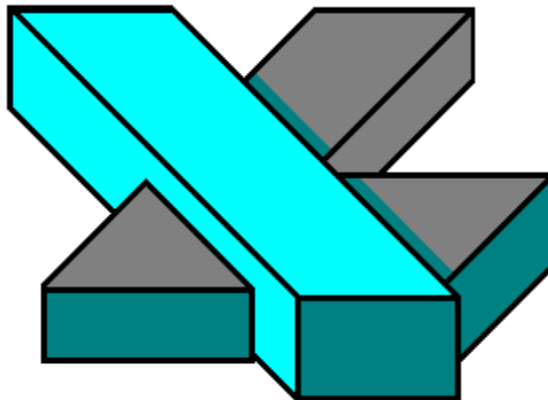


---

**Einführung**  
in  
***MS-Excel***  
- *Aufbaukurs* –  
*Fortgeschrittene Techniken*



Kevelaer, im Februar 2010

**automation & software PiKT**  
Dipl.-Ing. Reinhard Peters  
Heideweg 60  
47623 Kevelaer-Keylaer  
Telefon 02832/6678  
E-Mail: [rpeters@pikt.de](mailto:rpeters@pikt.de)  
[www.pikt.de](http://www.pikt.de)

**Alle Rechte vorbehalten**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Datenbanken.....</b>	<b>4</b>
2.1	Datenbanken einrichten.....	4
2.2	Suchen und Kopieren .....	6
2.2.1	Autofilter oder Datensätze suchen.....	6
2.2.2	Spezialfilter .....	8
2.3	Datenbanken sortieren .....	12
2.4	Teilergebnisse .....	13
2.5	Gültigkeitsprüfung.....	14
<b>3</b>	<b>Fortgeschrittene Techniken .....</b>	<b>15</b>
3.1	Zielwertsuche .....	15
3.2	Solver 16	
3.3	Erstellen von Gliederungen .....	18
3.4	Mehrfachoperationen.....	20
3.5	Matrix-Operationen.....	21
3.6	Daten konsolidieren.....	22
3.7	Pivot-Tabellen.....	24
3.8	Verknüpfte Tabellen .....	28
3.9	Weitere Hilfsmittel .....	30
<b>4</b>	<b>Makros.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Einrichten der Arbeitsumgebung .....</b>	<b>33</b>

# 1 Einführung

Dieses Seminar richtet sich an Teilnehmer, die bereits grundlegende Kenntnisse in MS-Excel besitzen. Dieses Seminar soll dem Teilnehmer anhand von Beispielen erweiterte Funktionen, fortgeschrittene Arbeitstechniken und einen Einblick in die Makro-Programmierung vermitteln.

Folgende Themen werden behandelt:

- Datenbanken
- Fortgeschrittene Arbeitstechniken, z. B.
  - Verwendung von Namen
  - Zielwertsuche
  - Solver
  - Gliederungen
  - Pivot-Tabellen
- Einfache Makro-Programmierung

## Überblick

Das Programm MS-Excel ist eine sinnvolle Zusammenfassung mehrerer Standard-Anwendungsprogramme, die im kaufmännischen und technischen Bereich häufig eingesetzt werden. Es bietet Ihnen:

- **Tabellen,**  
mit denen Sie Rechenmodelle, Formblätter usw. darstellen und berechnen lassen können.
- **Diagramme,**  
mit denen Sie die in den Tabellen erfassten Daten für die Datenanalyse und zur Erstellung von Präsentationen grafisch aufbereiten können.
- **Datenbanken,**  
die es Ihnen ermöglichen Tabellen, die den Charakter von Datenbanken besitzen, bequem zu verwalten.
- **Makros,**  
die es Ihnen ermöglichen, häufig wiederkehrende Arbeiten zu automatisieren bzw. eigene Formeln und Funktionen zu realisieren.

## 2 Datenbanken

In diesem Abschnitt soll die Behandlung von Datenbanken unter MS-Excel angesprochen werden. An einem einfachen Beispiel soll der Aufbau und die Pflege einer Datenbank demonstriert werden.

### 2.1 Datenbanken einrichten

Die Datenbanken werden in MS-Excel in einer normalen Tabelle in Form einer sogenannten Liste angelegt. Für die Verwaltung der Daten in Datenbanken existieren in MS-Excel besondere Funktionen. Innerhalb der Liste sind alle Formatierungen zulässig. Folgende Begriffe sollten vorweg geklärt werden:

- **Datensatz**  
Ein Datensatz enthält alle Daten zu einem Eintrag in der Datenbank. In Excel entspricht ein Datensatz einer Zeile.
- **Feld**  
Ein Feld ist eine Komponente des Datensatzes. Ein Datensatz setzt sich aus mehreren Feldern zusammen. Wobei die einzelnen Felder Daten unterschiedlichen Typs, z. B. Zahlen, Texte oder Wahrheitswerte enthalten können. In Excel entspricht ein Feld einer Zelle in der Zeile des Datensatzes.
- **Feldname**  
Die Felder eines Datensatz bekommen einen Namen, damit Sie die Komponenten des Datensatzes gezielt auswerten oder anzeigen können. In Excel entspricht der Feldname der Spaltenüberschrift.
- **Berechnete Felder**  
Der Inhalt von Feldern kann entweder durch den Benutzer eingegeben werden und durch das Datenbankprogramm berechnet werden. In Excel entsprechen die berechneten Felder den Zellen mit Formeln.

Um nun eine Datenbank anzulegen, geben Sie zunächst eine Liste ein, die die für die Datenbank gewünschte Struktur hat. Dazu tragen Sie in die erste Zeile dieses Bereiches die Spaltenüberschriften, also die Feldnamen ein. Anschließend schreiben Sie in die darauffolgenden Zeilen die Datensätze. Die Liste könnte wie folgt aussehen:

Name	Vorname	Straße	Plz	Ort
Weiharer	Stefan	Wannstr.6	8000	München
Maier	Albert	Schwalmweg 20	6700	Ludwigshafen
Bauer	Gerhard	Breite Str.10	6800	Mannheim
Hohenfeld	Christine	Sternstr. 22	6700	Ludwigshafen
Müller	Werner	Bielefelder Weg 2	1000	Berlin
Braun	Otto	Hansestr. 75	4000	Düsseldorf
Schmidt	Anton	Weberweg 54	6000	Heidelberg
Maier	Stefanie	Schweriner Weg 18	2000	Hamburg
Bühn	Walter	Hans-Pinsel-Str.2	8000	München
Irlbeck	Gustav	Maiersbacherweg 21	8000	München
Müller	Ottokar	Schmalweg 9	1000	Berlin
Meier	Franz	Stendaler Weg 23	6800	Mannheim
Peters	Reinhard	Heideweg 60	4178	Kevelaer

**Datenbank festlegen** In Excel ist es nicht notwendig den Datenbankbereich extra zu definieren. Setzen Sie die Markierung an eine beliebige Stelle innerhalb der Liste und Sie können die Menüpunkte des Menüs Daten auf die so markierte Liste anwenden. Innerhalb einer Tabelle können Sie auch mehrere Listen anlegen. Die Menüpunkte des Menüs Daten beziehen sich immer auf die ausgewählte Liste. Sie können eine Liste beliebig verändern und weitere Zeilen oder Spalten hinzufügen.

**Datenmaske** Zum Ändern, Hinzufügen oder Löschen von Datensätzen können Sie aber auch die Datenmaske benutzen. Wählen Sie dazu den Menüpunkt [Daten | Maske]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:

**Blättern** Zum Blättern in der Datenbank verwenden Sie die Aktionsschalter, die Bildlaufleiste oder eine der folgenden Tasten:

<Pfeiltasten>	Vorherigen bzw. nächsten Datensatz
<Bild auf>	10 Datensätze zurück
<Bild ab>	10 Datensätze vor
<Strg>+<Pfeil>	An den Anfang bzw. das Ende der Datenbank

**Ändern/Löschen** Zum Ändern der Einträge wählen Sie das gewünschte Editierfeld aus, und geben Sie die neuen Daten ein. Zur Eingabe eines neuen Datensatzes klicken Sie den Aktionsschalter <Neu>. Mit dem Aktionsschalter <Wiederherstellen> können Sie die Änderungen rückgängig machen. Klicken Sie den Aktionsschalter <Löschen>, um den aktuellen Datensatz aus der Datenbank zu löschen.

**Suchen** Wenn Sie den Aktionsschalter <Suchkriterien> klicken, wird eine neue Maske angezeigt. In diese Maske können Sie Kriterien eingeben, die angezeigten Datensätze erfüllen müssen. Wenn Sie die Kriterien festgelegt haben, dann klicken Sie wieder den Aktionsschalter <Maske>. Die Aktionsschalter <Vorherigen> und <Nächsten> liefern jetzt den gemäß den Suchkriterien logisch vorhergehenden oder nächsten Datensatz.

Bei der Angabe der Suchkriterien beachten Sie bitte folgendes:

- Mehrere Kriterien können angegeben werden, die angezeigten Datensätze müssen alle Kriterien erfüllen.
  - Bei Texten und Zahlen können Sie die Vergleichsoperatoren >, <, >=, <=, = und <> verwenden.
  - Bei Texten können Sie die Jokerzeichen ? und \*, ähnlich wie bei Dateinamen verwenden.

**Beispiele** Sie möchten Datensätze suchen. Geben Sie in das Feld Name ein:

M\*        findet alle Einträge, die mit M anfangen  
M??er    findet: Meyer, Meier, Mayer, Maier

## 2.2 Suchen und Kopieren

Mit dem Menüpunkt [Daten | Filter] haben Sie die Möglichkeit nur auf ausgewählte Datensätze der Datenbank zuzugreifen bzw. ausgewählte Datensätze aus der Datenbank heraus zu kopieren.

### 2.2.1 Autofilter oder Datensätze suchen

Wenn Sie nur die Datensätze anzeigen lassen möchten, die ein bestimmtes Kriterium erfüllen, so können Sie dafür den Menüpunkt [Daten | Filter | Autofilter] verwenden. Nach Anwendung dieses Menüpunktes wird die Kopfzeile der Liste wie folgt angezeigt:

B	C	D	E	F
Name	Vorname	Strasse	Plz	Ort
Bauer	Gerhard	Breite Str.10	6800	Mannheim
Braun	Otto	Hansestr. 75	4000	Düsseldorf

In der Kopfzeile werden neben dem Feldnamen, die von Kombinationsfeldern her bekannten Symbole zum Aufklappen einer Liste angezeigt. Wenn Sie die Liste aufklappen, werden in der Liste alle in der Datenbank vorkommenden verschiedenen Einträge angezeigt. Sie können durch Auswählen eines Eintrages in einer Spalte erreichen, dass alle Datensätze ausgeblendet werden, die nicht dem ausgewählten Listeneintrag entsprechen. Somit werden nur noch die ausgewählten Einträge angezeigt. Wenn Sie eine Auswahl in mehreren Spalten treffen, dann werden nur die Datensätze angezeigt, die allen ausgewählten Kriterien entsprechen.

Darüber hinaus gibt es fünf besondere Einträge in der Liste. Dies sind die Einträge:

- (Alle)
- (Benutzerdefiniert)
- (Top 10...)
- (Leere)
- (Nichtleere)

**(Alle)** Wenn Sie diesen Eintrag wählen, werden für diese Spalte wieder alle Datensätze angezeigt.

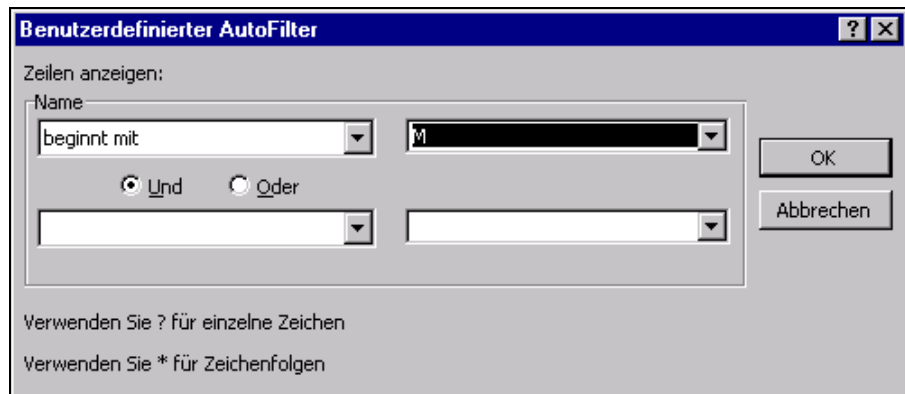
**(Leere)/(Nichtleere)** Wenn Sie diese Einträge wählen, werden entsprechend der Auswahl für diese Spalte alle leeren bzw. nicht leeren Datensätze angezeigt. Diese Auswahlmöglichkeiten stehen Ihnen nur zur Verfügung, wenn es auch leere Einträge in der Spalte gibt.

**(Benutzerdefiniert)** Diesen Eintrag können Sie benutzen, wenn Sie aus einer sehr langen Liste nur bestimmte Einträge wählen möchten oder für eine Spalte mehrere Bedingungen miteinander verknüpfen möchten.

**(Top 10...)** Zeigt bei Zahlenfeldern, eine bestimmte Anzahl Datensätze mit den höchsten bzw. niedrigsten Einträgen für das entsprechende Feld an.

**Beispiel**

Sie möchten alle Datensätze bei denen der Nachname mit M beginnt suchen. Wählen Sie in der Spalte Name den Eintrag (Benutzerdefiniert). Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Wählen Sie in dem ersten Kombinationsfeld den Eintrag „beginnt mit“ aus und geben Sie in das nachfolgende Editierfeld den Buchstaben „M“ ein. Klicken Sie anschließend den Aktionsschalter <OK>. In der Liste werden nur noch die Datensätze angezeigt, bei denen der Nachname mit einem M beginnt.

Bei der Festlegung der Suchkriterien gelten folgende Regeln:

- Sie können bis zu zwei Bedingungen angeben, die wahlweise miteinander UND- oder ODER-verknüpft werden können.
- Bei der Textsuche können die Jokerzeichen ? und \* verwendet werden. Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden.
- Für Text- und Zahlenfelder können die Vergleichsoperatoren verwendet werden.

**Aufgaben**

Lassen Sie sich in der Beispiel-Tabelle alle Datensätze mit den Namen Meier, Mayer usw. anzeigen. Anschließend suchen Sie alle Datensätze bei denen der Name mit B anfängt und die in München wohnen.

Lassen Sie alle Datensätze suchen, deren Name mit den Buchstaben C bis M anfängt.

Lassen Sie alle Datensätze suchen, bei denen die Postleitzahl größer oder gleich 5000 ist.

Lassen Sie alle Datensätze anzeigen, deren Postleitzahlen mit einer 4 anfangen.

Lassen Sie alle Datensätze anzeigen bei denen die Namen mit den Buchstaben B, M oder W anfangen.

An der letzten Aufgabe erkennen Sie die Grenzen der Autofilter. Die Aufgabe lässt sich aber sehr wohl mit den nachfolgend beschriebenen Spezialfiltern erledigen.

## 2.2.2 Spezialfilter

In der Praxis wollen Sie häufig die ausgewählten Datensätze nicht nur sehen, sondern auch weiterverwenden. Es kann sein, dass Sie diese einfach nur ausdrucken wollen oder z. B. als Steuerdatei für Word für Windows verwenden möchten, um dort Serienbriefe zu erstellen. Darüber hinaus können Sie mit den Spezialfiltern weitergehende Suchkriterien als mit den Autofiltern definieren. Zum Definieren von speziellen Suchkriterien gehen Sie wie folgt vor:

Zum Festlegen von Suchkriterien kopieren Sie zunächst die Kopfzeile der Datenbank in einen freien Bereich der Tabelle. Dann geben Sie in der folgenden Zeile die Suchkriterien ein. Dabei gelten ähnliche Regeln wie bei den Suchkriterien in der Datenmaske oder bei den Autofiltern.

### Beispiel

Sie möchten alle Datensätze bei denen der Nachname mit M beginnt suchen. Geben Sie in leeren Zeilen vor Ihrer eigentlichen Datenbank, ggf. müssen Sie Leerzeilen einfügen, folgende Tabelle ein:

Name	Vorname	Straße	Plz	Ort
M*				

Wählen Sie den Menüpunkt [Daten | Filter | Spezialfilter], um den Bereich dieser Liste als Bereich für die Suchkriterien zu definieren. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Wenn Sie nur die gewünschten Datensätze anzeigen lassen möchten, dann wählen Sie in dem Auswahlvorgang den Punkt 'Liste an gleicher Stelle filtern'. Überprüfen Sie die Angabe des Listenbereichs und geben Sie für den Kriterienbereich den Bereich der oben angegebenen Liste mit den Suchkriterien an. Klicken Sie auf den Aktionsschalter <OK>. Nur die ausgewählten Datensätze werden angezeigt.



Bei der Festlegung der Suchkriterien gelten folgende Regeln:

- Alle Eintragungen in einer Zeile des Kriterienbereichs werden UND-verknüpft. Das bedeutet die anzuzeigenden Datensätze müssen alle in den Feldern definierten Bedingungen erfüllen.
- Im Suchbereich können mehrere Zeilen mit Suchkriterien angegeben werden. Alle in den Zeilen angegebenen Bedingungen werden ODER-verknüpft. Das bedeutet die anzuzeigenden Datensätze müssen mindestens die Bedingungen einer Zeile vollständig erfüllen.
- Einmal festgelegte Kriterienbereiche können durch Einfügen neuer Zeilen hinter der Kopfzeile erweitert werden.
- Eine Tabelle kann mehrere Kriterienbereiche haben, aber nur der zuletzt definierte Bereich ist aktiv.
- Bei der Textsuche können die Jokerzeichen ? und \* verwendet werden. Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden.
- Für Text- und Zahlenfelder können die Vergleichsoperatoren verwendet werden.

### Aufgaben

Lassen Sie sich in der Beispieldatenbank ADRESS.XLS alle Datensätze mit den Namen Meier, Mayer usw. anzeigen. Anschließend suchen Sie alle Datensätze bei denen der Name mit M anfängt und die in München wohnen.

Erweitern Sie den Suchbereich so, dass außerdem alle Datensätze angezeigt werden. Bei denen der Ort gleich Berlin ist.

Lassen Sie alle Datensätze suchen, deren Name mit den Buchstaben A bis K anfängt.

Lassen Sie alle Datensätze suchen, bei denen die Postleitzahl größer oder gleich 5000 ist.

Eine Fragestellung, die auch häufig auftritt, ist bei den oben angegebenen Aufgaben nicht dabei. Nämlich die Suche nach Datensätzen, deren Werte für ein Feld in einem bestimmten Bereich liegen, z. B. alle Postleitzahlen in dem Bereich Düsseldorf, also die die größer oder gleich 4000 und kleiner 5000 sind. Wenn die Postleitzahlen Textfelder wären, hätten wir hierfür eine Lösung. Aber bei Zahlen können wir mit den bisherigen Erläuterungen nichts anfangen.

Bei solchen Aufgabenstellungen wird es etwas komplizierter. Wir müssen Kriterien miteinander verknüpfen:

Plz	Plz
>=4000	<5000

In diesem Fall enthält der Kriterienbereich eine Zeile, in der ein Feld zweimal verwendet wird. Dazu folgender Hinweis

### Aufgaben

Der Kriterienbereich kann mehrere Zeilen enthalten, Felder können in einer Zeile mehrfach angegeben werden. Alle Bedingungen einer Zeile sind untereinander UND-verknüpft (wie in der Datenmaske). Mehrere Zeilen sind untereinander ODER-verknüpft. Oder anders formuliert: Jeder Datensatz, der in der gefilterten Liste angezeigt werden soll, muss die Bedingungen mindestens einer Zeile vollständig erfüllen.

**Berechnete Kriterien** Diese Aufgabenstellung hätten wir auch mit berechneten Suchkriterien lösen können.

Bei berechneten Suchkriterien werden anstelle von Masken Formeln und Funktionen angewendet. Insbesondere die logischen Funktionen können verwendet werden, um Verknüpfungen zwischen mehreren Bedingungen zu realisieren.

Um Bezug auf die Felder zu nehmen, deren Inhalt verglichen werden soll, verwenden Sie in den Formeln einen relativen Bezug auf die entsprechenden Felder des ersten Datensatzes der Datenbank. Wenn Sie Felder außerhalb der Datenbank in die Berechnungen einbeziehen möchten, müssen Sie absolute Bezüge verwenden. Nachfolgend wird ein Beispiel für berechnete Suchkriterien gegeben:

**Beispiel** Sie möchten alle Datensätze aus dem Postleitzahlenbereich für Düsseldorf suchen lassen. Geben Sie für die Suchkriterien die folgende Tabelle ein.

Plz-Suche
=Und( D6 >= 4000; D6 < 5000)

Bei der Verwendung von berechneten Suchkriterien, beachten Sie bitte folgende Regeln:

- Die Spaltenüberschriften für den Bereich mit den berechneten Kriterien dürfen nicht mit einem Feldnamen übereinstimmen.
- Für die Realisierung mehrerer Bedingungen, die ODER-verknüpft sein sollen, können Sie wieder mehrere Zeilen verwenden.

**Beispiel** In einer Datenbank mit Rechnungen, wollen Sie die anzumahrenden Rechnungen finden. Dazu suchen Sie alle die Datensätze, deren Rechnungsdatum älter ist als 50 Tage und deren Betrag größer ist als 1000 DM. Dies könnte dann so aussehen:

=Und( \$C\$16 - G2 > 50; H2 >= 1000 )

Der absolute Bezug zeigt auf einen Eintrag außerhalb der Tabelle, der das aktuelle Datum enthält.

**Aufgabe** Lassen Sie alle Leute heraussuchen, die in München wohnen und der Nachnamen mit den Buchstaben A bis M anfangen.

**Suchen und Kopieren** Zum Suchen und Kopieren von Datensätzen gehen Sie wie folgt vor:

1. Suchkriterien eingeben
2. Kopfzeile in einen freien Bereich der Tabelle kopieren
3. Wählen Sie den Menüpunkt [Daten | Filter | Spezialfilter]. Wählen Sie in dem Kombinationsfeld Vorgang nun den Eintrag An eine andere Stelle kopieren. Definieren Sie zusätzlich als Ausgabebereich, den Bereich der kopierten Kopfzeile. Klicken Sie den Aktionsschalter <OK>. Mit der Option Keine Duplikate schließen Sie doppelte Datensätze im Zielbereich aus.

Die ausgewählten Datensätze werden unter die als Ausgabebereich definierte Kopfzeile kopiert. Sie können diese Liste dann für andere Zwecke weiter verwenden.

Bei Bedarf können Sie in den Zielbereich auch nur ausgewählte Felder eines Datensatzes übertragen lassen. Löschen Sie dazu die nicht gewünschten Spaltenüberschriften aus der Kopfzeile für den Ausgabebereich.

Eventuell im Ausgabebereich befindliche Daten werden automatisch überschrieben. Wenn bei der Definition des Ausgabebereichs nicht nur die Kopfzeile sondern auch eine gewisse Anzahl Zeilen markiert war, so werden nur diese Zeilen ausgefüllt, d. h. unter Umständen werden nicht alle Datensätze angezeigt. Eine entsprechende Warnung wird am Bildschirm angezeigt.

**Hinweis**

Wenn Sie die Daten in eine andere Tabelle kopieren möchten, dann müssen Sie den Menüpunkt Daten | Spezialfilter aus der Zieltabelle heraus aufrufen.

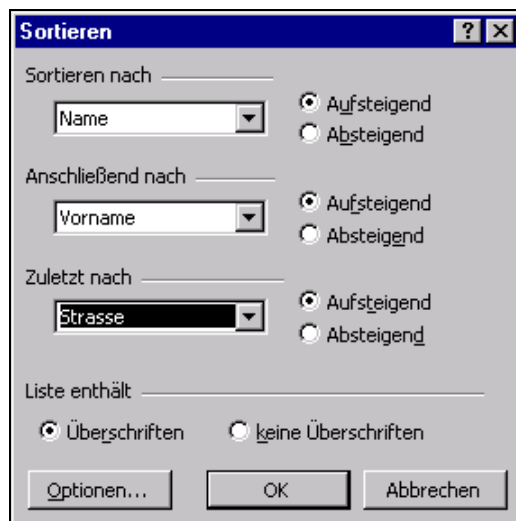
**Beispiele**

**Daten suchen und Ausdrucken**

Legen Sie die Suchkriterien und den Zielbereich fest. Wählen Sie den Menüpunkt [Daten | Filter | Spezialfilter]. Anschließend markieren Sie den gesamten Zielbereich. Um die Tabelle mit den gefundenen Daten auszudrucken, wählen Sie den Menüpunkt [Datei | Drucken] und markieren in dem Auswahlfeld Drucken den Punkt Markierung.

## 2.3 Datenbanken sortieren

Zum Sortieren der Datenbank wählen Sie den Menüpunkt [Daten | Sortieren]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



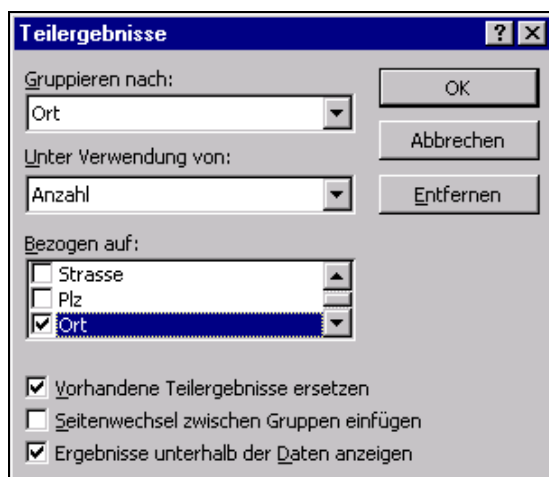
In der Dialogbox zur Festlegung der Sortierreihenfolge haben Sie zahlreiche Optionen. So können Sie festlegen, nach welchen Feldinhalten sortiert werden soll. Mehrere Sortierkriterien werden verwendet, wenn innerhalb des ersten Sortierkriteriums doppelte Werte vorkommen können. Sie können dann zum Sortieren weitere Kriterien definieren. Typisches Beispiel für einen solchen Anwendungsfall ist das Telefonbuch. Innerhalb der gleichen Nachnamen wird als zweites Kriterium der Vorname verwendet, sind auch diese gleich wird als drittes Kriterium die Straße verwendet. Wenn mehr als drei Kriterien benötigt werden, müssen Sie Tabelle mehrfach sortieren lassen und mit dem letzten Kriterium anfangen. Innerhalb gleichwertiger Datensätze bleibt beim Sortieren nämlich die ursprüngliche Reihenfolge erhalten.

Sie können bei jedem Kriterium angeben, ob aufsteigend oder absteigend sortiert werden soll. Den Datentyp der verwendeten Felder erkennt Excel am Format der Felder.

Darüber hinaus können Sie angeben, ob die Liste eine Spaltenüberschrift bzw. Kopfzeile enthält. Excel geht standardmäßig davon aus, dass dies der Fall ist und sortiert die erste Zeile der Liste nicht mit ein. Wenn dies nicht der Fall ist, müssen Sie die Option „Keine Überschriften“ wählen.

## 2.4 Teilergebnisse

Mit dieser Funktion ist es möglich, Daten in Listen zusammenzufassen. Sinnvollerweise werden die Daten zuvor entsprechend dem gewünschten Kriterium sortiert. Nehmen wir z. B. an, wir wollten ermitteln, wie viele Personen unserer Adressenliste in den jeweiligen Städten wohnen. Dann sortieren wir die Liste zunächst nach den Orten. Anschließend wählen Sie im Menü Daten den Menüpunkt Teilergebnisse. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Wählen Sie in dem Feld "Gruppieren nach" den Ort als Ordnungsmerkmal aus. Bei "Unter Verwendung von" wählen Sie die Funktion aus mit der die Daten zusammengefaßt werden sollen, z. B. in diesem Fall Anzahl. Bei bezogen auf bestimmen Sie auf welches Feld sich die Funktion zur Zusammenfassung bezieht. In einem anderen Beispiel könnte man z. B. bei Rechnungsbeträge nach Monaten ordnen lassen aber die Daten mit der Funktion Summe bezogen auf das Feld Betrag zusammen fassen lassen.

Durch die Markierungsfelder legen Sie fest, ob bereits existierende Teilergebnisse bei einem erneuten Aufruf der Funktion (vielleicht mit anderen Parametern) ersetzt werden sollen, ob automatisch Seitenwechsel hinter den Gruppen eingefügt werden sollen und ob die Ergebnisse unterhalb oder oberhalb der Daten angezeigt werden sollen.

Klicken Sie auf den Aktionsschalter OK und die Teilergebnisse werden automatisch in Ihre Tabelle eingefügt. Am linken Rand des Tabellenblattes wird eine Gliederung angezeigt. Diese wird in einem der folgenden Kapitel behandelt.

### Entfernen

Die automatisch hinzugefügten Zeilen und die Gliederung können durch einen erneuten Aufruf der Funktion und Klicken auf den Aktionsschalter entfernen wieder entfernt werden.

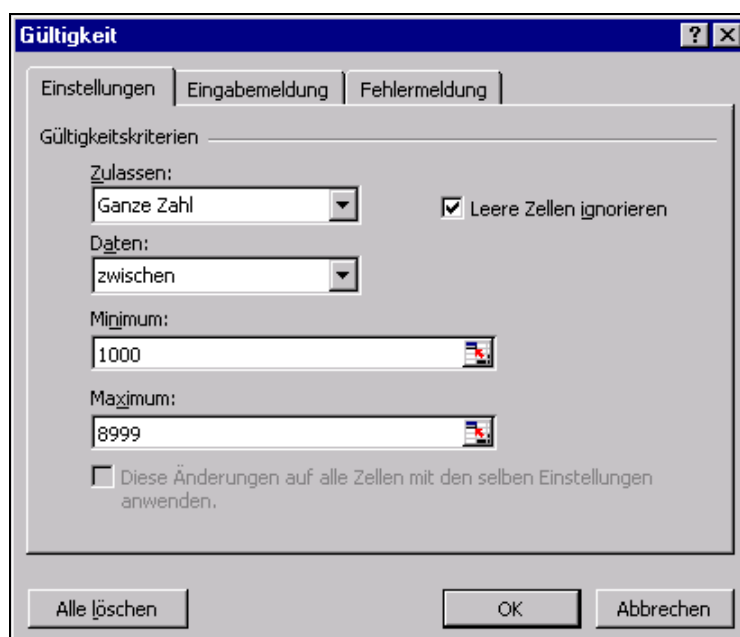
### Hinweis

Die Anwendung der Funktion Teilergebnis kann auch in Verbindung mit einer gefilterten Tabelle eingesetzt werden. Die Funktion, über einen größeren Bereich angewendet, berücksichtigt nämlich nicht die ausgeblendeten Zellen. Wenn Sie also die Summe oder Anzahl nicht mit der normalen Summen- bzw. Anzahl-Funktion zusammenfassen, sondern unter Verwendung der Funktion Teilergebnis (9 = Summe; 2 = Anzahl; 3 = Anzahl2), dann werden bei gefilterten Liste nur noch die sichtbaren Einträge zusammengefaßt.

## 2.5 Gültigkeitsprüfung

Viele der Filterfunktionen können Sie nur sinnvoll einsetzen, wenn Sie gewährleisten, dass die Daten in Ihrer Tabelle in einem bestimmten Format eingegeben werden. Die Gültigkeitsprüfung ermöglicht es Ihnen für bestimmte Zellen bzw. Gruppen von Zellen festzulegen, welche Eingaben in diese Zellen zulässig sein sollen.

Zur Einrichtung einer Gültigkeitsprüfung gehen Sie wie folgt vor. Markieren Sie zunächst die Zellen, für die Sie eine Überprüfung installieren wollen. In einer Liste wäre dies z. B. eine bestimmte Spalte. Zellen, die bereits Eingaben enthalten werden nachträglich nicht mehr überprüft. So können Sie z. B. die ganze Spalte für Postleitzahl markieren. Wählen Sie dann im Menü Daten den Menüpunkt Gültigkeit. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Wählen Sie in dem Kombinationsfeld Zulassen aus, welche Daten Sie für die ausgewählten Zellen zulassen möchten. Darüber hinaus haben Sie bei bestimmten Datentypen die Möglichkeit Grenzen für die Wertebereiche der Eingaben zu definieren. Die entsprechenden Auswahl- und Eingabefelder werden automatisch aktiviert. In dem obigen Beispiel sehen Sie eine mögliche Überprüfung für die alten Postleitzahlen.

Über die weiteren Registerkarten der Dialogbox können Sie eine Eingabe- und eine Fehlermeldung definieren. Die Eingabemeldung wird in einem gelben Feld neben der entsprechenden Zelle angezeigt, wenn diese ausgewählt wird (ähnlich wie die Hinweistexte bei den Symbolen in der Symbolleiste). Die Fehlermeldung wird in einer Dialogbox angezeigt, wenn der Benutzer eine ungültige Eingabe getätigt hat.

### Hinweise

Die Verwendung der Gültigsüberprüfung ist nicht auf Zellen innerhalb von Listen beschränkt. Sie können diese vielmehr für jede beliebige Zelle festlegen.

Über die Option Liste bei den Datentypen können Sie quasi auch Kombinationsfelder in Ihren Tabellen integrieren und damit die Eingabemöglichkeiten auf eine Auswahl beschränken.

## 3 Fortgeschrittene Techniken

### 3.1 Zielwertsuche

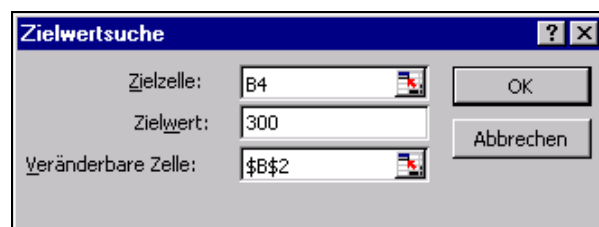
Häufig haben Sie fertige Tabellen mit Formeln und Problemlösungen, die Sie an neue Fragestellungen anpassen müssen. Dabei ergibt sich vielfach das Problem, dass anstelle der vorher bekannten Werte andere Werte bekannt oder vorgegeben werden.

Um dieses Problem zu lösen, haben Sie grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Entweder Sie ändern in der Tabelle die Formeln entsprechend oder Sie benutzen das Instrument der Zielwertsuche. Wir wollen dies anhand einer kleinen Umrechnungstabelle für Währungen verdeutlichen:

Dollar	100
Umrechnungskurs	1,72
DM	=B1 * B2

Als die Tabelle erstellt wurde, war die Fragestellung: Wie viel DM bekommt bei einem bestimmten Umrechnungskurs für eine bestimmte Anzahl Dollar. Die neue Aufgabe ist nun, zu bestimmen, wie viel Dollar man für eine bestimmte Anzahl DM bekommt.

Für die Zielwertsuche gehen Sie wie folgt vor. Markieren Sie zunächst die Zielzelle. Diese Zelle muss eine Formel enthalten. Wählen Sie dann den Menüpunkt [Extras | Zielwertsuche]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Geben Sie nun den Zielwert ein. Markieren Sie anschließend, die Zelle deren Inhalt verändert werden soll. Das ist in diesem Fall die Zelle für Dollar. Klicken Sie OK. Auf Basis des Zielwertes wird ein Wert für das veränderbare Feld bestimmt und angezeigt. Klicken Sie den Aktionsschalter <OK> und der ermittelte Wert wird automatisch in dieses Feld eingetragen.

#### Aufgabe

Bestimmen Sie in dem Beispiel für den Hypotheken-Vergleich zunächst die Kredithöhe für einen bestimmten Auszahlungsbetrag. Anschließend bestimmen Sie für eine maximale monatliche Belastung die maximale Kredithöhe.

### 3.2 Solver

**Solver**

Sie haben bereits die Zielwertsuche kennengelernt. Damit war es möglich, eine Tabelle so zu variieren, dass für eine bestimmte Formel ein bestimmtes Ergebnis erreicht wird. Die Zielwertsuche beschränkt sich dabei auf eine veränderbare Zelle. Andere Aufgabenstellungen insbesondere Optimierungsfragen beinhalten oft mehrere veränderliche Größen. Für solche Aufgabenstellungen können Sie den Solver verwenden. Mit dem Solver können Lösungen für Maxima, Minima und gezielte Werte gefunden werden, wobei mehrere Zellen veränderlich sein können. Darüber hinaus können für die veränderlichen Zellen aber auch für indirekt durch die veränderlichen Zellen betroffene Zellen Randbedingungen vorgegeben werden, die bei der Suche nach einer Lösung berücksichtigt werden. Die Lösung einer solchen Aufgabe soll mit einem Beispiel verdeutlicht werden.

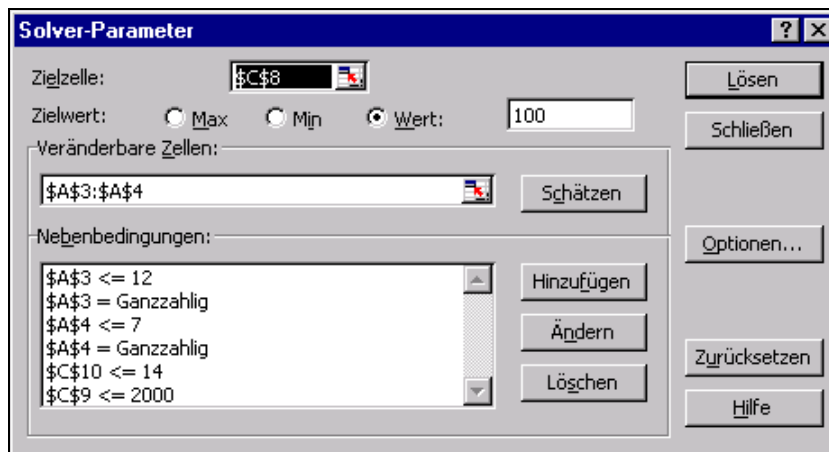
**Beispiel**

Ein Unternehmen erhält eine Anfrage eines 500 km entfernten Kunden, ob eine sofortige Lieferung von mindestens 100 t einer bestimmten Ware möglich ist. Das Unternehmen verfügt über 12 5t-Lkw und 7 10t-Lkw mit einem Treibstoffverbrauch von 10 bzw. 25 l/100 km. An dem Tag befinden sich 14 einsatzbereite Fahrer in der Firma. Der Verkauf berechnet, dass die Lieferung nur dann wirtschaftlich ist, wenn bei der Auslieferung maximal 2000 l Treibstoff verbraucht werden. Bestimmen Sie, ob die Lieferung erfolgen kann.

Die folgende Tabelle beschreibt das Problem:

Verfügbare Lkw			
Anzahl	Zuladung [t]	Verbrauch [l/100km]	
10	5	10	
4	10	25	
Entfernung		500	
Gesamtkapazität [t]		90	
Gesamtverbrauch [l]		2000	
Benötigte Fahrer		14	

Markieren Sie zunächst die Zelle in der die Gesamtkapazität angezeigt wird. Wählen Sie dann den Menüpunkt [Extras | Solver]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



In der Dialogbox müssen Sie zunächst die Zielzelle festlegen.



Dann müssen Sie festlegen, was Sie bestimmen möchten. In diesem Fall sollen Sie das Maximum bestimmen. Bestimmen Sie welche Zellen veränderlich sein sollen. Dies sind die Zellen für die Anzahl der verschiedenen Lkw-Typen. Legen Sie dann nacheinander die Randbedingungen fest. Für die Anzahl der Lkw-Typen sind die Obergrenzen einzugeben. Darüber hinaus müssen Sie festlegen, dass diese Werte nur ganzzahlig sein können. Danach müssen Sie noch die Obergrenze für den Treibstoffverbrauch und die Anzahl der Fahrer eingeben. Wenn Sie die Eingaben abgeschlossen haben, klicken Sie den Aktionsschalter <OK>. Die Lösung wird angezeigt. Sie können nun entscheiden, ob Sie die Lösung in die Tabelle übernehmen möchten. Sie können die Lösung auch in einem Szenario speichern, um die Werte später wieder verwenden zu können. Sie können nun weitere Berechnungen anstellen, z. B. könnten Sie als nächstes das Minimum suchen lassen oder Restriktionen entfernen oder verändern.

Sie können die Ergebnisse auch automatisch in einen Bericht übertragen lassen, um z. B. die berechneten Werte mit den ursprünglichen Werten zu vergleichen. Wählen Sie dazu in der Dialogbox zur Anzeige des Ergebnisses den gewünschten Bericht aus.

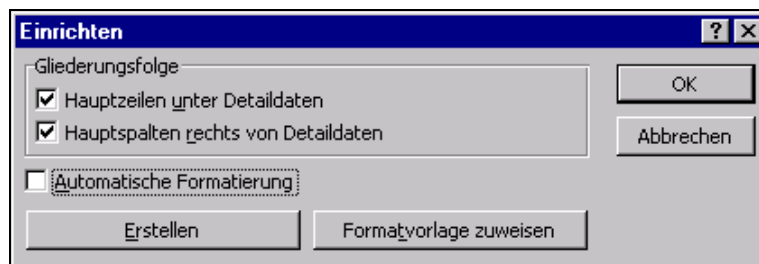
**Aufgabe**

Ein Bauer hat 200 m Draht. Mit diesem Draht möchte er eine möglichst große rechteckige Fläche einzäunen. Lösen Sie die Aufgabe mit Hilfe des Solvers.

### 3.3 Erstellen von Gliederungen

Gliederungen geben Ihnen einen besseren Überblick über umfangreiche Tabellen. Sie ermöglichen zum einen die schnelle Darstellung der wesentlichen Daten. Zum anderen können Details nach Belieben ein- oder ausgeblendet werden. Gliederungen können Sie sowohl automatisch als auch von Hand erstellen. Die automatische Gliederung kann jederzeit von Hand korrigiert werden.

Zur Erstellung einer automatischen Gliederung benötigen Sie eine längere Tabelle, für die innerhalb der Tabelle mehrere Zwischen- bzw. Gesamtsummen definiert sind. Markieren Sie die gesamte Tabelle und wählen Sie den Menüpunkt [Daten | Gliederung | Einrichten]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Wenn Sie die Option automatische Formatierung markieren, wird die Tabelle automatisch auch formatiert. Die Gliederungsebenen werden bei der automatischen Gliederung anhand der Summenformeln zugeordnet. Klicken Sie den Aktionsschalter erstellen, um die Gliederung zu erstellen. Auf dem Bildschirm wird automatisch die Gliederungsansicht angezeigt:

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Überschubentwicklung 1990 bis 1992</b>					
2		<i>Einnahmen</i>	<i>Ausgaben</i>	<i>Überschub</i>		
3	Jan 90	5560	1204	4356		
4	Feb 90	6300	2045	4255		
5	Mrz 90	4562	1786	2776		
6	<b>1. Quartal 90</b>	16422	5035	11387		
7	Apr 90	5689	1896	3793		
8	Mai 90	5698	2156	3542		
9	Jun 90	7222	2235	4987		
10	<b>2. Quartal 90</b>	18609	6287	12322		
11	Jul 90	6014	2587	3427		
12	Aug 90	7542	1892	5650		
13	Sep 90	5896	2456	3440		
14	<b>3. Quartal 90</b>	19452	6935	12517		

Zum Ein- und Ausblenden von Gliederungsebenen können Sie sowohl die Aktionsschalter mit dem Plus- bzw. Minussymbol als auch die Aktionsschalter mit den Nummern der Gliederungsebenen benutzen. Die entsprechenden Gliederungsebenen werden ein- bzw. ausgeblendet.

Mit der Tastenkombination <Strg>+<7> können Sie die Gliederungs-Symbole ausblenden, ohne die Gliederung selbst auszuheben.

Für die manuelle Erstellung von Gliederungen können Sie die Symbole der Symbolleiste Pivot-Tabelle verwenden. Markieren Sie zunächst die Zeilen bzw. Spalten deren Gliederungsebene Sie verändern möchten. Mit den folgenden Symbolen können Sie die markierten Zellen einer anderen Gliederungsebene zuordnen.



Die markierten Zellen werden eine Gliederungsebene herabgestuft.



Die markierten Zellen werden eine Gliederungsebene herauf gestuft.

Bei der Gliederung können Sie die nicht interessierenden Ebenen ausblenden. Wenn Sie Bereiche markieren, die ausgeblendete Ebenen einschließen, so sind auch die ausgeblendeten Ebenen mit markiert. Beim Kopieren oder Verschieben werden auch die nicht sichtbaren, ausgeblendeten Zeilen mit kopiert oder verschoben.

Wenn Sie dies nicht wünschen, sondern vielmehr nur die sichtbaren Zellen z. B. kopieren möchten. Dann müssen Sie zunächst den gewünschten Bereich markieren. Dann wählen Sie den Menüpunkt Bearbeiten Gehe zu. Die Dialogbox Gehe zu wird angezeigt. Klicken Sie in der Dialogbox auf den Aktionsschalter Inhalte und die Dialogbox Inhalte auswählen wird angezeigt. Wählen Sie innerhalb dieser Dialogbox den Auswahlpunkt „Nur sichtbare Zellen“. Anschließend sind nur noch die sichtbaren Zellen markiert.

Testen Sie den Unterschied in dem Sie die so markierten Zellen kopieren. Sie können diese Funktion auch mit dem nachfolgenden Symbol ausführen:



Nur die sichtbaren Zellen im markierten Bereich gelten als markiert. Dieses Symbol ist in keiner Standard-Symbolleiste enthalten. Sie finden es jedoch unter der Kategorie Werkzeug und können es somit zu einer benutzerdefinierten Symbolleiste hinzufügen.

#### Hinweis

Beim Kopieren haben Sie außerdem oftmals das Problem, dass Formeln mit kopiert werden und dann am Zielort zu unsinnigen Ergebnissen oder Fehlermeldungen führen. Wenn Sie bei einem Kopiervorgang nur die Zahlenwerte übernehmen möchten, dann müssen Sie zum Einfügen den Menüpunkt Inhalte einfügen im Menü Bearbeiten anwenden. Wählen Sie in der Dialogbox dann die Option Werte.

Gliederungen für eine vorhandene Liste können Sie außerdem mit dem Menüpunkt [Daten | Gliederung | AutoGliederung] erstellen. Die Gliederung bezieht sich dann automatisch auf die vorhandenen Summenformeln in der Liste. Eine gegliederte Liste ist außerdem das Ergebnis des Menüpunkt [Daten | Teilergebnisse], den Sie auf eine Datenbank anwenden können. Bei weiteren Operationen mit der Datenbank werden die Teilergebnisse und die zugehörige Datenbank automatisch wieder entfernt.

### 3.4 Mehrfachoperationen (Tabelle)

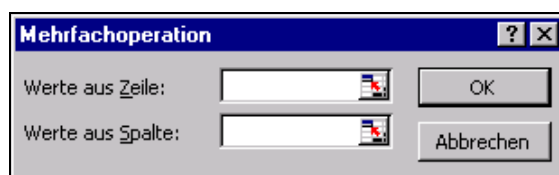
Excel eignet sich sehr gut zur Durchführung von Was wäre wenn-Rechnungen. Sie definieren z. B. eine Formel, die Ihnen berechnet, wie viel eine bestimmte Anlageform ausgehend von einem bestimmten Startkapital erbringt.

Um nun unterschiedliche Anlageformen vergleichen zu können, können Sie nacheinander unterschiedliche Werte in diese Tabelle einsetzen. Diese Möglichkeit gibt Ihnen aber nicht den Überblick für den direkten Vergleich der unterschiedlichen Anlageformen. Schöner wäre es, eine Tabelle zu haben, die z. B. die unterschiedlichen Zinssätze nebeneinander darstellt.

Sie können in Excel mit Hilfe der Mehrfachoperationen Formeln mit unterschiedlichen Werten automatisch durchtesten lassen.

**Beispiel**

Sie möchten den Ertrag der Anlage für unterschiedliche Zinssätze berechnen lassen. Geben Sie zunächst eine Reihe mit den für die Tabelle benötigten Zinssätzen ein oder lassen Sie diese berechnen. Die Reihe ist eine Zeile tiefer neben der gewünschten Formel einzusetzen. Markieren Sie nun die Formel, die Reihe mit den Werten und den Bereich in dem die Ergebnisse angezeigt werden sollen. Wählen Sie den Menüpunkt [Daten | Mehrfachoperation] (ab Excel 2000 heißt der entsprechende Menüpunkt nicht mehr Mehrfachoperation sondern Tabelle). Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Geben Sie ein, für welche Zelle die Werte aus der markierten Reihe (in einer Spalte oder Zeile) eingesetzt werden sollen und klicken Sie den Aktionsschalter <OK>. Die Werte für die Reihe mit den Ausgangswerten werden berechnet und in die entsprechenden Zellen neben bzw. unter der Reihe mit den Ausgangswerten übertragen. Sie erhalten als Ergebnis eine entsprechende Vergleichstabelle.

Der Bereich, der bei einer Mehrfachoperation entsteht und die Ergebnisse enthält, kann nur als Ganzes behandelt werden. Dies betrifft z. B. das Verschieben oder Löschen.

Die Mehrfachoperationen können auch mit mehreren Formeln durchgeführt werden. Erweitern Sie die Tabelle um eine Spalte Gewinn und wiederholen Sie die Aktion mit zwei markierten Formeln.

Sie können bei den Mehrfachoperationen auch mit zwei veränderlichen Zellen arbeiten. So kann als Ergebnis eine Matrix entstehen. Die veränderlichen Werte müssen dabei einmal in einer senkrechten Reihe (Spalte), z. B. der Zinssatz und einmal in einer waagerechten Reihe (Zeile) z. B. Laufzeit stehen. Geben Sie in der Dialogbox nun Zellen sowohl für die Zeilen als auch die Spalten an.

Die Ergebnistabelle hat folgenden prinzipiellen Aufbau:

Ausgangsformel	Reihe 1→
Reihe 2 ↓	Berechnete Werte

### 3.5 Matrix-Operationen

Matrix-Operationen vereinfachen die Eingabe von Formeln und benötigen nicht so viel Speicherplatz wie einzelne Formeln. Allerdings sind Matrizen etwas umständlicher zu handhaben als einfache Zellen. Sie können wie die Bereiche bei Mehrfachoperationen auch nur als Ganzes manipuliert werden.

#### Definition

Sie können eine Matrix einfach durch eine Bereichsangabe beschreiben. Allerdings empfiehlt sich die Festlegung von Namen für die benutzten Matrizen. Dies verbessert gleichzeitig die Lesbarkeit der Formeln.

#### Multiplikation

Definieren Sie eine 2 x 2 Matrix mit dem Namen A. Markieren Sie einen Zielbereich für die Ergebnis-Matrix. Der Zielbereich sollte ebenfalls 2 x 2 Zellen umfassen. Geben Sie die Formel ein:

$$= A * 2$$

Drücken Sie die Tastenkombination <Strg>+<Umsch>+<Eingabe>, da es sich um eine Matrix-Operation handelt. Die Ergebnis-Matrix wird in dem ausgewählten Bereich angezeigt.

Wenn die gewöhnlichen Operatoren, +, -, \* und /, in Verbindung mit Matrizen verwendet werden, werden die jeweils korrespondierenden Matrix-Elemente miteinander verknüpft.

Für eine echte Matrix-Multiplikation müssen Sie die Funktion MMULT verwenden. Betrachten wir z. B. folgendes Gleichungssystem:

$$2 * x1 + 3 * x2 = 8$$

$$4 * x1 + 5 * x2 = 14$$

#### Gleichungssysteme

Dieses Gleichungssystem gilt für  $x1 = 1$  und  $x2 = 2$ . Wäre nun die Matrix:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \Rightarrow \quad A * X = \begin{pmatrix} 8 \\ 14 \end{pmatrix}$$

Häufig wird zu solchen Gleichungssystemen der Lösungsvektor X gesucht. Ausgehend von der Gleichung:

$$A * X = B \quad \Rightarrow \quad X = \text{Inv}( A ) * B$$

Inv( A ) ist die inverse Matrix von A. Diese kann mit der Funktion MINV bestimmt werden.

Damit kann der Lösungsvektor eines Gleichungssystems mit folgender Excel-Formel bestimmt werden:

$$= \text{MMULT}( \text{MINV}( A ); B )$$

#### Weitere Funktionen

Mit der Funktion MDET kann die Determinante einer Matrix bestimmt werden. Die Funktion MTRANS bestimmte die transponierte Matrix. Bei der transponierten Matrix sind die Zeilen und Spalten vertauscht. Dies ist eine Funktion die auch häufiger auf Tabellenbereiche angewendet werden muss. Deshalb ist diese Funktion auch über den Menüpunkt [Bearbeiten]Inhalte einfügen] erreichbar. Markieren Sie einfach in der Dialogbox die entsprechende Option. Darüber hinaus sind alle in Excel definierten Funktionen zur Anwendung auf Bereiche mit den Matrizen verwendbar.

#### Aufgabe

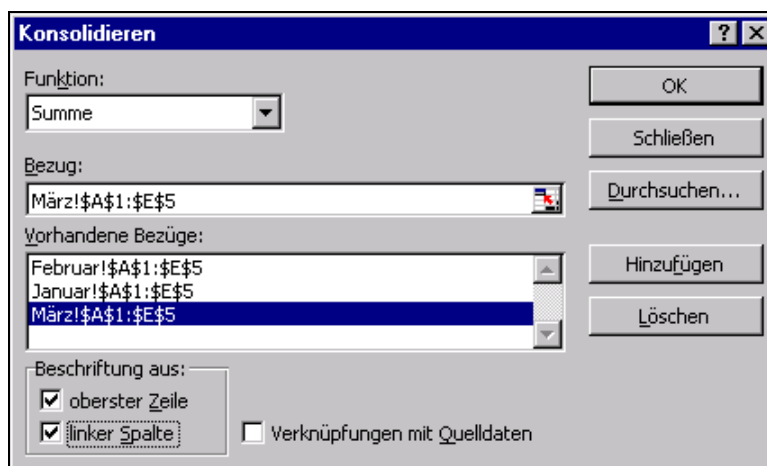
Geben Sie eine Reihe von Altersangaben ein (Zahlen von 0 bis 100) und ermitteln Sie anschließend die Häufigkeitsverteilung in bestimmten Altersklassen. Sie können dazu die Statistik-Funktion Häufigkeit verwenden, auch diese Funktion kann eine Matrix als Ergebnis liefern.

### 3.6 Daten konsolidieren

Häufig hat man mehrere Tabellen mit ähnlicher Struktur, z. B. in der folgenden Form:

Jan 95	Mitarbeiter A	Mitarbeiter B	Mitarbeiter C	Mitarbeiter D
Gehalt				
Zulagen				
Überstunden				

Diese Tabelle gibt es für jeden Monat. Sie möchten nun eine Tabelle mit einer Jahresübersicht mit der gleichen Struktur erstellen. Dazu setzen Sie zunächst die Markierung auf die erste Zelle des Zielbereichs. Wählen Sie den Menüpunkt [Daten | Konsolidieren]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Markieren Sie nun nacheinander die Quellbereiche und klicken Sie jeweils den Aktionsschalter Hinzufügen. Wählen Sie dann die gewünschte Funktion für die Konsolidierung aus, in unserem Beispiel die Summe, Sie könnten aber auch z. B. den Mittelwert o. ä. bestimmen lassen. Markieren Sie die Felder Beschriftung aus oberer Zeile und linker Spalte, damit die Beschriftungen automatisch in die neue Tabelle übernommen werden. Außerdem erreichen Sie dadurch, dass sich die Konsolidierungs-Funktion an den Beschriftungen orientiert und nicht an der Position der Spalten bzw. Zeilen. Dies ist z. B. nützlich, wenn nicht in allen beteiligten Tabellen alle Spalten und Zeilen vorkommen. Klicken Sie anschließend den Aktionsschalter <OK>. Eine neue Tabelle mit den konsolidierten Daten wird automatisch erstellt. Die Tabelle enthält in den Zellen die aufsummierten Daten aus den entsprechenden Zellen der Quellbereiche. Wenn Sie Änderungen in den zugehörigen Quellbereichen vornehmen ist die Konsolidierung erneut durchzuführen. Die Konsolidierungsbereiche werden zusammen mit der Tabelle gespeichert.

Die Daten für die Konsolidierung können auch aus unterschiedlichen Tabellen stammen, z. B. wenn Sie für jeden Monat in einer Arbeitsmappe ein eigenes Tabellenblatt angelegt haben. Vor der Bereichsangabe ist dann der entsprechende Tabellenname mit einem Ausrufezeichen zu setzen.

Darüber hinaus können Sie auch die Daten aus mehreren Arbeitsmappen konsolidieren. Sie können anstelle des Tabellennamens in dem Bezug Arbeitsmappennamen auch unter Verwendung der Jokerzeichen angeben, z. B.:

LOHN??.XLS!\$A\$1:\$F\$5

Sie erhalten eine Tabelle, die alle Daten des entsprechenden Bereichs in den angegebenen Arbeitsmappen, die dem Jokerzeichen entsprechen, konsolidiert.

Leider können Sie bei der Verwendung von Bezügen auf andere Arbeitsmappen nur mit den Daten der ersten Tabelle in der jeweiligen Arbeitsmappe arbeiten. Ein Bezug etwa der folgenden Art ist leider nicht möglich. Wenn Sie Bezug nehmen wollen auf Zellen in weiteren Tabellen einer Arbeitsmappe, dann müssen Sie entweder mit Namen arbeiten, z. B.:

LohnFeb = Tabelle2!\$A\$1:\$F\$5

Diesen Namen legen Sie dann in jeder Arbeitsmappe fest und benutzen dann als Bezug:

LOHN??.XLS!LohnFeb

Oder Sie müssen explizit alle Bezüge für die jeweiligen Dateinamen bei der Konsolidierung angeben:

[LOHN93]Tabelle2!\$A\$1:\$F\$5

[LOHN94]Tabelle2!\$A\$1:\$F\$5

usw.

Wenn Sie Daten aus einer anderen Tabelle oder Arbeitsmappe konsolidieren, dann können Sie durch das Konsolidieren automatisch Verknüpfungen zu den konsolidierten Daten in die Tabelle einfügen lassen. Markieren Sie dazu das Feld Verknüpfungen mit den Quelldaten. Dies hat den Vorteil, dass Änderungen im Quellbereich automatisch in den Konsolidierungsbereich übernommen werden.

### 3.7 Pivot-Tabellen

Eine Erweiterung der Konsolidierungs-Funktion stellen die Pivot-Tabellen dar. Mit Hilfe des Pivot-Tabellen-Assistenten können Sie wie bei einer Konsolidierung eine sogenannte Pivot-Tabelle über mehrere Quell-Bereiche erstellen. Dies hat den Vorteil, dass Sie schnell auf die Einzeldaten der Quellbereiche zugreifen können. Den Pivot-Tabellen-Assistenten können Sie auch auf Datenbanken anwenden, um z. B. die Daten einer Datenbank zu komprimieren und so besser analysieren zu können.

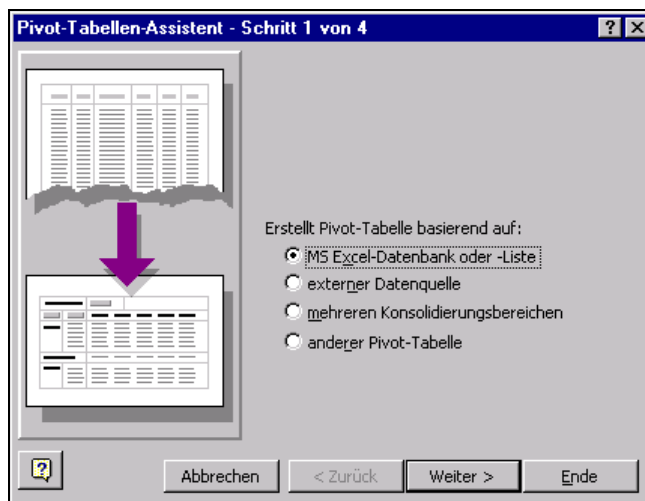
Pivot-Tabellen sind interaktive Tabellen bestehend aus mehreren Bereichen, die als Hilfsmittel dienen, um mit den Pivot-Tabellen größere Datenmengen schnell zusammenzufassen, nach unterschiedliche Kriterien zu ordnen und zu analysieren, sowie Detail-Daten schnell ein- und auszublenden.

Nehmen wir als Beispiel eine Tabelle (Liste, Datenbank), die nach folgendem Muster aufgebaut ist, und die Datensätze ungeordnet enthält:

Produkt	Jahr	Monat	Umsatz	Einheiten	Verkäufer	Region
...	...	...	...	...	...	...

Nehmen wir nun an, wir möchten eine Aufstellung machen, aus der für die verschiedene Verkäufer die Gesamtumsätze in den verschiedenen Regionen abgelesen werden können, dann können wir dazu eine Pivot-Tabelle erstellen.

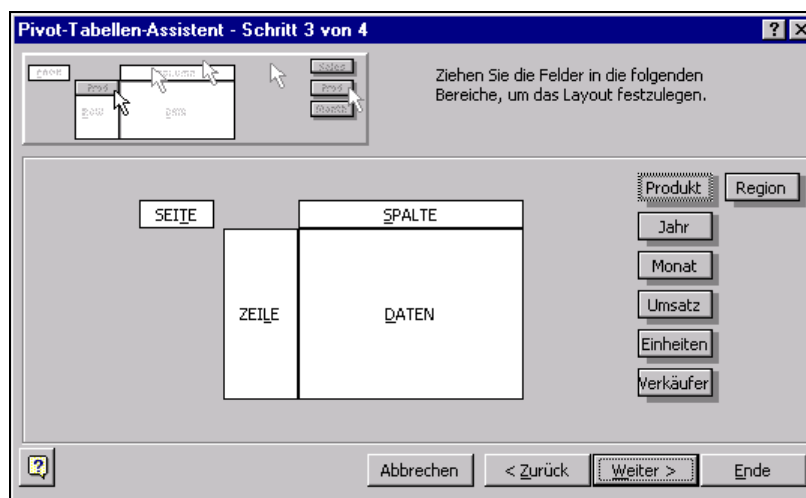
Dazu gehen Sie wie folgt vor: Setzen Sie die Markierung in die zu analysierende Tabelle. Wählen Sie dann im Menü Daten den Menüpunkt Pivot-Tabelle. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



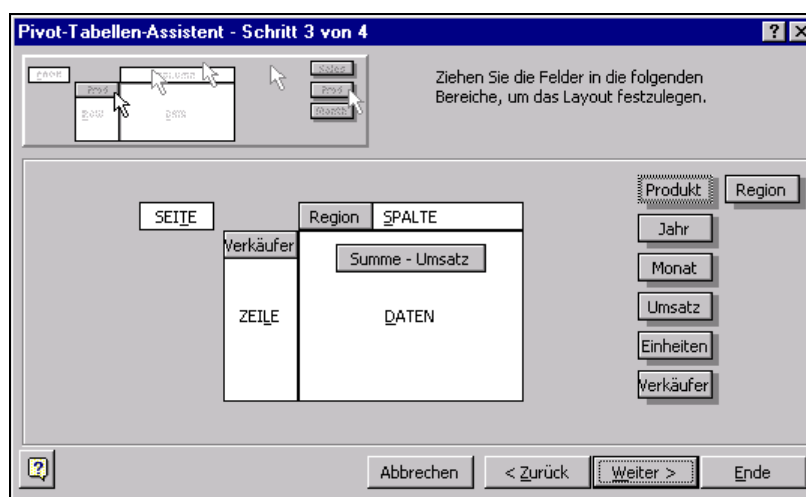
Mit dieser Dialogbox legen Sie fest, von welcher Art der Quellbereich der Daten ist. In unserem Beispiel handelt sich um eine Excel-Liste bzw. Datenbank. Klicken Sie auf den Aktionsschalter Weiter, um den Bereich der Quelldaten festzulegen. Wenn Sie die Markierung zuvor in die Liste gesetzt hatten, wird in der Regel schon der richtige Bereich angezeigt. Bestätigen Sie die Vorgabe mit dem Aktionsschalter Weiter.



Danach wird die folgende Dialogbox zur Festlegung des Aufbaus der Pivot-Tabelle angezeigt:



Sie können nun festlegen, nach welchen Kriterien die Pivot-Tabelle geordnet sein soll. Wir wollten die Daten nach Verkäufern und Regionen zusammenfassen. Ziehen Sie mit der Maus das Feld Verkäufer auf das Zeilenfeld und ziehen Sie das Feld Region auf das Spaltenfeld. Das Feld Umsatz ziehen Sie auf das Datenfeld. Die Dialogbox sollte danach wie folgt aussehen:

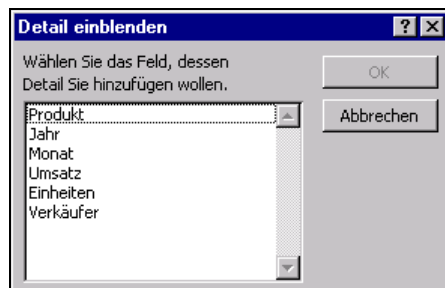


Klicken Sie nun auf den Aktionsschalter Weiter, um die Eingaben zu bestätigen. In der nachfolgenden Dialogbox können Sie noch einige Festlegungen zu der Zusammenfassung der Daten, zum Aussehen der Tabelle und zum Zielort machen. Übernehmen Sie hier die Voreinstellungen.

Eine Pivot-Tabelle in der folgenden Form wird in einem neuen Tabellenblatt erzeugt:

	A	B	C	D	E	F
1	Summe - Umsatz	Region				
2	Verkäufer	Nord	Ost	Süd	West	Gesamtergebnis
3	Buchwald	35391	32317	23819	35298	126825
4	Davolio	34095	32385	51331	41934	159745
5	Gesamtergebnis	69486	64702	75150	77232	286570

Sie können nun rund um das Datenfeld (Pivot = Drehpunkt) die Tabelle erweitern bzw. die Spalten und Zeilen vertauschen. Wenn Sie z. B. die Daten der Regionen weiter nach Produkten differenzieren möchten, dann klicken Sie z. B. auf das Feld Nord die rechte Maustaste. Wählen Sie in dem Kontextmenü den Menüpunkt Gruppierung und Gliederung, Untermenüpunkt Detail einblenden. Die folgende Dialogbox zur Auswahl eines Kriteriums für die Differenzierung wird angezeigt:



Wählen Sie in der Auswahlliste den Eintrag Produkte und klicken Sie auf den Aktionsschalter OK. Die Spalte für die Region Nord wird nach den unterschiedlichen Produkten differenziert. Durch einen Doppelklick auf die anderen Überschriften können Sie die entsprechende Differenzierung auch für die anderen Regionen erreichen.

Durch einen Doppelklick auf das graue Feld Region öffnen Sie eine Dialogbox mit der Sie einzelne Spalten bzw. Zeilen ausblenden können und die Berechnung von Teilergebnissen für eine untergeordnete Differenzierung festlegen können.



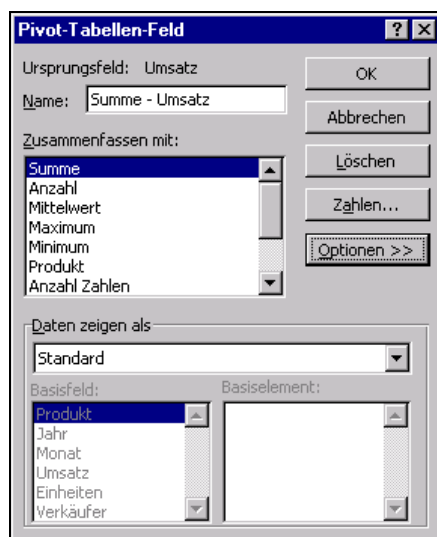
Durch Verschieben der grauen Felder können Sie die Anordnung der Tabelle verändern oder Differenzierungen wieder löschen, indem Sie das entsprechende Feld aus dem Tabellenbereich herausziehen.

Eine weitere Möglichkeit ist das Selektieren von Daten. Nehmen wir an, in der von uns erstellten Pivot-Tabelle interessieren wir uns nur für die Daten aus einem bestimmten Jahr. Dann können wir zu diesem Zweck zusätzlich noch ein sogenanntes Seitenfeld definieren. Setzen Sie dazu die Markierung in die Pivot-Tabelle und wählen Sie erneut den Menüpunkt Daten | Pivot-Tabelle bzw. klicken Sie auf das erste Symbol in der zusätzlichen Symbolleiste. Die Dialogbox zur Definition der Pivot-Tabelle wird wieder geöffnet. Ziehen Sie nun mit der Maus das Feld Jahr auf das Seitenfeld in der oberen linken Ecke der Dialogbox. Klicken Sie auf den Aktionsschalter Ende, um die Aktion zu bestätigen. Die Pivot-Tabelle wird um ein zusätzliches Seitenfeld ergänzt, wie die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt.

	A	B	C	D	E	F
1	Jahr	1992				
2						
3	Summe - Umsatz	Region				
4	Verkäufer	Nord	Ost	Süd	West	Gesamtergebnis
5	Buchwald	16274	23640	18883	10258	69055
6	Davolio	24605	12736	23956	14883	76180
7	Gesamtergebnis	40879	36376	42839	25141	145235

Im Gegensatz zu den Spalten- bzw. Zeilenfeldern, die zum Ordnen der Daten dienen, dienen Ihnen die Seitenfelder zur Auswahl von Daten. Sie können die grauen Felder nun beliebig zwischen den drei Bereichen verschieben, um die Daten nach beliebigen Kriterien zu ordnen und auszuwählen.

Wenn Sie die Funktion zur Zusammenfassung der Daten im Datenbereich der Tabelle ändern wollen, können Sie dazu ein beliebiges Feld im Datenbereich markieren und anschließend im Menü Daten den Menüpunkt Pivot-Tabellenfeld auswählen. Hier haben Sie die Möglichkeit die Berechnung der Inhalte der Zellen im Datenfeld zu bestimmen. Über den Aktionsschalter Optionen kann die Dialogbox noch erweitert werden. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Über die Auswahlmöglichkeiten im unteren Bereich können Sie die angezeigten Daten auch als Prozentwert oder bezogen auf andere Datenfelder darstellen. Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit, auch mehrere Werte im Datenfeld darzustellen. Benutzen Sie dazu wieder den Menüpunkt Pivot-Tabelle.

Durch einen Doppelklick auf eine Zelle im Datenfeld können Sie das Zustandekommen des angezeigten Wertes anzeigen lassen. Ein neues Tabellenblatt mit einer Liste der Einzelwerte, die zu dem angezeigten Wert einen Beitrag geleistet haben, wird angezeigt.

#### Hinweis

Wenn Sie im Quellbereich der Pivot-Tabelle Daten ändern, wirken sich diese Änderungen nicht automatisch auf die Werte in der Pivot-Tabelle aus. Zum Aktualisieren der Werte in der Pivot-Tabelle wählen Sie im Menü Daten den Menüpunkt Daten aktualisieren oder klicken Sie in der Symbolleiste für die Pivot-Tabellen auf das Symbol mit dem Ausrufezeichen.

### 3.8 Verknüpfte Tabellen

Häufig werden in Tabellen Daten gespeichert, die auch in anderen Tabellen verwendet werden sollen. Excel bietet Ihnen mit den Verknüpfungen die Möglichkeit auch auf Daten zuzugreifen, die in anderen Tabellen gespeichert sind.

#### Beispiel

Sie haben eine Tabelle mit den angebotenen Produkten Ihres Unternehmens. Diese Tabelle enthält auch die Preise der Produkte. Nun möchten Sie eine Rechnung schreiben und möchten dazu die in der Produktliste erfassten Daten verwenden. Solche Probleme lösen Sie mit Hilfe der Suchfunktion. Die folgende Tabelle zeigt ein entsprechendes Beispiel:

Nummer	Produkt	Einzelpreis	MWSt		
1	Schokoladeneis	1	15%		
2	Erbsen (fein)	1,5	7%		
3	Labskaus	1,8	7%		
4	Frikadellen	0,7	7%		
5	Bier	0,9	15%		
Rechnung					
Nr.	Menge	Artikel	EP	Mwst	Gesamt
2	10	Erbsen (fein)	1,5	0,07	16,05
2	45	Erbsen (fein)	1,5	0,07	72,225
5	10	Bier	0,9	0,15	10,35
2	40	Erbsen (fein)	1,5	0,07	64,2
3	10	Labskaus	1,8	0,07	19,26

Die obere Tabelle mit der Liste der Produkte hat als Bereich den Namen Produkte. Dann können Sie z. B. mit der folgenden Formel den dritten Eintrag für die erste Zeile der Rechnung ermitteln:

```
=SVERWEIS( A12; Produkte; 2 )
```

Über die in der Spalte A eingegebene Artikelnummer wird aus der Tabelle Produkte der für das entsprechende Produkt in der zweiten Spalte angegebene Wert übernommen.

Nun wäre es darüber hinaus wünschenswert, dass die Möglichkeit gegeben wäre, dies in zwei verschiedenen Tabellen zu machen. Sie können bei der Angabe eines Zellbezuges diesen um den Namen einer Tabelle und den Namen einer Arbeitsmappendatei erweitern. Der Tabellename und ggf. der Dateiname der Tabelle werden dazu einfach vor den Zellbezug innerhalb der Tabelle gestellt. Die Formel müsste also wie folgt aussehen:

```
=SVERWEIS( A12; [VERK1.XLS]Tabelle1!Produkte; 2 )
```

Zur Abtrennung des Tabellennamens von dem übrigen Namen oder dem Zellbezug wird das Ausrufezeichen verwendet. Der Arbeitsmappenname wird in eckige Klammern gesetzt. Auch folgende Variante wäre möglich:

```
[VERK1.XLS]Tabelle1!$A$1:$D$6
```

Kopieren Sie die Rechnung in eine andere Tabelle bzw. in eine andere Arbeitsmappe. Sie könnten nun durch Änderung der Bezüge (Ergänzung des Tabellennamens bzw. Arbeitsmappennamens) erreichen, dass diese beiden Tabellen miteinander verknüpft werden.

Sie können aber auch den Namen Produkte in der neuen Tabelle ebenfalls definieren und bei der Definition den externen Bezug verwenden.

Produkte = VERK1.XLS!Produkte

Dies spart Ihnen Änderungen in der Tabelle selbst und verbessert wiederum die Lesbarkeit der Formeln.

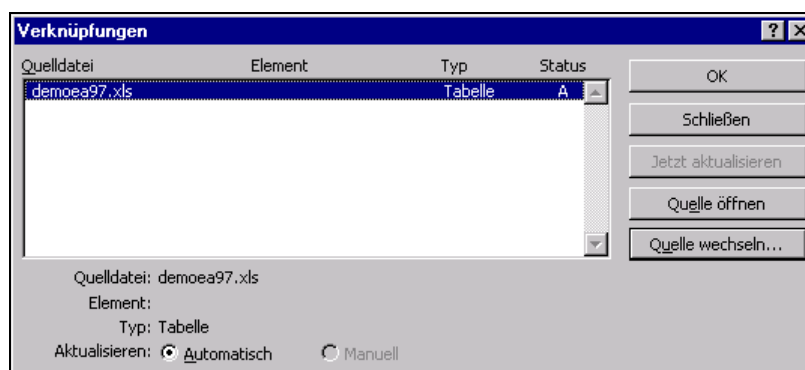
### Praxistips

Solange alle verknüpften Dateien geöffnet sind, werden alle Bezüge automatisch auf die aktuell geöffnete Datei mit dem angegebenen Namen bezogen.

Wenn Sie eine einzelne Datei laden, die externe Bezüge enthält (Verknüpfungen) und die zugehörige verknüpfte Datei nicht geöffnet ist, enthalten die Bezüge immer die vollständige Pfadangabe zusätzlich zu dem Dateinamen. Beim Öffnen einer Datei mit externen Bezügen können Sie diese automatisch aktualisieren lassen.

Wollen Sie eine verknüpfte Datei unter einem anderen Namen oder in einem anderen Verzeichnis speichern, sollten Sie die Datei öffnen und dann dazu den Menüpunkt [Datei | Speichern unter] benutzen. Wenn Sie die Datei mit dem Datei-Manager umbenennen oder verschieben, hat Excel keine Gelegenheit die externen Bezüge zu aktualisieren.

Mit dem Menüpunkt [Bearbeiten | Verknüpfungen] können Sie verknüpfte Dateien öffnen. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Mit dieser Dialogbox können Sie außerdem die Verknüpfungen auf eine andere Datei ändern, ohne dazu die Verknüpfungen einzeln aktualisieren zu müssen. Sie können damit die externen Bezüge einer anderen Datei zuordnen, z. B. bei einer neuen Preisliste.

## 3.9 Weitere Hilfsmittel

### Szenarios

Mit dem Szenario-Manager können Sie Szenarios berechnen, speichern, wieder anschauen oder in einer Übersicht zusammenfassen. Wählen Sie den Menüpunkt [Extras | Szenario-Manager]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Ähnlich wie beim Solver können Sie veränderbare Zellen auswählen für die veränderbaren Zellen können Sie nacheinander unterschiedliche Werte eingeben und diese Werte unterschiedlichen Szenarios zuordnen. Durch Auswahl eines Szenarios werden dann die eingegebenen Werte automatisch in die veränderbaren Zellen übertragen und die Tabelle neu berechnet. Für die unterschiedlichen Szenarios können Sie automatisch einen Übersichtsbericht erstellen lassen, in dem die unterschiedlichen Werte für die veränderbaren Zellen den Ergebniswerten gegenübergestellt werden.

## 4 Makros

Makros ermöglichen das Erstellen automatisierter Handlungsabläufe innerhalb eines Excel-Arbeitsblattes. In Excel werden die Makros in Form einer Programmiersprache realisiert. Diese Programmiersprache ist Visual-Basic für Applikationen (VBA). Basic ist eine weit verbreitete Programmiersprache im Bereich der Personal Computer das Visual-Basic stellt eine Erweiterung dieser Programmiersprache dar. Zusätzlich sind in der Programmiersprache auch alle Excel-Funktionen und Prozeduren verfügbar, die auch über die Menüpunkte ausgewählt werden können.

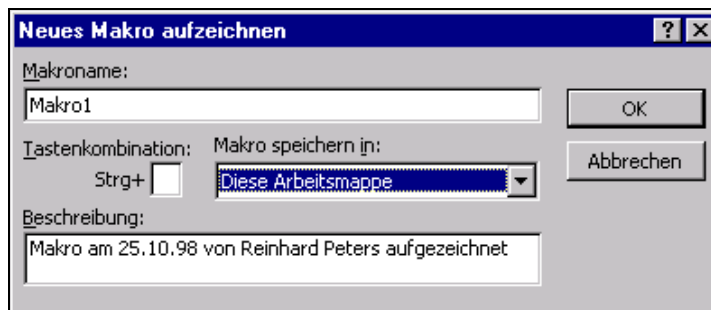
Im einfachsten Fall sind die Makros nur eine Aneinanderreihung von mehreren Excel-Funktionen, Operationen und Befehlen. Diese werden unter einem Namen zusammengefasst und können mit diesem Namen jederzeit wieder aufgerufen werden. Die Möglichkeiten, die sich Ihnen mit der Makro-Programmierung bieten, sind mindestens so vielseitig und komplex wie die Bedienung von Excel selbst. Deshalb können Ihnen im Rahmen dieses Kurses nur Anregungen gegeben werden. Zur Realisierung auch umfangreicher Makros sollten Sie viel probieren und die Beispiele in den Handbüchern und den Beispiel-Dateien studieren.

### Makro-Recorder

Die einfachste Art zur Erstellung eines Makros ist die Benutzung des Makro-Recorders. Sie müssen sich den Makro-Recorder vorstellen wie einen Kassetten-Recorder. Zu einem bestimmten Zeitpunkt wird auf Aufnahme geschaltet. Die folgenden Handlungsabläufe werden aufgezeichnet. Wenn alles aufgezeichnet ist, wird die Stopp-Taste gedrückt. Anschließend können die Handlungsabläufe beliebig oft abgespielt werden.

### Beispiel

Sie möchten ein Makro erstellen, das in einer Tabelle zwei nebeneinander liegende Spalten vertauscht. Wählen Sie den Menüpunkt [Makro | Aufzeichnen]. Die Dialogbox Makro aufzeichnen wird angezeigt:



In dieser Dialogbox können Sie dem Makro einen Namen geben und ein Tastenkürzel zuordnen. Mit diesem Tastenkürzel können Sie im Folgenden das Makros jederzeit direkt aufrufen.

### Speichern

Darüber hinaus können Sie festlegen, wo das aufgezeichnete Makro gespeichert werden soll. Wählen Sie hier das Auswahlfeld in dieser Arbeitsmappe. Wenn Sie diese Option wählen, wird das Makro zusammen mit der aktuellen Arbeitsmappe gespeichert. Damit steht das Makro immer zur Verfügung, wenn diese Arbeitsmappe geöffnet ist. Alternativ dazu können Sie die Makros auch in einer anderen Arbeitsmappe speichern. Diese Arbeitsmappe muss für die Ausführung des Makros jedoch zuvor geöffnet werden. Eine besondere Arbeitsmappe ist in diesem Zusammenhang die persönliche Makro-Arbeitsmappe, die automatisch den Namen PERSON.XLS erhält. Sie wird automatisch im Excel-Start-Verzeichnis \EXCELXLSTART abgelegt und bei jedem Programm-Start automatisch geladen. Über den Menüpunkt [Fenster | Einblenden] können Sie das zugehörige Fenster sichtbar und somit den Inhalt anschauen oder verändern. Die hier gespeicherten Makros stehen also immer zur Verfügung. Sie heißen auch globale Makros.

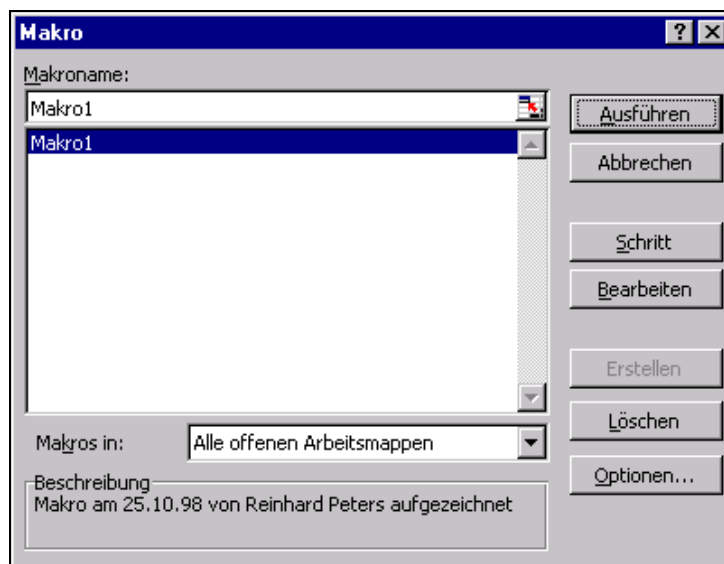
Speichern Sie aber nur solche Makros in der persönlichen Makro-Arbeitsmappe, die auch wirklich immer benötigt werden. Viele globale Makros verlangsamen den Start von Excel. Spezielle Makros speichern Sie immer in der jeweiligen Arbeitsmappe. Den Namen eines Makros und die zugeordnete Tastenkombination können Sie jederzeit ändern bzw. neu definieren.

Beginnen Sie nun die aufzuzeichnende Befehlssequenz auszuführen:

1. Spalte C markieren
2. [Bearbeiten | Ausschneiden]
3. Spalte B markieren
4. [Einfügen | Zellen ausschneiden]

Damit ist der aufzuzeichnende Vorgang zu Ende. Wählen Sie den Menüpunkt [Makro | Aufzeichnung beenden]. Sie können das Makro nun mit Hilfe des Menüpunktes [Makro | Ausführen] jederzeit wieder ausführen lassen.

Zum Ausführen eines Makros wählen Sie den Menüpunkt [Extras | Makros]. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



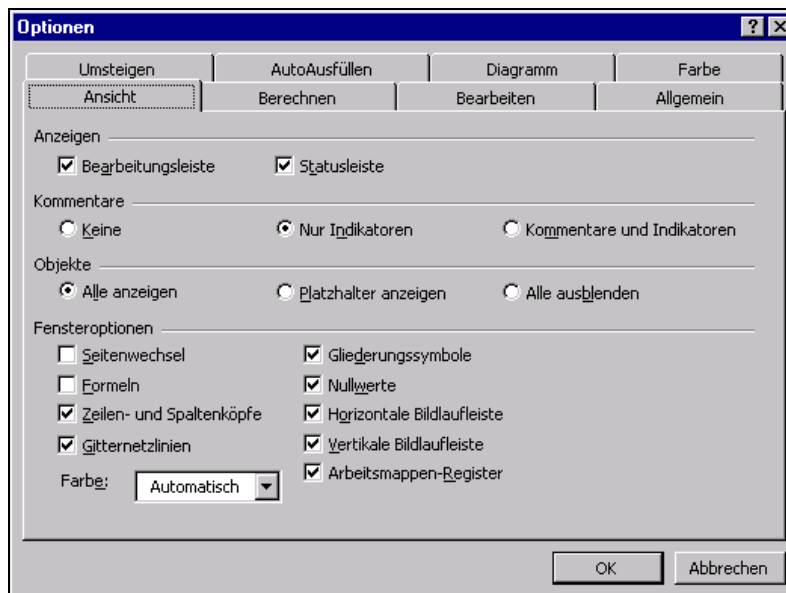
Wählen Sie aus dem Listenfeld das gewünschte Makro aus und klicken Sie den Aktionsschalter <Ausführen>. Mit dem Aktionsschalter <Schritt> können Sie das ausgewählte Makro schrittweise ausführen lassen. Dies hilft bei der Suche von Fehlern in Makros.

Mit dem Aktionsschalter Bearbeiten können Sie den Visual-Basic-Programm-Code des ausgewählten Makros sichtbar machen. Sie sehen, wie Excel die von Ihnen durchgeführten Operationen, in Form Visual-Basic-Anweisungen aufgeführt hat. Falls Sie Fehler bei der Aufzeichnung gemacht haben, z. B. zu viele Operationen, haben Sie hier die Möglichkeit diese zu korrigieren. Sie können die überflüssigen Zeilen einfach löschen. Das Fenster für die Anzeige des Programm-Codes der Makros, in Excel nennt man diese Visual-Basic-Module, können Sie handhaben wie einen Text-Editor. Die Behandlung der Bedeutung der Visual-Basic-Makros erfolgt in einem weiteren Seminar zur Makro-Programmierung.



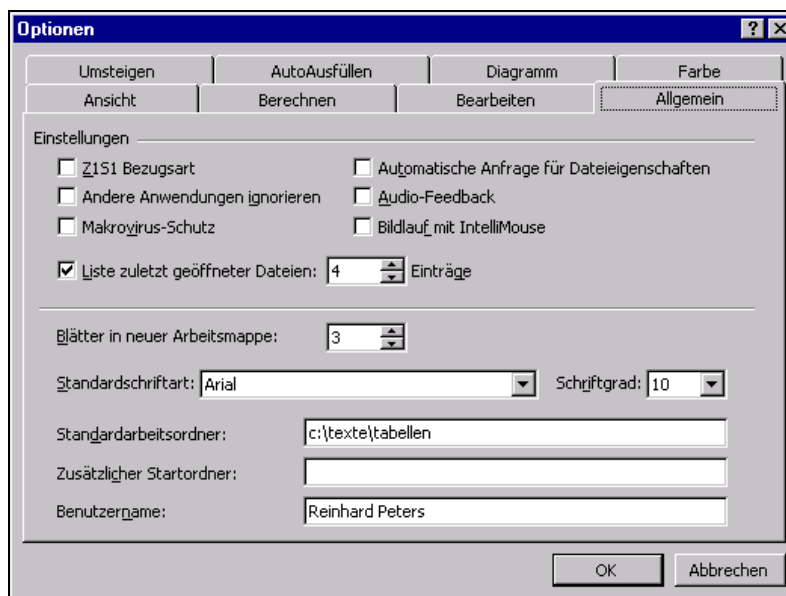
## 5 Einrichten der Arbeitsumgebung

Zum Ändern der Arbeitsumgebung stehen Ihnen mit dem Menüpunkt [Extras | Optionen] einige Menüpunkte zur Verfügung. Wählen Sie das Register Ansicht. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Mit dieser Dialogbox können Sie die Darstellung der Tabelle am Bildschirm beeinflussen.

Mit dem Register Allgemein können Sie die Standardeinstellungen innerhalb des Anwendungsfensters von Excel beeinflussen. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Besonders interessant ist z. B. die Möglichkeit ein Standardarbeitsverzeichnis festzulegen oder auch die Standardschriftart festzulegen.

**Arbeitsbereich**

Sie können die momentanen Einstellungen für den Arbeitsbereich speichern und somit jederzeit durch Öffnen der entsprechenden Arbeitsbereich-Datei wiederherstellen. Wenn dies beim Starten von Excel automatisch erfolgen soll, dann müssen Sie die entsprechende Arbeitsbereich-Datei in das Unterverzeichnis EXCEL\XLSTART kopieren.

**Symbolleisten**

Zum Ändern der Symbolleisten wählen Sie zunächst die zu verändernde Symbolleiste aus, so dass diese am Bildschirm angezeigt wird. Wählen Sie dann den Menüpunkt [Ansicht | Symbolleisten]. In dem Untermenü wählen Sie den Menüpunkt Anpassen. Die folgende Dialogbox wird angezeigt:



Wählen Sie aus der Liste der Gruppen eine Befehlsgruppe aus. Die entsprechenden Symbole werden im rechten Teil der Dialogbox angezeigt. Durch Ziehen mit der Maus können Sie die Symbole in die entsprechende Symbolleiste kopieren oder Symbole aus einer Symbolleiste löschen.

Auch selbstdefinierte Makros können Sie in der Symbolleiste zugänglich machen. Wählen Sie in der Kategorie Makros den Auswahlpunkt Schaltfläche anpassen. Sie können das Symbol in die gewünschte Symbolleiste ziehen. Klicken Sie dann auf dem Symbol die rechte Maustaste. Mit Hilfe der Menüpunkte des Kontextmenüs haben Sie die Möglichkeit ein Makro dem Symbol zuzuweisen, ein anderes Symbol auszuwählen oder auch selbst ein Symbol zu editieren.

**Add-in-Manager**

Mit dem Add-in-Manager können Sie Excel um zusätzliche Funktionen erweitern. Diese zusätzlichen Funktionen können auch selbstgeschriebene Makros sein. Teilweise sind auch die bereits vorgestellten fortgeschrittenen Funktionen solche Erweiterungen, z. B. der Solver oder Ansichten-Manager.

Zum Aktivieren des Add-in-Managers wählen Sie den Menüpunkt [Extras | Add-in-Manager]. Die Dialogbox zur Auswahl der Add-Ins wird angezeigt.

Wählen Sie in der Liste die gewünschten Add-In-Module aus. Mit dem Aktionsschalter <OK> können Sie die Funktionen hinzu laden. Hier finden Sie einige nützliche Funktionen, wie z. B. in Excel ein automatisches Speichern wie in Word in bestimmten Zeitintervallen zu integrieren.