

Statistik mit MS Excel

Einführung in den Umgang mit statistischen MS Excel Funktionen

Leo Faltus

MS Excel bietet in seiner Funktionsbibliothek (Menü Einfügen, Funktion) in der Kategorie Statistik eine Fülle von Funktionen, die zum Teil nur für Statistik-Spezialisten interessant sind. Andererseits gibt es aber auch für „Normal-User“ zahlreiche Funktionen, die interessant sein könnten. Dieser Artikel soll auf einige einfache, nachvollziehbare Statistik-Funktionen hinweisen.¹

Mittelwert, Standardabweichung und Rang

In MS Excel gibt es folgende Mittelwertfunktionen:

- **=mittelwert()**
Diese Funktion liefert den klassischen „Durchschnitt“ zurück (Arithmetisches Mittel).
- **=gestutztmittel()**
Diese Funktion errechnet ebenfalls den klassischen „Durchschnitt“, wobei die Grundgesamtheit um die oberen und unteren Ausreißer bereinigt wird. Den Prozentsatz, den die Ausreißer am oberen und unteren Ende der (sortierten) Grundgesamtheit ausmachen, bestimmen Sie (Parameter „Prozent“).
- **=modalwert()**
Diese Funktion gibt den häufigsten Wert einer Grundgesamtheit zurück. Z.B. wäre der Modalwert der Zahlenreihe 1, 3, 5, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 1000 die Zahl 5.
- **=median()**
Diese Funktion liefert den „Zentralwert“ einer sortierten Grundgesamtheit. Z.B. wäre der Median der Zahlenreihe 1, 3, 5, 7, 20 der Wert 5. Der Median der Zahlenreihe 1, 3, 5, 7, 20, 22 wäre 6 (=Mittelwert der beiden zentralen Zahlen 5 und 7). Der Median ist somit auch ein Mittelwert, der relativ „robust“ ist gegen Ausreißer.
- **=geomittel()**
liefert den zentralen Wert einer geometrischen Folge von Zahlen. So liefert die Folge 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 den Wert 8.
- **=harmittel()**
gibt das harmonische Mittel einer Zahlenreihe zurück. Dieses berechnet sich aus der Summe der Kehrwerte (1/n) der jeweiligen Zahlen, dividiert durch die Anzahl der Zahlen. Von dem solcherart gewonnenen Wert ist abschließend wieder der Kehrwert zu ermitteln. Das harmonische Mittel ist immer kleiner als das geometrische Mittel und dieses ist immer kleiner als das arithmetische Mittel. Die Funktion =harmittel() eignet sich somit besonders gut, um Ausreißer von oben zu eliminieren.

Verwirrung: Mittelwert ist nicht gleich Mittelwert!

Mittelwerte alleine sagen wenig aus. Durch das Ausmaß und Lage der Streuung kann ein und das selbe arithmetische Mittel vollständig unterschiedliche Situationen beschreiben. Z.B. ist das durchschnittliche Pro-Kopf-Einkommen (zu Kaufkraftparitäten) in den USA und in Österreich annähernd gleich. Allerdings ist auf Grund einer gewissen Armut und dem Vorhandensein vieler „Super-Reichen“ die Streuung um diesen Mittelwert in den USA wesentlich größer. Quintessenz: Ein Mittelwert macht erst Sinn in Verbindung mit einer Bewertung. Die wichtigsten Streuungsmaße sind Standardabweichung und Varianz. Letztere ist als das Quadrat der Standardabweichung definiert. Sie kommt eher bei theoretischen Betrachtungen zum Einsatz². In MS Excel stehen für diesen Zweck die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- **=stabwn()**
Diese Funktion liefert die Standardabweichung einer Zahlenreihe, unter Verwendung der Grundgesamtheit, zurück.
- **=stabw()**
Diese Funktion liefert die Standardabweichung einer Stichprobe, zurück.
- **=varianzen()**
liefert die Varianz, ausgehend von der Grundgesamtheit.
- **=varianz()**
liefert die Varianz, ausgehend von einer Stichprobe.
- **=stabwna()**, **=stabwna()**, **=varianzena()** und **=varianza()** liefern Werte analog zu den oben beschriebenen Funktionen zurück, jedoch steht das „a“ für das Verhalten von MS Excel, wonach ein eventueller Text und der logische Ausdruck „WAHR“ in der Zahlenreihe als 0 und der logische Ausdruck „FALSCH“ als 1 interpretiert wird.

Nur bestimmte Datensätze zählen: Datenbankfunktionen

Die oben beschriebenen Funktionen stehen teilweise auch als Datenbankfunktionen zur Verfügung. Das charakteristische an Datenbankfunktionen ist, dass diese auf eine Datenbank (= ein zu bestimmender Datenbereich) nur dann die entsprechende Funktionen anwenden, wenn die Werte in einem bestimmten Feld mit von Ihnen anzugebenden Suchkriterien übereinstimmen. Datenbankfunktionen finden Sie in der Funktionsbibliothek in der Kategorie Datenbank.

Nervosität: Eine Woche an der Börse

Das folgende (einfache) Beispiel (Datei: **ueSF01 d.xls**³) soll das Besprochene näher erläutern:

An der Börse ist an 5 Handelstagen ein bestimmter Umsatz getätigt worden. Für jeden Tag soll

1. der Mittelkurs,
2. die Volatilität (=Standardabweichung) und
3. der Rang (welcher Tag ist der Tag mit der größten Volatilität, welches ist der Tag mit der zweitgrößten Volatilität etc.) ermittelt werden.
4. Darüber hinaus soll der
 - Umsatz,
 - Niedertkurs,
 - Höchstkurs und der
 - Mittelkurs

in einem Diagramm – so wie unten abgebildet – dargestellt werden! Bei der Formatierung des Diagramms sollen insbesondere auch die folgenden Punkte beachtet werden:

- Der Größenachsen sollen die folgenden Erläuterungen hinzugefügt werden: „Umsatz in Mio.“ bzw. „Kurse in €“!
- Bei der Formatierung der linken Größenachse („Umsatz“) sollen die Zahlen aus Gründen der Platzersparnis in Millionen mit einer Stelle nach dem Komma formatiert werden.

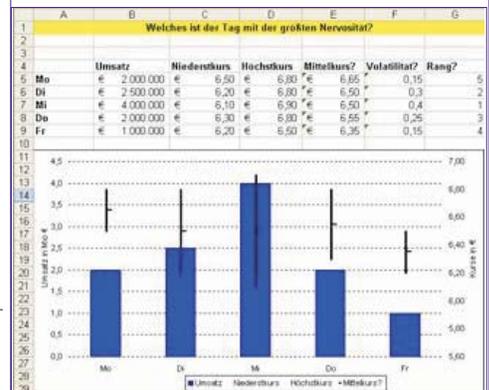


Abb. 1: Mittelwert, Standardabweichung und Rang

Die folgenden Schritte führen zur Erstellung der Tabelle:⁴

1. Zur Errechnung der Mittelkurse markieren Sie zunächst die Zelle **E5**. Öffnen Sie mit Hilfe des Dreiecks das Symbol **AutoSumme** und wählen Sie die Funktion **Mittelwert**. Korrigieren Sie den Vorschlag, indem Sie die Zellen **C5** bis **D5** markieren und drücken Sie die **[EINGABE]**-Taste. Markieren Sie die Zelle **E5** und doppelklicken Sie das Ausfüllkästchen (kopiert hinab bis zur nächsten Lücke).



- Zur Errechnung der Volatilität markieren Sie zunächst die Zelle **F5**. Öffnen Sie mit Hilfe des Dreiecks das Symbol **AutoSumme** und wählen Sie **Weitere Funktionen...** In dem Dialogfenster **Funktion einfügen** im Bereich **Funktion suchen** geben Sie **Standardabweichung** ein und bestätigen mit der **EINGABE**-Taste. Unter **Funktion auswählen** markieren Sie **STABW** (ermittelt die Standardabweichung, ausgehend von der Grundgesamtheit) und bestätigen Sie mit **OK**. Bei geöffnetem Dialogfenster **Funktionsargumente** markieren Sie die Zellen **C5** bis **D5** und bestätigen Sie mit **OK**. Markieren Sie die Zelle **F5** und doppelklicken Sie das Ausfüllkästchen.
- Um den Rang zu ermitteln, markieren Sie die Zelle **G5**. Öffnen Sie mit Hilfe des Dreiecks das Symbol **AutoSumme** und wählen Sie **Weitere Funktionen...** In dem Dialogfenster **Funktion einfügen** im Bereich **Funktion suchen** geben Sie **Rang** ein und bestätigen mit der **EINGABE**-Taste. Unter **Funktion auswählen** markieren Sie **RANG** und bestätigen Sie mit **OK**. Bei geöffnetem Dialogfenster **Funktionsargumente** markieren Sie für das Argument **Zahl** die Zelle **F5** – für das Argument **Bezug** markieren Sie die Zellen **F5** bis **F9**. Drücken Sie die Funktionstaste **F4**, um absolute Bezüge zu erhalten und schließen Sie das Dialogfenster mit **OK**. Markieren Sie die Zelle **G5** und doppelklicken Sie das Ausfüllkästchen.

Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte: Diagrammerstellung

Die folgenden, weiteren, Schritte führen zur Erstellung des Diagramms:

- Markieren Sie die Zellen **A4** bis **E9**.
- Klicken Sie das Symbol **Diagramm-Assistent**. Wählen Sie unter **Diagrammtyp** den Eintrag **Kurs** und unter **Diagrammuntertyp** das Symbol für **Volumen-Höchst-Tief-Geschlossen** (die Bezeichnung finden Sie in der Erläuterung darunter). Klicken Sie auf **Weiter**. Überspringen Sie den nächsten Schritt, in dem Sie wieder auf **Weiter** klicken. Im dritten Schritt geben Sie im Feld **Größenachse (Y)** **Umsatz in Mio.** ein und im Feld **Zweite Größenachse (Y)** **Kurse in** ein. Im Register **Legende** klicken Sie im Bereich **Platzierung** auf **Unten**. Klicken Sie auf **Weiter** und überprüfen Sie im letzten Schritt, ob das Diagramm als Objekt im aktuellen Blatt erstellt wird. Bestätigen Sie mit **Fertig stellen**.
- Um die Werte der linken Größenachsen zu formatieren, klicken Sie diese doppelt an. Im Dialogfenster **Achsen formatieren** klicken Sie das Register **Zahlen** und die Kategorie **Benutzerdefiniert**. Löschen Sie die momentane Eintragung und geben Sie statt dessen **##0,0..** ein.
- Doppelklicken Sie ggf. weitere Diagrammelemente, um sie wunschgemäß zu formatieren.

Der Blick in die Zukunft: Funktionen zu Trend, Achsenabschnitt und Steigung

Regressionsgeraden zeigen den linearen Trend an, der eine Punktwolke optimal beschreibt. Wie alle Geraden werden auch Regressionsgeraden definiert als Summe aus dem Ordinatenabschnitt

(=Wert, bei dem die Gerade die y-Achse schneidet) plus dem Produkt aus Steigungsmaß und x-Wert. Das Steigungsmaß wiederum ist gleich dem Tangens der Geraden (=Gegenkathete dividiert durch Ankathete) bzw. dy/dx (Differenzenquotient).

Kaffeesud-Lesen: Der Umsatz in 6 Jahren?

An Hand des folgenden Beispiels⁷ soll das eben Besprochene mit Excel-Funktionen gezeigt werden. Ein Unternehmen, welches seit 20 Jahren besteht, möchte seinen Umsatz für die kommenden 6 Jahre auf Basis des langjährigen Trends abschätzen.

- Zu errechnen ist – ausgehend von den bestehenden x-Werten (Jahre) und y-Werten (Umsätze) sowie unter Berücksichtigung der neuen x-Werte (zukünftige Jahre) die fehlenden y-Werte (=zukünftige Umsätze)!
- Darüber hinaus ist der Umsatz im Gründungsjahr zu ermitteln!
- Ferner soll festgestellt werden, in welchem Ausmaß der Umsatz pro Jahr – im langfristigen Trend – steigt!
- Die Punktwolke, die sich aus den Umsätzen (inkl. den zukünftigen Umsätzen) ergibt, soll in einem Diagramm dargestellt werden (siehe Abbildung)!

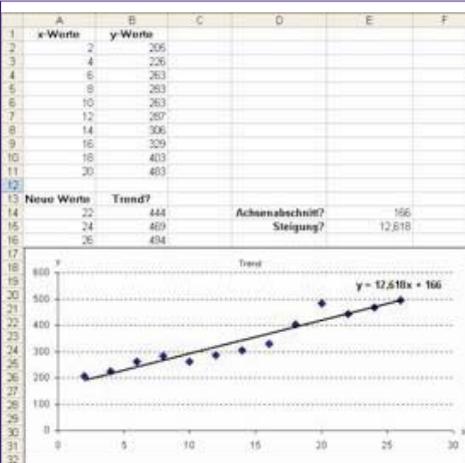


Abb. 2: Eine Punktwolke mit Regressionsgerade

Folgende Schritte führen zur Lösung dieser Aufgabe:

- Die geeignete Funktion zur Lösung der Aufgabe 1 (fehlende y-Werte) ist die Trend-Funktion. Markieren Sie die Zellen **B14** bis **B16** und rufen Sie **Menü Einfügen, Funktion...** auf. Geben Sie in das Feld **Funktion suchen** **trend** ein und klicken Sie auf **Start**. Es wird die Funktion **trend** gefunden – bestätigen Sie mit **OK**. Markieren Sie im Feld **Y_Werte** die Zellen **B2** bis **B11** (=alte Umsätze), im Feld **X_Werte** die Zellen **A2** bis **A11** (=alte Jahre) und markieren Sie im Feld **Neue_x_Werte** die Zellen **A14** bis **A16** (zukünftige Jahre). Das Feld **Konstante** lassen Sie leer, damit die **Trend**-Funktion einen Ordinatenabschnitt berechnen kann (für den Fall, dass die Trend-Gerade durch den Koordinatenursprung laufen soll, wäre hier die Angabe falsch nötig). Schließen Sie die Eingabe mit **UMSCHALT STRG EINGABE** ab (Matrixfunktion).

- Die geeignete Funktion zur Lösung der Aufgabe 2 (Umsatz im Gründungsjahr) ist

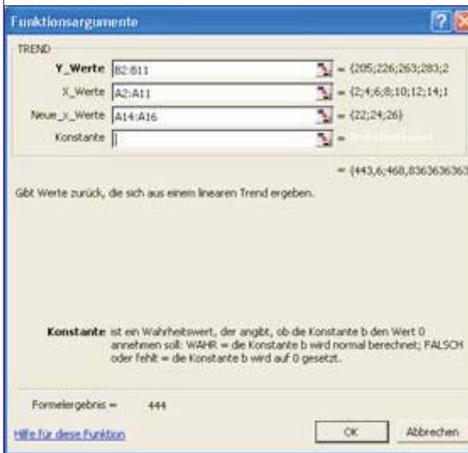


Abb. 3: Das Dialogfenster Funktionsparameter mit den Parametern der Trend-Funktion

die Achsenabschnitt-Funktion. Markieren Sie die Zelle **E14** und rufen Sie **Menü Einfügen, Funktion...** auf. Geben Sie im Feld **Funktion suchen** **achsenabschnitt** ein und klicken Sie auf **Start**. Es wird die gleich lautende Funktion gefunden – bestätigen Sie mit **OK**. Markieren Sie im Feld **Y_Werte** die Zellen **B2** bis **B11** (=alte Umsätze) und im Feld **X_Werte** die Zellen **A2** bis **A11** (=alte Jahre). Bestätigen Sie mit **OK**. Der Umsatz im Gründungsjahr betrug **166**.

- Die geeignete Funktion zur Lösung der Aufgabe 3 (Steigerung des Umsatzes) ist die Funktion „**Steigung**“. Markieren Sie die Zelle **E15** und rufen Sie **Menü Einfügen, Funktion...** auf. Geben Sie im Feld **Funktion suchen** **steigung** ein und klicken Sie auf **Start**. Es wird die gleich lautende Funktion gefunden – bestätigen Sie mit **OK**. Markieren Sie im Feld **Y_Werte** die Zellen **B2** bis **B11** (=alte Umsätze) und im Feld **X_Werte** die Zellen **A2** bis **A11** (=alte Jahre). Bestätigen Sie mit **OK**. Der Umsatz steigt im Ausmaß von **12,6** pro Jahr.

Visualisierung: Der Trend im Diagramm

Nachdem Sie nun die fehlenden y-Werte und die Werte für Achsenabschnitt und Steigung ermittelt haben, stellt sich nun die Frage, wie Sie die Trendlinie dem bestehenden Diagramm hinzufügen.

- Markieren Sie die Zellen **A1** bis **A11** sowie **A14** bis **A16** sowie **B1** bis **B11** und **B14** bis **B16** (verwenden Sie die **STRG**-Taste, um diese 4 nicht benachbarten Bereiche zu markieren). Klicken Sie das Symbol **Diagramm-Assistent** (Standard-Symbolleiste). Wählen Sie den **Diagrammtyp Punkt (XY)** und **Diagrammuntertyp: Punkte**. Klicken Sie 2-mal auf **Weiter** (Schritt 2 wird nicht benötigt). Im Schritt 3 geben Sie im Register **Titel** im Feld **Diagrammtitel** **Trend** ein, im Feld **Rubrikenachse (X)** **x** und im Feld **Größenachse (Y)** **y** ein. Im Register **Legende** deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Legende anzeigen**. Klicken Sie auf **Weiter** und überprüfen Sie, ob das neue Diagramm als Objekt im aktuellen Blatt erstellt wird und klicken Sie auf **Fertig stellen**. Doppelklicken Sie nun einzelne Diagrammelemente, um sie wunschgemäß zu formatieren. Stellen Sie insbesondere auch sicher,



dass die Achsbezeichnungen (x bzw. y) am Ende der jeweiligen Achsen stehen!

2. Markieren Sie im Diagramm die Datenreihe. Wählen Sie **Menü Diagramm, Trendlinie hinzufügen...** Überprüfen Sie, ob **Linear** im Register **Typ** markiert ist und bestätigen Sie mit **OK**. Aktivieren Sie im Register **Optionen** das Kontrollkästchen **Gleichung im Diagramm darstellen**⁹. Positionieren Sie noch ggf. die Formel durch Ziehen mit der Maus.¹⁰



Abb. 4: Dialogfenster Trendlinie hinzufügen, Register Optionen

Zählen lassen: Anzahl- und Häufigkeitsfunktionen

MS Excel bietet eine Fülle von Anzahl-Funktionen an:

- **=anzahl()** ermittelt die Anzahl von Zahlen in einer Markierung.
- **=anzahl2()** ermittelt die Anzahl der nicht-leeren Zellen in einer Markierung.
- **=anzahlleerezellen()** ermittelt die Anzahl der leeren Zellen in einer Markierung.
- **=zählenwenn()** zählt Zellen, deren Wert mit einem anzugebenden Suchkriterium übereinstimmt.
- Darüber hinaus stehen diese Funktionen teilweise auch als Datenbankfunktionen zur Verfügung (Funktionsbibliothek, Kategorie **Datenbank**).

Beispiel: Wie oft hatten wir welche Umsätze?

Das Besprochene soll an Hand des folgenden Beispiels¹¹ verdeutlicht werden: Ein Unternehmen hat in den 12 Monaten eines Jahres diverse Umsätze gemacht (Zellen **B2** bis **B13**).

1	Monat	A	B	C	D	E
2	Januar		€ 1.000.000		€ 1.000.000	2
3	Februar		€ 800.000		€ 1.500.000	3
4	März		€ 1.100.000		€ 2.000.000	5
5	April		€ 1.400.000			1
6	Mai		€ 1.600.000		Summe?	11
7	Juni		€ 1.900.000			
8	Juli		€ 2.100.000			
9	August		€ 2.000.000			
10	September		€ 1.800.000			
11	Oktober		€ 1.600.000			
12	November		Betriebsurlaub			
13	Dezember		€ 1.200.000			
14	Anzahl Monate?		12			
15	Anzahl der Monate mit Umsätzen?		11			

Abb. 5: Ergebnis des Beispiels „Wie oft hatten wir welche Umsätze?“

1. Zu ermitteln ist die Anzahl der Monate mit Umsätzen bis € 1 Million, 1,5 Millionen, 2 Millionen und darüber (Zellen **D2** bis **D4**)!
 2. Zu errechnen ist bei dieser Gelegenheit auch die Anzahl der Monate mit Umsätzen!
- Die folgenden Schritte führen zur Lösung dieses Beispiels:

1. Die Funktion, mit deren Hilfe Sie Klassen-Anzahlen bilden können, heißt **=häufigkeit()**. Um diese Funktion einzusetzen, markieren Sie zunächst die Zellen **E2** bis **E5** (**E5**, um die Häufigkeit in der Klasse größer als 2 Millionen anzugeben). Wählen Sie nun **Menü Einfügen, Funktion...** Öffnen Sie das Listenfenster **Kategorie auswählen** und klicken Sie auf **Statistik**. Klicken Sie nun im Listenfenster **Funktion auswählen** die Funktion **HÄUFIGKEIT** und bestätigen Sie mit **OK**. Im Dialogfenster **Funktionsargumente**, Bereich **Daten**, geben Sie **B2:B13** ein (oder markieren Sie die entsprechenden Zellen). Im Bereich **Klassen** geben Sie **D2:D5** ein (oder markieren Sie die entsprechenden Zellen). Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit **UMSCHALT** **STRG** **EINGABE** (Arrayfunktion).

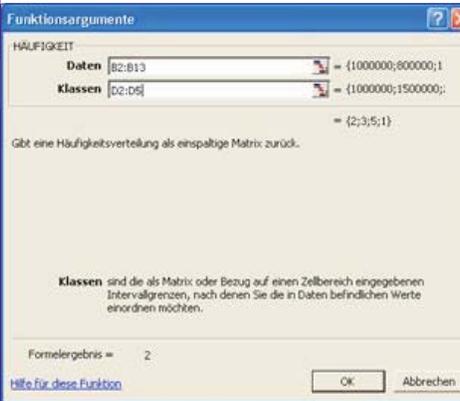


Abb. 6: Das Dialogfenster Funktionsargumente mit den Parametern der Funktion „Häufigkeit“

2. Die Anzahl der Monate ermitteln Sie mit der Funktion **=anzahl2()**. Diese Funktion zählt auch eventuelle Texte. Markieren Sie die Zelle **B14** und wählen Sie **Menü Einfügen, Funktion...** Öffnen Sie das Listenfenster **Kategorie auswählen** und klicken Sie auf **Statistik**. Klicken Sie nun im Listenfenster **Funktion auswählen** die Funktion **ANZAHL2** und bestätigen Sie mit **OK**. Im Dialogfenster **Funktionsargumente**, Bereich **Wert1**, geben Sie **B2:B13** ein (oder markieren Sie die entsprechenden Zellen). Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **OK**. Die Anzahl der umsatzwirksamen Monate ermitteln Sie mit der Funktion **=anzahl()**. Diese Funktion zählt nur tatsächliche Zahlen. Markieren Sie **B15** und wählen Sie **Menü Einfügen, Funktion...** Öffnen Sie das Listenfenster **Kategorie auswählen** und klicken Sie auf **Statistik**. Klicken Sie nun im Listenfenster **Funktion auswählen** die Funktion **ANZAHL** und bestätigen Sie mit **OK**. Im Dialogfenster **Funktionsargumente**, Bereich **Wert1**, geben Sie **B2:B13** ein (oder markieren Sie die entsprechenden Zellen). Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **OK**¹².

Abschlussbeispiel: Verweisktionen, Zählenwenn & Co

In dem Abschlussbeispiel sollen bereits erwähnte Funktionen, **=zählenwenn()**, sowie auch einige neue Funktionen besprochen werden (**=sverweis()**, **=summwenn()**, **Zielwertsuche**). Das folgende Beispiel stellt eine Außendienstmitarbeiterabrechnung dar (**siehe Abbildung**) – diese beinhaltet zunächst nur die Umsätze pro Mitarbeiter.

1. Zu ermitteln ist zunächst die Provision pro Mitarbeiter (siehe entsprechender Kommentar)!
2. Anschließend sind die Prämien pro Mitarbeiter zu errechnen, wobei die Prämienstaffeln zu beachten sind (siehe Kommentar)!
3. In weiterer Folge sind bitte die Auszahlungsbeträge pro Mitarbeiter sowie die Summe der Auszahlungsbeträge (gelbe Zelle) zu ermitteln!
4. Zu errechnen sind weiters die Prämienanzahlen pro Prämie (€ 500, € 1000 etc.) sowie die Prämiensummen pro Prämie (€ 500, € 1000 etc.)!
5. Das Budget beläuft sich auf € 50.000. Wie hoch darf der Provisions-Prozentsatz sein, damit das Budget erreicht wird?
6. Die Provision und die Prämie pro Mitarbeiter ist in einem geeigneten Diagramm darzustellen – das Diagramm soll in einem eigenen Blatt erscheinen!

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5	Mitarbeiter	Umsatz	Provision?	Prämie?	Zahlbar?	
6	Blunwitz	€ 36.000,00	€ 3.600,00	€ -	€ 3.600,00	
7	Grünberg	€ 65.500,00	€ 6.550,00	€ 2.000,00	€ 8.550,00	
8	Hirschberger	€ 34.150,00	€ 3.415,00	€ -	€ 3.415,00	
9	Huber	€ 49.850,00	€ 4.985,00	€ 500,00	€ 5.385,00	
10	Knefel	€ 51.500,00	€ 5.150,00	€ 1.000,00	€ 6.150,00	
11	Lehmann	€ 49.410,00	€ 4.941,00	€ 500,00	€ 5.441,00	
12	Martog	€ 49.740,00	€ 4.974,00	€ 500,00	€ 5.474,00	
13	Petermann	€ 54.910,00	€ 5.491,00	€ 1.000,00	€ 6.491,00	
14	Stark	€ 39.970,00	€ 3.997,00	€ -	€ 3.997,00	
15	Ziegler	€ 42.600,00	€ 4.260,00	€ 500,00	€ 4.760,00	
16	Summe?	€ 472.630,00	€ 47.263,00	€ 6.000,00	€ 53.263,00	
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Abb. 7: Ergebnis des Beispiels „Verweiskfunktion, Zählenwenn & Co“

Die Wenn-Funktion für Fortgeschrittene: =sverweis()

Die folgenden Schritte führen zur Lösung der oben beschriebenen Aufgabe:

1. Der Kommentar in der Zelle **C5** besagt, dass 10% des Umsatzes als Provision ausbezahlt werden soll. Geben Sie zunächst in der Zelle **C2** die 10% ein. Markieren Sie dann die Zelle **C6**. Geben Sie folgende Formel ein: **=b6*c2**. Fixieren Sie (Funktionstaste **F4**) jenen Teil der Formel (**C2**), der sich beim Kopieren nicht verändern soll und schließen Sie Ihre Eingabe mit der **EINGABE**-Taste ab. Doppelklicken Sie das Ausfüllkästchen der eben errechneten Zelle, um die Provisionen für die anderen Außendienstmitarbeiter zu ermitteln.
2. Die Prämien ermitteln Sie mit der **SVERWEIS**-Funktion: Stellen Sie zunächst in den Zellen **C21** bis **D24** die Prämienstaffel auf (**siehe Abbildung**). Markieren Sie anschließend die Zelle **D6** und wählen Sie **Menü Einfügen, Funktion...** Wählen Sie aus dem Listenfenster **Kategorie auswählen** den Eintrag **Matrix**, markieren Sie **SVERWEIS** und



bestätigen Sie mit OK. Suchkriterium: C6. Matrix: C21:D24. Spaltenindex: 2. Fixieren (Funktionstaste $F4$) Sie die Funktionsbestandteile, die sich beim Kopieren nicht ändern sollen (=Prämienstafel: C21:D24). Bestätigen Sie mit OK. Doppelklicken Sie das Ausfüllkästchen der eben errechneten Zelle, um die Prämien für die anderen Ausbendienstmitarbeiter zu ermitteln.

	C	D
20	Provision	Prämie
21	€ -	€ -
22	€ 4.000,00	€ 500,00
23	€ 5.000,00	€ 1.000,00
24	€ 6.000,00	€ 2.000,00

Abb. 8: Die Prämienstafel (Aufgabe 2)

- Markieren Sie nun die Zelle E6. Klicken Sie das Symbol **AutoSumme**. Überprüfen Sie den zu summierenden Bereich, korrigieren Sie ihn gegebenenfalls und schließen Sie die Aktion mit der $[EINGABE]$ -Taste ab. Doppelklicken Sie das Ausfüllkästchen der eben errechneten Zelle, um die Auszahlungsbeträge für alle Mitarbeiter zu ermitteln. Markieren Sie die Zelle E16 und klicken Sie das Symbol **AutoSumme** zweimal, um die Gesamtsumme zu errechnen¹⁴.

Finish: =zählenwenn(), summewenn() und Zielwertsuche...

Die folgenden weiteren Schritte berechnen sowohl die Prämienanzahlen als auch die Prämiensummen und optimieren das Ergebnis, so dass das Budget von EUR 50.000,- eingehalten wird.

- Klicken Sie die Zelle E21. Wählen Sie **Menü Einfügen, Funktion...**, öffnen Sie das Listenfenster **Kategorie auswählen** und klicken Sie auf **Statistik**. Suchen Sie im Bereich **Funktion auswählen** die Funktion **ZÄHLENWENN** und bestätigen Sie mit OK. Für das Feld **Bereich** markieren Sie die Zellen D6 bis D15 - drücken Sie zum Umwandeln in absolute Bezüge anschließend die Funktionstaste $F4$! Für das Feld **Suchkriterien** klicken Sie die Zelle D21. Schließen Sie das Dialogfenster mit OK. Doppelklicken Sie das Ausfüllkästchen der eben errechneten Zelle, um die Prämienanzahlen für die anderen Prämien zu ermitteln. Gehen Sie analog vor bei der Berechnung der Summen pro Prämie - die benötigte Funktion heißt **SUMMEWENN** (Kategorie **Math. & Trigonometrie**)¹⁵.
- Markieren Sie die Zelle E16 und wählen Sie **Menü Extras, Zielwertsuche...** Als Zielzelle ist bereits E16 eingetragen. Zielwert ist 50.000. Als Veränderbare Zelle bestimmen Sie C2 (siehe Abbildung). Bestätigen Sie mit OK.
- Markieren Sie die Zellen A5 bis A15 und C5 bis D15 ($[STRG]$ -Taste). Drücken Sie die Funktionstaste $F11$. Wählen Sie **Menü Diagramm, Diagrammtyp...**, um einen geeigneten Diagrammtyp zu wählen. Verwenden Sie die Format-Symboleiste bzw. doppelklicken Sie einzelne Diagrammelemente, um Sie zu formatieren.

Conclusio

Der hier dargestellte (kleine) Ausschnitt



Abb. 9: Das ausgefüllte Dialogfenster Zielwertsuche

an Statistik-Funktionen von MS Excel soll Ihnen die grundsätzlichen Möglichkeiten für nicht-professionelle Statistiker aufzeigen. Sollten Sie weitere Funktionen benötigen, markieren Sie in der Funktionsbibliothek eine entsprechende Funktion und klicken Sie Hilfe für diese Funktion. Weitere statistische Funktionen erhalten Sie übrigens mit **Menü Extras, Add-Ins...** und dem Kontrollkästchen **Analyse-Funktionen** bzw. **Analyse-Funktionen VBA**. Die daraufhin zur Verfügung stehenden Funktionen finden Sie in der Funktionsbibliothek in den Kategorien **Technisch** bzw. **Benutzerdefiniert**.

Sofortige Verfügbarkeit geeigneter Schulungsunterlagen!

Mit den hochqualitativen Schulungsunterlagen von COLUMNAE sind Sie in der Lage, alle Office 2003-Themen - wie auch MS Excel 2003 - sofort zu schulen.

Weitere Vorteile, die Sie beim Einsatz von COLUMNAE-Schulungsunterlagen haben:

- Die COLUMNAE-Schulungslizenz ist unbegrenzt, d.h. COLUMNAE-Schulungsunterlagen ermöglichen Ihnen, eine unbegrenzte Anzahl von Kopien zu erstellen.
- COLUMNAE selbst tritt vollkommen in den Hintergrund.
- Darüber hinaus können Sie die Schulungsunterlagen beliebig überarbeiten, z.B. mit Ihrem Logo - aber auch mit Ihren individuellen Inhalten versehen.
- Im Lieferumfang enthalten ist COLUMNAE-ScriptShop in der Standard-Edition: Diese Software ermöglicht das beliebige Kombinieren von COLUMNAE-Schulungsunterlagen, genauso wie das rasche Umreihen der Inhalte.

Weitere Informationen:
www.columnae.at bzw. 02732-71400 (Leo Faltus)

Endnoten

- In diesem Artikel gehen wir davon aus, dass Sie die grundsätzliche Vorgangsweise bei der Erstellung von Berechnungen mit MS Excel beherrschen und auch Grundkenntnisse im Umgang mit der Funktionsbibliothek haben.
- Siehe: <http://www.medi-learn.info/seiten/textversion/Detailed/211.html>
- Alle Dateien können von der folgenden Webpage heruntergeladen werden:
- Die Lösung finden Sie auch in der Datei UeSF01_t.
- Selbstverständlich können die Formeln auch manuell (d.h. ohne dem Dialogfenster **Funktion einfügen**) erstellt werden. Allerdings ist dann die Kenntnis des genauen Funktionswortlautes nötig. MS Excel 2003 blendet zur Unterstützung der manuellen Eingabe von Formeln eine Hilfe ein. Verwandte Funktionen zur Mittelwertberechnung sind **GEOMETTEL** (errechnet den geometrischen Mittelwert), **MEDIAN** (ermittelt den Zentralwert einer sortierten Zahlenreihe), **MODALWERT** (häufigster Wert einer Zahlenreihe) etc.
- Die Darstellung in Millionen Einheiten könnten Sie auch im Register **Skalierung, Listenfenster Einheiten** anzeigen lösen.
- Datei UeSF02_d.x1s
- Matrixfunktionen sind stets auch an den geschweiften Klammern $\{\}$ erkennbar, mit denen sie eingeschlossen werden. Bitte beachten Sie, dass die Funktionen „Steigung“ bzw. „Achsenabschnitt“ nur unmittelbar benachbarte Werte verarbeiten können - nichtbenachbarte Zellen können auch mit der $[STRG]$ -Taste nicht berechnet werden. Ggf. entfernen Sie einfach die leeren Zellen zwischen den Werten!
- Das Kontrollkästchen **Bestimmtheitsmaß** im Diagramm darstellen bewirkt, dass eine Prozentzahl angibt, in welchem Ausmaß die Punktwolke von der Trendlinie beschrieben wird (100% bedeutet, dass alle Punkte auf der Trendlinie liegen - je kleiner die Prozentzahl, desto kleiner die Übereinstimmung). Das Bestimmtheitsmaß ließe sich auch von der Statistik-Funktion =bestimmtheitsmass() in einer Tabellenzelle berechnen.
- Überprüfen Sie ggf., ob Steigungsmaß und Achsenabschnitt aus der Trendlinien-Gleichung (=Diagramm) mit den Ergebnissen aus Aufgabe 2. (Achsenabschnitt) und 3. (Steigung) übereinstimmen!
- Öffnen Sie die Datei UeSF03_d.x1s
- Die Anzahl der umsatzwirksamen Monate (=11) muss natürlich mit der Summe der Häufigkeiten übereinstimmen (Zelle E6).
- UeSF04_d.x1s
- Im Schritt 1 hätten Sie das korrekte Ergebnis auch mit der Formel = B6*10% ermitteln können. Der Vorteil der oben beschriebenen Methode liegt auf der Hand: Sie erhalten stets korrekte Ergebnisse, wenn der Provisionsprozentsatz geändert wird. Und im Ausdruck finden Sie auch stets den Hinweis, welcher Prozentsatz in Ihre Berechnung eingeht.
- Die Summen pro Prämie könnten selbstverständlich auch durch Multiplizieren der Zellen D21 und E21 (und Kopieren des Ergebnisses) errechnet werden. Was aber, wenn die Prämienanzahlen nie berechnet worden wären?