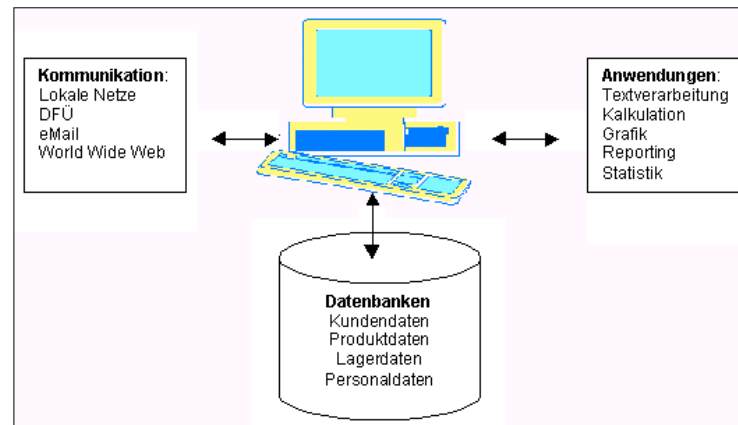


DATENBANK PLANEN

Die Themen dieses Kapitels mögen auf den ersten Blick abstrakt erscheinen, vermitteln jedoch nötiges Wissen. Hier werden grundlegende Begriffe und Zusammenhänge transparent gemacht. Ohne dieses Wissen wird es nur sehr schwer möglich sein, eine funktionsfähige Datenbank zu erzeugen. Ist eine Datenbank erst einmal falsch oder umständlich aufgebaut, kann es sehr zeitraubend sein, anfänglich gemachte Fehler zu beheben. Neben der mehrfachen Speicherung von gleichen Informationen, wie beispielsweise Kundenadressen, kann es auch zu erheblicher, unnötiger Verlangsamung von Arbeitsabläufen kommen. Ziel der Datenbanktheorie ist es also, schnelle „stromlinienförmige“ Datenbanken entstehen zu lassen. Die dazu notwendigen Werkzeuge und Techniken werden Sie in diesem Kapitel kennen lernen.



Datenbanken in einer Büroumgebung

Lesen Sie sich vor allem das Thema *Datenbanken entwerfen* aufmerksam durch. Dies wird Ihnen helfen, Ihre eigenen Aufgabenstellungen in gute und übersichtliche Datenbanken umzusetzen.

Datenbanken bilden immer mehr das Rückgrat moderner Unternehmensdatenverarbeitung. Das zentralisierte Ablegen von Daten ermöglicht eine sehr flexible und effektive Nutzung der Ressource „Information“ durch die verschiedenen Anwender im lokalen Netzwerk, im firmeneigenen *Intranet* oder auch im *Internet*. Über einfache Schnittstellen kann auf die Datenbestände über die unterschiedlichsten Programme zugegriffen werden. So lassen sich zum Beispiel mit Kalkulationsprogrammen wie Excel Datenanalysen auf der Grundlage solcher zentraler Datenbasen betreiben; die Erstellung von Serieldokumenten ist über Textverarbeitungsprogramme wie Word möglich. Auch CAD-Systeme können diese Informationen nutzen.

2.1 Aufgaben eines Datenbankmanagementsystems

Der Begriff Datenbanksystem oder DBMS (*DataBaseManagement-System*) beinhaltet alle Komponenten, die zur Eingabe, Speicherung, Abfrage und Ausgabe von Informationen dienen. Dazu zählen im Einzelnen:

- Tabellen zur Informationsspeicherung
- Abfragen, um gezielt Informationen zu finden
- Formulare zur Ein- und Ausgabe von Informationen und zur Benutzerführung
- Berichte, um Informationen auszudrucken
- Seiten, mit denen Informationen im Internet dargestellt/bearbeitet werden können
- Makros, um Arbeitsabläufe zu automatisieren
- Module zur individuellen Programmierung

Für jeden der sieben Objekttypen gibt es einen eigenen Eintrag in der Access-Objektsymbolleiste des Datenbankfensters.

Microsoft Access ist ein interaktives, relationales Datenbanksystem für PCs mit Windows, mit dem sich auch größere Datenbestände schnell und komfortabel in *Datenbanken* verwalten lassen. Wir werfen an dieser Stelle einen kurzen Blick auf die Aufgabenstellungen eines *Datenbankmanagementsystem (DBMS)*.

→ **EFFEKTIVE DATENVERWALTUNG:** Access ist im Microsoft Office Paket für die Datenverwaltung zuständig. Wahrscheinlich ist Ihnen bekannt, dass beispielsweise auch die Tabellenkalkulation Excel Möglichkeiten zur Datenverwaltung bietet, oder Sie verwenden bereits das Programm Outlook zur Verwaltung Ihrer Adressen. Warum sollten Sie nun das Datenbanksystem Access für Ihr Informationsmanagement verwenden?

Die Antwort darauf ist einfach: Access wird auch mit großen Datenmengen spielend leicht fertig. Selbst wenn sich in Ihrer Datenbasis mehrere zehntausend oder auch hunderttausend Datensätze befinden, bekommen Sie das Ergebnis einer Suche nach bestimmten Informationen in Sekundenbruchteilen präsentiert. Anderen Programmen dagegen würde bei einer solchen Datenmenge sofort „die Puste ausgehen“. Auch für den Fall, dass Ihre Datenbestände bei weitem nicht so

umfangreich sind, macht sich die Anwendung von Access schnell durch die viel mächtigeren Möglichkeiten dieses Programms bezahlt.

Müssen sehr viele Benutzer im Netzwerk mit Ihren Datenbanken arbeiten und haben Sie es mit *sehr großen* Datenbeständen zu tun, dann können Sie Ihre Datenbanken mit wenig Aufwand auf den Microsoft SQL-Server umstellen und Ihre Access-Lösung als *Frontend (Benutzeroberfläche)* beibehalten.

→ WERKZEUGE ZUR DATENBEARBEITUNG: Für die effektive Verwaltung Ihrer Informationen benötigen Sie vor allen Dingen Hilfsmittel, die sowohl die Dateneingabe, als auch das Suchen und das Aufbereiten gespeicherter Daten so einfach und komfortabel wie möglich gestalten. Access stellt Ihnen eine umfangreiche Sammlung solcher Werkzeuge in Form der Formulare, Abfragen und Berichte zur Verfügung, die Sie ohne jede Programmierkenntnisse sofort anwenden können.

Eingebaute Assistenten helfen dem noch ungeübten Anwender bei der Einrichtung der Datenbankobjekte.

→ VERKNÜPFUNG VON DATEN: In Ihrer Arbeitsumgebung benötigen Sie in der Regel Informationen aus verschiedenen Datenquellen. So haben Sie es möglicherweise mit Personaldaten, Projektdaten, Kostenstellen, Buchhaltungsdaten, etc. zu tun. Diese Informationen stehen oft miteinander im Zusammenhang: Mitarbeiter arbeiten in bestimmten Projekten, Projekte sind Kostenstellen zugeordnet, die Buchhaltung kontrolliert die Ausgaben für Gehälter und Projektaufgaben. In Ihren Datenbanken finden Sie diese Zusammenhänge wieder. Aus diesem Grund sind Datenbanksysteme Spezialisten im Verknüpfen von Informationen.

Microsoft Access basiert auf der Datenbankmaschine *Jet-Engine*. Die Datenbankmaschine ist derjenige Bestandteil eines Datenbanksystems, der sich ausschließlich mit dem Speichern und Wiederfinden von Informationen beschäftigt. Sie ist so konstruiert, dass sie sowohl Daten innerhalb einer Datenbank in Beziehung setzen kann, als auch Verknüpfungen zu einer großen Zahl externer Datenformate ermöglicht. So können Sie beispielsweise in Access eine Excel Kalkulationstabelle *direkt* einbinden oder über die Datenbankschnittstelle ODBC auf eine Foxpro- oder ORACLE-Datenbank zugreifen.

→ DATENAUSTAUSCH: Ein Datenbanksystem existiert nicht isoliert auf Ihrem PC. Sie benutzen normalerweise eine ganze Reihe von Programmen für unterschiedliche Aufgabenstellungen. Ihre Daten verwalten Sie mit Access, Kalkulationsaufgaben lösen Sie mit Excel, Briefe schreiben Sie mit Word. Möglicherweise läuft in Ihrer Firma im Hintergrund ein Großrechner, der eine Menge interessanter Informationen zur Verfügung stellen kann. Optimal ist es, wenn diese Programme sich „verstehen“ können, d. h. ein Informationsaustausch möglich ist. Auch hier hilft die Jet-Datenbankmaschine, indem sie eine große Anzahl von Im- und Exportschnittstellen zur Verfügung stellt.

→ DATENKONSISTENZ SICHERN: Die Arbeit mit einem Datenbanksystem macht Ihnen schnell klar, dass Ihre Informationssammlungen ein höchst bedeutender Bestandteil in Ihrem Unternehmen sind. Umso wichtiger ist es, dass sich in Ihre Datenbasis keine Fehler einschleichen und die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Informationen immer logisch sind. In Access können Gültigkeitsregeln für Daten aufgestellt werden, die vom Programm in jeder Situation, wo es um das Einfügen, Ändern oder Löschen von Daten geht, überprüft werden. So können Sie sicher sein, dass sich nicht unbemerkt *inkonsistente* Daten einschleichen.

→ DATENSCHUTZ: Gerade wenn Sie sich Ihre Daten in einem Computernetzwerk mit anderen Benutzern teilen und Sie „sensible“ Daten speichern, die nicht jedermann zugänglich sein sollten, spielt der Aspekt des Datenschutzes eine sehr wichtige Rolle. Vielfach sind Sie sogar vom Gesetzgeber angehalten, bestimmte Informationen unter Verschluss zu halten. Ein Datenbankmanagementsystem wie Access bietet Ihnen die Möglichkeit, Unbefugten den Zugriff auf Ihre Daten zu verwehren. Sie können ganz gezielt festlegen, wer welche Daten , bearbeiten oder löschen darf. Access bietet Ihnen eine komplette Benutzerverwaltung für Ihre Datenbanken an. Sie können Benutzernamen und Kennwörter einrichten, Benutzergruppen für die einfachere Organisation von Zugriffsberechtigungen bilden und den Zugang zu Daten sehr fein definieren. Dieses Thema wird im Buch *Access 2002 Professional* behandelt.

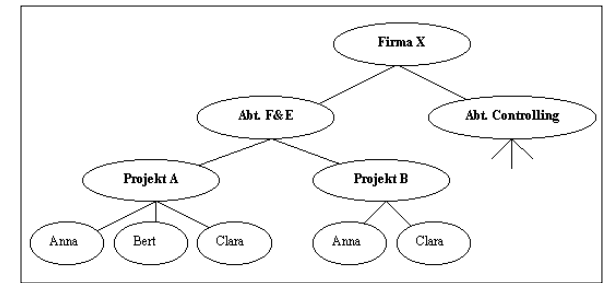
→ DATENSICHERHEIT: Computer arbeiten bekanntlich nicht immer fehlerfrei. Sie haben sicherlich auch schon Situationen erlebt, in denen „nichts mehr ging“ und der Rechner neu gestartet werden musste. Im MS Access gibt es Reparaturmechanismen, die eine beschädigte Datenbankdatei wiederherstellen können.

2.2 Das relationale Datenmodell

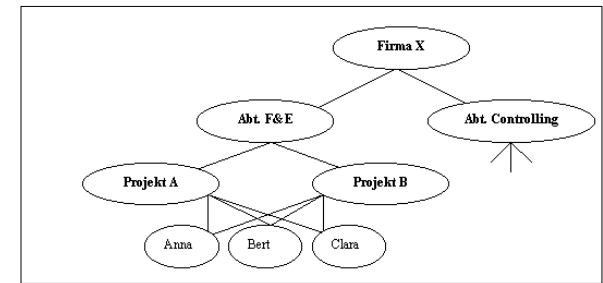
Access verwendet für die Darstellung der Informationen das so genannte *relationale Datenmodell*. In relationalen Datenbanken werden die Daten in Relationen gespeichert. Das sind Tabellen, deren Zeilen die Datensätze und deren Spalten die einzelnen Felder enthalten.

Neben den relationalen Datenbanksystemen existieren noch andere Varianten, die allerdings heutzutage fast nur noch aus historischer Sicht interessant sind, zum Beispiel hierarchische und netzartig strukturierte Systeme. Betrachten Sie dazu die Abbildungen. In Ihnen wird die gleiche Problemstellung, nämlich der Zusammenhang zwischen Mitarbeitern, Projekten und Abteilungen in einer Firma, abgebildet.

Relationale Systeme stellen eine einfache und gleichzeitig höchst effektive Form des Datenmanagements dar. Derzeit verwenden alle wichtigen Desktop-Datenbanksysteme dieses Schema. Eine Erweiterung in Richtung objektorientierte oder objektrelationale Datenmodellierung ist momentan bei diesen Programmen noch nicht in Sicht.



Hierarchisches Datenmodell



Netzartiges Datenmodell

Firma X		
Abteilung	Projekt	Mitarbeiter
F & E	A	Anna
F & E	A	Bert
F & E	A	Clara
F & E	B	Anna
F & E	B	Clara
Controlling

Relationales Datenmodell

2.3 Datenbanken entwerfen

Eine Datenbank ist die Abbildung eines Teils der realen Welt. Eine Datenbank zur Auftragsbearbeitung beispielsweise bildet alle realen Vorkommnisse und Objekte, die zu einem Auftrag gehören, ab: Kunden und deren Adressen, Bestellungen, Artikel, Artikelbezeichnungen, Mengen, Lagerbestand usw. Der Datenbankentwurf (Welche Informationen benötige ich wofür? Wie verteile ich diese Informationen auf welche Tabellen? Wie verbinde ich verschiedene Tabellen?) ist sicherlich die wichtigste und anspruchsvollste Aufgabe beim Erzeugen einer eigenen Datenbank.

Eine schlecht konstruierte Datenbanklösung kann Ihnen weitaus mehr Arbeit machen, als Ihnen lieb ist. Es ist jederzeit möglich, den Aufbau einer vorhandenen Access-Datenbank nachträglich zu ändern. Doch kann dies zu einem erheblichen Aufwand für die Datenpflege führen. Sogar die Notwendigkeit einer Nacherfassung von Daten ist dabei möglich.

Bei fast jeder Problemstellung im Bereich Datenbanken ist es nicht sinnvoll, alle Informationen in nur einer einzigen Tabelle zu speichern. Eintabellen-Datenbanken (wie beispielsweise in Excel) enthalten in einigen Spalten mehrfach dieselben Informationen (z.B. zwanzig Mal die Adresse eines Kunden). Andere Spalten existieren unter Umständen nur wegen eines einzigen Eintrages (z.B. hat nur ein Kunde eine zweite Faxnummer).

Streben Sie eine komplette Auftrags- und Rechnungsverwaltung an, sehen Sie sich mit so unterschiedlichen Informationen wie Kundendressen, Artikelinformationen, Lieferantenadressen und Auftragspositionen konfrontiert. Hier bietet sich schon auf den ersten Blick eine Verteilung aller Informationen auf unterschiedliche Tabellen an.

Bei relationalen Datenbanken bestehen keine starren Verknüpfungen zwischen den Daten, d. h. eigentlich zusammengehörende Informationen wie der Name eines Kunden und seine Telefonnummer können an völlig verschiedenen Stellen gespeichert sein. Es stellt sich somit die Frage, wie die verteilten Informationen in einen Zusammenhang gebracht werden können.

Das relationale Konzept bietet gerade hierbei eine große Flexibilität. Verknüpfungen sind frei definierbar und auch im Nachhinein noch einzufügen bzw. zu ergänzen. Über eine „gemeinsame“ Spalte (ein gemeinsames Feld) und natürlich identische (Feld-) Inhalte, die in beiden

Tabellen vorkommen, wird eine Beziehung aufgebaut. Informationen, die in verschiedenen Tabellen gespeichert werden, können auf diese Art in Verbindung gebracht werden.

Den Entwurf eines passenden Datenbankschemas zu einer gegebenen Aufgabenstellung erläutern wir an einem kleinen praktischen Beispiel. Mit der konkreten Datenbank zu diesen Erläuterungen haben Sie tatsächlich bereits im ersten Kapitel zu tun gehabt. Es handelt sich um unsere Datenbank *Marketing*.

Entwurf der Datenbank Marketing

Die Firma *Stadtlupe GmbH* gibt ein Stadtmagazin heraus, in dem über die Kultur-Szene in verschiedenen Städten berichtet wird. Das Magazin finanziert sich zu einem großen Anteil aus den Anzeigenschaltungen der Kunden. Die Firmenleitung möchte ihre eigenen Marketingaktivitäten durch den Einsatz eines Datenbankmanagementsystems effektiver gestalten. Die dazu notwendige Datenbank soll jetzt gestaltet werden.

Um die Abwicklung von Werbebriefaktionen (so genannte Mailings) mit der Hilfe von Access einfacher zu gestalten, sind Daten von Firmen, Ansprechpartnern und der Mailingaktionen, mit denen neue Kunden gewonnen werden sollen, zu erfassen. Da sich die Informationen zu den Firmen und zu den Ansprechpartnern nicht so häufig ändern, spricht man hier von *Stammdaten*. Bei der Vorbereitung neuer Mailings hingegen werden Informationen immer wieder neu erfasst und vorhandene Daten auf unterschiedliche Weise verknüpft. Da diese Informationen nicht so starr sind, bezeichnet man sie auch als *Bewegungsdaten*. Es ist leicht erkennbar, dass die Bewegungsdaten, nämlich die Verteilerlisten der Aktionen, mit den Stammdaten, also den Kundeninformationen und den Ansprechpartnern, verknüpft werden müssen.

Die Datenbank soll dazu dienen, Stamm- und Bewegungsdaten bequem zu verwalten und vor allen Dingen die Vorgänge für eine Werbeaktion, von der Zusammenstellung der Adressen bis hin zum Versand der Briefe, zu unterstützen.

Beispiel 43 Erster Entwurf der Datenbank Marketing

1. Sie möchten die Abwicklung von Werbebriefaktionen mit der Hilfe von Access einfacher gestalten.
2. Um ein Schema für Ihre Datenbank zu erstellen, ist es am einfachsten, zunächst einmal alle für Ihre Datenbank relevanten Objekte grob gegliedert zu skizzieren.
3. **Stoffsammlung:** Welche Informationen benötigen Sie für die Verwaltung von potentiellen Firmenkunden? Sie benötigen auf jeden Fall die Informationen: Firmenname, Firmenadresse, Telefonnummer der Firmenzentrale, die zuständigen Ansprechpartner mit deren Abteilung und den Durchwahlnummern.
4. Als zweiter Schritt müssen diese Informationen in eine Tabelle, der Basis jeder Datenbank, eingegeben werden, beispielsweise so:

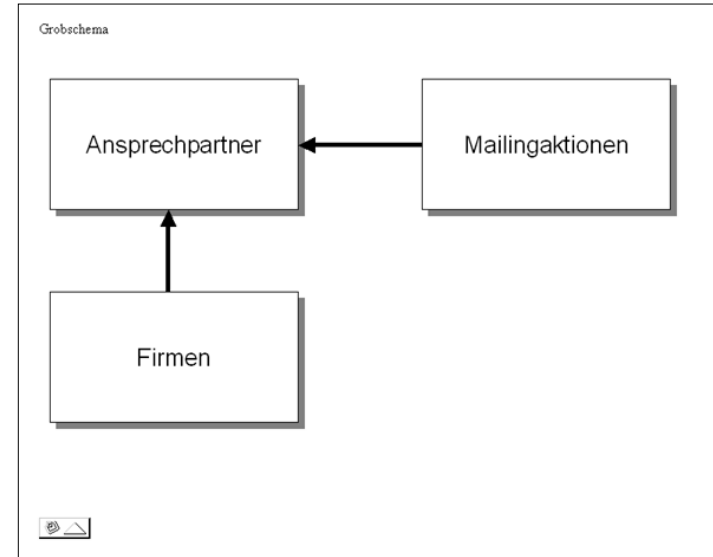
Nicht normalisierte Tabelle (mit doppelten Daten)

Firma	Anschrift	Telefon	Ansprechpartner
AB-Fotoshop	Tiedeweg 2 26169 Friesoythe	(04417) 264 55	Ebersbacher Geschäftsleitung
Alexis Moden	Alt-Reinickendorf 23 13407 Berlin	(030) 491 67-0	Hartung Marketing -11
Alexis Moden	Alt-Reinickendorf 23 13407 Berlin	(030) 491 67-0	Wolter Marketing -14
Alexis Moden	Alt-Reinickendorf 23 13407 Berlin	(030) 491 67-0	Müller Geschäftsleitung -15
Anna Schmitz	Märker Grund 23 44287 Dortmund	(0231) 45 67 34	Müller Marketing
Atelier Steinberger	Küchengartenallee 127 07548 Gera	(0365) 456-0	Ebeling Einkauf
Bährle Kunststoffe	Spandauer Str. 86 13591 Berlin	(030) 366 40 34	Birkhölzer Marketing
Bella Donna	Am Vogelsang 1 73108 Gammelshausen	(071612) 33 45	Herrmann Geschäftsleitung
Berliner Moden	Schwartzkopfstraße 6 10115 Berlin	(030) 283 41 97	Marketing
Beta Design	Erich-Baron-Weg 50 12623 Berlin	(030) 527 66 -0	Krüger Geschäftsleitung -17
Bogner Sport	Spekteweg 97 13583 Berlin	(030) 372 34 56	Marketing
Central Moden	Garganterstr. 17 12161 Berlin	(030) 847 83 16	Geschäftsleitung
Club Werbung	Kabelweg 2 06842 Dessau	(0340) 123 45	Marketing
Damaschke-Kleber	Gradestraße 123 12347 Berlin	(030) 701 80-0	Krüger Marketing
Design Shop	Bahnhofstr. 45 12305 Berlin	(030) 678 88-0	Marketing

5. **Problem 1:** Die Felder ANSCHRIFT und ANSPRECHPARTNER enthalten mehrere einzelne Informationen. Soll später nach bestimmten Daten gesucht oder sortiert werden, z. B. nach der PLZ, so müsste sich die Suche bzw. Sortierung auf einen Teil eines Feldes beziehen. Dies ist nicht immer möglich. Deshalb darf jedes Feld einer Tabelle nur eine Information enthalten.
6. **Problem 2:** Ergibt sich eine Adressänderung, muss diese an mehreren Stellen der Tabelle eingegeben werden. Deshalb sollte für jedes Thema eine gesonderte Tabelle angelegt werden, um mehrfache Einträge (Datenredundanz) zu vermeiden. Mehrfache

Einträge verschwenden Platz und Zeit und führen bei Änderung eines Eintrags (etwa der Firmenadresse) leicht zu einer Dateninkonsistenz.

7. Sie sollten zunächst versuchen, für die Problemstellung ein Grob-schema zu entwerfen.



Grob-schema der Datenbank Marketing

Folgende Tipps können Ihnen dabei helfen:

- Welche Informationen werden für die Durchführung bestimmter Aufgabenstellungen (Angebotserstellung, Rechnungslegung, Mahnung, etc.) benötigt?
- Wie wurden Ihre Daten verwaltet, bevor ein Datenbanksystem eingesetzt wurde? Gab es Karteikarten, Ablagen oder Auftragsbücher? Hier haben Sie oft Hinweise darauf, welche Tabellen benötigt werden.
- Welche Aufstellungen (Listen, Berichte, Statistiken, usw.) sollen auf der Grundlage Ihrer Datenbank gedruckt werden?

Regeln zum Aufbau von Tabellen

In relationalen Datenbanksystemen werden die Daten in Tabellenform gespeichert. Diese Tabellen müssen geplant sein. Überlegen Sie, in welche *Tabellenfelder* (=Spalten einer Tabelle) Sie die Daten unterteilen möchten. Dies spielt für die spätere Datenbearbeitung eine wesentliche Rolle. Am besten beachten Sie folgende Regeln:

→ Für jedes Thema sollte eine gesonderte Tabelle angelegt werden, um mehrfache Einträge (so genannte *Datenredundanz*) zu vermeiden. Mehrfache Einträge verschwenden Platz und Zeit und führen bei Änderung eines Eintrags (etwa der Kundenadresse) leicht zur *Dateninkonsistenz*, d. h. dem Vorkommen nicht mehr aktueller Daten.

→ Jedes Feld einer Tabelle soll nur eine Art Information enthalten, um später gezielt nach bestimmten Daten suchen zu können. Beispielsweise kann es allein schon eine Rolle spielen, wie Sie Adressinformationen ablegen. Fassen Sie die Postleitzahl und den Ort in einem einzigen Feld zusammen, so ist es später sehr schwierig, eine Abfrage über einen Postleitzahlenbereich (z.B. 10000–30000) durchzuführen. Haben Sie eine solche Anforderung, so müssen Sie die Einträge unbedingt auf zwei Felder verteilen! Denken Sie an dieser Stelle gut nach, welche Informationen Sie als kleinste Einheit brauchen. Das nachträgliche Aufteilen von Informationen, etwa das Splitten eines Feldes „Strasse“ in die Felder „Strasse“ und „Hausnummer“ kann eine überraschend komplizierte und aufwendige Angelegenheit sein.

→ Jede Tabelle sollte ein Primärschlüssel enthalten. Ein Primärschlüssel ist ein Feld, das in jedem Datensatz einen anderen Eintrag hat. Man könnte ein Primärschlüsselfeld als „Personalausweisnummer“ eines Datensatzes bezeichnen. Anhand dieses Feldes kann jeder Datensatz einer Tabelle von jedem anderen Datensatz unterschieden werden. Bei der Planung von Tabellen ist daher zu beachten, dass normalerweise jede Tabelle einen solchen Schlüssel erhält. Ein Feld „Name“ einer Tabelle eignet sich normalerweise nicht so gut als Primärschlüsselfeld, da bestimmte Namen möglicherweise mehrfach vorkommen. Am besten eignen sich Nummern oder Codes als Primärschlüsselfelder. Access enthält als Möglichkeit für die Bildung eindeutiger Werte Felder vom Typ *Autowert*. Diese sind oft eine gute Wahl für Schlüsselfelder.

→ Tabellen sollten keine durchnummerierten und berechneten Felder enthalten. Nummerierte Felder entstehen beispielsweise, wenn Kunden mehrere Telefonnummern haben und Sie die Felder Telefon1, Telefon2 usw. einrichten würden. Hier ist es sicherlich sinnvoller, eine neue

Tabelle für die Telefonnummern einzurichten und über die Kundennummer mit der Kundentabelle zu verknüpfen. Berechnete Felder sind Felder, die ihren Wert durch die Berechnung von Daten, die schon in anderen Feldern einer Tabellenzeile stehen, erhalten. Innerhalb von Abfragen können später auch neue, berechnete Felder erzeugt werden.

Normalisierung von Tabellen

Um später gezielt bestimmte Informationen nutzen zu können, muss man in einer Tabelle beachten, dass in jedem Feld wirklich nur eine Information steht (1. Normalform).

Alle Informationen in den Feldern sollen eindeutig sein und nur einmal gespeichert werden. Kommt es nämlich zu einer Änderung, z. B. einer neuen Adresse, muss die alte Adresse so nur an einer Stelle in der Tabelle abgeändert werden. Andernfalls wird leicht eine Stelle vergessen und nach spätestens drei Monaten weiß kein Mitarbeiter mehr, welche Adresse nun die richtige ist. Dies wird auch als Dateninkonsistenz bezeichnet. Deshalb muss zu jedem Themenbereich eine gesonderte Tabelle angelegt werden. Die Tabellen werden dann über ein gleiches Feld miteinander verbunden (2. Normalform).

Das Ziel der Normalisierung ist es also, für nicht weiter zerlegbare Daten zu sorgen und die doppelte Speicherung von Daten zu vermeiden. Mehrfache Speicherung wird auch als Datenredundanz bezeichnet. Tabellen mit Informationen, die noch weiter zerlegt werden können und mehrfache (redundante) Daten enthalten, werden nicht-normalisierte Tabellen genannt. Wir zerlegen die Tabelle aus dem letzten Beispiel.

Beispiel 44

Tabellenfelder so zerlegen, dass jedes Feld wirklich nur eine Information enthält (1. Normalform)

1. Das Ziel einer Normalisierung ist es, für nicht weiter zerlegbare Daten zu sorgen und die doppelte Speicherung von Daten zu vermeiden.
2. Das Feld ANSCHRIFT muss in die Felder STRASSE, PLZ und ORT aufgeteilt werden, das Feld ANSPRECHPARTNER in die Felder NAME, VORNAME, ABTEILUNG und DURCHWAHL.

Firma	Straße	Plz	Ort	Telefon	Name	Vorname	Abteilung	Durchwahl
AB-Fotoshop	Tiedeweg 2	26169	Friesoythe	(04417) 264 55	Ebersbacher	Clara	Geschäftsleitung	
Alexis Moden	Alt-Reinickendorf 23	13407	Berlin	(030) 491 67-0	Hartung	Beate	Marketing	-11
Alexis Moden	Alt-Reinickendorf 23	13407	Berlin	(030) 491 67-0	Wolter	Klara	Marketing	-14
Alexis Moden	Alt-Reinickendorf 23	13407	Berlin	(030) 491 67-0	Müller	Bernd	Geschäftsleitung	-15
Annas Laden	Märker Grund 23	44287	Dortmund	(0231) 45 67 34	Müller	Christiane	Marketing	
Atelier Steinberger	Küchengartenallee 127	07548	Gera	(0365) 456-0	Ebeling	Fridolin	Einkauf	
Bährle Kunststoffe	Spandauer Str. 86	13591	Berlin	(030) 366 40 34	Birkhölzer	Knut	Marketing	
Bella Donna	Am Vogelsang 1	73108	Gammelshausen	(071612) 33 45	Herrmann	Beatrix	Geschäftsleitung	
Berliner Moden	Schwartzkopfstraße 6	10115	Berlin	(030) 283 41 97			Marketing	
Beta Design	Erich-Baron-Weg 50	12623	Berlin	(030) 527 66 -0	Krüger	Herrmann	Geschäftsleitung	-17
Bogner Sport	Spekteweg 97	13583	Berlin	(030) 372 34 56			Marketing	

Die 1. Normalform

3. In jedem Feld steht nur noch eine (benötigte) Information. Die Datenbank ist in die 1. Normalform gebracht. Nun kann problemlos nach jedem Feld sortiert oder gefiltert werden.
4. Verbleibende Probleme: Ändert sich die Anschrift einer Firma, müssen etliche Datensätze verändert werden. Welcher Ansprechpartner gehört zu welcher Firma? Dies wird in der 2. Normalform gelöst, indem die Daten auf mehrere Tabellen verteilt werden.

Beispiel 45

Planung der Tabellen FIRMEN und ANSPRECHPARTNER mit Schlüssel-feldern (2. Normalform)

1. Unsere Tabelle wird zunächst in die Tabellen *Firmen* und *Ansprechpartner* aufgeteilt.
2. Um die zusammengehörenden Daten weiterhin als Einheit behandeln zu können, also die Datenintegrität zu wahren, müssen wir die Tabellen untereinander in Beziehung setzen.

3. Dazu benötigen wir in jeder Tabelle eine eindeutige Kennung der Informationen, die zu einem Datensatz gehören, die so genannten Schlüsselfelder.
4. Tabelle *Firmen*: Die Firmentabelle soll nur noch Stammdaten enthalten. Das Primärschlüsselfeld FIRMEN-CODE kommt neu hinzu und ermöglicht die eindeutige Identifizierung einer Firma. Die Felder ANSPRECHPARTNER, VORNAME, ABTEILUNG und DURCHWAHL werden entfernt, das Feld TELEFAX hinzugefügt.

Firmen-Code	Name	Straße	Plz	Ort	Telefon	Telefax
ABF	AB-Fotoshop	Tiedeweg 2	26169	Friesoythe	(04417) 264 55	(04417) 264 54
AL	Annas Laden	Märker Grund 23	44287	Dortmund	(0231) 45 67 34	(0231) 45 67 35
AM	Alexis Moden	Alt-Reinickendorf 23	13407	Berlin	(030) 491 67-0	(030) 491 67-25
AS	Atelier Steinberger	Küchengartenallee 127	07548	Gera	(0365) 456-0	(0365) 456-15
BÄH	Bährle Kunststoffe	Spandauer Str. 86	13591	Berlin	(030) 366 40 34	(030) 366 50 24
BAM	Barbaras Moden	Leonhardtstr. 7	12324	Berlin	(030) 327 86 03	(030) 327 86 83
BD	Beta Design	Erich-Baron-Weg 50	12623	Berlin	(030) 527 66 -0	(030) 527 32 12
BDO	Bella Donna	Am Vogelsang 1	73108	Gammelshausen	(071612) 33 45	(071612) 33 12
BM	Berliner Moden	Schwartzkopfstraße 6	10115	Berlin	(030) 283 41 97	(030) 283 41 98
BS	Bogner Sport	Spekteweg 97	13583	Berlin	(030) 372 34 56	(030) 378 21 12
C	Hot	Haselhorster Damm	13599	Berlin	(030) 654 78 90	(030) 654 78 91
CM	Central Moden	Garganterstr. 17	12161	Berlin	(030) 847 83 16	(030) 847 36 48
CW	Club Werbung	Kabelweg 2	06842	Dessau	(0340) 123 45	(0340) 123 46

Tabelle FIRMEN

5. Tabelle ANSPRECHPARTNER: Auch hier wird durch das neu hinzugefügte Primärschlüsselfeld ANSPRECHPARTNER-NR erreicht, dass jeder Datensatz eindeutig gekennzeichnet ist und mit Daten in anderen Tabellen verknüpft werden kann.
6. Darüber hinaus werden die Felder ANSPRECHPARTNER, VORNAME, ABTEILUNG, DURCHWAHL, die aus der Tabelle FIRMEN entfernt werden mussten, hinzugefügt. Das aus der Firmentabelle übernommene Fremdschlüsselfeld FIRMEN-CODE sorgt für die Verbindung zwischen den Tabellen FIRMEN und ANSPRECHPARTNER.

Ansprechpartner-Nr	Firmen-Code	Name	Vorname	Abteilung	Durchwahl
1	ABF	Ebersbacher	Clara	Geschäftsleitung	
52	AM	Müller	Bernd	Geschäftsleitung	-15
51	AM	Wolter	Klara	Marketing	-14
22	AM	Hartung	Beate	Marketing	-11
23	AS	Ebeling	Fridolin	Einkauf	
*	(AutoWert)				

Tabelle ANSPRECHPARTNER

Auf die gleiche Art und Weise werden nun die restlichen Tabellen der Datenbank *Marketing* geplant. In diesen sollen die Informationen gespeichert werden, die für die Durchführung von Mailingaktionen benötigt werden. Dies sind zum einen die Kerndaten einer Mailingaktion und zum anderen die angesprochenen Adressaten. Wir teilen diese Daten wieder auf zwei zusammengehörende Tabellen auf.

Beispiel 46 Planung der Tabellen Mailingaktionen und Mailinglisten mit Schlüsselfeldern (2. Normalform)

1. In den beiden Tabellen *Mailingaktionen* und *Mailinglisten* sollen die Informationen gespeichert werden, die für die Durchführung von Mailingaktionen benötigt werden.
2. Tabelle *Mailingaktionen*: Diese Tabelle soll die Informationen enthalten, die zur organisatorischen Abwicklung von Werbeaktionen notwendig sind. Wir sehen dafür die Felder *BEZEICHNUNG*, *DATUM*, *BEGINN*, *ENDE* und *VERANTWORTLICH* vor. Als Primärschlüssel wird das Feld *MAILING-NR* geplant.
3. Tabelle *Mailinglisten*: In dieser Tabelle wird festgehalten, welcher Ansprechpartner bei einer bestimmten Werbeaktion erreicht werden soll und auf welche Art dies geschieht. Wir planen diese Tabelle zunächst mit den Feldern *MAILING-NR* als Fremdschlüssel aus der Tabelle *Mailingaktionen* und dem Feld *VERSANDART*.
4. Natürlich muss auch eine Verknüpfung mit der Tabelle *Ansprechpartner* erfolgen. Dies erreichen wir über das zweite Fremdschlüsselfeld *ANSPRECHPARTNER-NR*.

Tabelle MAILINGAKTIONEN

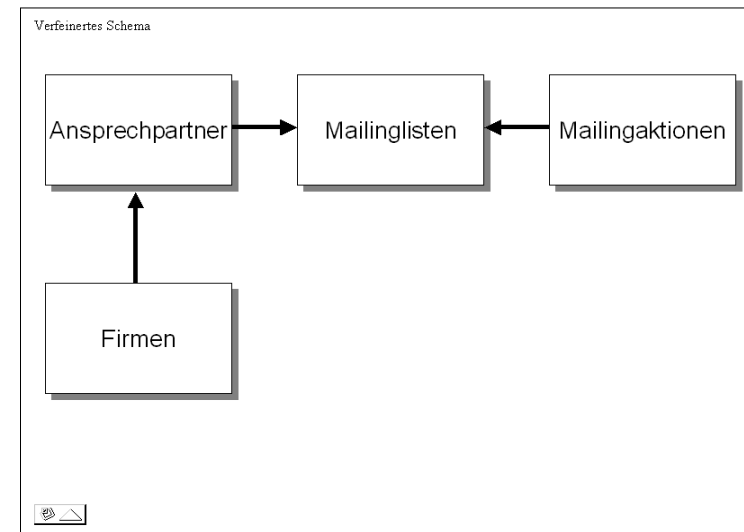
	Mailing-Nr	Bezeichnung	Datum	Beginn	Ende	Verantwortlich
+	1	Mailing zum Sonderheft "Millenium"	02.01.2000	15.01.2000	31.01.2000	Urban
+	2	Mailing zum Sonderheft "Essen und Trinken"	01.09.2001	15.09.2001	30.09.2001	Schmitz
+	3	Herbstmailing 2001	02.10.2001	15.10.2001	31.10.2001	Müller
+	4	Herbstmailing 2002	02.10.2002	15.10.2002	31.10.2002	Friede
*	(AutoWert)		07.10.2002			

5. Die Beziehungen zwischen den Tabellen wurden über die Schlüsselfelder erreicht. Es wird zwischen Primärschlüssel, Fremdschlüssel und Nichtschlüsselfeldern unterschieden.
6. Der *FIRMEN-CODE* der Tabelle *Firmen*, die *ANSPRECHPARTNER-NR* der Tabelle *Ansprechpartner* und die *MAILING-NR* der Tabelle *Mailingaktionen* sind Primärschlüsselfelder.

7. Der *FIRMEN-CODE* in der Tabelle *Ansprechpartner* sowie die Felder *ANSPRECHPARTNER-NR* und die *MAILING-NR* in der Tabelle *Mailinglisten* werden Fremdschlüsselfelder genannt, weil sie in anderen Tabellen Primärschlüsselfelder sind.
8. Alle anderen Felder sind Nichtschlüsselfelder. Durch die Zerlegungen ergibt sich ein auch ein neues Schema der Datenbank.

Ansprechpartner-Nr	Mailing-Nr	Versandart
	1	2 Fax
	1	3 Post
	1	4 Post
	2	2 Post
	3	1 Fax
	5	3 Post
	5	4 Post
	21	2 Post

Tabelle MAILINGLISTEN



Verfeinertes Schema

Im Prinzip lassen sich für fast jedes Problem noch weitere Zerlegungen finden, die über die 2. Normalform hinausgehen. Hier spielen Abhängigkeiten zwischen Feldern eine Rolle, die *keine* Schlüsselfelder sind. So ist beispielsweise in einem Adressdatensatz durch die Angabe der Telefon-Vorwahl schon definitiv festgelegt, welcher Eintrag im Feld *ORT* erscheinen muss (z. B. *030* ergibt *Berlin*). Man könnte also eine weitere Tabelle mit Orten und Vorwahlen anlegen, um besonders sauber zu arbeiten. An dieser Stelle wird jedoch vermutlich schon deutlich, dass eine weitere Normalisierung in vielen Fällen nicht unbedingt wünschenswert ist, da dabei doch eine recht große Tabellenmenge entstehen kann. In sehr großen Systemen allerdings sind solche Betrachtungen allein aus Gründen der Datenkonsistenz unerlässlich.

← Hinweis

Beziehungen zwischen Tabellen

Aufgrund der Normalisierung von Tabellen sind Informationen in verschiedenen Tabellen verteilt. Dabei kann es unterschiedliche Beziehungen zwischen den Tabellen geben, über die wir uns Klarheit verschaffen wollen. Das ist deshalb wichtig, weil Access eine Möglichkeit bietet, diese Beziehungen festzulegen. Bei relationalen Datenbanken sind folgende Beziehungen theoretisch möglich:

- 1:1 - Beziehungen
- 1:N - Beziehungen
- M:N - Beziehungen

Access erkennt von selbst an der Art der zu verknüpfenden Felder, welche Beziehung sinnvoll ist. Meistens wird von Access eine 1:N (sprich: 1 zu N) Beziehung vorgegeben. Eine M:N Beziehung ist – wie wir noch sehen werden – nur über einen „Umweg“ zu erreichen. Wie in Access Beziehungen konkret erzeugt werden, erfahren Sie in Kapitel 4.1, im Abschnitt *Beziehungen zwischen Tabellen*.

Personal-Nr	Vorname	Name	Straße	PLZ	Ort	Tel	Abt
1	Hanns	Hunger	Lahnufer 133	11111	Berlin	220	Verkauf
2	Georg	Späthling	Rheinstraße 31	11112	Berlin	221	Verkauf
3	Katja	Wriedt	Brückengasse 2	11113	Berlin	222	Buchhaltung
4	Barbara	Rostig	Ahornallee 32	11114	Berlin	234	EDV
5	Rainer	Lustig	Waldstr. 22	11115	Berlin	245	Einkauf

Tabelle mit den allgemeinen Mitarbeiterinformationen

Personal-Nr	Tel privat	Geburtstag	Gehalt	Beurteilung
1	777 88 00	18.08.67	3.000,00 €	super
2	409 66 73	03.12.68	4.150,00 €	na ja
3	918 76 54	01.07.69	4.500,00 €	mediocre
4	436 57 82	09.09.66	5.100,00 €	prima
5	545 21 21	03.01.61	2.500,00 €	faul

Tabelle mit den vertraulichen Mitarbeiterinformationen

4. Diese beiden Tabellen sind über das gemeinsame Feld PERSONAL-NR miteinander verbunden. Jedem Datensatz aus der Tabelle *Mitarbeiter* ist genau ein Datensatz in der Tabelle *Mitarbeiter vertraulich* zugeordnet (1:1).

Beispiel 47 1:1-Beziehungen zwischen zwei Tabellen

1. Dieser Beziehungstyp ist selten und könnte durch die Zusammenführung der beiden Tabellen aufgelöst werden. In der Praxis wäre in einer Datenbank eine Aufteilung von Mitarbeiterinformationen denkbar, die zu einer 1:1-Beziehung führt.
2. Man könnte vertrauliche Informationen eines Mitarbeiters (z.B. Gehalt) von globalen Informationen wie der Adresse trennen und damit einen gewissen Datenschutz gewährleisten.

Personal-Nr	Vorname	Name	Straße	PLZ	Ort	Tel	Abt	Tel privat	Geburtstag	Gehalt	Beurteilung
1	Hanns	Hunger	Lahnufer 133	11111	Berlin	220	Verkauf	777 88 00	18.08.67	3.000 €	super
2	Georg	Späthling	Rheinstraße 31	11112	Berlin	221	Verkauf	409 66 73	03.12.68	4.150 €	na ja
3	Katja	Wriedt	Brückengasse 2	11113	Berlin	222	Buchhaltung	918 76 54	01.07.69	4.500 €	mediocre
4	Barbara	Rostig	Ahornallee 32	11114	Berlin	234	EDV	436 57 82	09.09.66	5.100 €	prima
5	Rainer	Lustig	Waldstr. 22	11115	Berlin	245	Einkauf	545 21 21	03.01.61	2.500 €	faul

Tabelle mit allen Mitarbeiterinformationen

3. Als Beispiel sollen die Daten der Mitarbeiter auf die zwei Tabellen *Mitarbeiter allgemein* und *Mitarbeiter vertraulich* aufgeteilt werden.

1:N-Beziehungen zwischen zwei Tabellen

1. Diese Form der Beziehung kommt mit Abstand am häufigsten vor. Man könnte sie auch als Standardbeziehung bezeichnen.

Firmen-Code	Ort	Name	Branche	Straße	Plz
AM	Berlin	Alexis Moden	Mode	Alt-Reinickendorf 23	13407
AS	Gera	Atelier Steinberger	Mode	Küchengartenallee 127	07548
BAH	Berlin	Bährle Kunststoffe	Wohnen	Spandauer Str. 86	13591
BAM	Berlin	Barbaras Moden	Mode	Leonhardtstr. 7	12324
BD	Berlin	Beta Design	Wohnen	Erich-Baron-Weg 50	12623
BDO	Gammelshausen	Bella Donna	Kosmetik	Am Vogelsang 1	73108
BM	Berlin	Berliner Moden	Mode	Schwartzkopfstraße 6	10115
BS	Berlin	Bogner Sport	Sport	Spekteweg 97	13583

Ansprechpartner	Firmen-Code	Name	Vorname	Anrede	Abteilung	Durchwahl
+	1 ABF	Ebersbacher	Clara	Frau	Geschäftsleitung	
+	21 AL	Müller	Christiane	Frau	Marketing	
+	22 AM	Hartung	Beate		Marketing	-11
+	51 AM	Wolter	Klara		Marketing	-14
+	52 AM	Müller	Bernd		Geschäftsleitung	-15
+	23 AS	Ebeling	Fridolin		Einkauf	
+	2 BAH	Birkhölzer	Knut	Herr	Marketing	
+	24 BD	Krüger	Herrmann		Geschäftsleitung	-17
+	25 BDO	Herrmann	Beatrix		Geschäftsleitung	
+	26 BM				Marketing	

Tabelle FIRMEN und Tabelle ANSPRECHPARTNER

2. Ein gutes Beispiel sind die Tabellen *Firmen* und *Ansprechpartner*. Sie sind über das gemeinsame Feld FIRMEN-CODE miteinander verbunden. Auf der Seite der Firmen (1) gibt es immer genau einen Datensatz, dem mehrere Datensätze aus der Tabelle *Ansprechpartner* (N) zugeordnet sind (1:N).
3. Dem Datensatz *Alexis Moden* sind die *Ansprechpartner* 22, 51 und 52 zugeordnet.

Beispiel 49 M:N-Beziehungen zwischen zwei Tabellen

1. Dieser Beziehungstyp ist nur indirekt realisierbar, obwohl M:N-Beziehungen in der Praxis oft vorkommen. Sie müssen den Umweg über eine Hilfstabelle machen. Die N:M Beziehung kann dann in zwei 1:N-Beziehungen aufgelöst werden.
2. In unserem Beispiel besteht eine M:N Beziehung zwischen den Tabellen *Ansprechpartner* und *Mailingaktionen*, d.h. in einer Mailingaktion können viele *Ansprechpartner* angeschrieben werden und andererseits kann ein *Ansprechpartner* im Laufe der Zeit in verschiedenen Aktionen auftauchen. Als Ergebnis erhalten wir drei Tabellen: ANSPRECHPARTNER, MAILINGAKTIONEN und die Verknüpfungstabelle MAILINGLISTEN.
3. Die erste Beziehung wird vom Primärschlüsselfeld ANSPRECHPARTNER-NR (1) der Tabelle ANSPRECHPARTNER zum Fremdschlüsselfeld ANSPRECHPARTNER-NR (n) der Verknüpfungstabelle MAILINGLISTEN eingerichtet.

Die Tabellen *Ansprechpartner* und *Mailingaktionen* sowie die *Verknüpfungstabelle Mailinglisten*. Hier wird ein *Ansprechpartner* in mehreren *Mailingaktionen* angeschrieben

Ansprechpartner : Tabelle

Ansprechpartner-Nr	Firmen-Code	Name	Vorname	Anrede	Abteilung	Durchwahl
1	ABF	Ebersbacher	Clara	Frau	Geschäftsleitung	
21	AL	Müller	Christiane		Marketing	
22	AM	Hartung	Beate		Marketing	-11
51	AM	Wolter	Klara		Marketing	-14
52	AM	Müller	Bernd		Geschäftsleitung	-15
23	AS	Ebeling	Fridolin		Einkauf	
2	BAH	Birkhölzer	Knut	Herr	Marketing	
24	BD	Krüger	Herrmann		Geschäftsleitung	-17
25	BDO	Herrmann	Beatrix		Geschäftsleitung	
26	BM				Marketing	

Mailinglisten : Tabelle

Ansprechpartner-Nr	Mailing-Nr	Versandart
1	2	Fax
1	3	Post
1	4	Post
2	2	Post
3	1	Fax
5	3	Post

Mailingaktionen : Tabelle

Mailing-Nr	Bezeichnung	Datum
1	Mailing zum Sonderheft "Milli"	02.01.2000
2	Mailing zum Sonderheft "Essen"	01.09.2001
3	Herbstmailing 2001	02.10.2001
4	Herbstmailing 2002	02.10.2002
*	(AutoWert)	07.10.2002

4. Die zweite Beziehung wird vom Primärschlüsselfeld MAILING-NR (1) der Tabelle *Mailingaktionen* zum Fremdschlüsselfeld MAILING-NR (n) der Verknüpfungstabelle *Mailinglisten* eingerichtet.
5. Somit stehen *Ansprechpartner* zu *Mailingaktionen* in einer M:N-Beziehung. In jeder Mailingaktion kann jeder *Ansprechpartner* vorkommen und jeder *Ansprechpartner* kann in jeder Mailingaktion erscheinen.

Die Tabellen *Ansprechpartner* und *Mailingaktionen* sowie die *Verknüpfungstabelle Mailinglisten*: Hier werden mehrere *Ansprechpartner* in einer *Mailingaktion* angeschrieben

Ansprechpartner : Tabelle

Ansprechpartner-Nr	Firmen-Code	Name	Vorname	Anrede	Abteilung	Durchwahl
1	ABF	Ebersbacher	Clara	Frau	Geschäftsleitung	
2	BAH	Birkhölzer	Knut	Herr	Marketing	
3	DAM	Krüger	Comelia	Frau	Marketing	
4	EFF	Birkmann	Renate	Frau	Geschäftsleitung	
5	ESK	Plickert	Günter	Herr	Marketing	
6	GER	Mitsiko	Kobi	Herr	Geschäftsleitung	

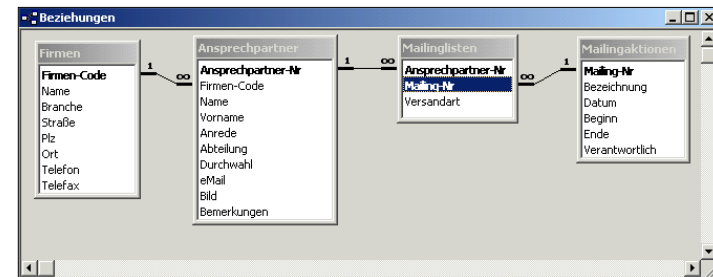
Mailinglisten : Tabelle

Ansprechpartner-Nr	Mailing-Nr	Versandart
52	2	Fax
1	3	Post
5	3	Post
24	3	Post
35	3	eMail
39	3	eMail
1	4	Post

Mailingaktionen : Tabelle

Mailing-Nr	Bezeichnung	Datum
1	Mailing zum Sonderheft "Milli"	02.01.2000
2	Mailing zum Sonderheft "Essen"	01.09.2001
3	Herbstmailing 2001	02.10.2001
4	Herbstmailing 2002	02.10.2002
*	(AutoWert)	14.10.2002

Datenbankschema der Datenbank Marketing



Ein Primärschlüssel gestattet die eindeutige Identifikation eines Datensatzes. Primärschlüssel werden benutzt, um Tabellen miteinander zu verknüpfen. In unserem Beispiel ist das Feld ANSPRECHPARTNER-NR in der Tabelle ANSPRECHPARTNER ein Primärschlüsselfeld. Von ihm aus ist die Tabelle ANSPRECHPARTNER mit der Tabelle MAILINGLISTEN verknüpft. In der Tabelle MAILINGLISTEN gibt es auch das Feld ANSPRECHPARTNER-NR. Hier wird es jedoch als Fremdschlüsselfeld bezeichnet.

← Hinweis

Weitere Planungen

Der Entwurf eines guten Datenbankschemas ist eine hervorragende Vorarbeit für die Umsetzung einer Aufgabenstellung in eine konkrete Datenbankanwendung. Es sind jedoch noch weitere Überlegungen notwendig. So müssen Sie unter anderem bestimmen, welche Inhalte in welchen Feldern zulässig sind. Dies wird in Access über *Felddatentypen* festgelegt. Sie sollten sich überlegen, welche Regeln in Ihrer Datenbank gelten sollen. In Access haben Sie unter anderem über *Gültigkeitsregeln*, *Standardwerte* sowie *Eingabeformate* Möglichkeiten, die Plausibilität Ihrer Daten sicherzustellen.

DATENBANK ANLEGEN

In diesem Kapitel werden Sie Schritt für Schritt eine Datenbank zu einer praxisnahen Problemstellung aufbauen. Nachdem Sie eine Übersicht über das Beispiel – *Die zukünftige Datenbank der Stadtlupe-Verlag GmbH* – erhalten haben, erarbeiten Sie die Lösung in Teilstücken, die für sich bereits funktionieren und sinnvoll sind. Da diese Teile jeweils aufeinander aufbauen, erhalten Sie zum Schluss eine funktionstüchtige und schon recht umfangreiche Access-Lösung.

Sie lernen dabei das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Datenbankobjekten *Tabellen*, *Abfragen*, *Formulare* und *Berichte* kennen und erfahren, wie man ein Datenbankschema in die Praxis umsetzt.