

Egal, ob es sich um eine bestehende Datenbank handelt oder ob Sie eine neue Datenbank erstellen möchten: Bevor Sie mit der Arbeit an einer Datenbank beginnen, sollten Sie sich mit Funktionsweise und Aufbau von Datenbanken allgemein näher befassen. Insbesondere eine neue Datenbank erfordert eine sorgfältige Planung im Voraus, da eine Umstellung bei späteren Problemen erfahrungsgemäß Zeit und Nerven kostet.

■ **Die erste Empfehlung also gleich vorneweg**

Im Gegensatz zu Excel-Tabellen und Word-Dokumenten lässt sich eine Access-Datenbank nicht intuitiv und im Handumdrehen erstellen. Eine sorgfältige Planung vor Beginn vermeidet spätere Probleme, die sich dann nur noch mit erheblichem Aufwand beheben lassen.

2.1 Übersicht

Was ist eine Datenbank?

Datenbanken werden in vielen Bereichen eingesetzt. So verwenden Banken und Versicherungen beispielsweise Datenbanken zur Speicherung von Kundendaten sowie von Kontobewegungen. Auch ERP-Systeme (Enterprise Resource Planning), die zur Unterstützung von Ressourcenplanungen in Unternehmen eingesetzt werden, basieren auf Datenbanken. Weitere Beispiele sind Suchdienste wie z. B. Google oder Shops im Internet. In der Theorie versteht man unter einer Datenbank (engl. database) eine Sammlung von Daten, die logisch zusammengehören. Zur Verwaltung einer Datenbank wird ein Datenbankmanagementsystem (DBMS), z. B. Access benötigt, das die interne Speicherung der Daten organisiert. Zu den wichtigsten Aufgaben eines Datenbankmanagementsystems gehört neben der Datenspeicherung auch die Datensicherheit, also Schutz gegen Datenverlust und unerlaubte Zugriffe sowie Gewährleistung der Datenintegrität.

Access ist also keine Datenbank, sondern eine Anwendung zur Erstellung und Verwaltung von Datenbanken

Was versteht man unter einem Datenbankmodell?

Die Art und Weise, wie die Daten gespeichert und zueinander in Beziehung gesetzt werden, bezeichnet man als Datenbankmodell. Hier kommen entweder hierarchische oder relationale Datenbankmodelle zum Einsatz.

- ▶ Das relationale Datenbankmodell ist die bekannteste und häufigste Form der Datenorganisation. Auch Microsoft Access verwendet das relationale Datenbankmodell. Relationale Datenbanken speichern die Daten in verteilten Tabellen, die in Beziehung (Relation) zueinander stehen. Relationale Datenbanken sind daher sehr flexibel. Bekannte weitere relationale Datenbanksysteme sind Microsoft SQL-Server, MySQL, Oracle Database und Paradox. Für Abfragen in relationalen Datenbanken wird die Datenbank-Abfragesprache SQL (Structured Query Lan-

SQL: Abfragesprache für relationale Datenbanken

guage) eingesetzt. Auch Access-Abfragen basieren auf dieser Sprache, allerdings in Verbindung mit einer komfortablen Benutzeroberfläche.

- ▶ Im Gegensatz dazu bilden hierarchische Datenbankmodelle relativ starre Hierarchien ab, zu dieser Gruppe gehört beispielsweise XML. Auf dieses Modell wird hier nicht näher eingegangen.

2.2 Aufbau und Funktionsweise relationaler Datenbanken

Access ist also eigentlich ein Datenbankmanagementsystem zur Erstellung und Verwaltung relationaler Datenbanken. Daher sollten Sie sich vor dem Erstellen Ihrer ersten Datenbank mit dem relationalen Datenbankmodell und seinen wichtigsten Bestandteilen genauer befassen.

Tabellen

Relationale Datenbanken speichern die Informationen in verteilten Tabellen. Diese Tabellen beschreiben Objekte, z. B. Kunden, Mitarbeiter, Produkte oder Teile, wobei jede Tabelle immer nur gleichartige und nicht redundante, also sich nicht wiederholende, Daten enthalten sollte.

Eine Tabelle besteht aus mehreren Zeilen und Spalten, wobei jede Zeile der Tabelle eine Einheit darstellt und als **Datensatz** bezeichnet wird. Eine Tabelle mit 1.000 gespeicherten Kundenadressen umfasst also 1.000 Datensätze. Die Spalten der Tabelle werden als **Datenfelder** bezeichnet und speichern die verschiedenen Eigenschaften, mit denen jeder Datensatz, z. B. Kunde näher beschrieben wird.

Kundenr.	Nachname	Vorname	Straße	PLZ	Ort	Geb.-Datum
54233	Schön	Uwe	Feldweg 4	99999	Musterhausen	11.01.2001
54234	Neumann	Sabine	Kirchenplatz 11	82024	Taufkirchen	09.12.1995
54235	Achterbahn	Sven	Bochumerstr. 9	45879	Gelsenkirchen	21.05.1989

Datensatz	Ein Datensatz entspricht einer Zeile in einer Tabelle und bildet eine Einheit.
Datenfeld	Datenfelder bilden die Spalte einer Tabelle. Sie enthalten Eigenschaften, die jeden Datensatz näher beschreiben.

Primärschlüssel

In einer relationalen Datenbank sollte jede Zeile einer Tabelle, also jeder Datensatz, eindeutig identifizierbar sein. Zu diesem Zweck verwendet man den so genannten Primärschlüssel, der aus einer oder mehreren Spalten der Tabelle gebildet wird. Jede Tabelle kann nur einen einzigen Primärschlüssel enthalten. Eindeutig heißt, in einem

Primärschlüsselfeld darf innerhalb der Tabelle jeder Wert nur ein einziges Mal vorkommen. Das Vorhandensein eines Primärschlüssels stellt somit sicher, dass bei der Auswahl eines Datensatzes auch wirklich der richtige Datensatz gewählt wurde.

So kann es beispielsweise vorkommen, dass in einer Tabelle mit Kundendaten mehrfach der Nachname „Müller“ enthalten ist und eine Suche würde mehrere Datensätze liefern. Ein Primärschlüssel der sich aus Vorname und Nachname zusammensetzt, könnte auch in diesem Fall mehrere Datensätze als Suchergebnis liefern, z. B. wenn nach „Otto Müller“ gesucht wird. Wenn Sie nun den Primärschlüssel noch um das Geburtsdatum erweitern, so wäre dies immer noch kein eindeutiges Merkmal und außerdem ziemlich umständlich in der Handhabung.

Wesentlich einfacher, eindeutiger und unkomplizierter ist die Verwendung einer Nummer, z. B. Kundennummer oder Kontonummer als Primärschlüssel.

Ein Primärschlüssel dient als eindeutiges Merkmal jedes Datensatzes.

Es gibt keine festen Regeln, nach denen Sie ein Feld als Primärschlüssel definieren, aber folgende Punkte sollten Sie bei der Wahl eines Primärschlüssels beachten:

- ▶ Ein Primärschlüssel sollte möglichst aus einer einzigen Spalte gebildet werden.
- ▶ Er sollte einfach sein und sich nie oder nur selten ändern.

Beziehungen

Beziehungen verbinden in relationalen Datenbanken die Tabellen miteinander

In einer relationalen Datenbank werden die einzelnen Tabellen über Beziehungen (Relationen) miteinander verbunden. Auf diese Weise lassen sich Mehrfachspeicherungen von Daten (Datenredundanz) vermeiden. Vereinfacht kann man Beziehungen auch als Beschreibung von gegenseitigen Abhängigkeiten der Objekte bezeichnen. Eine Beziehung zwischen zwei Tabellen wird über zwei Felder mit gleichem Inhalt hergestellt, diese werden auch als Schlüsselfelder bezeichnet.

Beispiel Kunden und Außendienstmitarbeiter

Als einfaches Beispiel die Zuordnung der Kunden eines Unternehmens zu einem Außendienstmitarbeiter. Die Tabelle *Kunden* speichert neben Name und Anschrift jedes Kunden auch die Mitarbeiternummer des zuständigen Außendienstmitarbeiters. Der vollständige Name und sonstige Daten des Außendienstmitarbeiters gehen aus der Tabelle *Mitarbeiter* hervor und die Mitarbeiternummer (ID) bildet in dieser Tabelle den Primärschlüssel.

Wenn nun zwischen den Tabellen *Mitarbeiter* und *Kunden* über die Mitarbeiternummer eine Beziehung hergestellt wird, kann für jeden Kunden anhand der Mitarbeiternummer auch der Name des zuständigen Mitarbeiters aus der Tabelle *Mitarbeiter* ermittelt werden. Da sich in der Tabelle *Kunden* die Mitarbeiternummer auf den Primärschlüssel einer anderen Tabelle, in diesem Fall *Mitarbeiter* bezieht, wird dieses Feld hier auch als Fremdschlüssel bezeichnet.

Tabelle Kunden				Tabelle Mitarbeiter	
Kunden-Nr.	Nachname	Vorname	Mitarb-ID	Mitarb-ID	Nachname
54233	Schön	Uwe	100	100	Sauer
54234	Sowitz	Sabine	100	101	Gruber
54235	Achter	Sven	101	102	Moser
54236	Trisch	Otto	101	103	Hofmann

Diese Art der Beziehung stellt eine so genannte 1:n Beziehung dar. Die Tabelle *Mitarbeiter* enthält jeden Mitarbeiter bzw. jede Mitarbeiternummer (Mitarbeiter-ID) genau ein einziges Mal (1-Teil). Da jeder Mitarbeiter mehrere Kunden betreut, kann dagegen in der Tabelle *Kunden* jede Mitarbeiternummer auch mehrfach vorhanden sein (n-Teil).

Indizes

Für die schnelle Suche und Sortierung spielt in Datenbanken der Index eine wichtige Rolle. Er beschleunigt, gerade in umfangreichen Tabellen, Such- und Sortiervorgänge. Daher sollte für Schlüsselfelder grundsätzlich immer auch ein Index angelegt werden, für Primärschlüsselfelder erledigt dies Access automatisch. Auch für Felder, die häufig für Sortierungen und die Suche herangezogen werden, sollte ein Index angelegt werden.

Ein Index beschleunigt in umfangreichen Tabellen Such- und Sortiervorgänge

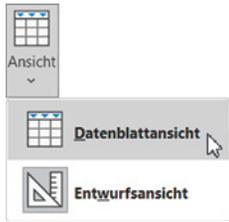
Wie funktioniert ein Index?

Für jeden Index legt Access im Hintergrund eine (unsichtbare) Indextabelle an. Diese besteht aus dem indizierten Feld und einem Verweis auf die Satznummer, also die tatsächliche Position in der Tabelle. **Achtung:** Die Satznummer ist abhängig von der Reihenfolge und darf nicht mit dem Primärschlüssel verwechselt werden!

Als Beispiel unten links eine Indextabelle nach Nachnamen, rechts die dazugehörige Tabelle, wobei die Spalte Position unsichtbar ist.

Nachname	Satznummer	Kunden-ID	Position	Nachname	Vorname
Abel	5	4711	1	Diener	Kurt
Adler	15	4712	2	Müller	Sabine
Baumuster	11	4713	3	Hausmann	Thomas
Blum	7	4718	4	Schön	Uwe
Diener	1	4720	5	Abel	Klara
Emsig	24	4721	7	Blum	Laura

Da bei Änderungen oder beim Hinzufügen von Datensätzen auch der Index aktualisiert werden muss, kann eine Vielzahl von Indizes eine umfangreiche Datenbank erheblich verlangsamen. Legen Sie deshalb Indizes nur für Felder an, für die sie auch wirklich benötigt werden. Dies sind neben dem Primärschlüssel vor allem Fremdschlüsselfelder sowie Felder, die häufig für die Suche nach bestimmten Datensätzen herangezogen werden.



Die oft bessere Alternative zur Eingabe sind Formulare, siehe Kapitel 8.



Bild 4.1 Die Tabelle *tbl-Kunden* in der Datenblattansicht



Abhängig von der Ansicht, in der die Tabelle erstellt wurde, beginnt der AutoWert in der Spalte *KundenID* möglicherweise nicht mit 1.

4.1 Dateneingabe in Tabellen

Neue Datensätze hinzufügen

Falls Sie Daten direkt in eine Tabelle eingeben möchten, nehmen Sie dies in der Datenblattansicht vor. Dazu öffnen Sie entweder die Tabelle mit Doppelklick oder wechseln aus der Entwurfsansicht über die Schaltfläche *Ansicht* (Menüband, Register *Start*) in die Datenblattansicht. Als Beispiel erfassen wir einige Kunden in der Tabelle *tblKunden*.

Elemente der Datenblattansicht

▶ Markierungsspalte

Links von der ersten Tabellenspalte befindet sich die sogenannte Markierungsspalte. Hier erkennen Sie schnell den aktuellen Datensatz (gelb hervorgehoben). Während der Eingabe erscheint hier ein Stiftsymbol  und der Stern kennzeichnet einen neuen Datensatz.

▶ Navigation

Am unteren Rand befindet sich die Navigationsleiste, über die Sie zum nächsten/ vorherigen sowie zum ersten/letzten Datensatz wechseln. Mit Klick auf den Stern gelangen Sie zu einem neuen Datensatz. Zusätzlich sehen Sie die Nummer des aktuellen Datensatzes und die Anzahl aller Datensätze.

Neuer Datensatz

Ist die Tabelle leer, so klicken Sie in die erste Zeile und beginnen mit der Eingabe. Bei vorhandenen Datensätzen klicken Sie am Ende der Tabelle in die leere Zeile mit dem Stern  in der Markierungsspalte **1** (Bild unten) oder klicken in der Navigationsleiste auf das Symbol mit dem Stern  **2**, um schnell in die Zeile *Neuer Datensatz* zu gelangen. Alternativ klicken Sie im Menüband, Register *Start* ▶ *Datensätze* auf *Neu*.

KundenID	Vorname	Nachname	Anrede	Land	Strasse	PLZ	Ort	Telefon
1	Hans	Hintermoser	Herr	DE	Feldweg 2	94032	Passau	+49 851 123456
2	Frieda	Klein	Frau	DE	Sommergasse 1	55129	Mainz	
3	Thomas	Müller-Maus	Herr	DE	Wolkenheim 3	48156	Münster	
(Neu)				DE				

Achtung: In der Tabelle *tblKunden* ist das Feld *KundenID* vom Typ *AutoWert* und erlaubt keine Eingabe, beginnen Sie daher in der nächsten Spalte.

Daten eingeben

Um während der Eingabe in das nächste Feld zu gelangen, verwenden Sie die **Eingabetaste**, die **Tab-Taste** oder die **Pfeiltaste nach rechts**. Natürlich können Sie auch einfach mit der Maus in das gewünschte Feld klicken und dann die Eingabe vornehmen oder

einen vorhandenen Eintrag ändern. Der aktuell bearbeitete Datensatz ist in der Markierungsspalte farbig hervorgehoben und mit einem Stift  gekennzeichnet.

Zur Dateneingabe und -bearbeitung können Sie alle bekannten Funktionen verwenden. Tippfehler während der Eingabe korrigieren Sie mit der **Rückschritt-** (Backspace) oder der **Entf-** (Del) Taste.

Achtung: Mit der Schaltfläche *Rückgängig* links oben bzw. in der *Symbolleiste für den Schnellzugriff* wird unter Umständen ein neu eingegebener Datensatz gelöscht.

Eine Zusammenstellung aller Tastenkombinationen zur Dateneingabe finden Sie im Anhang dieses Buches.

Datensatz speichern

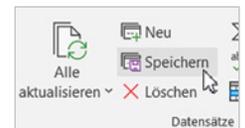
Nachdem Sie die Eingabe eines Datensatzes in der letzten Spalte beendet haben, gelangen Sie durch Drücken der **Eingabetaste** oder der **Tab**-Taste in die nächste Zeile und können mit der Eingabe des nächsten Datensatzes fortfahren. Der zuletzt erfasste Datensatz wird beim Verlassen der Zeile automatisch gespeichert!

Datensätze werden automatisch gespeichert!

■ Datensätze werden beim Verlassen der Zeile automatisch gespeichert!

Im schlimmsten Fall geht also bei einem Absturz nur ein einziger Datensatz, nämlich der gerade eingegebene und noch nicht gespeicherte Datensatz verloren.

Während der Eingabe brauchen Sie sich also nicht um das Speichern der Datensätze kümmern. Falls Sie bei umfangreichen Datensätzen trotzdem zwischendurch den aktuellen Datensatz speichern möchten, so klicken Sie im Register *Start* ► *Datensätze* auf die Schaltfläche *Speichern*.



Mögliche Fehler beim Speichern

Vor dem eigentlichen Speichervorgang wird der aktuelle Datensatz auf Gültigkeit überprüft. Dies betrifft das Primärschlüsselfeld, allgemeine Gültigkeitsregeln und Feldeigenschaften wie *Eingabe erforderlich*. Im Bild unten als Beispiel die Fehlermeldung, die erscheint, wenn bei der Eingabe ein Feld leer bleibt, für das die Eigenschaft *Eingabe erforderlich* auf *Ja* eingestellt wurde.

Siehe Kap. 3.3 Tabellenentwurf

Bestätigen Sie die Meldung mit *OK* und nehmen Sie eine Eingabe in dem betreffenden Feld vor.

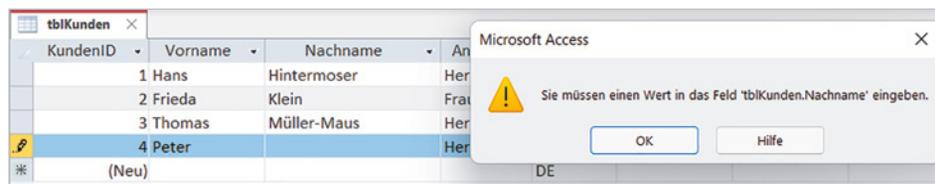


Bild 4.2 Eingabe erforderlich: Fehlermeldung

Versehentlich neu angelegter Datensatz

Gelegentlich kommt es vor, dass in der Tabelle versehentlich ein Wert in die Zeile *Neuer Datensatz* eingegeben und damit der Datensatz angelegt wurde. In solchen Fällen

erhalten Sie beim Verlassen bzw. Speichern dieses Datensatzes meist gleich mehrere Fehlermeldungen dieser Art.

Nachträgliches Ergänzen der Felder stellt in solchen Fällen keine Lösung dar, da Sie ja den neuen Datensatz gar nicht erfassen wollten. Als Abhilfe schließen Sie in solchen Fällen einfach die Tabelle. Zwar erscheint die Fehlermeldung zunächst erneut, diese bestätigen Sie mit *OK*. Mit der nächsten Meldung macht Sie Access darauf aufmerksam, dass dieser Datensatz nicht gespeichert werden kann und fragt, ob Sie die Tabelle trotzdem schließen möchten. Klicken Sie auf *Ja*. Anschließend öffnen Sie die Tabelle wieder.

Bild 4.3 Datensatz kann nicht gespeichert werden



Doppelter Wert in Primärschlüssel oder Index

Eine andere häufige Fehlermeldung beim Speichern betrifft das Primärschlüsselfeld. Wurde hier ein vorhandener Wert versehentlich doppelt eingegeben, so erhalten Sie beim Speichern die unten abgebildete Fehlermeldung.

Bild 4.4 Mehrfach vorkommende Werte im Primärschlüssel



Eine ähnlich lautende Fehlermeldung erhalten Sie auch, wenn das Primärschlüsselfeld leer ist.

Auch hier gilt: Klicken Sie auf *OK* und korrigieren Sie den Fehler. Falls Sie den Datensatz versehentlich angelegt haben, so schließen Sie einfach die Tabelle, siehe oben.

In der Tabelle bewegen

Um einen Datensatz auszuwählen, klicken Sie einfach in die entsprechende Zeile oder verwenden Sie die **Pfeiltasten** der Tastatur. In umfangreichen Tabellen leistet die Navigationsleiste am unteren Rand des Datenblattes gute Dienste. Sie zeigt an, wie viele Datensätze die Tabelle enthält und in welchem Datensatz sich der Cursor gerade befindet bzw. welcher Datensatz markiert ist **1**. Darüber hinaus können Sie die Schaltflächen *Erster* und *Vorheriger Datensatz* **2** bzw. *Nächster* und *Letzter Datensatz* **3** zum schnellen Bewegen in der Tabelle verwenden. Als Alternative benutzen Sie im Register *Start*, Gruppe *Suchen*, die Befehle der Schaltfläche *Gehe zu*. Falls Sie die Ta-



belle nach einem bestimmten Datensatz durchsuchen möchten, dann geben Sie den Suchbegriff im Feld *Suchen* 4 ein. Access bezieht alle Spalten in die Suche ein und markiert bereits während der Eingabe passende Zeichenfolgen in der Tabelle.



7	Peter	Kümmel	Herr	DE	Schrebergarten 4
10	Regina	Jedermann	Frau	DE	Kaltenbach 2
11	Uwe	Scheuer	Herr	DE	Innstr. 209
*	(Neu)			DE	

Datensatz: 5 von 6 | Kein Filter | Suchen 4

Bild 4.5 Navigationsleiste

Tipp: Sie können in der Navigationsleiste auch die Nummer des gewünschten Datensatzes direkt in das Feld 1 eingeben, das normalerweise die Anzahl der Datensätze anzeigt und anschließend die **Eingabetaste** drücken.

■ Verwechseln Sie die Satznummer nicht mit der ID (Autowert)!

Bei der, im Navigationsbereich sichtbaren Nummer handelt es sich um die relative Satznummer des aktuellen Datensatzes, genauer gesagt seine Position in der Tabelle. Wenn, wie bei der Tabelle *tblKunden*, der Primärschlüssel vom Typ *AutoWert* ist, dann kann die Satznummer bei entsprechender Sortierung zufällig identisch sein mit der *KundenID*, darf aber nicht mit dieser verwechselt werden! Bei einer anderen Sortierung, z. B. nach Nachname, befinden sich die Datensätze an anderer Stelle der Tabelle und haben somit andere Satznummern.

Datensätze nachträglich ändern

Die Inhalte bereits gespeicherter Datensätze können jederzeit geändert werden. Klicken Sie in die Zelle und nehmen Sie Ihre Änderungen vor. Beachten Sie die Unterschiede beim Ansteuern mit Tastatur und Maus.

- ▶ Wenn Sie mit der **Tab**-Taste oder einer der **Pfeiltasten** in eine Zelle springen, wird der Inhalt invers markiert und durch Tastatureingabe wird der gesamte Zelleninhalt überschrieben! Um nur einzelne Zeichen zu ändern, müssen Sie entweder die **F2**-Taste betätigen oder mit der Maus an die gewünschte Stelle im Text klicken.



KundenID	Vorname	Nachname	Anrede	Land	Strasse	PLZ	Ort
1	Hans	Hintermoser	Herr	DE	Feldweg 2	94032	Passau
2	Frieda	klein	Frau	DE	Sommergasse 1	55129	Mainz
3	Thomas	Müller-Maus	Herr	DE	Wolkenheim 3	48156	Münster
4	Peter	Halber	Herr	DE	Schlossallee 10	99999	Musterstadt
6	Uwe	Scheuer	Herr	DE	Bremsweg 4	94315	Straubing
9	Matthias	Kern	Herr	DE	Hackenstr. 12	09392	Auerbach
10	Sabine	Schneider	Frau	DE	Tulpenweg 14a	14547	Fichtenwalde

Bild 4.6 Zelle mit der Tastatur ansteuern: der gesamte Zelleninhalt wird markiert

- ▶ Klicken Sie dagegen mit der Maus in eine Zelle, so achten Sie auf den Mauszeiger:
 - Zeigen Sie auf die Umrandung der Zelle, so erscheint als Mauszeiger ein weißes Kreuz (wie in Excel) und ein Mausklick markiert die gesamte Zelle. Der