *Tabellen*. Wenn man

eine neue Tabelle anlegt, muss man dem Datenbankprogramm mindestens mitteilen, wie viele Felder heißen soll, aus wie vielen Spalten – in diesem Zusammenhang Felder genannt – sie bestehen soll, wie diese heißen und welche Art von Daten jedes Feld enthalten soll. Je nach Programm kann man einem Feld weitere Attribute mitteilen, etwa dass ein Wert in der gesamten Tabelle nur einmal vorkommen darf oder dass es nur mit neuen Datensätzen mit Datum von heute vorbelegt werden soll. Nach dieser Definition kann man eine Tabelle benutzen, um Zeilen – so genannt *Datensätze* (englisch *Records*) – anzufügen oder später auch zu ändern oder wieder zu löschen.

Frage und Antwort

Zum Suchen und Sortieren erlauben die meisten Datenbankprogramme die Definition von so genannter *Abfragen* (Queries). Auch sie werden einem Namen versehen und zusammen mit den Tabellen der Datenbank gespeichert. Abfragen bestehen in der Regel aus einer Feldliste sowie einem Satz an Such- und Sortierkriterien. Die Feldliste fest, welche Daten die Abfrage zurückliefern soll. So kann man beispielsweise aus einer kompletten Adressliste nur die der Vorname, Nachname und Telefonnummer extrahieren. Die Suchkriterien schränken das Ergebnis auf die Datensätze ein, für die bestimmte Bedingungen zutreffen, bei dem also etwa der Inhalt des Feldes Postleitzahl mit einer 3 beginnt. Die Sortierkriterien schließlich legen ein oder mehrere Felder fest, nach denen das Ergebnis auf- oder absteigend geordnet sein soll. Manche Programme erlauben Abfragen mit Parametern, mit denen man beispielsweise einmal nach 3er und einmal nach 8er Postleitzahlen suchen kann, ohne die Abfragedefinition zu verändern.

Neben Daten aus Tabellen können Abfragen auch berechnete Felder enthalten. Dadurch genügt es beispielsweise, in einer Tabelle mit Artikeldaten die Nettopreise zu speichern; Preis inklusive Mehrwertsteuer lässt sich in einer Abfrage durch Multiplikation mit dem Steuersatz gewinnen. So genaug



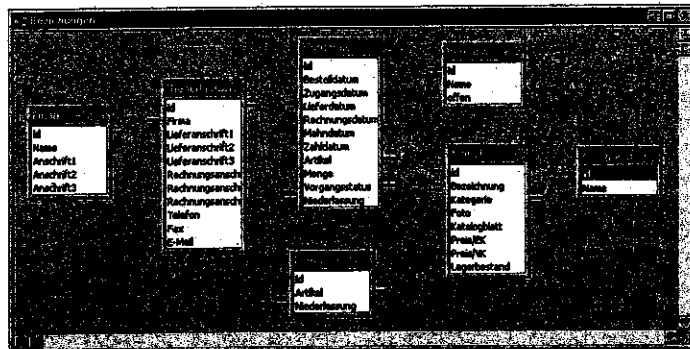
Aggregatfunktionen erlauben darüber hinaus Auswertungen über mehrere Datensätze, und Gruppierungen ordnen deren Resultate. Damit lassen sich recht komplexe Abfragen generieren, etwa die Summe der Umsätze aller Kunden, gruppiert nach dem zuständigen Außendienstmitarbeiter, oder die Anzahl der Mitarbeiter jeder Abteilung einer Firma.

Die meisten gängigen Datenbankprogramme speichern und verrichten Abfragen in einer Sprache namens SQL (Structured Query Language, 'strukturierte Abfragesprache'). Mit ihr kommt der Anwender in der Regel kaum in Kontakt, da er zum Editieren von Abfragen grafische Werkzeuge benutzt. Allerdings stehen in SQL auch Befehle zum Anfügen und Löschen von Datensätzen sowie zum Ändern von Feldinhalten zur Verfügung. Für solche Abfragen bieten nur die wenigsten Datenbanksysteme grafische Editoren, sodass man sich früher oder später doch mit dieser Sprache auseinander setzen sollte.

Suchen und finden

Wer schon einmal ein Telefonbuch benutzt hat, weiß, dass sich einzelne Einträge in einem großen Datenbestand am einfachsten wiederfinden lassen, wenn sie nach dem Suchkriterium sortiert sind. Bei Datenbanken kann es aber durchaus vorkommen, dass man eine Tabelle einmal nach dem einen und zu einer anderen Gelegenheit nach einem anderen Merkmal durchsuchen will, etwa nach Nachname, Postleitzahl oder Geburtstag. Eine einfache Möglichkeit, all diese Suchanfragen schnell bearbeiten zu können, bestünde darin, die Daten in mehreren Tabellen gleichzeitig zu speichern und jede nach einem anderen Kriterium zu sortieren. Allerdings ergeben sich dadurch Probleme: Bei Tabellen mit vielen Feldern verschwendet diese Vorgehensweise reichlich Speicherplatz, und außerdem müsste das Programm sicherstellen, dass sämtliche Kopien nach dem Einfügen, Löschen und Ändern von Datensätzen stets auf demselben Stand sind.

Datenbanksysteme lösen dieses Dilemma, indem sie dem Anwender die Möglichkeit bie-



ten, auf ein oder mehrere Felder einen Index anzulegen. Dabei handelt es sich um eine separate, vom System gepflegte Tabelle, die zu jedem Datensatz nur seinen Wert aus dem zu sortierenden Feld – bei längeren Textfeldern auch nur die ersten paar Zeichen – sowie die Position des Records in der Datentabelle enthält. Das spart Speicherplatz und schützt vor Inkonsistenzen: Wenn durch einen Systemfehler ein Index durcheinander gerät, lässt er sich jederzeit aus den eigentlichen Daten wieder aufbauen.

Bei den so genannten *Schlüsselfeldern*, die einen Index definieren, unterscheiden die meisten Datenbanksysteme zwischen einem *Primär- und Sekundärschlüssel*. Ersterer kennzeichnet einen Datensatz innerhalb einer Tabelle eindeutig: Das System sorgt dafür, dass es keinen Datensatz mit einem leeren Eintrag im Primärschlüsselfeld gibt und dass keine zwei Datensätze mit demselben Wert in diesem Feld existieren können. Manche Programme zwingen den Anwender, in jeder Tabelle einen Primärindex anzulegen; empfehlenswert ist das auf jeden Fall, wie im Folgenden noch deutlich wird. In vielen Fällen ergibt sich das Primärschlüsselfeld intuitiv aus den zu verwaltenden Daten, etwa die Artikelnummer in einer Lagerverwaltung oder die Wertpapierkennzahl bei einem Portfolio-Manager. Wo die eigentlichen Daten kein Feld für eine eindeutige Kennzeichnung hergeben, genügt ein Zählerfeld, dem das System bei jedem neu angelegten Datensatz automatisch eine fortlaufende Nummer zuweist.

Bei Sekundärindizes kann man wählen, ob sie nur eindeutige Einträge enthalten dürfen. Die Suche in duplikatfreien Indizes geht meist schneller vonstatten, als wenn Mehrfachein-

träge erlaubt sind. Dafür schränken sie unter Umständen die Benutzung der Datenbank unnötig ein – die Forderung nach Eindeutigkeit im Feld Nachname einer Personentabelle ist sicher keine gute Idee. Ob man für ein bestimmtes Feld überhaupt einen Index anlegt, hängt vor allem davon ab, ob man es häufig als Such- oder Sortierkriterium verwenden wird, denn die Beschleunigung von Abfragen erkaufte man sich mit geringfügig trägeren Einfüge- und Änderungsvorgängen und natürlich mit erhöhtem Speicherverbrauch der Datenbank.

Teile und herrsche

Das Attribut 'relational' verdanken gängige Datenbanksysteme der Tatsache, dass sie *Relationen* zwischen mehreren Tabellen verwalten können. Diese Beziehungen sind wohl der bedeutendste Unterschied zwischen einer eingangs beschriebenen aufgebohrten Tabellenskalkulation und einem echten Datenbankprogramm. Mit ihnen lassen sich relativ einfach komplexe Zusammenhänge zwischen Objekten der realen Welt in einer Datenbank modellieren.

Prinzipiell entsteht eine Relation zwischen zwei Tabellen dadurch, dass eine Tabelle in einem Feld Primärschlüsselwerte aus einer anderen Tabelle enthält. Dieser so genannte *Fremdschlüssel* verweist damit auf einen Datensatz einer verknüpften Tabelle.

In relationalen Datenbanken unterscheidet man zwischen *1:n-, m:n- und 1:1-Beziehungen*. Der erste Typ ist wohl am häufigsten anzutreffen und kommt immer dann zum Einsatz, wenn man Gruppenzugehörigkeiten oder Ähnliches darstellen will: Eine Abteilung umfasst mehrere Mitarbeiter,

Programme wie Access zeigen die Beziehungen zwischen verknüpften Datenbanktabellen grafisch an, mit dem Symbol **o** kennzeichnet Access 1:n-Relationen.

aber jeder Mitarbeiter gehört zu einer bestimmten Abteilung; eine Zeitschrift enthält mehrere Artikel, aber jeder Artikel steht in einer bestimmten Zeitschrift. Im ersten Beispiel enthält die Tabelle Mitarbeiter ein Feld Abteilung, das jeweils einen Primärschlüsselwert der Tabelle Abteilungen aufnimmt.

Bessere Datenbankprogramme bieten einen grafischen Relationen-Editor und garantieren auf Wunsch *referenzielle Integrität*. Damit stellen sie sicher, dass ein Fremdschlüsselfeld nur existierende Primärschlüsselwerte aus der verknüpften Tabelle annimmt. Zusätzlich lassen sich noch Aktualisierungs- und Löscherweitergaben (*cascaded update beziehungsweise cascaded delete*) definieren. Mit ersterem bewirkt beispielsweise das Ändern einer Abteilungsnummer eine automatische Anpassung des entsprechenden Feldes bei allen zu ihr gehörenden Mitarbeitern; Letzteres sorgt dafür, dass beim Löschen einer Zeitschrift auch alle Artikel aus der Datenbank verschwinden, die in ihr erschienen sind.

Bei *m:n-Beziehungen* stehen auf beiden Seiten mehrere Datensätze in Verbindung: Ein Kunde bestellt mehrere Waren, und jede Ware kann von verschiedenen Kunden bestellt werden. Eine solche Relation realisiert man üblicherweise mit einer dritten Tabelle, die zwei Felder mit Primärschlüsselwerten der betroffenen Tabellen enthält und darüber hinaus noch weitere Attribute aufnehmen kann. Im Beispiel bestellt eine Tabelle namens Bestellungen aus den Feldern Ware, Kunde und vielleicht noch Bestelldatum, und jeder Datensatz enthält im ersten Feld eine Artikel- und im zweiten eine Kundennummer.

1:1-Beziehungen sind eher unüblich, da man sie auch über

Die Beziehungen von Objekten untereinander, die in einer Datenbank gespeichert werden, lassen sich anschaulich in einem ER-Diagramm darstellen.

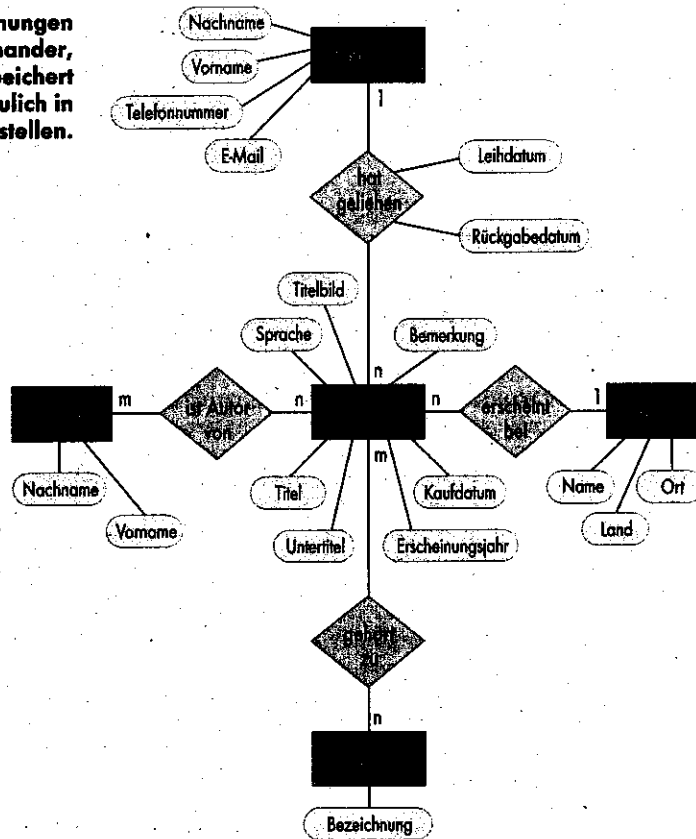
zusätzliche Felder einer einzigen Tabelle realisieren könnte. Sinn machen sie dort, wo man den Zugriff auf bestimmte Felder nur für einige Anwender zulassen will, oder um Speicherplatz zu sparen, etwa wenn nur für wenige Vereinsmitglieder Daten über ihre Arbeit als Trainer zu erfassen sind. Bei 1:1-Beziehungen besitzt die Untertabelle einen Primärschlüssel, dessen Werte mit denen aus dem Primärschlüssel der Haupttabelle übereinstimmen.

Bleibt noch die Frage zu klären, was eigentlich eine *Datenbank* ist. Manche Programme, die für jede Tabelle, vielleicht sogar für jeden Index, eine eigene Datei anlegen, bezeichnen schon eine Tabellendatei als Datenbank. Bei anderen steht diese Bezeichnung für ein Verzeichnis auf der Festplatte, in dem sämtliche zusammengehörenden Tabellen-, Index-, Abfrage- und sonstigen Dateien gespeichert sind. Die wohl gebräuchlichste Definition fasst all diejenigen Objekte unabhängig von Speicherort und -art als Datenbank zusammen, die logisch eine Einheit bilden. Dazu gehören dann auch noch Formatierungsanweisungen und eventueller Programmcode für Anzeige und Ausdruck von Tabellen, Formularen und Berichten.

Leseratte

Wie man mit dem zu Gebote stehenden Handwerkszeug beim Erstellen einer neuen Datenbank am sinnvollsten umgeht, zeigt am besten ein Beispiel. Ergebnis der folgenden Überlegungen soll eine Verwaltung für eine private Büchersammlung sein.

Bei Büchern ist es sicher sinnvoll, Daten wie Autor, Titel, Untertitel, Verlag und Sprache zu erfassen und vielleicht noch Felder für Kaufdatum, Erscheinungsjahr und Bemerkungen vorzusehen. Enthält die Sammlung vorwiegend Sachbücher, hilft eine Klassifizierung nach Sachgebieten, Belletristik könnte man nach Genre sortieren. Wer es bunt mag, spendiert noch ein Feld, das



einen Scan des Einbands aufnimmt. Bei verliehenen Büchern sind der Entleiher, Verleih- und versprochenes Rückgabedatum zu erfassen.

Bei der Festlegung, wie die Tabellen der zu erstellenden Datenbank aufgebaut sein sollen, ist es oft hilfreich, einfach erst einmal die Hauptwörter aus einer solchen groben Beschreibung herauszuschreiben, zu gruppieren und sich zu überlegen, in welcher Beziehung sie stehen. Zwei Tabellen kristallisieren sich sofort heraus: 'Buch' und 'Entleiher'. Bei der Entscheidung, welche Attribute als Felder beispielsweise der Tabelle 'Buch' zu realisieren sind und für welche eine verknüpfte Tabelle zu spendieren ist, helfen Fragen wie: 'Hat dieses Attribut jedes Buch, die meisten oder nur wenige?', 'Kann es mehrfach bei einem Buch vorhanden sein?' und 'Ist es atomar, also durch eine Zahl, einen kurzen Text oder Ähnliches darstellbar, oder besteht es aus weiteren Unterattributen?' Jedes Buch hat einen Titel und eine Sprache, ist in einem bestimmten Jahr in einem Verlag erschienen und zu einem Zeitpunkt gekauft worden. Einige Bücher haben einen Untertitel,

für einige liegt ein Umschlag-Scan vor, und zu einigen fällt mir sofort eine Bemerkung ein. Bücher haben einen oder mehrere Autoren und gehören zu einer oder mehreren Kategorien. Ein Verlag ist gekennzeichnet durch Name, Land und Ort, ein Autor durch Vor- und Nachname. Letzteres gilt auch für einen Entleiher, der außerdem eine Telefonnummer und eine E-Mail-Adresse hat. Eine Person kann sich zu unterschiedlichen Zeitpunkten mehrere Bücher leihen und für jedes ein anderes Rückgabedatum vereinbaren; ein Buch kann nur an eine Person verliehen sein.

Der eine oder andere Leser mag einige dieser Aussagen für überflüssig oder auch ergänzungsbedürftig halten. Eine Datenbank modelliert jedoch immer nur einen Ausschnitt der realen Welt. Zu den Aufgaben eines Datenbank-Designers gehört daher die Entscheidung, wie weit oder wie eng dieser Ausschnitt gefasst sein soll und welche Details für die zu lösende Aufgabe von Bedeutung sind – ich habe mich nun einmal für den beschriebenen Ausschnitt entschieden.

Die geschilderten Zusammenhänge kann man grafisch

wie in der Abbildung auf dieser Seite darstellen. Die Rechtecke kennzeichnen dabei Objekte der realen Welt, die abgerundeten Kästen ihre Attribute. Rechtecke stehen für Beziehungen zwischen Objekten; an den Enden ihrer Verbindungslinien stehen ihre so genannte Kardinalitäten: die 1:n-, m:n- und 1:1-Beziehungen auseinander hält. In einer solchen Grafik lässt sich unmittelbar die Tabellenstruktur der Datenbank ableiten: Rechtecke werden zu Tabellen, dazugehörigen Attribute werden deren Feldern. Die Tabellen mit 'n'-Ende jeder 1:n-Beziehung bekommt ein weiteres Feld für einen entsprechenden Fremdschlüssel. Zusätzliche Tabellen sind für m:n-Beziehungen vorzusehen; neben eventuellen Attributen besitzen sie ein Feld für jede an der Relation beteiligte Tabelle.

Einen Sonderfall stellt in diesem Beispiel die 1:n-Relation 'hat geliehen' dar, die man eigentlich ohne zusätzliche Tabelle realisieren könnte. Aber bringt man Entleih- und geplantes Rückgabedatum unter? Spendet man sie in der Buchentleiher-Tabelle, verschwendet man Speicherplatz, denn die müsste die Felder für jedes Buch bereitstellen, obwohl in der Regel nur wenige Bücher verliehen sind. Schlägt man sie andererseits in die Entleiher-Tabelle zu, müßte man Name, Telefonnummer und E-Mail-Adresse des Entleihers jedes Mal neu ausfüllen, auch wenn sich ein und dieselbe Person mehrere Bücher leihen; außerdem gehen diese Informationen verloren, wenn man entsprechenden Eintrag löscht, weil jemand ein Buch zurückgibt. Die beste Lösung ist wohl, eine Extra-Tabelle 'Buchentleiher' zu spendieren, die die Fremdschlüssel sowie die Leih- und Rückgabedatumsfelder enthält.

Die Datentypen der einzelnen Tabellenfelder ergeben sich meist intuitiv. Zu beachten ist, dass Fremdschlüsselfelder das selbsten Typ besitzen müssen wie das Primärschlüsselfeld, auf das sie verweisen. Ansonsten sind man Zahlentypen nur dann verwenden, wenn man die Werte für Berechnungen verwenden oder Datensätze numerisch sortieren will – für deutsche Postleitzahlen ist beispielsweise ein fünf Zeichen fassendes Textfeld

angebracht, denn sonst erscheint Leipzig (04105) nur vierstellig. Bei der Dimensionierung von Textfeldern sollte man nicht zu sparsam sein, denn bei den meisten modernen Datenbankprogrammen belegen Datensätze auf der Festplatte nur die Anzahl von Zeichen, die tatsächlich benutzt sind. Lediglich ältere Datenbankformate wie dBase arbeiten mit festen Feldlängen und verbraten für ein Textfeld, das 100 Zeichen fassen darf, in jedem Datensatz 100 Bytes, auch wenn dort nur 'Der Herr der Ringe' steht.

Auf dem Index

Für die Primärschlüssel der Tabellen kommen in diesem Beispiel eigentlich nur automatisch hochgezählte laufende Nummern in Frage, es gibt bei keinem der Objekte Attribute, die es eindeutig kennzeichnen. Man könnte auf die Idee kommen, zu jedem Buch seine ISBN zu speichern und als Primärschlüssel zu verwenden,

das kann aber zu Problemen führen, wenn man mehrere Bände eines Werkes getrennt verwalten will oder wenn etwa ein Versandhauskatalog seinen Platz in der Bibliothek finden soll.

Für Sekundärindizes sind selbstverständlich erst einmal alle Fremdschlüsselfelder vorzusehen, damit man beispielsweise schnell von einem Verlag zu den Büchern gelangt, die er herausgegeben hat. Welche weiteren Felder man indiziert, ist weitgehend Geschmacksache und hängt davon ab, wonach man häufig suchen und sortieren will. Folgendes ist dabei allerdings zu beachten: Man wird die Datenbank wohl selten benutzen, um beispielsweise herauszufinden, wie ein Autor namens Brecht mit Vornamen heißt, also für eine Suche nur in der Autoren-Tabelle. Allerdings ist eine Anfrage wie 'alle Bücher eines Autors, der mit Nachnamen Brecht heißt' durchaus sinnvoll. Daher sollte die Datenbank einen Se-


kundärindex über die Nachnamen der Autoren enthalten. Dasselbe gilt für die Namen von Verlagen und Entleihern.

Hausaufgaben

Mit dem Entwurf des Datenmodells und dem Anlegen der Tabellen ist ein Großteil der Handarbeit auf dem Weg zu einer Datenbankanwendung erledigt. Was fehlt, sind Eingabe- und Suchmasken, mit denen man den Datenbestand bequem pflegen und durchforschen kann, sowie Formulardefinitionen zum Drucken von Berichten. Die meisten modernen Datenbankprogramme bieten dafür aber recht brauchbare Vorlagen oder Assistenten an, die zumindest ein funktionierendes Grundgerüst erstellen.

Der Rest ist Kosmetik. So kann man sich die Dateneingabe dadurch erleichtern, dass die Datenbank beim Anlegen eines neuen Datensatzes bestimmte Felder mit sinnvollen Vorgaben belegt, etwa 'Heute'

als Kaufdatum und 'Deutsch' als Sprache beim Eintragen eines neuen Buches. Wer zusätzlich Lust verspürt, sich in die Skript- oder Programmiersprache eines Datenbanksystems einzuarbeiten, eröffnet sich die Möglichkeit, weitere Funktionen um die eigentliche Datenbank herum zu programmieren, etwa das automatische Versenden von Erinnerungsmails an säumige Entleiher.

Gemessen an ihrer Leistungsfähigkeit sind einige der im folgenden Artikel vorgestellten Datenbankprogramme zum echten Schnäppchenpreis zu haben. Die Beschäftigung mit einer solchen Anwendung vermittelt nicht nur einen Eindruck vom inneren Aufbau von wirklich großen Anwendungen wie Warenwirtschaftssystemen oder der Flensburger Verkehrs-sünderkartei. Als Belohnung winkt auch noch ein auf die eigenen Bedürfnisse maßgeschneidertes System zum Verwalten nahezu beliebiger Datensammlungen. (hos) 

e-xperience

Sie wissen viel, können viel, wollen noch mehr: im eBusiness. Ihre Perspektiven sind bestens. Denn die Zukunft geht online. Gehen Sie schon jetzt einen Schritt weiter.

e-nnovation

Als eBusiness-Berater/in sind Sie bei uns ganz vorne dabei. In einem Unternehmen, das mit eigenem Innovationscenter und weltweiten Kooperationen seinen Vorsprung sichert – und Ihren.

[E-Q wanted]

www.kpmg.de/careers



Peter Schüler, Hajo Schulz, Michael Kurzidim

Schön aufgeräumt

Mausgesteuerte Datenbankprogramme
für Einsteiger und Experten

Programme mit grafischer Oberfläche treten an, auch für unvorbelastete Benutzer Ordnung in Adresslisten und komplizierteren Datenfluten zu schaffen. Wer bisher schon beim Wort 'Datenbankanwendung' Angst vor endlosen Programmlistings bekam, darf aufatmen.



Berge von Formularen lassen sich bestenfalls im Regal über ein Aktenzeichen ordnen. Im Rechner übernimmt die Rolle des Regals eine Datenbank, und den Bürokecht, der den Inhalt gleichzeitig nach allen möglichen Merkmalen sortiert, spielt ein Datenbankprogramm. Ob Mensch oder Maschine, beide können erst mit Erfolg loslegen, wenn zuvor mit Hirnschmalz ein tragfähiges Konzept entstanden ist.

Die maßgeblichen Zusammenhänge bis zur klickbaren Bildschirmmaske zu verdichten erfordert nach wie vor einigen Programmaufwand. Anders als in alten Tagen verstehen die Datenbank-Engines neuerer Bauart aber nicht nur Sourcecode in Textform, sondern vermögen auch aus Menüeingaben und Drag-and-Drop-Aktivitäten herzuleiten, was der Anwender von ihnen will. In dem Beitrag auf Seite 138 beschreiben wir, welche Gesichtspunkte das Zusammenspiel der Datensätze beeinflussen und wie man im Kopf ein sinnvolles Datenmodell entwickelt.

Die folgenden Seiten zeigen, wie gut aktuelle Datenbankprogramme für Windows und Mac OS auch programmierunkundigen Anwendern zur Hand gehen, wenn sich das ausgedachte Konzept auf dem Bildschirm widerspiegeln soll.

Wie es uns gefällt

Drei Wünsche sollen unsere Testkandidaten erfüllen: Als Erstes interessiert, welchen Anwendungsfällen ein Datenbankpaket überhaupt gewachsen ist. Will ein Betrieb seinen Artikelstamm im Rechner um PDF-Dateien mit Katalogseiten ergänzen, muss das Datenbankprogramm mit solchen Dokumenten auch umgehen können. Zu diesem Zweck sollte im zugehörigen Datensatz eine Verknüpfung Platz finden, die auf die Datei mit dem externen Objekt, also die PDF-Datei, verweist. Einige Programme beherrschen diese Praxis für Objekte mit fest vorgegebenen Bildformaten, andere können mit beliebigen 'Binary Large Objects' (BLOBs) umgehen. Unterschiede zeigen sich auch bei den Optionen, mit denen die verschiedenen Pakete die deklarierten Datenfelder belegen

können: Automatische Vorbelegung mit Standard-Inhalten, Konsistenzprüfungen bei der Eingabe und die Möglichkeit, einzelne Felder oder ganze Datensätze gegen unbeabsichtigte Veränderung zu schützen, trennen die Spreu vom Weizen.

Zweitens: Steht die Dateistruktur der Wahl fest, sollte sie sich möglichst schnörkellos implementieren lassen, mit logisch aufeinander folgenden Arbeitsgängen, möglichst aussagekräftigen Visualisierungen und ohne vermeidbares Hin- und Herklicken zwischen unterschiedlichen Menüs. Ärgerlich, wenn Versuche, etwa eine Datenbankabfrage im Tabellenmodus eines Programms zu erzeugen, immer wieder in unverständlichen Fehlermeldungen enden. Dann greift man über kurz oder lang entnervt auf den Assistenten des Pakets zurück, der womöglich nur einen Teil der nötigen Optionen anbietet.

Der dritte Gesichtspunkt betrifft die Vorkenntnisse, die ein Datenbankpaket beim Anwender voraussetzt. Puristen werden sich streng an den Weg halten, zuerst die Datenbanktabellen, anschließend die erforderlichen Indizes und als nächstes die Relationen zwischen den verwandten Tabellen zu deklarieren. Erst danach kommen Bildschirmmasken und Abfrageformulare an die Reihe. Wer jedoch ohne ausgiebiges Fachbuchwissen mit seinen Datenbeständen arbeiten will, kann sich vielleicht mit einem abgekürzten Verfahren anfreunden.

Im Übrigen haben wir uns auf diejenigen Kriterien konzentriert, die nicht nur Entwickler interessieren. Betrachtungen etwa zur Programmiersprache des einen oder anderen Pakets oder zu Web-Interfaces haben wir deshalb ausgeklammert.

Anders die Brauchbarkeit für Datenbank-Einsteiger: Programme wie Filemaker oder Approach verknüpfen Tabellen- und Formularentwurf mit der Definition von Tabellenbezügen und geben dem Anwender außerdem Gelegenheit, auch Rechenergebnisse in Datenbankfeldern zu verankern – eine Vorgehensweise, die eher bei Tabellenkalkulationen üblich ist. Der Ansatz vereint Licht und Schatten: Benutzer können in der Datenbank blättern, su-

chen und Daten eingeben, ohne erst ein gesondertes Abfrageformular zu entwickeln, wenn sie dabei bestimmte Rechenergebnisse sehen wollen. Auf der anderen Seite trägt diese Vorgehensweise dazu bei, dass sich Anwender nur wenig Gedanken über den Charakter ihrer Datenbank machen. Die Aufnahme in die Datenbanktabelle suggeriert andererseits, dass dafür in jedem einzelnen Datensatz Platz verschwendet werden könnte, und verleitet unbedachte Anwender, auch weitere redundante Informationen abzuspeichern, statt sie erst bei Bedarf ermitteln zu lassen.

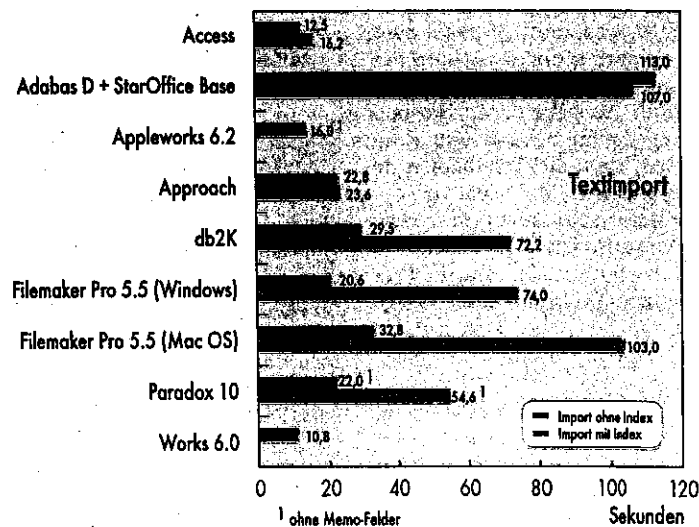
Alle untersuchten Pakete verfügen über grafische Benutzungsoberflächen, sodass niemand gezwungen ist, sich erst in eine komplexe Datenbanksprache einzuarbeiten. Einige Kandidaten lassen sich auch mittels der Structured Query Language (SQL) instruieren, die plattformübergreifend einen Batchbetrieb zulässt, ohne dass der Benutzer auf spezialisierte Makrosprachen zurückgreifen muss. Adressverwaltungsprogramme wie den Gdata Power Adressmanager 2000 oder Combits Adressmanager haben wir aus dem Testfeld ausgeschlossen, obwohl sie auch individuellen Anwendungsfällen gewachsen sind, einschließlich des Wunsches, Bildschirmmasken selbst zu gestalten. Auf der anderen Seite spielen allgemeine Datenbankfragen dort eine so untergeordnete Rolle, dass diese Kandidaten bereits in Hin-

sicht auf die Anwenderhilfe wie Birnen im Apfel-Testfeld erscheinen.

Fallstudie

Ihre Alltagstauglichkeit mussten unsere Testkandidaten an einem vergleichsweise komplexen Datenbankmodell unter Beweis stellen. In Anlehnung an die Datenstrukturen, wie sie typischen Auftragsbearbeitungsprogrammen zugrunde liegen, umfasst der Testparcours ein System aus mindestens fünf miteinander verknüpften Tabellen, in denen ein imaginäres Unternehmen seinen Artikelstamm und seinen Kundenstamm unterbringen kann. Die Kundenliste berücksichtigt zudem mit einer 1:n-Relation auf eine eigen Niederlassungstabelle, dass ein Unternehmenskunde mit mehreren Niederlassungen in den Akten auftauchen könnte.

Ähnlich verzahnt sich eine Vorgangstabelle, die einen Datensatz für jeden entgegengenommenen Auftrag bereitstellt, mit den Datensätzen des jeweils bestellten Artikels und der Niederlassung, der die Ware zugestellt werden soll. Das Datenmodell soll auch in der besonders vertrackten Frage Auskunft über einzelne Artikel geben und anzeigen, für welche Niederlassungen ein Produkt besonders wichtig ist. Wenn man sich andererseits eine Niederlassung herausgreift, soll auch erkennbar werden, welche Artikel besonders oft dorthin geliefert werden. Zwischen Artikeln un-



Unterschiedlich schneller Textimport offenbart unter anderem die Geschwindigkeit beim Bildschirm-Update.

Niederlassungen soll also eine n:m-Relation hergestellt werden.

Ein jederzeit abrufbarer Datenbankreport soll Anwendern darüber hinaus Auskunft geben, welcher Lagerbestand für jeden Artikel verfügbar ist. Dabei gehen wir davon aus, dass der Lagerverwalter jeden Warenzu- oder -abgang von Hand in die Dateien einpflegt, dass aber die Software anhand der Vorgangstabelle ausrechnet, welche Mengen eines bestimmten Artikels für laufende Bestellungen reserviert sind.

Wer seine privaten Videos verwalten oder bei Kochrezepten aus dem Internet nach Zutaten oder Herkunftsland auswählen möchte, wird vielen Anforderungen aus dem obigen Testfall erneut über den Weg laufen.

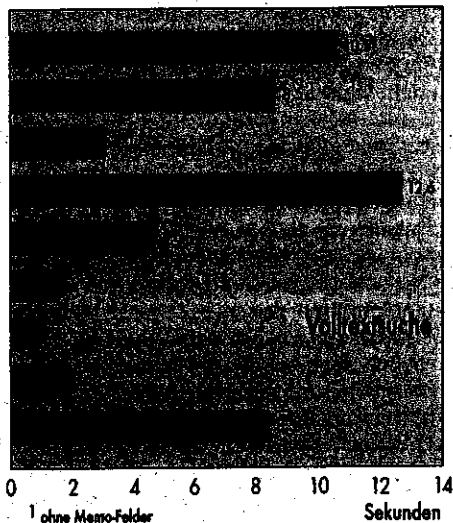
Rennstrecke

Damit der Einsatz eines Datenbankprogramms überhaupt etwas bringt, sollten sich Daten damit nach Möglichkeit schneller wiederfinden lassen als beim Blättern in Aktenstapeln. Wie effektiv die Testkandidaten bei verschiedenen Disziplinen zu Werke gehen, haben wir auf einem leicht veralteten Pentium-II-350-System mit einer 20-GB-Byte-Festplatte nachgemessen. Als Datenbestand verwendeten wir Informationen über die 19 637 Artikel, die von Anfang 1995 bis Mitte dieses Jahres in 130 Ausgaben der c't standen. Die Artikeldaten umfassten neben Angaben wie Jahrgang, Ausgabe und Seite, Autor, Titel und Untertitel auch den jeweils ersten Absatz des Artikels; Hefte waren im Jahrgang, Ausgabe und Erscheinungsdatum erfasst. Die Rohdaten lagen als Textdateien im populären CSV-Format vor.

Beim Importieren dieser Dateien in die jeweilige Datenbank maßen wir die Zeit, die die Programme mit und ohne Pflege von Indizes über acht Spalten benötigten. Anschließend muss-

Für die Tabellenerzeugung benötigen Access-Benutzer nur ein einziges, übersichtliches Fenster. Auch das Zusatzmenü für Auswahlfelder fördert Arbeitsschritte ohne überflüssige Kontextsprünge.

- Access
- Adabas D + StarOffice Base
- Appleworks 6.2
- Approach
- db2K
- Filemaker Pro 5.5 (Windows)
- Filemaker Pro 5.5 (Mac OS)
- Paradox 10
- Works 6.0



Die Volltextsuche steht und fällt mit dem Umfang des durchsuchten Textfelds und der Güte des zugehörigen Index.

ten die Testkandidaten in der Artikeltabelle die zweistelligen Jahreszahlen durch vierstellige ersetzen. Um eine Verknüpfung zwischen den Tabellen 'Hefte' und 'Artikel' herzustellen, war in letztere eine zusätzliche Spalte einzufügen und mit dem Inhalt der Primärschleuseinträge der Hefte zu füllen, wobei die Zuordnung über die Spalten 'Jahrgang' und 'Ausgabe' erfolgte. Nach der Definition der Tabellenverknüpfung mussten die Prüflinge schließlich die Frage beantworten, in welchen Heften – geordnet nach Erscheinungsdatum – Artikel standen, die in Schlagwort, Titel oder dem Anrisstext das Wort 'Kamera' enthielten.

Access 2002

Microsofts Datenbankpaket haben wir als Bestandteil der

Bürosuite Office XP ins Rennen geschickt. Die Dienste des Programms erschließen sich ohne langes Rätselraten, vielleicht weil Microsoft konsequenter als die Konkurrenz auf ähnliche Bedienung bei Betriebssystem und Anwendungsprogramm achtet. Die gedruckte Dokumentation im gemeinsamen Handbuch beschränkt sich auf nur 29 Seiten, zum Glück kann die gute Online-Hilfe diese Scharte aber auswetzen.

Die ganze Office-XP-Suite lässt sich bereits im Standardmodus sehr viel Zeit für die Installation. Ist die Geduldssprobe endlich abgeschlossen, meldet sich Access im Routinebetrieb immer wieder einmal mit dem Hinweis, dass einige Features noch von CD nachinstalliert werden müssen. Hier empfiehlt sich die vollständige Installation, auch wenn diese noch länger dauert.

Bei der Tabellendefinition kommt Access mit einem eleganten Karteireiter aus, um selbst gebrauchte Eingaben zu ermöglichen – die Entwickler haben nämlich fast alle Auswahlmöglichkeiten elegant auf einer einzigen Bildschirmmaske untergebracht. Zusätzlich ist sogar reichlich Platz für eine Klartext-Beschreibung jedes deklarierten Feldes übrig geblieben. Dabei kennt Access ebenso vielfältige Datenfeld-Optionen wie jedes andere Programm im Test.

Bei Auswahlfeldern steuert Microsofts Datenbank in ihrem so genannten Nachschlage-Assistenten zwei Vorgehensweisen zur Wahl. Vielleicht lässt man das Programm zulässige Eingabewerte wartungsfreundlich aus einer gesonderten Tabelle übernehmen, man kann sie aber auch bei der Festlegung des Auswahlfeldes gleich 'hart verdrahten', ohne das Datenbankmodell erst durch eine weitere Tabelle zu verkomplizieren. Access erlaubt außerdem, die möglichen Inhalte in Auswahlfeldern in Gruppen zusammenzufassen. So können man bei den Phasen einer Auftragsbearbeitung nicht nur zwischen 'bestellt', 'Auftrag bestätigt', 'in Arbeit' und weiteren unterscheiden, sondern bei Vorgängen 'in Arbeit' in einer z

Access kann viele Wege auf dem Benutzer durch die Formulare durch die Datenbestände wandern können

sätzlichen Tabellenspalte auch weiter differenzieren, ob sich gerade die Arbeitsvorbereitung, eine Arbeitskolonne oder schon der Versand mit dem betreffenden Auftrag beschäftigt.

Tabellen lassen sich miteinander verknüpfen, indem man in einem extra dafür bereitgestellten Fenster geeignete - indizierte - Felder per Drag & Drop miteinander verbindet. Dabei entsteht im gleichen Zug ein grafisches Verknüpfungsmodell, das jedoch keine Auskunft darüber gibt, welche Indizes in den einzelnen Tabellen zusätzlich zum Primärschlüssel definiert sind.

Um Bildschirmmasken zu gestalten, wartet die Software mit einer Unzahl vorgefertigter Stilvorlagen auf, mit denen sich die Handarbeit bei der Farbgebung von Datenfeldern und anderen Maskenelementen abkürzen lässt.

So einfach wie Tabellen sind auch Abfragen formuliert. Die Entwurfsansicht gibt Gelegenheit, per Maus die ausgewerteten Felder aus beliebigen Tabellen oder schon definierten Abfragen, die Sortierrichtungen und Suchkriterien einzutragen und bringt in einem anderen Fensterbereich auch gleich die Datenbankstruktur mit den einzelnen Verknüpfungen auf den Schirm. Das schafft kompakte Eingaben und bewahrt den Überblick. Alternativ lassen sich Abfragen als SQL-Source editieren oder als Pivottabellen bearbeiten.

Alles in allem hinterlässt Access einen runden Eindruck. Das Programm offeriert Profis umfangreiche und robuste Werkzeuge, und neuen Anwendern verlangt es vergleichbar wenig

Einarbeitungsaufwand ab. Ein Schönheitsfehler liegt dagegen in der aufwendigen Installation.

Adabas D + StarOffice Base

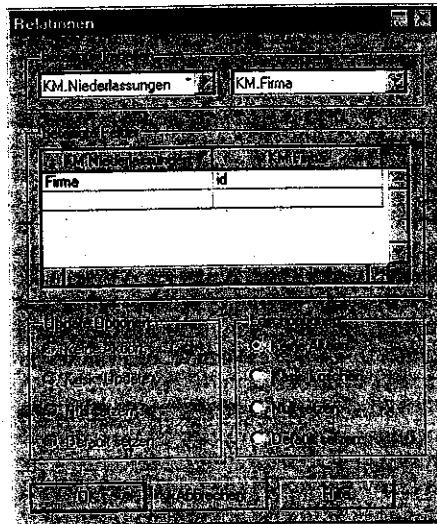
Der SQL-Server Adabas D der Software AG existiert zwar auch als eigenständiges Programmpaket, wir haben ihn aber als Bestandteil von StarOffice 5.2 getestet, wo er sich über das grafische Frontend StarOffice Base in den Desktop integriert. Alternativ kann Base auf Adabas-Server aufsetzen, die im Netzwerk auf einem anderen Rechner laufen. Die mit StarOffice ausgelieferte Adabas-Version lässt übers LAN bis zu drei Benutzer gleichzeitig an sich heran und arbeitet mit Datenbeständen von maximal 100 MByte. Trotz dieser Einschränkung muss man jede Datenbank

unter Adabas mit Passwörtern aus mindestens fünf Zeichen schützen und ihr von vornherein mindestens 40 MByte Plattenpeicher reservieren.

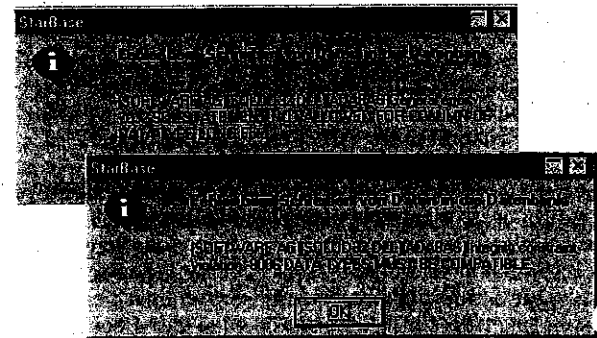
Der Bildschirm, mit dem Base die Definition einer Tabelle begleitet, ähnelt sehr dem Gegenstück bei Access XP. Zwar bringt Base zusätzliche Fenster auf dem Schirm unter, etwa für einen pauschalen Kommentar der ganzen Tabelle, auf der anderen Seite erlaubt Adabas aber deutlich weniger Optionen für Datenfelder. Deren Namen dürfen übrigens maximal 18 Zeichen umfassen. Umlaute sind dabei nicht über die Tastatur zugänglich, obwohl Adabas damit umgehen kann. Die Entwickler erwarten von den Programm Benutzern, dass sie wie zu Mainframe-Zeiten mit Control-Shift-S eine Sonderzeichentabelle anfordern, wo sie dann ein Sonderzeichen, etwa einen Umlaut, zur Integra-

tion in die Feldbezeichnung auswählen.

Einige Kreativität ist auch vonnöten, um sonstige Möglichkeiten der Datenbank-Kombo auszuschöpfen. Gewöhnlich wählt man den Primärschlüssel einer Datenbanktabelle als numerischen Wert, weil dieser sich leichter indizieren lässt, und fordert dann an, dass dieser Schlüssel mit jedem neuen Datensatz hochgezählt wird. Adabas D stellt sich bei diesem Ansinnen erst einmal dumm und lässt für Zahlenwerte keine Option 'Autowert' zu. Wer aber den Datentyp des Schlüsselfelds als Text mit fixer Länge festlegt, kommt erstaunlicherweise doch noch in den Genuss der automatischen Schlüsselerstellung. Datenfelder, die einen Eintrag aus einem Set zulässiger Werte aufnehmen sollen, kennt Adabas nicht. Allenfalls erlaubt StarOffice Base, etwa verschiedene



StarOffice-Anwender verknüpfen Adabas-Tabellen mit Hilfe eines Datenfeld-Menüs.



StarOffice fiel im Test durch häufige Fehler auf; die meisten Fehlermeldungen stammen aber offenbar vom Adabas-Server im Hintergrund.

ibas

Kein Grund zur Panik!
Wir holen Ihre Daten zurück.

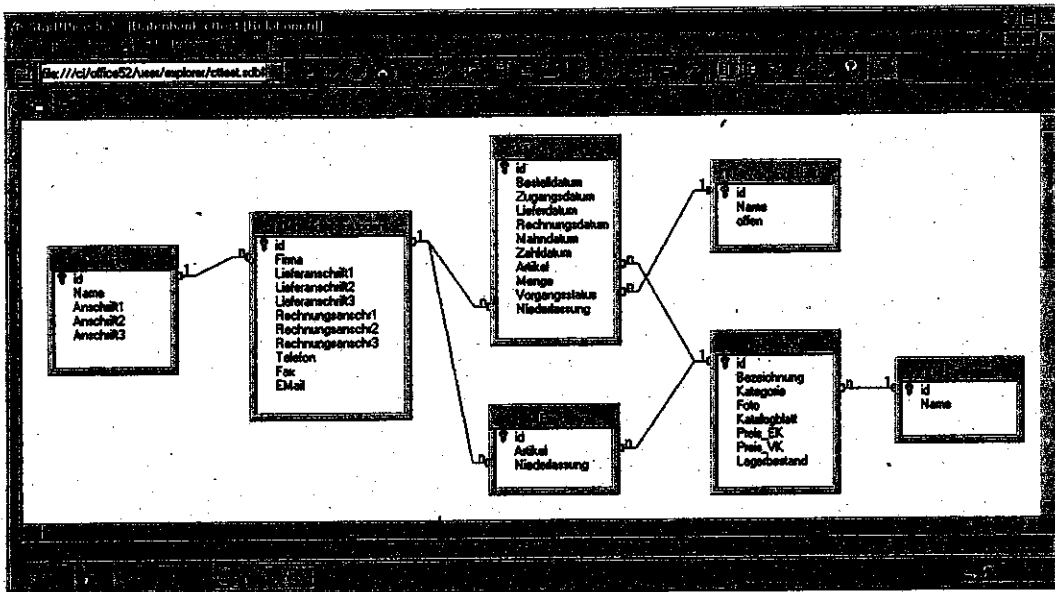
Sie haben keinen Zugriff mehr auf Ihre Daten? Gehen Sie jetzt kein Risiko ein, wenden Sie sich an Ibas, eines der weltweit führenden Datenrettungs-Unternehmen. Mit der Erfahrung von 20 Jahren helfen wir bei allen Betriebssystemen, allen Datenträgern und allen Schäden - kompetent, diskret und schnell.

Professionelle
DatenRettung

ibas - Wir retten Ihre Daten

ibas Deutschland GmbH

Albert-Einstein-Ring 8 | 22761 Hamburg
ibas@datenrettung.de | www.datenrettung.de
24-Stunden-Helpline 0800 4227 112



Texte aus einer Liste vorzugeben, von denen dann einer per Drop-Down-Feld den Weg in ein vordefiniertes Text-Datenfeld findet. Andere Datenbanken verbrauchen für dieselbe Funktion nur einen Zahleneintrag, der dem System mitteilt, der wievielte Eintrag der Auswahlliste gemeint ist.

Als uns der StarOffice-Support auf diese verborgene Möglichkeit hinwies, lag es nahe, bereits deklarierte Tabellen zu modifizieren, um wenigstens für die Zukunft eine Arbeitserleichterung zu schaffen. Das stellte sich jedoch als Fehler heraus, weil der Datenbankserver nicht nur die angeforderte Konversion verweigerte, sondern zur Strafe die bearbeitete Datei ungefragt für jeden weiteren Zugriff sperrte. Ähnliche Fehler ernteten wir verschiedentlich, wenn wir – auch leere – Tabellen nachträglich modifizierten. In solchen Fällen hilft es nicht einmal, die versuchte Änderung rückgängig zu machen. Adabas verschmäht die fragliche Tabelle auf Dauer, und es bleibt nur, sie mit den gewünschten Eigenschaften neu anzulegen. Ein fataler Mangel, wenn man bedenkt, dass auch für den besten Datenbankentwurf gelegentlich Änderungen anstehen.

Eigenwillig verläuft der Datenimport: Entsprechende Befehle glänzen durch Abwesenheit, stattdessen will StarOffice ein neues Datenbank-Objekt im Format der Quelldaten erzeugen und gibt dann Gelegenheit, die gewünschten Daten

per Drag & Drop in die Adabas-Datenbank zu überführen. Auch beim Transfer großer Datenmengen fällt keine Fortschrittsmeldung für den Anwender ab, der muss sich dann in Geduld üben.

Die Stabilität der StarOffice-Datenbank lässt in vielen Situationen zu wünschen übrig. Zwar sind nur wenige Abstürze reproduzierbar, aber im Verlauf unserer Tests lag es an der Tagesordnung, dass eine Operation mit einer Fehlermeldung des Adabas-Servers stecken blieb und weitere Arbeiten an der geöffneten Datei verhinderte. Manchmal half dann ein Neustart von StarOffice, mitunter verlangte aber auch das ganze System nach einem Reboot. Einige der Beobachtungen, etwa der wenig komfortable Umgang mit Auswahlfeldern, lassen sich mit den Grenzen der für Adabas D maßgeblichen Sprache SQL erklären. Sun sieht Adabas D nur als eine kostenlos mitgelieferte Datenbank-Engine in StarOffice, das mit der grafischen Oberfläche Base bei anderen Datenbanken auch andere Fähigkeiten unterstützt. Aus unseren Beobachtungen lässt sich daher kein allgemeines Urteil über die Stabilität des StarOffice-Pakets ableiten. Dennoch wird StarOffice erst etwas nachlegen müssen, bevor man das Gesamtpaket zum

Ohne großen Aufwand liefert Appleworks für eine frisch entworfene Tabelle ein Listenlayout ab.

Umgang mit Datenbanken empfehlen kann.

Appleworks 6

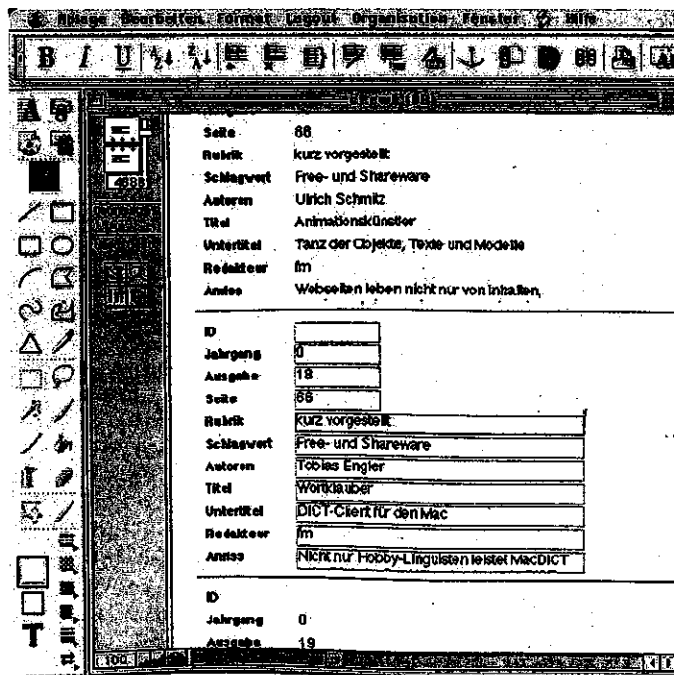
Apples Kompaktpaket für Büroanwendungen bringt ein Datenbankmodul mit, welches Datensätze mit verschiedenen Feldern in Tabellen- oder Listenform verwalten kann. Datenbank-Definition und Layoutgestaltung gehen angenehm schnell und gradlinig vonstatten. Dabei stehen dem Anwender Feldformate für alle gängigen Datentypen zur Verfügung, ob es um Text bis zu einer Länge von 200 Zeichen, um Zahlen, Termine, Markierungs-

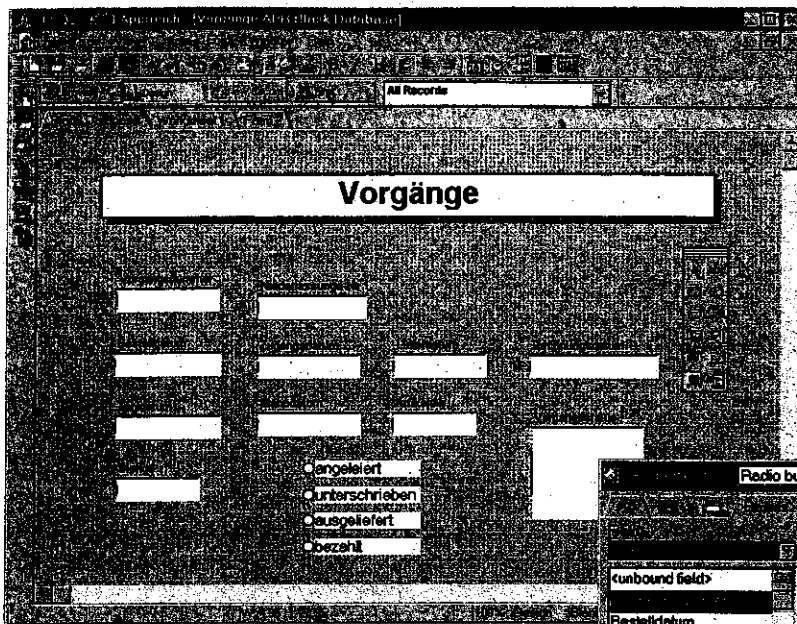
Die Verknüpfungen zwischen einzelnen Tabellen präsentieren StarOffice Base ähnlich wie andere Programme. Primärschlüssel und welche Felder verknüpft sind, hebt es deutlich hervor.

felder zum Abhaken, Multimedia-Inhalte oder Auswahlfelder für bestimmte Werte aus einer vorgegebenen Liste geht. Letztere fallen im Vergleich zu anderen Testkandidaten besonders angenehm auf, weil automatisch ein eigenes Menü zur Festlegung der zugelassenen Eingaben erscheint, sobald man sich für diesen Feldtyp entschieden hat. Die entstehende Datenbank kann man sich in einer Tabelle der schon definierten Felder anzeigen lassen oder im Layout-Modus als Bildschirmansicht darstellen. Die einzelnen Datensätze.

Leider ist Appleworks im Umgang mit jeweils mehreren Datensätzen in einer einzigen Datei beschränkt, beherrscht also keinerlei Verknüpfungen zwischen Tabellen. Alle Daten müssen im RAM des Rechners Platz finden, sonst verweigert Appleworks die Mitarbeit. Auch dem Versuch, gesonderte Bildschirmmasken als eigenständige Dateien zu entwerfen, bringt die einfache Software kein Verständnis entgegen.

Trotz seiner Einfachheit lässt sich Appleworks zum Abstrahieren bringen, wenn es eine un-





Approach verfügt über alle gängigen Mittel, um Auswahlfelder auch in Formularen zu präsentieren.

Was aussieht wie auf Millimeterpapier gemalt, ist die Formular-Entwurfsansicht bei Approach. Mit Reitern kommt man schnell in die Tabellenansicht, die sich im gleichen Arbeitsschritt modifizieren lässt.

light auf der Pfanne hat kommt man mit ihm verschli-lich eingegebenen Dupli-auf die Spur oder rechere-nach den Datensätzen mit-höchsten oder niedrigsten-ten bei einem Tabellenfeld-gabe in Prozent).

Mit einem Paketpreis: 299 Mark erscheint App zusammen mit neun wei Office-Programmen sehr g-tig. Das Produkt komb eine intuitive Benutzung-fläche mit einer ansehnli-Funktionsvielfalt. Selbst: Makro-Generator lässt sich-der Maus bedienen. Wer-trotzdem mal in den M-verirrt, findet zwar keine-druckte Dokumentation-der Hersteller, kann aber statt-sen einen Blick in das m-ferte, quietschgelbe Han- aus der bekannten Dum Serie werfen.

kannte Binärdatei in ein Multi-media-Datenfeld aufnehmen soll. Der Versuch, auf einem Testrechner ohne Acrobat-Reader ein PDF-Dokument in Appleworks zu laden, fror das System reproduzierbar ein. Wir haben den Adobe-Betrachter daraufhin installiert und zum zuständigen Betrachter für PDF-Dateien erklärt. Fortan verweigerte Appleworks den Umgang mit diesem Dateityp zwar immer noch, aber wenigstens ohne Absturz.

Dem Anwender des Apple-Programms bleiben zwar zahlreiche erklärungsbedürftige Optionen erspart, aber das Programm lässt sich auch nur für sehr einfache Anwendungsfälle wie Adresslisten verwenden. Was es dagegen beherrscht, erledigt es quasi aus dem Handgelenk, so auch den Umgang mit Sortier- und Suchkriterien, die sich zur Wiederverwendung speichern lassen.

Approach 9.6

Approach, das Datenbankmodul der Lotus SmartSuite Millennium Edition 9.6, hilft dem Anwender mit so genannten SmartMasters, Dateien anhand mitgelieferter Vorlagen oder von Grund auf zu deklarieren. Aber auch ohne Bewertung der Vorlagen fiel diese Software allen Kollegen, die damit

zu tun hatten, wegen ihrer intuitiven Benutzerführung angenehm auf.

Metadaten einer Datenbank, etwa die Informationen zum Formularlayout, sammelt Approach jeweils in einer APR-Datei. Für die eigentlichen Daten bringt das Programm kein eigenes Dateiformat mit, sondern benutzt dBase- oder Paradox-Dateien oder eine ODBC-Datenquelle. Datenfelder stellen sich zunächst wie in einer Tabellenkalkulation dar: Der Anwender definiert die Elemente eines Datensatzes als Spalten im Worksheet. Auf dem Bildschirm legt das Programm für eine Datenbank hintereinander liegend immer ein Worksheet und eine Datenmaske an, die sich durch Reiter in den Vordergrund befördern lassen.

Beim Definieren von Tabellen, für Datenbank-Ingenieure meist der erste Schritt auf dem Weg zum komplexen Data-Warehouse-System, fällt neben den gebräuchlichen Feldtypen auch der Datentyp 'calculated' ins Auge. Dieser Rechentyp gibt dem Entwickler rund 80 arithmetische, trigonometrische, Konvertierungs-, String- und Datumsfunktionen an die Hand. Leider kann man sämtliche Operationen aber nur auf Felder der eigenen Tabelle anwenden. In einer fremden Tabelle zum Beispiel Mengenangaben zu summieren und das Ergebnis

dann in der eigenen Tabelle abzuspeichern, geht über die Fähigkeiten von Approach hinaus.

Beim anschließenden relationalen Verknüpfen von Tabellen braucht sich der Entwickler im Vorfeld keine Gedanken über primäre und sekundäre Indizes zu machen. Schlüsselfelder legt Approach bei Bedarf automatisch an, aber die Felder, die man dann per 'join' verbindet, sollten zueinander passen. Wer dem Programm Verknüpfungen zwischen unterschiedlichen Feldtypen aufträgt, erntet nicht einmal eine Fehlermeldung. Für die Praxis ist dann Ärger vorprogrammiert: Approach präsentiert zwar ein Formular auf dem Bildschirm, trägt aber die gewünschten Daten nicht ein und lässt den Anwender rätseln, was schief gelaufen ist.

Bei 1:n-Formularen kann man zwischen einer listenartigen Überblicksdarstellung der Child-Datensätze und einem Unterformular wählen, das der Anwender dann Satz für Satz durchklickt. Hilfreich während des gesamten Entwicklungsprozesses: Mit einem Mausclick wechselt man zwischen Browse- und Design-Modus hin und her.

Die Suchfunktion verdient ein dickes Lob. Außer dem üblichen Query by Example wartet Approach mit einem Find-/Sort-Assistenten auf, der zusätzlich noch so manches High-

dB2K 0.3

dBase 2000 – dafür soll Kürzel wohl stehen – verm wie sein älterer Bruder d für Windows konsequent- Two-Way-Konzept: Neueim-ger basteln mit Maus und T-tur an ihrer Datenbank-Ap-kation; parallel dazu gene- das System objektorientie- dBase-Code. Alte dBase-K- pen werden, um Arbeit zu- ren, zunächst mit der Maus- Programmgerüst zusammen- len und dabei auch die zahl- chen Tabellen-Templates-zen. Danach können s- Quellcode an den Details fe- Prinzipiell ist es jedoch je- zeit möglich, zwischen bei- Entwicklungsmodi hin und- zu wechseln.

Nach der Installation des- lationalen Datenbank-Entw- lungssystems empfiehlt es s- auf www.dbase-systems.de m- aktuellen Updates Ausschau- halten. Zwar bringt der Herr- ler Systems Engineering die- tuelle Version als Final in- Handel. Auf unserem Testre- ner gab dieses dBase aber u- Windows 98 öfter den G- auf: Der Bildschirm fror ei- nichts lief mehr. Schwäche- Hardware kann nicht der Gr- dafür gewesen sein, denn- 64 MByte Hauptspeicher- einer Prozessortaktrate- 366 MHz übertraf unser T- umfeld die vom Hersteller-

Die grafische Darstellung des Datenmodells enthält in dB2K nicht alle Details, etwa welche Felder für eine Verknüpfung herangezogen werden.

forderten minimalen Systemvoraussetzungen deutlich. Vielleicht hat die Versionsnummer 0.3 ja doch etwas zu bedeuten. Immerhin zeigt ein Blick auf die Webseite, dass der Hersteller das Produkt intensiv mit Bugfixes und Weiterentwicklungen pflegt. Unsere Beobachtungen will man dort aber noch nicht anderweitig vernommen haben.

Anfängern greift dQuery/Web bei den ersten Schritten unter die Arme, eine Art Assistent für Tabellen, Queries, Reports und Relationen. Ein 39-seitiges Tutorial führt in die Lösung einfacher Routineaufgaben ein. Auf dem Weg hin zur komplexen Anwendung aber werden viele Neulinge ins Straucheln kommen, denn das Tutorial vermittelt von der Mächtigkeit von dB2K nur eine schwache Ahnung. Auch eine mehrere hundert Seiten dicke Befehlsreferenz und die eigentlich ausgezeichnete Online-Hilfe können eine strukturierte umfassendere Einführung in die Tiefen des Systems nicht ersetzen – doch die fehlt.

Den Anfang macht ein Datenbank-Objekt als Ausgangspunkt für Formulare, Tabellen oder Reports. Beim Deklarieren von Tabellenfeldern kann man sich gleich entscheiden, ob das Feld steigend, fallend oder überhaupt nicht indiziert werden soll. dB2K bietet neben den gebräuchlichen Datentypen ins-

The screenshot displays a graphical data model at the top with several interconnected boxes representing data fields. Fields include 'Anschritt', 'Firmenname', 'ArtikelNr', 'Bestelldatum', 'Lieferdatum', 'Mehndatum', 'Menge', 'NiederlassungsNr', 'Rechnungsdatum', 'Vorgangstatus', 'Foto', 'Katalogblatt', 'Kategorie', 'Lagerbestand', 'PreisEK', and 'PreisVK'. Below the model is a 'No-Click Report' window titled 'Custom View: WARENWIRTSCHAFT.DMD'. The report shows the following data:

Firmenname	Lieferanschrift
Heise Verlag	
Top+Flop	Filiale Braunschweig
Top+Flop	Filiale Hannover

gesamt vier unterschiedlich lange Zahlenfelder numerisch, double, long und Gleitkomma an.

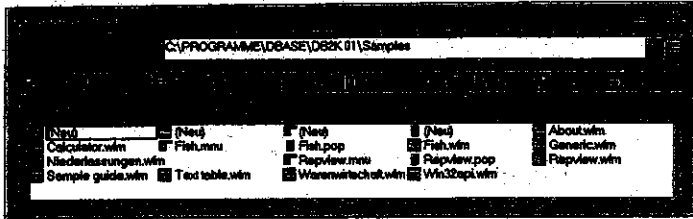
Relationen zwischen zwei Tabellen etabliert der Datenbank-Entwickler in dB2K bequem mit der Maus, nachdem er vorher für jede der Tabellen ein Schlüsselfeld ausgesucht hat. Ein Pfeil verbindet dann die beiden Tabellen miteinander, zeigt aber nicht direkt auf die involvierten Schlüsselfelder, was anfangs etwas irritiert.

Mit Funktionen, die beim Import bestehender Daten helfen, gibt sich dB2K sparsam. Am besten ruft man im Direkt-eingabefenster die Funktion

APPEND FROM auf. Allerdings verwendet das Programm mit DBF ein klassisches Dateiformat, welches fast jede Fremdsoftware exportieren kann. Versuche, die Struktur einer bereits gefüllten Datenbank zu modifizieren, quitierte der Testkandidat nach längerer Wartezeit meist erfolglos mit einer Fehlermeldung.

Der Weg zum eigenen Formular führt über das Regiezentrum, das alle Module eines Datenbanksystems durch Reiter sortiert auflistet. Einfach auf den Reiter 'Formular' und danach auf den Button 'Neu' klicken, schon erscheint die Formular-Arbeitsfläche mit Kom-

ponenten-Bibliothek und Objektinspektor. Wer jetzt aber nicht weiß, dass er das anfangs erstellte Datenbank-Objekt auf die Arbeitsfläche ziehen muss, wird in der Formulargestaltung keinen Millimeter weiterkommen. Erst dann hat man Zugriff auf die Feld-Palette. Die Komponentenpalette hat zwar eine ganze Reihe an Feldern und Navigationselementen im Angebot. Oft bleibt aber die intuitive Bedienung im Laufe der Entwicklung auf der Strecke. Dem Entwickler bleibt nichts anderes übrig, als sich intensiv mit Programmiersprache und objekt-orientierter Methodik auseinander zu setzen.



Das Regiezentrum, das dB2K auf Englisch auch als Navigator tituliert, gab es schon unter dBase IV.

So oder ähnlich ergeht es dBase-Anfängern oft: Intuitive Ansätze machen Lust auf mehr, aber irgendwann später bleibt man meistens stecken. dB2K ist ein System für Entwickler, alte dBase-Hasen werden ihre Freude daran haben: Neulinge müssen mit einem erhöhten Einarbeitungsaufwand rechnen. Dafür beeindruckt die Software aber auch mit einer Funktionsvielfalt und Mächtigkeit, die sich vor anderen Programmen keinesfalls verstecken muss. Nur die Systemabstürze vergällen einem etwas die Freude. Unser Tipp: Im Auge behalten und eine spätere, stabile Version kaufen.

Filemaker Pro

Filemaker läuft auf Windows-Rechnern und Macs. Seine Benutzerführung zeigt deutlich, dass das Programm aus der Apple-Welt stammt. Legt man eine neue Tabelle an, entsteht das Layout der ersten Bildschirmmaske automatisch gleich mit. So kommt es gar nicht erst dazu, dass man in einer Tabelle alle Felder deklariert und danach in einen anderen Modus schalten muss, um den Bildschirm zu gestalten. Auf der anderen Seite hebt das Programm einige Unterscheidungen auf, die routinierten Datenbankern geläufig sind, etwa indem es Berechnungen, die erst für einen Bericht erforderlich wären, ähnlich einer Tabellenkalkulation in eigene Datenbankfelder aufnimmt.

Viele Menüs spielen mit, wenn Filemaker alle Optionen für ein Datenfeld ausschöpfen soll. Dafür lassen sich aber auch Auswahlfelder definieren, ohne eine zusätzliche Tabelle anzulegen.

Die Eigenschaften der Datenfelder ließen sich leichter festlegen, wenn das Layout-betonte Programm dabei konsequenter auf Tabellen zurückgriffe. Stattdessen muss sich der Anwender für jedes Feld durch bis zu vier Menüs hindurchklicken, will er die vielfältigen, sinnvollen Optionen für dessen automatische Vorbelegung, Berechnungen, Konsistenzabfragen und Speicherbelegung ausschöpfen. Diesem Konzept folgen zwar auch andere Testkandidaten, diese kommen jedoch durchweg mit weniger Menüs aus.

Das Layouten von Formularen erleichtert Filemaker besser als andere Programme mit Raster und Führungslinien, aber auch hier bleibt es dem Anwender vorbehalten, Elemente etwa um ein vorrangig platziertes Feld herum von Hand anzuordnen. Legt man ein Feld mit mehreren Bestandteilen an, er-

scheinen diese nebeneinander und lassen sich als Gruppe auf dem Bildschirm hin- und herschieben. Per Menü kann man die Elemente stattdessen übereinander ausrichten lassen. Dann überlagert aber die Säule der neu ausgerichteten Elemente womöglich die bis dahin gestaltete Bildschirmmaske. In dieses Fettnäpfchen konnten die anderen Testkandidaten nicht hineintappen, weil nur Filemaker zulässt, ein Feld als gemeinsames Wiederholungsfeld aus mehreren gleichartigen Teilen anzulegen.

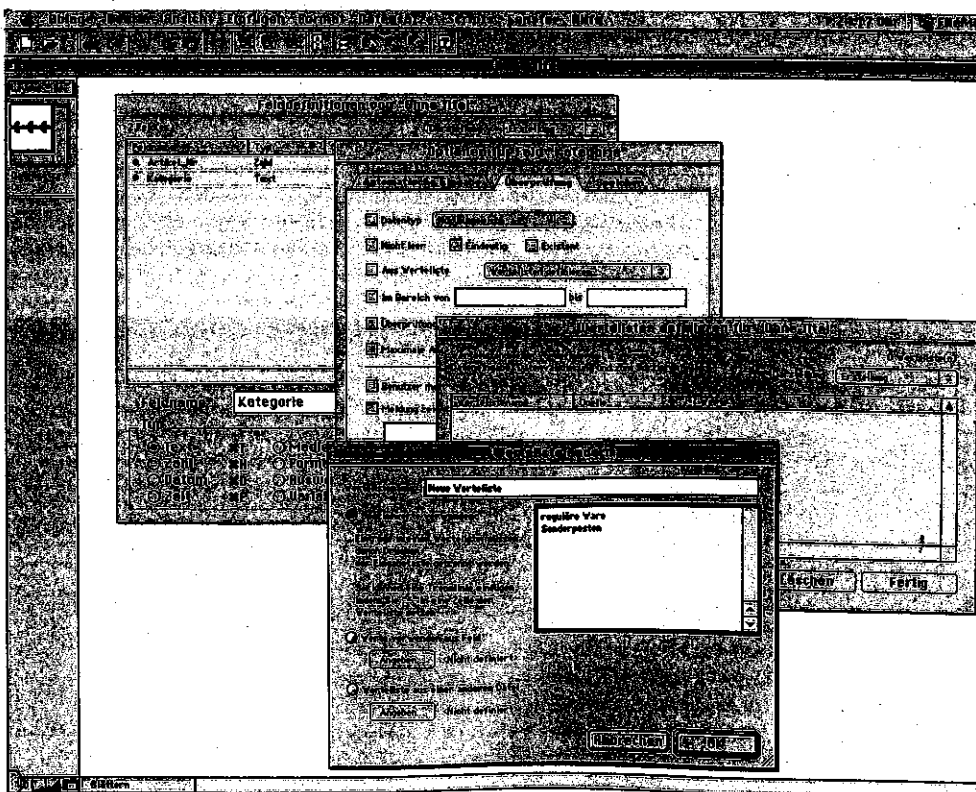
Nach dem Entwurf von Datenfeldern und der ersten Eingabemaske einer Datenbanktabelle landet der Anwender automatisch im Eingabemodus für den ersten Datensatz. Das klingt bequem, birgt aber eine Fußangel: Bezieht sich nämlich eine Konsistenzabfrage auf ein anderes Feld, vielleicht in einer anderen, noch zu erstellenden Tabelle, bleibt man beim Eingeben des ersten Datensatzes stecken. Dem findigen Anwender bleibt dann nur ein Ausweg: Er muss mit dem passenden Icon den gesamten Datensatz löschen und kann erst dann den Eingabemodus verlassen.

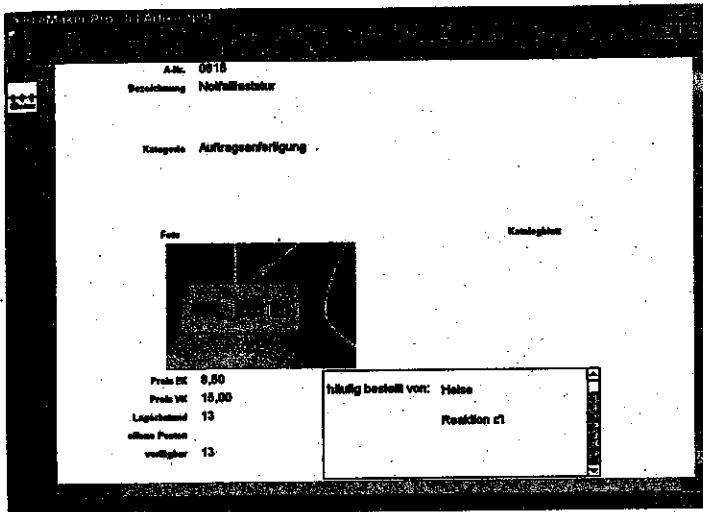
Bei Anwendungen mit mehreren Tabellen wird leicht der Fall eintreten, dass man nach

dem Entwurf der letzten Tabelle noch einmal in die Bildschirmmasken anderer Dateien eingreifen muss, um dort Auswahlfelder aus verknüpften anderen Tabellen darstellen zu lassen. Dabei kommt es zupass, wenn ein einziger Mausklick zum Wechseln zwischen Blättern, Suchen, Layout und Seitenvorschau zuschaltet.

Relationen zwischen Tabellen sind in einem gesonderten Durchgang zu deklarieren. Filemaker ist für jede Tabelle ein Menü, das man mit anderen verknüpfen will, und beschränkt auf Point-and-Klick-Eingabe, ohne grafische Visualisierung. Immerhin bleibt dem Benutzer die Pflichtübung erspart, Mal von Hand einen Index in die Bezugfelder anzulegen, weil Filemaker dies bei Bedarf automatisch übernimmt.

Soll Filemaker etwa den Import größerer Datenmengen einen Index über ein Textfeld erstellen, nimmt sich dafür einige Zeit. Das Ergebnis kann sich aber insbesondere bei der Volltextsuche sehen lassen: Filemaker beachtet nicht nur die ersten Wörter des Text, selbst wenn dieser lang ist.





Unter Windows fielen beim Test einige kleinere Programmfehler auf. So funktionierte die Rechenfunktion 'Abschneiden' nicht, die die ersten x Zeichen eines Datenfelds zurückgeben sollte. Außerdem lassen sich unter Windows Dateifenster, die Filemaker mit dem Multiple Document Interface in einem eigenen Fenster unterbringt, weder per Mausclick noch über ALT + F4 schließen, solange sie maximiert sind.

Benutzern, die sich nicht lange mit Fachbüchern abgeben wollen, verhilft Filemaker schnell zu einer Lösung. Umso schöner, dass dieses Programm als einziges im Testfeld dennoch mit einem ausführlichen Handbuch aufwarten kann.

Paradox 10

Corel offeriert das 1996 von Borland übernommene Datenbankprogramm Paradox als Bestandteil der WordPerfect Office 2002, Professional Edition, in der Version 10. Wie bei den anderen Programmen des Pakets gibt es Benutzerführung, Online-Hilfe und gedruckte Dokumentation nur auf Englisch, aber internationale Sprachoptionen sollen wenigstens für angemessene Sortierreihenfolgen sorgen. Mehr als 100 so genannte Table Languages verbergen sich hinter so kryptischen Bezeichnungen wie 'Access General', 'Borland Deu Latin-1' oder 'dBASE DEU cp437' – da fällt die Auswahl schwer. Paradox verwendet als Default 'Pdiox ANSI Intl' und sortiert damit korrekt 'ä' hinter 'a' und 'ß' hinter 's' ein.

Für Datenbankentwürfe bringt Paradox ein Team von 15 Experten mit, die bei Arbeitsschritten von der Tabellendefinition bis zum Formular- und Abfrageentwurf helfen sollen. Nach unseren Stichproben liefern diese Hilfsprogramme funktionsfähige Ergebnisse ab, aber dieser vergleichsweise sichere Weg verlangt einige Anpassungsarbeit, wenn sich die geplante Anwendung nicht eng an die beiliegenden Muster anlehnt. Schon der Table Expert legt amerikanische Gepflogenheiten zugrunde, etwa bei Anschriftsfeldern, Personennamen aus Vornamen, 'Middle Names' und Nachnamen. Sekundäre Datenschlüssel oder Relationen zwischen Tabellen müssen ganz ohne Expertenhilfe vonstatten gehen.

Alternativ bleibt die Datenbank-Definition im Tabellenmodus, der zwar recht kompakt alle Angaben für eine Datei ermöglicht, aber gewöhnungsbedürftige Begriffe verwendet. So erkennt man Textfelder nicht etwa an einem 'T' in der maßgeblichen Tabellenspalte, sondern an einem 'A' für 'Alpha'. ('T' steht für 'Time'.) Und der Picture Assistant hat nichts mit Grafik zu tun, sondern mit Formatanweisungen für Zeichenketten.

Bei der Strukturanzeige für Datenmodelle tut sich Paradox gegenüber der Konkurrenz hervor, indem es nicht nur Datenfelder, sondern in gesonderten Bereichen auch sekundäre Schlüssel der einzelnen Tabellen anzeigt.

Gefällige Bildschirmmasken lassen sich mit Filemaker besonders gut entwerfen. Das Rolodex-Icon oben links übernimmt beim Blättern in Datensätzen alle Funktionen eines Rollbalkens.

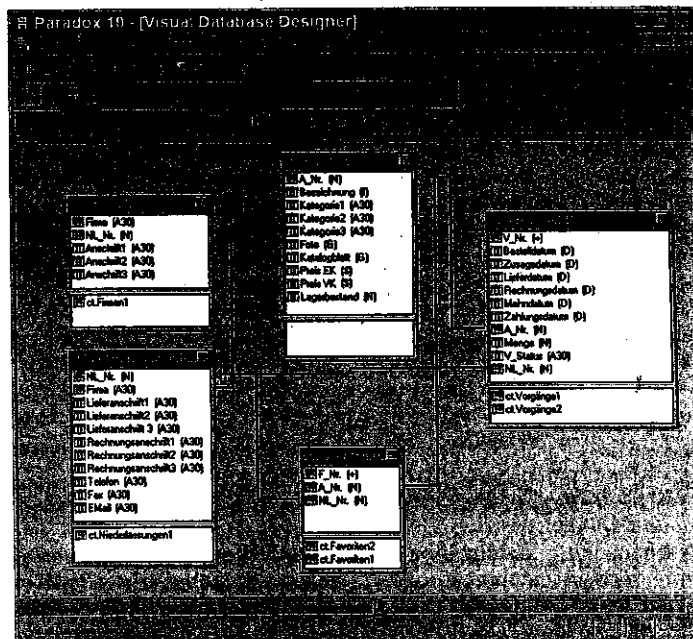
Um Tabellen miteinander zu verknüpfen, kann man den bei Paradox 10 neu eingeführten Visual Database Designer verwenden. Er stellt jede Tabellen-deklaration mit zusätzlichen Indizes in einer Box und Verknüpfungen als Pfeile dar. Das Werkzeug sorgt dafür, dass Anwender alle notwendigen Indizes erstellen, bevor es einen Link zwischen Tabellen anlegt, hat uns im Test aber auch einen Absturz beschert, der alle bislang deklarierten Tabellen des bearbeiteten Datenmodells irreparabel beschädigte.

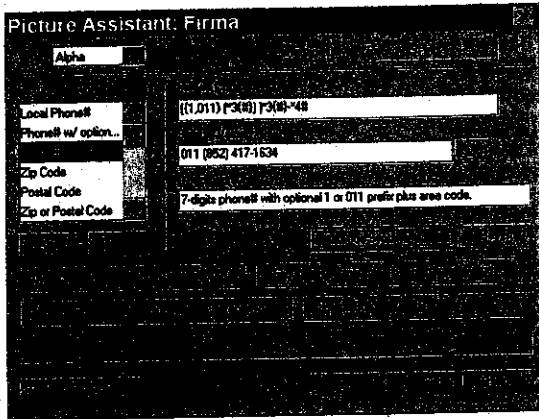
Paradox unterstützt die Gestaltung von Bildschirmmasken mit Anfassern und Linealen, trotzdem kommt dabei keine rechte Freude auf: Datenfelder, die man einfügen möchte, erscheinen als Gruppe von eigentlichem Feld und zugehörigem Label, die man gemeinsam verschieben kann. Klickt man das Datenfeld an, etwa um es schmaler darzustellen, selektiert es zunächst in der Regel das 'Field', also den Fensterbereich für Datenfeld plus Beschriftung. Je nach Situation kann man stattdessen aber auch die 'Edit Region', das ist nur das Daten-

feld selbst, erwischen oder nur die Beschriftung. Von Fall zu Fall ergeben sich dann andere Effekte, wenn man das betreffende Objekt verändert. In beiden Fällen erscheint nach Druck auf die rechte Maustaste dasselbe Kontextmenü, das aber mal das eine, mal das andere Untermenü 'Properties' zugänglich macht. Corel kann für die differenzierten Selektionsmechanismen durchaus ein logisches Konzept anführen, nur wurden wir in der Praxis damit nicht so recht warm.

Auch bei der Dateneingabe droht noch einiger Frust: Beim Füttern einer Tabelle mit automatisch durchnummeriertem Primärschlüssel weigert sich Paradox wiederholt, einen neu angelegten Datensatz zu akzeptieren, weil es versäumte, den Zählerstand selbst einzutragen, dem Benutzer den Eingriff von Hand aber verweigerte. Erst ein System-Neustart konnte das Problem beheben. Ein nicht wiederholbarer Einzelfehler, der das Vertrauen in die Paradox-Datenbank nicht gerade fördert.

Auch wer eine Abfrage an eine bestehende Datenbank formulieren will, muss sich mühsam durch kryptische Bedienelemente hindurchqualen. Alternativ hält Paradox auch für diese Aufgabe einen Experten bereit. Dieser vermag aber nur zwei Tabellen für eine Abfrage zu berücksichtigen und belohnt den Anwender nach getaner Arbeit nicht mit einer funktionsfähigen Query, sondern einmal





Paradox' Picture-assistent hilft dem Anwender zwar mit Beispielen über die Einstiegshürden, geht aber konsequent von amerikanischen Gepflogenheiten aus.

mehr mit einer kryptischen Fehlermeldung.

Beim Datenimport stellte sich als hinderlich heraus, dass Paradox Primärschlüssel nur auf den ersten Spalten einer Tabelle zulässt. Will man anders strukturierte Tabellen importieren, vermag der Import-Experte von Paradox deren Struktur nicht angemessen anzupassen. Dafür kann der Import-Experte praktischerweise eine Vorschau auf importierte Daten anzeigen, bestand aber mitunter darauf, bei jedem Aufruf große Datenmengen zu laden und brauchte dafür entsprechend lange.

In der Theorie sollte Paradox 10 mit allen Anforderungen relationaler Datenbanken zurecht kommen. Die Praxis offenbart allerdings deutliche Lücken in Programmstabilität und Benutzerführung. Zumindest, wer auf die Hilfe der Paradox-Experten verzichtet, begeht mit diesem Paket sehr leicht Bedienfehler, deren Folgen von den ebenfalls auftretenden Programmabstürzen oft nicht zu unterscheiden sind. Corels Visual Database Designer zeugt vom Bemühen, Anwendern einen intuitiven Umgang mit dem Programm auch ohne vorgekaute Experten-Vorschläge zu ermöglichen. Vieles, was an anderen Stellen der Benutzerführung umständlich erscheint, mag Geschmacksache sein, doch die wenig nützliche Dokumentation auf Papier und in der Online-Hilfe lassen einigen Raum für Verbesserungen.

Works 6.0

Microsofts Kompaktpaket bringt neben anderen Anwendungen ein Datenbank-Modul mit, in dem Anwender Texte,

Zahlen und Termini verwalten können. Alle Einträge müssen ins RAM des Rechners passen, und Verknüpfungen mit Bilddateien oder gar zwischen mehreren Tabellen sind Works unbekannt. Dafür erlaubt das Einsteigerprogramm, mit einfachsten Mitteln ein Formular zu kreieren, mit dem man den Tabelleninhalt datensatzweise anzeigen oder bearbeiten kann.

Dieses Datenbankmodul hat viel mit einer Tabellenkalkulation gemeinsam: Prinzipiell legt der Benutzer den Typ eines Datenfelds pauschal für die ganze Tabellenspalte fest, weil in einer 'richtigen' Datenbank jeder Datensatz, der in der Tabellenansicht als Zeile auftaucht, das gleiche Format aufweist. Bei Works gibt es aber auch den Feldtyp 'Standard', bei dem die jeweils ersten eingegebenen Zeichen darüber entscheiden, ob der Inhalt als Text, Zahl oder Formel gelten soll. Diese Entscheidung kann während der Eingabe für jeden Datensatz anders ausfallen.

Mehr noch: Im Test deklarierten wir für eine Adressverwaltung ein Datenfeld namens 'Telefon' vom Typ Text, nicht etwa Standard. Der erste Daten-

satz erhielt den Wert '+49-511/5352-0' für die Telefonzentrale des Heise-Verlags. Hübsch, was Works beim Abschluss der Dateneingabe mit Return anzeigte: 48,90452167. Anscheinend interpretiert das Programm Texteingaben, die mit '+' oder '-' beginnen, ungeachtet aller Deklarationen als Formel und legt diese für alle Datensätze einer Tabelle als Default zugrunde. Erst die Option 'Formel löschen' im Kontextmenü der betreffenden Tabellenspalte bereitet dem Spuk vorübergehend ein Ende – bis zur nächsten Texteingabe, die mit einem vermeintlichen Vorzeichen beginnt.

Was eine Tabellenkalkulation nicht vermag: Genau wie die anderen Datenbankprogramme präsentiert Works in der Formularansicht jedem Datensatz eine eigene Bildschirmseite, in der sich die einzelnen Felder nach den Wünschen des Benutzers anordnen lassen. Allerdings bietet Works in dieser Disziplin deutlich weniger als die Konkurrenz: Feldbezeichnungen kann es weder umformulieren noch ausblenden oder individuell anordnen. Auch Hilfsmittel, um Felder bündig zueinander auszurichten, glänzen durch Abwesenheit. Und im Übrigen taucht in Works Menüs zwar die Option auf, neben Clipart- und Zeichnungsobjekten auch Bilddateien zur Formulargestaltung zu nutzen. Wer davon aber Gebrauch macht, findet im Formular anschließend nicht das Bild, sondern dessen Icon vor.

Trotzdem: Für unkomplizierte Anwendungsfälle offeriert Works wie aus dem Stegreif funktionsfähige Lösungen. Solange man die bescheidenen Möglichkeiten des Programms

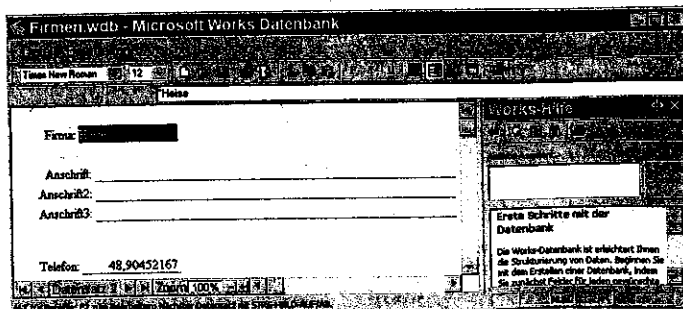
nicht überfordert, kann man dessen Benutzung kaum etwafalsch machen.

Dreiklassengesellschaft

Das Feld unserer Testkandidaten umspannt weite Bereiche beim Leistungsvermögen, Ansprüchen an die Benutzerführung und beim Preis. Orientiert man sich am Anwenderkreis, dem einzelnen Pakete anzusprechen: bilden Access XP, Adabas/StarOffice Base, Paradox 10 db2k die Oberliga. Diese Programme kommen in erster Linie für Datenbank-Profis infrage, die ganz genau wissen, was sie tun. Access zeichnet sich in unserer Gruppe besonders durch eine Benutzerführung aus, die auch Anfängern schnell Sprünge hilft, aber dafür langatmig Microsoft auch einen rechtlichen Preis, während etwa StarOffice/Adabas kostenlos gibt. Das teuerste Programm im Test ist dB2K, aber auch mit seinen Möglichkeiten und seinen Ansprüchen an die Anwender die Oberliga markiert. In diesem Segment kam einzig Access über die Runden, ohne die Tester durch den einen oder anderen Absturz zu beunruhigen.

In der mittleren Preisklasse finden sich auch die Programme für Anwender mittleren Erfahrungsniveaus. Approach und Filemaker Pro 5.5 dürften bei solch den Anwendern ergründet angekommen, die etwa von einer Tabellenkalkulation auf ein mächtigeres System umsteigen, sich aber ohne laubücherstudium schnell eine Filemaker durch einen professionelleren Touch als ODBC- und Web-Fähigkeiten und nicht zuletzt seine beeindruckende Dokumentation hervortut, Approach mit einem außerordentlich attraktiven Preis/Leistungsverhältnis.

Auf dem Einsteigerlevel finden sich schließlich Access, Works und Microsoft Works. Beide Multifunktionsprogramme vermögen auf die Schaffung einer Adressliste zu verwandeln oder ähnlich einfache Aufgaben im RAM des Rechners zu bewältigen. Ihre begrenzten Möglichkeiten gehen Hand in Hand mit der Spontaneität, mit der sie sich zum Einsatz bringen lassen.



Hat MS Works einmal einen Text in den falschen Hals gekriegt, erzeugt es auch gleich irrtümliche Default-Werte, wie hier das 'Rechnergebnis' der Telefonnummern-Eingabe '+49-511/5352-0' aus einem vorherigen Datensatz.