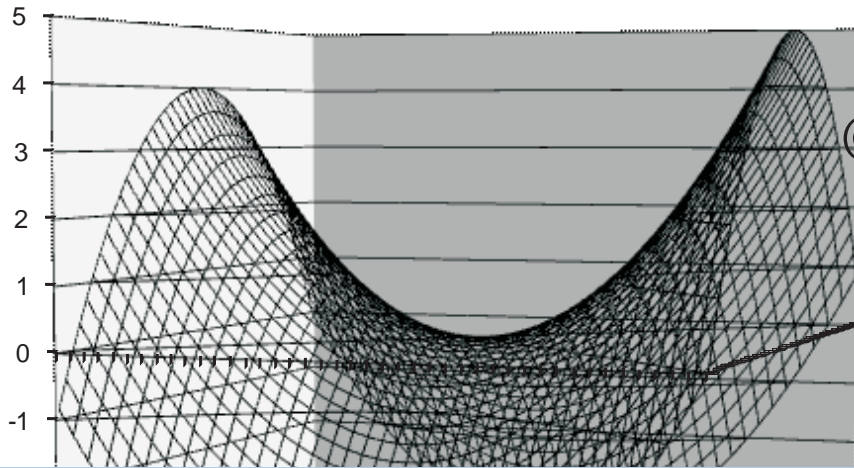


Gemüse																		
Die Angaben beziehen sich auf je 100 Gramm verzehrfertiges Nahrungsmittel	roh oder gekocht	kcal		% Kohlehydrate		% Eiweiß		% Gesamtfett		% Wasser		% Ballaststoffe		mg Vitamin C	mg Calcium	mg Kalium	mg Phosphor	mg Magnesium
Artischocken	roh	57	239	11	+	3	86	3	9	52	410	110	26					
"	gek	57	239	11	+	3	86	3	6	50	315	90						
Auberginen	roh	25	105	5	+	1	93	3	5	16	210	26	11					
"	gek	16	67	3	+	1	93	3	5	16	210	26						
Blattsalerie	roh	20	84	4	+	1	95	2	9	45	290	40						
Blumenkohl	roh	28	117	8	+	2	92	2	76	24	380	60	7					
"	gek	20	84	3	+	2	94	2	45	18	250	52						

hyperbolischer Paraboloid ($z = x^2 - y^2$)



© René Martin

MITTELWERT =SUMME(G6:G27)

Nr. 1994 Beleg Nr.				Beträge		1 Einnahmen der Kirchengemeinde und Kirchenstiftu		2 Die eigene Gemeinde								
Tag		Einnahme	Ausgabe	Vorgang	nach zeitlichem Anfall		Klingelbeutel, Opferstock, Kollekte für ortskirchliche Bedürfnisse		2.1 Für Kirchengemeinde / Kirchenstiftungen und weitere gemeindliche Arbeit				2.2 Einrichtungen (Kindergarten, Diakoniestation, u.ä.)		2.3 Für	
Monat					Einnahme	Ausgabe	Einnahme	Ausgabe	2.1.1 Kirche, Gemeindehaus, Jugendheim, Friedhof u.ä.		2.1.2 Übrige Zwecke (Gottesdienst, Kirchenschmuck u.ä.)		Einnahme	Ausgabe	Einnahme	Ausgabe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Überträge von voriger Seite					35539,37	15001,43					5641		3384		15145	
1	2.5.	65		Geburtstagsblumen		15,00										
2	"	66		Geburtstagsgeschenk Vikarin		48,20										
3	"	67		an Landfahrer Spende		80,00										
4	"	68		Bewirtung		6,60										
5	"	69		Geschenke für Tansania		153,67										
6	"	46		Kollekte	30,50											
7	3.5.	70		Sommerfest - Bier und Würstl		587,34										
8	"	47		Spende für Sommerfest	61,70											
9	"	71		Abschiedsgeschenk Zivi		35,60										
10	"	48		Spende	100,00											
11	"	72		Bewirtung		52,20										
12	"	73		Blumen		23,50										
13	"	74		an kath. Pfarrkirchendienst		3387,50										
14	4.5.	75		Abschiedsgeschenk Putzfrauen		63,80										
15	5.5.	49		Einnahmen Frühlingsfest	1867,24											
16	"			Bank an Kasse												
17	"	76		an Dek. Kollekte		87,50										
18	"	50		Habenzins Sparkasse	4,91											
19	"	77		Prodekanat, Gemeinde Tansania		877,40										
20	6.5.			Bewirtung Gäste		119,70										
21	"			Umbuchung für Wechselgeld												
					37603,72	=SUMME(G6:G27)										

Excel

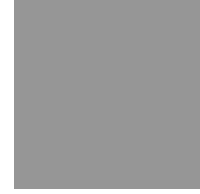


Inhalt

1	Zahlen in Excel	1
1.1	Text und Zahl.....	1
1.1.1	Zahl oder Text – wo liegt der Unterschied?.....	1
1.1.2	Eingabe von Texten und Zahlen.....	3
1.2	Zahlenformate.....	6
1.2.1	Allgemeine Zahlen.....	6
1.2.2	Weitere allgemeine Zahlenformate.....	10
1.2.3	Löschen.....	18
1.2.4	Zusammenfassung.....	18
2	Rechnen in Excel	19
2.1	Die Grundrechenarten und die Funktionen.....	19
2.1.1	Die Grundrechenarten: +, -, *, / und ^.....	19
2.1.2	Formeln kopieren und herunterziehen.....	23
2.1.3	Ein absoluter oder ein fester Bezug.....	24
2.1.4	Gemischte Bezüge.....	26
2.1.5	Rechnen mit Namen.....	27
2.1.6	Obergrenze von Funktionen.....	29
2.2	Ein Beispiel: Relative und absolute Bezüge.....	29
2.3	Funktionen.....	31
2.4	Die vielleicht wichtigsten Funktionen.....	33
2.5	Der Funktionsassistent.....	35
2.6	Formeln eingeben.....	37
2.7	Formeln korrigieren.....	38
2.7.1	Formeln editieren.....	38
2.7.2	Formeln im Funktionsassistenten anzeigen.....	39
2.7.3	... oder die Formel neu erstellen.....	39
2.8	Wie gehe ich an komplexe Fragestellungen heran?.....	39
2.9	Grundrechenarten oder Funktionen?.....	40
2.10	Lageänderung und Formeländerung.....	40
2.11	Tabellen übergreifendes Rechnen.....	42
2.12	Gleichzeitiges Rechnen in mehreren Tabellen.....	43
2.13	Ein Beispiel zum Tabellen übergreifenden Rechnen.....	44
2.14	Zusammenfassung.....	46
3	Hilfen	47
3.1	Die Formelüberwachung, der Detektiv.....	47
3.2	Zielwertsuche.....	48
3.3	Szenarien (Szenario-Manager).....	50
3.4	Fixieren und Wiederholungszeilen.....	51
3.5	Schutz.....	51
3.6	Datenüberprüfung (Gültigkeit).....	53

4	Fehler	55
4.1	Ein Patentrezept zur Fehlersuche?	55
4.2	Falsche Eingabe	55
4.3	Falsche Klammerungen	56
4.4	Falsche Rechenoperatoren	57
4.5	Falsche Formatierungen	57
4.6	Zirkelbezüge	59
4.7	Relative und absolute Bezüge	59
4.8	Falsche Inhalte	59
4.9	Denkfehler	59
4.10	Fehlermeldungen	60
4.11	Zusammenfassung	63
5	Mathematische Denksportaufgaben für Excel oder Papier	65
5.1	Ziehen	65
5.1.1	Die Schnecke	65
5.1.2	Auf dem Markt	66
5.1.3	Fronleichnam	66
5.2	Zielwertsuche	66
5.2.1	Pleite statt Glückssträhne	66
5.2.2	Melonen	66
5.2.3	Die Wahl	67
5.2.4	Mit gesundem Menschenverstand	67
5.2.5	Wie alt ist die Mutter?	67
5.2.6	Die Waage	67
5.3	Der Solver	67
5.3.1	Die Jedi-Ritter	67
5.3.2	Der Ausflug	67
5.3.3	Pilze	68
5.3.4	Briefmarken	68
5.4	Lösungen zum Ziehen	68
5.4.1	Die Schnecke	68
5.4.2	Auf dem Markt	70
5.4.3	Fronleichnam	70
5.5	Lösungen zur Zielwertsuche	71
5.5.1	Pleite statt Glückssträhne	71
5.5.2	Melonen	72
5.5.3	Die Wahl	72
5.5.4	Mit gesundem Menschenverstand	72
5.5.5	Wie alt ist die Mutter?	73
5.5.6	Die Waage	73
5.6	Lösungen zum Solver	74
5.6.1	Die Jedi-Ritter	74
5.6.2	Der Ausflug	74
5.6.3	Pilze	75
5.6.4	Briefmarken	75
5.7	Mehr Aufgaben	76
6	Funktionen	79
6.1	Logische Funktionen	79
6.2	Logische Funktionen	79
6.2.1	Weitere logische Funktionen	84
6.2.2	WAHR und FALSCH	87
6.2.3	Das Problem „und“	89
6.2.4	Bedingte Formatierung	90
6.3	Informationsfunktionen	91

6.4	Rechnen mit Datum und Uhrzeit.....	97
6.4.1	Datum.....	97
6.4.2	Uhrzeit.....	109
6.5	Textfunktionen.....	115
6.6	Datenbank- und Matrixfunktionen.....	129
6.6.1	Matrixfunktionen.....	129
6.7	Mathematische und trigonometrische Funktionen.....	141
6.7.1	Algebraische Funktionen.....	141
6.7.2	Kombinatorik.....	144
6.7.3	Trigonometrische Funktionen.....	145
6.8	Eine letzte Funktion.....	148
7	Daten.....	149
7.1	Voraussetzungen für eine Datenliste.....	149
7.2	Daten trennen.....	150
7.3	Daten sortieren.....	151
7.4	Daten filtern.....	154
7.5	Pivot-Tabelle.....	157
7.6	Teilergebnisse.....	161
8	Diagramme.....	165
8.1	Diagramme in Excel 2007 erstellen.....	165
8.2	Diagramme in Excel 2003 erstellen.....	171
8.3	Zusammenfassung.....	183
9	Tastenkombinationen.....	185
9.1	Die wichtigsten Shortcuts.....	185
9.2	Office Assistent.....	186
9.3	Mit Menüs und Symbolleisten arbeiten.....	186
9.4	Navigieren mit Shortcuts.....	186
9.5	In Fenstern, Dialog- und Textfeldern arbeiten.....	187
9.6	In Zellen oder Bearbeitungsleiste arbeiten.....	188
9.7	Formatieren von Daten.....	189
9.8	Mit Shortcuts in Datenmasken arbeiten.....	189



Vorwort

Zu Excel

„To excel“ steht im Oxford Dictionary, bedeutet: „do better than others, be very good“. Auf Deutsch könnte man dies mit „herausragen“ oder einfach „gut sein“ übersetzen. Eben: ein tolles Programm. Eines meiner Lieblingsprogramme. Vielleicht ist es aber auch ein Wortspiel mit „ex“ und „cell“: aus der Zelle ... Wer weiß?

Zu den Dateien

Die Bildschirmfotos sind alle in Excel aus Office 2007 und Excel 2003 gemacht worden. Alle¹ in diesem Buch beschriebenen Funktionen lassen sich jedoch mühelos auf die älteren Versionen 5.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0 und 11.0 übertragen. Für einige Dateien bis Excel 2003 sind die Funktionen nötig, die Excel über das Menü Extras | Add-In | Analyse-Funktionen zur Verfügung stellt. Sie müssen möglicherweise installiert werden.

Zu den Lesern des Buchs

Ich habe versucht, das vorliegende Buch sowohl für Excel-Anfänger als auch für Profis zu schreiben. Es dient als schulungsbegleitendes Handbuch. Jedes Kapitel kann einzeln gelesen werden. Für einen effektiven Einstieg in das zentrale Kapitel 6 der Funktionen empfiehlt es sich allerdings, einen Blick auf Kapitel 1 (Zahlen) und Kapitel 2 (Rechnen) zu werfen. Das Buch richtet sich zum einen an den Anwender im Büro, der Excel-Daten eingibt und weiterverarbeitet. Sei es, dass in Excel eine Adressenliste angelegt wird, die in einem Word-Serienbrief verwendet wird, oder seien es Berechnungen, die für Statistik, Controlling oder die Buchhaltung verwendet werden. Es wendet sich zugleich auch an Anwender in technischen, statistischen und naturwissenschaftlichen Bereichen, wo täglich komplexe Rechenoperationen ausgeführt werden.

... und nun ...

Und nun wünsche ich viel Freude beim Lesen, beim Rechnen und beim Knobeln – und vor allem: mit Excel

René Martin, München, August 2008

¹ mit einigen wenigen Ausnahmen, die im Buch beschreiben werden



1 Zahlen in Excel

1.1 Text und Zahl

Excel unterscheidet konsequent zwischen Text und Zahlen. Alles, was Sie eingeben, wird entweder als Zahl oder als Text erkannt und behandelt. Allerdings wird während der Eingabe alles undifferenziert zugelassen. Erst nach Beendigung der Eingabe wird der Inhalt der Eingabe überprüft. Während der Eingabe sind in der Eingabezeile der grüne Haken und das rote X zu sehen. Erst wenn die Zelle verlassen wurde, wenn <Enter> oder <Tabulator> gedrückt oder der grüne Haken aktiviert wurde, steht die eingegebene Zeichenkette in der Tabelle in einer Zelle.

1.1.1 Zahl oder Text – wo liegt der Unterschied?

Die Unterschiede sind sofort sichtbar: Text steht unformatiert immer linksbündig in der Zelle, Zahlen sind immer rechtsbündig. Ist ein Text länger als eine Zelle, so läuft er über die Zellen (wie: „Anwenderbetreuer Grundschulungen“, siehe Abbildung 1.1). Ist eine Zahl größer als eine Spaltenbreite, so wird sie entweder in die wissenschaftliche Schreibweise umgewandelt ($5,758 * 10^{05}$), oder sie wird durch Zahlenzeichen gekennzeichnet:

#####

Hinweis

Da eine ganze Zelle als Zahl interpretiert wird, falls eine Zahl vorliegt, ist es nicht möglich, Teile dieser Zahl zu formatieren. Sie können also nicht in der Uhrzeit 12:⁰⁰ Ziffern hochstellen oder in einer Zahl 12345 eine Ziffer fett formatieren. Dies ist Texten vorbehalten.

Was auf den ersten Blick trivial erscheint, ist auf den zweiten Blick gar nicht mehr so eindeutig. Excel stellt folgende Zahlentypen zur Verfügung:

- Zahlen können reine Ziffernfolgen darstellen (Ganzzahlen).
- Zahlen können Dezimalstellen besitzen.
- Zahlen können einen Datumswert einnehmen.
- Zahlen können einen Uhrzeitwert einnehmen.
- Zahlen können einen Wahrheitswert einnehmen (dann stehen sie übrigens in der Mitte der Zelle).

Dabei gibt es Grenzen. Excel kann nur Zahlen im Bereich zwischen $-9,99999^{307}$ und $+9,99999^{307}$ verarbeiten. Das können Sie leicht feststellen, indem Sie in eine Zelle $9,99999e307$ eingeben. Sie wird erkannt und korrekt umgewandelt. Dagegen liefert $10e307$ einen Fehler. Excel besitzt auch im Bereich der ganzen Zahlen eine Obergrenze. Geben Sie in eine beliebige Zelle, beispielsweise A1, den Wert 999999999999999 ein und

formatieren ihn (Kontextmenü oder Start vom Typ Zahl (dies wird in Kapitel 1.2.1 erläutert)). Dann sieht der Zellinhalt möglicherweise so aus:

999.999.999.999.999,00

Expertenschätzung zu Schulungsmassnahmen										
Allgemeine Angaben										
Wie hoch ist der durch eine Schulungsstunde entstehende Aufwand (Kosten in €) für		Anwendungsbetreuer		Anwender						
Wie viele Anwendungsbetreuer stehen zur Verfügung										
Wie hoch ist die Ø Anzahl an Erstanwenderschulungen pro Jahr										
Schulungsmassnahmen				Experte 1	Name: René Martin	Experte 2	Name:	konsolidierte Meinung		
Id. Nr.	Schulungscluster	offizieller Name der Schulungsmassnahme	Datrowwert in Stunden (h)	Titel	Kommentar	Datrowwert in Stunden (h)	Titel	Kommentar	Datrowwert in Stunden (h)	Kommentar
1. Expertenschätzung Umschulung von Office XP auf Microsoft Office 2007										
Office XP Anwenderbetreuer Grundschulungen										
Office XP		Anwenderbetreuer Grundlagen								
Office XP		Grundfunktionen der Tabellenkalkulation mit Excel	4							
Office XP		Erweiterte Funktionalitäten des Tabellenkalkulationsprogramms Excel	4							
Office XP		Erweiterte Funktionalitäten des Textverarbeitungsprogramms Word	4							
Office XP		Gemeinsame Funktionalitäten der Office-Anwendungen	4							
Office XP Anwenderbetreuer Erweiterungsschulungen										
Office XP		VBA-Schulungen								
Office XP		WinWord/Excel - VBA für Benutzer	0							
Office XP		WinWord VBA für Programmierer/ Fortgeschrittene	0							
Office XP		Excel VBA für Programmierer/ Fortgeschrittene	0							
Office XP		PowerPoint	0							
Office XP		MS.Project								
Office XP		Visio	0							
Office XP		MS-access								
Office XP Anwender Grundschulungen										
Office XP		Anwender Bürokommunikation (Word, Vorgangsbearbeitung, Excel)								
Office XP		Texterstellung mit Word	8							
Office XP		Tabellenauswertung mit Excel	8							
Office XP		Anwender Bürokommunikation (Microsoft)								

Abbildung 1.1 Zahlen werden immer rechtsbündig dargestellt, Text ist immer linksbündig.

Addieren Sie zu diesem Wert die Zahl 2 in einer anderen Zelle, beispielsweise so:

=A1+2

Dann zeigt Excel nicht mehr 1000000000000001, sondern 1000000000000000. Ab 1×10^{15} kann Excel die Einerziffern nicht mehr korrekt darstellen. Auch „nach unten“ gibt es eine Grenze. Zwar kann Excel „lediglich“ 30 Dezimalstellen anzeigen, rechnet aber intern mit 307 Stellen nach dem Komma weiter. Der Beweis: Geben Sie in eine Zelle den Wert 1e-307 ein. Er wird umgewandelt, und Sie können damit weiter rechnen. Zwar wird 1e-308 auch noch akzeptiert und kann mit einer beliebigen Zahl multipliziert werden – das Ergebnis ist aber stets 0. Und bei 1e-310 wird die Eingabe nicht mehr angenommen.

Sollten Sie also (beispielsweise für wissenschaftliche Berechnungen) größere Genauigkeiten benötigen, dann müssen Sie ein anderes Programm verwenden¹.

Zahlen können also als Ziffernfolge mit den oben beschriebenen Obergrenzen eingegeben werden. In den deutschsprachigen Excel-Versionen ist das Komma das Dezimaltrennzeichen. Dies kann in den Excel-Optionen | Erweitert | Trennzeichen vom Betriebssystem

¹ Übrigens finden Sie diese Informationen auch in der Excel-Hilfe (hier ein Auszug):

Genauigkeit von Zahlen	15 Stellen
Größte Zahl, die in eine Zelle eingegebene werden kann	1,00E+308
Größtmögliche positive Zahl	1,79769313486231E+308
Kleinstmögliche negative Zahl	-2,23E-308
Kleinstmögliche positive Zahl	2,23E-308
Größtmögliche negative Zahl	-1,00E-307

übernehmen² geändert werden – dort könnte man nicht auf die Grundeinstellungen des Betriebssystems zugreifen, sondern ein Punkt als Dezimalzeichen verwenden.

Enthält eine Zahl einen oder zwei Punkte, Trennstriche oder Schrägstriche, dann wird sie – vorausgesetzt es ist korrekt – als Datum interpretiert. Ein Doppelpunkt führt zu einer Zahl, ebenso wenn nach einer Zahl ein Leerzeichen und ein „A“ oder „P“ stehen. Ein „E“ oder „e“ führt zur wissenschaftlichen Schreibweise.

1.1.2 Eingabe von Texten und Zahlen

Text oder Zahlen werden in eine Zelle eingetippt und die Eingabe bestätigt. Doch ganz so einfach ist es nicht: Wenn Sie sich vertippen, dann interpretiert Excel diese „falsche Zahl“ als Text und schreibt das Ergebnis linksbündig in die Zelle. Zum Vertippen gehören:

- • mehr als ein Komma
- • mehr als zwei Punkte
- • mehr als ein Doppelpunkt
- • Mischungen aus Komma, Punkt und Doppelpunkt
- • „falsche“ Datumsangaben wie 29.02.07, 31.04.2008 oder 35.05.2009

Umgekehrt werden alle Text-Zahlen-Kombinationen immer als Text interpretiert. Dies mag vielleicht erstaunen, da Excel Wochentage und Monatsnamen weiter ausfüllen kann. Ebenso können Text-Zahlen-Kombinationen heruntergezogen werden. Excel zählt die Zahlen weiter. Interessanterweise beginnt die Zählung von Quartal 4 erneut bei Quartal 1, was wohl auch vernünftig ist.

Alle Buchstaben und Leertasten werden als Textzeichen interpretiert. Wird also statt 10 die Zeichenfolge 1o oder 1O eingegeben, so wird der Buchstabe o (oder O) als solcher erkannt und das Ergebnis als Text interpretiert. Ebenso wenn statt der Ziffer „1“ der Buchstabe „l“ eingegeben wird – sie sehen auf den ersten Blick leider sehr ähnlich aus. Das Gleiche passiert, wenn zwischen zwei Ziffern ein Leerzeichen eingegeben wird. Leerzeichen vor oder nach einer Ziffernfolge werden automatisch gelöscht – das Ergebnis wird als Zahl dargestellt. Wenn Sie dagegen eine Zahl wie „500 €“ eingeben, dann wird das Euro-Symbol als solches erkannt und die Zahl korrekt umgewandelt und formatiert. Doch damit sollten Sie vorsichtig sein: Dies funktioniert nur bei „€“, aber nicht bei „EUR“, „Euro“ oder „\$“.

Daraus ergeben sich nun folgende Schwierigkeiten:

Was passiert, wenn der Benutzer eine Telefonvorwahl eingibt, zum Beispiel 089 für München? Dann erkennt Excel die Eingabe als Zahl und löscht die führende Null, da diese keinen Sinn macht.

Dieses Problem kann umgangen werden, indem man die Eingabe mit einem führenden Apostroph (') beginnt:

```
'089
```

oder indem man den Text in Anführungszeichen setzt, vor denen ein Gleichheitszeichen steht:

```
= "089"
```

Die erste Lösung wurde von Lotus 1-2-3 übernommen, die zweite Lösung ist die korrekte, wenn man die Excel-Syntax verwendet. Beide Lösungen bewirken, dass die Zahl wie ein Text behandelt und linksbündig und mit führender Null dargestellt wird:

Die Sachsen kennen das Problem. So hat Leipzig Innenstadt beispielsweise die Postleitzahl 04125.

² bis Excel 2003: Extras | Optionen | International

Oder die standardisierten Gennamen, die als Zahlen interpretiert werden. So wird beispielsweise 2310009E13 in die Zahl 2,31E+19 verwandelt.

Aber auch eine Reihe weiterer Dinge kann nicht direkt in Excel eingegeben werden: Einige Zeichen sind am Beginn der Eingabe tabu oder können nur sehr mühsam eingetippt werden. Zum Beispiel die Zeichen „+“ und „-“ oder auch das Gleichheitszeichen, zur Erläuterung einer Legende:

Legende:  =freier Tag  =belegt

In den Excel-Optionen | Erweitert³ ist festgelegt, dass mit der Taste „/“ ins Menü gesprungen wird. Um einen Schrägstrich am Anfang zu erzeugen, muss diese Einstellung ausgeschaltet oder vor dem „/“ ein Anführungszeichen eingegeben werden.

Um bei dem Beispiel der Postleitzahlen zu bleiben: Damit nun nicht die sächsischen Postleitzahlen anders eingetippt werden müssen als die übrigen deutschen, kann die Spalte, das heißt die Zellen der Spalte, vorformatiert werden. Dazu steht Ihnen über Start im „Zahlenformat“⁴ die Kategorie „Text“ zur Verfügung.

Die Zellen, in denen die Postleitzahl als Text erscheinen soll, müssen zuerst formatiert werden, und dann wird der Text eingegeben. Umgekehrt würde die Zahl ohne führende Null stehen bleiben.

Handelt es sich nur um deutsche Postleitzahlen, so könnten sie benutzerdefiniert mit 00000 formatiert werden (siehe Kapitel 1.2.1)

In allen Zellen, die als Text formatiert sind, erscheinen Zahlen nach der Eingabe linksbündig. Sie sind Text! Erstaunlicherweise funktionieren noch die Grundrechenarten – die Funktionen greifen allerdings nicht mehr. Noch erstaunlicher ist es, dass das Ergebnis der Grundrechenarten linksbündig, das heißt wie Text, dargestellt wird.

Auch wenn Microsoft vorschlägt, Leerzeichen am Anfang der Zelle einzugeben, um so einen Text zu erhalten, so ist von dieser Methode aus vielerlei Gründen abzuraten:

- Leerzeichen können nicht sichtbar gemacht werden.
- Leerzeichen erschweren das Sortieren und Filtern.
- Leerzeichen erschweren das bündige Formatieren.
- Ein Leerzeichen in einer Zelle wird als Text interpretiert, sodass eine Tabelle bis zu dieser Zelle ausgedruckt wird, auch wenn der Benutzer nichts sieht.

Um es deutlich zu formulieren:

Ein Leerzeichen zwischen Texten, also in „René Martin“ oder „80339 München“, bereitet keinerlei Probleme, jedoch in „München...“ oder in „...München“.

Sie sollten auch prinzipiell davon Abstand nehmen, Text und Zahl in einer Spalte zu mischen. Zwar sieht die Eingabe von Zahlen als Text oft sehr hübsch aus, erweist sich allerdings im Nachhinein als sehr schwierig, wenn es darum geht, mit diesem „Text“ zu rechnen.

Hinweis

Übrigens erscheint bei den Varianten '23 und als Text formatierte Zellen ein SmartTag, der in seinem QuickInfo darauf hinweist, dass „die Zahl in dieser Zelle als Text formatiert ist oder der Zahl ein Apostroph vorangestellt wurde“.

³ bis Excel 2003: unter Extras | Optionen | Umsteigen

⁴ bis Excel 2003: im Menü Format | Zeichen | Zahlen

Die Eingabe

= "23 "

wird als solche korrekt und ohne Meldung in Text konvertiert.

D	E	F	G
Name	Straße	Plz	Ort
Dieter Kratzer	Wachtstr.14	68305	Mannheim
Dieter Hermann	Ahornweg 2	04420	Markranstädt
Ludwig Schneider	Schweitzerstr.20	69429	Waldbrunn
Walter Spindler	Roderstr. 13	78050	Villingen-Schwenningen
Walter Deutschbauer	Neurottstr.9	68535	Edingen-Neckarhausen
Werner Lengenfelder	Blumenthalstr.29	69120	Heidelberg
Rudolf Steimel	Clausewitzstr. 7	04159	Leipzig
Liesel Hennig	Wundtstr.9	69123	Heidelberg
Ludwig Nagel	Hildastr.76	77654	Offenburg

Abbildung 1.2 Aus Zahl wird Text

Hinweis

Wenn Sie mehrere Bereiche markieren möchten, dann können Sie dies mit gedrückter <Strg>-Taste tun. Gerade für das Formatieren ist es manchmal wichtig, nicht zusammenhängende Bereiche zu markieren, um sie dann alle auf einmal zu formatieren.

Nicht nur beim Rechnen wird konsequent zwischen Text und Zahlen unterschieden. Excel verarbeitet nur Zahlen bei:

- Diagrammen
- Pivot-Tabellen
- Teilergebnissen
- Daten | Datenüberprüfung⁵
- Konsolidieren
- Bedingte Formatierungen

und natürlich bei allen Berechnungen, Formeln und Funktionen (dazu gehören auch: Teilergebnisse, Konsolidieren, Zielwertsuche, Solver, Szenarien und Formelüberwachung).

Auch beim Sortieren und Filtern gibt es Unterschiede: Als Zahlen wird nach der Größe sortiert: 7 < 12 < 258, als Text werden die Zeichen von links gelesen und sortiert: 12 < 258 < 7. Wenn Sie Texte und Zahlen mischen, dann werden zuerst die Zahlen, dann die Texte sortiert. Problematisch wird es beim Sortieren von Text-Zahl-Kombinationen, beispielsweise Straßen mit Hausnummern. Dort wird sortiert:

Maistraße 1 < Maistraße 10 < Maistraße 11 < Maistraße 12 < ... < Maistraße 2 < Maistraße 20 ...

Zahlen werden mit den Operatoren „<“ und „>“ im Autofilter gefiltert, Texte mit „*“ und „?“ beziehungsweise mit „beginnt“ und „endet mit“. Auch hierbei müssen Sie beachten, ob Postleitzahlen als Zahlen oder Texte vorliegen, da entweder nur der Filter:

>=80000 und <90000

oder

beginnt mit 8

funktioniert. Angenehmerweise erkennt dies Excel in der aktuellen Version und gibt als Voreinstellung „Textfilter“ oder „Zahlenfilter“ vor.

⁵ bis Excel 2003: Gültigkeit

1.2 Zahlenformate

1.2.1 Allgemeine Zahlen

Angenommen, Sie geben eine allgemeine Zahl ein, zum Beispiel 1234,5678. Dann erscheint sie so am Bildschirm:

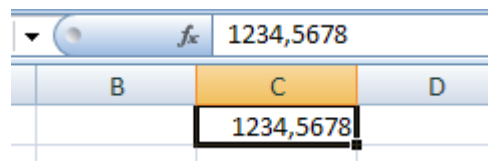


Abbildung 1.3 Die Zahl nach der Eingabe

Soll diese Zahl allerdings einen Tausenderpunkt oder eine feste Anzahl Nachkommastellen besitzen, so ist dies im Menü Start | Zahlenformat⁶ einzustellen. Das Ergebnis sieht folgendermaßen aus:

1.234,57

Soll die Zahl dagegen führende Nullen besitzen, also immer fünf Stellen haben, egal wie groß sie ist, so könnte sie mit „00000“ formatiert werden. Auch dies wäre eine Lösung des Postleitzahlenproblems, wenn davon ausgegangen wird, dass nur fünfstellige Postleitzahlen verwendet werden.



Abbildung 1.4 Zahlen werden mit führender Null formatiert.

Stellt diese Zahl einen Geldbetrag dar, so kann man sie mit dem Währungssymbol in der Symbolleiste formatieren.

⁶ bis Excel 2003: Format | Zellen | Zahlen in der Kategorie „Zahl“

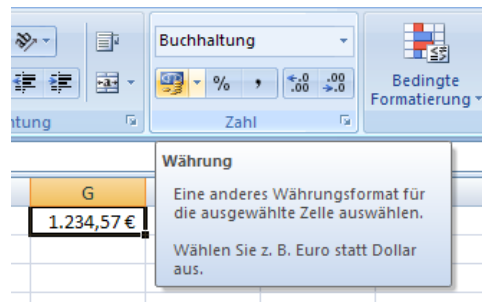


Abbildung 1.5 Zahl mit deutscher oder österreichischer Währung

Hinweis

Der Euro stand bis Excel 2003 als Symbol dann in der Format-Symboleiste zur Verfügung, wenn das Add-In „Eurowährungs-Tool“ aus dem Menü Extras | Add-Ins aktiviert wurde. In Excel 2007 ist er verschwunden

Excel greift auf die Währung zu, die in der Systemsteuerung in Windows unter „Ländereinstellung“ festgelegt wurde. Soll die Zahl dagegen eine andere Währung besitzen, so kann diese aus der Kategorienliste Start | Zahlenformat | Mehr⁷ „Buchhaltung“ oder „Währung“ herausgeholt werden.

Die Liste unterteilt sich in zwei Hälften: In der oberen Hälfte stehen die Währungen als Symbol oder Kürzel, in der unteren befindet sich die ISO-Norm 4217, nach der Währungen mit drei Zeichen dargestellt werden.

In dieser Liste finden sich Währungen vieler Nationen. Erfreulicherweise ist der Euro seit Excel 2000 aufgelistet. Der japanische Yen fehlte bis zur Version 2003 – in der neuen Version 2007 ist er vorhanden. Andere fehlende Währungen und andere Maßeinheiten können „manuell“ formatiert werden.

Dazu wählt man aus der Kategorie „Benutzerdefiniert“ entweder eine vorhandene Währung (€ oder EUR), oder man geht an den Beginn der Liste „Benutzerdefiniert“ und setzt den Cursor auf die 0. Ist „€“ vorhanden, so wird es durch die neue Währung ersetzt, hinter der 0 muss das neue Währungsformat stehen.

Hinweis

Wichtig: Die meisten Währungen oder die Maßeinheit müssen in Anführungszeichen stehen, da einige der Buchstaben für bestimmte Formatierungen reserviert sind. Der Text kann sich auch vor der Zahl befinden (Abbildung 1.8).

Sie können so jedes beliebige Wort vor oder hinter den Zahlen durch Formatierung hinzufügen. Ob das Leerzeichen sich innerhalb der Anführungszeichen befindet oder außerhalb, spielt keine Rolle:

```
"Schulden:" 0,00
```

entspricht:

```
"Schulden: "0,00
```

Alternativ könnte vor jedes Zeichen ein „\“ gesetzt werden:

```
\Sc\h\u\l\d\e\n\ : 0
```

Hinweis

Die folgenden Zeichen werden ohne Verwenden von Anführungszeichen angezeigt: \$ - + / () : ! ^ & ' (einfaches Anführungszeichen links) ' (einfaches Anführungszeichen rechts) ~ { } = < > und das Leerzeichen.

⁷ bis Excel 2003: im Menü Format | Zellen | Zahlen

Sollten Sie sich bei einigen Sonderzeichen unsicher sein, ob sie nun Text sind oder außerhalb des Texts getippt werden können, dann empfiehlt es sich im Zweifelsfall immer, diese Sonderzeichen als Text zu formatieren, das heißt, in Anführungszeichen darzustellen.

Tabelle 1.1 Die Ziffern und Zeichen selbst haben folgende Bedeutung:

Ziffer/Zeichen	Bedeutung	Beispiel: 1234,5678	Formatiert
0	Eine Ziffer ist zwingend notwendig.	0	1235
#	Eine Ziffer ist möglich.	###0	1.235
?	fügt auf beiden Seiten der Dezimalstelle Leerzeichen für nicht signifikante Nullen ein, um Dezimalzahlen am Dezimalkomma auszurichten, wenn die Formatierung mit einer Festbreitenschrift erfolgt (beispielsweise Courier New). Sie können das Zeichen ? auch für Brüche mit einer unterschiedlichen Anzahl von Ziffern verwenden.	????,????	1234,5678
,	Dezimaltrennzeichen	0,00	1234,57
.	Tausendertrennzeichen	###0,00	1.234,57
		###0,00 _D_M	1.234,57 DM
;	positive und negative Zahlen	###0 _D_M; [Rot]-###0 _D_M	1.234,57 DM
::	positive, negative Zahlen und 0	###0 _D_M;[Rot]- ###0 _D_M; ""	1.234,57 DM
::;	positive, negative Zahlen, 0 und leere Zellen	###0 _D_M;[Rot]- ###0 _D_M;0;""	1.234,57 DM

So könnte formatiert werden:

"Gewinn:" 0,00;"Verlust: "0,00

Vielleicht fragen Sie sich, wer so etwas braucht? Eine Antwort: Sie können sehr leicht Zahlen mit der Formatierung ;; „verstecken“ – das heißt, sie stehen zwar in der Zelle, werden aber auf dem Ausdruck nicht angezeigt.

Die Farbe für einen Abschnitt des Formats wird festgelegt, indem Sie den Namen einer der folgenden acht Farben in eckigen Klammern im Abschnitt eingeben. Groß- und Kleinschreibung spielt hierbei keine Rolle. Der Farbcode muss das erste Element im Abschnitt sein.

- Schwarz
- Zyan
- Magenta
- Weiß
- Blau
- Grün
- Rot
- Gelb

Mithilfe dieser Farbe könnten Bedingungen definiert werden:

[Blau] [<100] 0; [Grün] [>1000] 0;Standard

Leichter ist dies sicherlich über die bedingte Formatierung (Menü Start; ⁸).

Hinweis

Auch wenn sie sehr ähnlich sind, so existieren einige Unterschiede zwischen der Kategorie „Währung“ und der Kategorie „Buchhaltung“.

Paradoxerweise formatiert das Symbol „Währung“ die Zahl so, dass die Kategorie „Buchhaltung“ gewählt wird. Die Unterschiede sind:

- Bei Buchhaltung bleibt ein kleiner Rand zwischen dem Text „EUR“ oder „€“ und der Gitternetzlinie, bei Währung nicht; die Währung steht immer am linken oder rechten Rand der Zelle.
- Buchhaltung stellt 0 als - EUR (- €) dar, Währung als 0,00 EUR (0,00 €).
- Buchhaltung stellt \$ an den linken Rand der Zelle, Währung direkt vor die Zahl.
- Negative Zahlen können im Währungsformat rot dargestellt werden.
- Wird das Ergebnis einer Zelle buchhalterisch unterstrichen (Start | Schriftart⁹), dann wird die Zelle einer Buchhaltungszahl fast ganz unterstrichen, die Zelle einer Währungszahl nur so weit, wie die Zahl lang ist.

Währung	Buchhaltung	Währung	Buchhaltung	Währung	Buchhaltung
123,00 €	123,00 €	\$123,00	\$ 123,00	SFr. 123,00	SFr. 123,00
1.234,57 €	1.234,57 €	\$1.234,57	\$ 1.234,57	SFr. 1.234,57	SFr. 1.234,57
- 123,00 €	-123,00 €	-\$123,00	-\$ 123,00	-SFr. 123,00	SFr. -123,00
- 1.234,57 €	-1.234,57 €	-\$1.234,57	-\$ 1.234,57	-SFr. 1.234,57	SFr. -1.234,57
- €	0,00 €	\$0,00	\$ -	SFr. 0,00	SFr. -

Abbildung 1.6 Der Unterschied zwischen Währung und Buchhaltung wird sofort sichtbar.

Und so könnte man formatieren:

- 1234 km
- 1235 m²
- 1237 m³
- 1237 °C
- 1236 hl
- 1237 kg

und so weiter.

Soll die Zahl 1400000 nicht als 1.400.000 dargestellt werden, sondern als 1,4 Mio., dann muss sie formatiert werden:

stellt sie als 1400000 dar.

#. stellt sie als 1400 dar.

#.. stellt sie als 1 dar.

#.,# stellt sie als 1,4 dar.

#.,# "Mio." stellt sie als 1,4 Mio. dar.

⁸ bis Excel 2003: Format

⁹ bis Excel 2003: Format | Zellen | Schrift



Hinweis

Auch wenn für die Anwender keine Unterschiede zwischen verschiedenen Zahlentypen vorzufinden sind (wie beispielsweise bei Programmiersprachen oder Datenbanken), dann unterscheidet Excel dennoch intern zwischen ganzen Zahlen und Dezimalzahlen.

Während die Rechnungen

$$=1 / (0,5 + 0,4 + 0,1) \quad \text{und}$$

$$=1 * (0,5 + 0,4 + 0,1)$$

korrekt 1 liefern, ergibt

$$=1 * (0,5 - 0,4 - 0,1)$$

den Rundungsfehler 2,77556E-17. Ähnliche erstaunliche Phänomene erhalten Sie bei älteren Excel-Versionen beim Herunterziehen, wenn das Service-Pack noch nicht installiert ist. Schreiben Sie beispielsweise in Excel 97, 2000 oder XP in zwei Zellen 17,1 und 17,2, markieren diese und ziehen sie herunter, dann erhalten Sie erstaunliche Rundungsergebnisse. Ab Excel 2003 wurde dies verbessert beziehungsweise dann, wenn Sie das entsprechende Service-Pack installiert haben.

Um ein Leerzeichen in der Breite eines Zeichens im Zahlenformat zu erstellen, geben Sie ein Unterstreichungszeichen (_) und dahinter das betreffende Zeichen ein. Wenn Sie zum Beispiel einen Unterstrich mit einer schließenden Klammer (_) eingeben, werden positive Zahlen bündig mit in Klammern stehenden negativen Zahlen ausgerichtet.

Soll das auf eine Zahl folgende Zeichen im Format zum Ausfüllen der Spalte wiederholt werden, nehmen Sie ein Sternchen (*) in das Zahlenformat mit auf. Geben Sie zum Beispiel **0***- ein, um die Zelle mit Bindestrichen aufzufüllen.



Hinweis

Während das Dollar-Zeichen auf den meisten Computertastaturen vorhanden ist, beziehungsweise sich hinter dem Währungssymbol verbirgt, und das Euro-Zeichen meistens mit <Alt Gr>+<e>, <Strg>+<Alt>+<e> oder auch <Shift>+<Strg>+<Alt>+<e> erzeugt werden kann, finden sich andere Währungssymbole nicht auf der Tastatur. Wenn Sie sie benötigen, dann können Sie mit gedrückter <Alt>-Taste auf der rechten Zahlentastatur den ANSI-Code für folgende Symbole eingeben:

Tabelle 1.2 Die Währungssymbole

Symbole	Alt plus Code
¢	0162
£	0163
¥	0165
€	0128

1.2.2 Weitere allgemeine Zahlenformate

1.2.2.1 Prozent

Sehr kleine Zahlen können im Prozentformat dargestellt werden. Wird beispielsweise die Zahl 0,16 eingegeben, so kann diese mit dem Symbol oder über das Menü Start | Zahlenformat¹⁰ als 16% dargestellt werden. Ihr entspricht das Symbol „%“ in der benutzerdefinierten Formatierung.

¹⁰ bis Excel 2003: Format | Zellen | Zahlen | Prozent

Hinweis

Formatieren Sie kleine Zahlen nur über das Symbol, die Kategorie „Prozent“ oder die Kategorie „Benutzerdefiniert“, indem Sie 0,00 % schreiben. Formatieren Sie es nicht 0,00 "%". Der Grund: Nun wird nicht mehr 0,19 zu 19% formatiert, sondern zu 0,19%. Und in der Zelle, in der 19% sichtbar sind, steht 19 und nicht 0,19. Dadurch würde mit dem Faktor 100 zu viel gerechnet werden.

Hinweis

Wenn Sie mit dem Prozentsymbol arbeiten, dann sollten Sie Nachkommastellen hinzufügen, da Excel bei Prozentzahlen als Standard keine Dezimalstellen anzeigt.

Und warum tippen wir nicht gleich 19% ein? Manchmal sollen Verhältnisse prozentual dargestellt werden. Beispielsweise ist der Quotient von 87 und 113 die Zahl 0,769911. Soll diese Zahl allerdings als Prozentwert dargestellt werden, so ist sie zu formatieren:

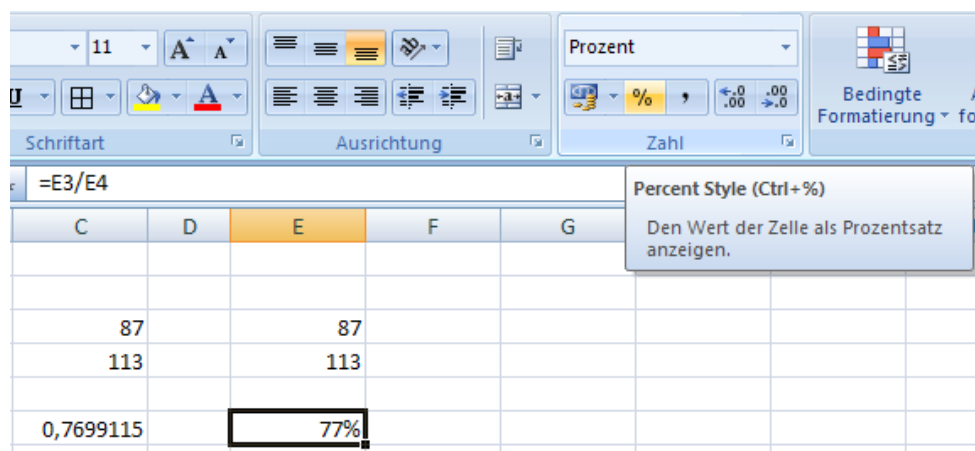


Abbildung 1.7 0,7699115: einmal als Dezimalzahl, einmal als formatierte Prozentzahl

Hinweis

Falls Sie das Promillezeichen (‰) benötigen – Sie erhalten es über die Tastenkombination <Alt>+0137. Es kann zwar benutzerdefiniert dazu formatiert werden, rechnet jedoch nicht – anders als sein Kollege Prozent.

1.2.2.2 Brüche

Kleine Zahlen können auch als Brüche dargestellt werden. So wird – je nach Darstellung – aus 0,17 $1/6$ oder $8/47$ oder $17/100$:

Man kann Dezimalzahlen im Menü Format | Zellen | Zahlen benutzerdefiniert formatieren. Dabei entspricht ihnen das Zeichen:

?/?

beziehungsweise

??/??

und

???/???

Mehr Stellen können nicht hinzugefügt werden. Der Zähler und der Nenner können dabei bis zu sieben Stellen haben. Man könnte übrigens auch eingeben:

1 1/2

3 8/7 (wird als $4 \frac{1}{7}$) dargestellt.

-5 1/5

Um 1/3 zu erhalten, muss 0 1/3 eingegeben werden, da 1/3 als 3. März interpretiert wird.

1.2.2.3 Wissenschaftliche Schreibweise

Umgekehrt werden große Zahlen in der wissenschaftlichen Schreibweise dargestellt. Die Lichtgeschwindigkeit beträgt 300.000 km/sec oder 3×10^5 km/sec:

Das benutzerdefinierte Formatierungszeichen sieht wie folgt aus:

0,00E+00

Es kann auch so eingegeben werden:

3e6

Das wird in Excel dargestellt als:

3,00E+06

1.2.2.4 Datum und Uhrzeit

Einen besonderen Stellenwert nehmen Datum und Uhrzeit ein. Wenn Sie ein Datum eingeben, beispielsweise den 1.1.5, so wird dieses Datum sofort dargestellt als:

01.01.05

Selbst eine Eingabe wie 1. Mai, 02.03. oder 3. Januar wird „umformatiert“ und anders dargestellt:

01. Mai, 02. Mrz, 03. Jan

Wünschen Sie eine andere Darstellung, dann wählen Sie diese aus dem Menü Start | Zahlenformat¹¹ aus der Kategorie „Datum“. So war beispielsweise in Excel 97 noch das Datumsformat 2005-01-01 (ISO 8601) vorhanden, in Excel 2000, 2002, 2003 und 2007 fehlt es dagegen. Mittels der Kategorie „Benutzerdefiniert“ kann ein Datum formatiert werden. Dies wird an einem beliebigen Datum, dem 1.1.2005, ein Samstag, dargestellt. Excel selbst verwendet exemplarisch ein Datum – den 14. März 2001.

Tabelle 1.3 Die Datumsformate

Zeichen	Bedeutung	Darstellung beim 1.1.2007
T	Tag, einstellig	1
TT	Tag, zweistellig	01
TTT	Wochentag in der Kurzform	Mo
TTTT	Wochentag in der Langform	Montag
M	Monat, einstellig	1
MM	Monat, zweistellig	01
MMM	Monat, als Text in der Kurzform	Jan
MMMM	Monat, als Text in der Langform	Januar
JJ	Jahr in der Kurzform	07
JJJJ	Jahr in der Langform	2007



Hinweis

Groß- und Kleinschreibung ist bei „T“ und „J“ gleich, bei „M“ allerdings nicht. Alle benutzerdefinierten Formate können in Groß- oder Kleinschreibung eingegeben werden, alle Zellbezüge, Formeln und Funktionen. Auch in VBA wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung

¹¹ bis Excel 2003: Format | Zellen | Zahlen

bei internen Funktionen unterschieden. Lediglich „M“ ist reserviert für den Monat, „m“ für Minuten! So würde ein tt.mm.jj zu folgender fehlerhaften Darstellung führen:

01.00.07

Wenn Sie das Datum folgendermaßen darstellen möchten:

Montag, den 01. Januar 2007

dann muss es wie folgt formatiert sein:

TTTT, "den" TT. MMMM JJJJ

Achten Sie dabei auf Punkte und Leerstellen!

Hinweis

Manche Excel-Benutzer tippen die Zahlen sehr gerne auf der rechten Zahrentastatur. Damit Sie beim Eingeben von Datumsangaben nicht auf die Schreibmaschinentastatur umgreifen müssen, um einen Datumspunkt zu setzen, können Sie auch ein Minus- (-) oder ein Geteiltzeichen (/) verwenden. Diese finden Sie auch rechts. Korrekte Eingaben sind also:

1.1.7

1-1-7

1/1/7

Hinweis

Leider existiert keine Möglichkeit, mit der man 010107 eingeben könnte, das dann in ein korrektes Datum verwandelt werden würde. Das müsste man programmieren.

Achtung

Die Eingabe 31-12-29 wird interpretiert als 31.12.2029, dagegen wird 1-1-30 zum 01.01.1930. Dazwischen verläuft sich die Grenze. Sie kann nicht verschoben werden.

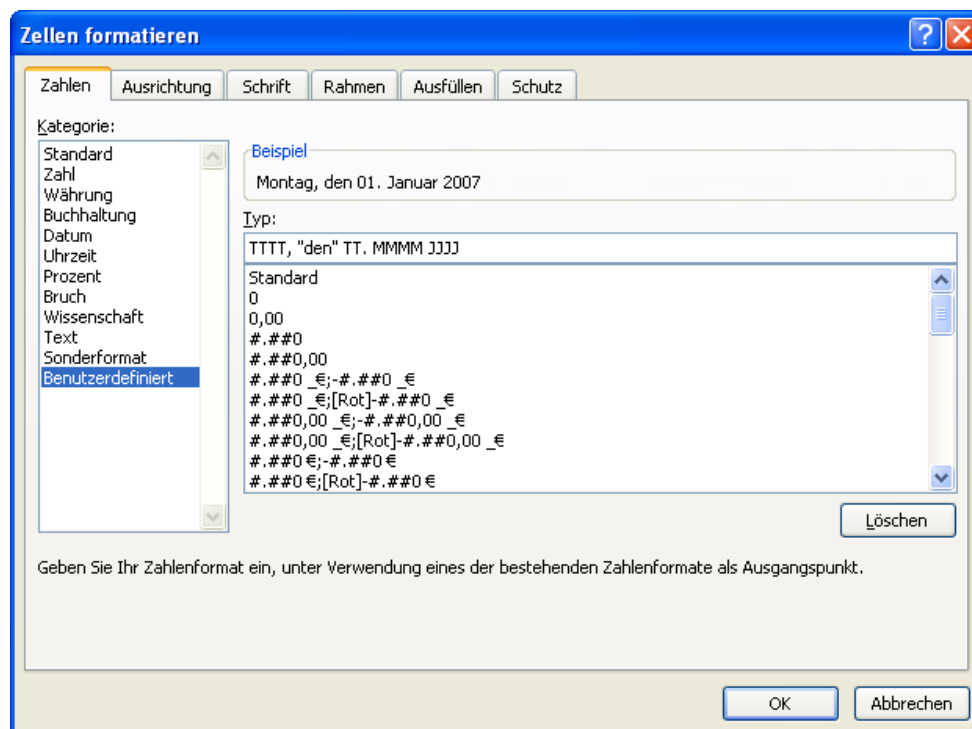


Abbildung 1.8 Das gleiche Datum – nur anders formatiert

Und woher „weiß“ Excel, dass es sich in Deutschland befindet, dass „MMMM“ Januar bedeutet und nicht beispielsweise January, Enero, Ocak oder Leden? Die Antwort darauf finden Sie in der Windows-Systemsteuerung. Excel greift auf die Ländereinstellung zu und zeigt im Zahlendialog das dort eingestellte Gebietsschema an.

Was passiert nun, wenn ein Datum in eine Zahl formatiert wird? Ein Datum, wie 14.01.2004, wird dann zur Zahl 38000. Die Erklärung ist denkbar einfach: Hinter jedem Excel-Datum steht eine serielle Zahl. Excel beginnt in seiner Zählung am 01.01.1900, was der Zahl 1 entspricht. Der 02.01.1900 ist also 2, der 3. Januar 3 und so weiter bis zum 05.11.2001, was für 37200 steht.

Übrigens hat Excel auch eine Obergrenze: Sie liegt (in der aktuellen Version) beim 31.12.9999 (oder der Zahl 2.958.465) Das dürfte fürs Erste genügen ...

Die Zuweisung von Zahlen zu Datumsangaben hat Konsequenzen. Durch diese interne Umrechnungsart „erkennt“ Excel sehr schnell, dass es keinen 31.11.2007 gibt, und lässt das Datum linksbündig als Text stehen. Für den 01.12.2007 wird eine Zahl gefunden. Auch beim Herunterziehen von Datumsangaben erkennt Excel sehr schnell, wie sie „weiterlaufen“.

Sollten Sie allerdings ein Datum in eine Zelle schreiben, den Zellinhalt löschen und nun eine Zahl eingeben, so wird diese Zahl in ein Datum formatiert. Steht beispielsweise in einer Zelle das heutige Datum, wird es gelöscht, und wird 500 (€) eingegeben, dann wird der (Währungs-)Betrag in das Datum 14.05.1901 umgerechnet.

Gerade Anfänger sind davon leicht verwirrt. Gibt ein Anfänger beispielsweise statt 2,5 auf der Tastatur 2.5 ein, wie er es vom Taschenrechner her kennt, so wird die Zahl in den 2. Mai konvertiert. Ein Löschen bewirkt nur das Löschen des Inhaltes, nicht der Formatierung. Wird nun korrekt 2,5 eingetippt, so wird es in den 2. Januar gedreht. Erst ein korrektes Löschen über Start | Löschen | Alle löschen | Formate löschen¹² oder Umformatieren der Zelle Start | Zahlenformat¹³ hilft weiter.

Übrigens: Seit Excel 2002 kann ein benutzerdefiniertes Datumsformat nach einem Gebietsschema formatiert werden. Erstaunlicherweise stellt das schweizerische und österreichische Schema nicht so viele Typen zur Verfügung wie das deutsche. Und: Ein Umstellen auf das US-amerikanische Schema stellt einen Typ MM-TT-JJJJ zur Verfügung, während Schemata wie Russisch oder Griechisch die Monatsnamen in der entsprechenden Schrift anzeigen. So wird aus dem 24. Dezember 2006 24 Δεκεμβρίου 2006 beziehungsweise 24 декабря 2006 г. Noch erstaunlicher ist, dass Excel beim Datumsformatieren in den entsprechenden Kalender umrechnen kann. Der 24.12.2006 wird korrekt als ٤.١٢.١٤٢٧ (4. 12. 1427 umgerechnet oder als ٢٤.١٢.٢٠٠٦ (24.12.2006) dargestellt, wenn Arabisch gewählt wird. Allerdings vermisse ich den jüdischen Kalender.

¹² bis Excel 2003: Bearbeiten | Löschen | Alles / Formate

¹³ bis Excel 2003: Format | Zellen | Zahlen

Abbildung 1.9 Einige Kalenderformate

In der Datei kap01020204.xls befinden sich fast 50 Gebietsschemata – die übrigen kann sich der geneigte Leser gerne selbst erzeugen.

Umgekehrt steht für jedes Gebietsschema ein Code: Deutschland entspricht 407, Österreich C07, Schweiz 807, Frankreich 40C, Großbritannien 409, Russland FC19, Polen 415 und so weiter. Über ein Drop-down-Feld wird eine Sprache oder ein Land ausgewählt, der zugehörige Code wird in einer Liste gesucht und das heutige Datum mit der Funktion

```
=TEXT(HEUTE(); "[$-"&C3&"] TTTT TT.MMMM JJJJ")
```

formatiert. Die einzelnen Teile werden in Kapitel 8 beschrieben. Übrigens: Bei den ostslawischen Wochentagen liegt ein Fehler vor.

Abbildung 1.10 Eine Spielerei: Man kann sich das Datum in anderen Sprachen anzeigen lassen.

Analog zum Datum verhält es sich mit Zeitangaben. Leider gibt es hierfür keine elegante Möglichkeit, Uhrzeiten auf der rechten Zahlentastatur einzugeben. Der Doppelpunkt kann durch kein anderes Zeichen ersetzt werden, auch nicht durch einen Punkt! Sonst würde unweigerlich „kurz nach High Noon“ von 12:05 (Uhr) zu 12.05 mutieren. Letzteres entspricht dem Datum 12. Mai. Zwar schreibt die Norm DIN 5008 vor, 10.25 Uhr zu schrei-

ben, aber aufgrund des Konfliktes mit dem Punkt für Datumsangaben muss bei Uhrzeiten ein Doppelpunkt verwendet werden!

Eine Uhrzeit 12:00 Uhr (mittags) kann auf verschiedene Weisen dargestellt werden:

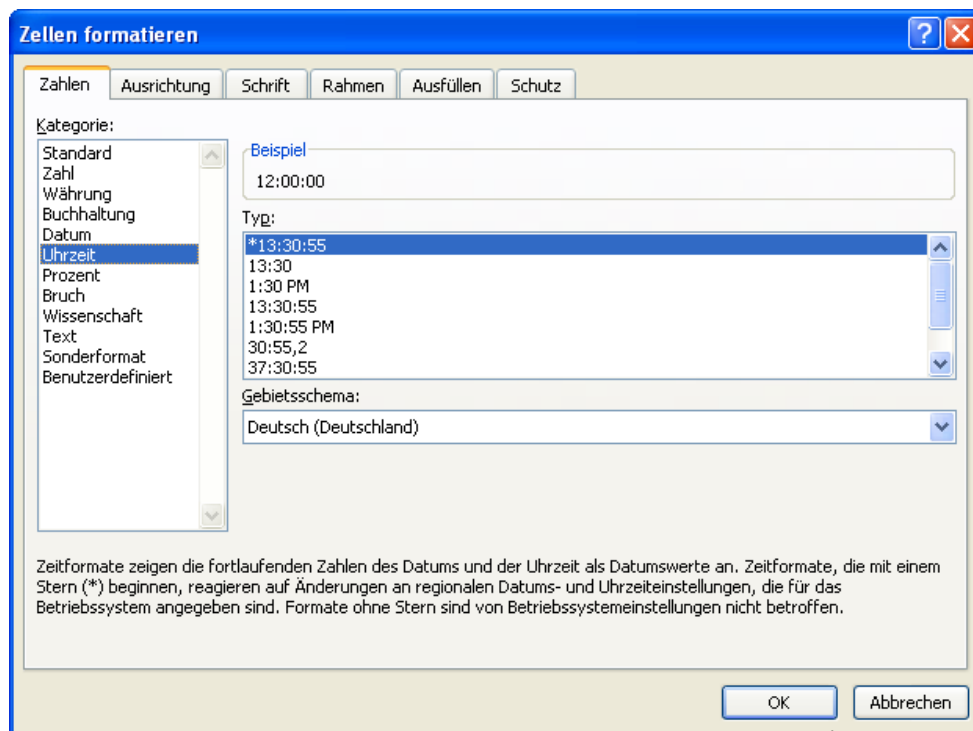


Abbildung 1.11 Verschiedene Darstellungen derselben Uhrzeit

Tabelle 1.4 Die Uhrzeitformate

Zeichen	Bedeutung	Bei 08:05
h	Stunde in der Kurzform	8
hh	Stunde in der Langform	08
[h]	Stunden über 24:00 (Uhr)	08
m	Minute in der Kurzform	5
mm	Minute in der Langform	05
s	Sekunde in der Kurzform (hier nicht vorhanden)	0
ss	Sekunde in der Langform (hier nicht vorhanden)	00
AM/PM	das amerikanische 12-Stunden-Zeitformat	08:05 AM

Dabei stehen auch hier verschiedene Gebietsschemata zur Verfügung – sie liefern die sprachtypischen Ziffernzeichen

1.2.2.5 Excel formatiert „automatisch“

Achtung ist bei „gemischten“ Zahlenformaten geboten. Stehen drei Zahlen direkt untereinander, die in der gleichen Art formatiert sind, also beispielsweise als Währung, dann wird jede Zahl, die darunter eingegeben wird, automatisch in dasselbe Format übertragen. Dies kann bei Währungsangaben oder bestimmten Zahlenformaten hilfreich sein, aber bei drei Datumsangaben, unter denen sich eine Zahl befinden soll, im ersten Moment irritieren.

Hinweis

Diese Option kann über Excel-Optionen | Erweitert | Optionen bearbeiten¹⁴ über „Datenbereichsformate und -formeln erweitern“ deaktiviert werden.

1.2.2.6 Weitere Formate

Excel stellt einige Sonderformatierungen zur Verfügung, die man selbst erzeugen könnte: Postleitzahlen, wie beispielsweise D-80337, Versicherungsnachweisnummern, Sozialversicherungsnummern und die ISBN-Formate.

Hinweis

Diese Sonderformatierungen sind abhängig von dem gewählten Gebietsschema.

Für Deutschland (allerdings nicht für Österreich und die Schweiz!) werden die Postleitzahlen, Versicherungsnachweisnummern, Sozialversicherungsnummern und die ISBN-Formate bereitgestellt, für die USA Postleitzahlen (Zip Code), Telefonnummern und Sozialversicherungsnummern, ebenso einige weitere Gebietsschemata, wie Dänisch, Finnisch, Französisch, Griechisch, Hebräisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Kroatisch, Niederländisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Schwedisch, Slowakisch, Spanisch, Thai, Ungarisch und Vietnamesisch.

1.2.2.7 Wahrheitswerte

Wird in eine Zelle der Text „wahr“ oder „falsch“ eingetragen, dann steht in der Zelle WAHR oder FALSCH. Ganz genau steht der Wert 1 (WAHR) oder 0 (FALSCH) in der Zelle. Dies kann leicht ermittelt werden, indem die Zelle mit 1 multipliziert wird. Normalerweise werden Sie nicht die beiden Begriffe in eine Zelle eintragen. Allerdings werden sie an vielen Stellen als Zwischenergebnis verwendet. Oder könnten das Ergebnis einer Funktion sein.

1.2.2.8 Text

Kein Zahlenformat ist das bereits beschriebene Textformat. Es unterscheidet sich auch in einem Punkt von den Zahlenformaten. Während Sie eine Zahl eingeben und anschließend formatieren können oder umgekehrt: erst die Zelle formatieren und dann das Zahlenformat einschalten, so verlangt das Textformat als einzige Formatierung, dass es zuerst angewendet werden muss und anschließend der Wert eingegeben wird. Nicht umgekehrt! Alle eingegebenen Werte werden nun als Text interpretiert, was den Vorteil hat, dass alles eingetippt werden kann. Der Nachteil ist, dass mit dem Ergebnis nicht mehr gerechnet werden kann.

Hinweis

Manchmal passiert es, dass beim Importieren von Daten aus anderen Systemen Zahlen als Texte interpretiert werden.

Liegt fälschlicherweise unter einer Zelle ein nicht mehr sichtbares Textformat, dann müssen Sie jede Zelle editieren (mit einem Doppelklick oder der Funktionstaste <F2>). Danach werden sie wieder korrekt als Zahlenwerte angenommen. Einen anderen Weg beschreitet die Funktion WERT – sie wird in Kapitel 8.4 erläutert.

Hinweis

Text hat als internes Zeichen das @-Zeichen. Es könnte benutzerdefiniert also eingegeben werden:

¹⁴ bis Excel 2003: Extras | Optionen | Bearbeiten

@

Ebenso wie bei Zahlen kann auch hier Text hinzugefügt werden:

"Tel. : " @

Der Text wird nur angezeigt, wenn die Zelle einen Inhalt hat, also eine Zahl oder einen Text hat.

1.2.3 Löschen

Manchmal ist gewünscht, dass Zahlenformate entfernt werden. Dazu können Sie das Format auf Standard zurücksetzen. Es bedeutet, dass Texte erneut linksbündig, Zahlen rechtsbündig und Datums- und Uhrzeitformate korrekt dargestellt werden.

Um ein Format zu löschen, ohne den Inhalt der Zelle zu verändern, muss das Menü Start | Löschen Formate löschen¹⁵ verwendet werden. Dann wird beispielsweise 500 wieder als Zahl 500 und nicht als Datum 14.05.1901 angezeigt. Alternativ stellt Excel in der Version 2007 in der Liste der Zahlenformate Standard | Allgemein zur Verfügung.



Hinweis

Was sich „unterhalb“ einer Zelle befindet, ist nicht sichtbar, auch nicht, welcher Wert sich wirklich in der Zelle befindet.

Ob nun 1 oder 0,6 (formatiert ohne Nachkommastellen) sich in der Zelle befindet, kann nur ermittelt werden, wenn der Cursor auf die Zelle gesetzt und in der Eingabezeile nachgesehen wird. Oder indem die Zelle per Doppelklick oder per <F2> editiert wird. Das Gleiche gilt auch für Formeln. Wenn Sie in einer Zelle 300 sehen, so kann in der Zelle die Zahl 300 stehen, die formatierte Zahl 300,01 oder eine Rechnung oder Funktion.

1.2.4 Zusammenfassung

Excel ist mehr als eine riesige Tabelle, in die verschiedene Dinge eingetragen werden. Sehr viel mehr. Das merken Sie schon bei der Eingabe. Excel unterscheidet konsequent zwischen Zahlen und Texten. Wollen Sie mit Werten rechnen, dann müssen Sie diese als Zahlen eingeben. Und als solche können sie formatiert werden.

Achtung bei der Zahleneingabe: Einige textähnliche Gebilde wie Telefonvorwahlen oder Postleitzahlen können hierbei zu Problemen führen. Wie man ihnen begegnet und wie man mit vorformatierten Zellen umgeht, wurde in diesem Kapitel beschrieben.

Leider zeigt Excel nur in der Version 2007 und dort nur im Menü Start an, ob und welches Zahlenformat „unter“ den Zahlen beziehungsweise Formeln liegt. Stellt man einen eklatanten Unterschied zwischen der Zahl, die in einer Zelle steht, und ihrer Darstellung fest, dann liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Zahlenformat darunter. Schwieriger wird dies allerdings bei Formeln, wenn man nicht leicht abschätzen kann, welchen Wert sie liefern.

¹⁵ bis Excel 2003: Bearbeiten | Löschen | Formate

2 Rechnen in Excel

2.1 Die Grundrechenarten und die Funktionen

Excel ist eine Tabellenkalkulation. Natürlich wird Excel (zu Recht) auch gerne verwendet, um große Tabellen, beziehungsweise Listen darzustellen und zu gestalten. Hier hat Excel sehr leistungsfähige Seiten. Dennoch: Eine der Stärken von Excel ist das Rechnen. Beginnen wir bei den vier (oder fünf) Grundrechenarten. Im zweiten Teil des Kapitels werden dann Formeln und Funktionen vorgestellt. Es wird gezeigt, wo sich sämtliche Funktionen in Excel verbergen.

2.1.1 Die Grundrechenarten: +, -, *, / und ^

Gerechnet wird in erster Linie mit Zellen, nicht mit Zahlen. Das heißt, es werden Bezüge zu Zellen (oder noch genauer: zu den Inhalten der Zellen) hergestellt, in denen sich Zahlen (oder in einigen Fällen auch Texte) befinden. Dies hat den Vorteil, dass diese Zahlen, mit denen gerechnet wird, geändert werden können, die Bezüge, das heißt die Ergebnisse, allerdings vorhanden bleiben. Somit braucht die Rechnung nicht erneut durchgeführt zu werden – dies erledigt Excel schließlich alleine. Und automatisch!

Natürlich könnte man auch mit Zahlen rechnen. Dann allerdings müssten beim Ändern der Zahlen auch die Rechenoperationen geändert werden. Deshalb empfiehlt es sich normalerweise, mit Bezügen zu rechnen. Sie werden im Folgenden erklärt.

Gerechnet wird normalerweise in einer Zelle, das heißt: ein einzelnes Ergebnis wird berechnet. Eine Ausnahme bilden Matrixfunktionen. Sie werden in Kapitel 2.10 erläutert.

Angenommen, Sie haben in einer Tabelle mehrere Zahlen eingegeben und formatiert.

	A	B	C	D
1		Veränderungen der Einnahmen		
2	Land	Vorjahr	lfd. Jahr	
3		2005	2006	+/-
5	Deutschland	60.000.000,00 €	62.000.000,00 €	
6	Frankreich	21.000.000,00 €	19.000.000,00 €	
7	Italien	19.000.000,00 €	18.000.000,00 €	
8	Spanien	28.000.000,00 €	28.000.000,00 €	
9	Niederlande	11.000.000,00 €	13.000.000,00 €	
10	Belgien	4.000.000,00 €	4.000.000,00 €	
11	Österreich	14.000.000,00 €	12.000.000,00 €	
12	Griechenland	56.000.000,00 €	58.000.000,00 €	
13	Finnland	24.000.000,00 €	26.000.000,00 €	
14	Portugal	33.000.000,00 €	34.000.000,00 €	
15	Irland	9.000.000,00 €	9.000.000,00 €	
16	Großbritannien	19.000.000,00 €	20.000.000,00 €	
17	Schweden	24.000.000,00 €	26.000.000,00 €	
18	Dänemark	6.000.000,00 €	7.000.000,00 €	
19	Schweiz	12.000.000,00 €	13.000.000,00 €	
20	Norwegen	23.000.000,00 €	23.000.000,00 €	
21	Polen	33.000.000,00 €	30.000.000,00 €	
22	Ungarn	9.000.000,00 €	9.000.000,00 €	
23	Tschechien	5.000.000,00 €	6.000.000,00 €	
24	Litauen	2.000.000,00 €	3.000.000,00 €	
25	Estland	2.000.000,00 €	2.000.000,00 €	
26	Lettland	1.000.000,00 €	1.000.000,00 €	

Abbildung 2.1 Der Gewinn soll ausgerechnet werden.

Um die Differenz zweier Zahlen zu bilden, müssen Sie ein Gleichheitszeichen (=) in der ersten Zelle eingeben. Benutzer, die von Lotus 1-2-3 auf Excel umgestiegen sind, können in Excel noch immer das Pluszeichen eingeben – es wird dann automatisch in =+ verwandelt.



Hinweis

Einige Excel-Anwender sind es leid, das Gleichheitszeichen zu tippen, weil man dabei zwei Tasten drücken muss. Sie verwenden stattdessen gerne das Pluszeichen, das sich auf der Zahlentastatur außen befindet.

Wer sehr gerne mit der Maus arbeitet, konnte bis Excel 2000 das Gleichheitszeichen neben der Eingabezeile anklicken. Für diejenigen Umsteiger, die diese Technik mit der Maus vermissen wird weiter unten (Abbildung 2.4) erklärt, wie Sie sich in der Schnellzugriffsleiste¹ das Gleichheitszeichen anlegen können.

Egal was Sie tun, danach stehen Ihnen drei Möglichkeiten zur Verfügung, wenn Sie mit dem Wert einer Zelle rechnen möchten:

1. Sie können mit der Maus auf die Zelle klicken, mit der Sie rechnen möchten. Excel zeigt den Namen der ausgewählten Zelle in der Eingabezeile noch einmal an.
2. Sie können den Namen der Zelle eingeben (zum Beispiel c5 oder C5 – Groß- und Kleinschreibung spielen keine Rolle). Excel markiert die Zelle.
3. Sie können mit den Pfeiltasten den Cursor auf die Zelle setzen, mit der Sie rechnen möchten:

¹ bis Excel 2003: in einer Symbolleiste

SUMME				
=C5				
	A	B	C	D
1	Land	Veränderungen der Einnahmen		
2				
3		Vorjahr	lfd. Jahr	
4		2005	2006	+/-
5	Deutschland	60.000.000,00 €	62.000.000,00 €	=C5
6	Frankreich	21.000.000,00 €	19.000.000,00 €	
7	Italien	19.000.000,00 €	18.000.000,00 €	

Abbildung 2.2 Gerechnet wird mit Zellen

Danach folgt ein Zeichen der Grundrechenart, in unserem Fall ein Minus; und schließlich die zweite Zelle, beispielsweise B5. Sie kann genauso angewählt werden wie C5.

SUMME				
=C5-B5				
	A	B	C	D
1	Land	Veränderungen der Einnahmen		
2				
3		Vorjahr	lfd. Jahr	
4		2005	2006	+/-
5	Deutschland	60.000.000,00 €	62.000.000,00 €	=C5-B5
6	Frankreich	21.000.000,00 €	19.000.000,00 €	
7	Italien	19.000.000,00 €	18.000.000,00 €	

Abbildung 2.3 Die Differenz zweier Zellen wird gebildet.

Das Ergebnis wird mit <Enter>, mit <Tab> oder durch Klicken auf den blauen² Haken („Eingeben“) in der Eingabezeile bestätigt.

Zum Rechnen stehen Ihnen folgende Möglichkeiten offen:

1. Sie können lediglich einen Bezug auf eine Zelle herstellen, so dass der Zelleninhalt wiederholt wird. Beispiel:

=B2

Dabei ist es uninteressant, ob sich in der Zelle eine Zahl oder ein Text befindet. Der Inhalt wird wiederholt.

2. Sie können mit Zellen und Zahlen rechnen. Beispiel:

=B2*19%

Dabei stehen Ihnen die Symbole der fünf Grundrechenarten zur Verfügung:

- plus (+)
- minus (-)
- mal (*)
- geteilt (/)
- hoch = Potenz (^)

Hinweis

Verwechseln Sie nicht geteilt (/) mit dem Doppelpunkt (:). Dieser ist für die Uhrzeit und Bereiche reserviert. Ebenso ist der Buchstabe „x“ ein „x“ und kein Multiplikationszeichen! Obwohl auf manchen Computertastaturen auf dem rechten Zahlenbereich das Symbol „x“ angezeigt wird, entspricht es dem „*“ (normalerweise neben dem „ü“ auf der deutschen und öster-

² Der Haken wird blau, wenn der Mauszeiger darüber fährt. Bis Excel 2003 war der Haken grün.

reichischen und über der „3“ auf der Schweizer Tastatur). Auch der Punkt kann nicht für die Multiplikation verwendet werden.



Hinweis

Wenn Sie potenzieren, dann müssen Sie das Carê-Zeichen (links neben der 1 auf der deutschen und österreichischen Tastatur oder über dem „ü/è“ auf der Schweizer Tastatur) drücken und danach die Leertaste. Sonst würde aus der Formel

=D2^E2

folgende fehlerhafte Eingabe werden:

=D2Ê2

Statt der Zahl 16% könnte genauso 0,16 geschrieben werden. Schließlich sind die beiden Zahlen gleich.

3. Sie können mit mehreren (nahezu beliebig vielen) Zellen rechnen. Beispiel:

= (B2 * (C2 - D2) + 100) / 5

Dabei gilt die Prioritätenliste, wie sie aus dem Mathematikunterricht der Mittelstufe der Schule bekannt ist:

- Oberste Priorität: Klammern
- Zweite Priorität: Potenzen
- Dritte Priorität: Punktrechnung (*, /)
- Geringste Priorität: Strichrechnung (+, -)

Übrigens könnte man die Schreibweise =B4*1% auch abkürzen, indem man schreibt:

=B4%

Dann wird die Zahl, die sich in der Zelle B4 befindet, durch 100 geteilt.

Wenn Ihnen das abwechselnde Klicken und Schreiben der Symbole der Grundrechenarten nicht gefällt, wenn Sie lieber das Rechnen per Maus erledigen möchten, können Sie Ihre Symbolleiste für den Schnellzugriff anpassen³. Sie finden die Symbole in der Kategorie „andere Befehle“.

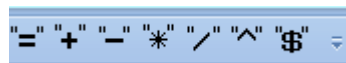


Abbildung 2.4 Eine neue Symbolleiste mit neuen Symbolen

So kann durch reine Maussteuerung eine Formel erstellt werden. Dennoch werden Sie um das Tippen bei den Formeln oder Formelteilen (fast) nicht herumkommen!

Übrigens: Sollten Sie fälschlicherweise den Bezug nach Eingabe der Formel folgendermaßen sehen:

=ZS (-2) - ZS (-1)

dann haben Sie in den Excel-Optionen in Formeln die Bezugsart R1C1⁴ aktiviert. Dann zeigt Excel die Zelle in Relation zur aktuellen Zelle an. Das heißt, ZS(-2) bedeutet: in der gleichen Zeile (Z), aber zwei Spalten (S) nach rechts (-2). Intern werden die Bezüge gleich verwaltet, jedoch ist die Anzeige B2 der Anzeige ZS(-2) vorzuziehen.

³ bis Excel 2003: über das Menü Ansicht | Symbolleisten | Anpassen. Dort ziehen Sie aus der Kategorie „Einfügen“ des Registerblatts „Befehle“ die entsprechenden Symbole.

⁴ bis Excel 2003: im Menü Extras | Optionen im Registerblatt „Allgemein“ die Bezugsart Z1S1

Hinweis

Es können in diesen Dialogblättern noch einige weitere wichtige Dinge eingestellt werden. Wenn Sie nicht möchten, dass null als Ergebnis angezeigt wird, so können Sie diese Option in den Excel-Optionen in Erweitert | Optionen für dieses Arbeitsblatt anzeigen „in Zellen mit Nullwert eine Null anzeigen“⁵ ausschalten. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn Sie Bezüge auf leere Zellen herstellen, die erst später gefüllt werden. So wird die Zahl 0 als Ergebnis einer Rechnung nicht angezeigt.

Hinweis

Wenn Sie sich die Formeln direkt auf dem Blatt ansehen möchten, so können Sie dies in der gleichen Kategorie „anstelle der berechneten Werte Formeln in Zellen anzeigen“⁶ einschalten. Excel druckt die Seite dann mit den Formeln aus! Manchmal ist es ja gerade gewünscht, dass komplexe Formeln als Formeln ausgedruckt werden. Dies kann auch mit der Tastenkombination <Strg> + <#> erreicht werden.

Bevor Sie Formeln ausdrucken, sollten Sie im Seitenlayout die Orientierung auf Querformat und über „Überschriften“ / „Drucken“, beziehungsweise „Drucktitel“ / „Zeilen- und Spaltenüberschriften“⁷ aktivieren. Damit erscheinen auf dem Papier die Spaltenköpfe „A“, „B“, „C“ ... und die Zeilenköpfe „1“, „2“, „3“ ... Sie erleichtern das Nachvollziehen der ausgedruckten Formeln und Funktionen.

	A	B	C	D
	Land	Vorjahr	2006	+/-
5	Deutschland	60000000	62000000	=C5-B5
6	Frankreich	21000000	19000000	=C6-B6
7	Italien	19000000	18000000	=C7-B7
8	Spanien	28000000	28000000	=C8-B8
9	Niederlande	11000000	13000000	=C9-B9
10	Belgien	4000000	4000000	=C10-B10
11	Österreich	14000000	12000000	=C11-B11
12	Griechenland	56000000	58000000	=C12-B12

Abbildung 2.5 Die Funktionen können sichtbar gemacht und ausgedruckt werden.

2.1.2 Formeln kopieren und herunterziehen

Nachdem nun die erste Zeile berechnet wurde, können auch die anderen Zellen ausgerechnet werden: durch Herunterziehen oder Kopieren der Zelle. Beim Kopieren kann der Zielbereich markiert werden, die kopierte Formelzelle wird in alle Zielzellen eingefügt.

Schneller funktioniert es durch Herunterziehen. Setzen Sie den Cursor auf das untere rechte schwarze Kästchen und ziehen dieses so weit herunter, wie Sie Formeln haben möchten. Dabei muss der Cursor ein kleines schwarzes Kreuz bilden.

Tipp

Noch einfacher ist es, wenn Sie auf das kleine schwarze Kästchen doppelklicken. Dann wird die Liste so weit nach unten gefüllt wie die linke Spalte daneben.

Hinweis

Wenn Sie eine Zelle Herunterziehen oder Kopieren, dann werden auch sämtliche Formatierungen der Zelle übernommen. Angenommen Sie haben bereits eine formatierte Tabelle und möchten nun eine Funktion über mehrere Zellen ziehen, ohne die Formate zu zerstören. Dann können Sie die Zelle mit der Formel kopieren, die Zielzellen markieren und über Start | „Ein-

⁵ bis Excel 2003: Extras | Optionen im ersten Blatt „Ansicht“

⁶ bis Excel 2003: im gleichen Registerblatt „Ansicht“ unter der Option „Formeln“

⁷ bis Excel 2003: im Menü Datei | Seite einrichten | Tabelle die Option „Zeilen- und Spaltenüberschriften“

fügen | Inhalte einfügen⁸ „Formeln“ oder – falls nötig – „Formeln und Zahlenformate“ einfügen.

		=C5-B5		
	A	B	C	D
1		Veränderungen der Einnahmen		
2	Land			
3		Vorjahr	lfd. Jahr	
4		2005	2006	+/-
5	Deutschland	60.000.000,00 €	62.000.000,00 €	2.000.000,00 €
6	Frankreich	21.000.000,00 €	19.000.000,00 €	
7	Italien	19.000.000,00 €	18.000.000,00 €	
8	Spanien	28.000.000,00 €	28.000.000,00 €	
9	Niederlande	11.000.000,00 €	13.000.000,00 €	
10	Belgien	4.000.000,00 €	4.000.000,00 €	
11	Österreich	14.000.000,00 €	12.000.000,00 €	

Abbildung 2.6 Der Doppelklick funktioniert schneller.



Hinweis

Wenn Sie möchten, dann können Sie auch den Zielbereich, in dem gerechnet wird, markieren, die Formel eingeben und mit <Strg> + <Enter> die Eingabe beenden. In großen Bereich ist jedoch der Doppelklick schneller, da der Zielbereich nicht mühsam markiert werden muss. Bei komplexen Funktionen empfiehlt sich ebenso erst in einer Zelle zu rechnen, da die Formel möglicherweise korrigiert werden muss.



Hinweis

Das waagrechte Ziehen funktioniert leider nicht per Doppelklick – dort müssen Sie das Kästchen „per Hand“ ziehen. Ebenso versagt das Doppelklicken auf das Kästchen, wenn sich in der daneben liegenden Spalte „Lücken“ befinden. Auch dann ist „Handarbeit“ gefragt.

2.1.3 Ein absoluter oder ein fester Bezug

Was passiert aber im folgenden Fall: Gegeben sei eine Fahrtkostenabrechnung. In einer Zelle steht der Kilometerpreis, in mehreren Spalten stehen die Namen der Personen, die regelmäßige Strecken fahren. Für sie wird der Kilometersatz berechnet. Dabei stehen für jeden Fahrer zwei Spalten zur Verfügung. In der ersten werden die gefahrenen Kilometer (als Zahlen) eingetragen – sie erscheinen auf Grund der Formatierung mit „km“. Für Anton werden die beiden Zellen (B4 und B1) miteinander multipliziert – das Ergebnis steht in der Zelle C4. Es kann gleich als Währung formatiert werden. Für den 1.10.06 den Tagessatz für Anton zu berechnen, erscheint noch nicht schwierig.

Das Ergebnis, das Produkt aus Kilometern und Kilometerpauschale (48,36 €), ist völlig korrekt. Allerdings produziert das Herunterziehen Fehler:

⁸ bis Excel 2003: Bearbeiten | Inhalte einfügen

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Kilometerpauschale														
2		0,52 €													
3															
4		Anton	Berti	Conni	Det	Edi	Fritzchen								
5	01.10.2006	101 km	52,52 €	142 km	81 km	106 km	57 km	82 km							
6	02.10.2006	15 km	- €	132 km	42 km	61 km	147 km	3 km							
7	03.10.2006	139 km	#WERT!	119 km	13 km	25 km	130 km	88 km							
8	04.10.2006	143 km	#####	81 km	129 km	23 km	134 km	120 km							
9	05.10.2006	119 km	1.785,00 €	122 km	110 km	112 km	80 km	134 km							
10	06.10.2006	110 km	#####	91 km	114 km	48 km	16 km	56 km							
11	07.10.2006	105 km	#####	78 km	128 km	94 km	58 km	86 km							
12	08.10.2006	108 km	#####	17 km	6 km	24 km	48 km	136 km							
13	09.10.2006	149 km	#####	77 km	38 km	126 km	15 km	94 km							
14	10.10.2006	2 km	210,00 €	64 km	54 km	63 km	74 km	65 km							
15	11.10.2006	130 km	#####	64 km	89 km	29 km	97 km	79 km							
16	12.10.2006	108 km	#####	146 km	66 km	105 km	23 km	5 km							
17	13.10.2006	139 km	278,00 €	50 km	144 km	94 km	144 km	63 km							
18	14.10.2006	54 km	7.020,00 €	74 km	100 km	122 km	64 km	13 km							
19	15.10.2006	110 km	#####	129 km	37 km	124 km	20 km	10 km							
20	16.10.2006	10 km	1.390,00 €	105 km	109 km	136 km	69 km	8 km							
21	17.10.2006	0 km	- €	49 km	126 km	103 km	66 km	26 km							
22	18.10.2006	116 km	#####	42 km	134 km	107 km	102 km	116 km							
23	19.10.2006	138 km	1.380,00 €	123 km	111 km	95 km	86 km	9 km							
24	20.10.2006	50 km	- €	116 km	105 km	15 km	138 km	0 km							
25	21.10.2006	9 km	1.044,00 €	105 km	10 km	138 km	116 km	30 km							
26	22.10.2006	43 km	5.934,00 €	41 km	27 km	149 km	104 km	14 km							
27	23.10.2006	143 km	7.150,00 €	112 km	74 km	23 km	104 km	9 km							
28	24.10.2006	139 km	1.251,00 €	48 km	35 km	3 km	62 km	30 km							
29	25.10.2006	20 km	860,00 €	124 km	31 km	80 km	97 km	8 km							
30	26.10.2006	144 km	#####	69 km	115 km	41 km	51 km	101 km							
31	27.10.2006	111 km	#####	123 km	10 km	77 km	4 km	39 km							
32	28.10.2006	1 km	20,00 €	53 km	22 km	112 km	37 km	124 km							
33	29.10.2006	61 km	8.784,00 €	147 km	41 km	73 km	60 km	63 km							
34	30.10.2006	37 km	4.107,00 €	15 km	116 km	37 km	100 km	80 km							
35	31.10.2006	70 km	70,00 €	82 km	12 km	70 km	124 km	3 km							

Abbildung 2.7 Völlig falsche Werte tauchen nach dem Herunterziehen auf.

Die Quelle der Fehler ist schnell gefunden: beim Herunterziehen oder Herunterkopieren wandert sowohl die Zelle B4 (die gefahrenen Kilometer) nach unten als auch der Bezug auf die Zelle der Kilometerpauschale (B1). Der erste Bezug ist richtig, der letzte falsch. Die Zelle B1 muss „festgehalten“ werden. Das Zeichen hierfür ist ein $\$$ -Zeichen, also statt

=B4*B1

muss stehen:

=B4*\$B\$1

Das $\$$ -Zeichen kann getippt oder über die Funktionstaste <F4> erzeugt werden. Dazu muss der Cursor auf dem richtigen Zellbezug sitzen, der von einem relativen Bezug in einen absoluten Bezug verwandelt wird. Das heißt, der Cursor kann vor, hinter oder direkt auf dem Zellbezug sitzen. Also folgendermaßen:

=B4*|B1

=B4*B|1

=B4*B1|

Die Rechnung wird bestätigt, die Zelle, in der die Funktion steht, kann nun in die anderen Spalten kopiert werden: Durch den absoluten Bezug wird immer auf die Zelle \$B\$1 zurückgegriffen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Kilometer-														
2	pauschale	0,52 €													
3		Anton	Berti	Conni	Det	Edi	Fritzen								
4	01.10.2006	101 km 52,52 €	142 km 73,84 €	81 km 42,12 €	106 km 55,12 €	57 km 29,64 €	82 km								
5	02.10.2006	15 km 7,80 €	132 km 68,64 €	42 km 21,84 €	61 km 31,72 €	147 km 76,44 €	3 km								
6	03.10.2006	139 km 72,28 €	119 km 61,88 €	13 km 6,76 €	25 km 13,00 €	130 km 67,60 €	88 km								
7	04.10.2006	143 km 74,36 €	81 km 42,12 €	129 km 67,08 €	23 km 11,96 €	134 km 69,68 €	120 km								
8	05.10.2006	119 km 61,88 €	122 km 63,44 €	110 km 57,20 €	112 km 58,24 €	80 km 41,60 €	134 km								
9	06.10.2006	110 km 57,20 €	91 km 47,32 €	114 km 59,28 €	48 km 24,96 €	16 km 8,32 €	56 km								
10	07.10.2006	105 km 54,60 €	78 km 40,56 €	128 km 66,56 €	94 km 48,88 €	58 km 30,16 €	86 km								
11	08.10.2006	108 km 56,16 €	17 km 8,84 €	6 km 3,12 €	24 km 12,48 €	48 km 24,96 €	136 km								
12	09.10.2006	149 km 77,48 €	77 km 40,04 €	38 km 19,76 €	126 km 65,52 €	15 km 7,80 €	94 km								
13	10.10.2006	2 km 1,04 €	64 km 33,28 €	54 km 28,08 €	63 km 32,76 €	74 km 38,48 €	65 km								
14	11.10.2006	130 km 67,60 €	64 km 33,28 €	89 km 46,28 €	29 km 15,08 €	97 km 50,44 €	79 km								
15	12.10.2006	108 km 56,16 €	146 km 75,92 €	66 km 34,32 €	105 km 54,60 €	23 km 11,96 €	5 km								
16	13.10.2006	139 km 72,28 €	50 km 26,00 €	144 km 74,88 €	94 km 48,88 €	144 km 74,88 €	63 km								
17	14.10.2006	54 km 28,08 €	74 km 38,48 €	100 km 52,00 €	122 km 63,44 €	64 km 33,28 €	13 km								
18	15.10.2006	110 km 57,20 €	129 km 67,08 €	37 km 19,24 €	124 km 64,48 €	20 km 10,40 €	10 km								
19	16.10.2006	10 km 5,20 €	105 km 54,60 €	109 km 56,68 €	136 km 70,72 €	69 km 35,88 €	8 km								
20	17.10.2006	0 km - €	49 km 25,48 €	126 km 65,52 €	103 km 53,56 €	66 km 34,32 €	26 km								
21	18.10.2006	116 km 60,32 €	42 km 21,84 €	134 km 69,68 €	107 km 55,64 €	102 km 53,04 €	116 km								
22	19.10.2006	138 km 71,76 €	123 km 63,96 €	111 km 57,72 €	95 km 49,40 €	86 km 44,72 €	9 km								
23	20.10.2006	50 km 26,00 €	116 km 60,32 €	105 km 54,60 €	15 km 7,80 €	138 km 71,76 €	0 km								
24	21.10.2006	9 km 4,68 €	105 km 54,60 €	10 km 5,20 €	138 km 71,76 €	116 km 60,32 €	30 km								
25	22.10.2006	43 km 22,36 €	41 km 21,32 €	27 km 14,04 €	149 km 77,48 €	104 km 54,08 €	14 km								
26	23.10.2006	143 km 74,36 €	112 km 58,24 €	74 km 38,48 €	23 km 11,96 €	104 km 54,08 €	9 km								
27	24.10.2006	139 km 72,28 €	48 km 24,96 €	35 km 18,20 €	3 km 1,56 €	62 km 32,24 €	30 km								
28	25.10.2006	20 km 10,40 €	124 km 64,48 €	31 km 16,12 €	80 km 41,60 €	97 km 50,44 €	8 km								
29	26.10.2006	144 km 74,88 €	69 km 35,88 €	115 km 59,80 €	41 km 21,32 €	51 km 26,52 €	101 km								
30	27.10.2006	111 km 57,72 €	123 km 63,96 €	10 km 5,20 €	77 km 40,04 €	4 km 2,08 €	39 km								
31	28.10.2006	1 km 0,52 €	53 km 27,56 €	22 km 11,44 €	112 km 58,24 €	37 km 19,24 €	124 km								
32	29.10.2006	61 km 31,72 €	147 km 76,44 €	41 km 21,32 €	73 km 37,96 €	60 km 31,20 €	63 km								
33	30.10.2006	37 km 19,24 €	15 km 7,80 €	116 km 60,32 €	37 km 19,24 €	100 km 52,00 €	80 km								
34	31.10.2006	70 km 36,40 €	82 km 42,64 €	12 km 6,24 €	70 km 36,40 €	124 km 64,48 €	3 km								

Abbildung 2.8 Die Funktionen werden übertragen.

Übrigens könnte man das \$-Zeichen auch als Symbol in die Schnellzugriffsleiste legen (über Schnellzugriffsleiste anpassen | „Anpassung“ | „andere Befehle“⁹). Diese Variante hat allerdings den Nachteil, dass das Symbol nur das \$-Zeichen in eine Formel einfügt und nicht den gesamten Bezug in einen absoluten Bezug verwandelt.

Diejenigen, die lieber in der US-amerikanischen Schreibweise arbeiten: Der relative Bezug ZS(-1) wird absolut als Z1S1 angezeigt – die runde Klammer steht für einen relativen Bezug, die fehlende für den absoluten.

2.1.4 Gemischte Bezüge

Manchmal gibt es auch den Fall, dass beim Herunterziehen der Bezug auf eine Zelle festgehalten werden soll, beim Ziehen von links nach rechts allerdings nicht.

Beispiel: In einer Tabelle werden verschiedene Produkte aufgelistet, denen in unterschiedlichen Monaten Zahlen zugewiesen werden (Verkaufszahlen, Umsätze, Ausfälle ...). Bleiben wir bei den gefahrenen Kilometern verschiedener Fahrer. Jeder hat ein Soll zu erfüllen. Im oberen Teil der Tabelle werden die Istzahlen eingetragen, im unteren werden die prozentualen Sollzahlen errechnet.

Beim Herunterziehen soll der Bezug auf die Sollzahl absolut bleiben, beim Herüberziehen sich allerdings verändern, da für jeden der Fahrer ein unterschiedlicher Wert angenommen wird. Das heißt: Die Zeile (hier die Zeile 28 in Abbildung 2.12) bleibt fest, die Spalte ist veränderbar (relativ). Das erneute Drücken von <F4> bewirkt ein Umschalten von B28 auf \$B\$28 auf B\$28 auf \$B28. Insgesamt ergeben sich vier Möglichkeiten – vielleicht kann man sich so die Taste <F4> leicht merken. Die letzten beiden sind gemischte Bezüge – sie werden hier verwendet. Wird die Zeile festgehalten, so muss das \$-Zeichen vor der Zahlenangabe stehen, vor der Spaltenkennung darf nichts stehen. Im obigen Fall lautet die Formel:

$$=B4/B$28$$

Bei richtiger Formatierung wird eine Prozentzahl als Ergebnis angezeigt. Diese Formel kann nun nach rechts und nach unten gezogen oder kopiert werden:

⁹ bis Excel 2003: über das Menü Ansicht | Symbolleiste | Anpassen aus der Kategorie „Extras“

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
31	28.10.2006	1 km	0,52 €	53 km	27,56 €	22 km	11,44 €	112 km	58,24 €	37 km	19,24 €	124 km	64,48 €
32	29.10.2006	61 km	31,72 €	147 km	76,44 €	41 km	21,32 €	73 km	37,96 €	60 km	31,20 €	63 km	32,76 €
33	30.10.2006	37 km	19,24 €	15 km	7,80 €	116 km	60,32 €	37 km	19,24 €	100 km	52,00 €	80 km	41,60 €
34	31.10.2006	70 km	36,40 €	82 km	42,64 €	12 km	6,24 €	70 km	36,40 €	124 km	64,48 €	3 km	1,56 €
37	Soll	100 km		80 km		120 km		100 km		100 km		80 km	
39	Soll in %	15%		165%		35%		61%		147%		4%	
40		=B6/B\$37		149%		11%		25%		130%		110%	
41				101%		108%		23%		134%		150%	
42				153%		92%		112%		80%		168%	

Abbildung 2.9 Ein gemischter Bezug

Damit sind drei der wichtigsten Rechenmöglichkeiten in Excel erklärt: das Verknüpfen zweier oder mehrerer Zellen mit den Grundrechenarten, das Setzen eines absoluten (oder gemischten) Bezugs und das Herunterziehen beziehungsweise Herüberziehen einer Rechnung.

Bis auf wenige Ausnahmen (vor allem Matrixfunktionen) basieren alle komplexen Funktionen, wie sie in Kapitel 8 beschrieben werden, auf diesem Prinzip. Dort werden noch einmal relative und absolute Bezüge auftauchen, ebenso wie die Technik des Ziehens (oder Kopierens).

Ein weiteres Beispiel: Der BMI (Body Mass Index) berechnet sich als Gewicht in kg/(Körpergröße in m)². Liegt die Zahl unter 18, so wird eine Person mager genannt, liegt sie zwischen 25 und 29,9, dann ist sie grenzwertig. Ab 30 ist sie fettleibig. Dies kann leicht mit einem gemischten Bezug in einer Tabelle dargestellt werden:

	A	B	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL
1	BMI	Körpergröße in cm	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
2	Gewicht in kg		163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
11	48		18,07	17,95	17,83	17,71	17,59	17,47	17,35	17,23	17,11	16,99	16,87	16,75	16,63	16,51	16,39	16,27	16,15	16,03	15,91	15,79	15,67	15,55	15,43	15,31	15,19
12	49		18,44	18,22	18,00	17,78	17,56	17,34	17,12	16,90	16,68	16,46	16,24	16,02	15,80	15,58	15,36	15,14	14,92	14,70	14,48	14,26	14,04	13,82	13,60	13,38	13,16
13	50		18,82	18,59	18,37	18,14	17,91	17,69	17,47	17,25	17,03	16,81	16,59	16,37	16,15	15,93	15,71	15,49	15,27	15,05	14,83	14,61	14,39	14,17	13,95	13,73	13,51
14	51		19,20	18,96	18,73	18,51	18,29	18,07	17,85	17,63	17,41	17,19	16,97	16,75	16,53	16,31	16,09	15,87	15,65	15,43	15,21	14,99	14,77	14,55	14,33	14,11	13,89
15	52		19,57	19,33	19,10	18,87	18,65	18,42	18,21	17,99	17,77	17,55	17,33	17,11	16,89	16,67	16,45	16,23	16,01	15,79	15,57	15,35	15,13	14,91	14,69	14,47	14,25
16	53		19,95	19,71	19,47	19,23	19,00	18,78	18,56	18,34	18,13	17,91	17,69	17,47	17,25	17,03	16,81	16,59	16,37	16,15	15,93	15,71	15,49	15,27	15,05	14,83	14,61
17	54		20,32	20,08	19,83	19,60	19,36	19,13	18,91	18,69	18,47	18,25	18,04	17,82	17,60	17,38	17,16	16,94	16,72	16,50	16,28	16,06	15,84	15,62	15,40	15,18	14,96
18	55		20,70	20,45	20,20	19,96	19,72	19,49	19,26	19,03	18,81	18,59	18,38	18,17	17,95	17,73	17,51	17,29	17,07	16,85	16,63	16,41	16,19	15,97	15,75	15,53	15,31
19	56		21,08	20,82	20,57	20,32	20,08	19,84	19,61	19,38	19,15	18,93	18,71	18,50	18,29	18,08	17,86	17,64	17,42	17,20	16,98	16,76	16,54	16,32	16,10	15,88	15,66
20	57		21,45	21,19	20,94	20,69	20,44	20,20	19,96	19,72	19,49	19,27	19,05	18,83	18,61	18,40	18,19	17,97	17,75	17,53	17,31	17,09	16,87	16,65	16,43	16,21	15,99
21	58		21,83	21,56	21,30	21,05	20,80	20,55	20,31	20,07	19,84	19,61	19,38	19,16	18,94	18,72	18,51	18,31	18,10	17,89	17,67	17,45	17,23	17,01	16,79	16,57	16,35
22	59		22,21	21,94	21,67	21,41	21,16	20,90	20,66	20,42	20,18	19,94	19,71	19,49	19,27	19,05	18,83	18,62	18,41	18,21	18,01	17,81	17,60	17,39	17,18	16,97	16,76
23	60		22,58	22,31	22,04	21,77	21,51	21,26	21,01	20,76	20,52	20,28	20,05	19,82	19,59	19,37	19,15	18,94	18,73	18,52	18,31	18,11	17,91	17,70	17,49	17,28	17,07
24	61		22,96	22,68	22,41	22,14	21,87	21,61	21,36	21,11	20,86	20,62	20,38	20,15	19,92	19,69	19,47	19,25	19,04	18,83	18,62	18,42	18,21	18,02	17,82	17,62	17,42
25	62		23,34	23,05	22,77	22,50	22,23	21,97	21,71	21,45	21,20	20,96	20,72	20,48	20,24	20,02	19,79	19,57	19,35	19,14	18,92	18,72	18,51	18,31	18,12	17,92	17,72
26	63		23,71	23,42	23,14	22,86	22,59	22,32	22,06	21,80	21,55	21,30	21,05	20,81	20,57	20,34	20,11	19,88	19,66	19,44	19,23	19,02	18,81	18,61	18,41	18,21	18,02
27	64		24,09	23,80	23,51	23,23	22,95	22,68	22,41	22,15	21,89	21,63	21,38	21,14	20,90	20,66	20,43	20,20	19,97	19,75	19,54	19,32	19,11	18,90	18,70	18,50	18,30
28	65		24,46	24,17	23,88	23,59	23,31	23,03	22,76	22,49	22,23	21,97	21,72	21,47	21,22	20,98	20,75	20,52	20,29	20,06	19,84	19,62	19,41	19,20	18,99	18,79	18,59
29	66		24,84	24,54	24,24	23,95	23,67	23,38	23,11	22,84	22,57	22,31	22,05	21,80	21,55	21,31	21,07	20,83	20,60	20,37	20,15	19,93	19,71	19,49	19,28	19,08	18,87
30	67		25,22	24,91	24,61	24,31	24,02	23,74	23,46	23,18	22,91	22,65	22,39	22,13	21,88	21,63	21,39	21,15	20,91	20,68	20,45	20,23	20,01	19,79	19,58	19,37	19,16
31	68		25,59	25,28	24,98	24,68	24,38	24,09	23,81	23,53	23,26	22,99	22,72	22,46	22,20	21,95	21,71	21,46	21,22	20,99	20,76	20,53	20,31	20,09	19,87	19,66	19,45
32	69		25,97	25,65	25,34	25,04	24,74	24,45	24,16	23,88	23,60	23,32	23,05	22,79	22,53	22,28	22,02	21,78	21,53	21,30	21,06	20,83	20,60	20,38	20,16	19,94	19,73
33	70		26,35	26,03	25,71	25,40	25,10	24,80	24,51	24,22	23,94	23,66	23,39	23,12	22,86	22,60	22,34	22,09	21,85	21,60	21,37	21,13	20,90	20,68	20,45	20,23	20,02
34	71		26,72	26,40	26,08	25,77	25,46	25,16	24,86	24,57	24,28	24,00	23,72	23,45	23,18	22,92	22,66	22,41	22,16	21,91	21,67	21,43	21,20	20,97	20,75	20,52	20,30
35	72		27,10	26,77	26,45	26,13	25,82	25,51	25,21	24,91	24,62	24,34	24,06	23,78	23,51	23,24	22,98	22,72	22,47	22,22	21,98	21,74	21,50	21,27	21,04	20,81	20,59
36	73		27,48	27,14	26,81	26,49	26,18	25,86	25,56	25,26	24,96	24,68	24,39	24,11	23,84	23,57	23,30	23,04	22,78	22,53	22,28	22,04	21,80	21,56	21,33	21,10	20,88
37	74		27,86	27,51	27,18	26,85	26,53	26,22	25,91	25,61	25,31	25,01	24,73	24,44	24,16	23,89	23,62	23,36	23,10	22,84	22,59	22,34	22,10	21,86	21,62	21,39	21,16
38	75		28,23	27,89	27,55	27,22	26,89	26,57	26,26	25,95	25,65	25,35	25,06	24,77	24,49	24,21	23,94	23,67	23,41	23,15	22,89	22,64	22,40	22,15	21,91	21,68	21,45
39	76		28,60	28,26	27,92	27,58	27,25	26,93	26,61	26,30	25,99	25,69	25,39	25,10	24,82	24,54	24,26	23,99	23,72	23,46	23,20	22,94	22,69	22,45	22,21	21,97	21,73
40	77		28,98	28,63	28,28	27,94	27,61	27,28	26,96	26,64	26,33	26,03	25,73	25,43	25,14	24,86	24,58	24,30	24,03	23,77	23,50	23,24	22,99	22,74	22,50	22,26	22,02
41	78		29,36	29,00	28,65	28,31	27,97	27,64	27,31	26,99	26,67	26,37	26,06	25,76	25,47	25,18	24,90	24,62	24,34	24,07	23,81	23,55	23,29	23,04	22,79	22,55	22,31
42	79		29,73	29,37	29,02	28,67	28,33	27,99	27,66	27,34	27,02	26,70	26,40	26,09	25,80	25,50	25,22	24,93	24,66	24,38	24,11	23,85	23,59	23,33	23,08	22,84	22,59
43	80		30,11	29,74	29,38	29,03	28,69	28,34	28,01	27,68	27,36	27,04	26,73	26,42	26,12	25,83	25,54	25,25	24,97	24,69	24,						

=B4*Kilometerpauschale

Excel greift nun beim Rechnen auf die Zelle zurück, die diesen Namen trägt.



Hinweis

In Excel 2007 erscheint die Liste der Funktionen und der Namen, nachdem das Gleichheitszeichen oder ein Rechenoperator getippt wurde. Sie erkennen die Namen am Symbol mit dem Blatt. Ist der Name eindeutig, dann wird er als einziger angezeigt und kann mit der Tabulatortaste (nicht mit <Enter> oder <Leertaste>!) bestätigt werden. Wenn Sie den Namen vollständig tippen, dann erscheint er in einer bunten Farbe, wenn er korrekt erkannt wurde. Sollten Sie in komplexen Formeln den Namen vergessen haben, dann können Sie sich die Liste der Namen über Formeln | In Formeln verwenden anzeigen lassen.

Ebenso kann ein Bereich einen Namen tragen. So können markierte Zellen mit dem Namen „Vorjahr“ oder andere mit „lfdJahr“ benannt werden.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Veränderungen der Einnahmen						
2	Land	Vorjahr	lfd. Jahr					
3		2005	2006	+/-				
4								
5	Deutschland	60.000.000,00 €	62.000.000,00 €	2.000.000,00 €				
6	Frankreich	21.000.000,00 €	19.000.000,00 €	- 2.000.000,00 €				
7	Italien	19.000.000,00 €	18.000.000,00 €	- 1.000.000,00 €				
8	Spanien	28.000.000,00 €	28.000.000,00 €	0,00 €				
9	Niederlande	11.000.000,00 €	13.000.000,00 €	2.000.000,00 €				
10	Belgien	4.000.000,00 €	4.000.000,00 €	0,00 €				
11	Österreich	14.000.000,00 €	12.000.000,00 €	- 2.000.000,00 €				
12	Griechenland	56.000.000,00 €	58.000.000,00 €	2.000.000,00 €				
13	Finnland	24.000.000,00 €	26.000.000,00 €	2.000.000,00 €				
14	Portugal	33.000.000,00 €	34.000.000,00 €	1.000.000,00 €				
15	Irland	9.000.000,00 €	9.000.000,00 €	0,00 €				
16	Großbritannien	19.000.000,00 €	20.000.000,00 €	1.000.000,00 €				
17	Schweden	24.000.000,00 €	26.000.000,00 €	2.000.000,00 €				
18	Dänemark	6.000.000,00 €	7.000.000,00 €	1.000.000,00 €				
19	Schweiz	12.000.000,00 €	13.000.000,00 €	1.000.000,00 €				
20	Norwegen	23.000.000,00 €	23.000.000,00 €	0,00 €				
21	Polen	33.000.000,00 €	30.000.000,00 €	- 3.000.000,00 €				
22	Ungarn	9.000.000,00 €	9.000.000,00 €	0,00 €				
23	Tschechien	5.000.000,00 €	6.000.000,00 €	1.000.000,00 €				
24	Litauen	2.000.000,00 €	3.000.000,00 €	1.000.000,00 €				
25	Estland	2.000.000,00 €	2.000.000,00 €	0,00 €				
26	Lettland	1.000.000,00 €	1.000.000,00 €	0,00 €				

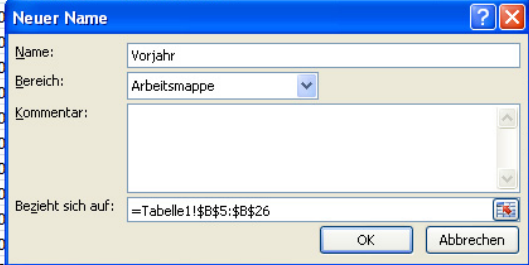


Abbildung 2.11 Ein markierter Bereich wird „Vorjahr“ genannt.

In der Ergebniszelle kann nun die Formel

=lfdJahr-Vorjahr

stehen. Excel rechnet zeilenweise. Unter der Zahlenkolonne könnte beispielsweise die Formel

=SUMME(lfdJahr)

zu finden sein – dies würde alle Zellen des so benannten Bereichs addieren.



Hinweis

Der Name gilt für die gesamte Datei, also sämtliche Blätter der Mappe können ihn verwenden. Umgekehrt bedeutet dies, dass ein Name nur einmal innerhalb einer Datei vergeben werden darf.

Die gesamten Beispiele, die in Kapitel 8 und 10 erläutert werden, verwenden keine Namen, sondern nur absolute Zellbezüge. Sie können allerdings jederzeit die Formeln entsprechend ändern, indem Sie der Zelle einen Namen zuweisen und den absoluten Bezug der Formel durch den entsprechenden Namen ändern.

Prinzipiell macht es keinen Unterschied, ob mit absoluten Bezügen oder mit Namen gerechnet wird. Ich persönlich ziehe die Bezüge vor, da aus einer Formel

=SUMME(Einnahmen)

nicht sofort erkennbar ist, wo sich die Zelle oder der Bereich „Einnahmen“ befindet. Die Liste aller Namen kann links neben der Eingabezeile in der Dropdown-Liste eingesehen werden. Wird ein Name ausgewählt, so wird die entsprechende Zelle oder der entsprechende Bereich angesprungen. Im Namensmanager¹¹ finden sich in einer Liste alle vorhandenen Namen der Excel-Mappe. Wird einer ausgewählt, so zeigt die Eingabezeile darunter den zugehörigen Bereich und das zugehörige Tabellenblatt an. Mit Bearbeiten | Gehe zu oder <F5> kann ein benannter Bereich oder eine Zelle, die einen Namen trägt, direkt angesprungen werden. Auch blattübergreifend.

2.1.6 Obergrenze von Funktionen

Neben der Rechenungenaugigkeit von Zahlen, die bei Berechnungen von sehr großen oder sehr kleinen Zahlen eine Rolle spielen könnten, existiert noch eine weitere Obergrenze: eine Zelle kann „nur“ 32.767 Zeichen aufnehmen (=2¹⁵-1 Zeichen) – übrigens auch in Excel 2007 – obwohl dort die Anzahl der Zeilen erweitert wurden. Für Funktionen sind jedoch „nur“ 870 Zeichen reserviert. Dies wurde in Excel 2007 erweitert: Dort können nun 8.192 Zeichen in einer Formel verarbeitet werden. Übrigens hört Excel bei zirka 4.000 Zeichen auf, die Zellen farblich zu kennzeichnen. Zugegeben: Ich persönlich habe die 870er Grenze schon mehrmals „geknackt“ – dann mussten Zwischenwerte in andere Zellen ausgelagert werden. Mehr als 8.000 Zeichen in einer Funktion habe ich noch nie verwendet ...

Hinweis

Weitere Hinweise zur Obergrenze von Funktionen und Berechnungen in Excel finden Sie in der Hilfe oder in der Datei kap01Obergrenze auf der CD.

Spezifikationen und Beschränkungen für Berechnungen

Feature	Obergrenze
Genauigkeit von Zahlen	15 Stellen
Größte Zahl, die in eine Zelle eingegeben werden kann	9,999999999999999E+307
Größtmögliche positive Zahl	1,79769313486231E+308
Kleinstmögliche negative Zahl	-2,2251E-308
Kleinstmögliche positive Zahl	2,229E-308
Größtmögliche negative Zahl	-1E-307
Länge der Formelinhalt	8.192 Zeichen
Interne Länge von Formeln	16.384 Byte

Abbildung 2.12 Beschränkungen für Berechnungen aus der Hilfe (Ausschnitt)

2.2 Ein Beispiel: Relative und absolute Bezüge

Ein Buchladen entwickelt für seine Kunden ein Bestellformular, auf dem der Kunde eintragen kann, wie viele Produkte er zu welchem Preis einkaufen möchte. Für ihn ist eine Spalte reserviert, in die er seine Zahlen eingibt. Der Gesamtpreis berechnet sich aus dem Einzelpreis und der Menge.

¹¹ bis Excel 2003: im Menü Einfügen | Namen | Definieren

=H2*\$K\$1/(100%+\$K\$1)										
	A	B	C	G	H	I	J	K	L	M
	Warenhauptgruppe	Artikelnummer	Artikelname	Preis	Menge	Gesamtpre	MwSt:	7%		
1	Avantgarde	310	Die Leere Mitte	24,80 €	5	0,33 €				
2	Neue Romane	312	Fortescues Fabrik	20,00 €		- €				
3	Krimis	314	Key West	19,90 €		- €				
4	Fotografie	9	Three	49,95 €		- €				
5	Fotografie	10	Werk	228,00 €		- €				
6	Unterhaltung	11	Das Nilpferd	14,90 €	10	0,65 €				
7	reduzierte Preise	12	Dr. Sanders Geburtstag	16,90 €		- €				
8	Religion & Spirit.	315	In Tau Gekleidet; Issan Dorsey; Drag	38,00 €		- €				
9	Fotografie	3	José Messana; Edition Euros Nr. 5	24,95 €		- €				
10	Fotografie	4	Desert Patrol; Edition Euros Nr. 6	26,95 €		- €				
11	Fotografie	5	Männerakt 2	49,80 €	1	0,07 €				
12	First Love	311	Columbus War Ein Engländer	44,00 €		- €				
13	Unterhaltung	313	Silver Cloud Café, San Francisco	44,00 €		- €				
14	Literatur	13	Mutterglück	36,00 €	2	0,13 €				
15	Unterhaltung	14	Dixie Chicken	34,00 €		- €				
16	Commedia	15	Spätere Heirat Ausgeschlossen	24,80 €		- €				
17	Krimis	16	Der Geköpfte	29,80 €		- €				
18	Erotisches	17	Rituale Der Macht; Loverboys 6	22,00 €		- €				
19	Rat & Tat	22	Kinder? Na Klar!	29,80 €		- €				
20	Transgender	23	Wenn Die Andere Ein Mann Ist	29,80 €		- €				

Abbildung 2.13 Das Eingabe-Formular

In diesem Preis ist die MwSt von 7% enthalten. Sie wird mit der Formel

$$=H2 * \$K\$1 / (100% + \$K\$1)$$

berechnet. Man könnte der Zelle auch Namen geben:

$$=H2 * MWSt / (100% + MWSt)$$



Hinweis

Man könnte den Text „MwSt“ in eine Zelle schreiben und dann durch das Menü Start | Zeilenumbruch¹² einen automatischen Zeilenumbruch einschalten. Man könnte auch direkt bei der Eingabe in eine Zelle in die nächste Zeile springen, indem man die Tastenkombination <Alt> + <Enter> drückt. Allerdings darf mit dieser Zelle nicht gerechnet werden, da Excel nur mit der Zahl 7% rechnen kann, nicht jedoch mit Text-Zahlkombinationen.

Damit der Benutzer nur ganze Zahlen in einem Bereich zwischen 1 und 2500 eintragen kann, wird dies in dieser Spalte über Daten | Datenüberprüfung¹³ geregelt. Dort wird eine ganze Zahl zwischen 1 und 2.500 zugelassen. Sollte der Benutzer eine andere Zahl oder gar Text eingeben, so erhält er eine Fehlermeldung. Dies kann im Registerblatt „Fehlermeldung“ festgelegt werden. Wollen Sie den Benutzer darüber informieren, was er eingeben darf (und was nicht), so können Sie dies in der Eingabemeldung vornehmen.

Schließlich könnte die Datei noch geschützt werden, das heißt, der Benutzer hat nur das recht, auf die Zellen der Anzahlspalte zuzugreifen und dort etwas einzugeben, beziehungsweise zu verändern, jedoch nicht bei den berechneten Preisen. Dazu wird in der Spalte, in die der Benutzer etwas einträgt, über den Menüpunkt Überprüfen | Benutzer dürfen Bereiche bearbeiten¹⁴ aufgehoben. Dies, so wird im Kommentar des Dialogblatts erklärt, wird nur dann wirksam, wenn der Blattschutz aktiviert ist. Den Blattschutz können Sie über die Schaltfläche „Blatt schützen“¹⁵ einschalten. Wird ein Kennwort vergeben, dann hat der Benutzer keine Möglichkeit mehr, das Tabellenblatt zu „knacken“.

¹² bis Excel 2003: Format | Zellen | Ausrichtung „Zeilenumbruch“

¹³ bis Excel 2003: über den Menüpunkt Daten | Gültigkeit

¹⁴ bis Excel 2003: Format | Zellen | Schutz die Option „Gesperrt“

¹⁵ bis Excel 2003: Extras | Schutz | Blatt

	A	B	C	G	H	I	J	K	L	M
1	Warenhauptgruppe	Artikelnummer	Artikelname	Preis	Menge	Gesamtpre	MWSt:	7%		
2	Avantgarde	310	Die Leere Mitte	24,80 €	5	0,33 €				
3	Neue Romane	312	Fortescues Fabrik	20,00 €						
4	Krimis	314	Key West	19,90 €						
5	Fotografie	9	Three	49,95 €						
6	Fotografie	10	Werk	228,00 €						
7	Unterhaltung	11	Das Nilpferd	14,90 €						
8	reduzierte Preise	12	Dr. Sanders Geburtstag	16,90 €						
9	Religion & Spirit.	315	In Tau Gekleidet; Issan Dorsey; Drag	38,00 €						
10	Fotografie	3	José Messana; Edition Euros Nr. 5	24,95 €						
11	Fotografie	4	Desert Patrol; Edition Euros Nr. 6	26,95 €						
12	Fotografie	5	Männerakt 2	49,80 €	1	0,07 €				
13	First Love	311	Columbus War Ein Engländer	44,00 €						
14	Unterhaltung	313	Silver Cloud Café, San Francisco	44,00 €						
15	Literatur	13	Mutterglück	36,00 €	2	0,13 €				
16	Unterhaltung	14	Dixie Chicken	34,00 €						
17	Commedia	15	Spätere Heirat Ausgeschlossen	24,80 €						
18	Krimis	16	Der Geköpfte	29,80 €						
19	Erotisches	17	Rituale Der Macht; Loverboys 6	22,00 €						
20	Rat & Tat	22	Kinder? Na Klar!	29,80 €						
21	Transgender	23	Wenn Die Andere Ein Mann Ist	29,80 €						

Abbildung 2.14 Das fertige Formular

Es ist inzwischen sicherlich hinlänglich bekannt, wie man den Schutz auch ohne Kennwort öffnen kann. Markieren Sie das gesamte Tabellenblatt (beispielsweise durch Mausklick auf das linke obere Kästchen oder über <Strg> + <A>). Kopieren Sie alle Zellen. Wechseln Sie danach in ein offenes, leeres Tabellenblatt und fügen dort den Inhalt des Zwischenspeichers ein. Nun haben Sie alle Werte, alle Formeln, alle Formatierungen, und: das neue Blatt ist nicht geschützt! Schutzmechanismen in Microsoft-Produkten sind mit viel Vorsicht zu genießen – in Excel-Tabellen gehören keine sensiblen, vertraulichen oder geheimen Daten, ohne viel Aufwand könnten sie eingesehen werden. Mit einem kleinen Trick, könnte das vollständige Entnehmen der Zahlen und Funktionen bis Excel 2003 unterbunden werden: Markieren Sie alle Zellen des Blattes und blenden Sie die Formel aus (Start | Zellen formatieren | Schutz¹⁶). Dann könnte ein Anwender zwar die Werte aus dem geschützten Blatt kopieren, allerdings nicht die Formeln.

Alternativ kann das Blatt ohne Kennwort geschützt werden; dann kann es allerdings jederzeit geöffnet werden. Wenn Sie ein Blatt schützen, so empfiehlt es sich (bis Excel 2000), die größtmöglichen Zahlen zu testen, da der Benutzer bei eingeschaltetem Schutz keine Möglichkeit hat, eine Spalte zu verbreitern. Erst ab Excel 2002 können Sie differenziert schützen: Der Benutzer darf zwar keine Werte in bestimmten Zellen ändern, aber die Spaltenbreite modifizieren.

2.3 Funktionen

Die Summe der Zahlen der letzten Spalte wird gebildet, indem der Cursor in der Zielzelle steht, der Benutzer auf das Summenzeichen (Σ) in „Start“ oder „Formeln“ klickt und den Vorschlag von Excel, falls er korrekt ist, bestätigt. Alternativ kann <Alt>+<=> verwendet werden. Beispielsweise könnte die Summe für eine Kolumne lauten:

```
=SUMME (G4 : G14)
```

für mehrere, voneinander unabhängige Spalten:

```
=SUMME (G4 : G14 ; K4 : K14)
```

- Jede Funktion hat den gleichen syntaktischen Aufbau. Jede Funktion beginnt mit einem Gleichheitszeichen, jede Funktion hat einen Namen, und jede Funktion hat eine Klammer.
- Einige wenige Funktionen haben keinen Wert in der Klammer stehen, nämlich: =HEUTE(), =JETZT(), =PI(), =WAHR(), =FALSCH(), =ZUFALLSZAHL().

Auch wenn kein Argument verlangt wird, müssen Sie die Klammer schreiben, damit Excel die Funktion erkennt.

¹⁶ bis Excel 2003: Format | Zellen | Schutz

- Eine Reihe von Funktionen dagegen verlangt genau einen Wert, der in der Regel in einer Zelle steht. Steht in A1 die Zahl 5, so könnte berechnet werden: =SIN(A1), =EXP(A1) und =DEZINBIN(A1). Diese Funktionen berechnen den Sinus, die Potenz zur Basis e beziehungsweise wandeln die Zahl in eine binäre um.
- Der Wert, den die Funktion verlangt, ist entweder eine Zahl (ABS), ein Text (LÄNGE), ein Fehlerwert (FEHLER.TYP) oder ein Wahrheitswert (NICHT).
- Schließlich gibt es eine Reihe von Funktionen, die auf einen festgelegten größeren Bereich zugreifen: =SUMME(A1:A112), =MAX(A1:A112), =MITTELWERT(A1:A112), =MIN(A1:A112). Sie berechnen die Summe, das Maximum, den Durchschnitt oder das Minimum des angegebenen Bereichs. Bereiche werden in Excel durch einen Doppelpunkt gekennzeichnet. Dabei kann ein „kleiner“ Bereich, also beispielsweise A1:A112, A1:X1 oder A1:X112 festgelegt werden oder eine ganze Spalte A:A, eine ganze Zeile 1:1, mehrere Spalten A:F, mehrere Zeilen 1:15 oder ein ganzes Blatt A:IV, beziehungsweise 1:1048576¹⁷ definiert werden. Die letzten beiden Möglichkeiten funktionieren selbstredend nur, wenn auf eine andere Tabelle Bezug genommen wird:

```
=SUMME(Tabelle3!1:65536)
```

Greifen die Funktionen auf unterschiedliche Bereiche zu, so sind sie durch ein Semikolon voneinander zu trennen:

```
=SUMME(A1:A112;D1:D112)
```

```
=MITTELWERT(A1:A112;D1:D112)
```

```
=MAX(A1:A112;D1:D112)
```

Man könnte mit der Funktion SUMME die ersten drei Zellen wie folgt addieren:

```
=SUMME(A1:A3)
```

```
=SUMME(A1;A2;A3)
```

```
=SUMME(A1;A2+A3)
```

```
=SUMME(A1;A2;A3;;;)
```

- Die Obergrenze an Argumenten liegt bei 30. Fehlende Argumente werden entsprechend ihres Datentyps durch 0, FALSCH oder "" (leere Zeichenfolge) ersetzt. Alle vier Varianten entsprechen der Formel

```
=A1+A2+A3
```

- Sehr viele Funktionen verlangen nicht nur einen Wert oder einen Bereich, sondern verschiedene Werte. Auch diese werden durch ein Semikolon getrennt. Beispielsweise benötigt die Funktion RUNDEN zwei Parameter:

```
=RUNDEN(Zahl; Anzahl_Stellen)
```

Mit Zahl ist die Zahl gemeint, die gerundet werden soll, mit Anzahl_Stellen die Anzahl der Stellen, auf die gerundet werden soll. So liefert beispielsweise:

```
=RUNDEN(1,95583;3) die Zahl 1,955
```

```
=RUNDEN(1,95583;2) ergibt 1,96.
```

- So wie das Semikolon einzelne Bereiche verkettet, kann das Leerzeichen zwei Bereiche voneinander abziehen, das heißt die Schnittmenge bilden. Das bedeutet:

```
=SUMME(A1:B3;B1:C2)
```

berechnet: =A1+A2+A3+B1+B2+B3+B1+B2+C1+C2

¹⁷ bis Excel 2003 natürlich nur bis 65536

=SUMME (A1 : B3 B1 : C2)

berechnet: =B1+B2

Will man die echte Vereinigungsmenge bilden, so müsste man die beiden Summen voneinander abziehen, da =SUMME(A1:B3;B1:C2) den Bereich B1:B2 doppelt addiert:

=SUMME (A1 : B3 ; B1 : C2) - SUMME (A1 : B3 B1 : C2)

- Und schließlich sind einige der Parameter in verschiedenen Funktionen optional, das heißt: Funktionen existieren in mehreren Varianten. Die Funktion LINKS zeigt den Parameter Anzahl_Zeichen nicht fett an, was bedeutet, dass er nicht verwendet werden muss:

Steht in der Zelle A1 der Text „René Martin“, dann liefert

=LINKS (A1)

den Text „R“ und

=LINKS (A1 ; 3)

den Text „Ren“. Optionale Parameter befinden sich immer am Ende der Liste.

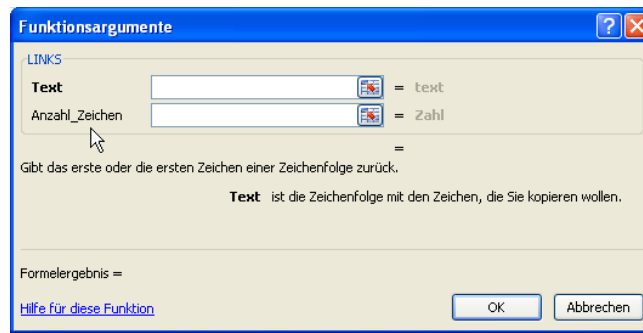


Abbildung 2.15 Eine Funktion mit einem optionalen Parameter

Die Funktion SPALTE kann beispielsweise in den beiden Varianten geschrieben werden:

=SPALTE ()

=SPALTE (D1)

Die erste Variante liefert die Spaltennummer der aktuellen Zelle, die zweite ergibt 4 (entspricht der Spalte D).

2.4 Die vielleicht wichtigsten Funktionen

Im folgenden Beispiel können die fünf (wohl häufigsten) statistischen Funktionen auf die letzte Spalte angewendet werden. Berechnet werden soll die Summe, die Anzahl, der Mittelwert, das Maximum und das Minimum der Zahlen. Hierzu treffen Sie die Auswahl über Formeln | Funktionsassistent¹⁸. Er verbirgt sich in Excel 2003 ebenso hinter jeder Funktionskategorie, auch hinter dem Summenzeichen in Start. Klicken Sie im oberen Fenster auf die Kategorie „Statistik“ und im unteren auf die Funktion MITTELWERT. Achtung bei ähnlich lautenden Funktionsnamen: Es existiert auch eine MITTELABW, ein MITTELWERTA und ein MODALWERT!)

¹⁸ Bis Excel 2003: nehmen Sie den Funktionsassistenten f_x , der sich hinter dem Summenzeichen Σ oder in der Eingabezeile, unter dem Befehl „Weitere Funktionen“ befindet.

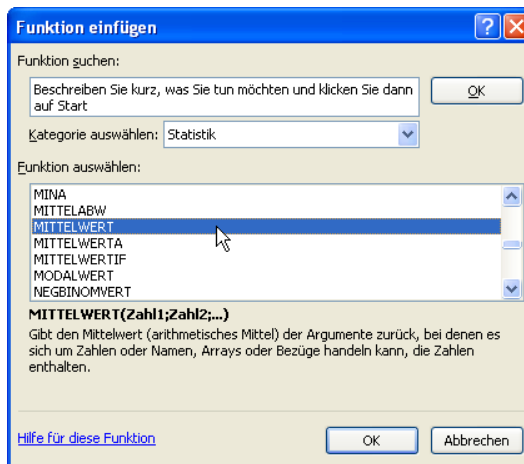


Abbildung 2.16 Der Funktionsassistent – Schritt 1

Ein Klick auf die Schaltfläche OK führt zum zweiten Schritt. Dort wird hinter „Zahl1“ der Bereich verlangt, aus dem der Mittelwert berechnet werden soll. Klicken Sie in die Eingabezeile, und markieren Sie im Hintergrund den Bereich. Sollte dabei der Funktionsassistent im Weg sein, schieben Sie ihn mit der Maus zur Seite. Insgesamt, so verrät der Funktionsassistent, können bis zu 30 Argumente (das heißt Bereiche) eingegeben werden. Mit „OK“ beenden Sie die Eingabe.

Die Funktion lautet nun:

`=MITTELWERT(I2:I739)`

und liefert den Wert 140,01. Genauso kann man mit den Funktionen MAX und MIN verfahren. Will man wissen, wie viele einzelne Bücher der Benutzer gekauft hat (also nicht die Summe der Bücher, sondern die Anzahl der einzelnen Bücher), so kann man die Funktion ANZAHL verwenden. Sie zählt die nicht leeren Zellen, in denen sich Zahlen befinden, also die Zellen, in die der Benutzer eine Eingabe gemacht hat. Das Ergebnis erscheint trivial, da es überschaubar ist, aber stellen Sie sich eine große Anzahl (man denke an 100, 1.000 oder gar 10.000) Zellen vor, die schnell überblickt werden sollen.

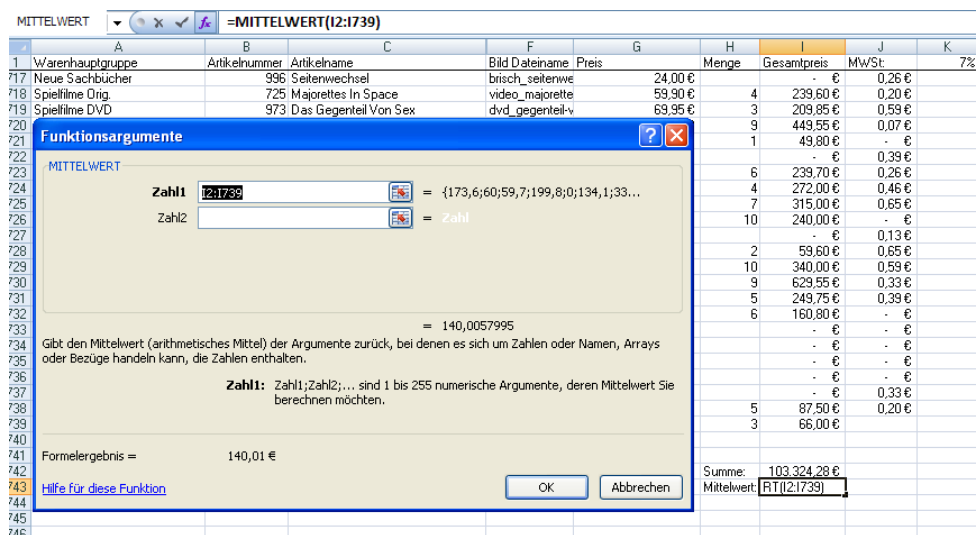


Abbildung 2.17 Der Funktionsassistent – Schritt 2

Das Ergebnis der Funktionen aus dem Beispiel sieht wie folgt aus:

`=MIN(I2:I739)`

`=MAX(I2:I739)`


```
=ANZAHL (H2:H739)
```

Geht man davon aus, dass das Ergebnis der Funktion MITTELWERT falsch berechnet wurde, da diese Funktion die Summe bildet und durch die Anzahl der gefüllten Zellen teilt, also die Zellen, in denen eine Funktion steht, so muss man die Mittelwert-Funktion modifizieren. Da der Durchschnitt Summe geteilt durch Anzahl ist, muss man nur den Quotienten aus den entsprechenden Zellen bilden, in denen Summe und Anzahl stehen. Man könnte die Funktion aber auch in eine Zeile schreiben:

```
=SUMME (I2:I739) / ANZAHL (H2:H739)
```

So kann mittels einer Funktion der korrekte Durchschnitt berechnet werden.

2.5 Der Funktionsassistent

Werfen wir noch einen genaueren Blick auf den Funktionsassistenten. Er nimmt die Arbeit ab, mühsam Formeln in eine Zelle einzutippen beziehungsweise vorgegebene Ausdrücke durch die korrekten zu ersetzen (wie es noch in Excel 4.0 nötig war).

Ein Klick auf das Symbol f_x ¹⁹ aktiviert den Funktionsassistenten. Er ist im oberen Kombinationsfeld in verschiedene Kategorien unterteilt. Unter der Kategorie „Zuletzt verwendet“ stehen die zehn zuletzt verwendeten Funktionen. Sollten Sie den Funktionsassistenten noch nie aktiviert haben, finden Sie dort zehn häufig verwendete Funktionen (SUMME, RUNDEN, MITTELWERT, MAX, MIN, RMZ ...). Hinter der Kategorie „Alle“ verbergen sich alle vorhandenen Funktionen.

Um zu einer Funktion zu gelangen, genügt es, den ersten Buchstaben einzutippen. Leider springt der Funktionsassistent, wenn Sie den zweiten Buchstaben der Funktion eingeben, auf diesen Buchstaben. Also, um die Funktion SUMME anzuspringen, führt ein S auf SÄUBERN, das U zu UMWANDELN.

Tipp

Wenn es sehr viele Funktionen gibt, die mit dem gleichen Buchstaben beginnen, so kann auch der nächstfolgende weiterhelfen: Die Eingabe von T führt zu TAG, zeigt aber die Funktion SUMME oberhalb an.

Tipp

Mit einem kleinen Trick kann dennoch eine bestimmte Funktion aufgerufen werden: Tippen Sie den Namen der Funktion oder ihren Beginn sehr schnell ein. Dann landet der Cursor auf ihr.

Hinweis

Der Funktionsumfang in Excel 2007 entspricht den Standardfunktionen aus Excel 2003 plus den über die Analysefunktionen hinzugeladenen Funktionen. Bis Excel 2003 mussten die fehlenden Funktionen hinzugeladen werden. Dort öffnen Sie über das Menü Extras | Add-Ins den Add-Ins-Manager und aktivieren dort die Analysefunktionen. Neben einigen wichtigen und vielen interessanten Funktionen wird die Kategorie „Technik“ hinzugefügt.

Neben der Kategorie „Alle“ finden Sie im Funktionsassistenten weitere Kategorien, deren Namen sich fast selbst erklären: Finanzmathematik, Datum & Zeit, Mathematik & Trigonometrie, Statistik, Matrix, Datenbank, Text, Logik, Information und Technik. Sie wählen eine der Kategorien und klicken auf die richtige Funktion. (Sie können eine Funktion auswählen und den Anfangsbuchstaben der Funktion eintippen, um sich die vielen Mausklicks zu ersparen.) Die Syntax der Funktion wird unterhalb des Listenfelds angezeigt.

¹⁹ bis Excel 2003: auch über das Menü Einfügen | Funktion

Ebenso finden Sie dort einen kurzen Kommentar, was die Funktion berechnet. Zugegeben: Viele der Kommentare sind mäßig aussagekräftig. LÄNGE(Text) „gibt die Anzahl der Zeichen einer Zeichenfolge zurück“, MAX(Zahl1; Zahl2; ...) „gibt den größten Wert innerhalb einer Argumentenliste zurück“, oder ISTTEXT(Wert) „gibt WAHR zurück, wenn der Wert ein Text ist“. Auch ist die Erläuterung beispielsweise für MEDIAN („gibt den Median bzw. die Zahl in der Mitte der Menge von angegebenen Zahlen zurück“), TEILERGEBNIS („gibt ein Teilergebnis in einer Liste oder Datenbank zurück“), oder DATUM („gibt die fortlaufende Zahl des jeweils angegebenen Datums zurück“) sehr dürftig. Allerdings muss zur Ehrenrettung von Excel gesagt werden, dass die Beschreibung von 2003 zu 2007 verbessert wurde, ebenso wie in der Version 2002 gegenüber den Vorgängerversionen. Und: Alle Funktionen seit Excel 97 sind in der Hilfe beschrieben.

Zurück zum Funktionsassistenten: Ein Klick auf die Schaltfläche OK führt in den zweiten Teil.

In die Eingabezelle oder Eingabezellen, falls vorhanden, wird die Zahl, der Text, die Zelle oder der Bereich eingetragen oder durch Mausklicks gekennzeichnet. Fett formatierte Zelleneingaben deuten auf eine notwendige Eingabe hin, normal formatierte auf eine optionale Eingabe. Sie kann weggelassen werden, ist aber unter bestimmten Voraussetzungen nötig.

Hinter der Eingabezeile steht der Datentyp, der eingegeben werden muss: Text, Zahl, Wahrheitswert, Fehlerwerte, Bezüge oder Matrizen. Am unteren Ende des Dialogs stehen Kommentare zu der entsprechenden Zeile. Sie ändern sich – je nachdem, welche Zeile angeklickt wurde.

Am unteren Rand steht das Ergebnis der Berechnung, oder – falls es dazu kommt – der Funktionsassistent gibt eine Fehlermeldung aus.

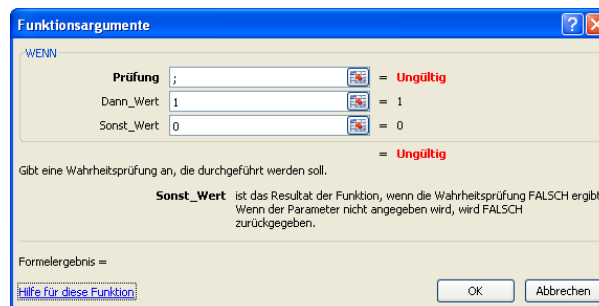


Abbildung 2.18 Eine Fehlermeldung im Funktionsassistenten

Sie können den Funktionsassistenten auch zur Seite schieben, eine Eingabe kann ebenfalls über das blau-weiß-rote Ref-Feld erfolgen

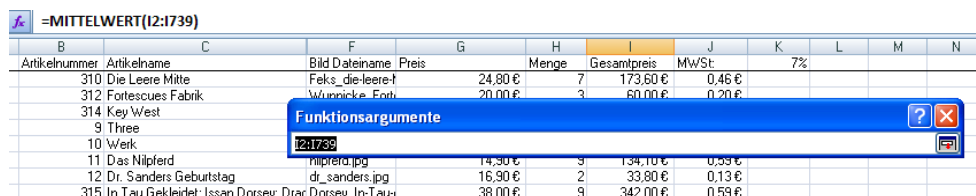


Abbildung 2.19 Manchmal stört der Funktionsassistent und wird deshalb zur Seite geschoben oder verkleinert.

Manchmal werden Funktionen verkettet oder verschachtelt. Dann wird an der entsprechenden Stelle ein weiteres Mal der Funktionsassistent aufgerufen, indem man mit der Maus auf das linke Kombinationsfeld neben dem Eingabefeld klickt. In ihm stehen die letzten zehn benutzten Funktionen. Sollte eine andere benötigt werden, hilft der Eintrag „Weitere Funktionen“ weiter, der direkt zum Funktionsassistenten führt. Den Fortgang der Funktio-

nen können Sie in der Eingabezeile beobachten. Wollen Sie wieder auf die höher gelegene Funktion, so kann dies mit einem Mausklick in der Eingabezeile erledigt werden. Dann werden die inneren Funktionen in Excel angezeigt.

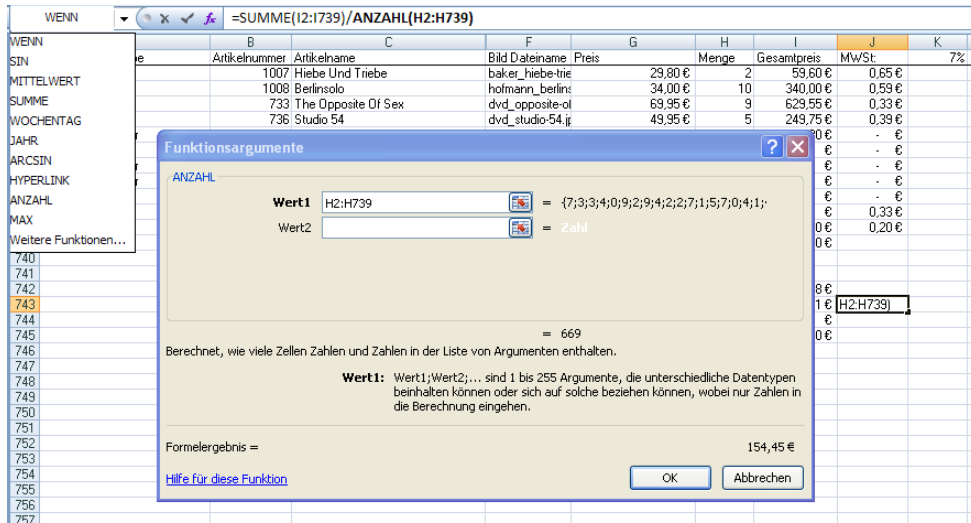


Abbildung 2.20 Verkettete Funktionen

Diejenigen, die lieber Funktionen per Hand eingeben können dies selbstverständlich tun. Bei „kurzen“ Funktionen sind Sie sicherlich schneller als mit dem Funktionsassistenten, bei größeren Funktionen empfiehlt sich allerdings der Assistent, da man ohne ihn leicht mit den vielen Klammern und Semikola durcheinander kommen kann. Seit Excel 2002 gibt es eine angenehme Hilfe für diejenigen, die Formeln lieber per Hand eingeben: Sobald eine Funktion erkannt ist, werden die geforderten Parameter automatisch angezeigt. Dies erleichtert eine schnelle Eingabe. Diese Funktion wurde in Excel 2007 erneut überarbeitet: mit der Pfeiltaste kann die Funktion ausgewählt werden und mit der Tabulatortaste bestätigt. Excel fügt automatisch eine Klammer hinter den Funktionsnamen ein. Während der gesamten Eingabe sehen Sie stets die Kommentare der Funktionen oder die erforderlichen, beziehungsweise optionalen Parameter).

Achtung bei Excel 5.0 und 7.0: Dort gab es zwar einen ähnlich aussehenden Funktionsassistenten, aber verschachtelte Funktionen wurden dort über Anklicken des Symbols f_x aktiviert. Wird der Funktionsassistent ein zweites Mal aktiviert, zeigt er die Ebene an, in der man sich befindet, die mit „[Verschachtelt]“ gekennzeichnet ist.

Wenn Sie innerhalb einer verketteten oder verschachtelten Funktion Zwischenergebnisse sehen möchten, dann können Sie in der Eingabezeile Teile der Rechenoperation markieren und <F9> drücken. Dann zeigt Excel das Ergebnis der Teilfunktion an.

Achtung

Bestätigen Sie nicht das Ergebnis der Anzeige, da sonst in der Formel der Wert und nicht mehr die Formel selbst steht.

2.6 Formeln eingeben

Ebenso wie jede Formel der Form

$$=c23 * \text{€}5$$

per Hand eingegeben werden kann, ist es möglich, eine komplexe Funktion direkt in die Zelle ohne Funktionsassistenten einzugeben. Dabei stellt Excel seit der Version 2007 ein paar nützliche Hilfsmittel zur Verfügung.

Wenn Sie die Eingabe mit

=S

beginnen, werden sämtliche Funktionen aufgelistet, die mit „S“ beginnen. Sind Sie nicht sicher, welches die korrekte Funktion ist, dann können Sie mit den Pfeiltasten den Cursor darauf setzen und so das kurze Quickinfo über die Funktion abrufen. Haben Sie so viele Buchstaben eingegeben, dass nur noch eine Funktion in der Liste steht, dann können Sie mit der Tabulatortaste das Ergebnis beenden. Die öffnende Klammer wird automatisch hinzugefügt.

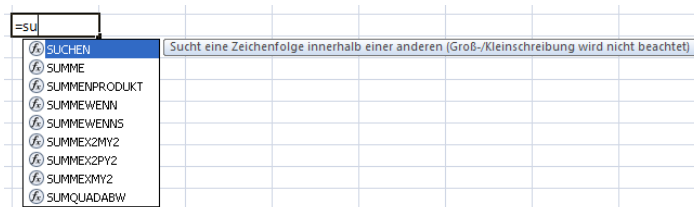


Abbildung 2.21 Eine praktische Hilfe in Excel 2007 ist die Auflistung der Funktionen.



Hinweis

Einige wenige Funktionen verlangen eine vorgegebene Konstante. Die Liste wird bei der Eingabe der Funktion angezeigt. Jedoch leider nicht bei allen – bei INFO fehlt noch die Liste.

2.7 Formeln korrigieren

Häufig muss man eine fehlerhafte Formel korrigieren – sie es, weil ein Bezug nicht (mehr) stimmt, sei es, weil eine Formel syntaktisch falsch aufgebaut ist. Dabei stehen Ihnen drei Techniken zur Verfügung:

2.7.1 Formeln editieren

Sie können jede Rechnung in der Eingabezeile editieren.



Hinweis

In Excel 2007 können Sie die Eingabezeile vergrößern, indem Sie auf den Doppelpfeil („Bearbeitungsleiste erweitern“) klicken. Oder Sie können die Eingabezeile mit der Maus am unteren Rand vergrößern oder verkleinern.

Selbstverständlich können Sie auch direkt in der Zelle arbeiten – mit Doppelklick oder <F2> wird die Zelle editiert, die Formel sichtbar und damit bearbeitbar gemacht.



Tipp

Vielleicht haben Sie sich schon häufig geärgert, wenn Sie bei der direkten Eingabe einer Formel mit der Pfeiltaste nach links den Cursor verschieben möchten, dass Excel diese Aktion als „Zellen verlassen“ interpretiert. Die Lösung: Sie wechseln mit der Taste <F2> zwischen dem Zellenmodus und dem Eingabemodus hin und her.

2.7.2 Formeln im Funktionsassistenten anzeigen

Verwendet eine Berechnung verkettete oder verschachtelte Funktionen, dann können diese erneut im Funktionsassistenten angezeigt werden. Klicken Sie auf das Symbol f_x , dann wird der Funktionsassistent erneut angezeigt. Wenn Sie sich in der Eingabezeile auf die

„Unterfunktion“ bewegen, dann wird die entsprechende Funktion im Funktionsassistenten aufgerufen.

2.7.3 ... oder die Formel neu erstellen

Der Tipp ist sicherlich trivial. In manchen Fällen, wenn Sie bei komplexen Funktionen einen Fehler partout nicht finden, kann das Löschen und erneute Erstellen der Formel die schnellste Lösung sein. Ein beliebter Fehler ist bei verschachtelten Wenn-Funktionen nicht von der Prüfungszeile in die Dann-Zeile zu wechseln. Da Excel nicht die Verknüpfungsin-tention erkennen kann werden beide Wenn-Funktionen mit einem + verkettet:

```
=WENN(A3>100+WENN(A3>500;"sehr groß";"mittel groß");"klein";" ")
```

So etwas durch Editieren zu korrigieren, ist sehr mühsam und setzt viel Erfahrung voraus. Häufig gelangen Sie schneller zum Ziel, wenn Sie die Formel erneut eingeben.

2.8 Wie gehe ich an komplexe Fragestellungen heran?

Komplexe Aufgaben zu lösen ist keine triviale Sache – weder in Excel noch in anderen Programmen. Auch nicht im wirklichen Leben außerhalb des Computers. Dennoch gibt es einige Tricks, wie man zu Lösungen von „kniffligen“ Fragestellungen kommt. Dies soll an einem Beispiel demonstriert werden.

Ein Zeiterfassungsprogramm schreibt die gearbeiteten Stunden in eine Exceltabelle, beispielsweise untereinander in Spalte A. Dort steht dann zum Beispiel 188, 103, 163 und so weiter. Daraus sollen die ganzen Stunden und die angebrochenen Viertelstunden berechnet werden. Die Minutenzahl in Stunden umzurechnen ist trivial: Man muss lediglich die Zahl durch 60 teilen. Also ergibt $=A1/60$ den Wert 3,13333, wenn in A1 188 steht. Das macht eine Stunde und drei angebrochene Viertelstunden. Diese Zahl soll konvertiert werden in 3,25. Aus 3 wird 3, aus 2,966667 wird 3 und aus 3,2833 wird 3,5. Das Problem liegt im Wesentlichen in den Kommastellen. Wird diese Zahl allerdings mit 100 multipliziert und dann durch 25 geteilt, so erhält man das Vierfache, das nötig ist, um geschickt zu runden:

```
=B1*100/25
```

Dies ergibt 12,5333. Nun wird die nächst größere ganze Zahl gesucht. Und jetzt sind einige Kenntnisse von Funktionen nötig. Während GANZZAHL die Nachkommastellen abschneidet, so rundet

```
=AUFRUNDEN(C1;0)
```

auf die nächste ganze Zahl (13) auf. Und nun wird umgekehrt mit 25 multipliziert und durch 100 geteilt:

```
=D1*25/100
```

Und voilà das Ergebnis: 3,25. Diese schrittweise durchgeführte Rechnung kann natürlich zusammen gefasst werden. Dazu kann man sich die Funktionen in den Zellen markieren und kopieren und in einer Zelle (nun für Zeile 2) integrieren:

```
=AUFRUNDEN((A2/60)*4;0)*0,25
```

Die meisten der komplexen Funktionen, die Sie in diesem Buch finden, habe ich nicht an einem Stück „heruntergetippt“, sondern sukzessive entwickelt. Und das Ergebnis sind manchmal Furcht erregende Formeln, die aber im einzelnen aus vielen, kleinen Teilen zusammen gesetzt sind, welche oft sehr leicht nachzuvollziehen sind.

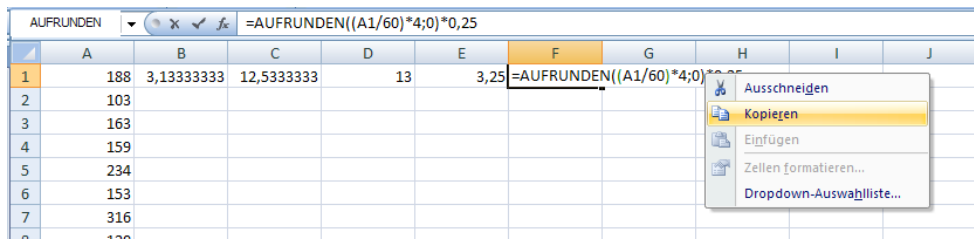


Abbildung 2.22 Man kann Formeln kopieren und an anderer Stelle einfügen.



Hinweis

Sollten Sie einmal sehr große, komplexe Berechnungen durchführen und möchten, dass Excel bei jeder Eingabe nicht sämtliche Zellen neu berechnet, dann können Sie die automatische Berechnung ausschalten: Formeln | Berechnungsoptionen | Manuell²⁰. Möchten Sie nun manuell die gesamte Datei neu kalkulieren lassen, dann starten Sie die Berechnung mit <F9> oder auf das Symbol „Neu berechnen“.

2.9 Grundrechenarten oder Funktionen?

Auf den ersten Blick scheinen einige Funktionen obsolet zu sein: Manchmal stellt sich die Frage, ob man mit den fünf Grundrechenarten oder mit einer Funktion arbeitet.

Angenommen, Sie möchten zwei Zahlen addieren, die nicht direkt nebeneinander stehen. Dann ist der Aufwand, um die beiden Formeln

$$=F21+G27$$

$$=SUMME(F21;G27)$$

zu erstellen sicherlich gleich groß. Ebenso für das Produkt:

$$=F21*G27$$

$$=PRODUKT(F21;G27)$$

Jedoch gibt es einige erstaunliche Unterschiede:

Steht in der Zelle F21 der Text „zwei“, dann liefern die Rechnungen `=F21+G27` und `=F21*G27` einen Fehler, während die Summen- und Produktfunktionen diesen Text übergehen. Steht in F21 dagegen kein Wert, da liefert `=F21*G27` korrekt 0 (die leere Zelle wird als 0 interpretiert), während die Funktion `PRODUKT` diese Zelle übergeht und nur den (Zahlen-)Wert der anderen Zelle (G27) zurückgibt. Ebenso übergehen die Funktionen `MAX`, `MIN`, `MITTELWERT` Zellen, in den Text steht

2.10 Lageänderung und Formeländerung

Und was tut Excel, wenn die Zelle, in der eine Formel steht, verschoben wird? Oder wenn sich die Zelle/n, in denen die Werte stehen, verschieben? Antwort: Es funktioniert noch immer. In folgendem Beispiel wird in der Spalte G das Produkt aus Summe und Anzahl gebildet. Also beispielsweise steht in G8 die Formel:

$$=F8*E8$$

²⁰ bis Excel 2003: Extras | Optionen | Berechnung

Wenn sich nun eine Zelle verschiebt, beispielsweise wird zwischen F und G eine Spalte eingefügt (über Start | Einfügen²¹), dann steht in der neuen Spalte H die alte Formel von G. Nichts hat sich geändert: Der Bezug ist der alte und rechnet richtig. Was, wenn nun zwischen die Spalte D und E oder zwischen A und B eine Spalte eingefügt wird? Antwort: Auch dann funktioniert der Bezug. Excel „erkennt“, dass die Werte, auf welche die Zellen Bezug nehmen, verschoben worden sind, und ändert automatisch den Bezug. Also aus

```
=F8*E8
```

wird dann

```
=G8*F8
```

Dieses Ergebnis steht dann in der Zelle H8. Dabei ist es unerheblich, dass die Formeln relativ sind. Es würde auch mit absoluten Bezügen funktionieren.

Ein klein wenig anders verhält es sich mit der Summenfunktion in der Zelle G19. Dort steht die Formel

```
=SUMME(G8:G16)
```

Wird nun irgendwo in diesem Bereich eine Zeile eingefügt, so ändert sich die Formel automatisch in

```
=SUMME(G8:G17)
```

so dass in die neue leere Zelle ein weiterer Wert eingetragen werden kann, der dann in die Addition mit einfließt. Wird allerdings unterhalb oder oberhalb des Bereichs G8:G16 eine Zeile eingefügt, so verändert sich die Formel nicht, da Excel nicht erkennt, dass sich der Bereich vergrößern soll. Im letzten Fall muss die Funktion manuell verändert werden.

Der umgekehrte Fall soll auch betrachtet werden. Angenommen in einer Zelle steht die Formel:

```
=F8*E8
```

Soll nun der Bezug F8 in F9 oder E8 geändert werden, so kann die Änderung manuell in der Eingabezeile oder in der Zelle vorgenommen werden. Oder die Zelle wird editiert (<F2> oder Doppelklick), und der farbige Bereich wird mit der Maus (am Rand) verschoben.

Analoges gilt für Funktionen, die mit Bereichen rechnen: Soll die Summe ausgedehnt werden von

```
=SUMME(G8:G14)
```

auf

```
=SUMME(G8:G16)
```

dann kann die Zelle, in der sich die Formel befindet, editiert werden und mit der Maus am Kästchen die Größe des Bereichs verändert werden. Das Gleiche gilt auch bei einer Mehrfachauswahl.

Wollen Sie dagegen bequem mit dem Funktionsassistenten ändern, so setzen Sie den Cursor auf die zu ändernde Zelle und aktivieren den Funktionsassistenten. Er öffnet die äußere oder hintere Funktion, wenn mehrere Funktionen hintereinander verkettet oder ineinander verschachtelt sind. Mit Hilfe des Funktionsassistenten kann zwar noch

```
=SUMME(MITTELWERT(F8:H8);MITTELWERT(F12:H12))/ANZAHL(F4:H4)
```

geändert werden, aber nicht mehr

```
=SUMME(F4:H4)/3
```

²¹ bis Excel 2003: über das Menü Einfügen | Spalten

Es gibt auch den umgekehrten Fall: Angenommen in einer Datei befinden sich eine Reihe von Funktionen, deren Ergebnis Sie an eine anderer Stelle kopieren möchten. Würden Sie kopieren und einfügen, dann würde Excel die Formeln kopieren, so dass sich möglicherweise Fehler ergeben. Um nur die Werte zu kopieren, werden die Zellen kopiert und an der entsprechenden Stelle über Start | Einfügen | Werte einfügen²².

Dies kann auch im folgenden Fall nötig sein: Stellen Sie sich eine Mitgliedsliste vor. Der Jahresbeitrag jedes Mitglieds wird um einen bestimmten Betrag erhöht, beispielsweise um 10 Euro. Also wird die Rechnung eingefügt und heruntergezogen. Nun ist jedoch der alte Jahresbeitrag obsolet und kann gelöscht werden. Würden Sie die Zellinhalte löschen, dann erhalten Sie in jeder neuen Zelle den Wert 10, würden Sie die Spalte löschen, dann erhalten Sie eine Fehlermeldung. Die Lösung: Kopieren Sie die Formeln und fügen Sie das Ergebnis über den Formeln selbst ein mit Start | Einfügen | Werte einfügen. Damit wird der ursprünglich Bezug entfernt und die alten Werte können gelöscht werden.

Hinweis

Anstelle der beiden Aktionen Kopieren und Inhalte einfügen können Sie ebenso den Bereich am Rand mit der rechten Maustaste verschieben und anschließend auf dem gleichen Bereich wieder fallen lassen. Nun steht im Kontextmenü die Option „Hierhin nur als Werte kopieren“.

Tipp

Eine einzelne Zelle kann auf eine andere Weise schnell von einer Formel in einen Wert verwandelt werden: Markieren Sie die Rechnung in der Eingabezeile und drücken Sie <F9>. Damit wird nicht nur das Ergebnis berechnet, sondern der Wert wird nach der Eingabe übernommen.

2.11 Tabellen übergreifendes Rechnen

Manchmal möchten Sie, dass ein Tabellenblatt Werte eines anderen Tabellenblatts enthält. Diese könnte man kopieren und einfügen – oder besser: verknüpfen. Das blatt- und das dateiübergreifende Verknüpfen funktioniert wie auf einem Blatt:

Der Cursor sitzt in der Zielzelle. Sie tippen das Gleichheitszeichen, klicken nun auf das andere Blatt, auf dem sich die Zelle befindet, die verknüpft werden soll. Sie wird angeklickt und das Ergebnis mit <Enter> bestätigt. Heißt das Blatt, in dem sich die Zelle befindet, „Microsoft“, so lautet die Formel:

```
=Microsoft!A1
```

Das Ausrufezeichen steht dabei als Trennzeichen, um den Blattnamen kenntlich zu machen.

Das Umbenennen des Blatts macht keine Probleme – Excel erkennt dies und benennt das Blatt automatisch beispielsweise in

```
= 'Microsoft-Formular' !A1
```

um. Die Anführungszeichen werden automatisch gesetzt, weil der Blattname ein Bindestrich enthält.

Nun kann diese Zelle nach unten gezogen werden; schon stehen alle Zellinhalte des Microsoft-Blatts auf dem neuen. Wird ein Bezug auf eine leere Zelle genommen, dann befindet sich der Wert 0 in der Zielzelle. Soll er nicht angezeigt werden, dann können Sie ihn über

²² bis Excel 2003: über Bearbeiten | Inhalte einfügen „Werte“ einfügen

Excel-Optionen | Erweitert | Optionen für dieses Blatt anzeigen | in Zellen mit einem Nullwert eine Null anzeigen²³ ausschalten, das heißt nicht anzeigen lassen.

Wollen Sie dateiübergreifend verknüpfen, so können Sie beide zu verknüpfende Dateien öffnen. In der Zieldatei beginnen Sie erneut mit „=“, gehen nun über das Menü Fenster in die richtige Datei, dort auf das richtige Blatt und schließlich auf die richtige Zelle. <Enter> beendet die Eingabe. Aber Achtung: Dort steht nun möglicherweise ein Bezug, der folgendermaßen aussieht:

```
= [Übung.xls]Microsoft!$A$1
```

Beim Herunterziehen greift der absolute Bezug fest auf die Zelle A1 zu. Das ist unerwünscht – deshalb muss der absolute Bezug zuerst in einen relativen Bezug verändert werden:

```
= [Übung.xls]Microsoft!A1
```

Dann funktioniert das Ziehen. Wird die ursprüngliche Datei geschlossen, dann steht sogar der absolute Pfad in der Zelle, beispielsweise:

```
= 'C:\Eigene Dateien\[Übung.xls] Microsoft' !A1
```

Doch Achtung: Wird ein Bezug auf eine Zelle des gleichen Blatts oder der gleichen Arbeitsmappe hergestellt, dann werden Änderungen der Bezüge automatisch aktualisiert. Wird dagegen ein Bezug auf eine andere Mappe genommen, so erkennt die Zielzelle nicht, wenn Änderungen in der Quelldatei vorgenommen werden. Wird beispielsweise ein Tabellenblatt umbenannt, dann erfährt die Zelle, die darauf verweist, nichts davon. Erst beim Öffnen werden Sie gefragt, ob die Verknüpfungen aktualisiert werden sollen. Bejahen Sie die Frage, dann sucht Excel das Originalblatt und – findet es nicht! Deshalb erscheint dann ein Auswahldialog, in dem alle Tabellenblätter aufgelistet sind, die nun zur Auswahl zur Verfügung stehen.

Wird dagegen die Originalzelle verschoben, so nimmt die Zielzelle noch immer Bezug auf die alte Zelle, auch wenn sich möglicherweise kein Wert darin befindet.

Tipp

Eine Lösung aus dem Dilemma stellen dar: Wird der Quellzelle ein Name gegeben, dann kann sie verschoben werden, Spalten und Zeilen können gelöscht und eingefügt werden, Blätter können umbenannt werden – die Originalzelle wird immer gefunden.

2.12 Gleichzeitiges Rechnen in mehreren Tabellen

Umgekehrt kann es manchmal nötig sein, dass ein und dieselbe Formel auf mehreren Blättern steht. Zwar kann man ein Tabellenblatt mit den benötigten Funktionen erstellen und kopieren, aber manchmal müssen Formeln geändert werden. Oder es tritt der Fall ein, dass vergessen wurde, eine Formel einzufügen. Dann können mehrere Tabellenblätter mit gedrückter <Strg>- oder <Shift>-Taste markiert werden. Wird nun auf einem der ausgewählten Blätter gerechnet, dann wird diese Formel durch alle Blätter „hindurchgepaust“, das heißt: sie steht dann auf jedem der Tabellenblätter.

Hinweis

Anschließend sollten Sie den Gruppierungsmodus wieder ausschalten, da Excel nun sämtliche Aktionen (schreiben, formatieren, ...) auf allen selektierten Blättern ohne Warnhinweis durchführt. Am einfachsten über das Kontextmenü.

²³ bis Excel 2003: Extras | Optionen | Ansicht über die Option „Nullwerte“

2.13 Ein Beispiel zum Tabellen übergreifenden Rechnen

Gegeben sei ein Tabellenblatt zur Beurteilungsstatistik in einem Amt. In einer linken Spalte befinden sich die Besoldungsgruppen A1 bis A16, in einer Überschriftszeile stehen verschiedene Bewertungsmaßstäbe. Diese Tabelle soll für Beamte und Angestellte im öffentlichen Dienst zur Verfügung gestellt werden.

Beurteilungsjahr 2007		Bewertungsmaßstäbe												Zusammenfassung			Bemerkung																		
		hervorr.			sehr tüchtig			übertrifft erheblich d. Anford.			übertrifft d. Anford.			entspricht voll d. Anford.			entspricht nach d. Anford.			entspricht nicht d. Anford.			Zahl der beurteilten Dienstkräfte			Durchschnitt je Bes./Verg. Gr.			Durchschnitt je Laufbahngruppe						
Bes. Gr.	Verg. Gr.	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	m	w	g	
A1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A1 bis
A3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A55
A5 S		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Zwischensumme		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	
A5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A5 bis
A7	V/b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A8	V/c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A95
A9 S		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Zwischensumme		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	
A9	V/b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A10	V/b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A9 bis
A11	N/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A12	III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A13s
A13S	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Zwischensumme		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	
A13	II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A14	Ib	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A13H
A15	Ia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	bis
A16	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	A15
Zwischensumme		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	
B	SV B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	B2
B	SV B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	bis
B	SV B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	B...
B	SV B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Zwischensumme		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	

Abbildung 2.23 Das „Grundblatt“

Damit später gerechnet werden kann, muss zunächst der Schutz aufgehoben werden: Überprüfen | Blattschutz aufheben²⁴. Danach kann das Blatt kopiert werden, entweder über das Kontextmenü oder durch Ziehen des Blattes und Drücken der <Strg>-Taste. Die drei Blätter können nun umbenannt werden in „Beamte“, „Angestellte“ und „Gesamt“.

Auf dem Blatt „Gesamt“ soll in der Zelle E11 die Summe der Zellen E11 aus den beiden anderen Blättern berechnet werden. Der Cursor sitzt auf der Zelle E11, und die Eingabe der Formel beginnt: „=“, der Cursor wird auf das erste Blatt bewegt, dort wird die Zelle E11 ausgewählt, „+“, der Cursor wird auf das zweite Blatt bewegt, dort wird ebenfalls die Zelle E11 angeklickt. Bestätigung (<Enter>). Oder: Aus der Symbolleiste wird das Summensymbol gewählt, die Zelle E11 aus dem ersten Blatt wird gewählt, <Shift>-Taste wird gedrückt, Klick auf das „letzte“ Blatt, in dem eine Formel steht. Bestätigung (<Enter>).

Die beiden Varianten sehen wie folgt aus:

```
=Beamte!E11+Angestellte!E11
```

```
=SUMME(Beamte:Angestellte!E11)
```

Beide Varianten haben Vor- und Nachteile. Die erste Berechnung bietet den Vorteil, dass die einzelnen Glieder sich irgendwo auf dem Tabellenblatt befinden können, also beispielsweise:

```
=Beamte!E11+Angestellte!E11+Arbeiter!F13
```

Bei sehr langen Formeln, das heißt bei der Addition von vielen Tabellenblättern, empfiehlt sich die zweite Variante. Bei zwölf Monaten lautet die Lösung:

²⁴ bis Excel 2003: Extras | Schutz | Blattschutz Aufheben

=SUMME (Januar :Dezember ! E11)

bei 53 Kalenderwochen:

=SUMME (KW01 : KW53 ! E11)

Wollte man dagegen mit 53 einzelnen Zellen rechnen, wäre dies ein mühsames Unterfangen. Umgekehrt werden alle Zellen E11, die sich auf dem ersten Blatt „Beamte“ bis einschließlich dem letzten Blatt „Angestellte“ befinden, addiert. Das bedeutet, dass weder andere Blätter dazwischen stehen dürfen, noch das Blatt, auf dem sich die Summe befindet, da es sonst zu einem klassischen Zirkelbezug kommt.

Steht nun die Formel in der ersten Zelle, könnte man sie herunterziehen. Allerdings würde man damit vorhandene Formatierungen überschreiben. Deshalb empfiehlt es sich, die Formel in Zelle E11 zu markieren und zu kopieren, den Zielbereich (E12:E38) zu markieren und über das Menü Start | Einfügen | Inhalte einfügen²⁵ die „Formeln“ einzufügen. So werden die Formate nicht verändert. Nun kann die Spalte E11:E38 markiert, kopiert und die Formeln können in die Zellen F11:AE38 eingefügt werden.

Man kann auch mit Hilfe der rechten Maustaste eine Formel in einen Wert umwandeln: Wird eine Zelle, in der eine Berechnung steht, mit der rechten Maustaste verschoben, dann öffnet sich ein Kontextmenü, in dem sich der Befehl „Hierhin nur als Wert kopieren“ befindet.

In den Zellen AF38, AG38 und AH38 befinden sich Formeln. Sollen diese jetzt erst verändert werden, dann kann man die drei Tabellenblätter mit gedrückter <Strg>- oder gedrückter <Shift>-Taste markieren und in jede der Zellen des Blatts eine Formel eintragen. Vergessen Sie bitte nicht, nach der Mehrfachselektion die Gruppierung wieder aufzuheben, indem Sie mit der Maus auf ein nicht markiertes Blatt klicken oder indem Sie über das Kontextmenü die „Gruppierung aufheben“. Wenn Sie jedes Blatt schützen wollen, dann müssen Sie die Blätter einzeln mit einem Blattschutz versehen.

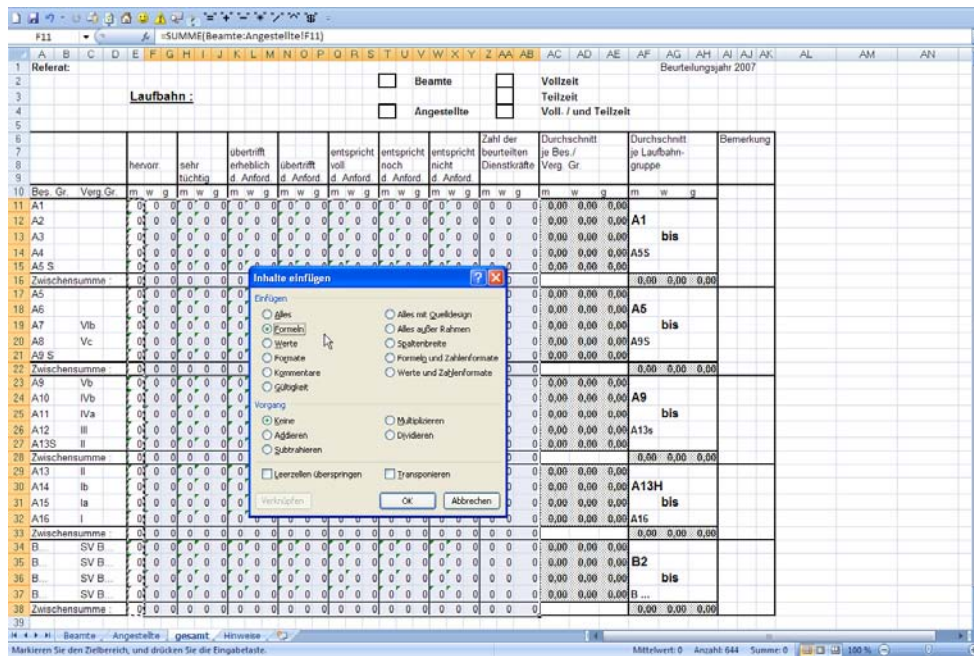


Abbildung 2.24 Die fertigen Tabellenblätter

²⁵ bis Excel 2003: Bearbeiten | Inhalte Einfügen

2.14 Zusammenfassung

Für jemanden, der Excel seit über 15 Jahren kennt ist es sicherlich ein Leichtes zu behaupten, dass das Rechnen in Excel nicht schwierig ist. Umgekehrt erlebe ich immer wieder in Schulungen, dass Teilnehmer, die noch nie zuvor in Excel kalkuliert haben, zu Beginn Probleme haben. Der Grund: Während ich auf dem Taschenrechner

$$13 \times 12,5 =$$

tippe, muss in Excel mit den entsprechenden Zellen gerechnet werden, beispielsweise mit:

$$=E5 * F5$$

Dieses Umdenken fällt vielen am Anfang nicht leicht. Hinzu kommt die Schwierigkeit mit relativen und absoluten Bezügen (ein Trost: gemischte Bezüge werden in der Praxis sehr selten eingesetzt). Viele Anfänger wissen nicht genau, wann sie einen relativen und wann einen absoluten Bezug verwenden müssen.

Hinweis

Versuchen Sie sich den Unterscheid zwischen relativem und absolutem Bezug mit Merksätzen einzuprägen, beispielsweise mit: „Wenn in mehreren Rechnungen auf die gleiche Zelle Bezug genommen wird, dann wird ein absoluter Bezug verwendet“ oder „Wenn in mehreren Rechnungen ein Wert fest bleibt, dann ist ein fester Bezug die Folge“.

Komplexe Formeln am Anfang per Hand einzugeben ist eine mühsame Sache – trotz der vielen Hilfen, die Excel zur Verfügung stellt.

Tipp

Verwenden Sie zu Beginn den Funktionsassistenten – er nimmt Ihnen das lästige Klammersetzen und das Schreiben von Semikola ab.

Tipp

Versuchen Sie nicht zu Beginn große, komplexe Funktionen auf einen Schlag zu erledigen. Lagern Sie Teile aus. Das macht das Rechnen übersichtlicher und hilft, falls sich Fehler in die Formel eingeschlichen haben.

3 Hilfen

3.1 Die Formelüberwachung, der Detektiv

In Tabellen, in denen sich eine Reihe von komplexen Formeln und Funktionen befinden, kann man leicht den Überblick über die einzelnen Bezüge verlieren. Ein nützliches Instrument, mit dem Sie Bezüge visualisieren können, ist die Formelüberwachung¹, die Sie im Menü Formeln² finden. Sie zeigt die Spur(en) zum Vorgänger beziehungsweise zum Nachfolger. Einige Fehler lassen sich mit der Formelüberwachung leicht finden, beispielsweise eine Division durch Null oder falsche Bezüge. Viele dagegen nicht, wie zum Beispiel logische Fehler, Zirkelbezüge, Syntaxfehler in der Formeleingabe oder falsche Klamerschachtelungen. Die Formelüberwachung funktioniert natürlich nur dann, wenn die Zelle, auf welcher der Cursor steht, einen Bezug aufzuweisen hat³.

Nimmt eine Formel Bezug auf eine einzelne Zelle, wird diese durch einen Punkt gekennzeichnet. Bereiche werden eingerahmt. Bezüge auf andere Tabellenblätter oder andere Dateien werden durch ein Kästchen gekennzeichnet. Ein Doppelklick auf die Linie liefert den Bezug der Zellen und nennt den Dateinamen und Tabellennamen, auf den Bezug genommen wird. Wer gerne mit der Formelüberwachung arbeitet, der kann seit Excel 2002 sich das Formelauswertungsfenster und das Überwachungsfenster anzeigen lassen.

Bild	Dateiname	Preis	Menge	Gesamtpreis	Mw/St
dvd_gegenteil-v		69,95 €	3	209,95 €	0,59 €
video_lola-bildik		49,95 €	9	449,55 €	0,07 €
olley_homme.jpg		49,80 €	1	49,80 €	- €
dvd_velvet-golc		69,95 €	-	- €	0,39 €
video_hustler.jp		39,95 €	6	239,70 €	0,26 €
gedichte-michel		68,00 €	4	272,00 €	0,46 €
selvadurai_zimt		45,00 €	7	315,00 €	0,65 €
wilde_wille-huagl		24,00 €	10	240,00 €	- €
redmond_warnt		39,30 €	-	- €	0,13 €
baker_hiebe-tie		29,80 €	2	59,60 €	0,65 €
hofmann_berlin		34,00 €	10	340,00 €	0,59 €
dvd_opposite-of		69,95 €	3	209,95 €	0,33 €
dvd_studio-54.j		49,95 €	5	249,75 €	0,39 €
saunaguide.jpg		26,80 €	6	160,80 €	- €
taschenkalende		16,80 €	-	- €	- €
bastian_homos-		14,90 €	-	- €	- €
ellermann_out-n		24,80 €	-	- €	- €
outland_mordsd		14,80 €	-	- €	- €
sulzenbacher_v		14,80 €	-	- €	0,33 €
manchester-slin		17,50 €	5	87,50 €	0,20 €
boston-connect		22,00 €	3	66,00 €	- €
Summe:				103.324,28 €	
Mittelwert:				140,01 €	
Min				- €	
Max				1.316,00 €	
Anzahl			663		

Arbei...	Tabelle	Name	Zelle	Wert	Formel
kap02...	Liste		I730	629,55 €	=H730*G730
kap02...	Liste		I742	103.324,28 €	=SUMME(I2:I739)
kap02...	Liste		I743	140,01 €	=MITTELWERT(L...
kap02...	Liste		I744	- €	=MIN(I2:I739)
kap02...	Liste		I745	1.316,00 €	=MAX(I2:I739)

Abbildung 3.1 Die Formelüberwachung (der Detektiv)

¹ bis Excel 2000: der Detektiv

² Bis Excel 2003: im Menü Extras

³ Wer gerne mit der Formelüberwachung arbeitete, dem steht bis Excel 2003 eine Symbolleiste zur Verfügung, in der sich alle Befehle aus dem entsprechenden Menü befinden.

Hinweis

Sie können sich auch sämtliche Formeln über Formeln | Formeln anzeigen⁴ einblenden lassen, beziehungsweise mit der Tastenkombination <Strg> + <#>

In Excel 2007 ist das Fenster „Formelauswertung“ neu hinzu gekommen. Mit ihm kann schrittweise verfolgt werden, wie die komplexe Formel berechnet wird.

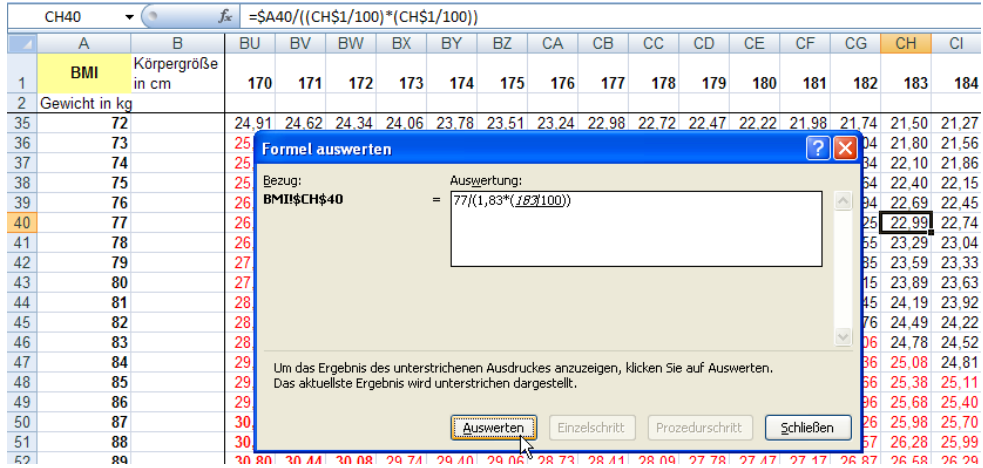


Abbildung 3.2 Die „Formelauswertung“ hilft die schrittweisen Berechnung nachzuverfolgen.

3.2 Zielwertsuche

Sicherlich kann Excel das Rechnen der (Schul-)mathematik nicht abnehmen. Aber zur Überprüfung von Ergebnissen ist es ein hervorragendes Werkzeug! Ein Beispiel aus der Kurvendiskussion. Gegeben sei eine Funktion

$$f(x) = x^3 - x^2 - 2x + 2$$

Würde man in Excel für einige Werte den Funktionswert berechnen lassen und sich den Graphen ansehen, so käme man zu folgendem Ergebnis:

Gesucht sind die Nullstellen, die per Diagramm schnell mit $x_1 \approx -1,4$, $x_2 \approx 1$ und $x_3 \approx 1,4$ ermittelt sind. Excel kann sie ebenfalls finden. Das Hilfsprogramm hierzu lautet Zielwertsuche und befindet sich im Menü Daten | Was-wäre-wenn-Analyse⁵.

In einer Zelle (A12) steht ein beliebiger Wert, beispielsweise -2. Das Ergebnis der Formel

$$=A12^3 - A12^2 - 2 * A12 + 2$$

ergibt -6. Damit kann x_1 von links gesucht werden, da $f(x)$ stetig ist.

⁴ Bis Excel 2003: Extras | Optionen | Ansicht | Formeln

⁵ Bis Excel 2003: Extras | Zielwertsuche

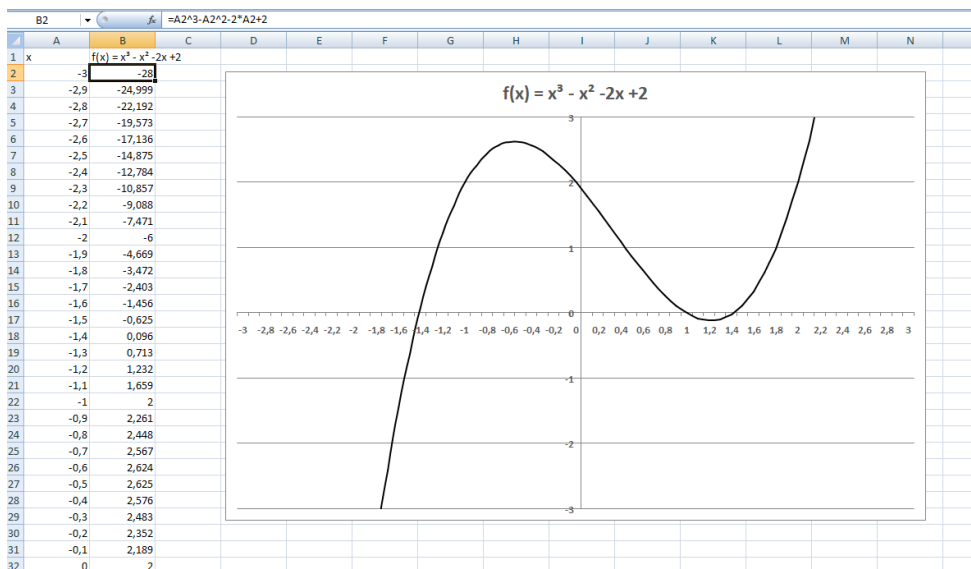


Abbildung 3.3 Eine Funktion

Sie finden die Zielwertsuche in der Kategorie Daten.

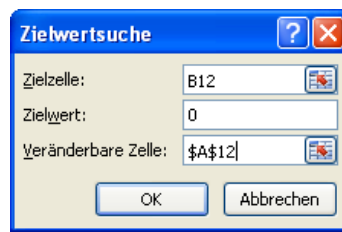


Abbildung 3.4 Die Zielwertsuche

Die Zielzelle der Zielwertsuche lautet B12 (die Zelle, in der sich die Formel befindet), der Zielwert beträgt 0 und die veränderbare Zelle A12. Für den Wert $-1,41424260419948$ findet die Zielwertsuche den Zielwert $-0,00019831441685314$. Das heißt: Das Ergebnis wird nicht bei 0, sondern bei einer Abweichung von $-0,00019831441685314$ gefunden; das korrekte Ergebnis weicht vom exakten Wert $-\sqrt{2}$ um $-0,0000290418263850789$ ab. Beginnt man die Zielwertsuche bei 0,5, dann erhält man $0,999382613475808$ mit einer Abweichung von $0,00061738$ vom exakten Wert. Ähnliches passiert beim Startwert 2.

Es nützt nichts, den Startwert möglichst nahe an den gesuchten Wert zu setzen – die Zielwertsuche bricht ab, sobald ein Grenzwert unterschritten wird.

Zwar liefert die Zielwertsuche bei Dezimalstellen keine exakten Werte, aber als Instrument zur Überprüfung von tatsächlichen Werten ist es brauchbar. Denn: Damit können schnell Gleichungen, wie wir sie im Algebra-Unterricht der Klassen 7 und 8 geübt haben, gelöst werden. Mit Hilfe der Zielwertsuche findet man die Lösung von:

$$-12x + 10 = 16x - 88 \Rightarrow x = 3,5$$

Aber auch:

$$\frac{x+4}{x} = \frac{x}{x-3}$$

findet fast den korrekten Wert $L = \{12\}$



Hinweis

Beachten Sie, dass es der Zielwertsuche gelingt, Werte in Zellen zu schreiben, in denen eine Gültigkeit festgelegt wurde. Wurde beispielsweise über Daten | Datenüberprüfung⁶ nur ganze Zahlen für eine Zelle festgelegt, dann kann die Zielwertsuche dennoch Dezimalzahlen in diese Zelle schreiben.

3.3 Szenarien (Szenario-Manager)

Der Szenario-Manager ist das Gegenteil des Solvers: Während der Solver einen Wert oder mehrere Werte berechnet, auf die eine oder mehrere Bedingungen zutreffen, so kann mit dem Szenario-Manager für verschiedene Werte ein „Szenario“ durchkalkuliert werden. Die Ergebnisse werden auf ein neues Tabellenblatt geschrieben.

Sie finden den Szenario-Manager im Menü Neu Daten | Was-wäre-wenn-Analyse⁷

Im Manager muss ein neues Szenario hinzugefügt werden. Jedes Szenario erhält einen Namen. Dort werden die veränderbaren Zellen ausgewählt. Im zweiten Schritt werden die Werte für die Zellen eingegeben.

Dieser Vorgang kann mehrmals wiederholt werden. Liegen nun die Einzelszenarien fest, kann eine (Szenario-)Zusammenfassung erstellt werden. Dort werden die Ergebniszellen festgelegt.

Szenariobericht		Aktuelle Werte:	S2:01	S2:02	S2:03	S2:04	S2:05	S2:11
Veränderbare Zellen:								
\$H\$2	1	0	1	2	3	5	0	
\$K\$1	7%	7%	7%	7%	7%	7%	16%	
Ergebniszellen:								
\$J\$2	1,62 €	- €	1,62 €	3,24 €	4,87 €	8,11 €	- €	3,
\$I\$741	878,30 €	853,50 €	878,30 €	903,10 €	927,90 €	977,50 €	853,50 €	878,
\$I\$743	1,19 €	1,16 €	1,19 €	1,22 €	1,26 €	1,32 €	1,16 €	1,
\$I\$746	499,50 €	499,50 €	499,50 €	499,50 €	499,50 €	499,50 €	499,50 €	499,
\$I\$747	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	-
\$I\$750	175,66 €	170,70 €	175,66 €	180,62 €	185,58 €	195,50 €	170,70 €	175,

Anmerkung: Die Aktuelle Wertespalte repräsentiert die Werte der veränderbaren Zellen zum Zeitpunkt, als der Szenariobericht erstellt wurde. Veränderbare Zellen für Szenarien sind in grau hervorgehoben.

Abbildung 3.5 Ein Szenario

Auch in anderen Bereichen können damit Szenarien durchgerechnet werden. Der Satz des Pythagoras ist hinlänglich bekannt:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Sucht man nun ganze Zahlen, die diese Gleichung lösen (also beispielsweise {3;4;5}, {6;8;10} oder {5;12;13}), dann stößt man schnell auf Formel, dass r, s und t ∈ Z pythagoräische Zahlen gefunden werden, mit:

$$L=\{(x,y,z) \mid (2rst, r(s^2 - t^2), r(s^2 + t^2))\}$$

Mittels des Szenario-Managers können also beliebig viele solcher Zahlen gefunden werden, die diese diophantische Gleichung 2. Grades erfüllen.

⁶ Bis Excel 2003: Daten | Gültigkeit

⁷ bis Excel 2003: über das Menü Extras

Szenariobericht									
Aktuelle Werte:	p112	p113	p114	p115	p121	p123	p124	p125	
Veränderbare Zellen:									
\$BS\$1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
\$BS\$2	1	1	1	1	1	2	2	2	2
\$BS\$3	1	2	3	4	5	1	3	4	5
Ergebniszellen:									
\$ES\$1	4	4	6	8	10	4	12	16	20
\$ES\$2	0	3	8	15	24	3	5	12	21
\$ES\$3	4	5	10	17	26	5	13	20	29

Anmerkung: Die Aktuelle Wertespalte repräsentiert die Werte der veränderbaren Zellen zum Zeitpunkt, als der Szenariobericht erstellt wurde. Veränderbare Zellen für Szenarien sind in grau hervorgehoben.

Szenariobericht									
Aktuelle Werte:	p131	p132	p134	p135	p141	p142	p143	p145	
Veränderbare Zellen:									
\$BS\$1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
\$BS\$2	1	3	3	3	3	4	4	4	4
\$BS\$3	1	1	2	4	5	1	2	3	5
Ergebniszellen:									
\$ES\$1	4	6	12	24	30	8	16	24	40
\$ES\$2	0	8	5	7	16	15	12	7	9
\$ES\$3	4	10	13	25	34	17	20	25	41

Szenariobericht									
Aktuelle Werte:	p151	p152	p153	p154	p211	p213	p214	p215	
Veränderbare Zellen:									
\$BS\$1	2	1	1	1	1	2	2	2	2
\$BS\$2	1	5	5	5	5	1	1	1	1
\$BS\$3	1	1	2	3	4	1	3	4	5
Ergebniszellen:									
\$ES\$1	4	10	20	30	40	4	12	16	20
\$ES\$2	0	24	21	16	9	0	16	30	48
\$ES\$3	4	26	29	34	41	4	20	34	52

Abbildung 3.6 Einige pythagoräische Zahlen

3.4 Fixieren und Wiederholungszeilen

Auch wenn sie nichts mit Rechnen zu tun haben, so sind „fixieren“ und „Wiederholungszeilen“ beziehungsweise „Wiederholungsspalten“ zwei praktische Hilfen. Damit am Bildschirm eine oder mehrere Zeilen fixiert werden, muss der Cursor unter den zu fixierenden Zeilen sitzen. Sollen Spalten fixiert werden, befindet sich der Cursor rechts von den zu fixierenden Spalten. Wird also beispielsweise die Zeile 1, 2 und 3 fixiert, dann wird der Cursor in die Zelle A4 gesetzt (unter Zeile 3, links von A1, gibt es nichts zu fixieren). Sollen die Spalten A und B fixiert werden, dann muss sich der Cursor in C1 befinden. Werden Zeile 1 und Spalte A fixiert, dann sitzt der Cursor in B2. Nun kann über das Menü Ansicht | Fixieren⁸ der entsprechende Bereich fixiert werden. In Excel 2007 kann ohne Positionierung des Cursors direkt die erste Zeile oder erste Spalte fixiert werden.

Das Fixieren hat nur am Bildschirm Gültigkeit. Sollen auf dem Papier eine oder mehrere Zeilen wiederholt werden, dann finden Sie in Seitenlayout | Seite einrichten | Tabelle⁹ zwei Eingabefelder für „Wiederholungszeilen oben“ und „Wiederholungsspalten links“. Das Wiederholen gilt nur auf dem Papier und wird ebenso wie Kopf- und Fußzeile nur in der Seitenansicht angezeigt.

3.5 Schutz

Gerade Formulare oder formularähnliche Tabellen sollten geschützt werden, damit ein anderer Benutzer nicht aus Versehen oder mit Absicht Werte ändert oder Formeln überschreibt. Der Schutz wird in zwei Schritten eingeleitet. Zuerst werden die Zellen gekennzeichnet, die der Benutzer ändern darf. Im zweiten Schritt wird das gesamte Tabellenblatt oder die ganze Datei geschützt beziehungsweise abgeschlossen.

⁸ bis Excel 2003 über das Menü Fenster | Fixieren

⁹ bis Excel 2003: über das Menü Datei | Seite einrichten | Tabelle

Dazu werden die Zellen, die zur weiteren Bearbeitung freigegeben sind, markiert. Über das Menü Start | Format | Zellen | Schutz¹⁰ wird der Schutz für diese ausgeschaltet, das heißt, sie sind vom globalen Schutz ausgenommen. Diese Option („Gesperrt“ oder „Nicht gesperrt“) wirkt erst dann, wenn der globale Tabellenschutz über das Menü Überprüfen | Blatt schützen¹¹ eingeschaltet ist, vorher hat diese Einstellung keinerlei Funktion.

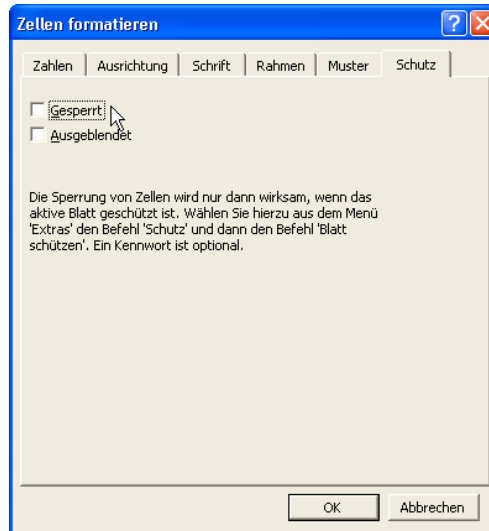


Abbildung 3.7 Einzelne Zellen werden geschützt.

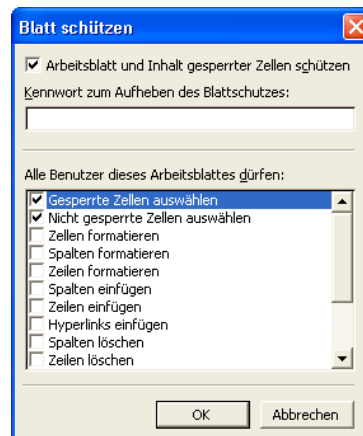


Abbildung 3.8 Das Blatt wird gesperrt.

Achtung

Der Benutzer hat in Excel bis zur Version 2000 nun keine Befugnisse mehr: In gesperrten Zellen kann er weder fehlende Formeln oder Zahlen eingeben noch etwas ändern. Er kann zum Beispiel auch keine Formatierungen ändern, da das Menü Format für ihn tabu ist. Das bedeutet Folgendes:

Angenommen der Benutzer gibt eine sehr große Zahl oder eine Zahl ein, mit der gerechnet wird. Das Ergebnis kann nun sehr groß werden. In beiden Fällen wird die Anzeige durch Zahlenzeichen ausgeblendet:

#####

¹⁰ bis Excel 2003: über das Menü Format | Zellen | Schutz

¹¹ bis Excel 2003: über das Menü Extras | Schutz | Blattschutz

Nun allerdings hat der Benutzer keine Möglichkeit mehr, die Spalten zu verbreitern oder die Schrift zu verkleinern, so dass die Zahl nun wieder lesbar wäre. Gehen Sie bei der Formulargestaltung also von den größtmöglichen Zahlen aus, die der Benutzer eingeben kann, damit solchen Fehlern vorgebeugt wird. Am besten begrenzen Sie die Eingabezellen auf einen bestimmten Bereich. Hierzu dient der Menüpunkt Daten | Datenüberprüfung¹². Dieser Menüpunkt existiert in Excel erst seit der Version 8.0.

In Excel 2002 wurde die Schutzfunktion um einige Optionen erweitert. Nun kann dem Benutzer die Freiheit zugestanden werden, Spalten zu verbreitern oder Zellen zu formatieren.

Es ist sicherlich hinlänglich bekannt, wie man den Schutz auch ohne Kennwort öffnen kann. Markieren Sie das gesamte Tabellenblatt (beispielsweise durch Mausklick auf das linke obere Kästchen oder über <Strg> + <A>). Kopieren Sie alle Zellen. Wechseln Sie danach in ein offenes leeres Tabellenblatt und fügen dort den Inhalt des Zwischenspeichers ein. Nun haben Sie alle Werte, alle Formeln, alle Formatierungen, und: das neue Blatt ist nicht geschützt! Ein kleiner, wenn auch nicht sehr effektiver Mechanismus, um dieses Verfahren zu verhindern, liegt darin, alle Zellen eines geschützten Blattes auszublenden (Start | Format | Zellen | Schutz¹³). Dann kann der Benutzer „nur“ noch die Werte „stehen“, jedoch nicht mehr die Funktionen.

Schutzmechanismen in Microsoft-Produkten sind mit viel Vorsicht zu genießen – in Excel-Tabellen gehören keine sensiblen, vertraulichen oder geheimen Daten – ohne viel Aufwand könnten sie eingesehen werden.

3.6 Datenüberprüfung (Gültigkeit)

Bereits mehrfach wurde Daten | Datenüberprüfung¹⁴ erwähnt. Wenn Sie ein Eingabeformular erstellen, das auch von ihren Kollegen benutzt wird, dann können Sie in Zellen über Daten | Datenüberprüfung festlegen, welche Werte dort eingegeben werden dürfen. Ihnen stehen die Varianten:

- Jeden Wert
- Ganze Zahl
- Dezimalzahl
- Liste
- Datum
- Zeit
- Textlänge
- Benutzerdefiniert

zur Verfügung. Während in „Liste“ entweder Bezug auf eine Spalte genommen wird, in der Texte oder Zahlen stehen, oder Vorgaben akzeptiert, stehen für die übrigen Varianten Zahl, Datum, Zeit und Text die Optionen

- zwischen
- nicht zwischen
- gleich
- ungleich
- größer als

¹² bis Excel 2003: im Menü Daten | Gültigkeit

¹³ bis Excel 2003: im Menü Format | Zellen | Schutz

¹⁴ bis Excel 2003: Gültigkeit

- kleiner als
- größer oder gleich
- kleiner oder gleich

zur Verfügung. Wird beispielsweise „ganze Zahl zwischen 0 und 99“ festgelegt, dann sind die Werte -7; 3,5; sieben und 199 nicht mehr erlaubt.

Im zweiten Registerblatt „Eingabemeldung“ kann dies dem Benutzer angezeigt werden, im dritten Blatt wird ein Symbol (Stopp, Informationen, Warnung) mit einem zugehörigen Text ausgewählt. Das Symbol ist nicht nur für das Bildchen zuständig, sondern besitzt eine andere Funktion:

- „Stopp“ verbietet vollständig die falsche Eingabe.
- „Warnung“ fragt erneut nach, ob die falsche Eingabe gewünscht ist und trägt sie bei „Ja“ ein.
- „Informationen“ bringt lediglich einen Warnhinweis und trägt anschließend die Information ein.

Hinweis

Gültigkeiten werden bis Excel 2003 ähnlich behandelt wie Formate, das heißt, sie können mit dem Format-übertragen-Pinsel an eine andere Stelle übertragen werden. In Excel 2007 muss man die Zelle kopieren, unter der eine Gültigkeit liegt und diese mit Start | Einfügen | Inhalte einfügen „Gültigkeit“¹⁵ auf eine andere Zelle übertragen.

Hinweis

In Kapitel 11.2 wird die Option „Benutzerdefiniert“ erläutert: die Möglichkeit, eigene Gültigkeitskriterien per Funktionen zu definieren.

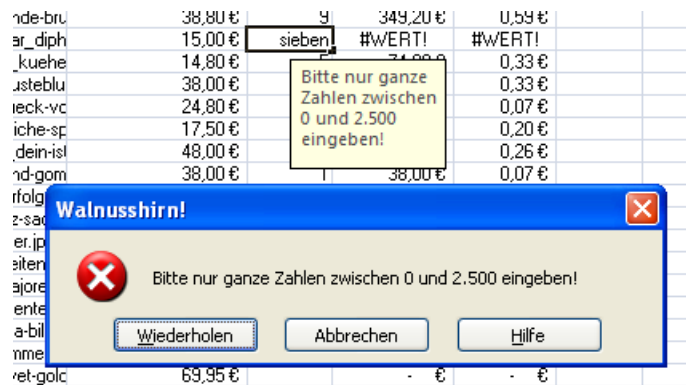


Abbildung 3.9 Die Gültigkeit

¹⁵ bis Excel 2003: über das Menü Bearbeiten | Inhalte einfügen „Gültigkeit“

4 Fehler

4.1 Ein Patentrezept zur Fehlersuche?

Es gibt sicherlich kein Patentrezept, wie man Fehler in selbst erstellten oder fremden Excel-Tabellen suchen (oder noch besser: wie man sie finden) kann, aber es gibt ein paar Hinweise, die man verfolgen könnte, wenn eine Berechnung nicht das Ergebnis liefert, das sie sollte. Vor allem, wenn Sie die Aufgabe haben, bei Freunden oder Kollegen Fehler in einer Excel-Tabelle zu suchen, dann gibt es einige Strategien, wie man vorgehen sollte, die Fehler zu finden, auszubessern und denjenigen, der sie produziert hat zu erklären, was er falsch gemacht hat. Sie können am Anfang systematisch vorgehen, im Laufe der Zeit wird die Fehlersuche sicherlich „intuitiv“.

4.2 Falsche Eingabe

Eine Fehlerquelle ist immer das Vertippen. Die schlimmsten Anfängerfehler sind hierbei das Verwecheln von der Ziffer „0“ und dem Buchstaben „O“ oder dem Buchstaben „o“. Auf manchen älteren Schreibmaschinen existiert keine Ziffer „1“ – dort musste ein Buchstabe „l“ getippt werden. Beides ist in Excel falsch, wenn Sie Zahlen eingeben.

Dezimalzahlen werden in Europa mit Komma geschrieben und nicht mit Punkt. Der Punkt ist für Datumsangaben reserviert. An Stelle des Punktes kann auch ein Bindestrich oder ein Schrägstrich eingegeben werden (14-07-2006 oder 14/07/06), Allerdings kein Komma. Uhrzeiten werden mit Hilfe eines Doppelpunktes dargestellt, also 9:15 oder 14:25, also anders als nach der deutschen Rechtschreibung, wo laut Duden 9.10 (Uhr) geschrieben wird, was in Excel dem 09. Oktober entspricht. Prozentzeichen können direkt in die Zelle eingegeben werden, beispielsweise 19% oder 7%.

Gerechnet wird in Excel nur mit Zahlen. Alle Texteingaben sind falsch. Geben Sie niemals „200 EURO“ oder „200 SFr“ ein. Geben Sie nicht 200,- ein, auch nicht 150 \$ oder 450 kg. Zwar wandelt Excel automatisch ein eingegebenes „200€“ in die Zahl 200 um und formatiert es als Währung, jedoch funktioniert dies nicht bei 200 SFr, 200 USD, 200 \$, 200 EUR, ... Eingegeben werden nur Zahlen, mit oder ohne Dezimalstellen. Sollen Währungseinheiten oder Maßeinheiten in der gleichen Zelle stehen, dann können diese Zellen formatiert werden.

Eine weitere üble Fehlerquelle sind Leerzeichen. Tippen Sie niemals ein Leerzeichen zu Beginn einer Eingabe oder am Ende eines Textes. Excel hat keine einfache Möglichkeit, Leerzeichen (und andere Sonderzeichen) anzuzeigen (wie etwa Word). Stehen beispielsweise in einer Spalte verschiedene Ortsangaben untereinander und steht in Zelle B9 statt „Köln“ „Köln“, so ist der Unterschied in Excel und auf dem Papier nicht sichtbar. Werden mit der Funktion

```
=ZÄHLENWENN(B6:B15;"Köln")
```

alle Zellen gezählt, in denen sich der Text „Köln“ befindet, so wird B9 nicht mitgezählt, weil dort etwas anderes steht. Der Fehler kann nur mit Funktionen oder mit Hilfe von VBA-Code gefunden werden, oder, indem Sie die Zelle editieren und nachsehen, ob sich hinter dem letzten Buchstaben („n“) noch ein weiteres Zeichen in der Zelle befindet.

Auch von Eingaben wie "=" ist abzuraten. Hier wird in der Zelle nichts angezeigt, aber intern steht ein Wert in der Zelle. Die Funktion ANZAHLLEEREZELLEN zählt diese Zelle nicht mit. Und schließlich sollten Sie auf keinen Fall Zellen löschen, indem Sie die Leertaste drücken. Denn nun erkennt Excel einen Text in der Zelle und behandelt ihn auch so. Steht beispielsweise in der Zelle Z1 ein Leerzeichen, dann werden vier hochformatige Seiten ausgedruckt, obwohl möglicherweise die letzten drei keine Informationen mehr enthalten.

4.3 Falsche Klammerungen

Sehr hinterhältig sind falsche Klammerungen in den Grundrechenarten, da Excel keine Möglichkeit zur Verfügung stellt, diese zu überprüfen. Angenommen sie möchten die beiden Ausgaben 300 und 750 Euro durch die Summe der benötigten Tage 24 und 31 dividieren, also:

$$\frac{300 + 750}{24 + 31}$$

Stehen die vier Werte 300; 750; 24 und 31 untereinander, dann sind folgende drei Rechnungen falsch:

```
=I13+I14/I15+I16
```

```
=(I13+I14)/I15+I16
```

```
=I13+I14/(I15+I16)
```

Sie liefern 362,25; 74,75 und 313,64. Der korrekte Wert lautet:

```
=(I13+I14)/(I15+I16)
```

mit dem Ergebnis 19,1.

Gerade bei den gleichwertigen Operatoren „*“ und „/“ kommt es leicht zu Fehlern:

```
=1/4*6
```

berechnet nicht $1/24$, sondern $6 \times 1/4$. Der Grund: da „*“ und „/“ vom gleichen Rang sind, wird die Formel von links nach rechts gelesen.

Und die dritte Wurzel aus 27 wird mit

```
=27^(1/3)
```

berechnet und nicht über:

```
=27^1/3
```

da die Potenz einen höheren Rang als der Quotient hat.

Sollten Sie Formeln per Hand eingeben oder korrigieren, dann kontrollieren Sie alle Klammern. Jede geöffnete Klammer korrespondiert mit einer geschlossenen. Zwar gibt Excel an einigen Stellen Tipps bei fehlenden Klammern, aber seine Vorschläge sind nicht immer korrekt. Beispielsweise wird in

```
=(A5+A6*A7
```

folgendes vorgeschlagen:

$$= (A5+A6*A7)$$

, obwohl offensichtlich ist, dass die Formel zuerst die Summe und anschließend das Produkt ausführen sollte:

$$= (A5+A6) *A7$$

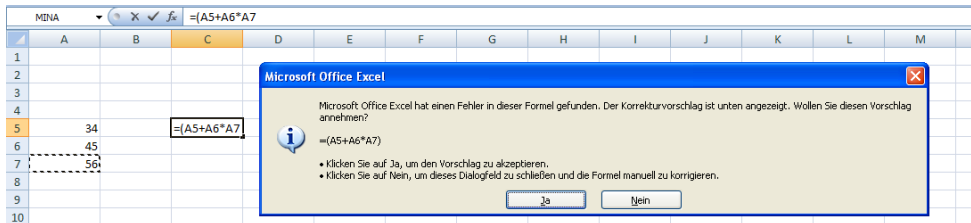


Abbildung 4.1 Die Klammersetzung, die Excel vorgeschlägt, ist falsch.

Tipp

Der Tipp hierzu ist denkbar trivial und sicherlich allen bekannt: Verwenden Sie lieber eine Klammer zu viel als zu wenig! Sie schaden nicht – schon gar nicht die Lesbarkeit – im Gegenteil!

4.4 Falsche Rechenoperatoren

Bei den Grundrechenarten wird die Multiplikation durch einen Stern („*“) ausgedrückt, die Division durch einen Schrägstrich („/“) und nicht mit „x“ beziehungsweise „:“. Sie finden die vier Grundrechenarten auf der rechten Zahlentastatur, oder auf der deutschen und österreichischen Schreibmaschinentastatur: „+“ und „*“ neben der Taste <Ü>, „-“ unter <Ä> und <Ö> und „/“ über der <7>. Auf der Schweizer Tastatur sitzt „+“ über der <1>, „*“ über der <3>, „/“ über der <7> und das Subtraktionszeichen „-“ unter é, ö, à und ä.

Ein weiterer häufiger Fehler bei der Verwendung von Funktionen sind Leerzeichen. Diese sind immer wegzulassen! Keine Rechnung in Excel hat ein Leerzeichen. Zwar löscht Excel häufig automatisch die falsch eingefügten Leerzeichen, aber an einigen Stellen eben nicht! Alle Arten von Leerzeichen, Vorschüben, Umbrüchen und ähnliches sind falsch und führen immer zu Fehlern!

Trotz aller Eingabeschwierigkeiten: Es gibt keine Stelle beim Rechnen, wo zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden wird. Man kann die Funktionen und die Zellbezüge in Groß- oder Kleinbuchstaben eingeben. Problemlos!

4.5 Falsche Formatierungen

Eine weitere Fehlerquelle liegt in den Formatierungen. Sind die Zahlen und die Formeln richtig eingegeben und stimmt das Ergebnis dennoch nicht, so kann man die darunter liegende Formatierung kontrollieren (Über das Menü Start¹). Liegt beispielsweise unter einer Zahl eine Datumsformatierung, so wundert man sich im ersten Moment. Viele Anfänger beginnen die Eingabe einer Währung mit einem Punkt. Statt 2,50 geben sie 2.5 ein. Das Ergebnis ist der 2. Mai. Wird nun der Inhalt gelöscht, so bleibt das (Datums-)Format bestehen. Wird nun korrekt 2,5 eingegeben, so wandelt Excel diese Zahl richtig in den 2,5ten

¹ bis Excel 2003: über das Menü Format | Zellen | Zahlen

Tag seit Excel-Zählung um, und das ist der 2. Januar 1900. Auch ein erneutes Löschen hilft nichts – man muss das Format über das Menü Start² zurücksetzen oder über Start | Löschen | Formate löschen³ entfernen.

Noch weniger einsichtig sind Rundungen. So wird 0,6 möglicherweise auf 1 aufgerundet, wenn Sie per Formatierung Dezimalstellen ausblenden, was das Ergebnis verfälscht. Vor allem bei der Prozent- beziehungsweise bei der Zinsrechnung kann dies zu ärgerlichen Nebeneffekten führen, wenn sich auf einmal Zehntel Cent addieren und sichtbar werden und damit das Gesamtergebnis verfälschen. Angenommen in einer Zelle befindet sich eine komplexe Verknüpfung:

= [Bilanz.xls] Programmierertätigkeiten!C4

Angenommen in der ursprünglichen Zelle steht der Wert 0,2%. Dann müsste unformatiert der Wert 0,002 in der Zielzelle zu finden sein. Klickt man dagegen auf das Symbol %, so wird die Dezimalzahl in eine Prozentzahl ohne Nachkommastellen verwandelt – und das Ergebnis ist 0%. Erst ein Hinzuformatieren von Nachkommastellen lässt wieder den korrekten Wert 0,2% erscheinen.

Ebenso ärgerlich kann die Formatierung „Text“ sein, die erst gar keine Rechnung zulässt. Oder gar weiße Schriftfarbe, die keinen Inhalt anzeigt. Oder die Formatierung „;“;“;“.

Apropos Text: Bei manchen Textimporten passiert es, dass sich unter Zellen eine Textinformation schiebt, obwohl die Zelle selbst mit dem Zahlenformat „Standard“ formatiert ist. Eine Lösung liegt im Doppelklick auf diese Zellen, eine andere im Smarttag, der auf mehrere Zellen gleichzeitig angewendet werden kann (seit Version 2002), eine dritte in der Funktion WERT (s. Kapitel 8.4). Schließlich könnte man die Zellen kopieren und an eine andere Stelle (!) über Start | Einfügen | Werte einfügen⁴ wieder zurück in Zahlen konvertieren.

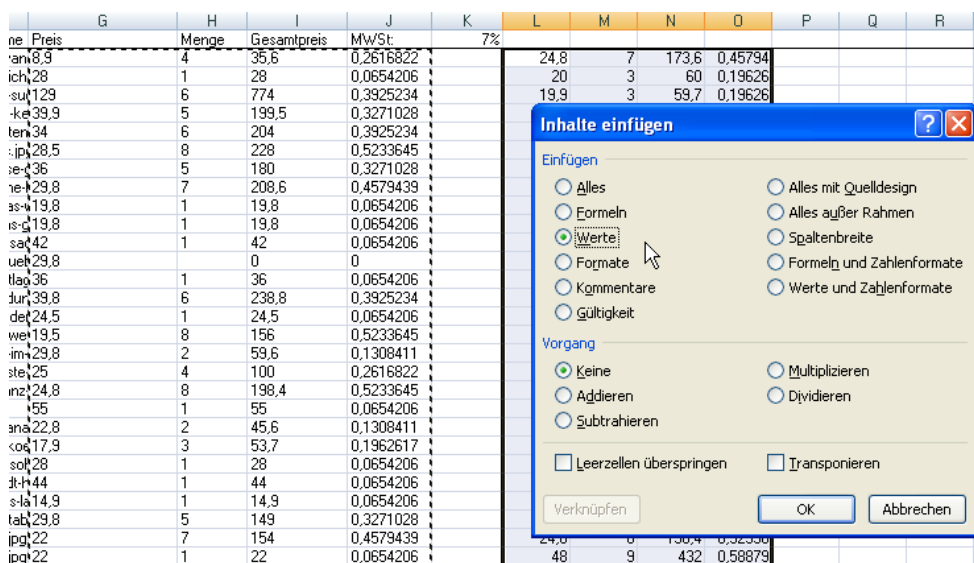


Abbildung 4.2 Linksbündige Text-Zahlen können in echte Zahlen umgewandelt werden.

An einigen (wenigen Stellen) formatiert Excel selbst Ergebnisse von Funktionen falsch. Die Differenz zweier Datumsangaben wird als Datum ausgedrückt, obwohl es sich um Tage handelt. Befinden sich in zwei Spalten Datumsangaben und fügen Sie zwischen beide eine weitere Spalte ein, dann wird die neue automatisch als Datum „vor-“ formatiert. Steht

² bis Excel 2003: über das Menü Format | Zellen | Zahlen

³ bis Excel 2003: über das Menü Bearbeiten | Löschen | Formate

⁴ bis Excel 2003: über das Menü Bearbeiten | Inhalte einfügen

beispielsweise in A20 ein Datum und wollen Sie per Funktion den nächsten Wochentag ermitteln, also:

```
=WENN(WOCHENTAG(A20;2)<5;A20+1;A20+3)
```

dann wird das Ergebnis der Zelle, die um 1 oder 3 größer als die andere ist, nicht automatisch in einen Wochentag formatiert. Besonders ärgerlich sind Daten, die von anderen Systemen importiert wurden.

4.6 Zirkelbezüge

Eine weitere Fehlerquelle sind Zirkelbezüge. Sie entstehen, wenn bei einer Rechnung ein Bezug auf eine Zelle genommen wird, die wiederum ihre Werte (direkt oder indirekt) aus der ersten Zelle erhält, wenn also Zelle A7 ihre Werte aus B5 erhält, B5 dagegen aus A7. Zirkelbezüge gibt es auch bei Funktionen: Wenn Sie eine Summe berechnen und die Markierung der Zellen, die addiert werden, zu weit hinausziehen, das heißt über das Ergebnis, so erhalten Sie einen Zirkelbezug.

Zirkelbezüge haben jedoch dann einen Sinn, wenn Sie das Endergebnis als Startwert für die gleiche Berechnung verwenden möchten, beispielsweise bei finanzmathematischen Rechnungen, Näherungslösungen oder technischen Approximationsverfahren. Dann müssen Sie jedoch in den Excel-Optionen | Formeln „Iterative Berechnung“ aktivieren⁵. Dieses Verfahren wird in Kapitel 4.4 beschrieben.

4.7 Relative und absolute Bezüge

Anfänger haben häufig Schwierigkeiten mit relativen und absoluten Bezügen. Häufig liegt die Vermutung nahe, dass ein Fehler bei relativen, gemischten oder absoluten Bezügen vorliegt, wenn hier etwas nicht stimmt, wenn zwar die erste Zeile korrekt ist, alle anderen Zeilen aber völlig falsch rechnen oder Fehlermeldungen aufweisen.

4.8 Falsche Inhalte

Excel verlangt bei einigen Funktionen Zahlen in einer bestimmten Größe. Wenn Sie beispielsweise mit der Funktion RMZ die Annuität berechnen, so ist in der Eingabezeile „Zins“ nicht der effektive Jahreszins (zum Beispiel 8%) einzugeben, sondern der Zins pro zu berechnender Epoche (bei monatlicher Rückzahlung also 8%/12). Die Funktion SIN verlangt den Winkel in Bogenmaß und nicht in Grad. Wollen Sie also den Sinus von 30° berechnen, so ist nicht =SIN(30) einzugeben, sondern im Verhältnis von $\pi/180$, also:

```
=SIN(30*PI()/180)
```

4.9 Denkfehler

Und dann gibt es noch logische Fehler. Denkfehler. Ihnen ist wohl am schwierigsten auf die Schliche zu kommen, weil sie ein anderes Denken verlangen. Bei anderen mag so eine Fehlersuche noch glücken, aber das eigene Denken zu überprüfen und zu korrigieren ist manchmal gar nicht so einfach. Hierzu zwei Tipps, was ich mache, wenn eine Formel zwar korrekt eingegeben wurde, aber nicht das richtige Ergebnis liefert. Zum einen kann in der

⁵ bis Excel 2003: im Menü Extras | Optionen | Berechnungen „Iteration“

Eingabezeile ein Teil markiert werden und dann die Funktionstaste <F9> gedrückt werden. Excel zeigt nun das Ergebnis dieser Rechnung an. Vergessen Sie nicht, das Formelergebnis mit <esc> zu unterbrechen, sonst wird der Teil der Formel durch das Ergebnis ausgetauscht. Zum anderen kann bei vielen Funktionen der Cursor auf die Zelle, in der sich die Berechnung befindet, gesetzt werden. Wenn Sie nun den Funktions-Assistenten erneut aufrufen, dann zeigt er Ihnen die äußere Funktion an, Klicken Sie mit der Maus in der Eingabezeile auf einen Teil der verschachtelten Funktion, dann wird dieser Teil im Funktionsassistenten angezeigt. Gerade bei logischen Funktionen kann auf diese Weise schnell überprüft werden, in welchem Teilergebnis die Fehlerquelle verborgen ist.

Besonders hinterhältig sind falsche Klammerungen, die meistens einem Denkfehler oder Flüchtigkeitsfehler entspringen. Angenommen in D7 steht ein Geburtsdatum. Per Funktion soll berechnet werden, wann der Mitarbeiter 65 Jahre alt geworden ist, das heißt in Rente gehen darf. Die folgende Formel liefert ein falsches Ergebnis:

```
=DATUM (JAHR (D7+65) ; MONAT (D7) + WENN (TAG (D7) = 1 ; 0 ; 1) ; 1)
```

Der Grund: Zum Geburtsjahr sollen 65 Jahre addiert werden – also darf nicht

```
JAHR (D7+65)
```

gerechnet werden, da es das Geburtsdatum um 65 Tage erhöht und davon das Jahr berechnet, sondern:

```
JAHR (D7) + 65
```

Solche Fehler aufzuspüren und zu korrigieren setzt eine hohe Kompetenz in Excel-Funktionen voraus!

4.10 Fehlermeldungen

Eine falsch eingegebene Formel, die per Hand getippt wurde, meldet Excel. Wenn Sie beispielsweise eine Klammer vergessen und

```
=SUMME (D1 : D6 / ANZAHL (D1 : D6)
```

eingeben, dann schlägt Excel vor, wie die korrekte Lösung aussehen könnte. Sein Vorschlag ist nicht immer richtig – er muss auf jeden Fall überprüft werden. Ist die Formel syntaktisch korrekt, kann aber das Ergebnis dennoch nicht korrekt berechnet werden, so zeigt Excel verschiedene Fehlermeldungen an. Sie werden im Folgenden aufgelistet:

#DIV/0

In einer Berechnung wurde durch 0 oder durch eine leere Zelle geteilt. Dies kann bei einer Formel

```
=E1/E3
```

herauskommen, wenn E3 leer oder 0 ist, oder bei einer Funktion

```
=RMZ (F1 ; F2 ; F3)
```

wenn F2 leer oder 0 ist.

Ebenso bei der Formel

```
=MITTELWERT (F3 : F13)
```

wenn in keiner der Zellen ein Wert steht. Die Formelüberwachung (der Detektiv) zeigt an, mit welchen Zellen gearbeitet wird.

#NAME

Wird eine Formel falsch geschrieben, dann ist diese Meldung die Folge. Tippen Sie also beispielsweise statt SUMME

```
=SUME (A1 : A5)
```

so ist #NAME die Folge. Übrigens auch in

```
=SUMME ( A1 : A5)
```

Hier steht zwischen dem "E" und der öffnenden Klammer ein Leerzeichen.

Auch bei den Grundrechenarten kann diese Fehlermeldung auftauchen. Geben Sie für das Produkt zweier Zellen statt des „*“ ein „x“, so liefert die Berechnung

```
=D2xE1
```

die Fehlermeldung #NAME.

#WERT

Die Funktion RUNDEN verlangt zwei Zahlen. Wird beispielsweise statt der zweiten Zahl einen Bereich angeben, dann folgt die Fehlermeldung #WERT.

```
=RUNDEN ( C1 ; A1 : A4)
```

Diese Fehlermeldung ist auch das Ergebnis von falsch gesetzten Klammern wie im Beispiel:

```
=SUMME ( D1 : D6 / ANZAHL ( D1 : D6 ) )
```

Befindet sich in einer Zelle ein Text und Sie versuchen den Wert dieser Zelle mit den vier Grundrechenarten weiter zu „berechnen“, dann ist #WERT die Folge.

Viele Anfänger haben Schwierigkeiten mit der Funktion WENN. Wenn Sie im Funktionsassistenten die Bedingung in der Prüfungs-Zeile eingegeben haben und anschließend vergessen haben, in die Dann-Zeile zu wechseln, so versteht Excel die Prüfung, das heißt die Bedingung, nicht mehr, interpretiert den ersten Teil der Bedingung als Wert und addiert die zweite Zelle hinzu. Das Ergebnis einer solchen Aktion ist immer #WERT.

Die Funktion FINDEN findet in einer Zeichenkette die Position eines Zeichens:

```
=FINDEN ("x" ; "Excel")
```

liefert 2. Jedoch ist #WERT die Fehlermeldung in:

```
=FINDEN ("Excel" , "x")
```

```
=FINDEN ("y" ; "Excel")
```

Im ersten Fall sind die beiden Argumente vertauscht, im zweiten Fall wird kein „y“ in dem Wort „Excel“ gefunden.

Dieser Fehler taucht übrigens auch dann auf, wenn eine Funktion Zahlen verlangt – statt dessen jedoch Texte eingegeben werden:

```
=WURZEL ("vier")
```

```
=LOG ("drei")
```

```
=SUMME ("zwei")
```

```
=PRODUKT ("Null")
```

```
=SIN ("90°")
```

#BEZUG

Dieser Fehler entsteht beim Verschieben von Formeln oder Bereichen, so dass die Bezüge nicht mehr korrekt sind. Angenommen in H5 befindet sich die Summenformel

```
=SUMME (H1 : H4)
```

Wird sie nach I5 kopiert, so lautet sie nun

```
=SUMME (I1 : I4)
```

Wird sie allerdings nach J2 kopiert, so sucht Excel über der Zelle J2 vier Zellen, die er addieren kann, findet keine und meldet #BEZUG oder

```
=SUMME (#BEZUG!)
```

Ein anderes Beispiel: In A5 und B5 stehen zwei Zahlen, die in C5 addiert werden:

```
=A5+B5
```

Werden nun die beiden Spalten A und B oder eine von ihnen gelöscht, dann ist #BEZUG die Folge, da die Zelle nun keine Werte mehr hat, auf die sie sich beziehen kann.

#ZAHL

Angenommen die Werte, die für eine Funktion benötigt werden, liegen außerhalb eines gültigen Bereichs. Dann zeigt Excel die Fehlermeldung #ZAHL an. Die Funktion

```
=ZINS (F1 ; F2 ; F3)
```

berechnet den Zinssatz einer Annuität pro Periode. Der Barwert, das heißt die Schulden müssen negativ vorliegen. Befindet sich in F3 eine positive Zahl, so ist #ZAHL die Folge.

Der Sinus nimmt Werte zwischen -1 und 1 an. Das bedeutet, dass die Umkehrfunktion – der Arcussinus – nur Werte zwischen -1 und 1 verarbeiten kann. Versuchen Sie dagegen

```
=ARCSIN (-5)
```

zu berechnen, ist #ZAHL die Folge. Ebenso bei folgenden Funktionen:

```
=WURZEL (-2)
```

```
=LOG (-10)
```

```
=FAKULTÄT (-5)
```

```
=FAKULTÄT (999)
```

#NV

Das Ergebnis einiger Formeln kann nicht berechnet werden. Findet beispielsweise SVERWEIS den gesuchten Wert (E21) nicht in einer Matrix(A21:B30), so ist #NV die Folge:

```
=SVERWEIS (E21 ; A21 : B30 ; 2)
```

Die Funktionen SUMMEXMY2, SUMMEX2PY2 und SUMMEX2MY2 verarbeiten jeweils zwei Bereiche, die gleich groß sein müssen. Sind sie jedoch unterschiedlich groß, dann ist #NV die korrespondierende Fehlermeldung:

```
=SUMMEXMY2 (H1 : H13 ; I1 : I5)
```

#NULL

#NULL wird gemeldet, wenn auf keine Zelle Bezug genommen werden kann. Die Schnittmenge der Bereiche (A10:B15) und (B12:C20) beträgt (B12:B15). In Excel kann man die Schnittmenge auf folgende Art schreiben:

A10:B15 B12:C20

Und darauf könnte man eine Funktion anwenden:

=SUMME(A10:B15 B12:C20)

Was geschieht aber, wenn die Formel geändert wird in:

=SUMME(A10:B15 B18:C20)

Das Ergebnis der Schnittmenge einer leeren Menge und #NULL ist die Folge.

Manche der Fehler sind das Ergebnis von falschen Eingaben. Einige der Funktionen erkennen, dass die Werte, mit denen sie rechnen sollen, nicht der korrekten Eingabe entsprechen. So etwas kann festgelegt werden, indem über das Menü Daten | Datenüberprüfung⁶ ein bestimmter Bereich zur Eingabe festgelegt wird oder indem falsch eingegebene Daten per Formel abgefangen werden. Dies ist dann nötig, wenn dem Benutzer ein leeres Formular ausgeliefert wird, auf dem sich eine Durchschnittsberechnung befindet. Sind noch keine Werte auf dem Blatt vorhanden, dann lautet das Ergebnis der Formel

=MITTELWERT(H1:H21)

#DIV/0

Wie das abgefangen werden kann, wird in Kapitel 8.2 gezeigt.

4.11 Zusammenfassung

Tabelle 4.1 Zusammenfassung der Fehlermöglichkeiten bei der Eingabe

Fehlermöglichkeit	Hinweis
Zahlen	Erlaubt sind nur die Ziffern 0 ... 9
Dezimalzahlen	Eine Zahl darf maximal ein Komma haben.
Sonderzeichen	„“ , „-“ und „/“ ist für Datumsangaben reserviert, „:“ für Uhrzeiten.
Währungen, Maßeinheiten	Die direkte Eingabe in der Zelle ist (von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen) verboten. Erlaubt ist lediglich das Formatieren.
Grundrechenarten	Nur +, -, *, / und ^ (auch das Prozentzeichen % - wenn Sie es als Rechenoperation ansehen)
Falsche Zellnamen	Jede Zelle hat die Form BuchstabeZahl oder BuchstabeBuchstabeZahl, in Excel 2007 auch BuchstabeBuchstabeBuchstabeZahl, also beispielsweise b77, Z999, aa11 oder IQ199 (in Excel 2007 auch:ABC99 oder RO4). Die Obergrenze der Buchstaben (Spalten) ist „IV“, bei Excel 2007 XFD, der Zahlen (Zeilen) 65.536, bei Excel 2007: 1.048.576.
Bereiche	Bereiche werden immer mit dem „:“ gebildet, nicht mit „:“ oder „:“ (Schnittmengen könnte man mit dem Leerzeichen erzeugen).
Anzeige	Unter jeder Zelle liegt ein Zahlenformat, das in Excel an keiner Stelle direkt sichtbar ist. Möglicherweise muss man über Start Zahl Zahlen ⁷ nachsehen, ob ein Wert falsch formatiert wurde.
Zirkelbezüge	werden sofort gemeldet und sollten unverzüglich aufgelöst werden. Wenn Sie dies versäumen, dann wird die Zelle, in der sich ein Zirkelbezug befindet, in der Statuszeile angezeigt. Eine gute Hilfe ist die Formelüberwachung.
Relative und absolute Bezüge	die erste Zeile ist korrekt, alle übrigen nicht. Überprüfen Sie per Doppelklick auf die Zelle, welche Werte die Zelle verwendet.

⁶ bis Excel 2003: Daten | Gültigkeit

⁷ bis Excel 2007: Format | Zellen | Zahlen

Tabelle 4.2 Eine korrekte Formeleingabe und angezeigte Fehlermeldungen könnte folgende Ursachen haben:

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Behebung des Fehlers
#####	Die Zahl wurde formatiert und die Spalte ist zu klein.	Verbreitern Sie die Spalte – am besten per Doppelklick zwischen die Spaltenköpfe.
#BEZUG	Eine Spalte oder Zeile wurde gelöscht oder die Formel wurde an eine „falsche“ Stelle geschoben.	Überprüfen Sie die Zellen, auf die sich die Formel beziehen soll.
#DIV/0!	Bei einer Berechnung wird durch 0 geteilt.	Machen Sie sämtliche Zellen ausfindig, mit denen gerechnet wird und überprüfen Sie, wo eine leere Zelle oder der Wert 0 steht. Hilfe: Die Formelüberwachung
#NAME?	Der Name einer Zelle, einer Rechenoperation oder einer Funktion wurde falsch geschrieben	Überprüfen Sie sämtliche verwendete Zellnamen (Tipp: Formelüberwachung), Ziffern (kein Buchstabe „o“ oder „l“), Leerzeichen in der Formel oder falsch geschriebene Funktionsnamen. Erkennt Excel einen Zellnamen oder eine Funktion, werden diese automatisch in Großbuchstaben konvertiert – Kleinbuchstaben sind ein Hinweis auf einen Fehler!
#NULL!	Falsche Zellbezüge	Dieser Fehler taucht in der Praxis sehr selten auf. Falls doch, dann überprüfen Sie die Bereiche, auf die Bezug genommen wird.
#NV	Dieser Fehler taucht in den Funktionen VERWEIS, WVERWEIS, SVERWEIS und VERGLEICH auf. Daten, die diese Funktionen suchen sind falsch oder fehlen.	Das „Suchkriterium“ wird in der „Matrix“ oder im „Suchvektor“ nicht gefunden. Überprüfen Sie die Schreibweise und die Werte.
#WERT	Fehler in den Datentypen	Jede Rechenoperation verlangt eine ganze Zahl, eine Dezimalzahl, ein Datum, eine Uhrzeit oder einen logischen Wert. Überprüfen Sie, was verlangt wird!
#ZAHL	die Argumente müssen in einem bestimmten Bereich liegen.	Einige Funktionen begrenzen die Zahleneingabe (bsp: WURZEL, FAKULTÄT, LN, SIN, ...). Überprüfen Sie die Zahlen, mit denen gerechnet wird.

5 Mathematische Denksportaufgaben für Excel oder Papier

Die folgenden Aufgaben stammen aus verschiedenen mathematischen Rätselbüchern. Man kann alle Aufgaben durch Knobeln im Kopf oder auf dem Papier lösen, zum Teil durch Ausprobieren, zum Teil durch algebraische Gleichungen. Wer Lust und Freude hat, der kann sie gerne lösen. Ich habe sie in drei Gruppen unterteilt. Einige Aufgaben können durch einfaches Herunterziehen einer Formel gelöst werden. Man muss lediglich die Zeile finden, in der sich die Lösung befindet. Einige Aufgaben können mit Hilfe der Zielwertsuche gelöst werden, und die dritte Aufgabe benötigt den Solver als Lösungsinstrument. Die meisten der Aufgaben der ersten und zweiten Kategorie können selbstverständlich auch mit Hilfe des Solvers gelöst werden. Im ersten Teil werden die Aufgaben gestellt, im zweiten Teil wird der klassische Weg per Papier vorgestellt und im dritten Teil die Excel-Lösung beschrieben.

5.1 Ziehen

5.1.1 Die Schnecke

Vor einer 4,50 Meter hohen Mauer sitzt eine Schnecke. Jeden Tag klettert diese Schnecke eine Höhe von 0,5 Meter hoch, jede Nacht rutscht sie 10 % der Gesamthöhe nach unten. Sie klettert also am ersten Tag von 0 Meter auf 0,5 Meter, um in der ersten Nacht um 10 % von 0,5 Meter, also um 0,05 Meter, hinunterzurutschen. Sie startet am nächsten Morgen auf einer Höhe von 0,45 Meter. Erschöpft erreicht sie am Abend darauf 0,95 Meter. In der folgenden Nacht rutscht sie um 10 % von 0,95 Meter, also um 0,095 Meter, auf 0,85 Meter. Von dort klettert sie auf 1,355 Meter, rutscht aber in der darauf folgenden Nacht auf 1,2195 Meter. Frage: Wie viele Tage muss die Schnecke klettern, wenn die Mauer eine Höhe von 4,5 Metern hat?

Tag	Morgenhöhe	Abendhöhe
Tag 1	0,00 m	0,50 m
Tag 2	0,45 m	0,95
Tag 3	0,855 m	1,355 m
Tag 4	...	

5.1.2 Auf dem Markt

Eine Bauersfrau ging mit einem Korb voll Äpfel auf den Markt. Dem ersten Kunden verkaufte sie genau die Hälfte aller ihrer Äpfel und noch einen Apfel dazu, dem zweiten die Hälfte vom Rest sowie einen Apfel dazu, dem dritten wiederum die Hälfte und noch einen Apfel und so weiter. Als schließlich der sechste Käufer kam und der Bauersfrau die Hälfte der verbliebenen Äpfel und einen Apfel abkaufte, hatte die Bäuerin alle Äpfel verkauft. Wie viele Äpfel waren im Korb?

5.1.3 Fronleichnam

In einer oberbayrischen Ortschaft prahlte Dimpfelmoser damit, seit einem halben Jahrhundert an jeder Fronleichnamsprozession teilgenommen zu haben. Unglücklicherweise wurde er kurz darauf Opfer einer Lungenentzündung und konnte so nicht mehr mitmarschieren.

Und so formierte sich, ganz nach altem Brauch, an Fronleichnam die Bewohner in Zehnerreihen und marschierte los. Allerdings waren in der letzten Reihe nur neun Mann, in der sonst Dimpfelmoser mitgegangen wäre. Da die Zuschauer am Straßenrand wissen wollten, was aus ihm geworden war, hielt man es für das Beste, den Umzug so zu organisieren, dass in jeder Reihe nur neun Bewohner mitmarschierten, denn mit elf würde es nicht aufgehen.

Erstaunlicherweise stellte man fest, dass bei Neunerreihen die letzte Reihe nur mit acht Mann besetzt war. Eilig machte man sich daran, Reihen von je acht Mann aufzustellen; danach mit 7, dann mit 6, 5, 4, 3 und sogar 2, aber immer wieder stellte sich heraus, dass in der letzten Reihe stets ein Platz für Dimpfelmoser leer blieb. Die Leute begannen schon von Aberglaube zu sprechen.

Schließlich beschloss man, da nicht mehr als 7.000 Leute am Umzug teilnahmen, im Gänsemarsch zu laufen. Wie viele marschierten mit?

5.2 Zielwertsuche

5.2.1 Pleite statt Glückssträhne

Neulich beim Roulette beschloss ich, mein ganzes Geld nur auf Rot zu setzen. Falls die Kugel auf Rot fiel, würde sich also mein Spieletat verdoppeln, und in diesem Fall sollte auch der Croupier davon profitieren: Hundert Euro Trinkgeld hielt ich für angemessen. Dann ging's los. Die erste Kugel: Rot! Mein Kapital verdoppelte sich, hundert Euro gab ich dem Croupier. Meine Glückssträhne hielt an. Auch bei der zweiten und dritten Kugel gewann Rot, mein Kapital verdoppelte sich jeweils, und jedes Mal gab ich dem Croupier hundert Euro. Bei der vierten Kugel geschah es: schon wieder Rot. Mein Spieletat wurde verdoppelt, doch als ich dem Croupier hundert Euro gab, war ich restlos pleite.

Wie hoch war der Einsatz?

5.2.2 Melonen

„Diese beiden Melonen wiegen zusammen 20 Pfund“, sagt der Verkäufer im Naturkostladen. „Die kleinere kostet pro Pfund 20 Cents mehr als die große.“ Frau Allnatura kaufte die kleinere für insgesamt 2 Euro, und Herr Demeter zahlte für die große 11,20 Euro. Wie viel haben die beiden Melonen gewogen?

5.2.3 Die Wahl

Bei einer Gemeindewahl wurden vier Kandidaten aufgestellt. Insgesamt wurden 6.095 gültige Stimmen ausgezählt. Der Gewinner übertraf seine Gegenkandidaten mit je 22, 30 und 73 Stimmen. Mit wie vielen Stimmen wurde er gewählt?

5.2.4 Mit gesundem Menschenverstand

Eine Studentin bereitet sich auf ihren Probeunterricht in Mathematik in der achten Klasse vor.

„Sage mir doch, welche Aufgabe du deinen Schülern stellen wirst?“, fragt interessiert ihr Vater, ein ausgezeichneter Ingenieur.

„Das Alter eines Kindes, vermehrt um drei Jahre, ergibt eine Zahl, aus der sich genau die Quadratwurzel ziehen lässt; diese Wurzel ergibt das um drei Jahre verminderte Alter des Kindes. Wie alt ist das Kind?“

„Nun, eine ganz gute Aufgabe für mündliche Übungen. Aufgeweckte Kinder lösen sie in einer Minute.“

„Wie, für mündliche Aufgaben? Bei dieser Aufgabe beabsichtige ich den Schülern die Aufstellung einer Gleichung zu zeigen.“, widersprach die Studentin ihrem Vater.

Wie kann man die Aufgabe lösen?

5.2.5 Wie alt ist die Mutter?

„Also, hör zu, Andreas, deine Mutter, du und ich, dein Vater, wir drei sind genau 96 Jahre alt. Da ich genau sechs Mal so alt bin wie du jetzt, darf man wohl sagen, dass wir, wenn ich nur noch doppelt so alt bin, wie du, alle drei zusammen doppelt so alt sind wie jetzt zusammen. Wie alt ist deine Mutter?“

5.2.6 Die Waage

Frau Häberle ist sparsam veranlagt. Am Bahnhof wiegt sie sich zusammen mit ihrem Hund und ihrem Baby. Sie weiß, dass sie 100 Kilogramm mehr wiegt als der Hund und das Baby zusammen und dass das Baby doppelt so schwer ist wie der Hund. Die Waage zeigt 148 Kilogramm an. Was wiegt Frau Häberle?

5.3 Der Solver

5.3.1 Die Jedi-Ritter

Erneut, in ferner Zukunft, kämpfen die Jedi-Ritter unter ihrem Chef Darth Vader. Sie formieren sich in 13 Quadraten mit der gleichen Anzahl Kämpfer. Mit ihrem Anführer zusammen hätten sie auch ein großes Quadrat bilden können. Wie viele Krieger umfasst die Armee der Jedi-Ritter?

5.3.2 Der Ausflug

Auf dem Hinweg zum großen Picknick befinden sich in jedem Wagen genau die gleiche Anzahl Personen. Auf halbem Weg gehen zehn Wagen zu Bruch, so dass alle übrigen je eine Person zusätzlich aufnehmen müssen. Als es Zeit ist, den Heimweg anzutreten, stellt sich heraus, dass von den restlichen Wagen weitere 15 ausfallen, so dass bei der Rückfahrt in jedem Wagen drei Personen mehr waren als bei der Abfahrt am Morgen.

Wie viele Personen nehmen an dem alljährlichen Picknick teil?

5.3.3 Pilze

Ein Großvater ging mit seinen vier Enkeln in den Wald Pilze suchen. Jeder begab sich in eine andere Richtung. Als sie sich treffen, zählt der Großvater seine Pilze: er hat 45 Stück. Seine vier Enkel haben dagegen nichts gefunden. Deshalb verteilt er sie. Erneut machen die vier Enkel sich auf die Suche: Der erste verliert dabei zwei Pilze, der zweite findet zwei, der dritte verliert die Hälfte und der vierte findet so viele, wie er bereits hat. Am Ende stellen die vier fest, dass jeder gleich viele Pilze in seinem Korb hat. Wie viele sind es?

5.3.4 Briefmarken

Eine Dame gibt dem Postbeamten am Schalter eine 100-Euro-Note für Briefmarken und sagt: „Geben Sie mir ein paar Marken zu 2 Euro, zehnmal so viele zu 1 Euro und für den Rest 5-Euro-Briefmarken.“ Was tut der Beamte, um ihr diesen Wunsch zu erfüllen?

5.4 Lösungen zum Ziehen

5.4.1 Die Schnecke

Da die Strecke, welche die Schnecke nachts herunterrutscht, in jeder Nacht größer ist als in der vorhergehenden, kann diese Aufgabe nicht im Kopf gelöst werden. In der ersten Nacht hat die Schnecke eine Höhe von 0,5 Meter erreicht. In der zweiten Nacht befindet sie sich auf $0,5 \times 0,9 + 0,5 = 0,95$. In der dritten Nacht beträgt ihre Höhe $(0,5 \times 0,9 + 0,5) \times 0,9 + 0,5$ oder $0,5 \times (1 + 0,9 + 0,9^2)$. Allgemein ist sie in der Nacht Nummer n auf $0,5 \times (1 + 0,9 + 0,9^2 + \dots + 0,9^{n-1})$.

Für die Summe

$$q = a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-2} + aq^{n-1}$$

gilt:

$$s_n = a \times \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

Da $q = 0,9$ und $a = 0,5$ sind, lautet die Formel:

$$4,5 \leq 0,5 \times \frac{1 - 0,9^n}{1 - 0,9}$$

oder:

$$0,9^n \leq 0,1$$

Daraus folgt für n:

$$n \leq \log_{0,9} 0,1 \approx 21,854$$

Also wird die Schnecke am 22. Tag die Mauer „bezwungen“ haben.

Diese Aufgabe kann dagegen leicht in Excel gelöst werden. Eine Spalte dient zur Beschriftung der Tage, eine Zeile zur Beschriftung der Tageszeiten. In der ersten Spalte läuft ein Zähler.

Da die Schnecke bei 0 startet, wird dies in die erste Zelle eingetragen. In der Abendhöhe steht nun die Formel Morgenhöhe + 0,5 oder: B2 + 0,5.

	A	B	C	D
1	Tage	Morgenhöhe	Abendhöhe	Nacht
2	Tag 1	0	=B2+0,5	
3	Tag 2			
4	Tag 3			
5	Tag 4			

Abbildung 5.1 Die Abendhöhe

Werden nun von dieser Zahl 10 % abgezogen, so darf nicht C2-10 % geschrieben werden! Dies führt unweigerlich zu einem Fehler, da 10 % gleichbedeutend ist mit 0,1. Vielmehr muss 10 % von C2 abgezogen werden, also:

$$=C2 - C2 * 10\%$$

Oder einfacher: Da uns nicht die Strecke interessiert, die unsere Schnecke herunterrutscht (die 10 %), sondern die Endhöhe (die 90 %), so kann diese auch ermittelt werden über:

$$=C2 * 90\%$$

Man könnte die beiden Werte (10 % beziehungsweise 90 % und 0,5) auch auslagern, das heißt, in andere Zellen schreiben. Dann könnte man mit einem absoluten Bezug darauf zugreifen. Dies macht Sinn, wenn man alle möglichen Schnecken berechnen wollte. Diese Morgenhöhe wird mit einem Bezug in die nächste Zeile übernommen.

Schließlich können alle drei Spalten heruntergezogen werden.

Nun braucht man nur noch nachzusehen, wann die 4,5 Meter überschritten sind. Aber in der Abendspalte, nicht in einer der Morgenspalten! Denn die Schnecke klettert von 4 auf 4,5 Meter hinauf und rutscht nicht von 5 auf 4,5 Meter herunter. Übrigens: Wäre die Mauer 5,0 Meter hoch, so würde unsere arme Schnecke nie oben ankommen!

Man könnte natürlich die beiden (oder die drei) Werte (10 %, 4,5 Meter Ziel und 0,5 Meter Kletterhöhe) in Zellen über oder neben der Tabelle auslagern und dann mit einem festen Bezug darauf zugreifen. Dann könnte man diese Werte ändern, um unterschiedliches Schneckenverhalten zu testen. Oder mit dem Szenario-Manager unterschiedliche Startwerte eingeben und in einer Tabelle nachsehen, wie hoch die Schnecke am 5., am 10., am 20. und 30. Tag ist. Das war hier aber nicht verlangt.

Ebenso war nicht verlangt, dass ab dem Tag, an dem die Schnecke ihren „Zenit“ erreicht hat, die Werte automatisch ausgeblendet werden. Es funktioniert mit einer Wenn-Funktion, die in Kapitel 8.1 erläutert wird. Damit könnte der Benutzer unterschiedliche Werte eingeben, und die Reihe wird so lange angezeigt, bis der Zielwert erreicht ist. Ein vernünftiges und praktisches Beispiel hierfür finden Sie in Kapitel 11. Dort werden in einer Tabelle alle Werte ausgeblendet, die nicht mehr interessant sind (beispielsweise wenn eine Schuld zurückbezahlt ist).

	A	B	C	D
1	Tage	Morgenhöhe	Abendhöhe	Nacht
2	Tag 1	0	0,5	0,45
3	Tag 2	0,45	0,95	0,855
4	Tag 3	0,855	1,355	1,2195
5	Tag 4	1,2195	1,7195	1,54755
6	Tag 5	1,54755	2,04755	1,842795
7	Tag 6	1,842795	2,342795	2,1085155
8	Tag 7	2,1085155	2,6085155	2,34766395
9	Tag 8	2,34766395	2,84766395	2,56289756
10	Tag 9	2,562897555	3,06289756	2,7566078
11	Tag 10	2,7566078	3,2566078	2,93094702
12	Tag 11	2,93094702	3,43094702	3,08785232
13	Tag 12	3,087852318	3,58785232	3,22906709
14	Tag 13	3,229067086	3,72906709	3,35616038
15	Tag 14	3,356160377	3,85616038	3,47054434
16	Tag 15	3,47054434	3,97054434	3,57348991
17	Tag 16	3,573489906	4,07348991	3,66614092
18	Tag 17	3,666140915	4,16614092	3,74952682
19	Tag 18	3,749526824	4,24952682	3,82457414
20	Tag 19	3,824574141	4,32457414	3,89211673
21	Tag 20	3,892116727	4,39211673	3,95290505
22	Tag 21	3,952905054	4,45290505	4,00761455
23	Tag 22	4,007614549	4,50761455	4,05685309
24	Tag 23	4,056853094	4,55685309	4,10116778
25	Tag 24	4,101167785	4,60116778	4,14105101
26	Tag 25	4,141051006	4,64105101	4,17694591

Abbildung 1.2 Die vollständige Tabelle

5.4.2 Auf dem Markt

Eine hübsche Aufgabe, die man „von hinten“ im Kopf berechnen kann. Oder mit Hilfe einer Gleichung:

$$\frac{\frac{\frac{\frac{\frac{x}{2}-1}{2}-1}{2}-1}{2}-1}{2}-1}{2} = 0$$

Oder auch mit der Zielwertsuche. Oder einfacher, indem man in eine Zelle A2 den Wert 1 eingibt und daneben berechnet:

$$=((((((A2/2-1)/2-1)/2-1)/2-1)/2-1)$$

Lässt man die 1 durch Ziehen „hochzählen“, dann kann das Ergebnis 126 schnell gefunden werden.

5.4.3 Fronleichnam

Diese Aufgabe könnte man in Excel sicherlich durch Ziehen einer Zahlenreihe lösen. Leichter ist es, wenn man auf einem Blatt Papier oder mit der Excel-Funktion das kleinste gemeinsame Vielfache von 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3 und 2 ermittelt. Es lautet 2.520. Bei 2.519 Teilnehmern des Festzugs wäre es also zu oben beschriebenen Problem gekommen. Allerdings auch beim Doppelten: Auch 5.039 wäre eine Lösung. Die nächstgrößere Zahl 7.559 überschreitet die Bedingung, dass die Zahl kleiner als 7.000 sein muss.

Schließlich wird noch erwähnt, dass „es mit 11 nicht aufgehen würde“. Da aber 2.519 durch 11 ohne Rest teilbar ist, muss die Lösung 5.039 sein.

5.5 Lösungen zur Zielwertsuche

5.5.1 Pleite statt Glückssträhne

Diese Aufgabe kann im Kopf gelöst werden. Hat der Spieler nach vier Runden kein Geld mehr, dann hatte er zuvor dem Croupier 100 Euro geschenkt. Davon hat er die Hälfte gewonnen, das heißt zu Beginn der vierten Runde hatte er 50 Euro. Zuvor hat er 100 Euro verschenkt (ergibt 150) und davon die Hälfte gewonnen (75). Und so weiter. Oder Sie lösen die Gleichung

$$(((x \times 2 - 100) \times 2 - 100) \times 2 - 100) \times 2 - 100 = 0$$

nach x auf.

In Excel wird die Aufgabe wie folgt gelöst: Wir wissen den Einsatz nicht, also können wir mit einem beliebigen Einsatz durchkalkulieren. Beispielsweise mit 200 Euro. Hätte unser Spieler 200 Euro gehabt, so hätte er nach vier Runden 1.700 Euro. In der ersten Zelle wird ein Wert eingetragen (200), in der Zelle daneben verdoppelt (=B2*2). Von diesem Ergebnis wird 100 abgezogen (=C2-100). Dieses Ergebnis wird in die nächste Zeile übernommen: =D2. Nun können die drei Rechnungen heruntergezogen werden.

	A	B	C	D
1		Beginn	Gewinn	Ende
2	Runde 1	200,00 €	400,00 €	300,00 €
3	Runde 2	300,00 €	600,00 €	500,00 €
4	Runde 3	500,00 €	1.000,00 €	900,00 €
5	Runde 4	900,00 €	1.800,00 €	1.700,00 €

Abbildung 5.2 Das Beispiel mit 200 Euro

Anschließend wird zurückgerechnet. Dafür ist die Zielwertsuche hilfreich. Das Endkapital soll 0 sein, gesucht ist der Anfangswert. In der Zielwertsuche ist bei „Zielzelle“ die Zelle anzugeben, in der das Ergebnis steht. Dort soll der „Zielwert“ 0 betragen. Gesucht ist dagegen die „Veränderbare Zelle“ des Anfangswerts.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Beginn	Gewinn	Ende			
2	Runde 1	200,00 €	400,00 €	300,00 €			
3	Runde 2	300,00 €	600,00 €	500,00 €			
4	Runde 3	500,00 €	1.000,00 €	900,00 €			
5	Runde 4	900,00 €	1.800,00 €	1.700,00 €			
6							
7							
8							

Zielwertsuche

Zielzelle: D5

Zielwert: 0

Veränderbare Zelle: \$B\$2

OK Abbrechen

Abbildung 5.3 Die Zielwertsuche sucht und findet das gewünschte Ergebnis.

Das „Zurückrechnen“ liefert das Ergebnis 93,75. Damit hat der Spieler nach vier Runden kein Geld mehr.

5.5.2 Melonen

Diese Aufgabe kann man mit vier Gleichungen mit vier Unbekannten lösen. Angenommen G_1 sei das Gewicht der kleineren Melone, E_1 ihr Preis. Dann ist G_2 das Gewicht der größeren Melone und E_2 ihr Preis. Daraus ergibt sich:

$$(I) \quad G_1 + G_2 = 20$$

$$(II) \quad E_1 + 0,2 = E_2$$

$$(III) \quad G_1 \times E_1 = 2$$

$$(IV) \quad G_2 \times E_2 = 11,20$$

Löst man die Gleichungen nach G_2 (oder G_1) auf, so erhält man eine quadratische Gleichung, deren eine Lösung 70 (oder -50) beträgt und damit über dem Gesamtgewicht liegt (oder nicht realistisch ist).

Löst man die Aufgabe in Excel, so könnte man die Zellen E_1 , E_2 , G_1 und G_2 verwenden. Angenommen in G_1 steht das Gewicht 5. Dann berechnet sich G_2 durch $=20-G_1$. Daraus folgt der Preis in E_1 : $=2/G_1$, und der Preis in E_2 : $=11,2/G_2$. Die Differenz der Preise wird in eine fünfte Zelle geschrieben. Sie berechnet sich als $=E_2-E_1$ und ergibt für das angenommene Gewicht G_1 die Zahl 0,34666. Die Differenz soll allerdings 0,2 betragen.

Dafür wird die Zielwertsuche verwendet, die in dieser Zielzelle den Zielwert 0,2 haben soll. Die veränderbare Zelle ist G_1 . Die Werte werden berechnet und liefern 4,00442490618633 und 15,9955750938137. Verwendet man den Solver, dann erhält man die korrekten Zahlen 4 und 16.

5.5.3 Die Wahl

Diese Aufgabe kann man im Kopf lösen. Addiert man die drei Differenzen, so erhält man 125 Stimmen, die der Sieger mehr als seine Gegner erhalten hat. Addiert man nun diese Summe zur Gesamtzahl 6.095, so ergibt sich 6.220. Diese Zahl geteilt durch die Anzahl der Kandidaten ergibt die Stimmzahl des Siegers, nämlich 1.555.

Oder als Gleichung:

$$G + (G-22) + (G-30) + (G-73) = 6.095$$

In Excel wird in die Zelle G_1 eine fiktive Zahl eingegeben. In den Zellen G_2 , G_3 und G_4 werden die Differenzen berechnet: $=G_1-22$, $=G_1-30$ und $=G_1-73$. Darunter wird die Summe gezogen. Nun kann mit Hilfe der Zielwertsuche in der Summenzelle der korrekte Zielwert 6.095 berechnet werden, wenn die veränderbare Zelle G_1 ist.

5.5.4 Mit gesundem Menschenverstand

Der Vater überlegte folgendermaßen: Das Alter des Kindes darf nicht geringer als drei Jahre sein, und es darf, nach der Bedeutung des Wortes „Kind“, nicht höher als 15 Jahre sein. Folglich wird das Kind nach drei Jahren nicht weniger als sechs und nicht mehr als 18 Jahre alt sein. Zwischen den Zahlen sechs und 18 gibt es nur zwei Zahlen, aus denen sich die Quadratwurzel ziehen lässt: neun und 16. Und bei 16 stimmt die Probe nicht. Folglich beträgt das Alter des Kindes sechs Jahre.

Die Studentin hatte folgende Lösung im Auge: Es sei a das Alter des Kindes. Dann gilt:

$$\sqrt{a+3} + 3 = a$$

oder:

$$a^2 - 7a + 6 = 0$$

Dies ergibt die beiden Lösungen 1 und 6. Allerdings erfüllt nur die Zahl 6 die Gleichung. Steht in Excel in einer Zelle, beispielsweise C1, eine Alterszahl, beispielsweise 7, dann ergibt die Rechnung

$$=(C1+3)^{0,5+3}-C1$$

den Wert $-0,83772233983162$. Er wird nun mit Hilfe der Zielwertsuche auf 0 zurückgerechnet.

5.5.5 Wie alt ist die Mutter?

Der Vater wird doppelt so alt sein wie der Sohn, wenn man weiß, wie alt der Vater bei seiner Geburt war. Diese Zahl ergibt sich aus der Differenz der Lebensalter. Wird sie verdoppelt, dann liegt diese Zahl vor. Wird von dieser Zahl das jetzige Vater-Alter abgezogen, dann weiß man, wann das Ereignis eintreten wird. Diese Differenz kann mit drei multipliziert werden und zu den jetzigen Altern des Vaters, der Mutter und des Sohns addiert werden. Daraus ergeben sich:

$$(I) \quad \text{AlterV} = \text{AlterS} \times 6$$

$$(II) \quad \text{AlterM} = 96 - \text{AlterV} - \text{AlterS}$$

$$(III) \quad ((\text{AlterV} - \text{AlterS}) \times 2 - \text{AlterC}) \times 3 + \text{AlterV} + \text{AlterM} + \text{AlterS} = 192$$

Dies kann nach AlterM aufgelöst werden, oder man trägt in Excel die Werte ein. In M1 steht das Alter des Vaters, beispielsweise 60. In M2 steht das Alter der Mutter, nämlich

$$=96-M1-M3$$

und in M3 das Alter von Andreas, dem Sohn:

$$=M1/6$$

Daneben wird berechnet:

$$=((M1-M3) * 2 - M1) * 3 + M1 + M2 + M3$$

Nun kann mit der Zielwertsuche ausgerechnet werden: der Zielwert der Formel lautet 192, veränderbar ist die Zelle M1. Und so ergibt sich das Alter der Mutter: 40 Jahre.

5.5.6 Die Waage

Die Aufgabe kann leicht im Kopf oder durch Aufstellen von drei Gleichungen gelöst werden:

$$(I) \quad \text{GHäberle} = \text{GHund} + \text{GBaby} + 100$$

$$(II) \quad \text{GHund} = \text{GBaby} / 2$$

$$(III) \quad \text{GHäberle} + \text{GHund} + \text{GBaby} = 148$$

Oder über eine Zielwertsuche. Wird ein fiktives Hundegewicht in H1 eingetragen, so berechnet sich das Gewicht des Babys über

$$=H1*2$$

Das Gewicht von Frau Häberle beträgt

$$=H1+H2+100$$

Und die Summe lautet:

$$=SUMME(H1:H3)$$

Sie soll allerdings den Zielwert 148 haben, veränderbar ist natürlich das Gewicht des Hundes.

5.6 Lösungen zum Solver

5.6.1 Die Jedi-Ritter

Es wird eine Zahl gesucht, deren Quadrat multipliziert mit 13 und um 1 vergrößert wieder eine Quadratzahl ergibt. Das allgemeine Problem wurde zuerst von Fermat vorgestellt, obwohl es auch als Pell'sche Gleichung bekannt wurde. Es handelt sich um eine Diophantische Gleichung 2. Grades (benannt nach dem griechischen Mathematiker Diophantos von Alexandria aus dem 3. Jahrhundert vor Chr.):

$$x^2 - 13y^2 = 1$$

Sie ist nicht mit einfachen Mitteln der Algebra zu lösen. Entweder man „probiert“, oder man greift gleich zu Excel:

In der Zelle B2 steht die Anzahl der Ritter pro Quadrat, beispielsweise 10. In der Zelle daneben wird die Gesamtstärke des Heeres berechnet über:

$$=B2^2 * 13 + 1$$

In der Zelle B3 steht die Stärke des gesamten Heeres, beispielsweise 100, daneben das Ergebnis des Quadrats: $=B3^2$

Die Differenz

$$=C3 - C2$$

wird darunter gebildet. Sie muss 0 sein.

Die Zielzelle soll den Zielwert 0 haben, veränderbare Zellen sind B2 und B3. Die Nebenbedingungen lauten, dass B2 und B3 ≥ 1 und dass B2 und B3 ganzzahlige Ergebnisse sein müssen. Der Solver findet nach circa 700 Rechenoperationen die Lösung: Die Quadrate bestehen aus 180 Rittern pro Seite, das ergibt 421.200 Ritter. Die Wurzel aus 421.201 beträgt 649, wie leicht abgelesen werden kann.

In einem anderen Rätselbuch fand sich die gleiche Aufgabe mit 61 Quadraten. Hier ermittelt der Solver nach mehreren tausend Rechnungen 60.158 Ritter pro Seitenlänge. Kommt der Boss hinzu, so hat das Quadrat 469.849 Ritter pro Seitenlänge. Das Quadrat ergibt 220.758.082.801. Erstaunlicherweise findet sich in diesem Rätselbuch die nächstgrößere Lösung als die kleinste:

$$226.153.980^2 + 1 = 1.766.319.049^2 = 3.119.882.982.860.260.000$$

5.6.2 Der Ausflug

Die Aufgabe kann schnell mit zwei algebraischen Gleichungen gelöst werden. Es sei w die Anzahl der Wagen und p die Anzahl der Personen bei der Ausfahrt. Dann gilt:

$$(I) \quad w \times p = (w-10) \times (p+1)$$

$$(II) \quad w \times p = (w-25) \times (p+3)$$

Ebenso können diese Werte und Formeln in Excel eingegeben werden. In B2 steht eine fiktive Personenzahl 10, und in B3 steht die angenommene Wagenzahl 50. Der Beginn berechnet sich als

$$=B1*B2$$

Nach dem ersten Unglück lautet die Formel

$$=(B2-10)*(B1+1)$$

Und nach dem zweiten Zusammenbruch

$$=(B2-25)*(B1+3)$$

Die Differenz aus dem ersten Wert lautet beispielsweise

$$=B4-B5$$

die andere Differenz

$$=B5-B6$$

Damit die erste und die zweite Differenz den Wert 0 haben kann, muss im Solver für die erste Zielzelle der Zielwert auf 0 gesetzt, und als Nebenbedingung die zweite Zelle auf 0 gelegt werden. Die veränderbaren Zellen sind B1 und B2.

Der korrekte Wert – 10 Wagen und insgesamt 900 Personen – ist schnell ermittelt.

5.6.3 Pilze

Auch diese Aufgabe kann man (fast) im Kopf lösen. Oder mit Hilfe eines Gleichungssystems.

In Excel könnte man die Aufgabe wie folgt lösen:

In vier Zellen werden vier beliebige Werte eingegeben, beispielsweise 10, 10, 10 und 15. Darunter wird die Summe gezogen. Daneben wird gerechnet: +2, -2, /2 und *2. Im Solver kann man nun einstellen, dass die Zielzelle (Summe) 45 betragen muss, veränderbar sind die vier einzelnen Zellen und mit drei Nebenbedingungen erste berechnete Zahl = zweite berechnete Zahl, zweite berechnete Zahl = dritte und dritte = vierte löst der Solver die Aufgabe und liefert die vier Zahlen 12, 8, 20 und 5.

5.6.4 Briefmarken

Auch diese Aufgabe könnte man im Kopf lösen. Da die Dame zehnmal so viele Marken zu einem Euro wie zu zwei Euro haben möchte, wird sie insgesamt ein Vielfaches von 12 Euro ausgeben. Die Differenz zwischen 100 und dieser Zahl muss durch 5 teilbar sein. Also bleibt nur 5×12 . Oder anders ausgedrückt:

$$x \times 2 \text{ Euro} + x \times 10 \times 1 \text{ Euro} + y \times m = 100$$

liefert eindeutige ganzzahlige Werte.

In Excel stehen wieder die beiden Werte für x und y in zwei Zellen (I1 und I2). Dann wird berechnet:

$$=I1*2+I1*10*1+I2*5$$

Der Zielwert dieser Zelle beträgt 100, die Randbedingungen für die beiden anderen Zellen lauten:

≥ 0 , ≤ 100 und ganzzahlig.

5.7 Mehr Aufgaben

Die oben gestellten Aufgaben sind sicherlich nicht alle Knobelaufgaben, die man mit (und ohne) Excel lösen kann. Schlagen Sie ein beliebiges Rätselbuch auf – dort werden Sie sicherlich Aufgaben des folgenden Typs finden:

- Bei meinem letzten Besuch in Costa Rica erzählte mir Juan, dass 20 Regimenter kontinuierlich aufgestellt wurden, und zwar in fortlaufendem Prozess, bei dem jede Woche jedem Regiment 100 Mann hinzubeordnet wurden. Am Ende jeder Woche wurde dasjenige Regiment, das am meisten Männer zählte, an die Front geschickt.

Nun trug es sich zu, dass zu der Zeit, zu der das 1. Regiment 1000, das 2. 950, das 3. 900 zählte – und so fort, mit einer jeweiligen Verminderung von 50 bis hin zum 20. mit nur 50 Mann, Offizier Juan herausfand, dass der Oberst des 5. Regiments (das 800 Mann stark war) ausgezeichnet Schach spielte. Daher gab er dessen Regiment, um es nicht an die Front schicken zu müssen, was in fünf Wochen der Fall gewesen wäre, statt 100, wie den anderen, jede Woche nur 30 Mann.

Angenommen es werden fortwährend 20 Regimenter aufgestockt, nach wie vielen Wochen muss sich der Schach spielende Oberst an den Kriegsschauplatz begeben?

- Eine einzelne Wildgans begegnet einem Schwarm Wildgänse. Sie rief: „Guten Tag, ihr hundert Gänse!“ Die alte Leitgans antwortete ihr: „Nein, wir sind nicht hundert Gänse! Schau an, wenn wir so viele wären, wie wir sind, und dann noch einmal so viel und dann noch einhalbmahl so viel und noch ein viertelmal so viel und dann du dazu, dann wären wir hundert Gänse, aber so sind wir ... na, rechne selbst, wie viele wir sind.“

- Drei Brüder hatten 72 Äpfel bekommen, wobei jedem unterschiedlich viele Äpfel zugeteilt wurden. Der Jüngste, ein kluges Kerlchen, schlug den Brüdern folgenden Tausch vor:

„Unser ältester Bruder gibt jedem von uns so viele Äpfel, wie wir bereits haben. Dann gibt der mittlere Bruder uns so viele Äpfel, wie jeder hat, und zum Schluss werde ich jedem so viele Äpfel geben, wie jeder hat.“ Ohne dass die Brüder eine Hinterlist vermuteten, willigten sie ein. Am Ende hatte jeder die gleiche Menge. Wie viele Äpfel hatten sie zu Beginn der Tauschaktion?

- Drei Jäger verteilen ihre Patronen zu gleichen Teilen unter sich. Nachdem jeder Jäger vier Schuss abgegeben hatte, besaßen sie zusammen noch so viele Patronen, wie nach der Verteilung jeder einzelne gehabt hatte. Wie viele waren das?

- Ein Hausierer läutet in einem Wohnhaus im obersten Stock an einer Türe. Eine Dame öffnet und teilt ihm mit, dass sie nichts kaufen möchte. Doch er bittet sie inständig darum, worauf sie weich wird. „Gut“, sagt sie, „ich kaufe Ihnen etwas ab, wenn Sie mir sagen können, wie alt meine drei Töchter sind. Das Produkt ihrer Alter ist 36 und die Summe gleich meiner Hausnummer.“

Der Hausierer überlegt und antwortet: „Sie haben mir eine Information unterschlagen!“ „Stimmt“, meint sie, „meine älteste Tochter spielt Klavier.“ Nun weiß der Hausierer die Lösung. Wie alt sind die Töchter?

- Horst wird gefragt, wie alt seine vier Kinder sind. Er gibt als Antwort: „Das Produkt ihrer Alter beträgt 1.536, die Summe 30“. Er überlegt und fügt hinzu: „Die Jüngste heißt Claudia.“ Wie alt sind seine Kinder?

Oder noch schwieriger:

- „Ich habe gestern meinen Geburtstag mit meiner Frau und meinen beiden Nichten gefeiert“, erzählt der Professor. „Es fiel mir auf, dass die drei Damen zusammen genau zweimal so alt sind wie ich. Wenn man die Alter der drei Damen miteinander multipliziert, ergibt sich 2.450. Können Sie mir sagen, wie alt meine beiden Nichten sind?“

Der Assistent überlegte und antwortete: „Sie haben mir nicht genügend erzählt!“

„Da haben Sie recht“, sagte der Professor, „aber wenn ich Ihnen nun sage, dass ich der Älteste von uns vieren war, so wissen Sie alles Nötige.“ Wie alt ist der Professor?

- Für welche Werte von n ist $N(n)$ eine Quadratzahl?

$$N(n) = \sum_{i=1}^n i!$$

- Ich wollte die Entfernung von meinem Haus bis zu dem meines Freundes feststellen. Ich ging daher mit gleichmäßigen Schritten und zählte auf der ersten Hälfte des Weges die Doppelschritte und auf der zweiten Hälfte jeden dritten Schritt. Dabei ergaben sich 250 Doppelschritte mehr als dreifache Schritte. Wie viele Schritte waren es bis zum Haus meines Freundes?
- Wie groß ist die Summe der Quersummen aller Zahlen von 1 bis 1.000.000?
- Drei Bauern kamen an einen Gasthof, wo sie sich ausruhen und zu Mittag essen wollten. Sie sagten der Wirtin, sie möge ihnen Kartoffeln kochen, selber aber schleifen sie ein. Die Wirtin tat, wie ihr geheißen, weckte ihre Gäste jedoch nicht, sondern stellte die Schüssel mit dem Essen auf den Tisch. Einer der Bauern erwachte, sah die Schüssel, und weil er seine Gefährten nicht wecken wollte, aß er seinen Anteil und legte sich wieder schlafen. Bald darauf wachte der zweite Bauer auf, aß ein Drittel der verbleibenden Kartoffeln und schlief wieder ein. Da erwachte der dritte und aß ebenfalls den dritten Teil davon. In dem Moment wurden die anderen beiden wach und sahen, dass noch acht Kartoffeln in der Schüssel verblieben waren. Wie viele Kartoffeln hatte die Wirtin auf den Tisch gebracht?
- Es brennen zwei Kerzen von ungleicher Länge und verschiedener Stärke. Die längere brennt in $3\frac{1}{2}$ Stunden herunter, die kürzere in 5 Stunden. Nach 2 Stunden Brenndauer haben die Kerzen die gleiche Länge. Wie viel war die eine anfangs kürzer als die andere?
- Welche Zahlen können als Summe zweier Quadratzahlen geschrieben werden? Also: $13 = 3 \times 3 + 2 \times 2$. Mit 417 geht das nicht. Allerdings mit 317 und 617.
- In einem Dartclub hängt eine Zielscheibe mit den Punkten 1, 2, 3, 5, 10, 20, 25 und 50. Einer der Schützen kam mit sechs Wurf auf 96, davon war eine Dublette, das heißt, zwei Pfeile trafen den gleichen Ring.
Wie muss man werfen, damit man mit drei Dubletten eine Gesamtpunktzahl von 96 erzielt?

Oder schlagen Sie ein Schulbuch auf. Dort finden Sie sicherlich Aufgaben des Typs:

- Angenommen es soll eine Fahrt mit einem Auto unternommen werden, die eine Strecke von 600 km umfasst. Als Fahrer wird ein Student gewonnen, der pro Stunde 15 Euro erhält. Nun ist der Benzinverbrauch (gemessen in $1/100$ km) abhängig von der Geschwindigkeit – in unserem Falle ergibt sich:

$$\text{Verbrauch} = 1,7^{0,015 \times \text{Geschwindigkeit}}$$

Angenommen, der Benzinpreis liegt bei 1,40 Euro, so berechnen sich die Benzinkosten über:

$$\text{Benzinkosten} = \text{Verbrauch} \times 1,40 \times \frac{\text{Strecke}}{100}$$

Das heißt: Bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h kostet die Fahrt 108,62 €, bei 150 km/h dagegen nur noch 87,71 €. Bei welcher Geschwindigkeit wird die Fahrt am billigsten?

Zu all diesen Aufgaben liegt keine Lösung dem Buch bei – der geneigte Leser möge sich bitte die Mühe machen, diese (recht einfachen) Formeln in eine leere Excel-Tabelle einzugeben und mit Hilfe der Zielwertsuche und des Solvers zu lösen.

Die Aufgaben wurden folgenden Büchern entnommen (und zum Teil abgeändert).

Engel, Michael: Denksport-Rätsel für Geniale. Wien: öbv & hpt 2003

Hemme, Heinrich: Heureka. Unterhaltsame Mathematik in 95 Rätseln. 2. Auflage: Göttingen: Vandenhoeck und Rupprecht 2001

Herrmann, Norbert: Mathematik ist überall. Mathematik im Alltag / alltägliche Mathematik. München 2005

Ignatjew, Emel'an I: Mathematische Spielereien. 2. Auflage. Frankfurt/Main: Deutsch-Taschenbücher 1992 (E. И. Игнатъев: В царстве смекалки. Издательство „Наука“, Москва 1979)

Loyd, Sam, Gardner, Martin: Mathematische Rätsel und Spiele. Denksportaufgaben für kluge Köpfe. 14. Auflage. Köln: DuMont 1999

6 Funktionen

6.1 Logische Funktionen

6.2 Logische Funktionen

Ständig stehen wir vor Entscheidungen: Machen wir nun Sport, oder bleiben wir noch eine Stunde im Bett liegen? Wenn die Druckerpatrone leer ist, dann muss ich sie wechseln. Wenn ich keine mehr im Haus habe, muss ich eine neue kaufen. Wenn ich zu „Wer wird Millionär“ eingeladen werde und dort viel Geld gewinne, dann kaufe ich mir eine Eigentumswohnung. Und, und, und.

Diese Art logischer Verzweigungen, die das Denken in unserem Leben in starkem Maße prägen, findet sich auch als Funktionen in Tabellenkalkulationen. Die zuständige Funktion lautet:

WENN

Beispiel: In eine Liste werden Verkäufer eingetragen, die für eine Kopierfirma Kopierer, Drucker und Faxe verkaufen. Neben ihrem Namen befinden sich die Umsatzzahlen für den letzten Monat. Diejenigen Verkäufer, die mehr als 1.000 € Umsatz gemacht haben, erhalten eine Provision (von 150,00 €), die anderen nicht. Dies soll in einer Tabelle angezeigt werden.

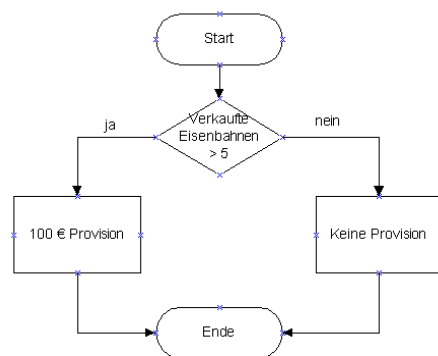


Abbildung 6.1 Die Bedingung

In der ersten Zelle wird über den Funktionsassistenten die Wenn-Funktion aufgerufen (siehe Kapitel 2.4). Die Funktion verlangt drei Eingaben:

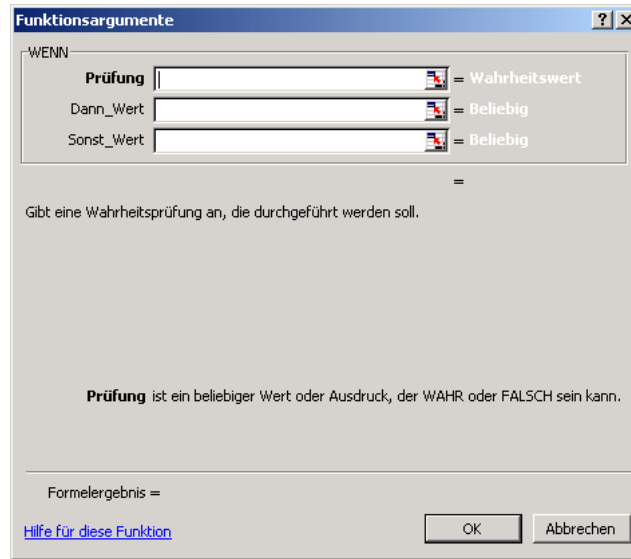


Abbildung 6.2 Die Wenn-Funktion

In der Eingabezeile „Prüfung“ werden zwei Werte miteinander verglichen. Sie können in der Form $2000 > 1000$ oder $B6 > 1000$ oder $B6 > D1$ auftauchen, selbstverständlich auch mit absoluten Bezügen: $B6 > \$D\1 . Dabei können Sie auch mit der Funktionstaste <F4> arbeiten.

In unserem Beispiel könnte dies so aussehen: Fleißig sind all diejenigen Verkäufer, die mehr als 1.000,00 € Umsatz erwirtschaftet haben. Das heißt: Der Anton-Wert 2000 (B6) wird mit der Zahl 1000 verglichen:

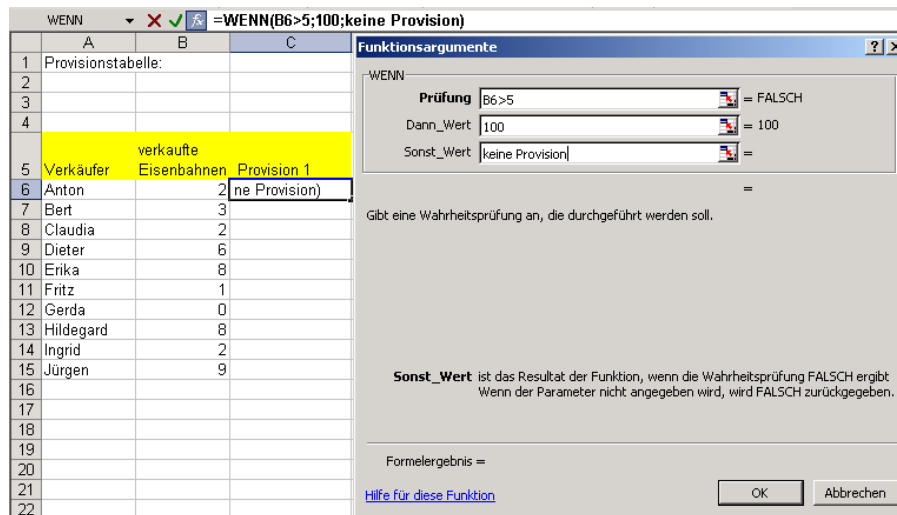


Abbildung 6.3 Geprüft wird, ob die Zahl 2 > 5.

Hinter der Eingabezeile wird das Ergebnis der Prüfung mitgeteilt: 2000 ist größer als 1000 (WAHR). Der Ausdruck

$2000 > 1000$

wird als WAHR ausgewertet. Da er richtig ist, so wird in der „Dann_Wert“-Zeile der entsprechende Text oder Wert eingegeben, zum Beispiel 150. In der „Sonst_Wert“-Zeile

dagegen das andere Ergebnis, das in diesem Fall nicht benötigt wird, beispielsweise „keine Provision“.

Das Ergebnis steht korrekt in der ersten Zeile. Die anderen Zeilen werden durch Herunterziehen oder Doppelklicken erzeugt. Es wird sofort klar, wer Provision erhält und wer nicht.

Die Formel lautet:

```
=WENN(B6>1000;150;"Keine Provision")
```

Die beiden Semikola trennen die drei Parameter voneinander. Da es sich im Sonst-Fall um Text handelt, muss dieser in Anführungszeichen stehen. Die 150 nicht, denn sie soll als Währungsbetrag formatiert werden. Möglicherweise wird mit dieser Zahl noch weitergerechnet.

Sie können übrigens beide Werte (1000 und 150) auslagern und mit einem absoluten Bezug darauf verweisen.

Im zweiten Beispiel soll das Ergebnis dynamisch gestaffelt werden: Die erfolglosen Verkäufer erhalten noch immer nichts, die fleißigen werden mit 5 % ihrer verkauften Umsätze belohnt:

Also wird in der Dann-Zeile gerechnet:

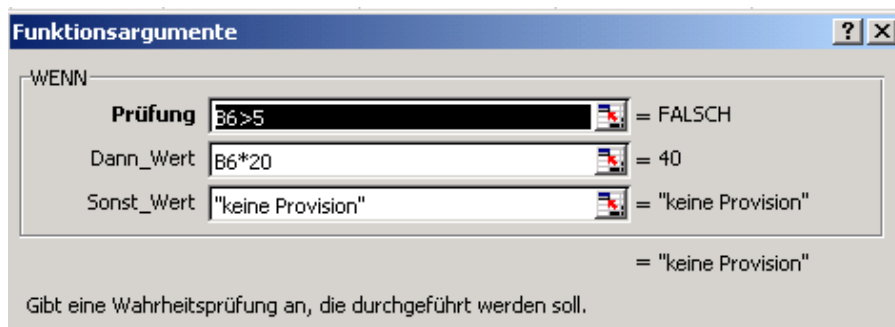


Abbildung 6.4 Dynamische Provision

Und die zugehörige Funktion lautet:

```
=WENN(B6>1000;B6*5%;"keine Provision")
```

Sollen allerdings die Verkäufer, die mehr als 1000 € Umsatz erwirtschaftet haben, erst ab dem 1.001 € belohnt werden, so ist die Differenz zwischen dem Umsatz und 1000 zu bilden. Die Formel lautet nun:

```
=WENN(B6>1000;(B6-1000)*5%;"keine Provision")
```

Achtung: Vergessen Sie die Klammer hierbei nicht! Es gilt Punkt vor Strich.

Das bedeutet also, dass der Dann-Wert und der Sonst-Wert entweder eine Zahl sind (mit der weitergerechnet werden kann) oder ein Text, der angezeigt wird, oder eine weitere Funktion, die wiederum eine Zahl oder einen Text liefert. Fehlt einer der beiden Zweige, dann erhält man bei fehlendem WAHR eine 0 als Ergebnis, bei fehlendem Sonst-Zweig ein FALSCH:

```
=WENN(B6>1000;;"keine Provision")
```

```
=WENN(B6>1000;150)
```

Sollen die 5 % und die 1.000 € ausgelagert werden, das heißt, soll die Provisionssumme in einer Zelle außerhalb der Rechnung stehen, so kann auch darauf zugegriffen werden – allerdings nur mit einem absoluten Bezug, der mit der Funktionstaste <F4> erzeugt werden kann. Die resultierende Formel lautet nun:

```
=WENN(B6>$F$1;(B6-$F$1)*$D$2;"keine Provision")
```

Im dritten Beispiel wird die Provision gestaffelt: Bis zu 1000€ Umsatz wird keine Provision bezahlt, bis zur 3.000 € 5 % und ab 3.000 € 10 %.

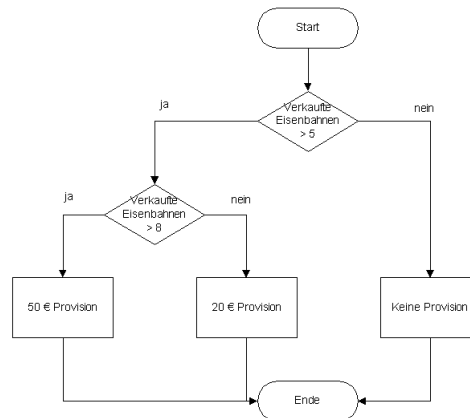


Abbildung 6.5 Gestaffelte Provisionen – mehr als zwei

Dafür sind zwei verschachtelte Wenn-Funktionen nötig, wie man in der Zeichnung des Flussdiagramms erkennen kann: Wenn die verkaufte Anzahl 1.000 nicht übersteigt, ist keine Provision fällig. Was aber, wenn sie nun größer ist als 1.000? Dann muss erneut entschieden werden, das heißt, Sie müssen den Funktionsassistenten mit der Funktion WENN ein zweites Mal aufrufen. Erst danach kann überprüft werden, ob diese Zahl größer als 3.000 ist oder nicht. Im Funktionsassistenten wird dazu in der Zeile „Dann_Wert“ ein weiteres Mal die Liste der Funktionen aktiviert, die Sie im Dropdown-Feld in der Eingabezeile finden. Der Wechsel zwischen innerer und äußerer Funktion kann in der Eingabezeile geschehen:

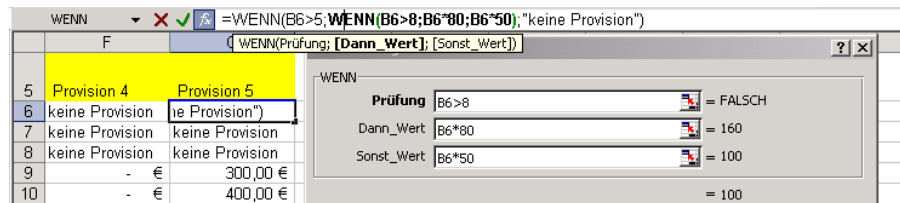


Abbildung 6.6 Die innere Funktion

Die Syntax der gesamten Funktion lautet:

```
=WENN(B6>1000;WENN(B6>3000;B6*5%;B6*10%);"keine Provision")
```

Es lassen sich weitere WENN-Funktionen ineinander verschachteln – insgesamt bis zu acht Ebenen. Steht beispielsweise in der Zelle C6 eine Zahl, so kann diese Zahl in einen Text umgewandelt werden:

```
=WENN(C6=1;"eins";WENN(C6=2;"zwei";WENN(C6=3;"drei";WENN(C6=4;"vier";
WENN(C6=5;"fünf";WENN(C6=6;"sechs";WENN(C6=7;"sieben";WENN(C6=8;"acht";
"mehr"))))))))
```

Dies sind acht Ebenen. Würde man versuchen, eine neunte einzufügen (mit Hilfe des Funktionsassistenten oder durch Eintippen), so erhält man eine Fehlermeldung.

Von so vielen Ebenen sollte jedoch wegen der Übersichtlichkeit Abstand genommen werden. Neben diesen gestaffelten Provisionen sind durchaus auch mehrere verschiedenartige Bedingungen möglich, die gleichzeitig überprüft werden, das heißt, die miteinander verknüpft werden. Beispielsweise wird die Stadt angegeben, in der die Vertreter ihre Produkte ver-

kaufen. Nun sollen alle fleißigen Münchner Verkäufer Provision erhalten, die anderen dagegen nicht. Die logische Bedingung, die beide Fälle gleichzeitig verarbeitet, lautet:

UND

Es muss also gelten: Sowohl die Stadt muss München sein als auch der Händler fleißig, das heißt, der Umsatz > 1000. Erstaunlicherweise kann in Excel die UND-Verknüpfung nicht zwischen den beiden Bedingungen stehen. Die äußere Funktion ist also nicht:

```
=WENN(C6>1000 UND B6="München";150;"Keine Provision")
```

sondern UND:

```
=WENN(UND(C6>1000;B6="München");150;"Keine Provision")
```

Über den Funktionsassistenten wird im Bedingungsfeld nach der Funktion WENN die UND-Verknüpfung angewählt, anschließend gibt man die einzelnen Bedingungen ein. Also zuerst WENN, dann UND und schließlich die Bedingungen:

WENN		=WENN(UND(C6>5;B6="München");100;"keine Provision")	
A	B	C	D
5	Verkäufer	Verkaufs-region	verkaufte Eisenbahnen Provision 1 (UND)
6	Anton	München	2 keine Provision
7	Bert	Nürnberg	3 keine Provision
8	Claudia	München	2 keine Provision
9	Dieter	Köln	6 keine Provision
10	Erika	Köln	8 keine Provision

Funktionsargumente	
UND	
Wahrheitswert1	C6>5 = FALSCH
Wahrheitswert2	B6="München" = WAHR
	= FALSCH

Abbildung 6.7 Mit UND werden zwei oder mehrere logische Bedingungen verknüpft.

Analog zur Funktion UND existiert die Funktion ODER. In unserem Beispiel lautet die Bedingung: All diejenigen erhalten Provision, die entweder in München verkaufen oder fleißig sind (oder beide Bedingungen zugleich erfüllen). Die Syntax ist die gleiche wie bei der UND-Verknüpfung:

```
=WENN(ODER(C6>1000;B6="München");150;"Keine Provision")
```

Die Arbeitsweise von ODER ist die gleiche wie von UND – nur das Ergebnis ein anderes (siehe Abbildung 6.8)

Sollen dagegen alle Nicht-Münchner Provision erhalten, so kann natürlich nicht abgefragt werden, ob in der Spalte der Stadt Stuttgart, Leipzig, Bremen oder Hamburg und so weiter steht, sondern das Kriterium "München" wird mit der Funktion NICHT negiert:

```
=WENN(NICHT(B2="München");150;"keine Provision")
```

E6		=WENN(ODER(C6>5;B6="München");100;"keine Provision")	
A	B	C	D
5	Verkäufer	Verkaufs-region	verkaufte Eisenbahnen Provision 1 (UND) Provision 2 (ODER)
6	Anton	München	2 keine Provision 100,00 €
7	Bert	Nürnberg	3 keine Provision keine Provision
8	Claudia	München	2 keine Provision 100,00 €
9	Dieter	Köln	6 keine Provision 100,00 €
10	Erika	Köln	8 keine Provision 100,00 €
11	Fritz	München	1 keine Provision 100,00 €
12	Gerda	Hamburg	0 keine Provision keine Provision
13	Hildegard	Berlin	8 keine Provision 100,00 €
14	Ingrid	Berlin	2 keine Provision keine Provision
15	Jürgen	München	9 100,00 € 100,00 €

Abbildung 6.8 ODER und sein Ergebnis

	B	C	D	E	F	G
5	Verkaufs- region	verkaufte Eisenbahnen	Provision 1 (UND)	Provision 2 (ODER)	Provision 3 (NICHT)	
6	München	2	keine Provision	100,00 €	keine Provision	
7	Nürnberg	3	keine Provision	keine Provision	100,00 €	
8	München	2	keine Provision	100,00 €	keine Provision	
9	Köln	6	keine Provision	100,00 €	100,00 €	
10	Köln	8	keine Provision	100,00 €	100,00 €	
11	München	1	keine Provision	100,00 €	keine Provision	
12	Hamburg	0	keine Provision	keine Provision	100,00 €	
13	Berlin	8	keine Provision	100,00 €	100,00 €	
14	Berlin	2	keine Provision	keine Provision	100,00 €	
15	München	9	100,00 €	100,00 €	keine Provision	

Abbildung 6.9 NICHT München

Vielleicht irritiert Sie der Begriff „Funktion“ für die beiden Konjunktoren „UND“ und „ODER“, beziehungsweise für die Verneinung „NICHT“. Vom logischen Standpunkt aus betrachtet handelt es um Verknüpfungsoperatoren, in Excel sind es Funktionen – Excel unterscheidet nicht zwischen SUMME, WENN und ODER – alle drei werden als Funktionen behandelt und finden sich im Funktionsassistenten. Denn alle drei Funktionen geben ein Ergebnis zurück!

Mit diesen Operatoren kann man nun weitere Fälle bearbeiten:

Alle fleißige Münchner und Kölner Verkäufer sollen Provision erhalten:

```
=WENN(UND(ODER(B6="München";B6="Köln");C6>1000);150;
"keine Provision")
```

Alle fleißigen Münchner Verkäufer erhalten 150 € Provision, alle fleißigen Nicht-Münchner 100 €, die übrigen gehen leer aus:

```
=WENN(UND(B6="München";C6>1000);150;WENN(C6>1000;100;
"keine Provision"))
```

Die Funktion NICHT ist in diesem Falle überflüssig.

Oder: Alle fleißigen Münchner erhalten 150 €, alle fleißigen Nicht-Münchner 100 €, alle nicht-fleißigen Münchner 50 € und die übrigen nichts:

```
=WENN(UND(B6="München";C6>1000);150;WENN(UND(NICHT(
B6="München");C6>1000);100;WENN(B6="München";50;"keine Provision")))
```

Beachten Sie, dass hierbei drei Wenn-Funktionen ineinander geschachtelt werden!

6.2.1 Weitere logische Funktionen

Alle Münchner Verkäufer sollen gezählt werden. Dazu könnte man, nur mit Hilfe der WENN-Funktion, in einer freien Spalte herausfiltern: Wenn in einer Zelle (beispielsweise in B2) der Text „München“ steht, dann schreibe in eine freie Zelle die Zahl 1, sonst schreibe 0. Dies wird für jede Zeile ausgeführt, so dass in jeder Zelle nun der Wert 1 (entspricht „München“) oder der Wert 0 (entspricht „Nicht München“) steht. Die Formel lautet:

```
=WENN(B2="München";1;0)
```

Unter dieser Spalte kann die Summe dieser Zahlen ermittelt werden. Man muss die Summe nicht in der gleichen Spalte berechnen, sondern kann sie in einer anderen Spalte ausrechnen. Danach könnte man die „Hilfsspalte“ ausblenden, so dass der Benutzer diese Funktion nicht mehr sieht.

Die Funktion ZÄHLENWENN (aus der Kategorie „Statistik“) ermittelt die Anzahl direkt (ohne Hilfsspalte):

	A	B	C	D
5	Verkäufer	Verkaufsregion	verkaufte Eisenbahnen	München-zähler
6	Anton	München	2	1
7	Bert	Nürnberg	3	0
8	Claudia	München	2	1
9	Dieter	Köln	6	0
10	Erika	Köln	8	0
11	Fritz	München	1	1
12	Gerda	Hamburg	0	0
13	Hildegard	Berlin	8	0
14	Ingrid	Berlin	2	0
15	Jürgen	München	9	1
16				
17	Anzahl d. Mü	München")	4	

Funktionsargumente	
ZÄHLENWENN	
Bereich	B6:B15 = {"München";"N"
Suchkriterien	"München" = "München"
	= 4
Zählt die nichtleeren Zellen eines Bereichs, deren Inhalte mit den Suchkriterien übereinstimmen.	

Abbildung 6.10 Die Funktion ZÄHLENWENN

=ZÄHLENWENN (B6 : B15 ; "München")

Allerdings muss der gesamte Bereich markiert sein, in dem das Kriterium „München“ gefunden wird. Man kann die Funktion auch für Zahlenbereiche einsetzen, wenn Zahlen Bedingungen erfüllen sollen. Beispielsweise:

=ZÄHLENWENN (C6 : C15 ; ">1000")

Übrigens findet sich in der Kategorie „Technik“ die Funktion GGANZZAHL. Mit ihrer Hilfe kann überprüft werden, ob ein Schwellenwert überschritten ist:

=GGANZZAHL(C6;1000) ergibt 1, wenn C6 > 1000.

Achtung: Der logische Ausdruck muss in Anführungszeichen stehen, wenn Sie ihn tippen! Denn man könnte statt:

=ZÄHLENWENN (B6 : B15 ; "München")

auch schreiben:

=ZÄHLENWENN (B6 : B15 ; "=München")

Übrigens kann das Kriterium „München“ auch in einer anderen Zelle stehen, beispielsweise in A21. Dann holt sich die Formel

=ZÄHLENWENN (B6 : B15 ; A21)

den Wert „München“ aus der entsprechenden Zelle. Analog könnte in der Zelle A24 die Bedingung >1000 oder >3000 stehen. Dann liefert die Funktion

=ZÄHLENWENN (C6 : C15 ; A24)

das richtige Ergebnis.

Möchten Sie die Anzahl der Münchner und Kölner ermitteln, dann dürfen Sie beide Bedingungen nicht in eine Zelle schreiben, sondern addieren die beiden Summen:

=ZÄHLENWENN (B6 : B15 ; "München") + ZÄHLENWENN (B6 : B15 ; "Köln")

Ähnlich wie ZÄHLENWENN arbeitet die Funktion SUMMEWENN (aus der Kategorie „Mathematik & Trigonometrie“). Dazu wird ein Bereich angegeben, in dem gesucht werden soll, ein Kriterium festgelegt und ein Bereich ausgewiesen, in dem sich die Zahlen befinden, die addiert werden. Soll beispielsweise der Umsatz der Verkäufer aus München ermittelt werden, so liefert dies die Funktion

=SUMMEWENN (B6 : B15 ; "München" ; C6 : C15)

Wenn alle Umsatzzahlen der Spalte C addiert werden sollen, die größer als fünf sind, so leistet dies folgende Funktion:

=SUMMEWENN (C6 : C15 ; ">5" ; C6 : C15)

Analog kann geschrieben werden:

```
=SUMMEWENN(C6:C15;">1000")
```

Auch hier können die Bedingungen "München" oder ">1000" in eine andere Zelle ausgelagert werden. Soll nur die Zahl 1000 in einer anderen Zelle stehen, so kann sie auch durch Verkettung verwendet werden:

```
=ZÄHLENWENN(C6:C15;">"&A19)
```

Beachten Sie, dass die beiden Funktionen SUMMEWENN und ZÄHLENWENN nach Groß- und Kleinschreibung unterscheiden. Soll die Schreibweise keine Rolle spielen, dann muss eine weitere Funktion eingesetzt werden:

```
=WENN(KLEIN(B6)="münchen";1;0)
```

Die Funktion KLEIN ändert die Schreibweise in Kleinbuchstaben, so dass nicht mehr nach Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden wird.

Um alle Zellen zu ermitteln, in denen nicht der Text „München“ steht, gibt es verschiedene Vorgehensweisen. Sie ermitteln die Gesamtanzahl der gefüllten Zellen auf folgende Weise:

```
=ANZAHL2(B6:B15)
```

Davon kann die Anzahl der München-Zellen abgezogen werden:

```
=ANZAHL2(B6:B15)-ZÄHLENWENN(B6:B15;"München")
```

Man könnte ebenso jede Zelle mit dem Suchtext vergleichen. Ist das Ergebnis korrekt, dann nehme 0, sonst 1:

```
(WENN(B6:B15="München";0;1)
```

Daraus wird die Summe gebildet:

```
=SUMME(WENN(B6:B15="München";0;1))
```

Damit diese Summe funktioniert, muss sie in eine Matrixfunktion umgewandelt werden, das heißt, mit <Shift> + <Strg> + <Enter> beendet werden. Oder man arbeitet wieder mit einer Hilfsspalte, wie oben beschrieben.

Die Matrixfunktion ist dann nötig, wenn zwei oder mehr Bedingungen überprüft werden sollen. Angenommen es soll die Zahl der Zeilen ermittelt werden, bei denen in der ersten Spalte „München“ steht und in der zweiten eine Zahl > 5. Dann lautet die Bedingung:

```
=SUMME(WENN(B6:B15="München";WENN(C6:C15>5;1;0);0))
```

Auch diese Funktion wird mit <Shift> + <Strg> + <Enter> beendet.

Erstaunlicherweise funktioniert die folgende Matrixfunktion nicht korrekt:

```
=SUMME(WENN(UND(B6:B15="München";C6:C15>5);1;0))
```

Dennoch: Gerade über Summe oder Differenzen können häufig einfach Ergebnisse ermittelt werden. Steht beispielsweise in Spalte A ein Verkäufersname, wird dagegen die Spalte C kontinuierlich gefüllt, dann ergibt die Formel

```
=ANZAHL2(C6:C16)
```

die Anzahl der schon gefüllten Zellen, dagegen liefert

```
=ANZAHL2(A6:A16)-ANZAHL2(C6:C16)
```

die Anzahl der freien Zellen, das heißt der Zellen, in denen (noch) keine Werte eingetragen wurden. Oder soll die Summe nur dann gezogen werden, wenn alle Zellen gefüllt sind, dann könnte man dies mit

```
=WENN(ANZAHL(C6:C15)=10;SUMME(C6:C15);0)
```

oder mit

```
=WENN (ANZAHL (C6 : C15) =10 ; SUMME (C6 : C15) ; " ")
```

oder mit

```
=WENN (ANZAHL (C6 : C15) =ZEILEN (C6 : C15) ; SUMME (C6 : C15) ; 0)
```

berechnen.

Ein anderes Beispiel in diesem Zusammenhang:

In verschiedenen Bereichen arbeiten unterschiedliche Mitarbeiter. Sie werden in „qualifizierte“ und „nicht qualifizierte“ Mitarbeiter eingeteilt. Ihre Anzahl ist leicht zu ermitteln:

```
=ZÄHLENWENN (D5 : D24 ; "J")
```

Entsprechend der qualifizierten Mitarbeiter (J in Spalte D) der linken Bereichsliste sollen die Summen der Vbe (Spalte G) aller Mitarbeiter des jeweiligen Bereiches in Spalte "M", und die der unqualifizierten Mitarbeiter (N in Spalte D) in Spalte "O" erfaßt werden. Das kann mit Hilfe der Funktion SUMMEWENN geschehen:

```
=SUMMEWENN (INDIREKT (ADRESSE ( (ZEILE () - 5) * 25 - 20 ; 4)) :  
INDIREKT (ADRESSE ( (ZEILE () - 5) * 25 - 1 ; 4)) ; "J" ; INDIREKT (  
ADRESSE ( (ZEILE () - 5) * 25 - 20 ; 7)) : INDIREKT (ADRESSE ( (ZEILE () - 5) * 25 - 1 ; 7)))
```

Zur Erklärung: Die Funktion ZEILE() ermittelt die Zeile, in der gerechnet wird. Von ihr wird 5 abgezogen und das Ergebnis mit 25 multipliziert. Mit dieser Information kann nun in dieser Zeile und der Spalte D (Spalte 4) überprüft werden, ob sich dort ein „J“ befindet. Falls ja, dann wird der zugehörige Wert aus Spalte G (Spalte 7) addiert. Ein anderes Beispiel: In Spalte B eines Tabellenblattes stehen an verschiedenen Stellen Projektnamen. Ihnen sind bestimmte Stunden zugeordnet (Spalte J). Um nun die Summe der Stunden pro Projekt zu ermitteln kann die SUMMEWENN-Funktion verwendet werden:

```
=SUMMEWENN (B : B ; N4 ; J : J)
```

6.2.2 WAHR und FALSCH

Weiter oben wurde behauptet, dass in einer WENN-Funktion nicht UND zwischen beiden Bedingungen stehen darf:

```
=WENN (A2 < 1000 UND B2 = "München" ; 150 ; "Keine Provision")
```

Das ist prinzipiell richtig. Dennoch würde folgende Lösung funktionieren:

```
=WENN (A2 < 1000 * UND (B2 = "München") ; 150 ; "Keine Provision")
```

Dazu muss man Folgendes wissen:

Fehlt in der Funktion das Dann- oder das Sonst-Glied, so schreibt Excel WAHR oder FALSCH in die Tabelle.

Beispiel: In der Zelle B6 steht die Zahl 2000, in B7 die Zahl 300. Die Funktion

```
=WENN (B7 > 1000 ; "Provision")
```

liefert den Text „Provision“ nur, wenn die Bedingung erfüllt ist. Sonst erscheint die Meldung FALSCH. Fehlt der Dann-Wert, so zeigt Excel als Ergebnis 0 an:

	A	B	C	D	E
5	Verkäufer	verkaufte Eisenbahnen			
6	Anton	2	FALSCH	keine Provision	
7	Bert	3	FALSCH	keine Provision	
8	Claudia	2	FALSCH	keine Provision	
9	Dieter	6	Provision	0	
10	Erika	8	Provision	0	
11	Fritz	1	FALSCH	keine Provision	
12	Gerda	0	FALSCH	keine Provision	
13	Hildegard	8	Provision	0	
14	Ingrid	2	FALSCH	keine Provision	
15	Jürgen	9	Provision	0	

Abbildung 6.11 In Spalte C fehlt der „Sonst-Wert“, in D der „Dann-Wert“.

Würden beide Werte fehlen, so kommt es zu einer Fehlermeldung, was vernünftig ist, da mindestens eine der beiden Bedingungen erfüllt sein muss („dann“ oder „sonst“).

Sie können die beiden Wörter „wahr“ und „falsch“ selbst in eine leere Zelle eintippen – sie werden augenblicklich in Großbuchstaben verwandelt. Multipliziert man die beiden Werte mit 1, so erhält man bei WAHR das Ergebnis 1, bei FALSCH 0. Das heißt, dem Wert WAHR entspricht die Zahl 1, den Wert FALSCH die Zahl 0. Man könnte WAHR und FALSCH auch als Funktionen aus der Kategorie „Logik“ herausholen – dann steht in der Zelle statt WAHR oder FALSCH

=WAHR() oder =FALSCH(). Es existiert kein Unterschied zwischen der „Zahl“ WAHR und der Funktion =WAHR(). WAHR entspricht also 1, FALSCH ist 0. Unter dieser Prämisse existiert doch eine Möglichkeit, die UND-Verknüpfung zwischen zwei Kriterien einzufügen:

```
=WENN(A2<1000*UND(B2="München");150;"Keine Provision")
```

Es wird der Wahrheitswert von A2<1000 mit dem Wahrheitswert von B2="München" multipliziert. Dabei ergibt WAHR*WAHR = WAHR, beziehungsweise:

FALSCH*WAHR = WAHR*FALSCH = FALSCH*FALSCH = FALSCH (oder: 1*1 = 1; 0*1 = 1*0 = 0*0 = 0). Man könnte also auch schreiben:

```
=WENN((A2<1000)*(B2="München");150;"Keine Provision")
```

Das Malzeichen ersetzt folglich das logische UND. Das Ergebnis ist dasselbe, wird allerdings mit dem Produktzeichen unübersichtlich. Außerdem wird es dann mühsam, zwei oder mehrere Bedingungen mit ODER zu verknüpfen.

Diese Tatsache kann verwendet werden, um in mehreren, das heißt beliebig vielen Zellen nach Kriterien zu suchen, die mit UND oder mit ODER verknüpft sind.

```
=SUMME((A6:A15="Anton")*(B6:B15="München")*(C6:C15>5))
```

Gesucht werden in Spalte A alle Verkäufer mit Namen Anton, in Spalte B alle Münchner und in Spalte C das Verkaufsergebnis, das größer als 5 ist. Die Matrixfunktion muss mit <Shift> + <Strg> + <Enter> beendet werden.

Neben diesen drei Funktionen existieren keine weiteren Verknüpfungsoperatoren. Wer andere Verknüpfungsoperatoren aus einer Programmiersprache kennt, wie beispielsweise XOR, der wird sie hier vermissen. Man kann allerdings fehlende Funktionen aus anderen zusammensetzen.

Excel sieht in den Formatierungen übrigens keinen Wert vor, um Zahlen in Wahrheitswerte zu verwandeln. Wenn Sie dies benötigen, dann müssen Sie benutzerdefiniert formatieren:

"falsch";;"wahr"

Das bedeutet: Alle Zahlen ≥ 0 entsprechen „falsch“, alle Werte = 0 entsprechen „wahr“.

Geben Sie in eine Excel-Zelle die „Formel“ $=2<5$ ein, so erhalten Sie als Ergebnis WAHR. $=20<5$ liefert dagegen FALSCH. Denkt man diese Gleichung oder Ungleichung weiter, dann ergibt $=A1<5$ entweder WAHR oder FALSCH. An einigen Stellen werden Funktionen dieser Form benötigt. Wenn Sie den Wert WAHR in einer Zelle brauchen, dann können Sie entweder die vier Buchstaben „wahr“ tippen oder die Excel-Funktion =WAHR() verwenden. Mit den Werten kann gerechnet werden, da WAHR dem Wert 1 entspricht, FALSCH dem Wert 0. $WAHR*1 = 1$ und $FALSCH*1 = 0$. Stehen in einer Spalte mehrere dieser Wahrheitswerte, so kann in einer Spalte daneben jeweils das Produkt aus dem Wahrheitswert und 1 ermittelt werden. Davon kann die Summe gezogen werden. Will man direkt Wahrheitswerte addieren, so kann man keine Summe aus der Spalte ziehen, sondern muss die Formel

```
=SUMME ( (A18:A19) *1)
```

als Matrixfunktion mit <Shift> + <Strg> + <Enter> beenden.

Damit kann das Problem von Euler visualisiert werden: Er behauptete, dass zwei verschiedene ganze Zahlen n und m nur für 2 und 4 folgende Gleichung gelöst werden kann:

$$n^m = m^n$$

Dazu gibt man in die erste Zelle die Formel

```
= $A2^B$1=B$1^$A2
```

ein, die nach unten und nach rechts gezogen wird. Die Zellen, die WAHR liefern, werden farblich mit Hilfe der bedingten Formatierung gekennzeichnet.

6.2.3 Das Problem „und“

Manchmal macht der umgangssprachliche Begriff „und“ bei der Umsetzung in die formale Logik von Excel Schwierigkeiten, da ihm mehrere Realisierungen in Excel entsprechen:

Wenn Sie zwei Zahlen addieren, dann meint „und“ meistens „+“. Also: 1000 und 150 entspricht

```
=1000+150
```

Achtung: Ein umgangssprachliches 1000 und 16 % („wir erhöhen 1.000 € um 19 %“) darf nicht als

```
=1000+19%
```

geschrieben werden, da 19% in Excel als 0,19 interpretiert wird. Sie müssen exakt formulieren: 1000 und 19 % von 1000, also:

```
=1000+1000*19%
```

Wenn Sie zwei Bedingungen miteinander verknüpfen, dann wird „und“ meistens mit UND realisiert:

Wenn die Postleitzahl größer als 80000 und kleiner als 90000, dann kennzeichne mit einem „x“:

```
=WENN (UND (A2>80000 ; A2<90000) ; "x" ; "")
```

Beachten Sie, dass manchmal umgangssprachlich „und“ verwendet wird, obwohl ein logisches „oder“ korrekt wäre:

Zähle alle Zellen, in denen München und Hamburg steht. Gemeint ist hier: Bestimme die Anzahl der Zellen, in denen sich entweder der Text „München“ oder der Text „Hamburg“ befindet.

Dies ist keine sprachliche Spitzfindigkeit, sondern wirkt sich auf das Ergebnis aus:

```
=WENN (UND (A2="München" ; A2="Hamburg") ; 1 ; 0)
```

```
=WENN (ODER (A2="München" ; A2="Hamburg") ; 1 ; 0)
```

Im ersten Fall werden Sie nie eine 1 erhalten, da in der Zelle A2 niemals „München“ und zugleich „Hamburg“ stehen kann.

Sollen die Gesamtanzahl ermittelt werden, dann ist die Funktion ZÄHLENWENN zu verwenden. Da sie eine Zahl liefert, muss ihr Ergebnis zu einer anderen addiert werden, also:

```
=ZÄHLENWENN (A:A ; "München") + ZÄHLENWENN (A:A ; "Hamburg")
```

Und schließlich gibt es noch die Möglichkeit, Texte miteinander zu verketteten (dies wird in Kapitel 6.2 beschrieben). Der Operator hierfür lautet „&“. Steht in der Zelle A2 „München“ und in B2 „Hamburg“, dann ergibt

```
=A2&B2
```

den Wert „MünchenHamburg“.

Es kann also „80339“ und „München“ nur „80339 München“ ergeben, wenn Sie noch korrekt ein Leerzeichen einfügen.

6.2.4 Bedingte Formatierung

Auch wenn es nicht direkt in das Kapitel „Formeln und Funktionen“ passt, so seien an dieser Stelle die bedingten Formatierungen erwähnt, da sie der gleichen Logik wie die Funktionen folgen.

In der Spalte der verkauften Artikel sollen alle Zahlen blau formatiert werden, die größer als 1.000 sind. Die Spalte kann markiert werden und über das Menü FORMAT / BEDINGTE FORMATIERUNG so formatiert werden, dass, wenn der „Zellwert größer als 5 ist“, die Schriftfarbe Blau verwendet wird.

Sollen zwei Bedingungen eingeschaltet werden, beispielsweise alle Zahlen kleiner als 3 werden grün, alle größer als 1000 blau (alle Zahlen zwischen 1.000 und 3.000 schwarz), dann kann über die Schaltfläche „Hinzufügen“ eine weitere Bedingung ergänzt werden. Dort wird eingeschaltet: „Zellwert kleiner als 1000“: Schriftfarbe Grün. Insgesamt können bis zu drei Kriterien eingestellt werden, beispielsweise Wert kleiner 1000, Wert kleiner 3000, Wert kleiner 8000. Für den Rest (das heißt alle Zahlen ≥ 8000) gilt die Standardfarbe.

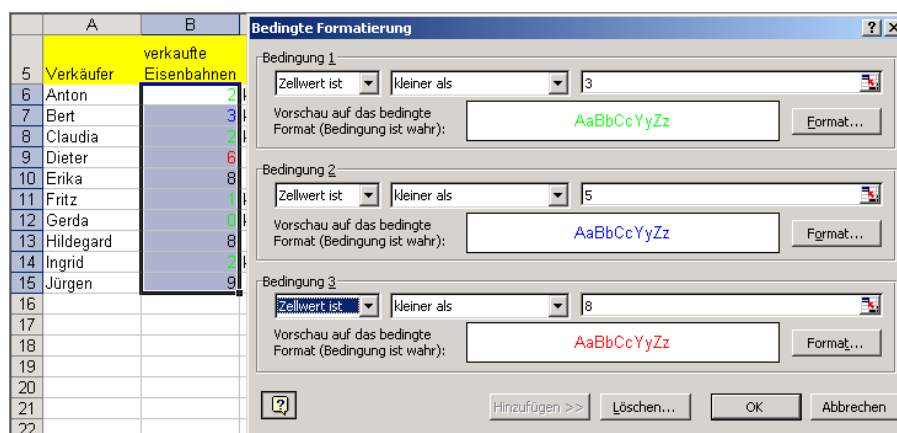


Abbildung 6.12 Die bedingte Formatierung

Die bedingte Formatierung wird auf die Zellen angewendet, in denen sich die Werte befinden (ebenso wie die Formatierung), die Ergebnisse der WENN-Funktion stehen immer in anderen Zellen (beispielsweise in der Spalte daneben). Es ist nicht möglich, das Ergebnis einer WENN-Funktion auf die gleiche Zelle anzuwenden wie die, in der sich die Zahl befindet. Zahl und Ergebnis müssen in zwei verschiedenen Zellen stehen.

Anders dagegen bei der bedingten Formatierung. Man könnte auch die Verkäufer farblich hervorheben, deren Verkaufsergebnis einen bestimmten Wert über- oder unterschreitet. Dazu wird ein Verkäufer markiert, die bedingte Formatierung wird eingeschaltet. Nun darf nicht mit „Zellwert ist“ gearbeitet werden, sondern mit „Formel ist“.

Daneben steht die Bedingung der Form

```
=B$6>1000
```

Damit diese Formatierung herunterkopiert werden kann, muss aus dem absoluten Bezug ein relativer gemacht werden:

```
=B6>1000
```

Die Formatierung wird eingeschaltet, das Ergebnis für den ersten Verkäufer bestätigt. Nun kann mit dem Pinsel „Format übertragen“ die Formatierung auf die übrigen Zellen übertragen werden. Alle übrigen Funktionen, die in diesem Kapitel beschrieben werden, können in die bedingte Formatierung einbezogen werden, beispielsweise können Samstage und Sonntage farbig hervorgehoben werden, jede fünfte Zeile kann grau hinterlegt werden, oder Zellen, in denen ein bestimmter Textinhalt steht, können einen Rahmen erhalten.

6.3 Informationsfunktionen

In der Kategorie „Information“ stellt Excel eine Reihe von IST-Funktionen zur Verfügung, die auf den ersten Blick wenig Sinn machen. Warum sollte überprüft werden, ob eine Zelle eine Zahl enthält? Die Antwort liegt im Einrichten von Formularen für Benutzer. Angenommen aus zwei Zellen wird der Quotient gebildet, um beispielsweise den prozentualen Anteil zu ermitteln. Steht in Zelle A1 der Wert 4, in A2 der Wert 16, so liefert der Quotient (=A1/A2) in der Zelle A3 den Wert 0,25. Oder, anders formatiert: 25%. Was aber, wenn das Formular leer ist, das heißt, wenn noch keine Zahlen in A1 und A2 stehen? Dann erhält der Benutzer die unschöne Fehlermeldung #DIV/0! Sie verschwindet, sobald der Benutzer in die Zelle A2 einen Wert einträgt.

Dieses Problem könnte mit einer einfachen WENN-Funktion abgefangen werden:

```
=WENN (A2="" ; "" ; A1/A2)
```

Wenn die Zelle A2 leer ist, dann bleibt auch die Zelle A3 leer. Sonst erscheint der Quotient erst, wenn eine Zahl in A2 eingetragen wird. Wirklich?

Nein: Trägt der Benutzer fälschlicherweise oder mit Absicht eine 0 in A2 ein, so wird erneut durch 0 geteilt, und es steht wiederum die Fehlermeldung #DIV/0! in A3. Zugegeben, auch dies ist mit einer Schönheitsreparatur lösbar: Tragen Sie in die Zelle, in der die Division ausgeführt wird, die Formel:

```
=WENN (A2=0 ; "" ; A1/A2)
```

ein, so wird nicht nur die eingegebene Zahl 0 abgefangen, sondern auch eine leere Zelle. Gut, so scheint auch dieses Problem gelöst. Was aber, wenn der Benutzer fälschlicherweise statt der Zahl 100 in die Zelle A2 den Text 100 (mit dem Buchstaben O statt der Ziffer 0) eingibt? Dann erhält er erneut einen Fehlerwert – diesmal: #WERT!

Oder was, wenn der Benutzer statt einer Zahl eine fehlerhafte Formel eingibt, wie zum Beispiel:

```
=SUME (A1)
```

Die Fehlermeldung dieser Zelle lautet nun #NAME?

E3		fx =E1/E2				
	A	B	C	D	E	
1	4		4	100	#NAME?	
2	16		0	16	16	
3	0,25	#DIV/0!	#DIV/0!	#WERT!	#NAME?	
4						

Abbildung 6.13 Es gibt so viele Fehlermöglichkeiten.

Diese und alle anderen möglichen Fehler können mit der Funktion ISTFEHLER abgefangen werden. Liefert die Division also einen Fehler, dann soll die Zelle leer bleiben oder der Benutzer eine Meldung erhalten. Eine mögliche Fehlermeldung wäre: "Die Zelle bleibt leer, da durch einen Null-Wert geteilt wurde!":

```
=WENN(ISTFEHLER(A1/A2)=WAHR;" ";A1/A2)
```

oder die modifizierte Form des „Meldens“:

```
=WENN(ISTFEHLER(A1/A2)=WAHR;"Die Zelle bleibt leer, da durch einen Null-Wert geteilt wurde!";A1/A2)
```

B13		fx =WENN(ISTFEHL(B11/B12);WENN(FEHLER.TYP(B11/B12)=2;"Bitte die Zelle füllen und keine 0 verwenden!";WENN(FEHLER.TYP(B11/B12)=3;"Bitte keinen Text eingeben!";WENN(FEHLER.TYP(B11/B12)=5;"Es wurde eine falsche Funktion eingegeben!";"Es liegt ein anderer Fehler vor!"));B11/B12)				
	A	B	C	D	E	
9						
10						
11	4		4	100	#NAME?	
12	16		0	16	16	
13	0,25	Bitte die Zelle füllen und keine 0 verwenden!	Bitte die Zelle füllen und keine 0 verwenden!	Bitte keinen Text eingeben!	Es wurde eine falsche Funktion eingegeben!	

Abbildung 6.14 Die Fehler werden abgefangen.

Die Funktion ISTFEHLER liefert, falls es zu einem Fehler kommt, den Wert WAHR. Also kann die Funktion folgendermaßen modifiziert werden:

```
=WENN(ISTFEHLER(A1/A2);" ";A1/A2)
```

So kann überprüft werden, ob ein möglicher Fehler vorliegt. Vor allem bei der Funktion MITTELWERT, die ihre Werte aus einem größeren Bereich rekrutiert, kann nicht jede Zelle einzeln abgefragt werden. Zugegeben: die Funktion

```
=WENN(UND(A1=0;A2=0;A3=0;A4=0;A5=0;A6=0;A7=0);" ";
```

```
MITTELWERT(A1:A5))
```

ist zwar sehr umständlich, könnte aber durch

```
=WENN(A1*A2*A3*A4*A5*A6*A7=0;" ";MITTELWERT(A1:A5))
```

abgefangen werden. Noch kürzer lässt sich dies wie folgt schreiben:

```
=WENN(PRODUKT(A1:A7)=0;" ";MITTELWERT(A1:A7))
```

Dennoch: Die Funktion UND kann nur 30 Bedingungen überprüfen, die zweite Variante fängt auch nicht alle Fehler ab. Außerdem wird der Mittelwert in der ersten und zweiten Variante erst dann berechnet, wenn in allen sieben Zellen ein Wert steht. Erstaunlicherweise berechnet

```
=A1*A2*A3*A4*A5*A6*A7
```

den Wert 0, wenn alle Zellen leer sind. Erst wenn alle Zellen mit Zahlen ungleich 0 gefüllt sind, wird das Produkt berechnet. Dagegen ermittelt

```
=PRODUKT(A1:A7)
```

den Wert 0, wenn alle Zellen leer sind. Ist mindestens eine Zelle mit einer Zahl ungleich 0 gefüllt, dann wird bereits das Produkt ermittelt. Leere Zellen werden also von der Funktion PRODUKT übergangen und somit anders behandelt als leere Zellen.

Dennoch: Etwas besser arbeitet die Funktion

```
=WENN (ANZAHL (A1 : A7) = 0 ; " " ; MITTELWERT (A1 : A7) )
```

Sind noch alle Zellen leer, oder genauer: steht noch in keiner der Zellen des Bereichs eine Zahl, wird kein Mittelwert berechnet. Steht dagegen in mindestens einer der Zellen (egal in welcher) ein Wert, so startet die Berechnung.

Eleganter geht es mit der Funktion ISTFEHLER:

```
=WENN ( ISTFEHLER (MITTELWERT (A1 : A7) ) ; " " ; MITTELWERT (A1 : A7) )
```

Sollte der Mittelwert zu einem Fehler führen, so ist nichts anzuzeigen, ansonsten wird der Mittelwert korrekt berechnet.

Wenn Sie nicht gerade zu den Programmierern gehören, die pausenlos die Benutzer bei einer falschen Eingabe beschimpfen, sondern ihnen differenziert erläutern wollen, was falsch eingegeben wurde, so stehen folgende IST-Funktionen zur Verfügung.

Tabelle 6.1 Liste der IST-Funktionen

IST-Funktion	Beschreibung
ISTLEER	zeigt WAHR an, wenn sich der Wert auf eine leere Zelle bezieht. Statt <pre>=WENN(ISTLEER(A2);"";A1/A2)</pre> könnte auch geschrieben werden: <pre>=WENN(A2="" ; "" ; A1/A2)</pre> Einziges Unterschied: Wird in die Zelle A2 ="" eingegeben, dann ermittelt ISTLEER FALSCH als Ergebnis, die zweite Funktion ="" ergibt wahr. In diesem Zusammenhang erscheint auch die Funktion ANZAHLEEREZELLEN interessant, die natürlich auch durch die Funktion ZÄHLENWENN ersetzt werden kann. Auch für ANZAHLEEREZELLEN ist ="" leer!
ISTFEHL	zeigt WAHR an, wenn eine Berechnung zu einem Fehler führt, der nicht #NV ist.
ISTFEHLER	zeigt WAHR an, wenn eine Formel einen Fehlerwert liefert (#NV, #WERT!, #BEZUG!, #DIV/0!, #ZAH!, #Name? oder #NULL!)
ISTNV	zeigt WAHR an, wenn eine Berechnung zu einem Fehler #NV führt.
ISTLOG	zeigt WAHR an, wenn eine Funktion WAHR oder FALSCH liefert.
ISTZAHL	zeigt WAHR an, wenn sich in einer Zelle eine Zahl befindet.
ISTTEXT	zeigt WAHR an, wenn sich in einer Zelle Text befindet.
ISTKTEXT	zeigt WAHR an, wenn sich in einer Zelle kein Text befindet (also eine Zahl oder ein Wahrheitswert).
ISTBEZUG	zeigt WAHR an, wenn sich in einer Zelle ein Bezug befindet, zum Beispiel: =A1/A2
ISTGERADE	zeigt WAHR an, wenn sich in einer Zelle eine gerade Zahl befindet.
ISTUNGERADE	zeigt WAHR an, wenn sich in einer Zelle eine ungerade Zahl befindet.

Soll dagegen der genaue Fehlertyp überprüft werden, so hilft die Funktion FEHLER.TYP weiter. Sie überprüft eine Zelle, in der gerechnet wurde, ob sich aus der Formel ein Fehler ergibt. Die folgende Tabelle listet die Fehlertypen auf und die entsprechenden Nummern, welche von der Funktion zurückgegeben werden:

Tabelle 6.2 Tabelle der Fehlertypen

Fehlerwert	FEHLER.TYP
#NULL!	1
#DIV/0!	2
#WERT!	3
#BEZUG!	4
#Name?	5
#ZAHL!	6
#NV	7
Sonstiges	#NV

Beispiel: Die beiden Zellen A1 und A2 werden durcheinander geteilt. Der Quotient steht in A3. Ist nun die Zelle A2 leer, so lautet die Fehlermeldung in A3 #DIV/0!, die Funktion =FEHLER.TYP(A3) liefert 2. Steht dagegen in A2 der Text „Apfelkuchen“, so lautet die Fehlermeldung #WERT!, =FEHLER.TYP(A3) liefert 3. Das heißt, man könnte diese beiden Fehlermöglichkeiten unterbinden und in A3 folgende Formel einfügen:

```
=WENN(ISTFEHL(A1/A2);WENN(FEHLER.TYP(A1/A2)=2;"Bitte die Zelle
```

```
füllen und keine 0 verwenden!";WENN(FEHLER.TYP(A1/A2)=3;"Bitte keinen Text eingeben!";WENN(FEHLER.TYP(A1/A2)=5;"Es wurde eine falsche Funktion eingegeben!";"Es liegt ein anderer Fehler vor!")));A1/A2)
```

Übrigens kann der Fehlerwert #NV „künstlich“ erzeugt werden: mit der Funktion =NV(). Sollte der Fehlerwert einmal benötigt werden, beispielsweise um etwas zu überprüfen, so kann er mit dieser Funktion hervorgerufen werden.

Eine weitere wichtige Funktion, die Sie verwenden können, wenn es darum geht, einen Zellinhalt zu bestimmen, lautet TYP.

Tabelle 6.3 Die Funktion TYP liefert:

Zellinhalt	Ergebnis von TYP
Zahl	1
Text	2
Wahrheitswert	4
Formel	8
Fehlerwert	16
Matrix	64

Auch wenn andere Autoren der Meinung sind, dass ISTFEHLER eine „Holhammer-Methode“ darstellt, so bin ich der Meinung, dass damit einfach auf alle möglichen Fehler durch falsche Benutzereingaben reagiert werden kann. Besonders bei komplexen Funktionen, die Werte aus mehreren Zellen holen, bei denen nicht klar ist, in welcher Reihenfolge der Anwender seine Angaben tätigt, kann so einfach auf potenzielle Fehler reagiert werden. Wird die Annuität berechnet mit der Funktion:

```
=RMZ(B2/B4;B3*B4;-B1)
```

dann sollte sie besser dargestellt werden als:

=WENN (ISTFEHLER (RMZ (B2/B4 ; B3*B4 ; -B1)) ; " " ; RMZ (B2/B4 ; B3*B4 ; -B1))

Eine weitere Funktion, die in diesen Zusammenhang gehört, stellt ZELLE dar. Sie liefert Informationen über die Formatierung, die Position oder den Inhalt einer Zelle oder eines Bereichs. Die Funktion

=ZELLE (Infotyp ; Bezug)

verlangt zwei Argumente: den Infotyp und den Bezug, das heißt die Zelle, aus der die Informationen herausgeholt werden. Achtung, wenn sich in der Zelle, auf die sich die Funktion ZELLE bezieht, etwas ändert, dann muss die Funktion ZELLE aktualisiert werden, beispielsweise mit <F9>! Sonst bleibt das alte Ergebnis angezeigt.

Für Infotyp stehen folgende Ausgabewerte zur Verfügung:

Tabelle 6.4 Die Infowerte der Funktion ZELLE

Infotyp	Liefert	ebenso erhältlich über
Adresse	die Zelladresse (z.B. \$A\$1)	
Zeile	die Zeile (z.B. 1)	ZEILE
Spalte	die Spalte (z.B. 1)	SPALTE
Inhalt	den Inhalt	=
Typ	"b" (blank), wenn die Zelle leer ist, "l" (label) bei Text und "w" (Wert) beim Rest	TYP
Breite	die Spaltenbreite (z.B. 11)	
Klammern	1, wenn die Zelle so formatiert wurde, dass positive Werte in Klammern dargestellt werden	
Präfix	Steht in der Zelle Text, dann liefert die Funktion ZELLE ein Hochkomma (') bei linksbündiger Formatierung, Zirkumflex (^) bei zentrierter und Anführungszeichen (") bei rechtsbündiger Formatierung und ein Backslash (\), wenn der Text die Zelle ausfüllt. Ohne Formatierung steht eine leere Zeichenfolge in der Zelle ("").	
Schutz	0, wenn die Zelle gesperrt ist, 1, wenn sie nicht gesperrt ist	
Dateiname	Dateiname und Pfad der Datei, wenn sie gespeichert ist	INFO
Farbe	1, wenn die Zelle so formatiert ist, dass negative Werte andersfarbig (rot) dargestellt werden	
Format	Zeichenfolge, die Zahlenformat entspricht (siehe folgende Tabelle)	

Tabelle 6.5 Liste der Ausgabewerte des Infotyps FORMAT

Zellformat (Format / Zelle / Zahlen)	Ergebnis von =ZELLE("Format";A1)
Standard	S
0	F0
0,00	F2

Zellformat (Format / Zelle / Zahlen)	Ergebnis von =ZELLE("Format";A1)
###0	.0
###0,00	.2
###0 DM;-###0 DM	W0
###0 DM;[Rot]-###0 DM	W0-
###0,00 DM;-###0,00 DM	W2
###0,00 DM;[Rot]-###0,00 DM	W2-
0%	P0
0,00%	P2
0,00E+0	E1
0,00E+00	E2
# ??/? oder #??/??	S
T/M/JJ oder T/M/JJ h:mm oder TT/MM/JJ	D4
T.MMM.JJ oder TT.MMM.JJ	D1
T.MMM oder TT.MMM	D2
MMM JJ	D3
h:mm AM/PM	U2
h:mm:ss AM/PM	U1
h:mm	U4
h:mm:ss	U3

Achtung: Benutzerdefinierte Formatierungen, beispielsweise 0,00 "km", werden als „S“ angezeigt.

Hierzu ein Beispiel. In einer Tabelle werden verschiedene Gebäude aufgelistet. Von den meisten Gebäuden ist das exakte Einweihungsdatum bekannt. Allerdings kann Excel Datumsangaben erst ab dem 01.01.1900 verwalten. Deshalb werden die Datumsangaben, die sich auf das 19. Jahrhundert oder früher beziehen als Jahreszahl geschrieben. Nun soll die Liste nach dem Alter der Gebäude sortiert werden. Allerdings interpretiert Excel den 01.01.1905 als Zahl 1.828 und sortiert ihn somit vor das Gebäude der Jahre 1830 bis 1899. Mit der Funktion ZELLE kann herausgefunden werden, ob es sich um eine Zahl oder um ein Datum handelt. Steht in der Zelle eine Zahl, dann wird der Wert wiederholt. Steht ein Datum darin, dann liefert die Funktion JAHR das Jahr dieser Datumsangabe:

```
=WENN(ZELLE("Format";B2)="S";B2;JAHR(B2))
```

Und nach dieser Spalte kann nun mühelos sortiert werden. Ein kleines Problem gibt es dennoch bei der Eingabe: Wenn in drei Zellen, die sich übereinander befinden, die gleichen Formate befinden, dann wird die folgende Zelle auch automatisch so formatiert. Dies ist in unserem Beispiel ärgerlich.

Eine weitere Funktion, die Informationen liefert, findet sich in der Kategorie „Statistik“: ANZAHLLEEREZELLEN. Sie zählt, wie viele Zellen in einem Bereich leer sind. Zum Beispiel:

```
=ANZAHLLEEREZELLEN(A1:C7)
```

Die gleiche Aufgabe übernimmt die Funktion

```
=ZÄHLENWENN(A1:C7;"")
```

Interessante Informationen über die Systemumgebung liefert dagegen die Funktion INFO. Sie verlangt einen der nachfolgenden neun Parameter:

Tabelle 6.6 Die Funktion INFO und ihre Parameter:

Funktion INFO	liefert	Beispielsweise
=INFO("Verzeichnis")	das Verzeichnis der gespeicherten Datei	C:\Eigene Dateien\
=INFO("VerfSpeich")	verfügbaren Arbeitsplatz in Bytes	1048576
=INFO("BenutztSpeich")	momentan benutzten Arbeitsspeicher	1696984
=INFO("GesamtSpeich")	den gesamten verfügbaren Arbeitsspeicher	2745560
=INFO("Dateienzahl")	die Gesamtanzahl der Tabellenblätter aller geöffneten Dateien (auch der ausgeblendeten Dateien)	6
=INFO("SysVersion")	Version des aktuellen Betriebssystems	Windows (32-bit) 4.10
=INFO("Version")	Version von Excel	11.0
=INFO("System")	Name des Betriebssystems ("mac" oder "pcdos")	PCDOS
=INFO("Ursprung")	einen absoluten Bezug (\$A): und auf dem Bildschirm sichtbare linke obere Zelle	\$A:\$G\$1

6.4 Rechnen mit Datum und Uhrzeit

6.4.1 Datum

Einige der in diesem Kapitel erwähnten Funktionen stehen Ihnen nur dann zur Verfügung, wenn Sie im Menü EXTRAS / ADD-IN die Analysefunktionen aktivieren. Sollten Ihnen also einige Funktionen fehlen, so kreuzen Sie dort das Kontrollkästchen an.

Wie schon in Kapitel 1 erwähnt, steckt hinter jedem Datum eine serielle Zahl. Der 1.1.1900 entspricht dabei der Zahl 1, der 2.1.1900 der Zahl 2 und so weiter. Demnach war am 01.01.2003 die Zahl 37.622, und am 01.01.2010 werden wir die Zahl 40.179 haben. Dies kann man leicht herausfinden, indem eine Datumsangabe in eine Zahl formatiert wird. Normalerweise macht es wenig Sinn, dies zu tun, aber man sieht das dahinter liegende Prinzip. Achtung: Diese Zahlen gelten nur, wenn Sie unter EXTRAS / OPTIONEN / BERECHNUNG nicht die 1904-Datumswerte aktiviert haben.

Da Excel intern mit diesen seriellen Zahlen rechnet, können sehr schnell Berechnungen über längere Zeiträume ausgeführt werden, beispielsweise Differenzen zwischen zwei Datumsangaben gebildet werden. Das Ergebnis ist dabei die Anzahl der Tage.

Achtung: Stehen in den Zellen A1 und A2 zwei Datumsangaben, dann formatiert Excel die Differenz

```
=A2 - A1
```

als Datum. Dadurch wird die Anzahl der Jahre, Monate und Tage angezeigt; allerdings als Datumsformat. Um die korrekte Anzahl der Tage zu erhalten, muss dieses Ergebnis in eine Zahl formatiert werden.

Die einfachste Excel-Datumsfunktion ist die Funktion

```
=HEUTE ()
```

Sie benötigt kein Kriterium und liefert das heutige Datum. Analog liefert

=JETZT ()

das aktuelle Datum mit der genauen Uhrzeit. Sollen Datum und Uhrzeit nicht aktualisiert werden, dann können beide Informationen mit der Tastenkombination <Strg> + <:> (Datum) und <Strg> + <:~> (Uhrzeit) eingetragen werden.

Die unterschiedlichen Darstellungsmöglichkeiten des Datums, wie sie im ersten Kapitel beschrieben wurden, haben noch nichts mit Rechnen zu tun. Folgende Funktionen können verwendet werden, um Informationen aus dem Datum zu extrahieren, das sich in der Zelle A1 befindet:

=JAHR (A1)

=MONAT (A1)

=TAG (A1)

Diese drei Funktionen liefern das Jahr, den Monat und den Tag des Datums. Keine einfache Sache, wenn man bedenkt, dass sich hinter dem 14.6.03 die Zahl 37.786 verbirgt und dass aus dieser Zahl die Werte 2003, 6 und 14 herausgeholt werden.

J2		=JAHR(I2)									
	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
1	Name	Straße	Plz	Ort	Jahresbeitrag	Geburtsdatum	Jahr	Monat	Tag		
2	Achim Adelm	Oppelner Str.10	65123	Karlsruhe	148	24.02.48	1948	2	24		
3	Achim Adler	Ahomstr.64	68542	Heddesheim	148	03.06.51	1951	6	3		
4	Achim Bauer	Vangerowstr. 16/1	68542	Heidelberg	148	11.07.54	1954	7	11		
5	Achim Hutter	Luitpoldstr.25	67112	Mutterstadt	148	10.02.62	1962	2	10		
6	Adam Bauer	Seckenh. Hauptstr.	68239	Mannheim	148	27.02.45	1945	2	27		
7	Adam Allianz	Wichernstr.26	68526	Ladenburg	148	04.11.53	1953	11	4		
8	Adam Senkpi	Johann Seb.Bachs	69493	Hirschberg	148	01.02.62	1962	2	1		

Abbildung 6.15 Die drei Funktionen JAHR, MONAT und TAG

Wenn Sie beispielsweise in einer großen Tabelle, in der sich Geburtstage befinden, diese chronologisch sortieren möchten, um zu sehen, wer vor wem im laufenden Jahr Geburtstag hat, so dürfen Sie nicht nach dem Geburtsdatum sortieren. Excel würde in diesem Falle den ältesten Menschen an erster Stelle, den jüngsten an letzter oder umgekehrt anzeigen. Mit den beiden Funktionen MONAT und TAG können Sie diese beiden Informationen extrahieren und nun zuerst nach Geburtsmonat und anschließend nach Geburtstag sortieren lassen. Hierbei hilft der Menüpunkt DATEN / SORTIEREN, über den Sie die Reihenfolge der zu sortierenden Kriterien eingeben: in unserem Fall zuerst den Monat, dann den Tag. Dieser Menüpunkt kann bis zu drei Kriterien verwalten; haben Sie mehr, so müssen Sie auf ein anderes Programm, beispielsweise eine Datenbank (wie Access) ausweichen.

Die Funktion MONAT kann verwendet werden, um die fehlende Funktion QUARTAL zu ersetzen. Steht in A1 eine Datumsangabe, dann ergibt

=GANZZAHL ((MONAT (A1) - 1) / 3) + 1

oder noch einfacher:

=AUFRUNDEN (MONAT (A1) / 3 ; 0)

Analog kann das Halbjahr berechnet werden:

=GANZZAHL (MONAT (A4) / 6) + 1

Umgekehrt setzt die Funktion DATUM die drei Informationen (Tag, Monat und Jahr) wieder zu einem Datum zusammen:

	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Ort	Jahresbeitrag	Geburtsdatum	Jahr	Monat	Tag	Jahr - zusamm.	Geburstag
2	Karlsruhe	148	24.02.48	1948		2	24	=DATUM(J2;K2;L2)
3	Heddesheim	148						
4	Heidelberg	148						
5	Mutterstadt	148						
6	Mannheim	148						
7	Ladenburg	148						
8	Hirschberg	148						
9	Edingen-Neck	148						
10	Viernheim	148						
11	Sandhausen	148						
12	Mannheim	148						

Funktionsargumente	
DATUM	
Jahr	J2 = 1948
Monat	K2 = 2
Tag	L2 = 24
	= 17587
Gibt die fortlaufende Zahl des jeweils angegebenen Datums zurück.	

Abbildung 6.16 Die Funktion DATUM

DATUM benötigt also drei Zahlen, die zu einer Datumszahl zusammengesetzt werden. Diese Funktion kann verwendet werden, um ein Datum in Monatsschritten weiterlaufen zu lassen. Gibt der Benutzer ein Startdatum ein, beispielsweise den 1.1.03, so soll Excel jeweils einen Monat weiterzählen. Dabei kann natürlich ebenso wenig die Funktion

=A1+30

wie

=A1+31

benutzt werden, da die Monate unterschiedlich viele Tage haben. Die korrekte Lösung lautet:

=DATUM(JAHR(A1);MONAT(A1)+1;TAG(A1))

Dabei schafft Excel problemlos die Monats- und Jahresgrenze. Das Datum Jahr = 2003, Monat = 13 und Tag = 01 wird korrekt in den 01.01.2004 umgewandelt.

Die Excel-Funktion EDATUM hätte diese Aufgabe auch übernehmen können. Um sie benutzen zu können, muss das Add-In „Analyse-Funktionen“ aktiviert sein.

EDATUM zählt um eine bestimmte Anzahl Monate weiter. Mit einem in einer freien Spalte laufenden Zähler kann zu einem Ausgangsdatum eine bestimmte Anzahl von Monaten addiert werden. Steht in der Zelle A1 das Datum 01.01.2003, so liefert beispielsweise

=EDATUM(A1;1)

den 01.02.2003. Steht der 31.01.2003 in A1, so ergibt

=EDATUM(A1;1)

den 28.02.2003.

Übrigens: Soll jeweils der Monatsletzte angezeigt werden, so könnte dies mit der Funktion

=DATUM(JAHR(A1);MONAT(A1)+2;1)-1

gelöst werden. Es wird jeweils vom Monatsersten ein Tag abgezogen, so dass man beim Monatsletzen des Vormonats landet.

Dies könnte auch mit der Funktion

MONATSENDE

erledigt werden. Sie liefert den jeweils letzten Tag eines Monats, der eine bestimmte Anzahl von Monaten hinter (oder vor) einem bestimmten Datum liegt. Steht in der Zelle A1 das Datum 01.01.2008, so ergibt

=MONATSENDE(A1;0)

das Datum

31.01.2008

=MONATSENDE(A1;1)

liefert den

29.2.2008

=MONATSENDE (A1 ; 7)

den

31.08.2008

und schließlich

=MONATSENDE (A1 ; - 7)

den

30.06.2007.

E3		=MONATSENDE(E2;1)				
	A	B	C	D	E	F
1	DATUM	EDATUM		Monatsletzter	MONATSENDE	
2	01.01.2001	01.01.2001		01.01.2001	01.01.2001	
3	01.02.2001	01.02.2001		28.02.2001	28.02.2001	
4	01.03.2001	01.03.2001		31.03.2001	31.03.2001	
5	01.04.2001	01.04.2001		30.04.2001	30.04.2001	
6	01.05.2001	01.05.2001		31.05.2001	31.05.2001	
7	01.06.2001	01.06.2001		30.06.2001	30.06.2001	
8	01.07.2001	01.07.2001		31.07.2001	31.07.2001	
9	01.08.2001	01.08.2001		31.08.2001	31.08.2001	

Abbildung 6.17 Der Monatsletzte

Beispiel: In einer Tabelle sind die Geburtstage der Mitarbeiter eingetragen. Nun soll auf einen Blick erkennbar sein, wer heute Geburtstag hat. Dies soll in einer leeren Spalte daneben gemeldet werden. Dazu darf nicht HEUTE() mit dem Geburtsdatum verglichen werden, da diese nicht identisch sind. Dagegen muss überprüft werden, ob der heutige Tag dem Geburtstag und der heutige Monat dem Geburtsmonat entspricht. Also muss aus dem heutigen Datum der heutige Tag extrahiert werden

=TAG (HEUTE ())

und aus dem heutigen Datum der heutige Monat:

=MONAT (HEUTE ())

Diese werden verglichen mit dem Geburtstag beziehungsweise Geburtsmonat, der sich beispielsweise in der Zelle C2 befindet. Da beide gleichzeitig gelten sollen, werden sie mit UND verknüpft. Also beispielsweise:

=WENN (UND (TAG (HEUTE ()) =TAG (C2) ; MONAT (HEUTE ()) =MONAT (C2)) ;

"happy birthday";"")

Damit nicht zweimal die Funktion HEUTE() verwendet werden muss, könnte man sie in eine Zelle auslagern (beispielsweise in E5) und darauf zugreifen:

=WENN (UND (TAG (\$E\$5) =TAG (B8) ; MONAT (\$E\$5) =MONAT (B8)) ; "happy birthday";"")

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	Geburtsdatum	Jahr	Monat	Tag	Jahr - zusam	Geburtsstag	Eintrittsdatum	Konto-Nr	Bankleitzahl	Bankl
2	24.02.48	1948		24	24.02.1948					
3	03.06.51	1951		6	03.06.1951					
4	11.07.54	1954		7	11.07.1954	happy birthday				
5	10.02.62	1962		2	10.02.1962					
6	27.02.45	1945		2	27.02.1945		01.01.75			
7	04.11.53	1953		11	04.11.1953					
8	01.02.62	1962		2	01.02.1962					
9	25.09.62	1962		9	25.09.1962					
10	24.09.41	1941		9	24.09.1941					
11	17.10.54	1954		10	17.10.1954			7730575	67050101	Stspk
12	04.01.37	1937		1	04.01.1937					
13	21.05.60	1960		5	21.05.1960		01.01.68			

Abbildung 6.18 Die Geburtstagskinder werden ermittelt.

So könnte auch derjenige ermittelt werden, der als nächster Geburtstag hat. Dazu müsste man das Geburtsdatum in den Geburtstag des laufenden Jahres verwandeln:

```
=DATUM ( JAHR ( HEUTE ( ) ) ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) )
```

Nun muss nachgesehen werden, ob das Geburtsdatum im laufenden Jahr schon war oder sein wird:

```
=HEUTE ( ) - DATUM ( JAHR ( HEUTE ( ) ) ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) )
```

Ist diese Zahl größer als 0, so hat er schon Geburtstag gehabt, bekommt also 1 bei der Jahreszahl abgezogen. Falls nicht, behält er seine Jahreszahl:

```
=WENN ( HEUTE ( ) - DATUM ( JAHR ( HEUTE ( ) ) ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) ) > 0 ;
```

```
DATUM ( JAHR ( HEUTE ( ) ) + 1 ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) ) ; DATUM ( JAHR (
```

```
HEUTE ( ) ) ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) ) )
```

Nun wird das heutige Datum von dieser Zahl abgezogen:

```
=WENN ( HEUTE ( ) - DATUM ( JAHR ( HEUTE ( ) ) ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) ) > 0 ;
```

```
DATUM ( JAHR ( HEUTE ( ) ) + 1 ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) ) ; DATUM ( JAHR (
```

```
HEUTE ( ) ) ; MONAT ( B7 ) ; TAG ( B7 ) ) - HEUTE ( )
```

Natürlich könnte man auch mit

```
=ABRUNDEN ( ( HEUTE ( ) - A1 ) / 365,25 ; 0 )
```

viel einfacher das Alter berechnen. Die Dezimalstellen hinter 365 ergeben sich aus der Tatsache, dass alle vier Jahre ein Schaltjahr ist und dass deshalb in jedem Jahr ein Vierteltag hinzugezählt werden muss. Und eben dies führt zu (geringen) Abweichungen. Angenommen Annabelle ist am 01.01.2002 geboren. Dann ist sie am 01.01.2004 genau 730 Tage oder 1,99863 Jahre alt, was bedeutet, dass sie erst ein Jahr alt ist. Den Sprung ins zweite Lebensjahr schafft sie erst am 02.01.2004. Da 2004 ein Schaltjahr ist, funktioniert die Rechnung für das Jahr 2005: Dort wird sie am 01.01. drei Jahre alt. Wenn Sie auf diesen einen Tag Differenz verzichten können, dann ist die obige Formel ausreichend, exakt arbeitet dagegen die WENN-Funktion, die weiter oben erläutert wurde.

In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die Funktion BRTEILJAHRE korrekt rechnet, wenn man den Parameter 1 (Taggenau/taggenau) nimmt. Allerdings muss auch sie abgerundet werden:

```
=GANZZAHL ( BRTEILJAHRE ( HEUTE ( ) ; A1 ; 1 ) )
```

Übrigens berechnet die Funktion DATEDIF die Anzahl der Tage, Monate oder Jahre zwischen zwei Datumsangaben. Diese Funktion wird aus Kompatibilitätsgründen mit Lotus 1-2-3 zur Verfügung gestellt und deshalb nicht im Funktionsassistenten angezeigt. Sie muss per Hand eingegeben werden.

Ihre Syntax lautet:

DATEDIF (Ausgangsdatum; Enddatum; Einheit)

Tabelle 6.7 Die Parameter der Funktion DATEDIF (Einheit ist der Informationstyp, der zurückgegeben werden soll)

Einheit	Rückgabewert
"Y"	Die Anzahl der vollständigen Jahre im Zeitraum.
"M"	Die Anzahl der vollständigen Monate im Zeitraum.
"D"	Die Anzahl der Tage im Zeitraum.
"MD"	Die Differenz zwischen den Tagen in Anfangsdatum und Enddatum. Die Monate und Jahre der Datumsangaben werden ignoriert.
"YM"	Die Differenz zwischen den Monaten in Anfangsdatum und Enddatum. Die Tage und Jahre der Datumsangaben werden ignoriert.
"YD"	Die Differenz zwischen den Tagen in Anfangsdatum und Enddatum. Die Jahre der Datumsangaben werden ignoriert.

Das heißt: Man hätte das Beispiel mit der Differenz der Monate auch so lösen können:

```
=DATEDIF ( C1 ; C2 ; "M" )
```

Und schließlich liefert die Funktion MIN die kleinste Zahl aus dieser Liste, das heißt die kleinste Anzahl von Tagen, die es noch bis zum nächsten Geburtstag zu warten gilt. Über die Funktion SVERWEIS (sie wird in Kapitel 6.6.3 erläutert) könnte nun das glückliche Geburtstagskind ermittelt werden. Und wenn es mehrere gibt? Dann wird es schwierig. Die Funktion ZÄHLENWENN ermittelt die Anzahl der Geburtstagskinder, die als nächste Geburtstag haben werden. Sollen die Namen direkt untereinander stehen, könnte die obige Funktion modifiziert werden, so dass statt "happy birthday" die Zeilennummer angezeigt wird:

```
=WENN ( UND ( TAG ( $E$5 ) = TAG ( B1 ) ; MONAT ( $E$5 ) = MONAT ( B1 ) ) ;  
ZEILE ( B1 ) ; " " )
```

Diese können nun über die Funktion KGRÖSSTE oder KKLEINSTE sortiert werden. Findet diese Funktion kein Geburtstagskind mehr, so ergibt sie einen Fehler. Also:

```
=WENN ( ISTFEHLER ( KGRÖSSTE ( $C$1 : $C$5 ; ZEILE ( C1 ) ) ) ; " " ;  
KGRÖSSTE ( $C$1 : $C$5000 ; ZEILE ( C1 ) ) )
```

Nun stehen die Zeilennummern der Zeilen untereinander, in denen sich Geburtstagskinder befinden. Und diese können nun daneben mit der Funktion INDEX sichtbar gemacht werden:

```
=WENN ( D1 = " " ; " " ; INDEX ( $A$1 : $A$5000 ; D1 ) )
```

Die letzten beiden Funktionen können auch mit Hilfe von einer Funktion geschrieben werden:

```
=WENN ( WENN ( ISTFEHLER ( KGRÖSSTE ( $C$1 : $C$5 ; ZEILE ( C1 ) ) ) ; " " ;  
KGRÖSSTE ( $C$1 : $C$5 ; ZEILE ( C1 ) ) = " " ; " " ; INDEX ( $A$1 : $A$5 ;  
WENN ( ISTFEHLER ( KGRÖSSTE ( $C$1 : $C$5 ; ZEILE ( C1 ) ) ) ; " " ;  
KGRÖSSTE ( $C$1 : $C$5 ; ZEILE ( C1 ) ) ) ) )
```

Sollen alle Geburtstagskinder angezeigt werden, die im laufenden Jahr einen „runden“ Geburtstag haben, das heißt einen Geburtstag, der durch 10 ohne Rest teilbar ist, könnte man jede Zelle mit folgender Formel überprüfen:

```
=WENN ( GANZZAHL ( ( JAHR ( HEUTE ( ) ) - JAHR ( A1 ) ) / 10 ) = ( JAHR ( HEUTE ( ) ) -
```

JAH (A1) / 10 ; "wird "&JAH (HEUTE ()) - JAH (A1) & " Jahre alt" ; "")

Angenommen, Sie möchten nicht nur die Geburtstagskinder des heutigen Tages, sondern der nächsten sieben Tage angezeigt bekommen, dann könnte man überprüfen:

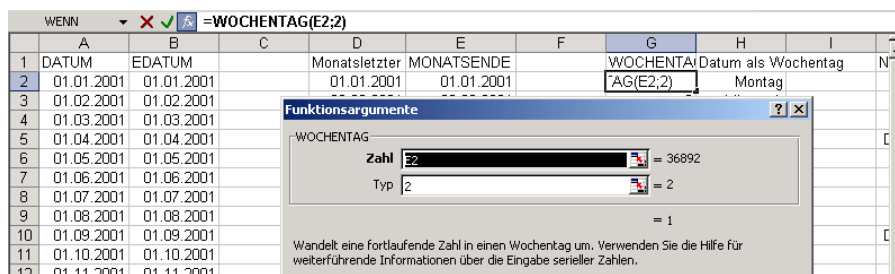
=WENN (UND (DATUM (JAH (HEUTE ()) ; MONAT (I2) ; TAG (I2)) - HEUTE () >= 0 ;

DATUM (JAH (HEUTE ()) ; MONAT (I2) ; TAG (I2)) - HEUTE () <= 7) ; ZEILE () ; "")

Es wird überprüft, ob die Differenz zwischen dem Geburtsdatum und dem heutigen Datum zwischen 0 und 7 liegt. Wenn ja, dann wird die Zeilennummer angezeigt. Damit kann wiederum eine Liste aller Personen erstellt werden, die innerhalb der nächsten sieben Tage Geburtstage haben werden. Diese Problemstellung ist beispielsweise für Verträge interessant: Aus einer Liste sollen all diejenigen Verträge herausgefiltert werden, deren Datum in den nächsten sieben Tagen abläuft. Wird dabei das Vertragsdatum mit dem heutigen Datum verglichen, zwischen denen möglicherweise mehrere Jahre liegen, dann muss die oben beschriebene Formel angewendet werden. Soll das heutige Datum mit dem Fälligkeitsdatum verglichen werden, dann genügt es, eine Differenz zu bilden und zu überprüfen, ob sie <= 7 ist.

Eine andere Funktion scheint in diesem Zusammenhang wichtig:

WOCHENTAG



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	DATUM	EDATUM		Monatsletzter	MONATSENDE		WOCHENTAG	Datum als Wochentag	
2	01.01.2001	01.01.2001		01.01.2001	01.01.2001		=AG(E2;2)	Montag	
3	01.02.2001	01.02.2001							
4	01.03.2001	01.03.2001							
5	01.04.2001	01.04.2001							
6	01.05.2001	01.05.2001							
7	01.06.2001	01.06.2001							
8	01.07.2001	01.07.2001							
9	01.08.2001	01.08.2001							
10	01.09.2001	01.09.2001							
11	01.10.2001	01.10.2001							
12	01.11.2001	01.11.2001							

Abbildung 6.19 Die Funktion WOCHENTAG

Wochentag benötigt ein weiteres Kriterium: den Typ. Hier müssen die Zahlen 1, 2 oder 3 eingetragen werden. Wird keine Zahl oder eine 1 eingetragen, so entspricht dies dem US-amerikanischen Wochenformat: Die Woche beginnt dort mit Sonntag, das heißt der erste Wochentag, also die Zahl 1, ist ein Sonntag, oder umgekehrt: die Zahl 5 entspricht dem Donnerstag. Das ist für uns Europäer gewöhnungsbedürftig. Der zweite Typ (2) ist das uns bekannte Format: die Woche fängt mit Montag an: 5 entspricht dem Freitag. Dies erfüllt die DIN-Norm 1355 oder ISO 8601. Beim dritten Typ beginnt die Woche auch bei Montag, allerdings mit der Zahl 0. Dann wäre 5 der Samstag (einige Programmiersprachen beginnen bei der Zählung mit 0).

Achtung: Die Funktion WOCHENTAG ist nicht zu verwechseln mit der Formatierung TTTT. Wird ein Datum formatiert, so wird lediglich der Wochentag als Text angezeigt – intern hält Excel noch immer die Datumsangabe. Die Funktion WOCHENTAG liefert zwar lediglich eine Zahl, die sich nicht formatieren lässt (zumindest nicht als Wochentag in Buchstaben), die aber weiterverwendet werden kann.

Beispiel: Es soll – ausgehend von einem Datum – eine Liste erzeugt werden, in der nur die Arbeitstage auftauchen, das heißt: nach dem Freitag werden Samstag und Sonntag übersprungen und mit Montag weitergezählt. Mit einer WENN-Bedingung ist dies kein Problem mehr: Überprüft wird, ob der Wochentag der Zelle über der aktuellen Zelle ein Freitag ist. Wenn ja, so werden drei Tage weitergezählt. Falls (noch) nicht, so wird nur ein Tag addiert. Steht das Datum in der Zelle A1, so lautet die Funktion darunter:

=WENN (WOCHENTAG (A1 ; 2) = 5 ; A1+3 ; A1+1)

	I	J	K
1	Wochentag	Nur Wochentage	
2		Montag, den 01.01.01	
3		Dienstag, den 02.01.01	
4		Mittwoch, den 03.01.01	
5		Donnerstag, den 04.01.01	
6		Freitag, den 05.01.01	
7		Montag, den 08.01.01	
8		Dienstag, den 09.01.01	
9		Mittwoch, den 10.01.01	

Abbildung 6.20 Die Wochentage werden weitergezählt und zur besseren Darstellung formatiert.

Zugegeben: Dies könnte erzeugt werden, wenn man mit der rechten Maustaste das Kästchen herunterzieht (Abbildung 6.21).

Mit der Funktion WOCHENTAG können jedoch auch andere Kalender generiert werden. Für ein Fußballtraining, das immer am Dienstag, Freitag und Samstag stattfindet, soll ein Kalender vorhanden sein. Eine WENN-Funktion überprüft, ob der Wochentag des vergangenen Spieltags ein Freitag ist. Wenn ja, wird ein Tag weitergezählt, wenn nein, werden drei Tage addiert:

=WENN(WOCHENTAG(A1;2)=5;A2+1;A1+3)

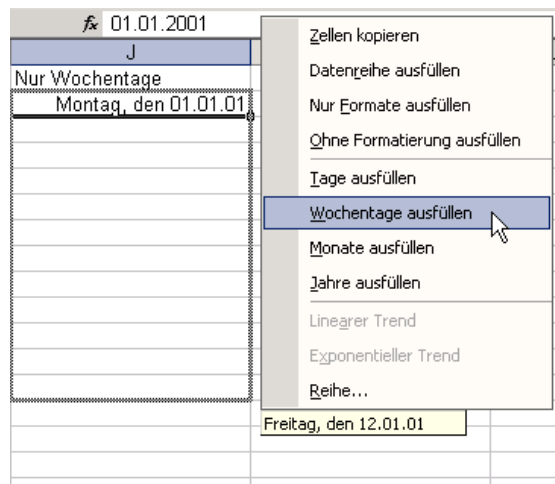


Abbildung 6.21 Eine andere Möglichkeit, Wochentage zu generieren

Trotz des ungleichmäßigen gregorianischen Kalenders ist es mit Hilfe dieser Funktionen möglich, exakt über die Tage, Wochen, Monate und Jahre zu rechnen.

Die Funktion KALENDERWOCHE liefert, wie der Funktionsname bereits sagt, die Kalenderwoche. Da allerdings in Deutschland die erste Kalenderwoche nach DIN 1355 (ISO 8601) die erste Woche im Januar ist, die mindestens vier Tage enthält, rechnet Excel falsch.

=KALENDERWOCHE("3.1.2000") liefert 2. Allerdings war dies die erste Kalenderwoche im Jahre 2000. Somit sind alle Kalenderwochen des Jahres 2000 (und übrigens auch 1999) falsch. Die Jahre 2001 bis 2004 sind korrekt, da der 1. Januar in diesen Jahren auf einen Montag, Dienstag, Mittwoch und Donnerstag fällt, für 2005 und 2006 liegt wieder eine Verschiebung um eine Woche vor. Man könnte sie mit folgender Funktion richtig berechnen lassen. Steht in der Zelle A1 ein Datum, beispielsweise der 10.10.1999, so wird überprüft, ob in diesem Jahr der 1. Januar auf einen Freitag, Samstag oder Sonntag fiel. Wenn ja, so wird von der Funktion KALENDERWOCHE die Zahl 1 abgezogen, sonst wird die alte Funktion KALENDERWOCHE verwendet:

=WENN(WOCHENTAG(DATUM(JAHR(E20);1;1);2)>=5;KALENDERWOCHE(E20)-1;KALENDERWOCHE(E20))

Apropos Samstage, Sonn- und Feiertage. Man könnte die Funktion ARBEITSTAG mit der Funktion REST herleiten, aber warum alles selbst machen, wenn wir Excel haben?

Angenommen Sie möchten wissen, welches Datum wir haben werden, wenn ab einem bestimmten Tag eine bestimmte Anzahl von Tagen gearbeitet wird. Dazu hilft ARBEITSTAG. Der 02.01.2004 ist ein Freitag. Wenn wir 100 Tage lang arbeiten, ausgenommen die Sonnabende und Sonntage, so haben wir den

```
=ARBEITSTAG(B1;100)
```

also den 21.05.2004. Sollten sich freie Tage dazwischen befinden (Karfreitag und Ostermontag: 09.04.2004 und 12.04.2004, Christi Himmelfahrt 20.05.2004) so können diese abgezogen werden, wobei die Datumsangaben in eigenen Zellen stehen.

```
=ARBEITSTAG(B1;100;C1:C3)
```

liefert den 26.05.2004, also genau drei Arbeitsage später (der 21.05.2004 ist ein Freitag). Fällt ein Feiertag auf einen Samstag oder Sonntag (01.05.2004), so kann dieser problemlos eingegeben werden, Excel erkennt dies und schiebt das Ergebnis nicht nach hinten.

Die Umkehrfunktion dieser Funktion lautet NETTOARBEITSTAGE. Sie liefert die Differenz zwischen zwei Datumsangaben, wobei Feiertage ausgeschlossen werden können:

Beispiel: In einer Tabelle soll, ausgehend von einem bestimmten Datum, das in der Zelle A1 steht, die Summe der Samstage und Sonntage bis zum heutigen Tag berechnet werden. Man könnte einen Kalender generieren und sich über die Funktion

```
=WENN(WOCHENTAG(A7;2)>=6;1;0)
```

für jeden Samstag oder Sonntag eine 1 anzeigen lassen und daraus die Summe ziehen. Dies ist sehr umständlich. Eleganter funktioniert es folgendermaßen:

```
=HEUTE()-A1+1
```

liefert die Anzahl der Tage zwischen dem heutigen und dem eingegebenen Datum einschließlich des letzten Tages. Von dieser Differenz werden die Nettoarbeitstage abgezogen:

```
=HEUTE()-A1+1-NETTOARBEITSTAGE(A1;HEUTE())
```

Statt HEUTE() kann selbstverständlich ein weitere Datumsangabe verwendet werden, die sich in einer zweiten Zelle befindet. Man könnte auch mit verschachtelten WENN-Funktionen das Ergebnis berechnen:

```
=GANZZAHL((HEUTE()-A1)/7)*2+WENN(WOCHENTAG(HEUTE());2)=6;1;0)
```

```
+WENN(WOCHENTAG(HEUTE());2)=7;2;0)+
```

```
WENN(WOCHENTAG(HEUTE());2)<WOCHENTAG(A1;2);
```

```
WENN(WOCHENTAG(A1;2)=7;1;2);0)
```

In dieser Überlegung steckt die Frage, wann Samstag und Sonntag „überschritten“ werden. Falls dies der Fall ist, so wird 1 oder 2 addiert.

Bislang wurden die Datumswerte nicht direkt in den Funktionsassistenten eingetragen, sondern standen immer in Zellen eines Excel-Tabellenblatts. Das heißt, es standen serielle Zahlen in der Zelle, die formatiert wie ein Datum aussahen. Wollte man also dieses Datum in den Funktionsassistenten eintragen, so müsste man die serielle Zahl eintragen, ein Datum würde zu einem Fehler führen.

Wollte man dennoch das Datum eintragen, so könnte man es als Text eintragen oder mittels der Funktion DATWERT in eine fortlaufende Zahl umwandeln lassen:

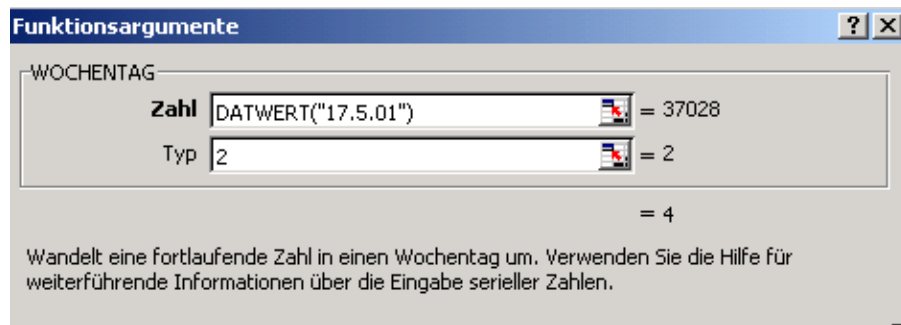


Abbildung 6.22 DATWERT wandelt Text in eine Datumszahl um.

Differenzen zwischen Datumsangaben tauchen noch an weiteren Stellen auf. Angenommen ein Produkt (ein Kopierer) hat ein Anfangsdatum (Auslieferungsdatum) und ein Enddatum (Abholdatum). Dann soll die Anzahl der Monate berechnet werden, die zwischen diesen beiden Datumsangaben liegen, damit ein Durchschnittskopierpreis (pro Monat) berechnet werden kann. Auch hier darf nicht $(\text{Ende} - \text{Anfang}) / 30$ gerechnet werden, da bei sechs Jahren mehr als 2.190 Tage vorliegen, also mehr als 73 Monate. Liegen die beiden Datumsangaben im selben Jahr, so lautet die Formel

$$=\text{MONAT}(\text{A2}) - \text{MONAT}(\text{A1}) + 1$$

Liegen sie in unterschiedlichen Jahren, so muss vom kleineren von beiden die Anzahl der Monate bis Jahresende ermittelt werden:

$$=12 - \text{MONAT}(\text{A1}) + 1$$

Vom größeren Datum wird die Anzahl der Monate bis zu diesem Datum berechnet:

$$=\text{MONAT}(\text{A2})$$

Und die Anzahl der Jahre dazwischen kann mit 12 multipliziert werden. Die gesamte Formel bei unterschiedlichen Jahren sieht also wie folgt aus:

$$=12 - \text{MONAT}(\text{A1}) + 1 + \text{MONAT}(\text{A2}) + (\text{JAHR}(\text{A2}) - \text{JAHR}(\text{A1}) - 1) * 12$$

Das bedeutet wiederum, dass man unabhängig davon, ob die beiden Datumsangaben im gleichen Jahr oder in unterschiedlichen Jahren liegen, folgende Formel anwenden kann:

$$=\text{WENN}(\text{JAHR}(\text{A1}) = \text{JAHR}(\text{A2}); \text{MONAT}(\text{A2}) - \text{MONAT}(\text{A1}) + 1;$$

$$12 - \text{MONAT}(\text{A1}) + 1 + \text{MONAT}(\text{A2}) + (\text{JAHR}(\text{A2}) - \text{JAHR}(\text{A1}) - 1) * 12)$$

Man kann sogar noch weiter gehen: Die beiden Angaben können in beliebiger Reihenfolge in den beiden Zellen A1 und A2 stehen:

$$=\text{WENN}(\text{JAHR}(\text{A1}) = \text{JAHR}(\text{A2}); \text{ABS}(\text{MONAT}(\text{A2}) - \text{MONAT}(\text{A1})) + 1;$$

$$\text{WENN}(\text{A1} < \text{A2}; 12 - \text{MONAT}(\text{A1}) + 1 + \text{MONAT}(\text{A2}) + (\text{JAHR}(\text{A2}) - \text{JAHR}(\text{A1}) - 1) * 12;$$

$$12 - \text{MONAT}(\text{A2}) + 1 + \text{MONAT}(\text{A1}) + (\text{JAHR}(\text{A1}) - \text{JAHR}(\text{A2}) - 1) * 12)$$

Es geht noch einmal um Kopierer. Sie werden verkauft, wobei jeder Verkäufer eine Jahresvorgabe hat. Nun wird zu jedem Monat berechnet, welcher Anteil des Jahresumsatzes bereits getätigt wurde. Wenn also Rolf Rosenbaum ein Jahressoll von 1.400.000 zu erfüllen hat und im April bereits 480.000 erfüllt hat, so beträgt dies

$$=\text{MONAT}("1.4.01") / 12 * 1400000 - 480000$$

oder -13.333,33. Natürlich können die Werte auch ausgelagert werden. Komplizierter wird es allerdings, wenn das Geschäftsjahr nicht im Januar beginnt, sondern im April, und im März endet. Das heißt: April ist der erste Monat, Mai der zweite, Juni der dritte, ... Januar der zehnte, Februar der elfte und März der zwölfte. Bei dieser unstetigen Funktion kann

nicht einfach eine Zahl abgezogen werden. Man muss mit einer Bedingung arbeiten. Steht das aktuelle Datum in der Zelle A1, der bisher erwirtschaftete Betrag in A2, so ergibt sich:

```
=WENN (MONAT (A1) >3 ; MONAT (A1) -3 ; MONAT (A1) +9) /12*1400000-A2
```

Übrigens: Wer es „kompliziert“ (besser: „komplex“) liebt, der kann den Rückgabewert der Bedingung (1 oder 0)

```
= (MONAT (A1) >3)
```

verwenden, um den korrekten Monat zu ermitteln:

```
= (MONAT (A1) >3) * (MONAT (A1) -3) + (MONAT (A1) <=3) * (MONAT (A1) +9)
```

Ein weiteres Problem habe ich auf dem Gesundheitsamt gefunden. Dort werden Prostituierte angehalten, sich innerhalb der nächsten zehn Arbeitstage untersuchen zu lassen. Fällt also der erste Termin auf Freitag, den 10.10., so sind zehn Arbeitstage danach Freitag, der 24.10. Von Samstag, dem 11.10., und von Sonntag dem 12.10. werden ebenso wie von Montag, dem 13.10., zehn Arbeitstage bis zum 27.10. addiert. Die Sache hat noch einen weiteren Haken: Feiertage sollen ebenfalls ausgespart werden.

Also wird in die Spalte A die Liste der Feiertage eingegeben. In B2 steht das erste Datum. Es kann nach unten gezogen werden. Daneben wird berechnet:

```
=ARBEITSTAG (B1 ; 10 ; $A$1 : $A$36) +WENN (UND (WOCHENTAG (B1 ; 2) >5 ;
```

```
WOCHENTAG (ARBEITSTAG (B1 ; 10 ; $A$1 : $A$36) ; 2) =5) ; 3 ; 0)
```

Der erste Teil der Formel beinhaltet das Teilergebnis „zähle zehn Arbeitstage weiter“, der zweite Teil „überspringt“ die Wochenenden und Feiertage.

Die Banken haben es einfacher. Dort wird jeder Monat mit 30 Tagen definiert. Das heißt, der Januar ist ebenso lang wie der Februar, wie der März, wie der April. Nämlich genau 30 Tage. Dies führt zu Schwierigkeiten bei der Umrechnung eines realen Jahres in ein Bankjahr. Liegen zwischen dem 01.01.2004 und dem 01.02.2004 genau 31 Tage (die Differenz), so wäre dies in einem Jahressystem mit 360 Tagen falsch. Die Funktion

```
TAGE360
```

wandelt nun beide Werte um und berechnet die Differenz:

DATWERT		=TAGE360(A11;A12;WAHR)	
	A	B	
9			
10	TAGE360	Differenz:	
11	15.01.2002		
12	15.02.2002	2;WAHR	
13	15.03.2002	30	
14	15.04.2002	30	
15	15.05.2002	30	
16	15.06.2002	30	
17	15.07.2002	30	
18	15.08.2002	30	

Funktionsargumente

TAGE360

Ausgangsdatum | A11 | = 37271

Enddatum | A12 | = 37302

Methode | WAHR | = WAHR

= 30

Berechnet, ausgehend von einem Jahr, das 360 (12 Monate mit je 30 Tagen)Tage umfasst, die Anzahl der zwischen zwei Tagesdaten liegenden Tage.

Abbildung 6.23 TAGE360 verändert die Monate zu 30-Tage-Monaten und berechnet die Differenz.

Achtung: Wenn Sie mit der Funktion TAGE360 arbeiten, dann sollten Sie die Methode WAHR verwenden, da dies der europäischen Methode entspricht. So rechnet die US-amerikanische Methode (FALSCH) vom 28.02.03 bis zum 10.3.03 zehn Tage, die europäische Methode dagegen 12 Tage. Die US-amerikanische Methode rechnet vom 01.05. bis 31.05. 30 Tage, die europäische Methode dagegen 29 Tage. (Übrigens wurden diese beiden Methoden in der Excel-Hilfe bis zur Version 2000 vertauscht!)

Eine weitere Funktion greift in diese Rechnung ein. Angenommen ein Kunde zahlt am 13.01.2004 einen Geldbetrag ein und hebt ihn am 19.08. desselben Jahres wieder ab. Dann muss man, um den Zins zu berechnen, den Teil des Jahres ermitteln, den er auf der Bank liegt. Der echte Zeitraum wäre schnell berechnet: die Differenz der Tage geteilt durch 365,25. Das Ergebnis wäre 0,599589. Soll das Jahr dagegen 360 Tage haben, so wird der

Fall schwieriger. Dieses Problem löst die Funktion BRTEILJAHRE. Sie verlangt Ausgangs- und Enddatum und berechnet zu einer Basis die Differenz. Dabei steht 4 für die europäische 30/360-Tage-Norm. Das Ergebnis lautet übrigens: 0,6. Oder: Zwischen dem 01.01.04 und dem 01.02.04 liegen 31 Tage, das macht ein 31/365-Jahr, das heißt den 0,08487ten Teil des Jahres aus. Für die Bank dagegen ist dieser Zeitraum ein ganzer Monat, das heißt ein zwölftel Jahr oder ein 0,08333tel Jahr (Abbildung 6.24):

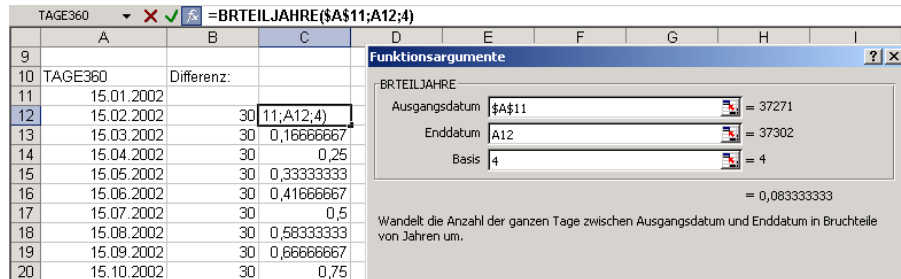


Abbildung 6.24 BRTEILJAHRE liefert die am Jahr anteilige Differenz zweier Datumsangaben.

Tabelle 6.8 Dabei gibt die Basis an, wie die Zinstage gezählt werden

Basis	Bedeutung der Basis
0 oder nicht angegeben	USA (NASD) 30/360
1	Taggenau/taggenau
2	Taggenau/360
3	Taggenau/365
4	Europa 30/360

Beispiel: Im Jugendamt einer Stadt werden Formulare für die Forderungen an die Väter erstellt, in einigen Fällen auch an die Mütter. Innerhalb einer bestimmten Altersstufe muss ein Vater für sein Kind bestimmte Sätze zahlen. Diese Beträge werden Tabellen entnommen. Dabei wird das Jahr nicht mit 365 Tagen veranschlagt, sondern mit 360. Bislang haben die Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeiter immer per Hand abgezählt. Also vom 16. Dezember bis zum Jahreswechsel sind es 15 Tage. Vom 01. Dezember bis zum 01. Januar sind es 30 Tage, allerdings vom 10. Dezember bis zum 01. Januar des kommenden Jahres 21 Tage. Diese Tage werden über die Funktion =TAGE360 ermittelt. Dabei wird die europäische Methode angewandt. Ist das Ausgangsdatum der 31. eines Monats, wird dieses Datum zum 30. des gleichen Monats. Also vom 31.12 bis zum 01.01. ist es ein Tag. Ebenso wie vom 30.12. bis zum 01.01. Ist das Enddatum der 31. eines Monats, so wird es zum 01. des nächsten Monats. Also vom 16.12. bis zum 31.12. sind es 15 Tage, ebenso wie vom 16.12. bis zum 1.1. Der 28. und der 29. Februar werden dagegen wie der 30. Februar berechnet. Für diese Berechnung muss in der Funktion die Methode WAHR eingesetzt werden.

In einer Spalte werden nun die Anfangsdaten angegeben, ab denen andere Zahlungsbeträge fällig sind. Ist beispielsweise ein Kind am 13.02.87 geboren, so werden die Tage bis zum 31.12.91 berechnet. Denn vom 01.01.92 bis zu seinem vollendeten sechsten Lebensjahr (also bis zum 12.2.93) gelten andere Sätze. Allerdings trat zum 01.01.1995 wieder eine Reform in Kraft. Und seit dem 13.02.99 (seit seinem 12. Lebensjahr) gelten wiederum andere Sätze. Diese Datumsangaben werden in eine Spalte geschrieben. Mit der Formel

=TAGE360 (A2 ; B2 ; WAHR)

erhält man die Anzahl der Tage. Diese werden in der nächsten Spalte durch 30 geteilt, um die Anzahl der Monate zu erhalten. Da nicht die Dezimalzahl interessiert, sondern die nach unten gerundete Zahl, ist besser zu schreiben:

=GANZZAHL (C2/30)

Nun ist noch die Anzahl der Tage zu ermitteln. Sie ergeben sich als Ergebnis aus der Funktion

=REST (C2 ; 30)

Wird in die Nachbarspalte (F) der entsprechende Monatssatz eingegeben, so kann in der Spalte rechts davon der zu zahlende Betrag ermittelt werden:

=D2 * F2 + E2 / 30 * G2

Darunter wird die Summe gezogen.

C9 =TAGE360(A9;B9;WAHR)								
	A	B	C	D	E	F	G	
1	Unterhaltsberechnung für Hugo Zahlbar							
2								
3	Von	Bis	Tage	Monate (ganz,	Resttage	Satz	zu zahlen:	
4	13.02.1987	31.12.1991	1757	58	17	207,00 DM	12.123,30 DM	
5	01.01.1992	12.02.1993	401	13	11	211,00 DM	2.820,37 DM	
6	13.02.1993	31.12.1996	1397	46	17	299,00 DM	13.923,43 DM	
7	01.01.1997	31.12.1998	719	23	29	325,00 DM	7.789,17 DM	
8	01.01.1999	12.02.1999	41	1	11	386,00 DM	527,53 DM	
9	13.02.1999	30.06.1999	137	4	17	506,00 DM	2.310,73 DM	
10								
11						Summe:	39.494,53 DM	
12								

Abbildung 6.25 Die Tabelle zur Berechnung der Unterhaltszahlungen

6.4.2 Uhrzeit

Nach den ausführlichen Bemerkungen über das Rechnen mit Datumsangaben gäbe es nun fast nichts mehr über das Rechnen mit Uhrzeiten zu sagen, außer: Es verhält sich analog. Wenn einem Tag die Zahl 1 entspricht, so entsprechen 24 Stunden der Zahl 1. Umgekehrt bedeutet dies: Eine als 12:00 Uhr eingegebene Uhrzeit ist ein halber Tag oder die Zahl 0,5. Morgens um 6:00 Uhr ist 0,25, nachmittags um 18:00 Uhr ist 0,75. 9:00 Uhr ist 0,375, 10:00 Uhr 0,4166666 und so weiter. Mit diesen Zahlen kann (fast) problemlos gerechnet werden.

Excel stellt zwei Hilfen zur Verfügung: Formatierungen und Formeln. Formate werden immer auf die Zellen angewendet, in denen die Werte stehen, Formeln beziehen sich immer auf andere Zellen.

Wenn Sie in eine Zelle 0,8 tippen, so können Sie per Formatierung erreichen, dass Excel 1 anzeigt. Allerdings befindet sich in der Zelle der Wert 0,8. Wird mit dem Wert weitergerechnet, so mit 0,8. Soll dagegen mit 1 weitergerechnet werden, dann muss die Funktion RUNDEN verwendet werden, allerdings in einer anderen Zelle als in der, in welcher sich der Wert befindet.

Es geht leider nicht, dass Sie in eine Zelle 135 schreiben und dass in der gleichen Zelle per Formatierung 2:15 steht. Es geht aber, dass Sie in die Zelle A1 135 schreiben, in der Zelle B1 rechnen:

=A1/60

Dann berechnet Excel 2,25. Soll diese Zahl nun als Uhrzeit dargestellt werden, muss sie erneut durch 24 (Stunden) geteilt werden. Also beispielsweise so:

=A1/60/24

Das Ergebnis: unformatiert 0,09375 oder formatiert (hh:mm) 2:15. Dafür brauchen Sie aber eine Hilfsspalte. Man könnte es auch direkt in der gleichen Spalte realisieren, aber dann benötigen Sie die Programmiersprache VBA.

Beispiel: In einer Zeiterfassungstabelle einer Firma wird das Kommen und Gehen der Mitarbeiter protokolliert. Um die Arbeitszeit zu berechnen, kann die Differenz aus Ende und Anfang gebildet werden. Die Anzeige liefert einen Uhrzeitwert, der wiederum in eine Dezimalzahl formatiert werden könnte.

	A	B	C	D	E
5	Verkäufer	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Differenz	Lohn
6	Anton	06:15	17:00	10:45	241,88 €
7	Bert	06:50	13:00	06:10	138,75 €
8	Claudia	06:10	14:10	08:00	180,00 €
9	Dieter	07:15	16:15	09:00	202,50 €
10	Erika	21:00	05:30	08:30	191,25 €
11	Fritz	07:00	16:25	09:25	211,88 €
12	Gerda	06:30	16:35	10:05	226,88 €
13	Hildegard	06:20	16:55	10:35	238,13 €
14	Ingrid	22:25	05:10	06:45	151,88 €
15	Jürgen	06:55	17:20	10:25	234,38 €

Abbildung 6.26 Die Differenz zweier Uhrzeiten wird gebildet.

Was aber nun, wenn ein Mitarbeiter über die 24-Uhr-Grenze arbeitet? Was, wenn sein Arbeitsende „vor“ seinem Arbeitsbeginn liegt? Wenn Erika um 21:00 Uhr beginnt und um 5:30 Uhr aufhört? Das Ergebnis wäre eine negative Zahl, die Excel nicht als Uhrzeit darstellen kann. Zwar kann Excel über die 24-Uhr-Grenze hinaus rechnen (23:00 + 17:00 ergibt 16:00), Excel kann diese Zahlen auch als absolute Stunden anzeigen (dann werden sie als [hh]:mm formatiert: 23:00 + 17:00 ergibt 40:00), Excel kann jedoch nicht in den negativen Bereich hineinrechnen, außer wenn Sie in EXTRAS / OPTIONEN im Registerblatt „Berechnung“ die Option „1904-Datumswerte“ einschalten.

Dies funktioniert deshalb, weil Excel nun den Beginn seiner Zeitrechnung nicht mehr an den 01.01.1900 setzt. 12:00 Uhr entspricht unter normalen Umständen der Zahl 0,5 oder, anders ausgedrückt, dem 01.01.1900; 12:00 Uhr. Folglich kann es keine negativen Uhrzeiten geben. Mit der Umstellung auf 1904 bleiben Excel nun vier Jahre für negative Uhrzeiten.

Allerdings kann überprüft werden, ob der Beginn vor dem Ende liegt. Wenn ja, dann soll die Differenz zwischen 24:00 Uhr und dem Beginn zur Differenz zwischen Ende und 24:00 Uhr addiert werden:

=WENN (C7<C8; C8 - C7; 1 - C7 + C8)

oder:

=WENN (C7<C8; C8 - C7; "24:00" - C7 + C8)

Eleganter geht es sicherlich mit folgendem Wahrheitswert:

C7<C8 liefert entweder WAHR oder FALSCH, was den beiden Zahlen 1 oder 0 entspricht. Dieser logische Wert kann zur Differenz der Datumsangaben hinzugezählt werden:

=(C7>C8) + C8 - C7

Es wird überprüft, ob zwischen Beginn und Ende eine Tagesgrenze liegt.

Wenn nun diese Mitarbeiter für ihre Arbeitszeit bezahlt werden, so könnte man das Ergebnis mit 24 und zugleich mit dem Lohn multiplizieren. Das Ergebnis liefert den Tageslohn (Zugegeben: Die gesetzlich geregelte Pausenzeit muss noch abgezogen werden ...).

Das Gleiche würden die Funktionen STUNDE und MINUTE (und SEKUNDE) erledigen, mit denen die Information der Stunde ermittelt werden kann. Die Funktion =STUNDE(D6)

extrahiert die Zahl der Stunden. Analog die Funktion

=MINUTE (D6)

Auch damit könnte der Lohn berechnet werden:

=F6*\$H\$1+G6/60*\$H\$1

H6		=F6*\$H\$1+G6/60*\$H\$1						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Zeiterfassungstabelle			Lohn:	22,50 €		Lohn:	22,50 €
2								
3								
4								
5	Verkäufer	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Differenz	Lohn:	Stunden	Minuten	Lohn:
6	Anton	06:15	17:00	10:45	241,88 €	10	45	241,88 €
7	Bert	06:50	13:00	06:10	138,75 €	6	10	138,75 €
8	Claudia	06:10	14:10	08:00	180,00 €	8	0	180,00 €
9	Dieter	07:15	16:15	09:00	202,50 €	9	0	202,50 €
10	Erika	21:00	05:30	08:30	191,25 €	8	30	191,25 €
11	Fritz	07:00	16:25	09:25	211,88 €	9	25	211,88 €
12	Gerda	06:30	16:35	10:05	226,88 €	10	5	226,88 €
13	Hildegard	06:20	16:55	10:35	238,13 €	10	35	238,13 €
14	Ingrid	22:25	05:10	06:45	151,88 €	6	45	151,88 €
15	Jürgen	06:55	17:20	10:25	234,38 €	10	25	234,38 €

Abbildung 6.27 Mit STUNDE und MINUTE kann auch der Lohn berechnet werden.

Die Umkehrfunktion zu STUNDE und MINUTE (und SEKUNDE) lautet:

ZEIT

Mit ihr können die drei Zahlen zu einer zusammengesetzt werden. Beispielsweise ergibt

=ZEIT (14 ; 40 ; 0)

die serielle Zahl 0,61111 oder in der Darstellung 2:40 PM. Soll es als 14:40 Uhr angezeigt werden, so kann über die Funktion TEXT optional die Formatierung hinzugefügt werden:

=TEXT (ZEIT (14 ; 40 ; 0) ; "hh:mm")

Umgekehrt wandelt die Funktion

ZEITWERT

eine Ziffernfolge, die als Text definiert ist, in eine Zahl, das heißt in eine Uhrzeit um:

Wird 14:40 nicht als Uhrzeit eingegeben, sondern als Text, so kann dieser wieder zurück verwandelt werden:

=ZEITWERT ("14:40")

ergibt wieder 14:40.

Die einfachsten Excel-Funktionen sind die Funktionen

=HEUTE () und

=JETZT ()

Letztere liefert das aktuelle Datum mit der genauen Uhrzeit. Soll die Uhrzeit nicht aktualisiert werden, dann kann die Information mit der Tastenkombination <Strg> + <:> eingetragen werden. Soll JETZT() aktualisiert werden, so muss die Funktionstaste <F9> gedrückt werden.

Beispiel: Einer der Angestellten (Anton) möchte gerne in eine Excel-Tabelle eintragen, wann er geht und wann er kommt. Außerdem soll in diesem Tabellenblatt berechnet werden, welchen Lohn er für seine Arbeitszeit erhält. Das Problem, das sich hierbei stellt, ist, dass er für die Abendstunden, also zwischen 18:00 und 21:00 Uhr, mehr Lohn erhält und für die Nachtarbeitszeit, also für die Zeit, die er zwischen 21:00 Uhr und 4:00 Uhr arbeitet, wieder nach einem anderen Tarif bezahlt wird.

Er legt sich ein Tabellenblatt an, in dem nur die Arbeitstage aufgelistet sind. In diese Tabelle trägt Anton ein, wann er kommt und wann er geht. Mit der WENN-Funktion berechnet er die Stundenzahl, die er arbeitet (Abbildung 6.28).

Jeden Tag soll er sieben Stunden und zwölf Minuten arbeiten. Diese Zahl (7:12) trägt er in die nächste Spalte ein und berechnet die Summe aus der Zeile darüber und der ersten Zeile (absolut), in der sich der Tages-Sollwert befindet. So steht in jeder Zeile der kumulierte Soll-Stundenwert. Ebenso kumuliert Anton die Istwerte in der Spalte daneben. Die tägliche Arbeitszeit wird auf die nächsten vollen fünf Minuten aufgerundet. Hierzu dient die Funktion OBERGRENZE. Sie wird in Kapitel 6.6.1 erläutert. Die Tabelle sieht nun wie folgt aus (Abbildung 6.29).

E3		=WENN(C3<=D3;D3-C3;"24:00"-C3+D3)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
	Wochentag	Datum	kommt	geht	insgesamt	Soll	Ist	Ist-Zeit auf 5 Min aufgerundet	Guthaben gerundet auf 5 Minuten	
1										
2									3:00	
3	Donnerstag	01.01.1998	7:00	14:42	7:42					
4	Freitag	02.01.1998	7:00	14:42	7:42					
5	Montag	05.01.1998	7:45	14:00	6:15					
6	Dienstag	06.01.1998	22:00	6:15	8:15					
7	Mittwoch	07.01.1998	18:00	2:30	8:30					
8	Donnerstag	08.01.1998	13:00	16:20	3:20					
9	Freitag	09.01.1998	6:00	14:50	8:50					
10	Montag	12.01.1998	19:00	0:30	5:30					
11	Dienstag	13.01.1998	7:00	14:42	7:42					
12	Mittwoch	14.01.1998	23:00	16:10	17:10					
13	Donnerstag	15.01.1998	23:00	16:30	17:30					
14	Freitag	16.01.1998	23:00	15:30	16:30					
15	Montag	19.01.1998	2:00	14:42	12:42					
16	Dienstag	20.01.1998	2:30	14:42	12:12					
17	Mittwoch	21.01.1998	1:00	15:55	14:55					
18	Donnerstag	22.01.1998	8:35	15:40	7:05					
19	Freitag	23.01.1998	21:00	7:30	10:30					
20	Montag	26.01.1998	21:00	2:00	5:00					
21	Dienstag	27.01.1998	21:00	23:00	2:00					

Abbildung 6.28 Das Grundgerüst der Zeiterfassung

H3		=OBERGRENZE(E3;"0:05")								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
	Wochentag	Datum	kommt	geht	insgesamt	Soll	Ist	Ist-Zeit auf 5 Min aufgerundet	Guthaben gerundet auf 5 Minuten	
1										
2									3:00	
3	Donnerstag	01.01.1998	7:00	14:42	7:42	7:12	7:42	7:45		
4	Freitag	02.01.1998	7:00	14:42	7:42	14:24	15:24	15:30		
5	Montag	05.01.1998	7:45	14:00	6:15	21:36	21:39	21:45		
6	Dienstag	06.01.1998	22:00	6:15	8:15	28:48	29:54	30:00		
7	Mittwoch	07.01.1998	18:00	2:30	8:30	36:00	38:24	38:30		
8	Donnerstag	08.01.1998	13:00	16:20	3:20	43:12	41:44	41:50		
9	Freitag	09.01.1998	6:00	14:50	8:50	50:24	50:34	50:40		
10	Montag	12.01.1998	19:00	0:30	5:30	57:36	56:04	56:10		
11	Dienstag	13.01.1998	7:00	14:42	7:42	64:48	63:46	63:55		
12	Mittwoch	14.01.1998	23:00	16:10	17:10	72:00	80:56	81:05		
13	Donnerstag	15.01.1998	23:00	16:30	17:30	79:12	98:26	98:35		
14	Freitag	16.01.1998	23:00	15:30	16:30	86:24	114:56	115:05		
15	Montag	19.01.1998	2:00	14:42	12:42	93:36	127:38	127:50		
16	Dienstag	20.01.1998	2:30	14:42	12:12	100:48	139:50	140:05		
17	Mittwoch	21.01.1998	1:00	15:55	14:55	108:00	154:45	155:00		
18	Donnerstag	22.01.1998	8:35	15:40	7:05	115:12	161:50	162:05		
19	Freitag	23.01.1998	21:00	7:30	10:30	122:24	172:20	172:35		
20	Montag	26.01.1998	21:00	2:00	5:00	129:36	177:20	177:35		
21	Dienstag	27.01.1998	21:00	23:00	2:00	136:48	179:20	179:35		

Abbildung 6.29 Die tägliche Arbeitszeit wird auf fünf Minuten aufgerundet.

Die Sollzeit wird von der tatsächlichen Arbeitszeit abgezogen, die Differenz steht in einer anderen Spalte. So berechnet Anton, um welche Zeit er das tägliche Muss über- oder unterschritten hat. Zum Vergleich berechnet er in einer weiteren Spalte die reale Differenz (also nicht die gerundete) zwischen Soll- und Arbeitszeit. In die Spalte daneben schreibt er seine Urlaubstage.

Damit die negativen Stunden dargestellt werden können, muss korrekt in EXTRAS / OPTIONEN / BERECHNUNG der 1904-Datumswert eingestellt sein. Dann kann man bis zu vier Jahren negative Stunden berechnen.

Die Urlaubstage können am Ende der Tabelle zusammengezählt werden mit der Funktion:

=ZÄHLENWENN(K2:K24;"Urlaub")

Die Urlaubstage können natürlich blätterübergreifend zusammengefasst werden.

K26 =ZÄHLENWENN(K2:K24;"Urlaub")											
	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	insgesamt	Soll	Ist	Ist-Zeit auf 5 Min aufgerundet	Guthaben gerundet auf 5 Minuten	Guthaben		Abendstunden	Nachtstunden	Tag	
10	5:30	57:36	56:04	56:10	-1:26	-1:32		2:00	3:30	0:00	127,50 €
11	7:42	64:48	63:46	63:55	-0:53	-1:02	Urlaub	0:00	0:00	7:42	115,50 €
12	17:10	72:00	80:56	81:05	9:05	8:56		0:00	5:00	12:09	307,25 €
13	17:30	79:12	98:26	98:35	19:23	19:14		0:00	5:00	12:29	312,25 €
14	16:30	86:24	114:56	115:05	28:41	28:32		0:00	5:00	11:29	297,25 €
15	12:42	93:36	127:38	127:50	34:14	34:02		0:00	2:00	10:41	210,25 €
16	12:12	100:48	139:50	140:05	39:17	39:02		0:00	1:30	10:41	197,75 €
17	14:55	108:00	154:45	155:00	47:00	46:45		0:00	3:00	11:54	253,50 €
18	7:05	115:12	161:50	162:05	46:53	46:38		0:00	0:00	7:05	106,25 €
19	10:30	122:24	172:20	172:35	50:11	49:56		0:00	7:00	3:30	227,50 €
20	5:00	129:36	177:20	177:35	47:59	47:44		0:00	5:00	0:00	125,00 €
21	2:00	136:48	179:20	179:35	42:47	42:32		0:00	2:00	0:00	50,00 €
22	8:10	144:00	187:30	187:45	43:45	43:30		0:00	0:00	8:10	122,50 €
23	8:35	151:12	196:05	196:20	45:08	44:53		0:00	0:00	8:35	128,75 €
24	8:05	158:24	204:10	204:25	46:01	45:46		0:00	0:00	8:05	121,25 €
25							Urlaub gesamt	0:00	0:00	0:00	
26							2	0:00	0:00	0:00	

Abbildung 6.30 Die Tabelle mit den kumulierten Arbeitstagen und den Urlaubstagen

Um die Abendarbeitsstunden zu berechnen, müssen einige Dinge überprüft werden. Der Arbeitsbeginn kann vor 18:00 Uhr liegen, zwischen 18:00 und 21:00 Uhr oder nach 21:00 Uhr. Das Gleiche gilt für das Arbeitsende. Somit ergeben sich 3*3 = 9 Möglichkeiten. Nun kommen noch drei weitere hinzu: wenn Beginn und Ende im gleichen Zeitraum liegen, beispielsweise beide vor 18:00 Uhr. Dann muss erneut überprüft werden, ob das Arbeitsende vor dem Arbeitsbeginn liegt, wenn Anton beispielsweise von 16:00 Uhr bis 2:00 Uhr arbeitet. Also müssen 9 + 3 Möglichkeiten überprüft werden. Am übersichtlichsten lässt es sich in einer Matrix darstellen.

Tabelle 6.9 Matrix der Möglichkeiten zur Berechnung der Abendstunden:

	Beginn < 18:00 Uhr	18:00 > Beginn > 21:00	Beginn > 21:00
Ende < 18:00	Ende < Anfang? ja: 3 Stunden nein: 0 Stunden	21:00 – Beginn	0 Stunden
18:00 < Ende < 21:00	Ende – 18:00	Ende < Anfang? ja: 21:00 – Beginn + Ende - 18:00 nein: Ende – Beginn	Ende – 18:00
Ende > 21:00	3 Stunden	21:00 – Beginn	Ende < Anfang? ja: 3 Stunden nein 0 Stunden

Dies kann nun in eine Formel gebracht werden:

=WENN (C29<0,75;WENN (D29<0,75;WENN (D29<C29;"3:00";0);
WENN (D29>0,875;"3:00";D29-0,75));WENN (C29>0,875;WENN (D29<0,75;0);

```

WENN (D29>0,875;WENN (D29>C29;0;"3:00");D29-0,75));
WENN (D29<0,875;WENN (D29<0,75;0,875-C29;
WENN (D29<C29;0,875-C29+D29-0,75;D29-C29));0,875-C29))
    
```

Dabei wurde die Zahl 0,75 für 18:00 Uhr und 0,875 für 21:00 Uhr verwendet. Man hätte die Zahlen auch auslagern und mit einem absoluten Bezug darauf zugreifen können. Man könnte den Zelleninhalt weiß, das heißt unsichtbar, formatieren oder die Spalte ausblenden. Ebenso wären die Funktionen ZEITWERT("21:00") und ZEITWERT("18:00") einsetzbar gewesen. Zugegeben: Ein wenig unübersichtlich ist die Funktion schon, vor allem, wenn man sie „nach“-denken soll. Für den Anfang ist es sicherlich einfacher, sie selbst nachzubauen (am besten Schritt für Schritt) – das erleichtert das Verständnis.

Wer den ersten Teil schafft, dem macht der zweite nun auch keine Probleme mehr, wenn es darum geht, die Arbeitszeit zwischen 21:00 und 4:00 Uhr zu berechnen.

Tabelle 6.10 Die Matrix der Nachtarbeitszeit

	Beginn < 4:00 Uhr	4:00 >Beginn > 21:00	Beginn > 21:00
Ende < 4:00	Ende < Anfang? ja: 4:00 – Anfang + Ende + 3 Stunden nein Ende – Anfang	3 Stunden + Ende	21:00 – Anfang + Ende
4:00 < Ende < 21:00	4:00 – Anfang	Ende < Anfang? ja: 7 Stunden nein: 0 Stunden	21:00 – Anfang + 4 Stunden
Ende > 21:00	Ende – 21:00	Ende – 21:00	Ende < Anfang? ja: 24:00 – Anfang + Ende – 21:00 nein: Ende – Anfang

```

=WENN (C29<0,1667;WENN (D29<0,1667;WENN (D29<C29;0,1667-C29+D29+
ZEITWERT ("3:00");D29-C29);WENN (D29>0,875;D29-0,875+C29;0,1667-C29));
WENN (C29>0,875;WENN (D29<0,1667;1-C29+D29;WENN (D29>0,875;
WENN (D29<C29;1-C29+D29-0,875;D29-C29);1-9+0,1667));WENN (D29<0,875;
WENN (D29<0,1667;ZEITWERT ("3:00")+D29;WENN (D29<C29;
ZEITWERT ("7:00");0));D29-0,875))
    
```

Auch hier gilt wieder: 1 entspricht 24:00 Uhr, 0,1667 entspricht 4:00 Uhr und 0,875 = 21:00 Uhr. Mit dieser Funktion, die nun heruntergezogen wird, wird die tariflich festgelegte Abendzeit und die Nachtzeit berechnet. Von der Gesamtarbeitszeit werden diese beiden Beträge abgezogen. Jede der drei Stundenangaben kann mit dem Lohn multipliziert werden. Dieser liegt am besten in einer ausgelagerten Zelle und kann per Absolutbezug verrechnet werden. Man kann auch über einen Namen auf ihn zugreifen. Die sich ergebenden Zahlen können nun weiter verrechnet werden.

Dieses Beispiel ist sicherlich nicht direkt umsetzungsfähig, da Löhne und Gehälter in jedem Betrieb unterschiedlich tariflich festgelegt sind. Allerdings zeigt dieses Beispiel das Vorgehen, wie ein Formular zur Arbeitszeitberechnung angelegt werden kann und wie darin aus Zeiten Löhne und Gehälter berechnet werden können.

L26		=WENN(C26<0,75;WENN(D26<0,75;WENN(D26<C26;"3:00";0);WENN(D26>0,875;"3:00";D26-0,75));WENN(C26>0,875;WENN(D26<0,75;0;WENN(D26>0,875;WENN(D26>C26;0;"3:00");D26-0,75));WENN(D26<0,875;WENN(D26<0,75;0,875-C26;WENN(D26<C26;0,875-C26+D26-0,75;D26-C26));0,875-C26))																					
Vochentag	Datum	ko	auf												5 Minuten	3:00	21:00	stunden		stunden			
3	Donnerstag	01.01.1998	7:00	14:42	7:42	7:12	7:42	7:45	0:33	0:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	20:00	DM	25,00	DM	15,00	DM	7:42
4	Freitag	02.01.1998	7:00	14:42	7:42	14:24	15:24	15:30	1:06	1:00	Urlaub	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	7:42
5	Montag	05.01.1998	7:45	14:00	6:15	21:36	21:39	21:45	0:09	0:03	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	6:15
6	Dienstag	06.01.1998	22:00	8:15	8:15	28:48	28:54	30:00	1:12	1:06	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	2:14
7	Mittwoch	07.01.1998	18:00	2:30	8:30	36:00	36:24	38:30	2:30	2:24	3:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	5:30
8	Donnerstag	08.01.1998	13:00	16:20	3:20	43:12	41:44	41:50	-1:22	-1:28	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:20
9	Freitag	09.01.1998	6:00	14:50	8:50	50:24	50:34	50:40	0:16	0:10	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	8:50
10	Montag	12.01.1998	19:00	0:30	5:30	57:36	56:04	56:10	-1:28	-1:32	2:00	3:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
11	Dienstag	13.01.1998	7:00	14:42	7:42	64:48	63:46	63:55	-0:53	-1:02	Urlaub	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	7:42
12	Mittwoch	14.01.1998	23:00	16:10	17:10	72:00	80:56	81:05	9:05	8:56	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	12:09
13	Donnerstag	15.01.1998	23:00	16:30	17:30	79:12	98:26	98:35	19:23	19:14	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	12:29
14	Freitag	16.01.1998	23:00	15:30	16:30	86:24	114:56	115:05	28:41	28:32	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	11:29
15	Montag	19.01.1998	2:00	14:42	12:42	93:36	127:38	127:50	34:14	34:02	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	10:41
16	Dienstag	20.01.1998	2:30	14:42	12:12	100:48	139:50	140:05	39:17	39:02	0:00	1:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	10:41
17	Mittwoch	21.01.1998	1:00	15:55	14:55	108:00	154:45	155:00	47:00	46:45	0:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	11:54
18	Donnerstag	22.01.1998	8:35	15:40	7:05	115:12	161:50	162:05	46:53	46:38	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	7:05
19	Freitag	23.01.1998	21:00	7:30	16:30	122:24	172:20	172:35	50:11	49:56	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:30
20	Montag	26.01.1998	21:00	2:00	5:00	129:36	177:20	177:35	47:59	47:44	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
21	Dienstag	27.01.1998	21:00	23:00	2:00	136:48	179:20	179:35	42:47	42:32	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
22	Mittwoch	28.01.1998	8:00	16:10	8:10	144:00	187:30	187:45	43:45	43:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	8:10
23	Donnerstag	29.01.1998	7:55	16:30	8:35	151:12	196:05	196:20	45:08	44:53	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	8:35
24	Freitag	30.01.1998	7:55	16:00	8:05	158:24	204:10	204:25	46:01	45:46	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	8:05
25											Urlaub	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
26											gesamt	2	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
27																							

Abbildung 6.31 Die fertige Tabelle

6.5 Textfunktionen

Gerade der Import vom Großrechner, von SAP-Produkten oder aus dem Internet macht die Beschäftigung mit Textfunktionen zu einem unumgänglichen Punkt bei der Arbeit mit Funktionen in Excel. Häufig liegen Daten in fremden Formaten vor, das heißt, in einer Zelle steht neben der Zahl ein Text, so dass der Inhalt von Excel als Text interpretiert wird und Excel damit nicht weiterrechnen kann. Mittels einer Funktion muss der Text am Ende (oder am Anfang) einer Zeile gelöscht werden. Auch der umgekehrte Fall tritt im Büroalltag häufig auf: Sie erhalten eine Datenbank, in der Zuname und Vorname oder Telefonnummer und Faxnummer in einer Spalte stehen. Oder eine Telefonnummer soll in die drei Bestandteile Vorwahl, Telefonnummer und Durchwahl zerlegt werden. Wie dies funktioniert, wird im Folgenden gezeigt:

Angenommen Sie möchten den Inhalt zweier Zellen miteinander verbinden. Beispielsweise steht in einer Spalte der Vorname, in einer anderen der Nachname. Beide sollen zusammen in einer Zelle stehen: Dies kann interessant sein, wenn Sie in einer Maske auf beide Informationen zugreifen möchten, um sie in einem Adressfeld anzuzeigen.

Wenn zwei Zahlen addiert werden, ist das Zeichen + zu verwenden; wenn zwei Texte verkettet werden, dann ist das Ampersand oder Et-Zeichen (&) nötig. Die Formel:

=A2&A3

liefert also

AchimAdelmann

Soll noch ein Leerzeichen zwischen Vor- und Zuname eingefügt werden, wird das Leerzeichen mit beiden verkettet. Dabei ist zu beachten, dass das Leerzeichen, wie jeder Text, in Anführungszeichen steht.

=A2 & " " & A3

Achtung: Vergessen Sie das zweite „&“ nicht, da nun drei Strings miteinander verkettet werden. Ebenso verknüpft die Funktion VERKETTEN zwei oder mehrere Zeichenketten miteinander:

	A	B	C
1	Vorname	Zuname	Vor- und Zuname
2	Achim	Adelmann	Achim Adelmann
3	Achim	Adler	Achim Adler
4	Achim	Bauerr	Achim Bauerr
5	Achim	Hutten	Achim Hutten
6	Adam	Allianz	Adam Allianz
7	Adam	Bauer	Adam Bauer
8	Adam	Franken	Adam Franken
9	Adam	Senkpiel-Bechererer	Adam Senkpiel-Bechererer
10	Adelheid	Bergdolt	Adelheid Bergdolt
11	Adelheid	Beythan	Adelheid Beythan
12	Adolf	Bilfinger	Adolf Bilfinger
13	Adolf	Blust-Barber	Adolf Blust-Barber
14	Adolf	Boehmer	Adolf Boehmer
15	Adolf	Bothe	Adolf Bothe

Abbildung 6.32 Die Namensliste

Der umgekehrte Fall scheint interessanter: In einer Spalte stehen Vor- und Zuname zusammen. Diese Spalte soll getrennt werden. Dazu sind zwei Funktionen nötig: Die Funktion FINDEN und die Funktion SUCHEN ermitteln die Stelle des Leerzeichens. Sie liefern beide eine Zahl als Ergebnis.

	A	B
1	Vor- und Zuname	Finden
2	Achim Adelmann	=FINDEN(" ";A2)
3	Achim Adler	6
4	Achim Bauerr	6
5	Achim Hutten	6
6	Adam Bauer	5
7	Adam Allianz	5
8	Adam Senkpiel-Bechererer	5
9	Adam Franken	5
10	Adelheid Bergdolt	9
11	Adelheid Beythan	9

Funktionsargumente

FINDEN

Suchtext: " " = " "

Text: A2 = "Achim Adelmann"

Erstes_Zeichen: = Zahl = 6

Sucht eine Zeichenfolge innerhalb einer anderen (Groß-/Kleinschreibung wird beachtet).

Abbildung 6.33 Die Funktion FINDEN

Umgekehrt schneidet die Funktion LINKS aus dem Text von links eine bestimmte Anzahl von Zeichen heraus. Wie viele? So viele, wie FINDEN liefert:

	A	B	C
1	Vor- und Zuname	Finden	Links
2	Achim Adelmann		=LINKS(A2;B2)
3	Achim Adler		6 Achim
4	Achim Bauerr		6 Achim
5	Achim Hutten		6 Achim
6	Adam Bauer		5 Adam
7	Adam Allianz		5 Adam
8	Adam Senkpiel-Bechererer		5 Adam
9	Adam Franken		5 Adam
10	Adelheid Bergdolt		9 Adelheid
11	Adelheid Beythan		9 Adelheid

Funktionsargumente

LINKS

Text: A2 = "Achim Adelmann"

Anzahl_Zeichen: B2 = 6

= "Achim "

Gibt das erste oder die ersten Zeichen einer Zeichenfolge zurück.

Abbildung 6.34 LINKS schneidet von links Zeichen ab und löscht den rechten Teil.

Die verketteten Funktionen lauten demnach:

$$=LINKS (C2 ; FINDEN (" " ; C2))$$

Ganz genau lautet die Funktion

$$=LINKS (C2 ; FINDEN (" " ; C2) - 1)$$

da in der ersten Variante das Leerzeichen hinter dem Vornamen stehen bleibt.

Der Unterschied zwischen SUCHEN und FINDEN bezieht sich auf die Groß- und Kleinschreibung. SUCHEN unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung, FINDEN schon:

```
=SUCHEN("eisen";"Brenneisen") und
```

```
=FINDEN("eisen";"Brenneisen")
```

liefern die Zahl 6. Dagegen liefert

```
=FINDEN("eisen";"BRENNEISEN")
```

den Fehler #WERT, während

```
=SUCHEN("eisen";"BRENNEISEN")
```

korrekt die Zahl 6 anzeigt. Auch alle anderen Kombinationen sind denkbar:

```
=SUCHEN("EISEN";"brenneisen")
```

```
=SUCHEN("Eisen";"BRENNEISEN")
```

```
=SUCHEN("EISEN";"Brenneisen")
```

```
=SUCHEN("eIsEn";"BRENNEISEN")
```

```
=SUCHEN("eisen";"BrEnNeIsEn")
```

```
=SUCHEN("Eisen";"BrenneiseN")
```

ergeben alle den Wert 6.

Und der Nachname? Leider kann die Funktion RECHTS nicht analog zu LINKS verwendet werden, da

```
=FINDEN(" ";C2)
```

die Position des Leerzeichens von links ermittelt, allerdings die Funktion

```
=RECHTS(C2;FINDEN(" ";C2))
```

von rechts eine bestimmte Anzahl Zeichen von rechts abschneidet. Diese Funktion würde so viele Buchstaben aus dem Gesamtnamen von rechts herauslösen, wie der Vorname lang ist. Und das ist falsch!

E2		fx =RECHTS(A2;FINDEN(" ";A2))			
	A	B	C	D	E
1	Vor- und Zuname	Finden	Links	Vorname	Zuname
2	Achim Adelmann	6	Achim	Achim	Adelmann
3	Achim Adler	6	Achim	Achim	Adler
4	Achim Bauerr	6	Achim	Achim	Bauerr
5	Achim Hutten	6	Achim	Achim	Hutten
6	Adam Bauer	5	Adam	Adam	Bauer
7	Adam Allianz	5	Adam	Adam	allianz
8	Adam Senkpiel-Bechererer	5	Adam	Adam	erer
9	Adam Franken	5	Adam	Adam	anken
10	Adelheid Bergdolt	9	Adelheid	Adelheid	Bergdolt
11	Adelheid Beythan	9	Adelheid	Adelheid	d Beythan
12	Adolf Bilfinger	6	Adolf	Adolf	finger
13	Adolf Blust-Barber	6	Adolf	Adolf	Barber
14	Adolf Boehmer	6	Adolf	Adolf	oehmer
15	Adolf Bothe	6	Adolf	Adolf	Bothe
16	Agnes Boveri	6	Agnes	Agnes	Boveri
17	Agnes Breinig	6	Agnes	Agnes	reinig
18	Alban Breun	6	Alban	Alban	Breun
19	Albert Brod	7	Albert	Albert	rt Brod
20	Albert Buchert	7	Albert	Albert	Buchert
21	Albert Heid	7	Albert	Albert	rt Heid
22	Albert Chwat	7	Albert	Albert	t Chwat

Abbildung 6.35 So nicht!

Da es keine Funktion gibt, welche die Position von rechts ermittelt, muss mit einem Trick gearbeitet werden. Die Funktion LÄNGE bestimmt die Anzahl der Zeichen des Strings. Also ergibt LÄNGE – FINDEN die Position des Leerzeichens von rechts, oder in diesem Fall: die Gesamtnamenlänge minus der Vornamenlänge! Und damit kann RECHTS arbeiten.

Also entweder mit:

=RECHTS (A2;LÄNGE (A2) - FINDEN (" ";A2))

oder mit:

=RECHTS (A2;LÄNGE (A2) - LÄNGE (B2) - 1)

E2 ✖ ✎ =RECHTS(A2;LÄNGE(A2)-FINDEN(" ";A2))					
	A	B	C	D	E
1	Vor- und Zuname	Finden	Links	Vorname	Zuname
2	Achim Adelmann	6	Achim	Achim	Adelmann
3	Achim Adler	6	Achim	Achim	Adler
4	Achim Bauerr	6	Achim	Achim	Bauerr
5	Achim Hutten	6	Achim	Achim	Hutten
6	Adam Bauer	5	Adam	Adam	Bauer
7	Adam Allianz	5	Adam	Adam	Allianz
8	Adam Senkpiel-Bechererer	5	Adam	Adam	Senkpiel-Bec
9	Adam Franken	5	Adam	Adam	Franken
10	Adelheid Bergdolt	9	Adelheid	Adelheid	Bergdolt
11	Adelheid Beythan	9	Adelheid	Adelheid	Beythan
12	Adolf Bilfinger	6	Adolf	Adolf	Bilfinger
13	Adolf Blust-Barber	6	Adolf	Adolf	Blust-Barber
14	Adolf Boehmer	6	Adolf	Adolf	Boehmer
15	Adolf Bothe	6	Adolf	Adolf	Bothe
16	Agnes Boveri	6	Agnes	Agnes	Boveri
17	Agnes Breinig	6	Agnes	Agnes	Breinig
18	Alban Breun	6	Alban	Alban	Breun
19	Albert Brod	7	Albert	Albert	Brod
20	Albert Buchert	7	Albert	Albert	Buchert
21	Albert Heid	7	Albert	Albert	Heid
22	Albert Chwat	7	Albert	Albert	Chwat

Abbildung 6.36 Die Funktion LÄNGE – FINDEN funktioniert!

Die Funktionen LINKS und RECHTS wären überflüssig, wenn Sie mit der Funktion TEIL arbeiten: TEIL schneidet ab einer bestimmten Stelle eine feste Anzahl Zeichen heraus. Um also den Vornamen der Zelle C2 zu ermitteln, könnte auch

=TEIL (C2;1;FINDEN (" ";C2) - 1)

für den Nachnamen verwendet werden:

=TEIL (C2;FINDEN (" ";C2) + 1;LÄNGE (C2) - FINDEN (" ";C2))

Das heißt: TEIL ersetzt zwar die Funktionen LINKS und RECHTS, nicht aber die Funktionen LÄNGE und FINDEN. TEIL benötigt leider als drittes Kriterium die Anzahl der Zeichen, die aus der Zeichenkette herausgeschnitten werden sollen. (Bei der VBA-Funktion MID ist dies nicht nötig.) Allerdings darf über das Ziel hinaus „geschossen“ werden: Wird an einer bestimmten Position ein Text herausgelöst, so ist der neue Text maximal so lang wie der alte, das bedeutet, er überschreitet LÄNGE(C2) nicht. Mit diesem Wissen könnte die obige Formel vereinfacht werden:

=TEIL (C2;FINDEN (" ";C2) + 1;LÄNGE (C2))

Was wäre, wenn Sie nun statt

=LINKS (C2;FINDEN (" ";C2) - 1)

=LINKS (C2;FINDEN (" ";C2))

geschrieben haben? Dann enthält jeder Vorname ein Leerzeichen am Ende. Dies ist nicht sichtbar, kann aber zu störenden Nebeneffekten führen. Beispielsweise wenn diese Vornamen und andere erneut mit einem Nachnamen verkettet werden. Oder wenn Sie nach einem Vornamen suchen. Dann müssen Sie den Text „Alois Dimpfmoser“ und nicht den „Dimpfmoser“ suchen. Deshalb existiert in Excel die Funktion

GLÄTTEN

Sie löscht alle Leerzeichen vor und hinter dem Text, falls welche vorhanden sind.

Wahrscheinlich genügen diese sechs Funktionen (LINKS, RECHTS, FINDEN oder SUCHEN, LÄNGE und TEIL), um solche Datenbank-Textprobleme in Excel zu lösen, das heißt, um Spalten auseinander zu ziehen.

Für die Probleme des Texttrennens müssen übrigens nicht solch schwierige Funktionen verwendet werden. Excel stellt seit vielen Versionen über DATEN / TEXT IN SPALTEN einen Assistenten zur Verfügung, mit dessen Hilfe der Text getrennt werden kann. Lediglich die Trennzeichen müssen angegeben werden.

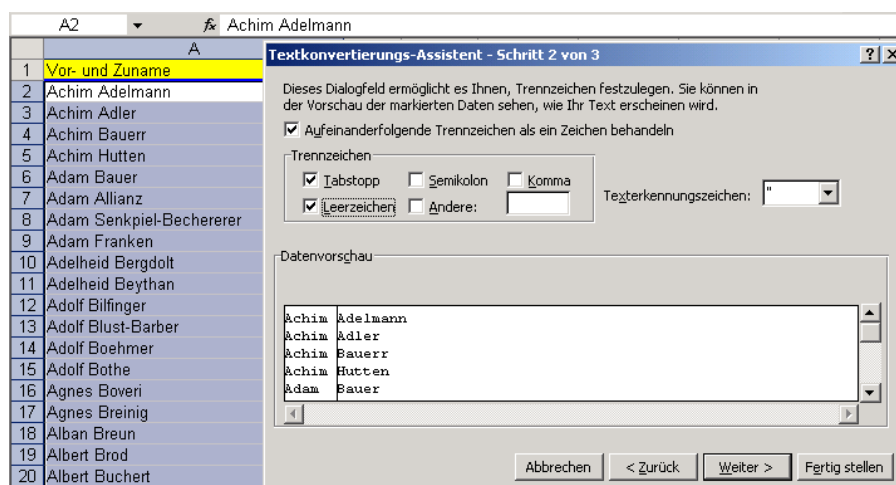


Abbildung 6.37 Der Assistent „Text in Spalten“

Mit Hilfe dieser Textfunktionen können auch Texte umgestellt werden. Angenommen, in der importierten Datei stehen die Namen in der Form „Hehmann, Robert“ oder „Klimas, Ute“, dann kann mit folgender Funktion Zu- und Vorname vertauscht werden:

```
=TEIL (A2 ; SUCHEN ( " " ; A2 ) + 1 ; LÄNGE ( A2 ) ) & " " &
```

```
TEIL ( A2 ; 1 ; SUCHEN ( " " ; A2 ) - 1 )
```

Dann erhalten Sie aus „Hehmann, Robert“ die Zeichenkette „Robert Hehmann“. Anstelle der zweiten Funktion TEIL könnte man auch LINKS verwenden.

Nun einige Beispiele, um die Problematik zu verdeutlichen.

Eine Datenbank liefert Datumsangaben, die in einer Exceldatei geöffnet werden können. Allerdings haben diese Datumsangaben keinen Punkt – sie werden sogar als Text interpretiert. Man kann nun mit dem Assistenten DATEN / TEXT IN SPALTEN die importierten Daten in ihre Bestandteile trennen oder mit den Funktionen LINKS, TEIL und RECHTS. Oder nur mit TEIL, beispielsweise so:

```
=TEIL ( A2 ; 1 ; 2 )
```

```
=TEIL ( A2 ; 3 ; 2 )
```

```
=TEIL ( A2 ; 5 ; 4 )
```

Diese drei Werte können nun wieder zu einem korrekten Datum zusammengefasst werden:

=DATUM(D2;C2;B2)

Oder alle vier Funktionen verschachtelt:

=DATUM(TEIL(A2;5;4);TEIL(A2;3;2);TEIL(A2;1;2))

Ein anderes Beispiel: Ein Faxprogramm schreibt in eine Textdatei die Namen der ausgewählten Personen und die Dauer der Übertragung. Leider steht in einer Zelle beispielsweise:

1 Min 53 Sek

oder

12 Min 14 Sek

oder auch

2 Min 0 Sek

Damit überprüft werden kann, ob die abgebuchten Gebühren tatsächlich richtig sind, müssen die Zeiten addiert werden. Dies misslingt natürlich, da Texte nicht addiert werden können. Deshalb muss die Anzahl der Minuten und die Anzahl der Sekunden extrahiert werden. Mit der Funktion LINKS kann die erste Zahl herausgelöst werden. Unter der Annahme, dass keine Übertragung länger als 99 Minuten dauert, können zwei Stellen von links abgeschnitten werden. Stehen die Zeitangaben in der Spalte C, beginnend ab C2, so liefert die Funktion

=LINKS(C2;2)

die richtige Zahl. (Auch wenn Excel nun Ergebnisse wie "2" erhält, so kann dennoch weitergerechnet werden. Wollen Sie es jedoch ganz genau haben, so müssen Sie mit der Funktion WERT diese Textzahl in eine Zahl umwandeln. Die Funktion WERT wird weiter unten erläutert.)

Und nun die Sekunden. Steht in einer Zelle 1 Min 53 Sek, so befindet sich die Zahl 53 an siebter Stelle, steht jedoch 12 Min 14 Sek drin, so liegt 14 an achter Position. Deshalb muss noch die Stelle dieser Zahl ermittelt werden. Dies könnte über das zweite Leerzeichen funktionieren, ist allerdings etwas kompliziert. Leichter ist es, die Position des Textes „Min“ zu finden. Dabei hilft die Funktion FINDEN:

=FINDEN("Min";C2)

liefert 3 bei „1 Min 53 Sek“ und ergibt 4 bei „12 Min 14 Sek“. Nun kann diese Zahl verwendet werden, um mit TEIL die Sekunden herauszulösen:

=TEIL(C2;E2+4;2)

Der Text „Min“ befindet sich beispielsweise an dritter Stelle. Dann steht 53 an siebter (=3+4) Stelle. Davon werden nun zwei Zeichen herausgelöst, da davon ausgegangen werden kann, dass eine Minute 60 Sekunden hat, das heißt, die Sekundenzahlen haben nur eine oder zwei Ziffern.

Nun können die beiden addiert werden, das heißt: 60*Minuten + Sekunden ergibt die Gesamtsekundenanzahl. Auch an dieser Stelle gilt: Vergessen Sie den Assistenten (DATEN / TEXT IN SPALTEN) nicht!

Der Text wird in Bestandteile zerlegt, mit denen weitergerechnet wird.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Kunde	Faxnummer	Übertragungsdauer	Min als Text	Min als Zahl	Position von "Min"	Sekunden	Sekunden als Zahl	60*Min+Sekunden
2	Adelmann	-0911-946672	1 Min 26 Sek	1	1	3	26	26	86
3	Adler	-09318-02268	1 Min 53 Sek	1	1	3	53	53	113
4	Bauerr	-09212-1060	12 Min 33 Sek	12	12	4	33	33	753
5	Hutten	-0911-148170	2 Min 0 Sek	2	2	3	0	0	120
6	Bauer	-09324-20231	2 Min 5 Sek	2	2	3	5	5	125
7	Allianz	-07221-21038	1 Min 33 Sek	1	1	3	33	33	93
8	Senkpiel-Bec	-09561-21118	2 Min 1 Sek	2	2	3	1	1	121
9	Franken	-09081-21310	1 Min 55 Sek	1	1	3	55	55	115
10	Bergdolt	-0911-235728	1 Min 58 Sek	1	1	3	58	58	118
11	Beythan	-0911-238611	1 Min 53 Sek	1	1	3	53	53	113
12	Bilfinger	-0911-276318	2 Min 0 Sek	2	2	3	0	0	120
13	Blust-Barber	-0913-282498	1 Min 53 Sek	1	1	3	53	53	113
14	Boehmer	-0921-285280	2 Min 1 Sek	2	2	3	1	1	121

Abbildung 6.38 Ein weiteres Beispiel

Ein Programm liest alle Word-Dokumentvorlagen, die sich im Ordner „C:\MSOffice\Vorlagen\“ befinden, in eine Excel-Tabelle ein. Daraus sollen nun die „reinen“ Dateinamen gewonnen werden. Also:

„C:\MSOffice\Vorlagen\A1.dot“ wird verkürzt zu „A1“, „C:\MSOffice\Vorlagen\Brf01.dot“ wird zu „Brf01“.

Die Anzahl der Zeichen von „C:\msoffice\vorlagen\“ wird abgezählt (21) und mit der Funktion RECHTS abgeschnitten:

$$=RECHTS(A2;LÄNGE(A2)-21)$$

Dies liefert „A1.dot“ und „Brf01.dot“. Nun wird die Endung „.dot“ mit LINKS abgeschnitten:

$$=LINKS(B2;LÄNGE(B2)-4)$$

Das ergibt „A1“ und „Brf01“. Zusammengefasst lautet die Funktion:

$$=LINKS(RECHTS(A2;LÄNGE(A2)-21);LÄNGE(RECHTS(A2;LÄNGE(A2)-21))-4)$$

oder auch:

$$=TEIL(A2;22;LÄNGE(A2)-25)$$

Leider existiert keine Funktion, mit der das Vorkommen eines Zeichens von rechts bestimmt werden kann, oder die Anzahl der Zeichen in einer Zeichenkette. Somit kann man bei beliebig langen und unterschiedlichen Pfadangaben nicht mit einer Funktion den Dateinamen herauslösen. Hierzu sind mehrere Funktionen nötig. Oder wieder der Assistent, den Sie im Menü DATEN / TEXT IN SPALTEN finden.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Vorlagennamen:		Zeichenlänge	Dateiname	Dateinamenlänge	Dateiname ohne Endung	
2							
3	c:/msoffice/vorlagen/brf.dot		28	brf.dot		7	brf
4	c:/msoffice/vorlagen/a1.dot		27	a1.dot		6	a1
5	c:/msoffice/vorlagen/b21.dot		28	b21.dot		7	b21
6	c:/msoffice/vorlagen/b55.dot		28	b55.dot		7	b55
7	c:/msoffice/vorlagen/a4.dot		27	a4.dot		6	a4
8	c:/msoffice/vorlagen/b9.dot		27	b9.dot		6	b9

Abbildung 6.39 Das Ergebnis

Und noch ein Beispiel: Manchmal liefern Daten vom Großrechner Zahlen mit einem Minuszeichen am Ende einer Zahl. Excel interpretiert diese als Text und kann sie nicht automatisch als Zahl verwenden. Dies kann über eine Textfunktion umgewandelt werden.

Die Funktion RECHTS(A2;1) liefert das letzte Zeichen, also entweder eine Ziffer oder ein Minus. Nun wird überprüft: Wenn es ein Minus ist, muss es vor den Text gesetzt werden, sonst wird der Wert der alten Zelle verwendet.

=WENN (RECHTS (A2 ; 1) = "-" ; "-" &A2 ; A2)

Allerdings löscht diese Funktion nicht das vorhandene Minus. Dies kann die Funktion LINKS erledigen:

=WENN (RECHTS (A2 ; 1) = "-" ; "-" &LINKS (A2 ; LÄNGE (A2) - 1) ; A2)

Nun hat die Funktion noch einen kleinen Nachteil: Wird das Minus vom Ende an den Anfang geschoben, dann liegen die Ergebnisse als Text vor und nicht als Zahl. Das heißt, das Ergebnis muss noch in eine Zahl umgewandelt werden:

=WENN (RECHTS (A2 ; 1) = "-" ; WERT ("-" &LINKS (A2 ; LÄNGE (A2) - 1)) ; A2)

Nun liefert die Funktion richtige Ergebnisse:

	A	B	C	D	E	F	G
1	importierte Zahlen:						
2	12,5		12,5				
3	-13		-13				
4	13,6		13,6				
5	17-		-17				
6	16,3-		-16,3				
7	15,2		15,2				
8	-14,8		-14,8				
9	-12		-12				
10	12		12				
11	18,5-		-18,5				

Abbildung 6.40 Das Minuszeichen wird von hinten nach vorne gesetzt.

Manchmal kann es vorkommen, dass gelieferte Daten in Großbuchstaben vorliegen, die man lieber in Groß- und Kleinbuchstaben hätte. Was ist zu tun? Hier hilft die Funktion GROSS2

Sie lässt den ersten Buchstaben in Versalien und verwandelt die anderen in Minuskeln.

	A	B	C	D	E	F	G
1	VORNAME	ZUNAME	Vorname	Zuname	VORNAME	ZUNAME	vorname
2	ACHIM	ADELMANN	Achim	Adelmann	ACHIM	ADELMANN	achim
3	ACHIM	ADLER	Achim	Adler	ACHIM	ADLER	achim
4	ACHIM	BAUERR	Achim	Bauerr	ACHIM	BAUERR	achim
5	ACHIM	HUTTEN	Achim	Hutten	ACHIM	HUTTEN	achim
6	ADAM	BAUER	Adam	Bauer	ADAM	BAUER	adam
7	ADAM	ALLIANZ	Adam	Allianz	ADAM	ALLIANZ	adam
8	ADAM	SENKPIEL-BECHERERER	Adam	Senkpiel-Bec	ADAM	SENKPIEL-B	adam
9	ADAM	FRANKEN	Adam	Franken	ADAM	FRANKEN	adam
10	ADELHEID	BERGDOLT	Adelheid	Bergdolt	ADELHEID	BERGDOLT	adelheid
11	ADELHEID	BEYTHAN	Adelheid	Beythan	ADELHEID	BEYTHAN	adelheid
12	ADOLF	BILFINGER	Adolf	Bilfinger	ADOLF	BILFINGER	adolf
13	ADOLF	BLUST-BARBER	Adolf	Blust-Barber	ADOLF	BLUST-BARBER	adolf
14	ADOLF	BOEHMER	Adolf	Boehmer	ADOLF	BOEHMER	adolf

Abbildung 6.41 GROSS2

Die beiden Funktionen GROSS und KLEIN würden den ganzen Text in Großbeziehungsweise Kleinbuchstaben darstellen.

Und wer braucht solche Funktionen? Zum einen all diejenigen, die in Excel eine Adressenliste bekommen, die in dieser Form wenig brauchbar ist. Zum Beispiel weil Vor- und Nachname in einer Spalte stehen oder weil alle Namen groß geschrieben sind. Dieselben Funktionen tauchen jedoch an anderer Stelle auch auf. Wenn Sie in Access mit Hilfe des Assistenten Klebeetiketten erstellen, so verwendet Access automatisch die Funktion GLÄTTEN:

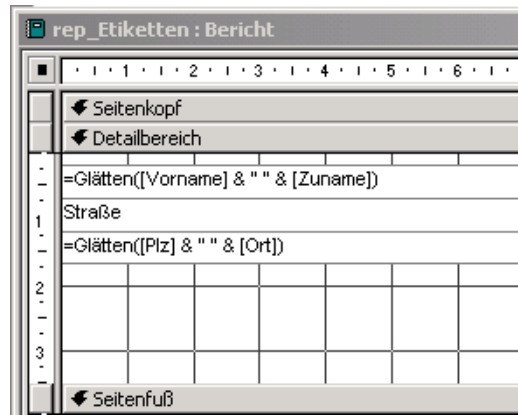


Abbildung 6.42 Klebeetiketten in Access und die Funktion GLÄTTEN

Ähnlich hilfreich für Datenbanken, die von anderen Programmen nach Excel übernommen werden, ist auch die Funktion

WECHSELN

Sie ersetzt einen Textteil innerhalb einer Zeichenkette durch einen anderen. In unserem Beispiel soll aus "Joerg" "Jörg" werden.

	A	B	C	D
1	Vorname	Zuname	Umlaute entfernen (oe zu ö)	
2	Emmy	Achtstaetter	Emmy	Achtstaetter
3	Karlheinz	Aeukens	Karlheinz	Aeukens
4	Michael	Altehoefer	Michael	Altehöfer
5	Michael	Altehoefer	Michael	Altehöfer
6	Klaus	Altmueller	Klaus	Altmueller
7	Guenter	Ammon	Guenter	Ammon

Abbildung 6.43 Die Funktion WECHSELN

Sollte zweimal die Zeichenfolge „oe“ auftreten, so wird sie zweimal durch ö ersetzt; auch wenn sie nicht auftaucht, so erzeugt die Funktion WECHSELN keinen Fehler:

Ähnlich arbeitet die Funktion

ERSETZEN

Die Funktion

```
=FINDEN("oe";B2)
```

liefert die Position des oe. Existiert diese Zeichenkette allerdings nicht, so ist das Ergebnis eine Fehlermeldung. Sollte ein „oe“ vorhanden sein, dann ist es durch ein „ö“ zu ersetzen.

Sollte das „oe“ nicht vorhanden sein, so kann dies mit einer WENN-Funktion abgefangen werden. Die Formel hierfür lautet:

```
=WENN(ISTFEHLER(FINDEN("oe";B2));B2;ERSETZEN(B2;
```

```
FINDEN("oe";B2);2;"ö"))
```

Gegenüber WECHSELN hat die Funktion ERSETZEN den Nachteil, dass sie nur einmal in einer Zelle Text austauscht. Deshalb ist sie für diesen Zweck des Umwandeln von „ae“, „oe“ und „ue“ in die Umlaute „ä“, „ö“ und „ü“ nicht brauchbar. Mit WECHSELN könnte man auch noch „ae“ und „ue“ tauschen.

Natürlich könnte man auch noch das „ss“ durch ein „ß“ ersetzen. Darauf wurde an dieser Stelle verzichtet, da sehr viele Personen in ihrem Namen ein doppeltes S tragen.

```
=WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN
```

(WECHSELN(A2;"ae";"ä");"oe";"ö");"ue";"ü");"Ae";"Ä");"Oe";"Ö");"Ue";"Ü")

H8	A	B	=WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(BB;"ae";"ä");"oe";"ö");"ue";"ü");"Ae";"Ä");"Oe";"Ö");"Ue";"Ü")					
1	Vorname	Zuname	Umlaute entfernen (oe zu ö)		Umlaute entfernen (oe zu ö)		Alle Umlaute wechseln	
2	Emmy	Achtstaetter	Emmy	Achtstaetter	Emmy	Achtstaetter	Emmy	Achtstätter
3	Karlheinz	Aeukens	Karlheinz	Aeukens	Karlheinz	Aeukens	Karlheinz	Äukens
4	Michael	Althoefler	Michael	Althöfer	Michael	Althöfer	Michäl	Althöfer
5	Michael	Althoefler	Michael	Althöfer	Michael	Althöfer	Michäl	Althöfer
6	Klaus	Altmueller	Klaus	Altmueller	Klaus	Altmueller	Klaus	Altmüller
7	Guenter	Ammon	Guenter	Ammon	Guenter	Ammon	Günter	Ammon
8	Harald	Amthauer	Harald	Amthauer	Harald	Amthauer	Harald	Amthäur
9	Guenter	Antoni	Guenter	Antoni	Guenter	Antoni	Günter	Antoni
10	Karl	Auer	Karl	Auer	Karl	Auer	Karl	Äur

Abbildung 6.44 Alle Umlaute sind ausgetauscht

Zugegeben: Der Excel-Menüpunkt BEARBEITEN / ERSETZEN würde das Gleiche tun!

Dennoch Achtung: Die Ersetzenfunktion (als Funktion ERSETZEN und WECHSELN oder als Menü BEARBEITEN / ERSETZEN) ist gnadenlos: Goethe wird zu Göthe, Bauer zu Bäür, Michael zu Michäl und die Auenstraße zu Aünstraße. Sollten Sie jemals eine solche Datenbank erhalten, dann bleibt nichts anderes übrig, als alle Datensätze zu suchen und einzeln zu prüfen. Denn welche Funktion sollte wissen, wie die Namen richtig geschrieben werden. Bei Vornamen könnte man sich vielleicht noch eine Liste anlegen, aber bei den Nachnamen, das heißt Eigennamen, ist dies unmöglich. Denken Sie dabei nur an die vielen nichtdeutschen Zunamen. Welches Programm sollte sie alle richtig erkennen? Schließlich finden sich „Bär“ sowie „Baer“ im Telefonbuch.

H25	A	B	=WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(WECHSELN(B25;"ae";"ä");"oe";"ö");"ue";"ü");"Ae";"Ä");"Oe";"Ö");"Ue";"Ü")					
18	Juergen	Bauder	Juergen	Bauder	Juergen	Bauder	Jürgen	Bauder
19	Adam	Bauer	Adam	Bauer	Adam	Bauer	Adam	Bäür
20	Emmy	Bauer	Emmy	Bauer	Emmy	Bauer	Emmy	Bäür
21	Gerda	Bauer	Gerda	Bauer	Gerda	Bauer	Gerda	Bäür
22	Gerda	Bauer	Gerda	Bauer	Gerda	Bauer	Gerda	Bäür
23	Guenter	Bauer	Guenter	Bauer	Guenter	Bauer	Günter	Bäür
24	Guenter	Bauer	Guenter	Bauer	Guenter	Bauer	Günter	Bäür
25	Hartmut	Bauer	Hartmut	Bauer	Hartmut	Bauer	Hartmut	Bäür
26	Hartmut	Bauer	Hartmut	Bauer	Hartmut	Bauer	Hartmut	Bäür
27	Helmut	Bauer	Helmut	Bauer	Helmut	Bauer	Helmut	Bäür

Abbildung 6.45 Manchmal ist das Ergebnis so nicht gewünscht ...

In diesem Zusammenhang kann auch die Funktion

=ZELLE("Dateiname")

gesehen werden. Sie liefert den kompletten Namen der Datei, beispielsweise in ider Form:

C:\Eigene Dateien\2004\Beispiele\[Text.xls]Tabelle1

Möchten Sie den Dateinamen in der Form

C:\Eigene Dateien\2004\Beispiele\[Text.xls]Tabelle1

in Excel stehen haben, dann müssen Sie die Textfunktionen bemühen:

=WECHSELN(WECHSELN(TEIL(ZELLE("Dateiname");1;SUCHEN(")");

ZELLE("Dateiname"));"");"

Mit Teil wird der Name des Tabellenblattes abgeschnitten, mit WECHSELN werden die beiden eckigen Klammern aus der Zeichenkette gelöscht. Übrig bleibt dann:

C:\Eigene Dateien\2004\Beispiele\Text.xls

Eine weitere Hilfe stellt die Funktion SÄUBERN dar. Wie der Name schon sagt, entfernt sie unschöne Dinge. Beim Import von anderen Programmen kann es durchaus passieren, dass unliebsame Zeichen eingefügt werden. Die Funktion SÄUBERN hilft dabei, sie zu entfernen. Wird die Funktion SÄUBERN auf eine Zelle angewendet, die Text mit „nicht druckbaren“ Zeichen, die durch Import entstehen, enthält, so werden diese ersatzlos gelöscht.

Mit WECHSELN können Sie auch die Häufigkeit des Auftretens eines Zeichens in einer Zelle bestimmen. Soll in der Zelle A1 eine E-Mail-Adresse mit einem „@“ eingegeben werden, dann würde die Funktion

```
=WECHSELN(A1;"@";"")
```

ihn löschen. Bildet man nun die Differenz aus beiden Funktionen, dann erhält man die Anzahl:

```
=LÄNGE(A1)-LÄNGE(WECHSELN(A1;"@";""))
```

Darauf kann reagiert werden:

```
=WENN(LÄNGE(A10)-LÄNGE(WECHSELN(A10;"@";""))<1;
```

```
"Bitte das "@" nicht vergessen!";
```

```
WENN(LÄNGE(A10)-LÄNGE(WECHSELN(A10;"@";""))>1;
```

```
"Sie haben zu viele "@" eingegeben!";")
```

	B	C
1	Straße und Ort	Straße und Ort gesäubert
2	Schellingstr. 10 0084489 Burghausen	Schellingstr. 10 84489 Burghausen
3	Burgfrieden 8 0084489 Burghausen	Burgfrieden 8 84489 Burghausen
4	Max-Schaidhauf-Str. 0081476 Sankt Mang	Max-Schaidhauf-Str. 81476 Sankt Mang
5	Orffstr. 1 0084489 Burghausen	Orffstr. 1 84489 Burghausen
6	Donauschwabenstr.30 0090552 Röthenbach	Donauschwabenstr.30 90552 Röthenbach
7	Stegerwaldstr. 8 0084489 Burghausen	Stegerwaldstr. 8 84489 Burghausen
8	Gluckstr. 25 0084489 Burghausen	Gluckstr. 25 84489 Burghausen

Abbildung 6.46 Die Funktion SÄUBERN

Da zwischen den Textteilen, beispielsweise zwischen Straße, Postleitzahl und Ort, Leerzeichen stehen, kann man mit den Funktionen LINKS, RECHTS, LÄNGE und SUCHEN danach suchen und so die Spalten trennen. Dies kann schrittweise geschehen oder auch in einem einzigen Schritt, indem die Funktionen ineinander verschachtelt werden.

	C	D	E	F	G	H
1	Straße und Ort gesäubert	Straße		Plz	Plz richtig	Ort
2	Schellingstr. 10 84489 Burghausen	Schellingstr. 10		26 84489		84489 Burghausen
3	Burgfrieden 8 84489 Burghausen	Burgfrieden 8		33 84489		84489 Burghausen
4	Max-Schaidhauf-Str. 81476 Sankt Mang	Max-Schaidhauf-Str.		33 81476		81476 Sankt Mang
5	Orffstr. 1 84489 Burghausen	Orffstr. 1		32 84489		84489 Burghausen
6	Donauschwabenstr.30 90552 Röthenbach	Donauschwabenstr.30		33 90552		90552 Röthenbach
7	Stegerwaldstr. 8 84489 Burghausen	Stegerwaldstr. 8		33 84489		84489 Burghausen
8	Gluckstr. 25 84489 Burghausen	Gluckstr. 25		33 84489		84489 Burghausen

Abbildung 6.47 Und wieder LINKS und RECHTS

Übrigens wurde das Sonderzeichen mit Hilfe der Funktion

```
ZEICHEN
```

erzeugt. ZEICHEN(1) bis ZEICHEN(31) erzeugen nicht druckbare Zeichen, während ZEICHEN(32) bis Zeichen(255) den ANSI-Code erzeugen: Alle anderen Zahlen liefern Fehler. Wenn Sie beispielsweise zu einem Text per Stringverkettung ein Anführungszeichen hinzufügen möchten, dann können Sie dies mit folgendem Befehl tun:

```
=ZEICHEN(34)&A2&ZEICHEN(34)
```

Es würde auch wie folgt funktionieren:

```
="""&A2&"""
```

Steht in der Zelle A1 beispielsweise der Text "Wohlstand", dann liefern beide Funktionen den Wert

```
"Wohlstand"
```

Übrigens verbirgt sich hinter ZEICHEN(10) der Zeilenumbruch in einer Zelle (<Alt>+<Enter>), also; =A1&ZEICHEN(10)&A2. Er wirkt sich allerdings erst dann aus, wenn Sie im Menü FORMAT / ZELLEN /AUSRICHTUNG den Zeilenumbruch aktivieren – sonst steht er als Kästchen in der Zelle.

Die Umkehrfunktion zu ZEICHEN lautet CODE. Sie liefert den entsprechenden ASCII-Code zu dem Zeichen.

```
=CODE("A")
```

ergibt 65. Ist die Zeichenkette länger als ein Zeichen, so wird nur das erste Zeichen verwendet:

```
=CODE("Argentinien")
```

liefert ebenfalls 65.

Bleiben wir noch einen Moment bei Datenbanken, die von anderen Systemen übernommen wurden. Es kann durchaus passieren, dass Zahlen als Text dargestellt werden, das heißt, dass interne Textformatierungen vorliegen. Um diese zu löschen, kann die Funktion WERT verwendet werden.

```
=WERT("12")
```

liefert 12. Im folgenden Fall werden aus den als Text dargestellten Zahlen wieder Zahlen, die man – zugegeben – möglicherweise in das richtige Zahlenformat bringen muss.

Kennen Sie folgendes Problem: Markieren Sie einen Zellbereich, beispielsweise A1:A9. Formatieren Sie ihn über das Menü FORMAT / ZELLEN / ZAHLEN als Text. Schreiben Sie Zahlen hinein. Berechnen Sie nun in einer anderen Zelle die Summe.

```
=SUMME(A1:A9)
```

Das Ergebnis ist 0. Excel erkennt keine Zahlen und kann deshalb auch nicht rechnen. Auch ein nachträgliches Zurückformatieren scheitert – Excel hat die internen Textformate gespeichert und verweigert die Rechnung. Schreiben Sie in eine andere Zelle, beispielsweise in B1, die Formel

```
=WERT(A1)
```

so erkennen Sie bereits an der rechtsbündigen Ausrichtung, dass Excel das Ergebnis als Zahl ausweist. Wird diese Funktion hinuntergezogen, so kann nun die Summe gezogen werden. Wenn Sie sich wundern, wer denn so etwas macht, der sollte sich vergegenwärtigen, dass Fremddaten, die aus anderen Systemen importiert werden, manchmal solche Fehler aufweisen. Zwar könnte man jede Zelle mit einem Doppelklick editieren, aber das ist ein großer Aufwand. Per Programmierung kann man das Problem ebenfalls beheben (in VBA stehen Umwandlungsfunktionen, wie beispielsweise CDBl, zur Verfügung). Doch die einfachste Lösung scheint hier immer noch die Funktion WERT, die heruntergezogen werden kann.

Eine andere Funktion ist IDENTISCH; mit ihrer Hilfe können zwei Textinhalte auf Gleichheit überprüft werden. Sie unterscheidet nach Groß- und Kleinbuchstaben, ignoriert aber Formatierungsunterschiede.

```
IDENTISCH("Sonnenschein"; "Sonnenschein") ergibt WAHR
```

```
IDENTISCH("Sonnenschein"; "sonnenschein") ergibt FALSCH
```

```
IDENTISCH("Sonnen schein"; "Sonnenschein") ergibt FALSCH
```

Mit dieser Funktion kann überprüft werden, ob ein eingegebener Wert mit einem der Werte in einem festgelegten Bereich übereinstimmt.

Da eine Zelle nicht mit einem Bereich verglichen werden kann und da eine Zelle eine andere Matrix darstellt als ein Bereich, muss jede Zelle des Bereichs mit der einen Zelle, in

die der Wert eingegeben wird, überprüft werden. Deshalb lautet die äußere Funktion ODER, wie folgt:

```
=ODER ( IDENTISCH ( D2 ; A2 : A3778 ) )
```

Da es sich beim Bereich A2:A3778 um eine Matrix handelt, darf die Formel nicht mit <Enter> beendet werden, sondern nur mit <Strg> + <Shift> + <Enter>.

Die Formel hat in der Eingabezeile folgende Gestalt:

```
{=ODER ( IDENTISCH ( D2 ; A2 : A3778 ) ) }
```

	A	B	C	D	E
1	Vorname	Zuname			
2	Karl	Bachthaler		René	
3	Harry	Back			
4	Hartmut	Back		FALSCH	
5	Robert	Back			
6	Christa	Backfisch			
7	Hartmut	Backfisch			
8	Klaus	Bader			
9	Emmy	Badstieber			
10	Edgar	Baecker			
11	Helmut	Baer			
12	Emmy	Baeumer			
13	Gerda	Baier			
14	Martin	Baier			
15	Peter	Baier			
16	Annefriede	Balentine			
17	Christian	Ball-Freisinger			
18	Edgar	Ballweg			
19	Volker	Baloui			
20	Guenter	Balschbach			
21	Maria	Balzer			
22	Friedrich	Bamberger			

Abbildung 6.48 Die Funktion IDENTISCH vergleicht einen Zellinhalt mit einer Matrix.

Eine ähnliche Funktion ist DELTA aus der Kategorie „Technik“ des Funktionsassistenten. Während IDENTISCH alle Zellinhalte miteinander vergleicht (Text, Zahl und Datum), so prüft DELTA nur Werte, das heißt nur Zahlen und Datumsangaben. IDENTISCH liefert als Ergebnis WAHR und FALSCH, DELTA 1 und 0. Die Ergebnisse beider Funktionen können natürlich weiterverarbeitet werden.

Ein weiteres Textproblem: In einer Zelle sollen der Ort und das heutige Datum stehen. Beispielsweise:

München, den 07.04.2008

Dies kann natürlich über eine Datumsformatierung geschehen:

"München, den "TT.MM.JJJJ

oder über eine Verknüpfung von Text und der Funktion HEUTE. Allerdings lässt sich dann das heutige Datum nicht mehr formatieren!

	F	G	H	I
	München,den 37087			

Abbildung 6.49 Das Datum wird in eine serielle Zahl verwandelt.

Die Lösung liegt in der Funktion TEXT.

= "München, den "&TEXT(HEUTE(); "TT.MM.JJJJ")			
F	G	H	I
München, den 15.07.2001			

Abbildung 6.50 Das automatische Datum – Teil II

Mit der Funktion TEXT gelingt es, das Datum in das richtige Format zu verwandeln:

```
= "München, den "&TEXT(HEUTE(); "TT.MM.JJJJ")
```

Häufig findet sich in Fachzeitschriften die Möglichkeit, vor einer Datumsspalte den Wochentag anzeigen zu lassen. Angenommen in B2 steht das heutige Datum, und angenommen heute ist Sonntag. Dann kann in A2 stehen:

```
=TEXT(WOCHENTAG(B2); "TTTT")
```

Diese Funktion liefert zwar das richtige Ergebnis, aber es verbirgt sich ein Haken dahinter: Die Funktion WOCHENTAG ergibt eine serielle Zahl zwischen 1 und 7. Wird ihr kein Typ zugeordnet, so verwendet sie das US-amerikanische Format, nach dem der Sonntag der erste Tag der Woche ist, also der Zahl 1 entspricht. Die Datumsformatierung „TTTT“ geht davon aus, dass ein gültiges Datum vorliegt. Die Zahl 1 wird nun interpretiert als 1.1.1900, der bekanntlich ein Montag war. Dies kann nicht nachgesehen werden, da Excel davon ausgeht, dass das Jahr 1900 ein Schaltjahr war, das heißt, dass es den 29.2.1900 gab. Den gab es allerdings nicht. Folglich zeigt Excel für den 1.1.1900 fälschlicherweise Sonntag an. Allerdings kann dieser Fehler nun verwendet werden, um mit der Funktion WOCHENTAG den richtigen Wochentag zu ermitteln. So viele Denkfehler, und am Ende kommt wieder das Richtige heraus. Die Funktion

```
=TEXT(WOCHENTAG(B2); "TTTT")
```

ermittelt also zwar den korrekten Wochentag, allerdings ist das Ergebnis nicht mehr logisch nachvollziehbar. Übrigens darf dabei nicht im Menü EXTRAS / OPTIONEN im Blatt „Berechnung“ die Option „1904-Datumswerte“ eingeschaltet werden, da sonst die Funktion völlig kippt: der 1.1.1904 war damals ein Freitag! Dabei wäre das Ergebnis einfacher und logisch nachvollziehbar mit Hilfe der Formel

```
=TEXT(B2; "TTTT")
```

zu ermitteln.

Ähnlich wie TEXT funktioniert auch die Funktion FEST. Sie wandelt eine Zahl in einen Text mit einer festen Nachkommastelle um:

```
=FEST(1234,567; 1) ergibt "1.234,6"
```

```
=FEST(1234,567; -1) ergibt "1.230"
```

```
=FEST(-1234,567; -1) ergibt "-1.230"
```

```
=FEST(44,332) ergibt "44,33"
```

Die Funktion DM liefert dasselbe, nur mit dem Währungszeichen aus der Systemsteuerung – in der Regel also "€" dahinter:

```
=DM(1234,567; 2) ergibt "1.234,57 €"
```

```
=DM(1234,567; -2) ergibt "1.200 €"
```

```
=DM(-1234,567; -2) ergibt "-1.200 €"
```

```
=DM(-0,123; 4) ergibt "-0,1230 €"
```

```
=DM(99,888) ergibt "99,89 €"
```

Die Umkehrfunktion zu TEXT, FEST und DM lautet D (dies war früher die Funktion T). Normalerweise ist es nicht erforderlich, die Funktion D einzusetzen, da Excel Werte bei Bedarf automatisch umwandelt. Diese Funktion steht aus Gründen der Kompatibilität zu anderen Tabellenkalkulationsprogrammen zur Verfügung.

Enthält B1 den Text "Niederschlag", liefert

D(B1) die Zeichenfolge "Niederschlag".

Enthält B2 die Zahl 19, liefert

D(B2) den Wert "".

D("Wahr") ergibt "Wahr"

D(WAHR) ergibt "".

Die Umkehrfunktion von D heißt N – sie wandelt ein Argument in eine Zahl um:

N(7) ergibt 7.

N("Höhensonne") ergibt 0.

N(01.01.2002) ergibt 01.01.2002 und

N(WAHR) ergibt 1.

Die Funktion WIEDERHOLEN wiederholt einen Text so oft, wie Sie es möchten:

WIEDERHOLEN("*"; 7) ergibt "*****"

Enthält die Zelle A3 die Zeichenfolge "Schulden", liefert WIEDERHOLEN(A3; 5,9) die Zeichenfolge "SchuldenSchuldenSchuldenSchuldenSchulden"

Diese Funktion ist interessant, wenn Sie aus einer Excel-Tabelle eine Datenbank mit fester Zeichenlänge produzieren möchten. Dann können Sie in jeder Zelle einer Spalte so viele Leerzeichen hängen, wie die Anzahl der gewünschten Leerzeichen abzüglich der Länge der vorhandenen Zeichen ergibt. Also: Wenn die Vornamenspalte 17 Zeichen lang sein darf, dann fehlen dem Vornamen „Ayşe“ zu ihren vier Zeichen noch weitere 13, um auf 17 zu kommen.

Man kann „Ayşe“ mit 13 Leerzeichen füllen:

=A1&WIEDERHOLEN(" ";17-LÄNGE(A1))

6.6 Datenbank- und Matrixfunktionen

6.6.1 Matrixfunktionen

In einer Tabelle werden Produkte mit ihrer Artikelnummer und ihrem Preis aufgelistet. Der Benutzer möchte in einer anderen Tabelle nur die Artikelnummer eingeben und sofort den Namen und den Preis des Artikels erhalten.

A34		fx 133	
	A	B	C
1	Nummer	Film	Preis
18	117	Wie ein Vogel auf dem Draht	19,90 DM
19	118	Mutter Küsters Fahrt zum Himmel	39,90 DM
20	119	Angst vor der Angst	19,90 DM
21	120	Satansbraten	19,90 DM
22	121	Chinesisches Roulette	19,90 DM
23	122	Bolwieser	29,90 DM
24	123	Frauen in New York	19,90 DM
25	124	Despair	19,90 DM
26	125	Deutschland im Herbst	19,90 DM
27	126	In einem Jahr mit 13 Monaten	19,90 DM
28	127	Die Ehe der Maria Braun	39,90 DM
29	128	Die dritte Generation	19,90 DM
30	129	Berlin Alexanderplatz	69,90 DM
31	130	Lili Marleen	39,90 DM
32	131	Lola	39,90 DM
33	132	Die Sehnsucht der Veronika Voss	19,90 DM
34	133	Querelle - Ein Pakt mit den Teufel	59,90 DM

Abbildung 6.51 Die Artikelliste – in einer zweiten Tabelle wird die Artikelnummer eingegeben.

Bei einer ganz kleinen Tabelle kann die Funktion WAHL aushelfen. Steht beispielsweise in der Zelle A36 nicht die Artikelnummer, sondern die Position, so wird der Wert dieser Zelle in die Option „Index“ übernommen, während die einzelnen Artikel in die Wertezellen eingetragen werden. Das Ergebnis der Formel lautet demnach:

B36		fx =SVERWEIS(A36;A2:C34;2)						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nummer	Film	Preis					
17	116	Faustrecht der Freiheit	49,90 DM					
18	117	Wie ein Vogel auf dem Draht	19,90 DM					
19	118	Mutter Küsters Fahrt zum Himmel	39,90 DM					
20	119	Angst vor der Angst	19,90 DM					
21	120	Satansbraten	19,90 DM					
22	121	Chinesisches Roulette	19,90 DM					
23	122	Bolwieser	29,90 DM					
24	123	Frauen in New York	19,90 DM					
25	124	Despair	19,90 DM					
26	125	Deutschland im Herbst	19,90 DM					
27	126	In einem Jahr mit 13 Monaten	19,90 DM					
28	127	Die Ehe der Maria Braun	39,90 DM					
29	128	Die dritte Generation	19,90 DM					
30	129	Berlin Alexanderplatz	69,90 DM					
31	130	Lili Marleen	39,90 DM					
32	131	Lola	39,90 DM					
33	132	Die Sehnsucht der Veronika Voss	19,90 DM					
34	133	Querelle - Ein Pakt mit den Teufel	59,90 DM					
35								
36	122	Bolwieser						

Abbildung 6.52 Die Funktion WAHL benötigt die Zeilenzahl.

=WAHL (A26 ; B2 ; B3 ; B4 ; B5 ; B6 ; B7 ; B8 ; B9 ; B10 ; B11 ; B12 ; B13 ; B14 ; B15 ; B16 ; B17 ;
B18 ; B19 ; B20 ; B21 ; B22 ; B23)

Diese Funktion ist, zugegeben, für diesen Fall recht umständlich.

Die Funktion SVERWEIS ermöglicht die Suche:

=SVERWEIS (A27 ; A2 : C23 ; 2)

B36		=SVERWEIS(A36;A2:C34;2)						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nummer	Film	Preis					
17	116	Faustrecht der Freiheit	49,90 DM					
18	117	Wie ein Vogel auf dem Draht	19,90 DM					
19	118	Mutter Küsters Fahrt zum Himmel	39,90 DM					
20	119	Angst vor der Angst	19,90 DM					
21	120	Satansbraten	19,90 DM					
22	121	Chinesisches Roulette	19,90 DM					
23	122	Bolwieser	29,90 DM					
24	123	Frauen in New York	19,90 DM					
25	124	Despair	19,90 DM					
26	125	Deutschland im Herbst	19,90 DM					
27	126	In einem Jahr mit 13 Monaten	19,90 DM					
28	127	Die Ehe der Maria Braun	39,90 DM					
29	128	Die dritte Generation	19,90 DM					
30	129	Berlin Alexanderplatz	69,90 DM					
31	130	Lili Marleen	39,90 DM					
32	131	Lola	39,90 DM					
33	132	Die Sehnsucht der Veronika Voss	19,90 DM					
34	133	Querelle - Ein Pakt mit den Teufel	59,90 DM					
35								
36	122	Bolwieser						

Abbildung 6.53 Die Funktion SVERWEIS

Mit Suchkriterium (A27) ist die Zelle gemeint, in welcher der zu suchende Wert steht. Mit Matrix (A2:C23) ist der Bereich gemeint, in dem sowohl die laufende Nummer, das heißt der zu suchende Wert, steht als auch der Text, der ausgegeben wird, also die Spalten A und B. Gesucht wird der Wert in Spalte A, ausgegeben dagegen in Spalte B, also in der zweiten Spalte (Spaltenindex = 2). Soll der Preis ausgegeben werden, so muss die Matrix den Bereich A bis C umfassen, der Spaltenindex lautet dann 3.

Der blattübergreifende Verweis stellt keine große Schwierigkeit dar – die Matrix wird einfach auf dem entsprechenden Blatt markiert, auf dem sie steht. Dieses Blatt könnte später sogar ausgeblendet sein, so dass der Benutzer die Informationen, auf die er zurückgreift, gar nicht zu Gesicht bekommt.

Die Funktion SVERWEIS ist leicht anzuwenden, führt aber andererseits schnell zu Fehlern. Diese Funktion unterscheidet zwei Arten von Matrizen oder genauer zwei Arten von Spalten, in denen ein Wert gesucht wird. Bei der ersten Variante stehen die Zahlenwerte geordnet untereinander. Dabei könnte auch Zwischenwerte gefunden werden. Der Parameter „Bereich_Verweis“ muss hierbei den Wert WAHR annehmen.

Ist die erste Spalte der Tabelle unsortiert, so führt SVERWEIS zu falschen Ergebnissen oder Fehlermeldungen. Dies kann vermieden werden, indem im Kriterium „Bereich_Verweis“ statt dem Vorgabewert WAHR der Wert FALSCH gesetzt wird:

B36		=SVERWEIS(A36;A2:C34;2)						
	A	B	C	D	E	F	G	H
19	109	Händler der vier Jahreszeiten	19,90 DM					
20	126	In einem Jahr mit 13 Monaten	19,90 DM					
21	102	Katzelmacher	19,90 DM					
22	101	Liebe ist kälter als der Tod	19,90 DM					
23	130	Lili Marleen	39,90 DM					
24	131	Lola	39,90 DM					
25	114	Martha	49,90 DM					
26	118	Mutter Küsters Fahrt zum Himmel	39,90 DM					
27	108	Pinoniere in Ingolstadt	19,90 DM					
28	133	Querelle - Ein Pakt mit den Teufel	59,90 DM					
29	105	Rio das Mortes	19,90 DM					
30	120	Satansbraten	19,90 DM					
31	107	Warnung vor einer heiligen Nutte	29,90 DM					
32	104	Warum läuft Herr R. Amok?	29,90 DM					
33	117	Wie ein Vogel auf dem Draht	19,90 DM					
34	111	Wildwechsel	19,90 DM					
35								
36	114	Liebe ist kälter als der Tod	19,90 DM					
37								
38								

Abbildung 6.54 SVERWEIS bei einer unsortierten Tabelle mit FALSCH

Wird ein Wert eingegeben, der kleiner als die kleinste Zahl ist, so ist erneut eine Fehlermeldung die Folge. Bei einer Zahl größer als die größte wird die größte Zahl verwendet, bei Zwischenwerten jeweils der nächstkleinere Wert. Und bei unsinnigen Eingaben? Eine

Fehlermeldung – was sonst. Zugegeben: In diesem Fall könnte über das Menü DATEN / GÜLTIGKEIT der Wert begrenzt werden.

Ein Beispiel: In einer Firma werden Produkte aus einzelnen Komponenten gefertigt. Diese kommen aus verschiedenen Ländern und werden über verschiedene Währungen abgerechnet. In einer Tabelle steht eine Liste von Währungsangaben mit den entsprechenden Kursen. Die Leitwährung ist EURO. Dem Benutzer werden nun zwei Spalten zur Verfügung gestellt: In die erste gibt er die Zahlenwerte ein, in die zweite trägt er den Währungsnamen ein. Damit er beim Tippen keine Fehler macht (oder es auch nicht zu Inkonsistenzen kommt, wie beispielsweise bei "EURO", "EUR" und "€"), wird über eine Dropdown-Liste eine Auswahlbox bereitgestellt (DATEN / GÜLTIGKEIT „Liste“), aus der gewählt werden kann. Diese eingegebene oder geänderte Währung wird in der Spalte der Währungen gesucht. Die Funktion SVERWEIS gibt die Spalte neben den Währungen, das heißt die Kurse, zurück.

```
=SVERWEIS ( C1 ; $F$1 : $G$26 ; 2 ; FALSCH )
```

Der Parameter FALSCH ist hierbei wichtig, da die Währungen mit Sicherheit nicht sortiert vorliegen. Damit die Berechnung zur Verfügung gestellt werden kann, bevor die Währungen eingegeben werden, muss sie ein wenig modifiziert werden:

```
=WENN ( ISTFEHLER ( SVERWEIS ( C1 ; $F$1 : $G$26 ; 2 ; FALSCH ) ) ; " " ;
```

```
SVERWEIS ( C1 ; $F$1 : $G$26 ; 2 ; FALSCH ) )
```

Statt den Anführungszeichen kann auch 0 eingegeben werden, wenn direkt mit diesem Wert weitergerechnet wird.

H2 =SVERWEIS(G2,\$B\$2:\$C\$16,2,FALSCH)									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Länder	Währungen	Kurs zum EURO (Stand: 15.07.01)			Preis	Währung	Kurs	Preis in €	
2	Australien	AUD	1,6600			10	DKR	7,4222	1,35 €
3	Dänemark	DKR	7,4222			200	JPY	105,3900	1,90 €
4	Europa	EUR	1,0000			40	HKD	6,5595	6,10 €
5	Großbritannien	GBP	0,6071			100	CZK	33,0800	3,02 €
6	Hongkong	HKD	6,5595			20	EUR	1,0000	20,00 €
7	Japan	JPY	105,3900			100	CHF	1,5084	66,30 €
8	Kanada	CAD	1,3058			10	USD	0,8520	11,74 €
9	Neuseeland	NOK	2,0710			10	CAD	1,3058	7,66 €
10	Norwegen	NKR	7,9430						
11	Polen	PZL	3,5350						
12	Schweden	SEK	9,2938						
13	Schweiz	CHF	1,5084						
14	Südafrika	HRD	6,9040						
15	Tschechien	CZK	33,0800						
16	USA	USD	0,8520						
17									

Abbildung 6.55 Die Funktion SVERWEIS für unterschiedliche Währungen und Kurse

Dennoch bleibt SVERWEIS für einige Anwendungsbereiche unflexibel. Besser geeignet sind die beiden Funktionen VERGLEICH und INDEX. VERGLEICH sucht einen Wert in einer Matrix (Spalte) und zeigt die entsprechende Zeilenzahl an.

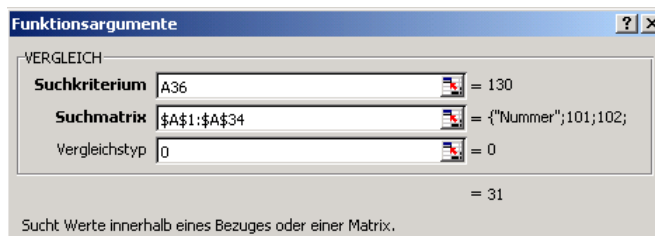


Abbildung 6.56 Die Funktion VERGLEICH

Bei „Vergleichstyp“ ist die Zahl -1, 0 oder 1 einzutragen. Vergleichstyp gibt an, auf welche Weise Excel die Werte in einer Suchmatrix mit den Suchkriterien vergleicht.

Ist Vergleichstyp gleich 1, liefert VERGLEICH den größten Wert, der kleiner gleich Suchkriterium ist. Die Elemente der Suchmatrix müssen in aufsteigender Reihenfolge angeordnet sein: ... -2, -1, 0, 1, 2, ..., A-Z, FALSCH, WAHR.

Ist Vergleichstyp gleich 0, liefert VERGLEICH den ersten Wert, der gleich Suchkriterium ist. Die Elemente der Suchmatrix dürfen in beliebiger Reihenfolge angeordnet sein. 0 muss bei Textvergleich eingegeben werden.

Ist Vergleichstyp gleich -1, liefert VERGLEICH den kleinsten Wert, der größer gleich Suchkriterium ist. Die Elemente der Suchmatrix müssen in absteigender Reihenfolge angeordnet sein: WAHR, FALSCH, Z-A, ... 2, 1, 0, -1, -2 ... usw.

Fehlt das Argument Vergleichstyp, wird es als 1 angenommen.

Die Funktion INDEX dagegen liefert nun den entsprechenden Wert aus einer anderen Matrix, das heißt Spalte. Handelt es sich wirklich nur um eine Spalte, so kann Matrix; Zeile; Spalte verwendet werden.

Die Funktion INDEX liegt noch in einer zweiten Variante vor.

INDEX(Bezug; Zeile; Spalte; Bereich), der die erste Variante umfasst, stellt noch weitere Eingabemöglichkeiten zur Verfügung. Sie arbeitet analog zu der hier erläuterten Variante.

Oder man fügt beide Funktionen zusammen ein:

```
=INDEX(A1:C34;VERGLEICH(A36;A1:A36;0);2)
```

Wurde der Vergleichstyp für die Funktion VERGLEICH mit dem Wert 0 angenommen, so muss die Eingabe eindeutig sein. Sowohl 100 als auch 150 oder auch 105,123 führen zu einer Fehlermeldung. Mit dieser Hilfe können falsche Eingaben abgefangen werden:

```
=WENN(ISTFEHLER(VERGLEICH($A$36;$A$1:$A$34;0));"";
```

```
INDEX($A$1:$C$34;VERGLEICH($A$36;$A$1:$A$34;0);2))
```

Wenn die Funktion VERGLEICH zu einem Fehler führt, dann zeige nichts an, ansonsten den entsprechenden Artikel. Damit diese Funktion eine Zelle nach rechts kopiert werden, aber auch in mehreren Zellen nach unten verwendet werden kann, ist die Formel in einen gemischten Bezug zu verwandeln:

```
=WENN(ISTFEHLER(VERGLEICH($A36;$A$1:$A$34;0));"";INDEX($A$1:
```

```
$C$34;VERGLEICH($A36;$A$1:$A$34;0);2))
```

Diese Funktion kann natürlich auf einem anderen Tabellenblatt stehen – dazu muss lediglich der Blattname angegeben werden, auf den die Funktion verweist.

1	Nummer	Film	Preis
30	129	Berlin Alexanderplatz	69,90 DM
31	130	Lili Marleen	39,90 DM
32	131	Lola	39,90 DM
33	132	Die Sehnsucht der Veronika Voss	19,90 DM
34	133	Querelle - Ein Pakt mit den Teufel	59,90 DM
35			
36	130	Lili Marleen	39,90 DM
37			

Abbildung 6.57 Der Wert erscheint erst, wenn eine (korrekte) Artikelnummer eingetragen wird.

Heißt die Tabelle mit den Fassbinder-Filmen „Fassbinder“, so lautet die Funktion:

```
=WENN(ISTFEHLER(VERGLEICH($A3;Fassbinder!$A$1:Fassbinder!
```

```
$A$34;0));"";INDEX(Fassbinder!$A$1:Fassbinder!$C$34;VERGLEICH
```

```
(Fassbinder!$A3;Fassbinder!$A$1:Fassbinder!$A$34;0);2))
```

Will man nun auf verschiedene Tabellenblätter zugreifen, so könnte man eine Auswahlliste erstellen, in der die Namen der einzelnen Blätter (hier: der einzelnen Regisseure) stehen, beispielsweise in B3. Dann muss die Funktion

```
=VERGLEICH($A3;Fassbinder!$A$1:Fassbinder!$A$34;0)
```

ersetzt werden durch

```
=VERGLEICH($A5;INDIREKT($B$3&"!A1"):INDIREKT($B$3&"!A130");0)
```

Die Funktion INDIREKT ist nötig, um den Text "Fassbinder!A1", der aus der Formel \$B\$3&"!A1 resultiert, in einen Zellbezug umzuwandeln. Damit die Spaltenanzahl nicht immer von 2 auf 3 beim Herüberziehen geändert werden muss, kann mit der Funktion SPALTE gearbeitet werden. Sie ermittelt die aktuelle Spalte (aus B wird 2) und verändert sich in 3, wenn sie in der Spalte C zu stehen kommt. Die komplette Formel lautet nun:

```
=WENN(ISTFEHLER(VERGLEICH($A5;INDIREKT($B$3&"!A1"):
INDIREKT($B$3&"!A130");0));"";INDEX(INDIREKT($B$3&"!A1"):
INDIREKT($B$3&"!C130");VERGLEICH($A5;INDIREKT($B$3&"!A1"):
INDIREKT($B$3&"!A130");0);SPALTE(B4))
```

Siehe Abbildung 6.58.

Was aber nun, wenn der Inhalt der letzten gefüllten Zelle ermittelt werden soll, beispielsweise bei einer ungeordneten Zahlenliste oder bei einer Texttabelle? Oder, um in unserem Datenbankbeispiel zu bleiben, wenn von noch lebenden Regisseuren weitere Filme hinzukommen? Die Funktion ANZAHL2 liefert die Anzahl der gefüllten Zellen und damit die letzte Zelle.

B6		=WENN(ISTFEHLER(VERGLEICH(\$A6;INDIREKT(\$B\$3&"!A1"):INDIREKT(\$B\$3&"!A"&ANZAHL2(INDIREKT(\$B\$3&"!A1"):INDIREKT(\$B\$3&"!A999")));0));"";INDEX(INDIREKT(\$B\$3&"!A1"):INDIREKT(\$B\$3&"!C"&ANZAHL2(INDIREKT(\$B\$3&"!A1"):INDIREKT(\$B\$3&"!A999")));VERGLEICH(\$A6;INDIREKT(\$B\$3&"!A1"):INDIREKT(\$B\$3&"!A"&ANZAHL2(INDIREKT(\$B\$3&"!A1"):INDIREKT(\$B\$3&"!A999")));0);SPALTE(B5)))	
1	Nummer	Film	
2			
3		Fassbinder	
4			
5	110	Die bitteren Tränen der Petra von Kant	39,90 DM
6	133	Querelle - Ein Pakt mit den Teufel	59,90 DM
7			

Abbildung 6.58 Nun können die Regisseure und deren Filme gesucht werden

Beispielsweise wurde der Bereich B2:B15 markiert, es sind aber lediglich B2:B12 gefüllt, also 11 Zellen. Dies kann die Funktion

```
=ANZAHL2(B2:B15)
```

ermitteln. Wie aber soll nun die Zelle "B11+1" angezeigt werden? Dafür kann die Funktion INDIREKT helfen. Werden Zellnamen durch Textverkettung zusammengesetzt, so liefert INDIREKT einen Bezug auf diese Zelle. In unserem Fall wäre es:

```
=INDIREKT("B"&ANZAHL2(B2:B14)+1)
```

Mit dieser Funktion könnte man Bereiche dynamisch halten, auf welche die Matrixfunktionen zugreifen. Im Filmbeispiel sind die Filmlisten unterschiedlich lang. Das heißt: Man greift auf einen Bereich zu, der bei A1 beginnt und bei

```
ANZAHL2(INDIREKT($B$3&"!a1"):INDIREKT($B$3&"!A999"))
```

endet. Oder als ganze Funktion könnte stehen:

```
=WENN(ISTFEHLER(VERGLEICH($A5;INDIREKT($B$3&"!A1"):
INDIREKT($B$3&"!A"&ANZAHL2(INDIREKT($B$3&"!A1"):
INDIREKT($B$3&"!A999")));0));"";INDEX(INDIREKT($B$3&"!A1"):
INDIREKT($B$3&"!C"&ANZAHL2(INDIREKT($B$3&"!A1"):

```

INDIREKT(\$B\$3&"!A999"))); VERGLEICH(\$A5; INDIREKT(\$B\$3&"!A1")):

INDIREKT(\$B\$3&"!A"&ANZAHL2(INDIREKT(\$B\$3&"!A1"))):

INDIREKT(\$B\$3&"!A999"))); 0); SPALTE(B4))

1	Nummer	Film	Preis
2			
3		Almodóvar	
4			
5	110	Kika	39,80 DM
6	133		
7			

Abbildung 6.59 Unabhängig von der Anzahl der Filme wird auf die richtige Matrixgröße zugegriffen.

Die Funktion ZEILEN ist hier unbrauchbar, da diese die Anzahl der markierten Spalten liefern würde, also

=ZEILEN(B2:B15)

ergibt 14. Das Ergebnis ist unabhängig davon, ob die Zellen gefüllt sind oder nicht.

Die umgekehrte Funktion scheint wichtig. Wenn auf eine Zählerspalte verzichtet werden soll, so kann die Positionshöhe mit der Funktion ZEILE ermittelt werden. Gibt beispielsweise der Benutzer in die Zelle A1 die Zahl 12 ein und soll daraufhin die Tabelle von Zeile 2 bis 13 aufgebaut werden (und die jeweilige Zahl anzeigen), so wird in die Zelle A2 die folgende Formel geschrieben:

=WENN(ZEILE(A1) <= \$A\$1; ZEILE(A1); "")

Diese wird nach unten gezogen. Statt der „Dann“-Bedingung der Formel ZEILE(A1) kann eine andere Funktion eingesetzt werden, die ein bestimmtes Rechenergebnis liefert.

Analog für die Spalten existiert die Funktion SPALTE.

Kennen Sie das Problem? Sie haben eine Tabelle begonnen, die Überschriften stehen nebeneinander in der ersten Zeile, und nun entscheiden Sie sich dafür, die Überschriften untereinander in eine Spalte zu schreiben. Kein Problem. Sie können den schon erstellten Bereich markieren, kopieren, den Cursor an die Stelle positionieren, an der der neue Bereich stehen soll, und nun über das Menü BEARBEITEN / INHALTE EINFÜGEN mit der Option „Transponieren“ die Tabelle um 90° drehen:

1	Produkt	Lizenzpreis	Zahl d. CD-ROMs	Preis/CD-ROM	Summe	Anz.				
2				2,50 €						
3	MS-Access	132,00 €	3	7,50 €	139,50 €					
4	MS-Excel	132,00 €	2	5,00 €	137,00 €					
5	MS-Frontpag	132,00 €	1	2,50 €	134,50 €					
6	MS-Office	193,00 €	5	12,50 €	205,50 €					
7	MS-Powerpoi	132,00 €	1	2,50 €	134,50 €					
8	MS-Project	132,00 €	2	5,00 €	137,00 €					
9	MS-Visio	132,00 €	2	5,00 €	137,00 €					
10	MS-Word	116,00 €	2	5,00 €	121,00 €					
11	MS-Windows	84,00 €	4	10,00 €	94,00 €					
12	MS-Windows	585,00 €	4	10,00 €	595,00 €					
13	MS-Windows	612,00 €	5	12,50 €	624,50 €					
14										
15										
16										
17	Produkt		MS-Access	MS-Excel	MS-Frontpag	MS-Office	MS-Powerpoi	MS-Project	MS-Visio	MS-W
18	Lizenzpreis		132,00 €	132,00 €	132,00 €	193,00 €	132,00 €	132,00 €	132,00 €	11
19	Zahl d. CD-ROMs		3	2	1	5	1	2	2	2
20	Preis/CD-ROM		2,50 €	7,50 €	5,00 €	2,50 €	12,50 €	2,50 €	5,00 €	5,00 €
21	Summe		139,50 €	137,00 €	134,50 €	205,50 €	134,50 €	137,00 €	137,00 €	12
22	Anz.		1			5				10
23	Endsumme		139,50 €	- €	672,50 €	- €	- €	- €	1.370,00 €	
24										
25										

Abbildung 6.60 Transponieren

Für diese Aktion existiert die Funktion MTRAN. So schön und praktisch diese Funktion MTRAN zum Transponieren einer Matrix ist, so unpraktisch ist sie, da sie nicht dynamisch ist, das heißt, nach einem veränderten Bereich neu aktiviert werden muss.

Angenommen in den Zellen A1:C7 stehen Zahlen und Texte, die auf einer anderen Tabelle transponiert, das heißt um 90° gedreht, dargestellt werden sollen. Dazu kann eine verschachtelte Funktion verhelfen. Die beiden Funktionen

```
=SPALTE (A1) und
```

```
=ZEILE (A1)
```

liefern die Werte für die Spalte und die Zeile, also eben 1 und 1. Mit der Funktion

```
=ADRESSE (SPALTE (A1) ; ZEILE (A1) )
```

werden diese wieder zu einer „umgekehrten“, aber gültigen Adresse zusammengesetzt, nämlich zu \$A\$1. Die Funktion

```
=INDIREKT (ADRESSE (SPALTE (A1) ; ZEILE (A1) ) )
```

liefert den Inhalt. Wird diese Funktion nun nach unten und nach rechts gezogen, so erscheint die transponierte Matrix. Leere Zellen werden erfahrungsgemäß mit dem Wert 0 angezeigt, diese können entweder über EXTRAS / OPTIONEN / ANSICHT „Nullwerte“ ausgeblendet werden oder über eine WENN-Funktion:

```
=WENN (INDIREKT (ADRESSE (SPALTE (A1) ; ZEILE (A1) ) ) = "" ; "" ; INDIREKT
```

```
(ADRESSE (SPALTE (A1) ; ZEILE (A1) ) ) )
```

Und außerdem als Matrixfunktion. Wird als Zielbereich ein Bereich markiert, der ebenso groß ist wie der ursprüngliche (nur eben Zeilen und Spalten vertauscht), so kann auf die ganze Matrix zugegriffen werden. Das Ergebnis muss aber mit <Shift> + <Strg> + <Enter> beendet werden!

Natürlich geht es mit KOPIEREN und INHALTE EINFÜGEN „Transponieren“ ebenso schnell.

Ähnliches leistet die Funktion:

```
BEREICH.VERSCHIEBEN
```

Mit ihr kann auf eine Zelle zugegriffen werden, die sich um eine bestimmte Anzahl von Spalten weiter rechts oder unterhalb der Zelle befindet.

Mit BEREICHE kann die Anzahl der Bereiche festgelegt werden. Stehen also in den Spalten A3:A17, C3:C27 und G3:G20 Zahlen, die den Namen „Ausgaben“ tragen (siehe auch Kapitel 2.1.4), so liefert

```
=BEREICHE (Ausgaben)
```

die Zahl 3.

Diese beiden Funktionen sind in der Makroprogrammierung von Bedeutung, wenn es darum geht zu überprüfen, welche Bereiche der Benutzer ausgewählt hat beziehungsweise um bestimmte Bereiche zu versetzen.

Aber nicht nur. In der Zeitschrift „Chip – Excel Workshop 2002“ findet sich auf Seite 74 folgende geniale Lösung für die Berechnung einer Quersumme:

Angenommen in der Zelle A1 steht ein Zahlenwert. Dann berechnet sich die Quersumme als Summe der einzelnen Ziffern. Sie können mit TEIL ermittelt werden und mit WERT in eine Zahl zurück verwandelt werden. Doch wohin auslagern? Hier hilft die Funktion BEREICH.VERSCHIEBEN:

```
=SUMME (WERT (TEIL (A1 ; ZEILE (B1 : BEREICH.VERSCHIEBEN (B1 ;
```

```
LÄNGE (A1) - 1 ; 0) ; 1) ) )
```

Dies funktioniert jedoch nur als Matrixfunktion – sie muss also mit <Shift> + <Strg> + <Enter> beendet werden.

Beispiel: Mit dem Wissen dieses Kapitels können nun einige Beispiele gelöst werden. Angenommen, ein wissenschaftliches Institut schreibt jeden Tag Messwerte in eine Excel-Tabelle. Diese werden in einem darüber zur Verfügung gestellten Ordner gespeichert und nach dem jeweiligen Tag benannt: MW010701.xls, MW020701.xls, MW030701.xls und so weiter. Nun kann allerdings nicht in einer Zelle geschrieben werden:

```
= "MW" & HEUTE () & "Tabelle1" & A1
```

Das Ergebnis wäre:

MW37074Tabelle1

Das heutige Datum muss in eine Zahl umgewandelt werden:

```
= "MW" & TEXT ( HEUTE () ; "TMMJJ" ) & "Tabelle1" & A1
```

Auch dies liefert lediglich:

MW020701Tabelle1

Damit der String als Bezug erkannt wird, muss er in die Funktion

```
= INDIREKT ( " 'C:\Eigene Dateien\Uebungsdateien\Excel [MW" &  
TEXT ( HEUTE () ; "TMMJJ" ) & ".xls]standard' !A1" )
```

eingepasst werden.

Oder folgendes Beispiel:

In eine Zelle wird der Monatsname „Januar“ geschrieben. Durch Herunterziehen werden die übrigen Monate erzeugt. Über das Menü DATEN / GÜLTIGKEIT wird ein Zellendropdown generiert, in dem sich die Monatsnamen befinden. In zwölf Zellen dieser Mappe befinden sich Tabellenblätter mit den Namen „Januar“, „Februar“, „März“, ... In allen Blättern steht in Zelle E17 ein spezifischer Wert. Auf diesen kann über folgende Funktion zugegriffen werden:

```
= INDIREKT ( B1 & " !E17" )
```

Leider fehlt in Excel eine Funktion, die zwölf Blätter erzeugt mit den zwölf Monatsnamen. So etwas muss mit VBA programmiert werden. Oder es wird einmal erstellt und als Vorlage gespeichert.

Oder folgendes Problem. In einer Abteilung einer großen Firma, die mit Fertigungen von Teilen beschäftigt ist, muss vorausplanend ein Gesamtpreis kalkuliert werden. Das Problem hierbei ist, dass die Einzelteile aus verschiedenen Ländern zu unterschiedlichen Währungen eingekauft werden. Die Währungen werden auf einem Tabellenblatt aufgelistet, daneben die Kurse. Leitwährung ist Euro. Trägt nun der Benutzer einen bestimmten Preis ein, so muss er zusätzlich daneben aus dem Zellendropdown (DATEN / GÜLTIGKEIT „Liste“) die Währung auswählen. Über einen SVERWEIS wird der entsprechende Kurs hierzu gefunden:

```
= SVERWEIS ( C2 ; $G$1 : $H$23 ; 2 ; FALSCH )
```

Damit man die Funktion herunterziehen kann, müssen Fehler abgefangen werden:

```
= WENN ( ISTFEHLER ( SVERWEIS ( C2 ; $G$1 : $H$23 ; 2 ; FALSCH ) ) ; " " ;  
SVERWEIS ( C2 ; $G$1 : $H$23 ; 2 ; FALSCH ) )
```

Und mit diesem Kurs kann nun weitergerechnet werden: Preis * Kurs ergibt Preis in der Leitwährung Euro. Und diese Zahlen können addiert werden, damit eine vernünftige Gesamtsumme entsteht.

Beispiel: Vielleicht ist das folgende kein sinnvolles Beispiel, aber auch dieses Beispiel verdeutlicht die Arbeitsweise von Matrixfunktionen. In einer Tabelle sind Adjektive und Substantive abgelegt.

	A	B	C	D	E	F
1	Wirtschaftsfachhochchinesisch leicht gemacht!					
2						
3						
4	Ihr gesuchter Ausdruck lautet:					
5						
6	funktionelle	Aktions	dynamik			
7	integrierte	Drittgenerations	ebene			
8	konzentrierte	Fluktuations	flexibilität			
9	mehrkörper	Führungs	kontingenz			
10	orientierte	Identifikations	konzeption			
11	permanente	Interpretations	phase			
12	progressive	Koalitions	potenz			
13	qualifizierte	Organisations	problematik			
14	qualifizierte	System	programmierung			
15	synchrone	Übergangs	struktur			
16	systematisierte	Wachstums	tendenz			
17	multiple	Human	veranlagung			
18						

Abbildung 6.61 Einige Begriffe, die gemischt werden sollen

Aus ihnen werden in Kombinationen „Fremdwörter“ generiert. Zum Beispiel: „konzentrierte Führungsphase“ oder „synchrone Fluktuationsflexibilität“. Mit der Funktion ZUFALLSZAHL wird eine Zahl zwischen 0 und 1 generiert. Diese wird mit 11 multipliziert und mit der Funktion AUFRUNDEN auf die nächste ganze Zahl aufgerundet:

```
=AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *11 ; 0)
```

Da die Begriffe in Zeile 10 bis 21 stehen, wird noch 10 addiert. So entstehen beliebige Zahlen zwischen 10 und 21. Nun muss über eine Funktion aus der ersten, zweiten und dritten Spalte ein Text herausgeholt werden. Diese werden miteinander verkettet. Dafür gibt es mehrere Lösungen. Man kann mit der Funktion ADRESSE arbeiten. Sie setzt eine Zeile und eine Spalte zu einer gültigen Adresse zusammen.

```
=ADRESSE (AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *10 ; 0) +10 ; 1)
```

liefert eine Zelle zwischen A10 und A21. Mit dieser Adresse kann nun über die Funktion INDIREKT der Zelleninhalt abgefragt werden. Diese verketteten Funktionen werden dreimal verwendet und "addiert". Die Funktion sieht nun so aus:

```
=INDIREKT (ADRESSE (AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *11 ; 0) +10 ; 1) ) &"
&INDIREKT (ADRESSE (AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *11+10 ; 0) ; 2) ) &
INDIREKT (ADRESSE (AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *11+10 ; 0) ; 3) )
```

Hinter dem ersten "&" muss ein Leerzeichen stehen, da sonst das Leerzeichen zwischen dem Adjektiv und dem Substantiv fehlt.

Es geht auch anders. Man könnte ebenso die Funktion INDEX verwenden, um auf einen Matrixeintrag zuzugreifen.

```
=INDEX (A10:C21 ; AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *10 ; 0) ; 1)
```

liefert einen Wert aus der Matrix der ersten Spalte. Diese Funktion wird drei Mal verkettet und ergibt:

```
=INDEX (A10:C21 ; AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *11 ; 0) ; 1) &"
&INDEX (A10:C21 ; AUFRUNDEN (ZUFALLSZAHL () *11 ; 0) ; 2) &INDEX (A10:C21 ; AUFRUNDEN (
ZUFALLSZAHL () *11 ; 0) ; 3)
```

Sie liefert das gleiche Ergebnis wie INDIREKT und ADRESSE:

D6		=INDIREKT(ADRESSE(ZUFALLSZAHL()*10+10,1))&"&INDIREKT(ADRESSE(ZUFALLSZAHL()*10+10,2))&INDIREKT(ADRESSE(ZUFALLSZAHL()*10+10,3))	
A			
1	Wirtschaftsfachhochchinesisch leicht gemacht!		
2			
3			
4	Ihr gesuchter Ausdruck lautet:	Ein schönes	neues Wort:
5			
6		systematisierte	Organisationsprogrammierung
7	funktionelle	Aktions	dynamik
8	integrierte	Drittgenerations	ebene
9	konzentrierte	Fluktuations	flexibilität
10	mehrkörper	Führungs	kontingenz
11	orientierte	Identifikations	konzeption
12	permanente	Interpretations	phase
13	progressive	Koalitions	potenz
14	qualifizierte	Organisations	problematik
15	qualifizierte	System	programmierung
16	synchrone	Übergangs	struktur
17	systematisierte	Wachstums	tendenz
18	multiple	Human	veranlagung
19			

Abbildung 6.62 Neue Wörter braucht das Land.

Man kann mit den Matrixfunktionen Werte nicht nur eindimensional suchen lassen, sondern auch zweidimensional. Auch wenn man mit der Funktion SVVERWEIS eine Menge Fälle lösen kann, so greift sie dennoch nicht für alle Beispiele. Angenommen in einer Tabelle befinden sich Entfernungen. Dabei werden die Orte in der obersten Zeile und in der ersten Spalte eingetragen. In der Matrix befinden sich die Entfernungen. Die Tabelle ist symmetrisch, da die Entfernung von A nach B so groß ist wie von B nach A.

In einer zweiten Tabelle gibt der Benutzer in einer Spalte einen Ausgangsort ein, in einer zweiten Spalte einen Zielort. Es soll die Entfernung in der ersten Tabelle gesucht werden, damit über die Kilometerangaben eine Fahrtkostenabrechnung durchgeführt wird. Damit der Anwender eine Dropdownliste in jeder Zelle hat, muss die Liste der Orte von der ersten Tabelle auf die zweite verknüpft werden. Stehen die Orte in der ersten Spalte, dann kann die Zeilenposition der zelle C2 mit der Funktion

```
=VERGLEICH (C2 ; $A$1 : $A$51 ; 0)
```

ermittelt werden. Analog wird die Position der Spalte von D2 mit

```
=VERGLEICH (D2 ; $A$1 : $A$51 ; 0)
```

gefunden. Stehen diese Ergebnisse in E2 und F2, dann liefert INDEX mit der Zeil- und Spaltennummer das Ergebnis des Wertes der Zeile und der Spalte:

```
=INDEX (Entfernungen! $A$1 : $AY$51 ; E2 ; F2)
```

Oder man fasst die Funktion in einer Zelle zusammen:

```
=INDEX (Entfernungen! $A$1 : $AY$51 ; VERGLEICH (C2 ; $A$1 : $A$51 ; 0) ;
```

```
VERGLEICH (D2 ; $A$1 : $A$51 ; 0) )
```

Hat der Benutzer allerdings noch keine Werte eingegeben, dann liefert VERGLEICH einen Fehler (#NV). Dies kann mit ISTFEHLER abgefangen werden:

```
=WENN ( ISTFEHLER ( INDEX (Entfernungen! $A$1 : $AY$51 ; VERGLEICH (C2 ;
```

```
$A$1 : $A$51 ; 0) ; VERGLEICH (D2 ; $A$1 : $A$51 ; 0) ) ; " " ;
```

```
INDEX (Entfernungen! $A$1 : $AY$51 ; VERGLEICH (C2 ; $A$1 : $A$51 ; 0) ;
```

```
VERGLEICH (D2 ; $A$1 : $A$51 ; 0) ) )
```

Mit diesem Ergebnis kann nun weitergerechnet werden.

Noch ein ähnliches Beispiel: Angenommen in einer Matrix stehen mehrere Kilometerangaben untereinander und mehrere Gewichtsangaben nebeneinander. Ihnen sind jeweils bestimmte Werte (Preise) zugeordnet. Nun soll in ein zweites Tabellenblatt in einer Spalte ein Wert aus der ersten Spalte stehen (Kilometerangabe); daneben ein Wert aus der Be-

schriftungszeile (Gewichtsangabe). Der Wert, der in der ersten Matrix gefunden wird, soll in die dritte Zelle daneben geschrieben werden.

In die erste Zelle gibt der Benutzer die km ein. Die Formel

```
=VERGLEICH(A2;Tabelle1!$B$2:$B$19)
```

berechnet die Zeile, in der sich dieser Wert befindet. Mit

```
=VERGLEICH(B2;Tabelle1!$B$2:$Q$2)
```

wird die Spalte berechnet, in der sich der Wert kg befindet. Nun kann über

```
=INDEX(Tabelle1!$B$2:$Q$19;C2;D2)
```

die entsprechende Zelle herausgeholt werden. Excel sucht bei Zwischenwerten den nächstkleineren Wert, also bei 101 oder 199 wird immer 100 verwendet. Wollen Sie aufrunden, dann zählen Sie eins dazu:

```
=INDEX(Tabelle1!$B$2:$Q$19;C2;D2+1)
```

Dies kann nun zu einer Formel zusammengefasst werden:

```
=INDEX(Tabelle1!$B$2:$Q$19;VERGLEICH(A3;Tabelle1!$B$2:$B$19);  
VERGLEICH(B3;Tabelle1!$B$2:$Q$2))
```

Und noch nicht eingegebene Werte sollen keine Fehler melden:

```
=WENN(ISTFEHLER(INDEX(Tabelle1!$B$2:$Q$19;VERGLEICH(A4;  
Tabelle1!$B$2:$B$19);VERGLEICH(B4;Tabelle1!$B$2:$Q$2)))<>"");  
INDEX(Tabelle1!$B$2:$Q$19;VERGLEICH(A4;Tabelle1!$B$2:$B$19);  
VERGLEICH(B4;Tabelle1!$B$2:$Q$2)))
```

Die Formeln stehen alle in Spalte E. Nun können die Werte in Spalte A und B eingetragen werden. Wenn die Formel aufrunden soll (siehe oben), dann so:

```
=WENN(ISTFEHLER(INDEX(Tabelle1!$B$2:$Q$19;  
VERGLEICH(A4;Tabelle1!$B$2:$B$19);VERGLEICH(B4;Tabelle1!$B$2:$Q$2)  
+1)))<>"";INDEX(Tabelle1!$B$2:$Q$19;VERGLEICH(A4;Tabelle1!$B$2:$B$19);  
VERGLEICH(B4;Tabelle1!$B$2:$Q$2)+1))
```

Achtung: Die Werte müssen als WERTE, d.h. als Zahlen eingegeben werden. Sonst rechnet Excel nicht!

F22		=WENN(ISTFEHLER(INDEX(\$B\$2:\$Q\$19;VERGLEICH(D22;\$B\$2:\$B\$19);VERGLEICH(E22;\$B\$2:\$Q\$2))); "";INDEX(\$B\$2:\$Q\$19;VERGLEICH(D22;\$B\$2:\$B\$19);VERGLEICH(E22;\$B\$2:\$Q\$2)))								
A	B	C								
			50 Kg	100 Kg	200 Kg	300 Kg	400 Kg	500 Kg	600 Kg	700 Kg
30 Km			13,90 DM	16,30 DM	27,90 DM	39,40 DM	42,50 DM	45,60 DM	67,90 DM	70,20 DM
40 Km			14,30 DM	18,70 DM	37,90 DM	39,50 DM	44,50 DM	49,30 DM	68,10 DM	71,20 DM
50 Km			14,70 DM	19,00 DM	29,00 DM	41,50 DM	47,10 DM	52,80 DM	71,30 DM	75,40 DM
60 Km			15,00 DM	20,30 DM	30,10 DM	43,40 DM	49,50 DM	55,50 DM	74,40 DM	78,40 DM
70 Km			15,50 DM	20,40 DM	31,30 DM	45,20 DM	51,00 DM	56,80 DM	77,50 DM	82,10 DM
80 Km			15,90 DM	20,90 DM	32,40 DM	47,10 DM	52,60 DM	58,20 DM	80,70 DM	87,10 DM
90 Km			16,20 DM	22,60 DM	33,50 DM	48,90 DM	56,20 DM	63,20 DM	83,90 DM	96,10 DM
100 Km			16,60 DM	23,40 DM	34,80 DM	50,90 DM	66,70 DM	67,90 DM	87,10 DM	100,00 DM
120 Km			17,20 DM	24,60 DM	36,30 DM	53,50 DM	70,50 DM	74,60 DM	91,60 DM	105,30 DM
140 Km			17,90 DM	25,90 DM	38,50 DM	57,00 DM	75,10 DM	81,40 DM	92,10 DM	112,00 DM
160 Km			18,60 DM	27,30 DM	40,40 DM	60,30 DM	79,90 DM	86,90 DM	97,60 DM	118,60 DM
180 Km			19,30 DM	28,70 DM	42,40 DM	63,70 DM	84,50 DM	92,80 DM	103,30 DM	125,30 DM
200 Km			20,00 DM	30,10 DM	44,60 DM	67,00 DM	89,10 DM	97,70 DM	109,00 DM	132,10 DM
225 Km			21,20 DM	32,60 DM	48,00 DM	72,70 DM	97,20 DM	113,70 DM	124,20 DM	143,80 DM
250 Km			21,80 DM	33,80 DM	49,70 DM	75,50 DM	101,10 DM	117,30 DM	128,80 DM	149,40 DM
275 Km			22,30 DM	34,80 DM	51,30 DM	78,40 DM	105,00 DM	128,40 DM	133,60 DM	155,00 DM
300 Km			22,90 DM	36,10 DM	53,00 DM	81,20 DM	108,90 DM	133,10 DM	138,20 DM	160,70 DM
			km	kg	Ergebnis					
				90	450	56,20				
				30	200	27,90				
				55	111	19,00				

Abbildung 6.63 Eine zweidimensionale Matrixfunktion

6.7 Mathematische und trigonometrische Funktionen

Dies kann sicherlich nicht der Ort sein, an dem eine Wiederholung der Schulmathematik von Klasse 9 bis 13 stattfindet. Schon gar nicht eine Einführung in die Mathematik, wie sie an der Universität gelehrt wird. Umgekehrt muss man wissen, was ein Sinus oder Logarithmus ist und wozu er verwendet wird, sonst nützt die Beschreibung des Sinus oder Logarithmus in Excel wenig. Ausgehend von einigen allgemein gebräuchlichen Funktionen wird zu sehr speziellen Funktionen übergegangen, die wohl wirklich nur Spezialisten verwenden. Die 58 Funktionen der Kategorie „Mathematik und Trigonometrie“ können in folgende Bereiche unterteilt werden:

- Algebraische Funktionen
- Kombinatorik
- Potenzfunktionen
- Matrixfunktionen
- Trigonometrische Funktionen
- Zufallsfunktionen

6.7.1 Algebraische Funktionen

Angenommen in einer Tabelle stehen die Löhne und Gehälter der Mitarbeiter einer Firma. Sie erhalten, weil das Geschäftsjahr so gut war, einen Bonus von 10 %. Was wird nun Willi bekommen, wenn 10 % von 2.243,56 € 224,356 € betragen. Man könnte diese Zahl kaufmännisch gerundet darstellen, wobei allerdings mit der ursprünglichen Zahl (also mit 224,356 €) weitergerechnet wird und nicht mit der gerundet angezeigten (mit 224,36 €). Also wird die Zahl rechnerisch gerundet, damit auch wirklich die Zahl 224,36 zum Weiterrechnen vorhanden ist. Hierzu kann die Funktion

RUNDEN

verwendet werden:

Diese Funktion verlangt eine Zahl (beispielsweise 224,356) und die Anzahl der Stellen, auf die auf- oder abgerundet wird. Demnach ergibt

=RUNDEN(224,356;2)

die Zahl 224,36

=RUNDEN(224,356;1) liefert die Zahl 224,4

=RUNDEN(224,356;0) ergibt die ganze Zahl, also 224. Ist die Anzahl der Stellen kleiner als 0, so wird auf Einer-, Zehner-, Hunderterstellen ... gerundet. Beispielsweise:

=RUNDEN(224,356;-1) ergibt 220

=RUNDEN(224,356;-2) ergibt 200

=RUNDEN(224,356;-3) ergibt 0

Soll dagegen eine Zahl immer ab- oder immer aufgerundet werden, so können hierfür die Funktionen

ABRUNDEN und AUFRUNDEN

verwendet werden. Sie funktionieren analog zu RUNDEN:

=ABRUNDEN(224,356;1) ergibt 224,30

=AUFRUNDEN(224,356;1) ergibt 224,40

Soll auf eine ganze Zahl abgerundet werden, können hierfür auch die beiden Funktionen

KÜRZEN und GANZZAHL

benutzt werden. Beide Funktionen liefern, angewendet auf 224,356, die Zahl 224:

=KÜRZEN(224,356)

=GANZZAHL(224,356)

Beispiel: Diese beiden Funktionen können beim Berechnen eines Alters interessant werden. Angenommen Rainer wurde am 7.4.1964 geboren, und heute ist der 6.12.2003. Dann liegen dazwischen 14.487 Tage (die Differenz aus beiden Zahlen). Teilt man die Zahl durch 365,25, so erhält man die Anzahl der Jahre, nämlich 39,66. Allerdings ist Rainer 39 Jahre alt und nicht gerundete 40. Er wird – bis einen Tag vor seinem Geburtstag – 39 Jahre alt bleiben. Also muss mit der Funktion KÜRZEN oder mit GANZZAHL abgerundet werden auf 39. Und die Anzahl der Monate? Diese ergibt sich, indem man von der Jahreszahl (39,66) die abgerundete Jahreszahl (39) subtrahiert. Das Ergebnis: 0,66. Dieses wird mit 12 multipliziert (7,97) und erneut abgerundet (7).

Der Unterschied zwischen KÜRZEN und GANZZAHL findet sich bei den negativen Zahlen:

=KÜRZEN(-224,356) liefert -224

=GANZZAHL(-224,356) liefert -225

Das heißt: KÜRZEN schneidet einfach nur die Nachkommastellen ab (genau wie ABRUNDEN(224,356;0)), während GANZZAHL auf die nächstkleinere Zahl abrundet.

Interessant wird es, wenn nicht auf eine ganze Zahl oder ein Vielfaches von 10 gerundet werden soll, sondern auf den letzten oder nächsten 5er. Man kann Funktionen verschachteln:

=RUNDEN (A1*2 ; -1) / 2

Die Zahl wird verdoppelt, auf eine Stelle vor dem Komma gerundet (auf die 10er) und schließlich durch 2 geteilt. Statt RUNDEN kann auch AUFRUNDEN oder ABRUNDEN verwendet werden. Etwas leichter tut man sich mit der Funktion VRUNDEN, die durch das Add-In „Analyse“ installiert werden muss:

=VRUNDEN (A1 ; 5)

Soll immer aufgerundet werden, so könnte man mit der Funktion OBERGRENZE arbeiten:

=OBERGRENZE (A1 ; 5)

Die ist beispielsweise in der Schweiz wichtig, wo es keine ganzen Rappen, sondern nur 5-Rappen-Stücke gibt. Dort wird gerundet, beispielsweise mit:

=RUNDEN (A1*20 ; 0) / 20

Ein weiteres Beispiel wird in Kapitel 2.10 beschrieben.

Was passiert nun beim Teilen? Angenommen, es interessiert nicht das genaue Ergebnis, sondern der Rest, so ist dieser mit der Funktion REST zu ermitteln (dies entspricht in der Programmierung der Funktion Modulo). Also =REST(17;4) liefert 1, denn die 4 geht viermal in die 17 mit Rest 1. „Viermal“ würde die Funktion KÜRZEN(17/4) ermitteln.

Übrigens: Statt der verketteten Funktionen GANZZAHL(A1/365,25) kann auch die Analysefunktion

=QUOTIENT (A1 ; 365 , 25)

verwendet werden. Sie liefert den ganzzahligen Quotienten der beiden Zahlen, rundet also bei der Division ab oder, anders ausgedrückt, schneidet die Nachkommastellen ab, wenn zwei Zahlen durcheinander geteilt werden.

Ist umgekehrt das nächste Vielfache gesucht, das größer oder gleich der Zahl ist, so kann die Funktion

OBERGRENZE

verwendet werden. Analog liefert UNTERGRENZE das größte Vielfache der Zahl, das kleiner ist als ein zweiter Wert. Steht in A1 17 und in A2 4, so ergibt:

=OBERGRENZE(D1;D2) die Zahl 20 und

=UNTERGRENZE(D1;D2) die Zahl 16.

Soll dagegen bis zur Mitte abgerundet und ab der Mitte aufgerundet werden, so muss mit der Funktion

VRUNDEN

gearbeitet werden. Die Zahl 16 ist das Ergebnis von

=VRUNDEN(16;4)

=VRUNDEN(16,5;4)

=VRUNDEN(17;4)

=VRUNDEN(17,5;4)

Die Zahl 20 ist das Ergebnis von

=VRUNDEN(18;4)

=VRUNDEN(18,5;4)

=VRUNDEN(19;4)

=VRUNDEN(19,5;4)

=VRUNDEN(20;4)

Der Vollständigkeit halber sollen auch folgende zwei Funktionen Erwähnung finden: GERADE und UNGERADE. Mit ihnen wird auf die nächste gerade beziehungsweise auf die nächste ungerade Zahl gerundet. Beispielsweise:

=GERADE(5) liefert 6

=UNGERADE(5) liefert 5

=GERADE(5,4) liefert 6

=UNGERADE(5,4) liefert 7

=GERADE(-5,1) liefert -6

=UNGERADE(-5,1) liefert -7

Apropos negative Zahlen. Soll eine Zahl positiv genommen werden, wenn sie negativ ist, so könnte dies mit -A1 gelöst werden. Was aber, wenn der Benutzer ein Feld hat, in das er eine Zahl einträgt, zum Beispiel Schulden, die verzinst werden. Nun könnte es Benutzer geben, die diese Zahl negativ eingeben. Angenommen dies wird nicht mit der Gültigkeitsregel des Menüs DATEN abgefangen, so kann dennoch immer mit der positiven Zahl weitergerechnet werden, ganz gleich, ob die eingegebene Zahl positiv oder negativ ist. Aus der 7,4 in der Zelle A1 wird mit

=ABS(A1)

7,4, aus -7,4 wird ebenfalls 7,4.

Die Funktion VORZEICHEN das Vorzeichen der Zahl, liefert also 1 bei einer positiven Zahl, die größer als 0 ist, 0 bei 0 und -1 bei einer negativen Zahl.

Und nun zum Rechnen. Können Sie das im Kopf? $1/2$ und $1/3$ zusammenzählen? Richtig: Das sind $5/6$. Das geht noch. Aber was ergibt $5/12 + 3/8$? Eben: Dafür muss das kleinste gemeinsame Vielfache (kgV) gefunden werden. Es wird algebraisch ermittelt, indem eine Primfaktorzerlegung stattfindet. In Excel ist das alles viel einfacher: Steht in A1 die Zahl 12 und in A2 die Zahl 8, so liefert die Funktion

=KGV(A1;A2)

das Ergebnis 24. Vielleicht hätte man das noch im Kopf gekonnt, aber wie sieht es mit dem kgV von 96, 148 und 224 aus? Richtig: Das Ergebnis lautet 24.864.

Und umgekehrt liefert der ggT den größten gemeinsamen Teiler. Beispielsweise ist:

=GGT(123456;234568; 348248)

die Zahl 8.

=GGT(12;13) ergibt 1. Beide Funktionen stehen nur dann zur Verfügung, wenn sie über das Add-In hinzugeladen wurden.

6.7.2 Kombinatorik

Aus dem Bereich Kombinatorik liegen folgende Funktionen vor:

FAKULTÄT, ZWEIFAKULTÄT und KOMBINATIONEN. Ihre Anwendungsgebiete sind in Bezug auf Permutationen weitgehend im Bereich der Kombinatorik und Statistik zu finden, beziehen sich also weniger auf „reine“ Mathematik.

=FAKULTÄT(A1)

liefert das Produkt aller Zahlen zwischen 1 und der Zahl selbst. Also FAKULTÄT(4) (geschrieben 4!) ergibt $1*2*3*4 = 24$.

Beispiel: Wie viele Möglichkeiten haben vier Personen, sich auf vier verschiedene Stühle zu setzen? Für die erste Person bleiben vier Möglichkeiten, von diesen Möglichkeiten bleiben drei für die zweite übrig, zwei für die dritte und nur noch eine für die letzte. Also $4*3*2*1$ Möglichkeiten, ergibt 24 Möglichkeiten. Die Obergrenze der Zahlen, von denen Excel die Fakultät berechnen kann, ist 170. Die Untergrenze lautet korrekt $0! = 1$. Bei größeren und bei negativen Zahlen erfolgt eine Fehlermeldung.

Beispiel: Und wie viele Möglichkeiten gibt es, aus einer Gruppe von zehn Personen zwei herauszuholen? Würde man die zehn Personen in einer Reihe aufstellen, so hätte man $10!$ Möglichkeiten, sie unterschiedlich aufzustellen. Für die zwei herausgegriffenen Personen gibt es $2!$ Möglichkeiten, sich nebeneinander zu platzieren. Die übrigen acht Personen lassen sich auf $8!$ verschiedene Weisen anordnen. Also bleiben für die zwei herausgeholtene Leute $10! / (2! * (10-2)!)$ Möglichkeiten, also 45 Möglichkeiten. Stehen die beiden Werte (10 und 2) in A1 und in A2, so könnte die Funktion wie folgt geschrieben werden:

=FAKULTÄT(A1) / (FAKULTÄT(A2) * FAKULTÄT(A1-A2))

Stattdessen existiert die Funktion

=KOMBINATIONEN(A1;A2)

Sie liefert ebenso 45.

Beispiel: Beim Zahlenlotto werden aus 49 Kugeln sechs gezogen. Die Reihenfolge spielt keine Rolle. Also gibt es 49 über sechs Kombinationen, das sind 13.983.816:

=KOMBINATIONEN(49;6)

Will man den Jackpot knacken, so muss man noch die Superzahl haben. Dafür stehen zehn Möglichkeiten zur Verfügung, was bedeutet, dass sich die Wahrscheinlichkeit auf 10 % verringert, also auf 1:139.838.160. Oder übertragen in die Alltagssprache: Es ist nahezu unmöglich, im Lotto zu gewinnen.

Beispiel: In einer Schachtel liegen nebeneinander vier gelbe, zwei weiße und sechs grüne Kugeln. Wie viel voneinander unterscheidbare Anordnungen gibt es? Es sind $12! / (4! * 2! * 6!)$ oder 13.680 Möglichkeiten. Diese Formel kann auch mit

=POLYNOMIAL(A1;A2;A3)

geschrieben werden.

Beispiel: Aus den Ziffern 2,2,3,3,3,3,5,7 lassen sich

=POLYNOMIAL(2;4;1;1)

also 840 verschiedene achtstellige Zahlen bilden.

Beispiel: Beim Skatspiel erhält jeder Spieler zehn von 32 verschiedenen Karten. Da der Spieler seine Karten beliebig umordnen darf, ist die Anzahl der verschiedenen Kartenkombinationen in der Hand eines Spielers 32 über zehn, also 64.512.240. Da der zweite Spieler zehn der verbleibenden 22 Karten, der dritte Spieler zehn der restlichen zwölf erhält, so gibt es $c(32,10)*c(22,10)*c(12,10)$ oder

=PRODUKT(KOMBINATIONEN(32;10); KOMBINATIONEN(22;10);
KOMBINATIONEN(12;10))

ergibt 2.753.294.408.504.640 mögliche Verteilungen der Karten auf die drei Spieler, wobei die Reihenfolge der Spieler berücksichtigt ist.

Die Anzahl der Variationen ohne Wiederholung berechnet sich mit $n!/(n-k)!$

Beispiel: Es werden fünf Würfelwürfe notiert. Dabei wird der Würfel so lange geworfen, bis keine Augenzahl doppelt vorkommt. Wie viele Möglichkeiten gibt es? Es gibt sechs Möglichkeiten, aus sechs Zahlen fünf auszuwählen. Jede dieser Möglichkeiten hat nun 5! Permutationsmöglichkeiten. Das ergibt $6*5! = 720$. Mit der Funktion VARIATIONEN (sie ist in der Kategorie „Statistik“ zu finden), kann diese Zahl berechnet werden:

=VARIATIONEN(6;5)

6.7.3 Trigonometrische Funktionen

Fast jeder wird während der Schulzeit mit den trigonometrischen Funktionen konfrontiert, deren Bedeutung aber im beruflichen Alltag, wo sie wenig Anwendung finden, oftmals schnell wieder vergessen wird. Dabei spielen sie in Geometrie, Physik, Landvermessung, Nautik und anderen technischen Gebieten eine wichtige Rolle.

In einem rechtwinkligen Dreieck mit den Katheten a und b und mit der Hypotenuse c ist der Winkel α zwischen b und c definiert als (Abbildung 6.70):

$$\sin(\alpha) = a/c$$

$$\cos(\alpha) = b/c$$

$$\tan(\alpha) = a/b$$

$$\cot(\alpha) = b/a = 1/\tan(\alpha)$$

Die ersten drei Funktionen finden sich in Excel, der Cotangens ergibt sich als Kehrwert aus dem Tangens.

Achtung: Der Winkel wird nicht in Grad eingeben, sondern im Bogenmaß, das im Verhältnis zu PI berechnet wird.

=PI()

ist eine weitere mathematische Excelfunktion. Sie benötigt keine Argumente und liefert die Zahl 3,14159265358979. Mit ihr kann und muss weitergerechnet werden. Also nicht

=SIN(90)

sondern:

=SIN(0,5*PI())

oder einsichtiger:

=SIN(90/180*PI())

Das Ergebnis ist 1.

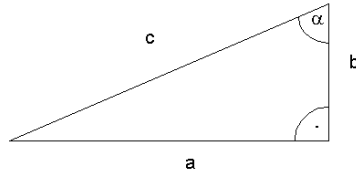


Abbildung 6.64 Das rechtwinklige Dreieck

Beispiel: Gegeben sei ein Quadrat mit der Seitenlänge 1. In diesem Quadrat wird die Länge der Diagonalen gesucht.

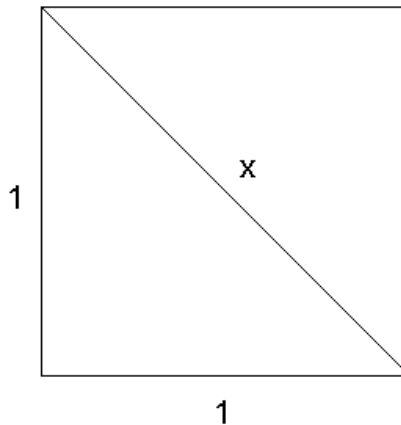


Abbildung 6.65 Die Länge der Diagonalen im Quadrat wird gesucht.

Sie kann berechnet werden über

$$=1/\text{SIN}(45/180*\text{PI}())$$

oder über

$$=1/\text{COS}(45/180*\text{PI}())$$

was 1,4142135623731 ergibt, also $\sqrt{2}$.

Beispiel: Gesucht ist die Länge der Seitenhalbierenden in einem gleichseitigen Dreieck mit der Seitenlänge 1. Sie kann berechnet werden über

$$=\text{TAN}(60/180*\text{PI}())/2$$

was die Zahl 0,866025404 (oder $1/2*\sqrt{3}$) liefert.

Analog dazu stellt Excel die Umkehrfunktionen

ARCSIN, ARCCOS und ARCTAN zur Verfügung.

Beispiel: In einem rechtwinkligen Dreieck haben die Katheten eine Länge von 3 und 4 cm. Der Winkel zwischen der kürzeren Kathete und der Hypothenuse lautet folglich:

$$=\text{ARCTAN}(3/4)$$

was 0,643501109 ergibt. Verwendet man die Länge der Hypothenuse (5), so liefert

$$=\text{ARCSIN}(4/5) \text{ oder}$$

$$=\text{ARCCOS}(3/5)$$

die Zahl 0,92729522. Beide Zahlen ergeben, multipliziert mit $180/\text{PI}()$, die Winkel $36,86989^\circ$ und $53,1301^\circ$, die addiert 90° liefern.

Statt die Berechnung mittels der Hypothenuse durchzuführen, könnte auch die Funktion ARCTAN2 verwendet werden. Setzt man dieses rechtwinklige Dreieck in ein Koordinatensystem, so dass die Ecken auf A(0/0), C(3/0) und B(3/4) liegen, dann erhält man mit

```
=ARCTAN2 (3 ; 4)
```

die gleiche Zahl 0,92729522 (oder richtig multipliziert den Winkel 53,1301°). Gerade beim grafischen Programmieren spielt diese Funktion eine enorme Bedeutung.

Übrigens: Um sich die Umrechnung der Division durch PI zu ersparen, kann auch die Funktion

```
=GRAD
```

verwendet werden.

```
=GRAD(PI()) ergibt 180.
```

Umgekehrt liefert

```
=BOGENMASS (180)
```

die Zahl 3,14159, also π .

In Excel 5.0 fehlt die Funktion GRAD – dort findet sich die Funktion RADIANT.

Übrigens existiert neben

```
=PI ()
```

auch die Funktion WURZELPI. Sie berechnet die Wurzel aus dem Produkt einer Zahl und π . Also:

```
=WURZELPI (1/4)
```

ergibt 0,88622693. Man könnte diese Zahl auch mit

```
=WURZEL (PI () *1/4)
```

berechnen.

6.8 Eine letzte Funktion

Nun hätte ich sie doch fast vergessen. Nein, nicht die Funktionen HYPERLINK, PIVOT-DATENZUORDNEN, AUFRUFEN und REGISTER.KENNUMMER sind gemeint, mit denen Hyperlinks für Internetseiten eingerichtet sowie Daten aus Pivot-Tabellen zugeordnet beziehungsweise eine DLL aufgerufen werden kann. Nein: gemeint ist die Funktion RÖMISCH. Sie wandelt eine arabische Zahl in eine römische um und hat dabei als Argument die Werte 0, 1, 2, 3 oder 4:

=RÖMISCH(1999), =RÖMISCH(2000) und RÖMISCH(2004) ergeben genau wie =RÖMISCH(1999;0), =RÖMISCH(2000;0) und RÖMISCH(2004) MCMXCIX, MM und MMIV.

```
=RÖMISCH(1999;1) liefert MLMVLIV
```

```
=RÖMISCH(1999;2) liefert MXMIX
```

```
=RÖMISCH(1999;3) liefert MVMIV
```

```
=RÖMISCH(1999;4) liefert MIM.
```




7 Daten

Excel ist eine Tabellenkalkulation. Eine der Stärke von Excel ist sicherlich das Rechnen. Auch wenn Excel keine Datenbank ist (und auch nicht sein will), so können in Excel problemlos mehrere Hundert oder Tausend Datensätze gehalten werden. Daraus resultiert jedoch das Problem, dass die Daten in eine andere Reihenfolge gebracht werden müssen, gefiltert oder gruppiert werden müssen. Für diese Zwecke stellt Excel einige Assistenten zu Verfügung.

7.1 Voraussetzungen für eine Datenliste

Wenn Sie Excel von Fremdsystemen (Datenbanken, Internet, Großrechnern, SAP, ...) geliefert bekommen, kann es sein, dass die Daten nicht in der geeigneten Form sind. Bereiten Sie die Daten folgendermaßen auf:

1. Die erste Zeile ist die Überschriftszeile. Sie enthält die „Feldnamen“ für die einzelnen Spalten.
2. Jede Liste besitzt genau eine Überschriftszeile.
3. Jeder Feldname ist eindeutig.
4. Feldnamen sollten keine Sonderzeichen und keine Leerzeichen enthalten (wichtig für den Datenexport).
5. Die Liste ist zusammenhängend, das heißt: es gibt keine Leerzeilen und keine Leerspalten.
6. Für die Daten gibt es keine Regeln – Daten dürfen sich wiederholen (gleichen Nachnamen, Orte), nicht jede Zelle muss gefüllt sein (nicht jeder hat einen Titel), es dürfen Sonderzeichen, Punkte, Leerzeichen (Straßennamen) verwendet werden.
7. Sie sollten darauf achten, dass in einer Spalte nur Zahlen oder nur Texte stehen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Kundennumm	Geschlecht	Titel	Name	Straße	Plz	Ort	Jahresbeitrag	Mitgliedschaft
2	1	10		Helma Unangst	Schuetzenstr.28	68259	Mannheim	148	Standard
3	2	20	Dr.	Horst Junghaus	Havixbecker Str. 62,	48161	Muenster	136	Gold
4	3	10		Liselotte Kaeser	Schwetzingenstr.37	67117	Limburgerhof	136	Platinum
5	7	20		Helmut Illemann	Hansaallee 177	40549	Duesseldorf	148	Advanced
6	8	20		Andreas Bauer	Am Bonneshof 35	40474	Duesseldorf	138	Blue
7	9	10		Helga Scherer	Schuetzenstr.29	68259	Mannheim	148	Silber
8	10	20		Franz Schaeffner	Stamitzstr. 1	68167	Mannheim	148	Platinum
9	11	20		Andreas Bagusch	Am Bonneshof 35	40474	Duesseldorf	152	Blue
10	12	20		Kurt Grimminger	Schwarzwaldstr.67	68163	Mannheim	148	Platinum
11	13	20		Rolf Bruder	Schwarzwaldstr.50	68163	Mannheim	120	Blue
12	14	20		Ernst Ritter	Am Schwimmbad 4	87490	Haldenwang	148	Blue
13	15	20		Gerd Vogelmann	Schwetzingen Str. 51	68165	Mannheim	148	Platinum
14	16	20		Otti Kober	Schwetzingen Str.104	68165	Mannheim	148	Platinum
15	17	10		Emmy Boeckh	Stamitzstr. 8	68167	Mannheim	120	Advanced
16	18	20		Georg Schaefer	Schwetzingen Str. 118	68165	Mannheim	120	Blue

Abbildung 7.1 Eine Liste mit Daten

7.2 Daten trennen

Manchmal kommt es vor, dass in einer Spalte Daten stehen, die getrennt werden müssen. So steht beispielsweise in der Liste in Abbildung 7.1 in der Spalte „Namen“ der Vor- und der Nachname zusammen. Um mit einem Word-Serienbrief die Kunden anzuschreiben, muss der Nachname in einer getrennten Spalte stehen. Hier hilft der Assistent aus dem Menü Daten: „Text in Spalten“. Er setzt eine oder mehrere leere Spalten nach der zu trennenden Spalte voraus.

The image shows three sequential screenshots of the 'Text in Spalten' (Text to Columns) wizard in Microsoft Excel, applied to a spreadsheet containing customer data. The spreadsheet has columns for Kundennr, Geschlecht, Titel, Name, Straße, Plz, Ort, Jahresbeitrag, Mitgliedschaft, and E-Mail.

Screenshot 1 (Top): The wizard is at 'Schritt 1 von 3'. It prompts the user to select a data type. The 'Gezinkt' (Delimited) option is selected. The preview shows the 'Name' column with names like 'Helma Unangst' and 'Horst Junghaus'.

Screenshot 2 (Middle): The wizard is at 'Schritt 2 von 3'. It allows the user to choose delimiters. The 'Aufeinanderfolgende Trennzeichen als ein Zeichen behandeln' (Treat consecutive delimiters as one character) option is checked. The preview shows the names split into first and last names.

Screenshot 3 (Bottom): The wizard is at 'Schritt 3 von 3'. It allows the user to choose the data format for the resulting columns. The 'Standard' format is selected. The preview shows the final result with the 'Name' column split into two columns: 'Vorname' and 'Nachname'.

Abbildung 7.2 Die Daten werden getrennt.

7.3 Daten sortieren

Um die Reihenfolge der Daten zu ändern genügt es den Cursor auf eine Zelle in der zu sortierenden Spalte zu setzen oder auf den Feldnamen zu setzen und auf eines der beiden Symbole $A \downarrow$ oder $Z \uparrow$ zu klicken.

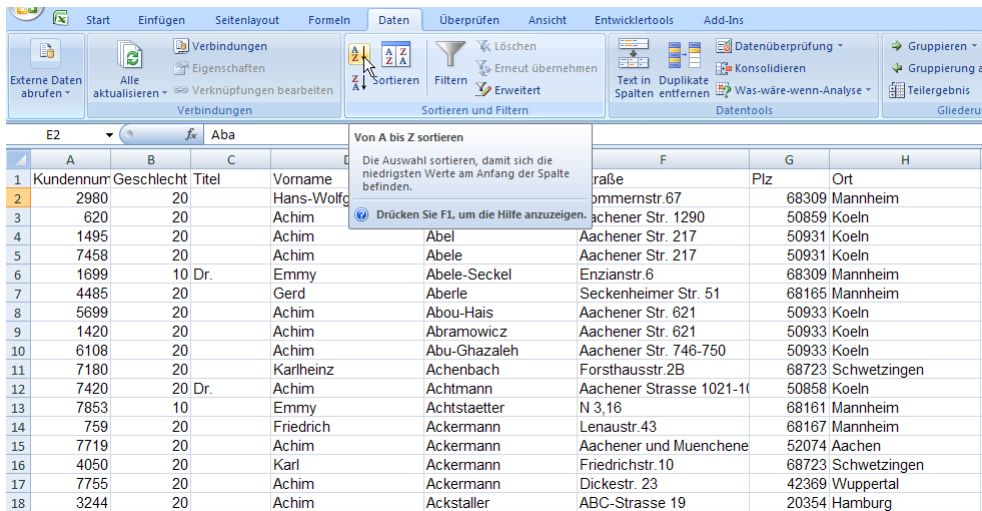
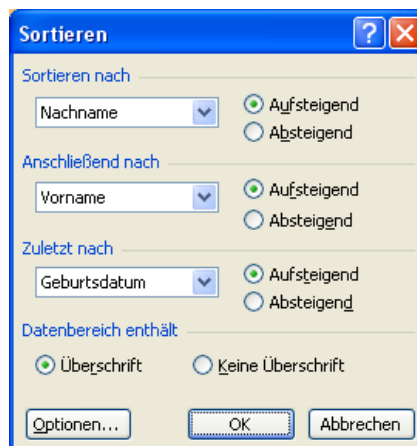


Abbildung 7.3 Die Daten werden sortiert.

Excel unterscheidet beim Sortieren zwischen Text und Zahlen (siehe Kapitel 1): Als Zahlen wird nach der Größe sortiert: $7 < 12 < 258$, als Text werden die Zeichen von links gelesen und sortiert: $12 < 258 < 7$. Wenn Sie Texte und Zahlen mischen, dann werden zuerst die Zahlen, dann die Texte sortiert. Problematisch wird es beim Sortieren von Text-Zahl-Kombinationen, beispielsweise Straßen mit Hausnummern. Dort wird sortiert:

Maistraße 1 < Maistraße 10 < Maistraße 11 < Maistraße 12 < ... < Maistraße 2 < Maistraße 20 ...

Wenn Sie nach mehreren Sortierkriterien sortieren möchten, können Sie bis Excel 2003 den Dialog Daten / Sortieren aufrufen. In Excel 2007 wurde er überarbeitet.



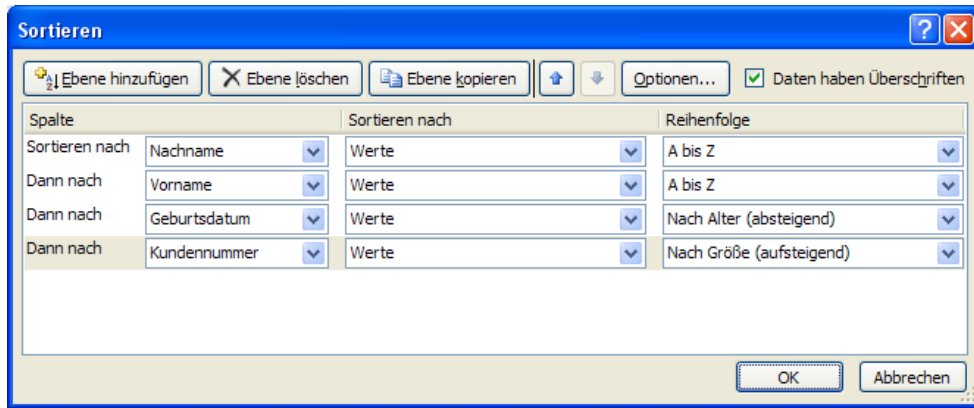


Abbildung 7.4 In Excel 2007 können beliebig viele Sortierkriterien eingegeben werden.

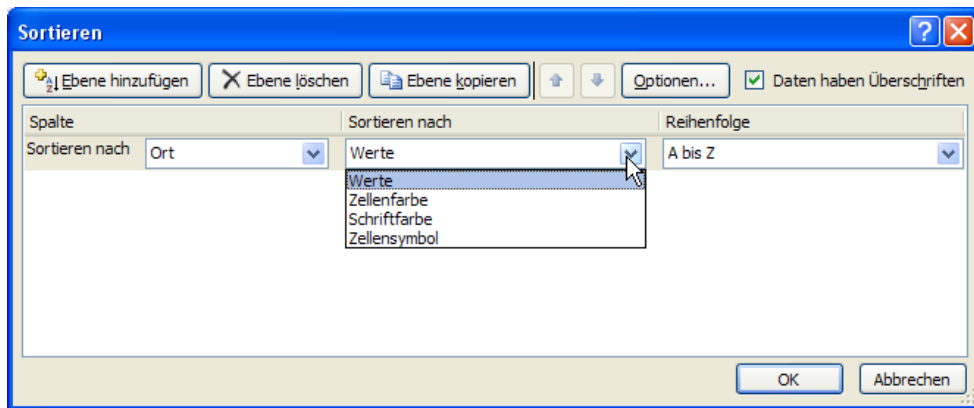


Abbildung 7.5 In Excel 2007 ist es möglich nach der Zellenfarbe oder Schriftfarbe zu sortieren.

7.4 Daten filtern

Auch beim Autofilter gibt es einige Unterschiede zwischen Excel 2003 und Excel 2007. Wenn Sie über das Menü Daten / Filter den Autofilter einschalten (in Excel 2007 in der Registerkarte Daten die Schaltfläche „Filtern“), dann befindet sich neben jedem Feldnamen ein Kästchen mit einem Pfeilchen. In Excel 2003 können Sie nun mit einem Klick auf das Pfeilchen die vollständige Liste sehen. Ein Klick auf einen Eintrag filtert die Daten.

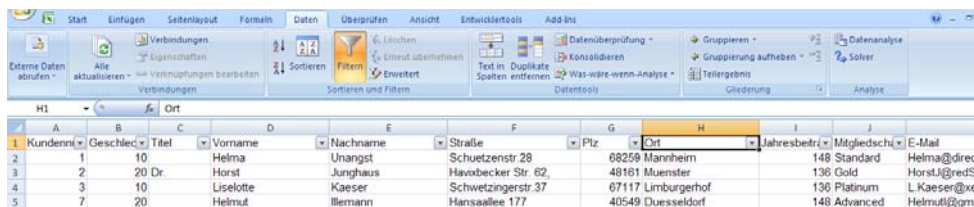


Abbildung 7.6 Der aktivierte Autofilter

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Kundennr	Geschlec	Titel	Vorname	Nachname	Straße	Plz	Ort
2	1	10		Helma	Unangst	Schuetzenstr.28	88259	Morheim
3	2	20	Dr.	Horst	Junghaus	Havixbecker Str. 62,	48161	Morheim an Rhein
4	3	10		Liselotte	Kaeser	Schwetzingenstr.37	87117	Morsbach-Lichtenberg
5	7	20		Helmut	Illemann	Hansaallee 177	40549	Mosbach
6	8	20		Andreas	Bauer	Am Bonneshof 35	40474	Mosbach
7	9	10		Helga	Scherer	Schuetzenstr.29	88259	Muehlheim an der Ruhr
8	10	20		Franz	Schaeffner	Stamitzstr. 1	88167	Muehlheim an der Ruhr
9	11	20		Andreas	Bagusch	Am Bonneshof 35	40474	Muenchen
10	12	20		Kurt	Grimminger	Schwarzwaldstr.67	88168	Muenchweiler
11	13	20		Rolf	Bruder	Schwarzwaldstr.50	88163	Muenster
12	14	20		Ernst	Ritter	Am Schwimmbad 4	87490	Murr
13	15	20		Gerd	Vogelmann	Schwetzingen Str. 51	88165	Muellerstadt
14	16	20		Otti	Kober	Schwetzingen Str.104	88165	Nachrodt-Wiblingwerde
15	17	10		Emmy	Boeckh	Stamitzstr. 8	88167	Nassau
16	18	20		Georg	Schaefer	Schwetzingen Str. 118	88165	Neckargemuend

	A	B	C	D	E	F	G	H
3	2	20	Dr.	Horst	Junghaus	Havixbecker Str. 62,	48161	Muenster
277	298	20	Dr.	Reiner	Schminck	Provinzial-Allee 1	48131	Muenster
322	350	20		Wolfgang	Wolsdorf	Willy-Brandt-Weg 29	48155	Muenster
658	710	10		Stefanie	Spahn	Sentruper Strasse 315	48161	Muenster
1769	1886	20		Reiner	Schmier	Provinzial-Allee 1	48159	Muenster
2984	3189	20		Wolfgang	Wurzel	Wolbecker Str. 124	48155	Muenster
3013	3199	20		Ronald	Schroeder	Roggenmarkt 6	48143	Muenster
3029	3215	20		Klaus	Ludewig	Klemensstrasse 10	48143	Muenster
3370	3581	20		Ralf	Schlotterbeck	Prinzipalmarkt 5	48143	Muenster
4510	4851	20		Reiner	Schmieder	Provinzial-Allee 1	48159	Muenster
4598	4988	20		Michael	Plewnia	Muensterstrasse 111	48155	Muenster
4805	5213	10		Maria	Wuertz	Haus Heidhorn	48163	Muenster
5117	5568	20		Horst	Jungnitsch	Havixbecker Str. 62,	48161	Muenster
5402	5934	20		Frank	Gaertner	Dahlweg 105	48153	Muenster
5694	6252	10	Dr.	Mariella	Mueller	Ludgenplatz 11-13	48151	Muenster

Abbildung 7.7 Der Autofilter in Excel 2003

In Excel 2007 müssen Sie zuerst die Option „Alles auswählen“ deaktivieren und anschließend einen oder mehrere Einträge auswählen:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Kundennr	Geschlec	Titel	Vorname	Nachname	Straße	Plz	Ort	Jahresbeitr.	Mitgliedsch.
2	1	10		Helma	Unangst	Schuetzenstr.28			148	Standard
3	2	20	Dr.	Horst	Junghaus	Havixbecker Str. 62,			136	Gold
4	3	10		Liselotte	Kaeser	Schwetzingenstr.37			136	Platinum
5	7	20		Helmut	Illemann	Hansaallee 177			148	Advanced
6	8	20		Andreas	Bauer	Am Bonneshof 35			138	Blue
7	9	10		Helga	Scherer	Schuetzenstr.29			148	Silber
8	10	20		Franz	Schaeffner	Stamitzstr. 1			148	Platinum
9	11	20		Andreas	Bagusch	Am Bonneshof 35			152	Blue
10	12	20		Kurt	Grimminger	Schwarzwaldstr.67			148	Platinum
11	13	20		Rolf	Bruder	Schwarzwaldstr.50			120	Blue
12	14	20		Ernst	Ritter	Am Schwimmbad 4			148	Blue
13	15	20		Gerd	Vogelmann	Schwetzingen Str. 51			148	Platinum
14	16	20		Otti	Kober	Schwetzingen Str. 104			148	Platinum
15	17	10		Emmy	Boeckh	Stamitzstr. 8			120	Advanced
16	18	20		Georg	Schaefer	Schwetzingen Str. 118			120	Blue
17	19	20		Wolfgang	Kieler	Schwarzwaldstr.18			148	Platinum
18	20	20		Petra	Mueller	Schwetzingen Str.46			148	Platinum
19	21	20		Heinz	Miltrner	Schwetzingen Str.128			148	Platinum
20	22	10		Eus	Frauhorn	Carl Bartelmann Str. 276			148	Platinum

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
103	2781	10		Siegmar	Schwane	Schamhoelzstr. 330	46240	Boitrop	124	Blue
802	3497	10		Irene	Kemp	Herrengasse 12	46244	Boitrop	148	Platinum
1551	2178	20		Klaus	Lindholm	Kekulestrasse 30	44579	Castrop-Rauxel	148	Standard
1589	1111	20		Melchor	Pack	Max-Roger-Str. 4-8	99098	Erfurt	128	Blue
1622	2414	20		Kai	Kues	Jenaer Strasse 37	99099	Erfurt	148	Blue
1715	4112	20		Klaus	Lindbauer	Kekulestrasse 30	44579	Castrop-Rauxel	195	Standard
1840	5201	20		Sieyawasch	Schwartz	Schamholzstrasse 330	46240	Boitrop	136	Blue
2056	7962	20		Uwe	Wagner	Veilchenweg 1	91301	Forchheim	148	Blue
2094	3439	20	Dipl.-Kfm.	Werner	Wilhelm	Wielandstr. 18a	46242	Boitrop	148	Platinum
2281	8204	10		Nathalie	Raitz	Nikolaus-Duerkopp Str. 2	33602	Bielefeld	148	Platinum
2325	1736	20		Hennrich	Huber	Gustav-Freytag-Str. 25	99096	Erfurt	148	Blue
2629	1858	20		Klaus	Lindholm	Kekulestrasse 30	44579	Castrop-Rauxel	138	Standard
2887	1701	20		Thomas	Thamer	Theeser Heide 11	33739	Bielefeld	136	Blue
2906	3057	10		Kerstin	Lentzen	Karolinenstrasse 1-15	33609	Bielefeld	148	Platinum
3009	4655	20		Klaus	Lindermann	Kekulestrasse 30	44579	Castrop-Rauxel	148	Standard
3236	1862	20		Ernst	Lager	Piesemikamer Str. 4	83807	Grosshartpenning	148	Blue
3290	2216	20		Klaus	Lindemann	Kekulestrasse 30	44579	Castrop-Rauxel	136	Standard
3519	4109	20		Klaus	Lindemann	Kekulestrasse 30	44579	Castrop-Rauxel	172	Standard
3618	4724	20		Stefan	Silber	Schwarzbauer Str. 22	60888	Erfurt	148	Blue

Abbildung 7.8 Einige wichtige Metropolen Deutschlands werden gefiltert.

Mit Hilfe des „benutzerdefinierten Filters“ ist es möglich mit Vergleichsoperatoren zu arbeiten.



Beachten Sie, dass Excel konsequent zwischen Text und Zahl unterscheidet!

So kann man beispielsweise filtern:

Feld	Filter
Ort	M*
Ort	beginnt mit M
Nachname	Schmi*
Nachname	beginnt mit Schmi
Nachname	M??er – liefert Mayer, Maier, Meyer, Meier, Meder, Mader, Moser, ...
E-Mail	*@gmx.de
E-Mail	endet mit @gmx.de
Jahresbeitrag	>180
Jahresbeitrag	>=180
Jahresbeitrag	>=180 und <=190
PLZ	>=80000 und <=90000 (wenn PLZ als Zahl gespeichert ist) – sonst beginnt mit 8 oder 8*
Geburtsdatum	>=1.1.1964 und <=31.12.1964

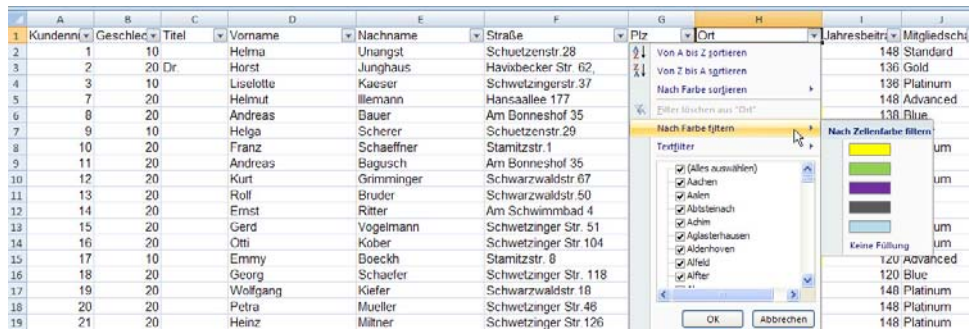


Abbildung 7.9 Beachten Sie, dass in Excel 2007 ein Filtern nach Farben möglich ist.

■ Auch eine Top-10-Filterung ist möglich. Dabei müssen nicht die obersten 10 Elemente gefiltert werden – Sie können ebenso die untersten 10, die obersten 20, die obersten 10 % und so weiter filtern.

Trotz der Stärken und Fähigkeiten des Autofilters gibt es einige Schwächen:

- Der Autofilter kann keine Duplikate filtern
- Der Autofilter kann keine Daten an eine andere Stelle filtern
- Der Autofilter kann Kriterien wie Ort=München oder Jahresbeitrag>180 nicht filtern.

Abhilfe leistet hier der Spezialfilter. Dazu werden auf dem gleichen Blatt oder auf einem anderen Blatt die Kriterien definiert:

B	C	D
	Ort	
	Berlin	
	Hamburg	
	Muenchen	
	Koeln	
	Stuttgart	
	Leipzig	
	Rostock	

Abbildung 7.10 Die Filterkriterien für eine ODER-Filterung mit dem Spezialfilter

Über das Menü Daten / Filter / Spielafilter (in Excel 2007: Daten / Erweitert) legen Sie nun fest:

- Soll die Liste an eine andere Stelle kopiert werden?
- Wo befindet sich der Listenbereich (Sie dürfen auch das gesamte Blatt markieren)?
- Wo befinden sich die Kriterien (sie müssen genau markiert werden)?
- Wohin sollen die Daten kopiert/gefiltert werden?
- Sollen Duplikate ausgeschlossen werden?

Wichtig ist hierbei, dass sich der Cursor auf dem Blatt befindet auf das die Daten gefiltert werden. Es darf dabei nichts markiert werden und es dürfen sich keine „alten“ Daten auf dem Blatt befinden.



Abbildung 7.11 Der Spezialfilter

Mit Hilfe des Spezialfilters können auch UND-Kriterien erstellt werden:

E	F	G	I	J	K	L
	PLZ	PLZ		Ort	Geschlecht	
	>=80000	<90000		Duesseldorf	10	

Selbstverständlich auch komplexe ODER-Kriterien:

B	C	D	B	C	D
	Ort	Jahresbeitrag		Ort	Geschlecht
	Muenchen	>180		Koeln	10
				Duesseldorf	20

Abbildung 7.12 Einige Filterkriterien

7.5 Pivot-Tabelle

Pivot (engl. Drehpunkt, Angelpunkt) ist neben den Teilsommen und den Datenbankfunktionen eine weitere Möglichkeit, einen Überblick über große Datenmengen zu erhalten. Es geht darum, sich wiederholende Daten zu gruppieren und mit zugehörigen Zahlen zu rechnen (zum Beispiel sie zu addieren). Pivot-Tabellen vollständig zu beschreiben, das würde den Rahmen dieses Kapitels sprengen. Ich beschränke mich auf die von Excel vorgegebenen Funktionen und auf weitere Rechenmöglichkeiten innerhalb von Pivot-Tabellen.

Um einen Einblick in das Arbeiten von Pivot-Tabellen zu erhalten, verwenden wir die Liste aus Kapitel 8.6: eine Liste von Verkäufern, Artikeln und Kunden und als Zahleninformationen die Anzahl der verkauften Artikel und der dabei erzielte Umsatz.

Befindet sich der Cursor in der Datenbank, so kann mit Hilfe des Assistenten (Einfügen | PivotTable¹ bestimmt werden, welcher Bereich verwendet wird und wo die Pivottable angezeigt werden soll. In diese anfänglich leere Pivottable werden die Informationen für Zeile, Spalte und Daten gezogen.

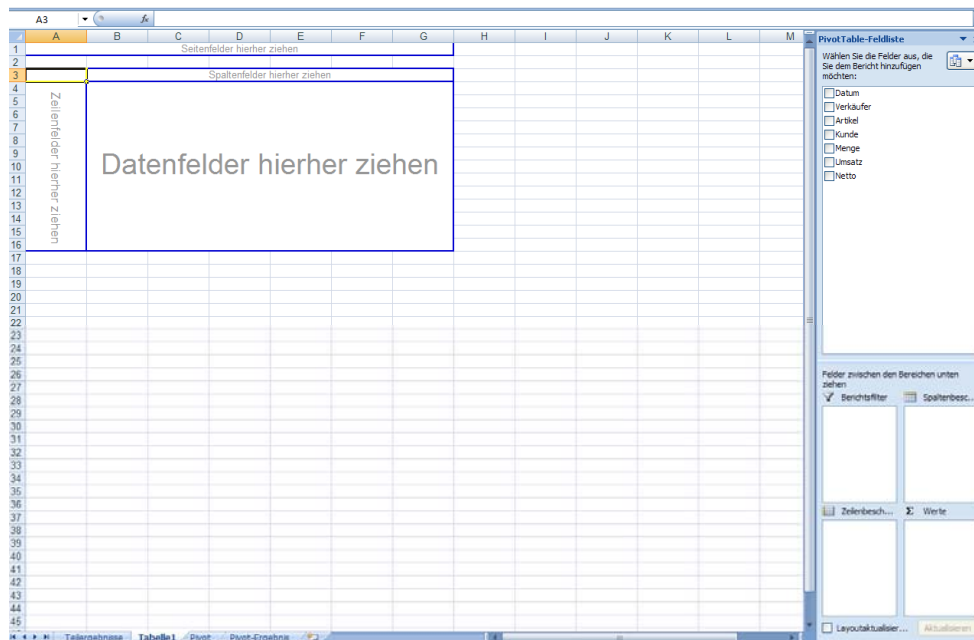


Abbildung 7.13 Die leere Pivottable

Für jedes der Felder stehen die Standardfunktionen aus dem Bereich „Statistik“ zur Verfügung: Man gelangt über die linke obere Zelle per Doppelklick auf die rechte Hälfte.



Hinweis

Beachten Sie, dass sich der Cursor in der rechten Hälfte der Zelle befinden muss – er wird als Kreuz angezeigt. Sehen Sie einen Pfeil mit Spitze nach rechts, dann dient der Cursor zum Markieren der Pivot-Tabelle.

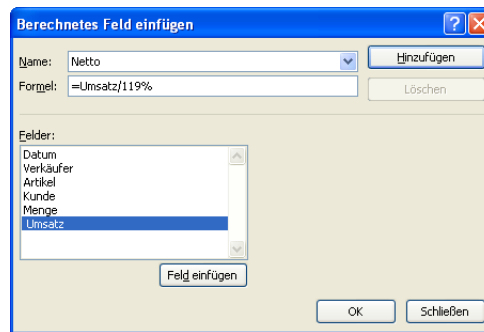
Dort finden sich die Funktionen „Summe“, „Anzahl“, „Mittelwert“, „Maximum“, „Minimum“, „Produkt“, „Anzahl Zahlen“, „Standardabweichung“ und „Varianz“.

Soll mit dem berechneten Ergebnis weitergearbeitet werden, so kann über das Icon „Formeln“² ein neues Feld geschaffen werden. Ihm wird ein Name gegeben. In der Zeile darunter befindet sich die Formel, beispielsweise:

$$= \text{Umsatz}/119\%$$

¹ bis Excel 2003: Daten | PivotTable

² bis Excel 2003: Pivottable | Formeln | Berechnetes Feld



		Brotbackpapier	Klebestiftchen	Gesamtergebnis
Verkäufer	Daten			
B. Weidner	Summe von Umsatz	25.490,00 €	60.370,00 €	24.080,00 €
	Summe von Netto	22.260,50 €	50.731,09 €	20.235,29 €
C. Breuer	Summe von Umsatz	38.885,00 €	45.920,00 €	70.878,00 €
	Summe von Netto	32.676,47 €	38.588,24 €	59.561,34 €
E. Sauerbier	Summe von Umsatz	85.555,00 €	70.775,00 €	88.640,00 €
	Summe von Netto	71.894,95 €	59.474,73 €	74.487,39 €
Gesamt	Summe von Umsatz	150.930,00 €	177.065,00 €	183.598,00 €
	Summe von Netto	126.831,93 €	148.794,12 €	154.284,03 €

Abbildung 7.14 Ein berechnetes Feld

Dabei kann das Feld, mit dem gerechnet wird, angeklickt werden – sein Name muss nicht noch einmal abgetippt werden.

Tabelle 7.1 Für die Felder stehen in der Pivot-Tabelle folgende Funktionen zur Verfügung.

Funktion	Ergebnis
Differenz von	Zeigt alle Daten im Datenbereich als Differenz zu dem angegebenen Basisfeld und dem angegebenen Basiselement an. Das Basisfeld und das Basiselement liefern die Daten für die benutzerdefinierte Berechnung.
% von	Zeigt alle Daten im Datenbereich als Prozentwert bezogen auf das angegebene Basisfeld und das Basiselement an. Das Basisfeld und das Basiselement liefern die Daten für die benutzerdefinierte Berechnung.
% Differenz von	Zeigt alle Daten im Datenbereich als Differenz zu dem angegebenen Basisfeld und dem angegebenen Basiselement an, stellt die Differenz jedoch als Prozentwert der Basisdaten dar. Das Basisfeld und das Basiselement liefern die Daten für die benutzerdefinierte Berechnung.
Ergebnis in	Zeigt die Daten für aufeinander folgende Elemente als fortlaufendes Ergebnis an. Sie müssen das Feld markieren, dessen Elemente in einem fortlaufenden Ergebnis angezeigt werden sollen.
% der Zeile	Zeigt die Daten in jeder Zeile im PivotTable-Bericht als Prozentsatz der Summe für jede Zeile an. Im PivotChart-Bericht werden die Daten als Prozentsatz der Summe für die Kategorie angezeigt.
% der Spalte	Zeigt die Daten in jeder Spalte im PivotTable-Bericht als Prozentsatz der Summe für jede Spalte an. Im PivotChart-Bericht werden die Daten als Prozentsatz der Summe für die Kategorie angezeigt.
% des Ergebnisses	Zeigt die Daten in jedem Datenbereich im PivotTable-Bericht als Prozentsatz des Gesamtergebnisses aller Daten an. Im PivotChart-Bericht werden die Daten als Prozentsatz der Summe aller Datenpunkte angezeigt.
Index	Zeigt die Daten unter Verwendung des folgenden Algorithmus an: $\left(\frac{\text{Wert_in_Zelle}}{\text{Zeilengesamtergebnis}} \right) \times \left(\frac{\text{Gesamtergebnis}}{\text{Spalten Gesamtergebnis}} \right)$

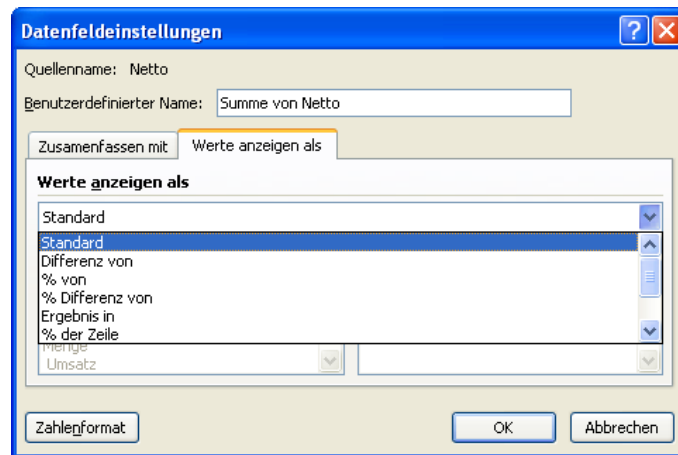


Abbildung 7.15 In der Pivot-Tabelle stehen einige Funktionen zur Verfügung.

Analog kann auch ein Element neu berechnet werden – der Dialog sieht ähnlich aus, wie der Dialog „Berechnetes Feld“. Übrigens kann mit der Funktion

`PIVOTDATENZUORDNEN`

auf ein Ergebnis zugegriffen werden. Diese Funktion verlangt den Bereich, in dem sich die Pivot-Tabelle befindet, und einen Zeilen- oder Spaltennamen.

Hinweis

Gibt man in einer Zelle das Gleichheitszeichen ein und klickt dann auf eine Pivottable, dann wird automatisch die Funktion `PIVOTDATENZUORDNEN` aufgerufen.

7.6 Teilergebnisse

Angenommen in einer Liste stehen mehrere sich wiederholende Werte (Verkäufer, Artikel, Produkte, Bezeichnungen, ...). Diese sollen gruppiert werden, während Werte, die sich in einer anderen Spalte befinden, berechnet werden. Anders als bei Pivot-Tabellen wird nun nicht eine neue Tabelle erzeugt, sondern die neuen berechneten Werte befinden sich innerhalb der Liste.

Über das Menü `Daten | Teilergebnis` wird der Assistent aufgerufen. Zuvor sollten die Werte nach dem Schlüssel sortiert sein, nach dem gruppiert wird.

Teilergebnisse stellt die bekannten statistischen Funktionen `SUMME`, `ANZAHL`, `MITTELWERT`, `MAXIMUM`, `MINIMUM`, `PRODUKT`, `ANZAHL (ZAHLEN)`, `STANDARDABWEICHUNG` und `VARIANZ` zur Verfügung. Ganz gleich, welche dieser Funktionen ausgeführt wird – unterhalb der Tabelle wird die Funktion

`=TEILERGEBNIS (9 ; H16 : H24)`

eingetragen.

Datum	Verkäufer	Artikel	Kunde	Menge	Umsatz
03.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Papier 2002	75	7.500,00 €
03.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Art & Design	30	1.650,00 €
06.01.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Hugos Shop	10	1.900,00 €
06.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Papier 2002	20	1.400,00 €
06.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Hugos Shop	45	4.950,00 €
11.01.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Casarrasa	58	11.500,00 €
11.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Paper & Deco	55	5.225,00 €
15.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Casarrasa	80	3.600,00 €
19.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Casarrasa	100	7.500,00 €
19.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Paper & Deco	80	8.000,00 €
24.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Art & Design	100	10.000,00 €
27.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Papier 2002	25	2.375,00 €
01.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	20	4.600,00 €
01.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Uschi	70	5.600,00 €
06.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Art & Design	12	960,00 €
06.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	5	1.100,00 €
06.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Paper & Deco	60	6.000,00 €
09.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Art & Design	12	780,00 €
09.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Art & Design	56	6.720,00 €
14.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	20	4.600,00 €
17.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Paper & Deco	120	8.400,00 €
22.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Uschi	40	2.200,00 €
27.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Hugos Shop	2	380,00 €
27.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Art & Design	40	4.000,00 €
01.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Paper & Deco	23	4.853,00 €
02.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Hugos Shop	12	780,00 €
05.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Hugos Shop	12	780,00 €
05.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Casarrasa	15	4.650,00 €
10.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Papier 2002	20	1.300,00 €
13.01.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Art & Design	150	18.000,00 €
18.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Hugos Shop	30	5.600,00 €
18.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Casarrasa	60	3.900,00 €
23.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Hugos Shop	20	1.100,00 €
23.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Art & Design	28	7.000,00 €
23.01.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Hugos Shop	53	7.420,00 €
26.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Paper & Deco	30	5.250,00 €
26.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Papier 2002	125	10.000,00 €
31.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Uschi	40	8.000,00 €
03.02.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Papier 2002	17	1.700,00 €
08.02.2007	C. Breuer	Brotfapager	Art & Design	67	5.025,00 €
13.02.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Casarrasa	100	22.000,00 €
13.02.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Hugos Shop	65	7.150,00 €
13.02.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Hugos Shop	130	7.800,00 €

Abbildung 7.16 Die Ausgangssituation (Die Daten)

Datum	Verkäufer	Artikel	Kunde	Menge	Umsatz
03.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Papier 2002	75	7.500,00 €
03.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Art & Design	30	1.650,00 €
06.01.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Hugos Shop	10	1.900,00 €
06.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Papier 2002	20	1.400,00 €
06.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Hugos Shop	45	4.950,00 €
11.01.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Casarrasa	58	11.500,00 €
11.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Paper & Deco	55	5.225,00 €
15.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Casarrasa	80	3.600,00 €
19.01.2007	B. Weidner	Brotfapager	Casarrasa	100	7.500,00 €
19.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Paper & Deco	80	8.000,00 €
24.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Art & Design	100	10.000,00 €
27.01.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Papier 2002	25	2.375,00 €
01.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	20	4.600,00 €
01.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Uschi	70	5.600,00 €
06.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Art & Design	12	960,00 €
06.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	5	1.100,00 €
06.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Paper & Deco	60	6.000,00 €
09.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Art & Design	12	780,00 €
09.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Art & Design	56	6.720,00 €
14.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	20	4.600,00 €
17.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Paper & Deco	120	8.400,00 €
22.02.2007	B. Weidner	Brotfapager	Uschi	40	2.200,00 €
27.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Hugos Shop	2	380,00 €
27.02.2007	B. Weidner	Brotmuschläge	Art & Design	40	4.000,00 €
26. B. Weidner Ergebnis				1127	110.940,00 €
01.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Paper & Deco	23	4.853,00 €
02.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Hugos Shop	12	780,00 €
05.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Hugos Shop	12	780,00 €
05.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Casarrasa	15	4.650,00 €
10.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Papier 2002	20	1.300,00 €
13.01.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Art & Design	150	18.000,00 €
18.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Hugos Shop	30	5.600,00 €
18.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Casarrasa	60	3.900,00 €
23.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Hugos Shop	20	1.100,00 €
23.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Art & Design	28	7.000,00 €
23.01.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Hugos Shop	53	7.420,00 €
26.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Paper & Deco	30	5.250,00 €
26.01.2007	C. Breuer	Brotfapager	Papier 2002	125	10.000,00 €
31.01.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Uschi	40	8.000,00 €
03.02.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Papier 2002	17	1.700,00 €
08.02.2007	C. Breuer	Brotfapager	Art & Design	67	5.025,00 €
13.02.2007	C. Breuer	Klebeetiketten	Casarrasa	100	22.000,00 €
13.02.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Hugos Shop	65	7.150,00 €
13.02.2007	C. Breuer	Brotmuschläge	Hugos Shop	130	7.800,00 €

Abbildung 7.17 Die Teilergebnisse (Summe)

Diese Funktion steht in der Liste der Funktionen im Funktionsassistenten in der Kategorie „Mathematik & Trigonometrie“.

Tabelle 7.2 Die Hilfe gibt Auskunft über alle Parameter der Funktion TEILERGEBNISSE.

Funktionsnummer	Funktion
1	MITTELWERT
2	ANZAHL
3	ANZAHL2
4	MAX
5	MIN
6	PRODUKT
7	STABW
8	STABWN
9	SUMME
10	VARIANZ
11	VARIANZEN

Und wozu wird die Funktion verwendet?

Angenommen Sie haben eine Datenmenge. Einige Zeilen unterhalb dieses Bereichs befinden sich die Summenformeln:

=SUMME (H6 : H115)

=TEILERGEBNIS (9 ; H6 : H115)

Wird nun über das Menü Daten | Filter³ eine Filterung durchgeführt, so zeigt die SUMME noch das ursprüngliche Ergebnis, also die Summe aller Daten. Dagegen zeigt das Teilergebnis nur die Summe der gefilterten, also der sichtbaren Daten an.

Möchte man analog zur Summe den Mittelwert, das Maximum oder Anzahl der gefilterten Daten in einer Zelle stehen haben, dann hilft die Funktion TEILERGEBNIS:

=TEILERGEBNIS (1 ; H6 : H115)

=TEILERGEBNIS (4 ; H6 : H115)

=TEILERGEBNIS (2 ; H6 : H115)

The screenshot shows the Excel 2003 interface with the 'Daten' (Data) menu open. The 'AutoSumme' (AutoSum) button is highlighted. Below the menu, a data table is visible with columns: Datum, Verkäufer, Artikel, Kunde, Menge, and Umsatz. The 'Menge' column is filtered, showing only rows where the quantity is greater than 0. The formula bar shows '=TEILERGEBNIS(9;E2:E77)'. The status bar at the bottom displays 'TEILERGEBNIS(Funktion; Bezug1; [Bezug2]; ...)'.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Datum	Verkäufer	Artikel	Kunde	Menge	Umsatz			
2	03.01.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Papier 2002	75	7.500,00 €			
4	03.01.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Hugos Shop	10	1.900,00 €			
6	06.01.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Hugos Shop	45	4.950,00 €			
7	11.01.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Casarossa	50	11.500,00 €			
8	11.01.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Papier & Deco	55	5.225,00 €			
11	19.01.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Papier & Deco	80	8.000,00 €			
12	24.01.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Art & Design	100	10.000,00 €			
13	27.01.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Papier 2002	25	2.375,00 €			
14	01.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	20	4.600,00 €			
15	01.02.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Uschi	70	5.600,00 €			
17	06.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	5	1.100,00 €			
18	06.02.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Papier & Deco	60	6.000,00 €			
20	09.02.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Art & Design	56	6.720,00 €			
21	14.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Uschi	20	4.600,00 €			
24	27.02.2007	B. Weidner	Klebeetiketten	Hugos Shop	2	380,00 €			
25	27.02.2007	B. Weidner	Briefumschläge	Art & Design	40	4.000,00 €			
77									
78					=TEILERGEBNIS(9;E2:E77)				
79									

Abbildung 7.18 Bei gefilterten Daten wird statt der SUMME die Funktion TEILERGEBNIS verwendet.

³ bis Excel 2003: Daten | Filter | Autofilter



8 Diagramme

Vielleicht erinnern Sie sich noch an Schulzeiten, als man mühsam Diagramme mit der Hand zeichnete. Das geht mit Excel viel einfacher. Um schnell einen Überblick zu erhalten, wie der Graph einer Funktion aussieht, ist Excel ein hervorragendes Werkzeug.

8.1 Diagramme in Excel 2007 erstellen

Das Diagramm wird erzeugt, indem in zwei Spalten jeweils die x - und die $f(x)$ -Werte eingetragen werden. Will man den Sinus sehen, so lässt man in einer Spalte Werte von 0 bis $2 \cdot \pi$ laufen, beispielsweise in 0,1er-Schritten: Sie tragen den Startwert 0 in die oberste Zelle A2 und 0,1 in die darunter liegende Zelle A3 ein. Dann markieren Sie beide Zellen und ziehen sie herunter. Zum Beispiel bis 6,3.

In der Zelle B2 wird der Sinus berechnet

`=SIN(A2)`

Diese Funktion kann mit einem Doppelklick auf das kleine schwarze Kästchen heruntergezogen werden. Schon sind alle $f(x)$ -Werte vorhanden (Abbildung 14.1).

Um ein Diagramm zu erzeugen, genügt es, wenn der Cursor innerhalb der beiden Spalten auf einer Zelle sitzt. Man kann die beiden Spalten allerdings auch markieren, um ein Diagramm zu basteln. Ein Klick auf das Symbol im Menü Einfügen auf das Liniendiagramm erzeugt ein Diagramm¹.

Achtung

Zu jedem Diagrammtyp, der ausgewählt wird, existieren Diagrammuntertypen. Der erste Typ (in der ersten Spalte) verwendet die eingegebenen Werte. Der zweite Typ dagegen kumuliert sie (was in der Regel nicht gewünscht wird). Beide Typen unterscheiden sich vom dritten dadurch, dass der erste und der zweite Typ Absolutwerte verwenden, der dritte dagegen Relativwerte (das heißt, die größere der beiden Wertereihen wird auf 100 % hochgerechnet, und die anderen Werte werden in Relation dazu gesetzt). Meist ist dieser Typ nicht gewünscht. Man kann schnell erkennen, dass der falsche Subtypus gewählt wurde, weil die y -Achse von 0 bis 1 beziehungsweise von 0 % bis 100 % läuft.

¹ bis Excel 2003 mussten hierfür die vier Schritte des Diagramm-Assistenten verwendet werden.

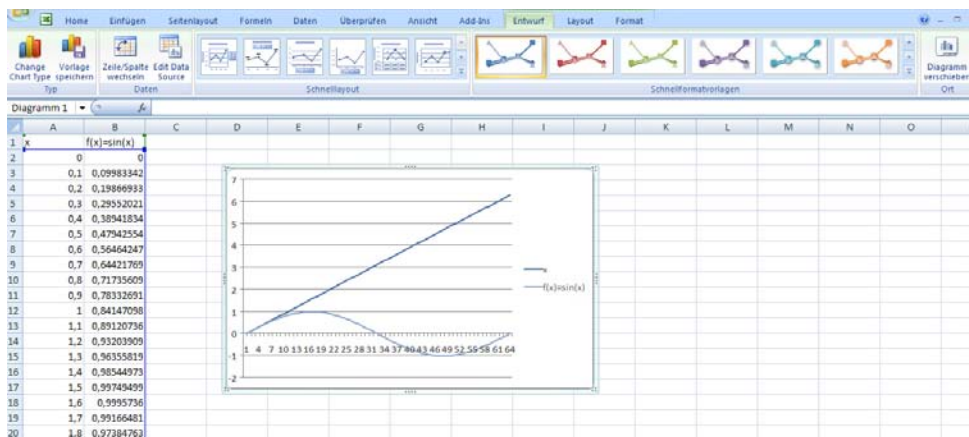


Abbildung 8.1 Das vorläufige Diagramm

Das vorläufige Diagramm muss weiter formatiert werden. Neben den „Schnelllayouts“ und „Schnellformatvorlagen“ ist es wichtiger, die erste Spalte, die als Werte interpretiert werden, zu löschen. Ein Klick auf die „falsche“ Linie und die Taste <entf> genügt. Ebenso sollte die Datentabelle am unteren Rand gelöscht werden. Über das Kontextmenü des Diagramms (Daten auswählen) kann dieser die Wert der ersten Spalte zugewiesen werden.

Ebenso können Sie die Datenreihen formatieren: In den „Markierungsoptionen“ kann „kein Markertyp“ eingeschaltet werden, unter „Linie“ kann die „Linie geglättet“ werden.

Der Rest ist „Kosmetik“: Die y-Achse könnte in der Skalierung angepasst werden, Beschriftungen könnten geändert werden, Gitternetzlinien ein- oder ausgeschaltet werden, und so weiter.

**Hinweis**

Sämtliche Formatierungen finden Sie auch in dem neu angezeigten Menü „Layout“ und „Format“.

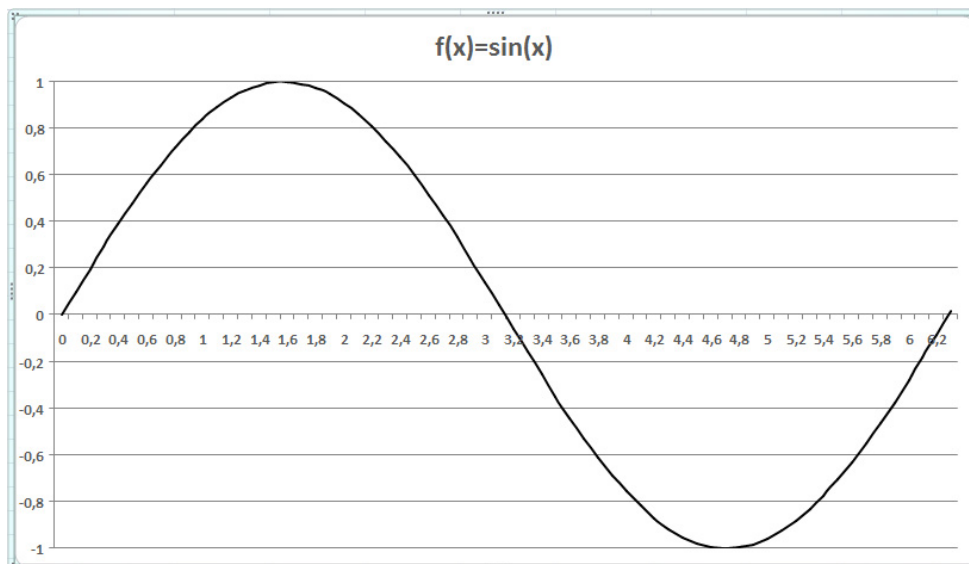


Abbildung 8.2 Das fertige Diagramm

Ein Problem kann die Skalierung der x-Achse darstellen, da diese an keiner Stelle exakt eingestellt werden kann. Dagegen kann die Skalierung der y-Achse modifiziert werden. Die Rubrikenachse (y-Achse) hat im Format-Dialog ein Registerblatt „Skalierung“, in dem man Haupt- und Teilintervalle, Höchst- und Tiefstwert verändern kann. Dies ist bei einigen Funktionen wichtig, da Excel einen Algorithmus hat, der das Intervall für die y-Achse

automatisch vorgibt. Excel geht dabei von dem größten Wert aus, der im Wertebereich gefunden wird. Gerade Funktionen, deren Werte asymptotisch gegen ∞ gehen, müssen auf einen Bereich begrenzt werden. In der Kategorie „Achsoptionen“² können Eigenschaften der y-Achse, wie die Teilstriche und deren Beschriftung, ein- und ausgeschaltet werden.

Will man nun eine zweite Funktion einfügen (zum Beispiel einen Cosinus), so kann dieser in der Spalte daneben definiert werden:

=COS (A2)

Mit dem Kontextmenü Datenquelle bearbeiten³ können diese Werte in das Diagramm gearbeitet werden. Es geht auch einfacher. Wenn das Diagramm markiert ist (das heißt, wenn der Cursor auf dem Diagramm sitzt), wird der Zahlenbereich, den das Diagramm verwendet, farbig gekennzeichnet. Soll dieser Bereich geändert (in unserem Fall vergrößert) werden, dann kann man mit der Maus das kleine Kästchen, das sich am Eck des Bereichs befindet, auf den gewünschten Zielbereich ziehen. Das Diagramm verwendet dann sofort die neuen Daten.

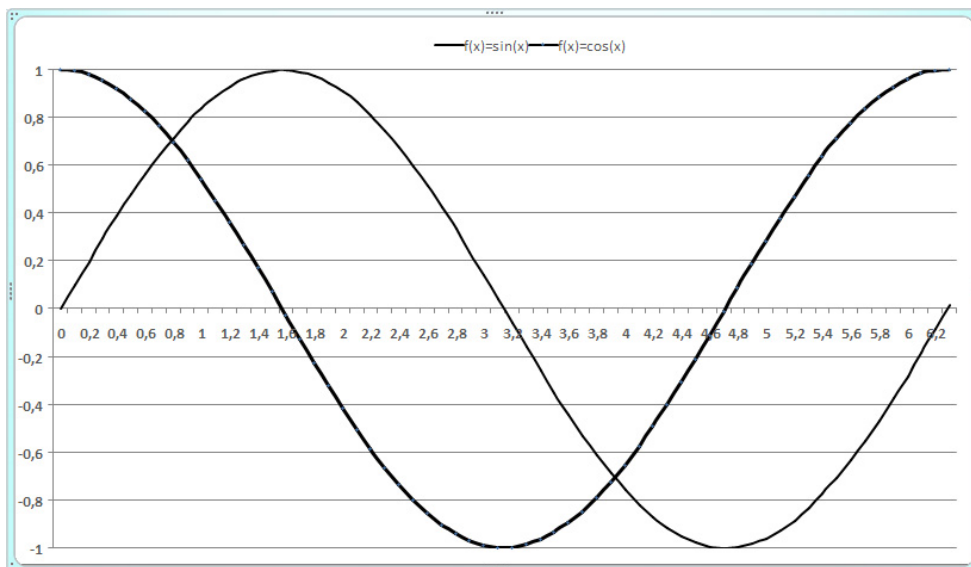


Abbildung 8.3 Eine weitere Funktion wird angezeigt.

Analog kann eine Reihe weiterer Funktionen eingefügt werden:

² bis Excel 2003: Im Registerblatt „Muster“

³ bis Excel 2003: Über das Menü Diagramm | Daten hinzufügen

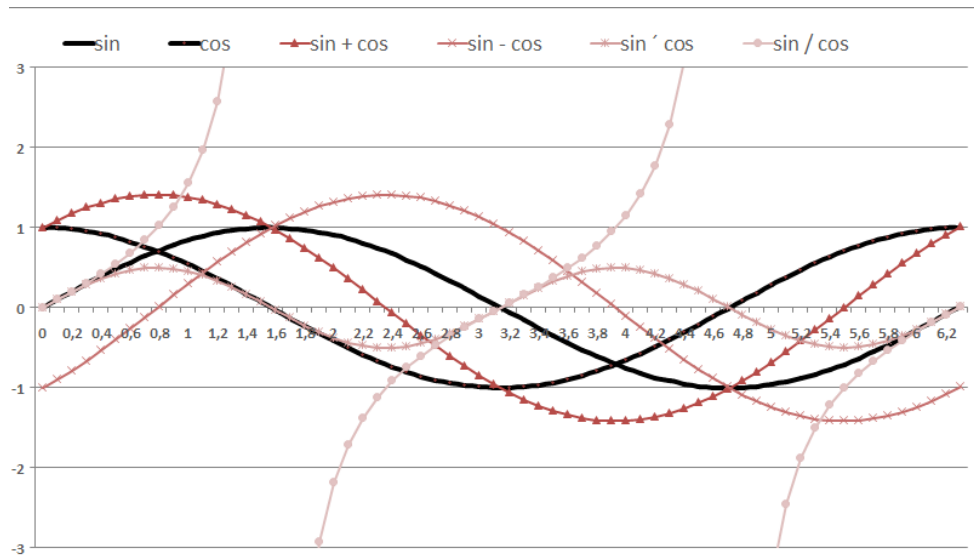


Abbildung 8.4 Die Summe, Differenz, Produkt und Quotient von Sinus und Cosinus

Problematisch sind Funktionen, die gegen eine Asymptote streben – von der einen Seite gegen $+\infty$, auf der anderen Seite gegen $-\infty$, wie beispielsweise $\sin/\cos = \tan$. Das Diagramm verbindet automatisch den sehr großen positiven mit dem sehr kleinen negativen Wert, so dass von $+\infty$ eine Verbindungslinie nach $-\infty$ gezogen wird. Diese muss ausgeschaltet werden. Ein Klick im Diagramm auf den Graphen der Funktion markiert alle Datenpunkte. Ein weiterer Klick auf den Graphen markiert nur einen Datenpunkt. Wenn Sie ihn nicht finden, so können Sie sich ebenfalls mit den Pfeiltasten nach links oder rechts über alle Datenpunkte oder genauer: über alle Elemente des Diagramms bewegen. Ist der Datenpunkt gefunden, das heißt markiert, dann kann er gelöscht oder „wegformatiert“ werden, das heißt, man versieht ihn mit der Farbe „Ohne“. Sie können den Datenpunkt aber auch einfach über die Taste <Entf> löschen. Sollten Sie Schwierigkeiten haben, den Doppelklick richtig zu platzieren, dann können Sie auch über das Menü Format | Formkontur⁴ zum entsprechenden Dialog gelangen.

Den Tangens (und Cotangens) kann man sich nun wie folgt anzeigen lassen (Abbildung 14.5).

Und so können alle mathematischen Funktionen (auch für technische, physikalische, chemische ... Prozesse) dargestellt werden, dazu zählen zum Beispiel ganzrationale Funktionen, rationale Funktionen oder Absolutfunktionen, Potenzfunktionen, Schwingungsfunktionen und Algebraische Funktionen, ...

⁴ bis Excel 2003: Format | Markierter Datenpunkt

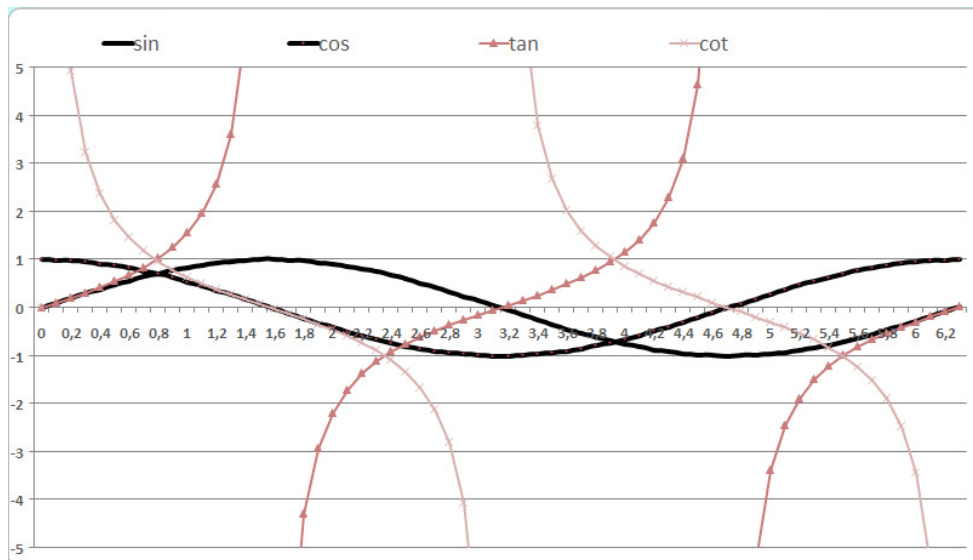


Abbildung 8.5 Der Tangens und Cotangens

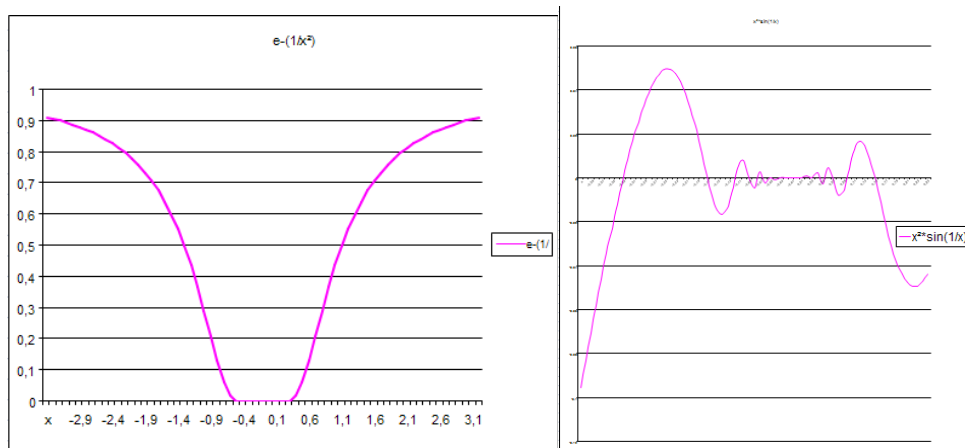


Abbildung 10.9 Potenzfunktionen und Schwingungsfunktionen

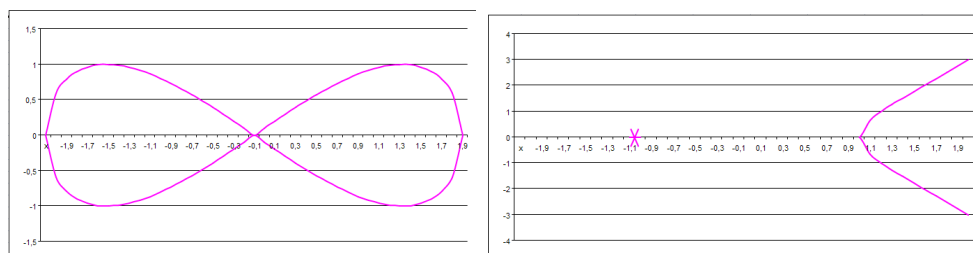


Abbildung 8.6 Algebraische Kurven

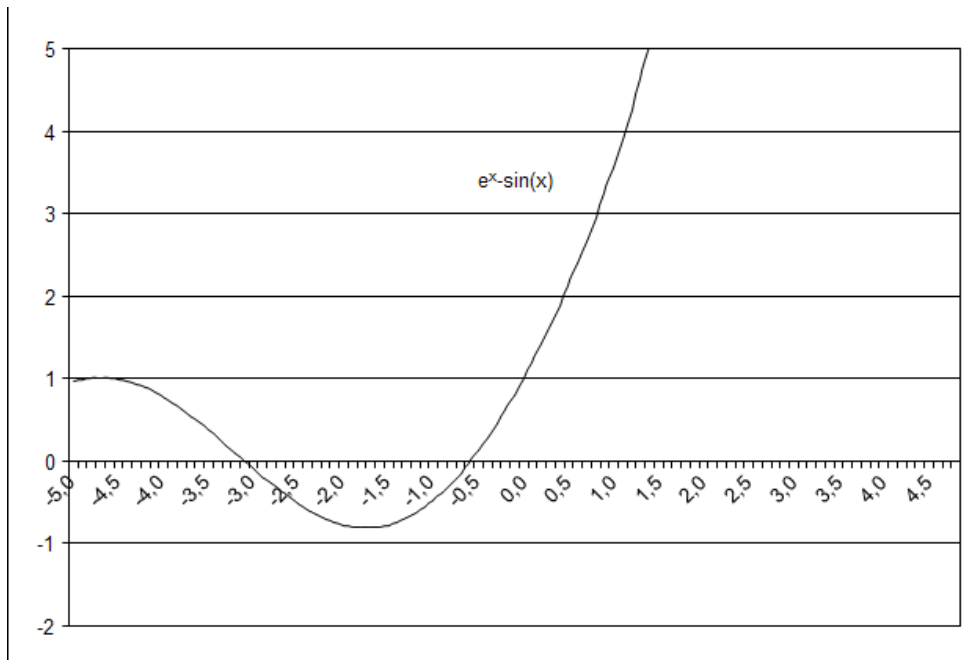


Abbildung 8.7 Eine elliptische Kurve

Übrigens können Sie neben den Funktionen der Form $y = f(x)$ auch Funktionen des Typs $z = f(x,y)$ darstellen lassen. Hierzu müssen Sie die x-Werte in einer Zeile und die y-Werte in einer Spalte eintragen. Im rechteckigen Zwischenbereich werden die Werte – beispielsweise für Paraboloid, Zylinder, Hyperboloide und Ellipsoide – berechnet. Vergessen Sie nicht, dass jeder Bezug als gemischter Bezug dargestellt werden muss. Das Menü Einfügen stellt unter den „anderen Diagrammen“ „Oberflächen“ zur Verfügung. Damit kann eine farbige Oberfläche oder über „Entwurf“ aus den „Schnellformatvorlagen“ eine Gitternetzlinie.

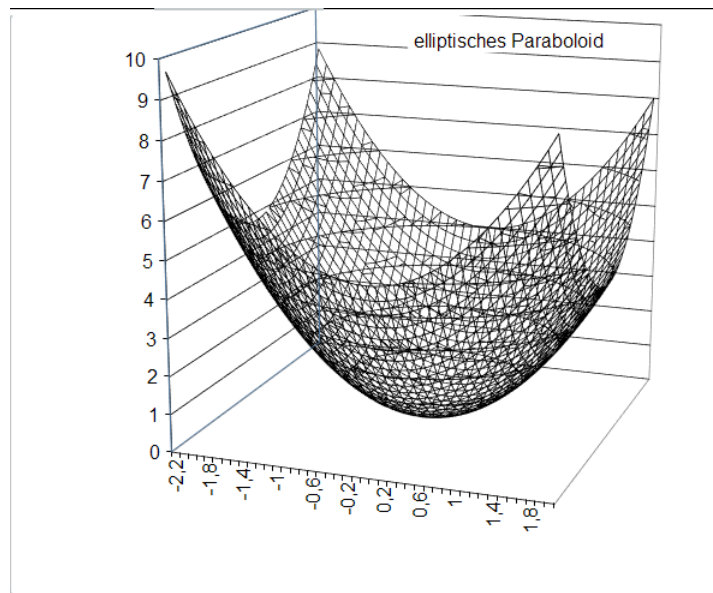


Abbildung 8.8 Ein elliptisches Paraboloid

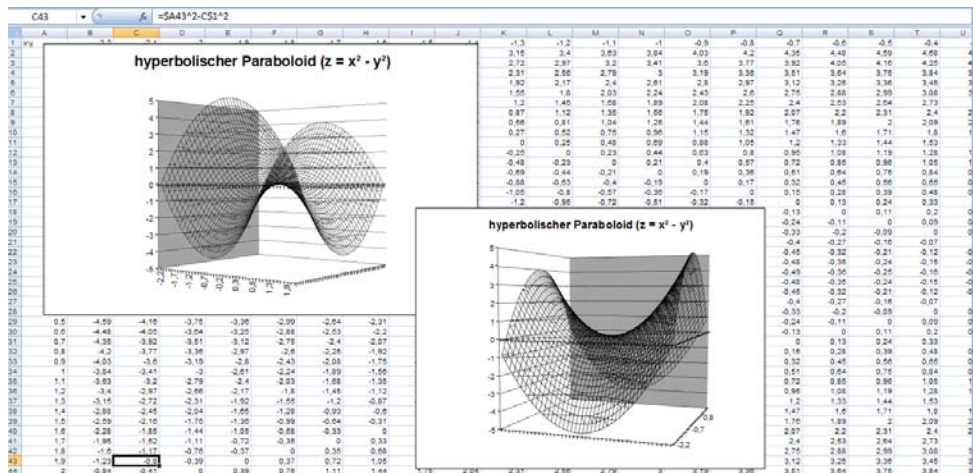


Abbildung 8.9 Zwei hyperbolische Paraboloiden mit unterschiedlicher Perspektive

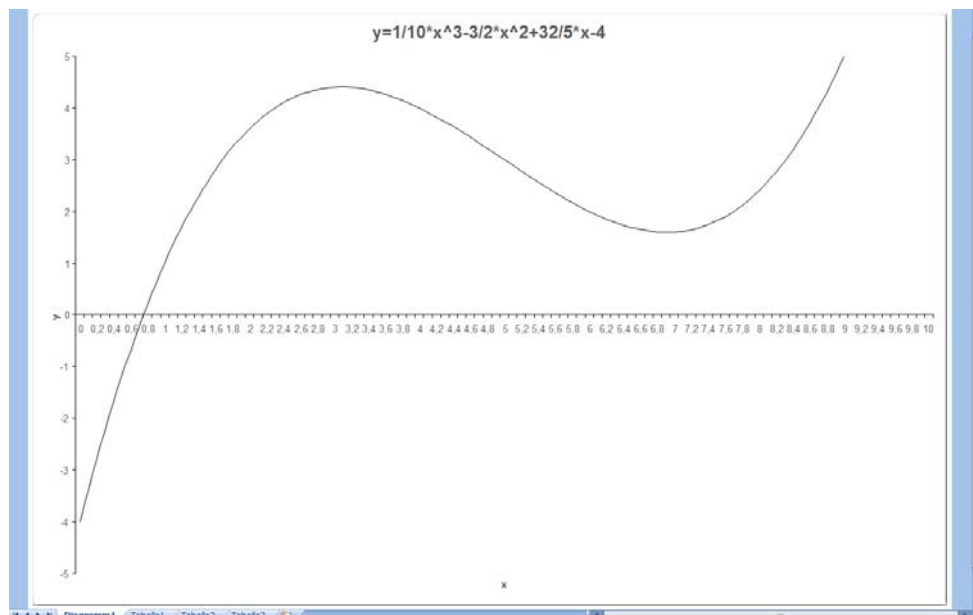
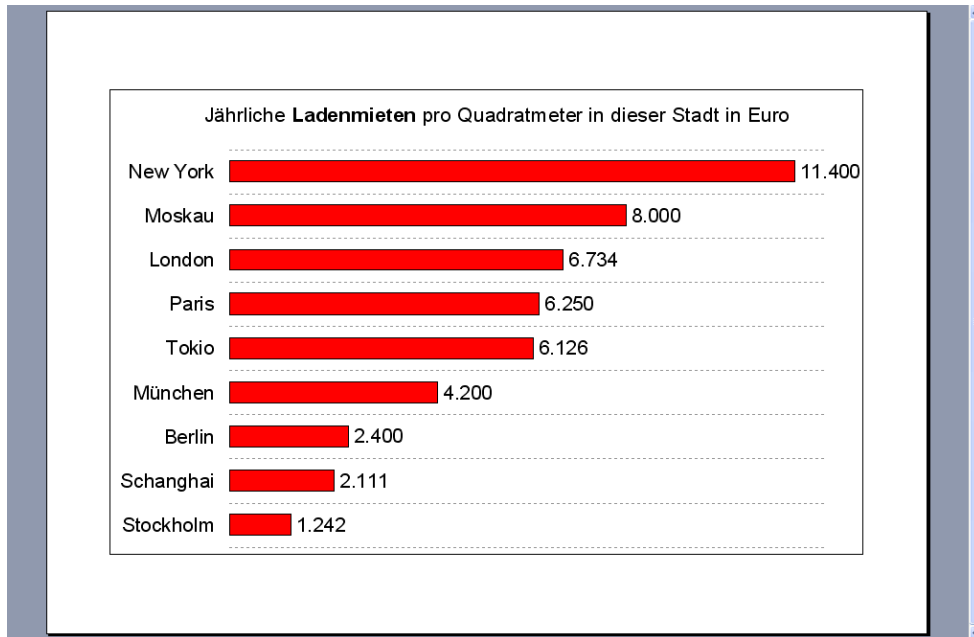


Abbildung 8.10 ein Assistent zur Diagrammerstellung

8.2 Diagramme in Excel 2003 erstellen

Das Vorgehen in Excel 2003 zum Erstellen von Diagrammen unterscheidet sich etwas von Excel 2007 – da bis Excel 2003 der Diagramm-Assistent durch die Erstellung von Diagrammen geführt hat. Im zweiten Schritt wurde dann in „Feinarbeit“ die einzelnen Elemente bearbeitet. Es würde den Rahmen dieser Unterlagen sprengen jeder der einzelnen Einstellungen und Diagrammtypen detailliert zu beschreiben. Deshalb soll – anstelle vieler Erläuterungen – jeweils ein Diagramm exemplarisch gezeigt und die wichtigsten Einstellungen in Dialogen veranschaulicht werden.

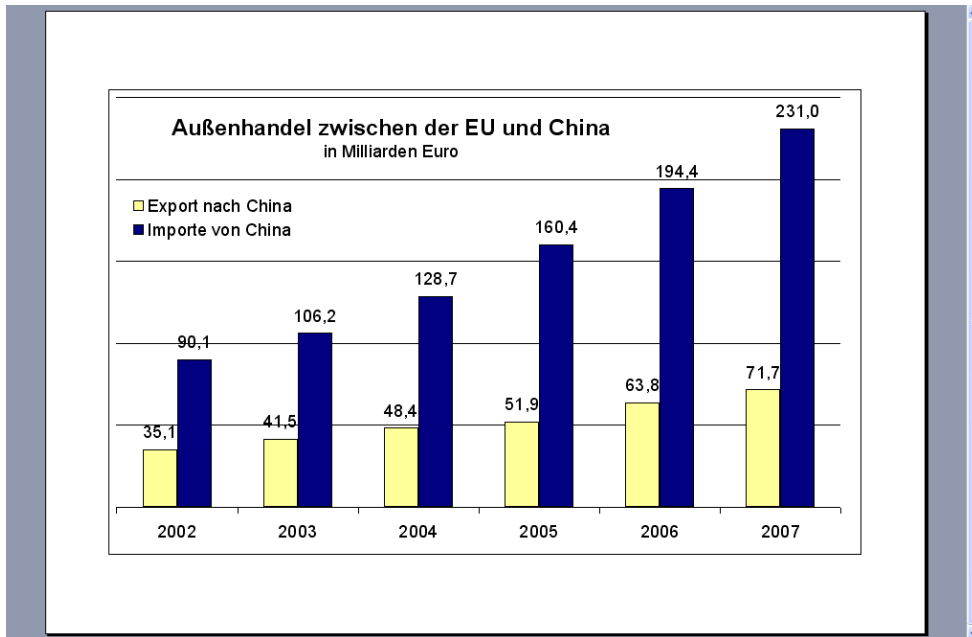


The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data in columns A and B:

Stadt	Mietrate (Euro)
New York	11400
Moskau	8000
London	6734
Paris	6250
Tokio	6126
München	4200
Berlin	2400
Schanghai	2111
Stockholm	1242

Three dialog boxes are overlaid on the spreadsheet:

- Ankreis formatieren:** A dialog box for formatting the chart's grid lines, with 'Zeilen' selected and '1' in the 'zwischen Zeilenbeschriftungen' field.
- Diagramm-Assistent:** A dialog box for chart creation, showing 'Standardtypen' and 'Benutzerdefinierte Typen' tabs. The 'Standardtypen' tab is active, showing various chart types.
- Datenbeschriftungen formatieren:** A dialog box for formatting data labels. The 'Zahlen' tab is active, showing 'Standard' as the category and '11.400' as the example. The 'Dezimalstellen' is set to 0. The 'Tausendertrennzeichen' checkbox is checked.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Export nach China	Importe von China									
2	2002	35,1	90,1									
3	2003	41,5	106,2									
4	2004	48,4	128,7									
5	2005	51,9	160,4									
6	2006	63,8	194,4									
7	2007	71,7	231,0									

Diagramm-Assistent - Schritt 1 von 4 - Diagrammtyp

Standardtypen | Benutzerdefinierte Typen

Diagrammtyp: **3D-Gruppenbalken**

Diagrammoptionen:

- 3D-Gruppenbalken
- 3D-Flächendiagramm
- 3D-Liniendiagramm
- 3D-Punktdiagramm
- 3D-Flächendiagramm
- 3D-Liniendiagramm
- 3D-Punktdiagramm

Grupperte Säulen, Werte verschiedener Kategorien verglichen.
 Schattliche gedrückt halten für Beispiel

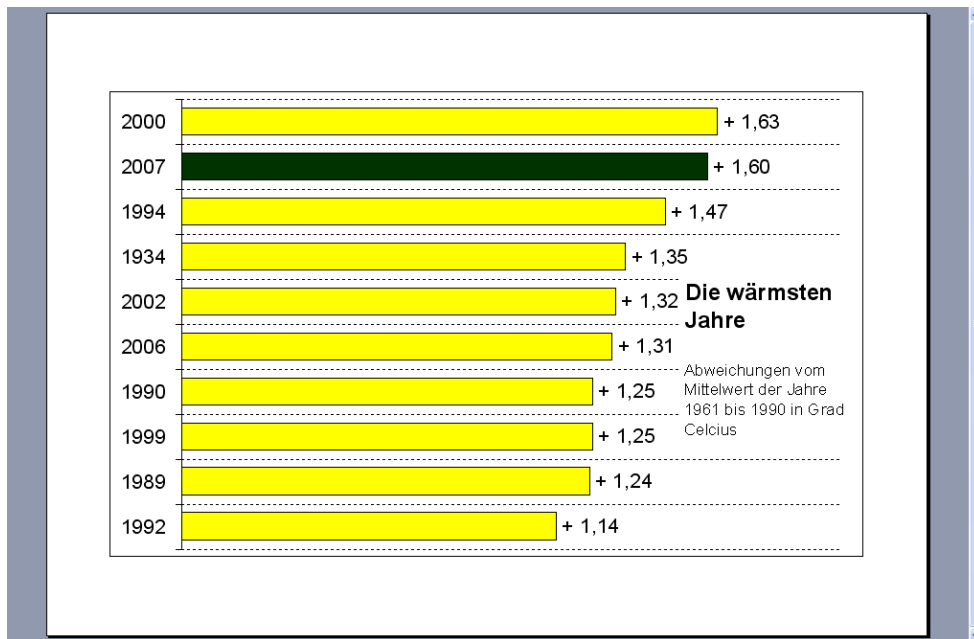
Abbrechen < Zurück Weiter > Fertig stellen

Diagrammoptionen

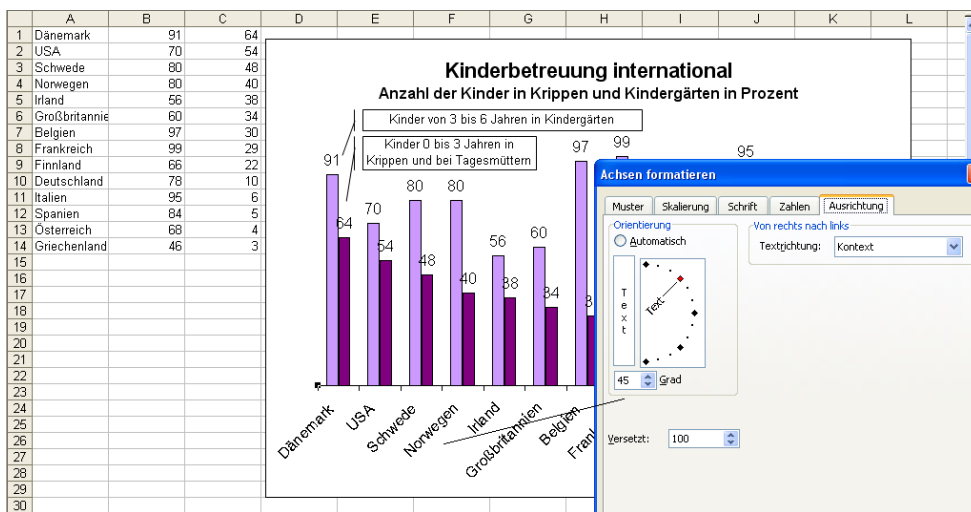
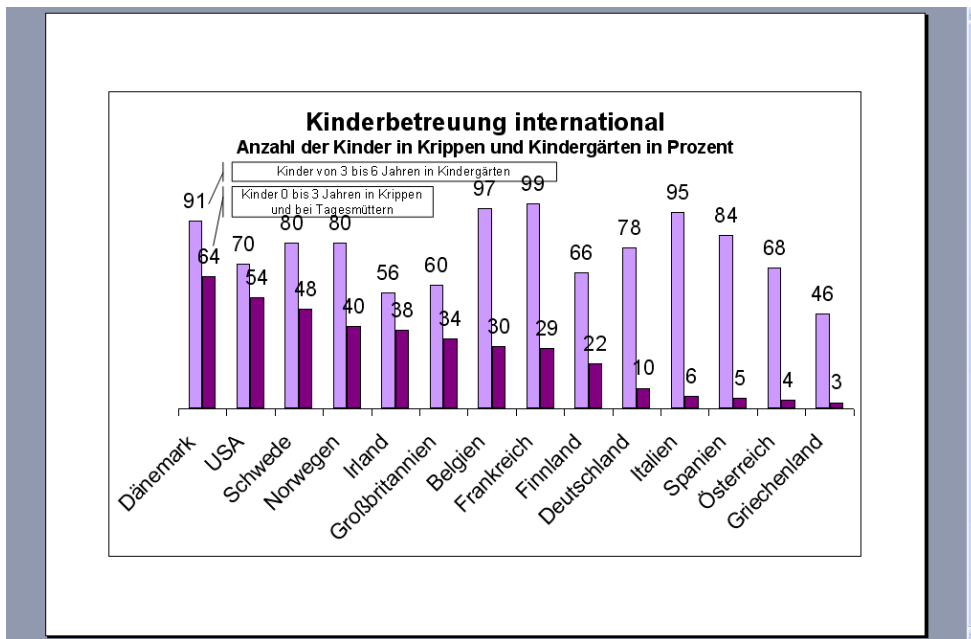
Titel | Achsen | Datenreihen | Legende | Datenbeschriftungen | Datenabstände

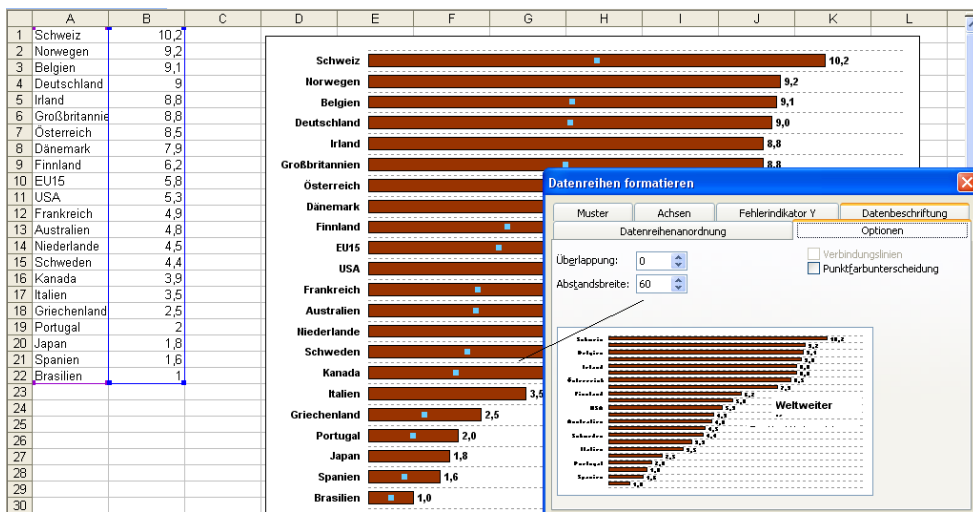
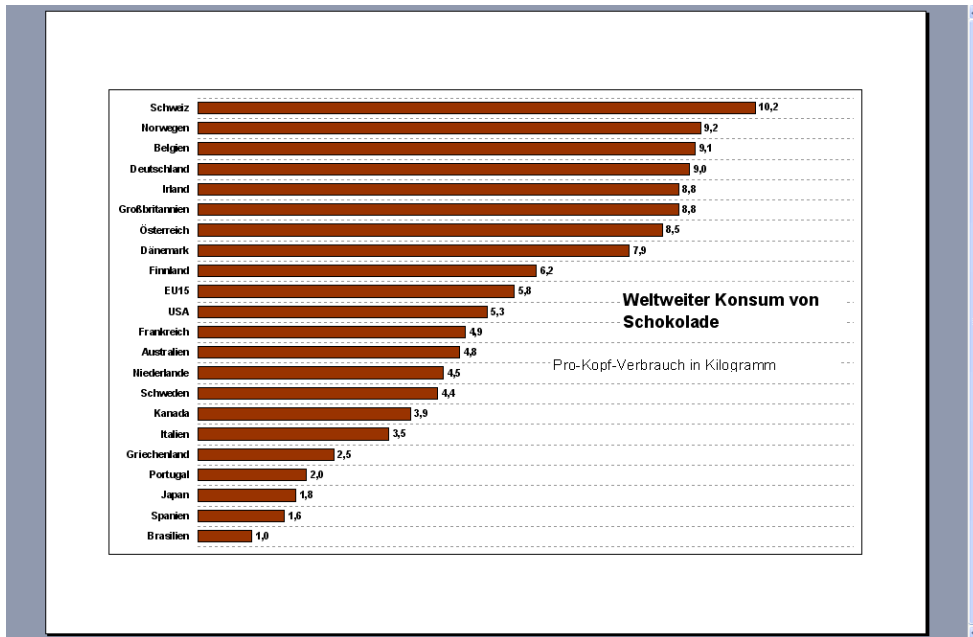
Legende: Export nach China, Importe von China

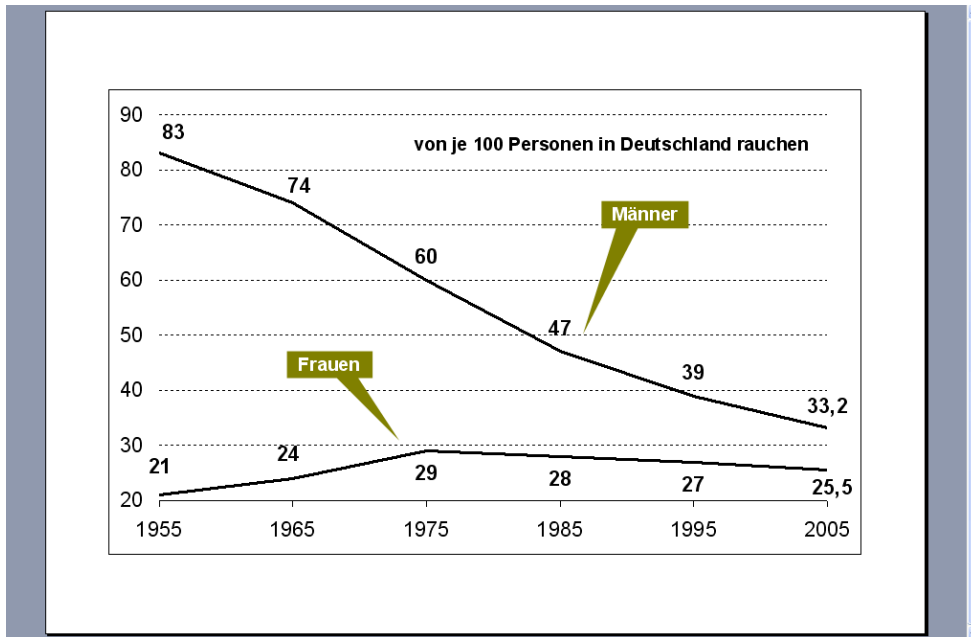
OK Abbrechen



	A	B
2	2000	1,63
3	2007	1,6
4	1994	1,47
5	1934	1,35
6	2002	1,32
7	2006	1,31
8	1990	1,25
9	1999	1,25
10	1989	1,24
11	1992	1,14



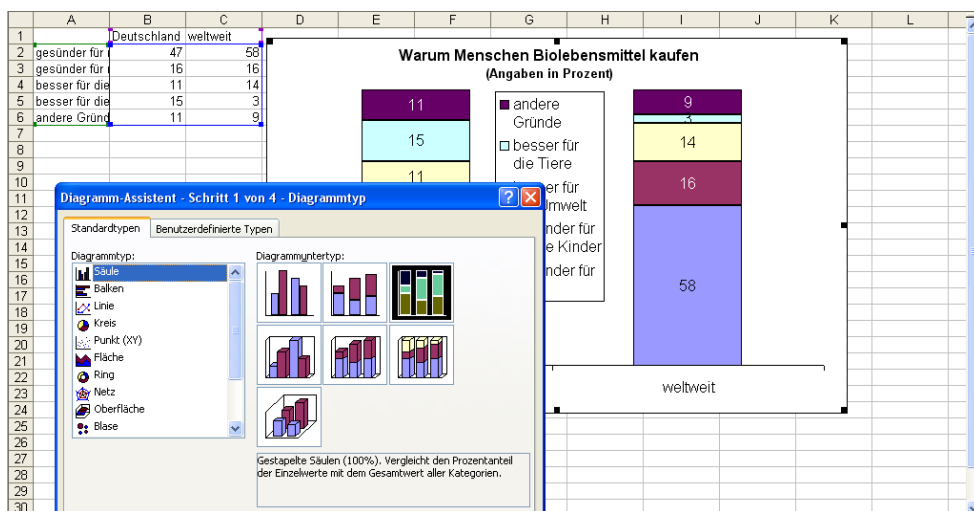
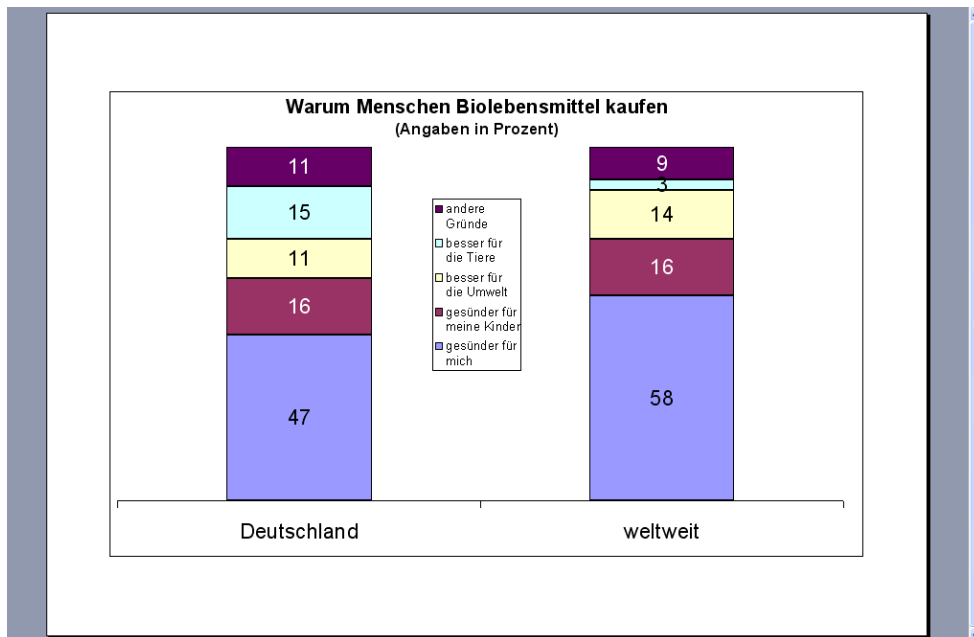


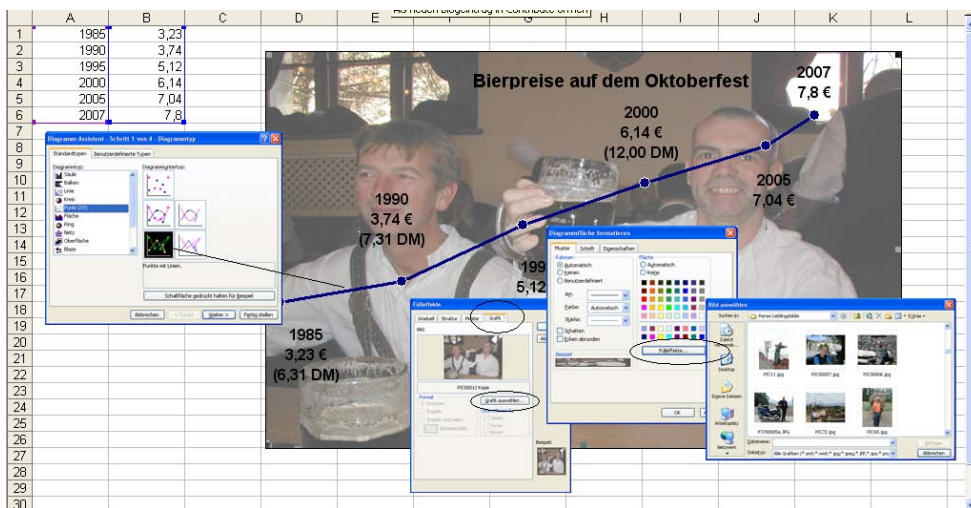
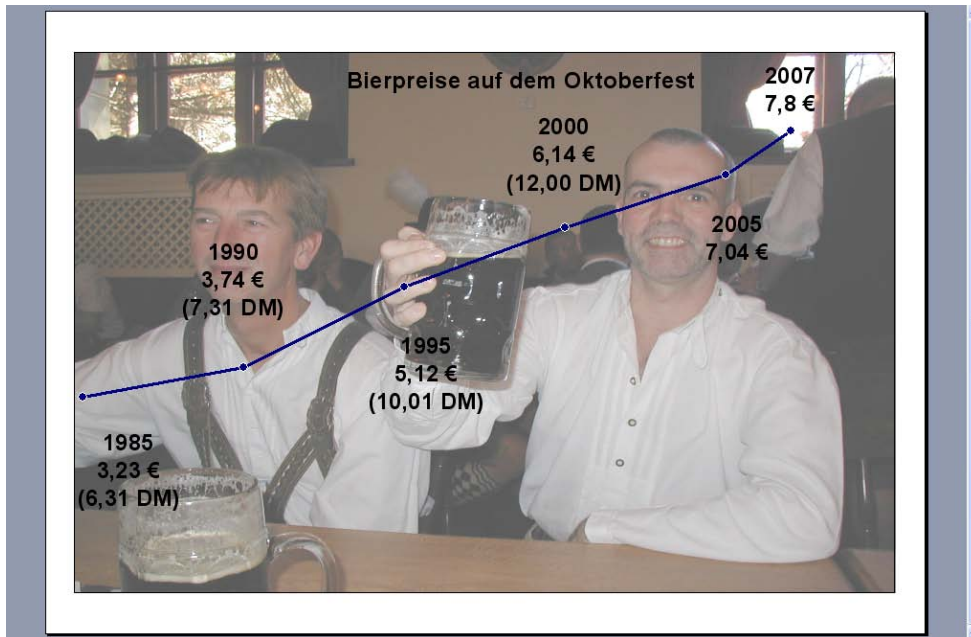


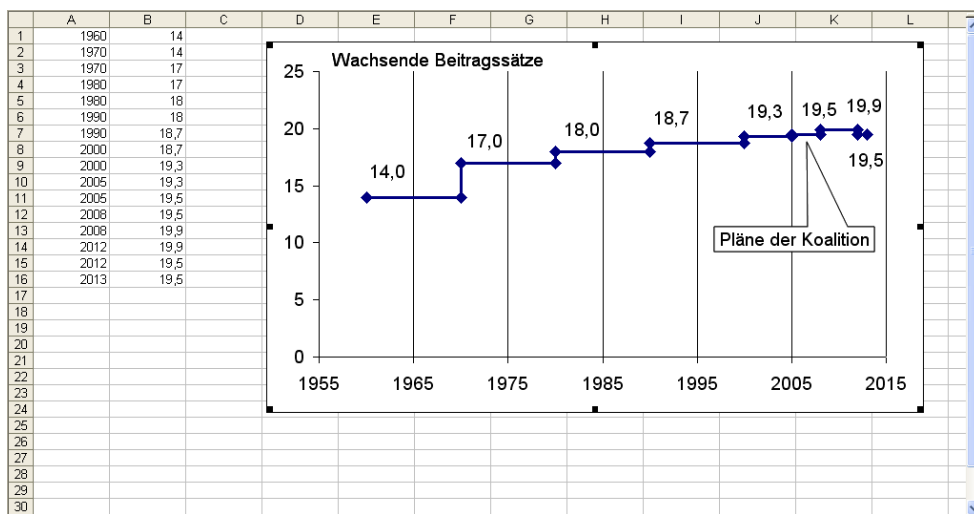
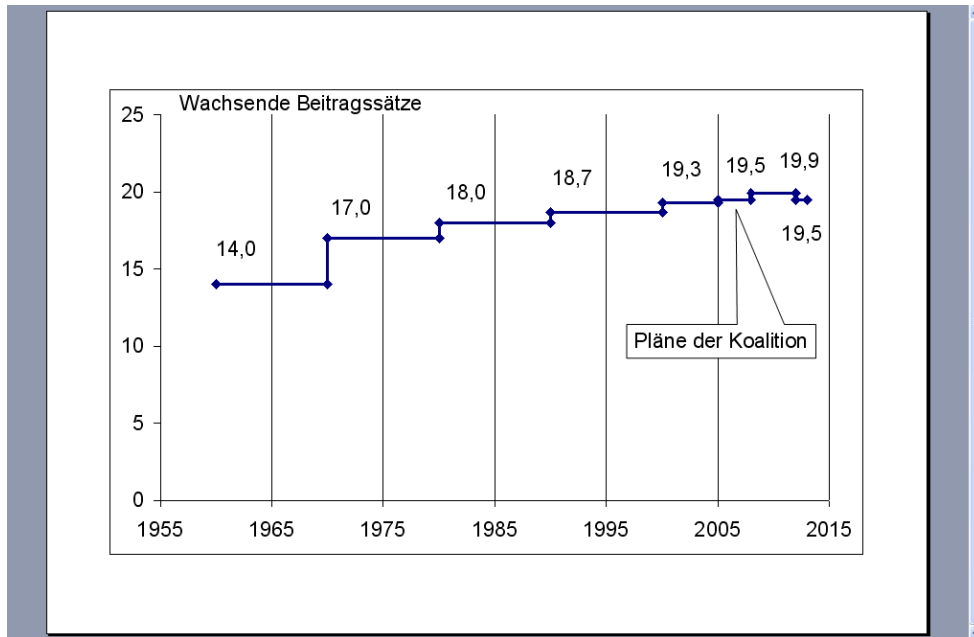
The screenshot displays the Excel interface with the following components:

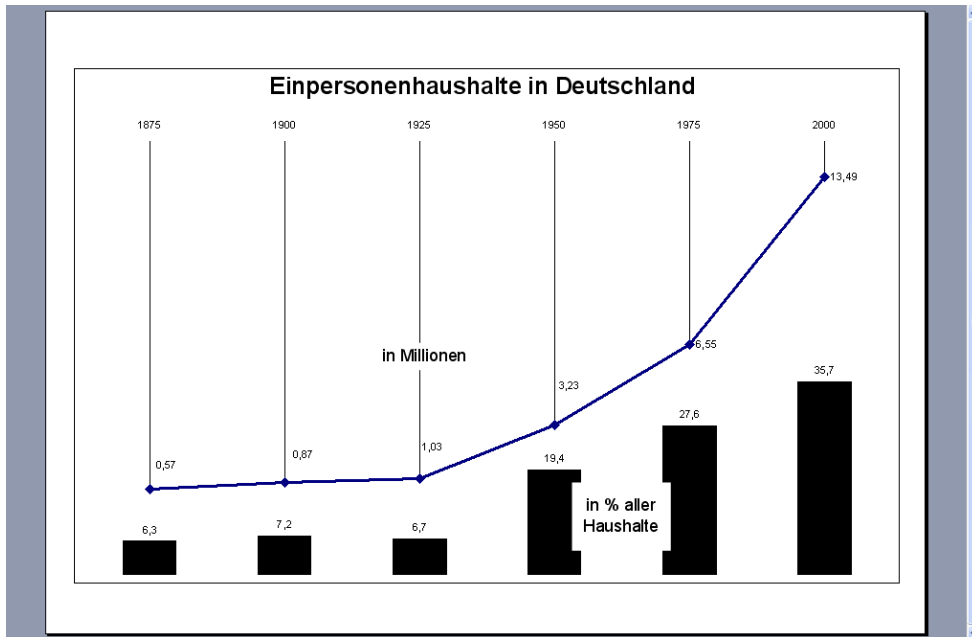
- Data Table (Columns A-C):**

	A	B	C
1	1955	21	83
2	1965	24	74
3	1975	29	60
4	1985	28	47
5	1995	27	39
6	2005	25,5	33,2
- Chart:** A line chart titled 'von je 100 Personen in Deutschland rauchen' with data points for 'Männer' and 'Frauen' as shown in the table above.
- Achsenformatieren... Dialog:** Shows options for 'Achsenbeschriftung' (Axis Labels) and 'Achsenbeschriftung' (Axis Titles).
- Diagramm-Assistent Dialog:** Shows the 'Standardtypen' (Standard Types) tab with 'Linien' (Lines) selected.
- Zeichnungsfläche Dialog:** Shows the 'Legende' (Legend) tab with 'Legende einblenden' (Show Legend) checked.



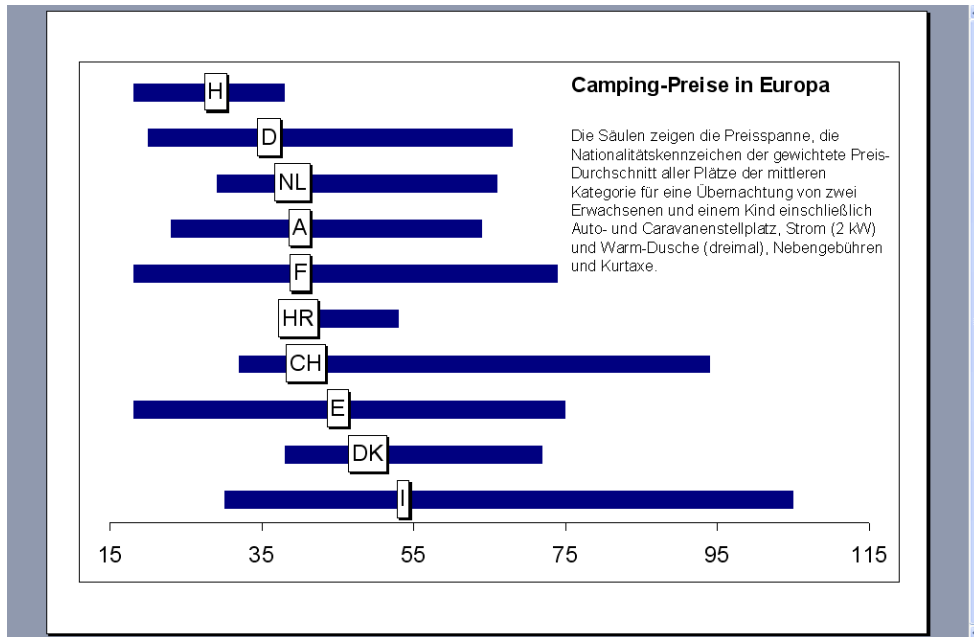






The screenshot displays the Excel 2003 interface with the 'Einpersonenhaushalte in Deutschland' chart. Several dialog boxes are open, illustrating the process of creating and formatting the chart:

- Diagram Assistent:** Shows the 'Standardtypen' (Standard Types) section with 'Linie - Säule auf zwei Achsen' (Line - Bar on two axes) selected.
- Diagrammformatieren:** Shows the 'Diagrammformatieren' (Format Chart) dialog with various options for chart appearance.
- Achsen Interaktion:** Shows the 'Achsen Interaktion' (Axis Interaction) dialog for configuring the chart's axes.
- Datenreihen formatieren:** Shows the 'Datenreihen formatieren' (Format Data Series) dialog for customizing the data series.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	DK	38	72	52								
3	E	18	75	47								
4	CH	32	94	44								
5	HR	38	53	43								
6	F	18	74	42								
7	A	23	64	42								
8	NL											
9	D											
10	H											
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Datenreihen formatieren

Muster Achsen Fehlerindikator Y Datenbeschriftung

Datenreihenanzordnung Optionen

Datenreihenanzordnung:

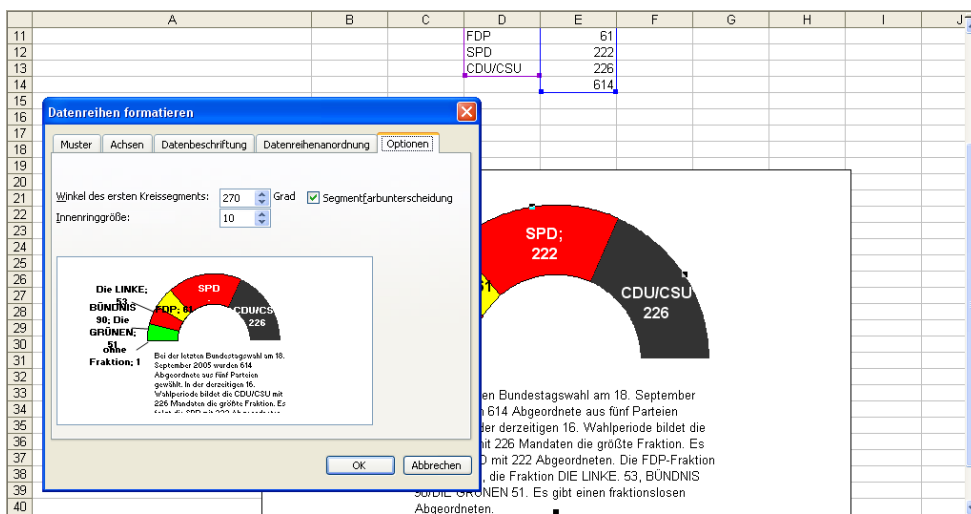
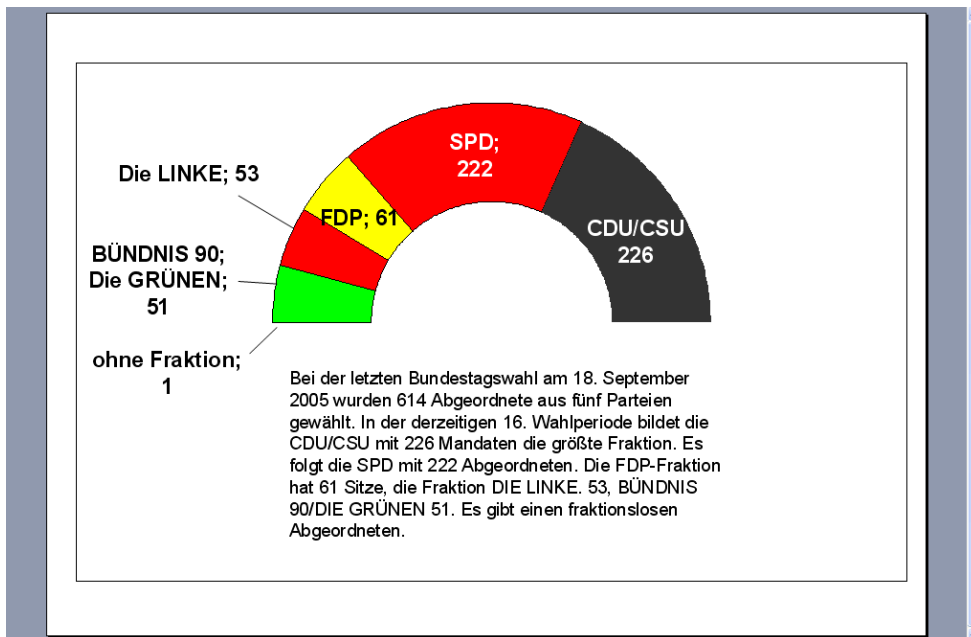
Reihe2 Nach oben verschieben

Reihe3 Nach unten verschieben

Reihe1

Camping-Preise in Europa

Die Säulen zeigen die Preisspanne, die Nationalitätskennzeichen der gewichtete Preis-Durchschnitt aller Plätze der mittleren Kategorie für eine Übernachtung von zwei Erwachsenen und einem Kind einschließlich Auto- und Caravanstellplatz, Strom (2 kW) und Warm-Dusche (dreimal), Nebengebühren und Kurtaxe.



8.3 Zusammenfassung

Diagramme spielen eine wichtige Rolle bei der Visualisierung von Daten. Excel stellt seit seinen ersten Versionen nicht nur eine große Anzahl an Funktionen bereit, sondern mit (Linien-)Diagrammen auch die Möglichkeit, die Trends, Tendenzen, Vergleichszahlen, Verhältnisse und Absolutwerte schnell und ordentlich darzustellen. Dazu stehen eine große Anzahl an Einstellungen zur Verfügung.

9 Tastenkombinationen

9.1 Die wichtigsten Shortcuts

[Alt] + [F11]	VBA-Editor anzeigen
[F1]	Online-Hilfe bzw. den Office-Assistenten aufrufen
[F2]	Markierte Zelle bearbeiten
[F4]	Letzte Aktion wiederholen
[F7]	Befehl Rechtschreibung ausführen
[F9]	Alle Blätter in allen geöffneten Arbeitsmappen berechnen
[F11]	Neues Diagrammblatt einfügen
[Shift] + [F9]	Aktives Tabellenblatt berechnen
[Shift] + [F11]	Neues Tabellenblatt einfügen
[Strg] + [.]	Aktuelles Datum in die markierte/aktive Zelle einfügen
[Strg] + [A]	Ganzes Tabellenblatt markieren
[Strg] + [Bild oben]	Vorheriges Tabellenblatt der Arbeitsmappe aktivieren
[Strg] + [Bild unten]	Nächstes Tabellenblatt der Arbeitsmappe aktivieren
[Strg] + [C]	Markierung kopieren
[Strg] + [F]	Befehl Suchen ausführen
[Strg] + [F4]	Aktive Arbeitsmappe schließen
[Strg] + [F6]	Zur nächsten Arbeitsmappe wechseln
[Strg] + [N]	Neue Arbeitsmappe einfügen
[Strg] + [O]	(Buchstabe) Befehl Öffnen ausführen
[Strg] + [P]	Befehl Drucken ausführen
[Strg] + [Pfeiltaste]	An den Rand des aktuellen Datenbereichs bzw. zur letzten/ ersten Zelle einer Zeile/Spalte bewegen
[Strg] + [Pos1]	An den Anfang des Tabellenblatts bewegen
[Strg] + [R]	Nach rechts ausfüllen
[Strg] + [S]	Befehl Speichern ausführen
[Strg] + [Shift] + [Ende]	Markierung bis zur letzten verwendeten Zelle des Tabellenblatts erweitern
[Strg] + [Shift] + [Pos1]	Markierung bis zum Anfang des Tabellenblatts erweitern
[Strg] + [U]	Nach unten ausfüllen
[Strg] + [V]	Daten der Zwischenablage einfügen
[Strg] + [X]	Markierung ausschneiden
[Strg] + [Z]	Letzte Aktion rückgängig machen

9.2 Office Assistent

[Alt] + [B]	Den vorherigen Tipp anzeigen
[Alt] + [F6]	Sprechblase des Office-Assistenten aktivieren
[Alt] + [N]	Den nächsten Tipp anzeigen
[Alt] + [nach oben]	Vorherige Hilfethemen anzeigen
[Alt] + [nach unten]	Weitere Hilfethemen anzeigen
[Alt] + [Zahl]	Ein Hilfethema aus den im Office-Assistenten angezeigten Themen auswählen (wobei 1 für das erste Thema, 2 für das zweite Thema steht usw.)
[Esc]	Sprechblase des Office-Assistenten schließen
[F1]	Hilfe vom Office-Assistenten anfordern

9.3 Mit Menüs und Symbolleisten arbeiten

[Alt]	Die Menüleiste aktivieren bzw. ein sichtbares Menü und Untermenü gleichzeitig schließen
[Alt] + [Leertaste]	Das Programmsymbolmenü (in der Programmtitelleiste) anzeigen
[Eingabe]	Das ausgewählte Menü öffnen oder die der ausgewählten Option/Schaltfläche zugewiesene Aktion ausführen
[Ende]	Die letzte Option im Menü oder Untermenü auswählen
[Esc]	Das sichtbare Menü schließen oder, bei einem sichtbaren Untermenü, nur das Untermenü schließen
[F10]	Die Menüleiste aktivieren bzw. ein sichtbares Menü und Untermenü gleichzeitig schließen
[Pfeiltaste nach links]	Das Menü links daneben auswählen oder, bei sichtbarem Untermenü, zwischen Haupt- und Untermenü wechseln
[Pfeiltaste nach oben]	Die vorherige Option im Menü oder Untermenü auswählen
[Pfeiltaste nach rechts]	Das Menü rechts daneben auswählen oder, bei sichtbarem Untermenü, zwischen Haupt- und Untermenü wechseln
[Pfeiltaste nach unten]	Die nächste Option im Menü oder Untermenü auswählen
[Pos1]	Die erste Option im Menü oder Untermenü auswählen
[Shift] + [F10]	Kontextmenü anzeigen
[Shift] + [Tab]	Das vorherige Menü der Menüleiste bzw. die vorherige
Schaltfläche einer Symbolleiste auswählen	
[Strg] + [Shift] + [Tab]	Die vorherige sichtbare Symbolleiste auswählen
[Strg] + [Tab]	Die nächste sichtbare Symbolleiste auswählen
[Tab]	Das nächste Menü der Menüleiste bzw. die nächste Schaltfläche einer Symbolleiste auswählen

9.4 Navigieren mit Shortcuts

[Alt] + [Bild oben]	Um eine Bildschirmseite nach rechts bewegen
[Alt] + [Bild unten]	Um eine Bildschirmseite nach links bewegen

[Bild oben]	Um eine Bildschirmseite nach unten bewegen
[Bild unten]	Um eine Bildschirmseite nach oben bewegen
[F6]	Zum nächsten Ausschnitt wechseln
[Pfeiltasten]	Um eine Zelle in eine bestimmte Richtung bewegen
[Pos1]	An den Anfang der Zeile bewegen
[Shift] + [F6]	Zum vorherigen Ausschnitt wechseln
[Strg] + [Bild oben]	Vorheriges Tabellenblatt der Arbeitsmappe aktivieren
[Strg] + [Bild unten]	Nächstes Tabellenblatt der Arbeitsmappe aktivieren
[Strg] + [Ende]	Zur letzten verwendeten Zelle des Tabellenblatts bewegen
[Strg] + [F6]	Zum nächsten Arbeitsmappenfenster wechseln
[Strg] + [Pfeiltasten]	An den Rand des aktuellen Datenbereichs bzw. zur letzten/ ersten Zelle einer Zeile/Spalte bewegen
[Strg] + [Pos1]	An den Anfang des Tabellenblatts bewegen
[Strg] + [Rücktaste]	Einen Bildlauf durchführen, um die aktive Zelle anzuzeigen
[Strg] + [Shift] + [F6]	Zum vorherigen Arbeitsmappenfenster wechseln
[Strg] + [Shift] + [Tab]	Zum vorherigen Arbeitsmappenfenster wechseln
[Strg] + [Tab]	Zum nächsten Arbeitsmappenfenster wechseln
[Tab]	Zwischen nicht gesperrten Zellen in einem geschützten Tabellenblatt bewegen

9.5 In Fenstern, Dialog- und Textfeldern arbeiten

[Alt] + [Shift] + [Tab]	Zum vorherigen Programm wechseln
[Alt] + [Tab]	Zum nächsten Programm wechseln
[Strg] + [Esc]	Windows-Startmenü anzeigen
[Strg] + [F5]	Aktives Arbeitsmappenfenster wiederherstellen
[Strg] + [F6]	Zum nächsten Arbeitsmappenfenster wechseln
[Strg] + [F7]	Aktives Fenster verschieben
[Strg] + [F8]	Fenstergröße des aktiven Fensters ändern
[Strg] + [F9]	Aktive Arbeitsmappe minimieren
[Strg] + [F10]	Arbeitsmappenfenster maximieren oder wiederherstellen
[Strg] + [Shift] + [F6]	Zum vorherigen Arbeitsmappenfenster wechseln
[Strg] + [W]	Aktives Arbeitsmappenfenster schließen
[Alt] + [0]	(Null) Ordnerliste im Dialogfeld Öffnen oder Speichern unter auswählen
[Alt] + [Buchstabe]	Eine Option eines Dialogfelds auswählen oder ein Kontrollkästchen aktivieren bzw. deaktivieren (wobei Buchstabe die Taste des unterstrichenen Buchstabens im Optionsnamen bezeichnet)
[Alt] + [nach unten]	Ein ausgewähltes Dropdown-Listefeld eines Dialogfelds öffnen
[Alt] + [Pfeiltasten]	Ordner im Dialogfeld Öffnen oder Speichern unter auswählen
[Alt] + [Zahl]	Symbolleistenschaltfläche im Dialogfeld Öffnen oder Speichern unter auswählen (1 steht für die Schaltfläche ganz links, 2 für die nächste usw.)
[Buchstabe]	Option in einem Dropdown-Listefeld eines Dialogfelds auswählen (Buchstabe steht für den ersten Buchstaben im Namen der gewünschten Option)
[Eingabe]	Die der Standardbefehlsschaltfläche eines Dialogfelds zugewiesene Aktion ausführen

[Esc]	Ein ausgewähltes Dropdown-Listefeld eines Dialogfelds schließen oder einen Befehl abbrechen und das geöffnete Dialogfeld schließen
[F5]	Die im Dialogfeld Öffnen oder Speichern unter sichtbaren Dateien aktualisieren
[Leertaste]	Die der aktiven Schaltfläche eines Dialogfelds zugewiesene Aktion ausführen oder das aktive Kontrollkästchen aktivieren oder deaktivieren
[Pfeiltasten]	Zwischen Optionen im aktiven Dropdown-Listefeld oder zwischen Optionen einer Optionsgruppe eines Dialogfelds wechseln
[Shift] + [Tab]	Zur vorherigen Option oder Optionsgruppe eines Dialogfelds wechseln
[Strg] + [Bild oben]	Zur nächsten Registerkarte eines Dialogfelds wechseln
[Strg] + [Bild unten]	Zur vorherigen Registerkarte eines Dialogfelds wechseln
[Strg] + [Shift] + [Tab]	Zur vorherigen Registerkarte eines Dialogfelds wechseln
[Strg] + [Tab]	Zur nächsten Registerkarte eines Dialogfelds wechseln
[Tab]	Zur nächsten Option oder Optionsgruppe eines Dialogfelds wechseln
[Ende]	Einfügemarke zum Ende eines Textfelds bewegen
[Pfeiltaste nach links]	Einfügemarke in einem Textfeld um ein Zeichen nach links bewegen
[Pfeiltaste nach rechts]	Einfügemarke in einem Textfeld um ein Zeichen nach rechts bewegen
[Pos1]	Einfügemarke zum Anfang eines Textfelds bewegen
[Shift] + [Ende]	Eintrag eines Textfelds von der Einfügemarke bis zum Ende markieren
[Shift] + [nach links]	Ein Zeichen links der Einfügemarke in einem Textfeld markieren bzw. die vorhandene Markierung um ein Zeichen erweitern oder die Markierung aufheben
[Shift] + [nach rechts]	Ein Zeichen rechts der Einfügemarke in einem Textfeld markieren bzw. die vorhandene Markierung um ein Zeichen erweitern oder die Markierung aufheben
[Shift] + [Pos1]	Eintrag eines Textfelds von der Einfügemarke bis zum Anfang markieren
[Strg] + [nach links]	Einfügemarke in einem Textfeld um ein Wort nach links bewegen
[Strg] + [nach rechts]	Einfügemarke in einem Textfeld um ein Wort nach rechts bewegen
[Strg] + [Shift] + [nach links]	Ein Wort links der Einfügemarke in einem Textfeld markieren bzw. die vorhandene Markierung um ein Zeichen erweitern oder die Markierung aufheben
[Strg] + [Shift] + [nach rechts]	Ein Wort rechts der Einfügemarke in einem Textfeld markieren bzw. die vorhandene Markierung um ein Zeichen erweitern oder die Markierung aufheben

9.6 In Zellen oder Bearbeitungsleiste arbeiten

[=]	Formel beginnen
[Alt] + [Eingabe]	Neue Zeile in derselben Zelle beginnen
[Alt] + [nach unten]	AutoEingabe-Liste anzeigen
[Eingabe]	Eingabe in eine Zelle abschließen
[Entf]	Zeichen rechts der Einfügemarke löschen
[Esc]	Eingabe in Zelle oder Bearbeitungsleiste abbrechen
[F3]	Name in Formel einfügen
[Rücktaste]	Zeichen links der Einfügemarke löschen
[Shift] + [Eingabe]	Eingabe in eine Zelle abschließen und die Markierung nach oben bewegen
[Shift] + [Tab]	Eingabe in eine Zelle abschließen und die Markierung nach links bewegen

[Strg] + [#]	Zwischen der Anzeige von Zellwerten und der Anzeige von Zellformeln wechseln
[Strg] + [.]	Aktuelles Datum in die aktive Zelle einfügen
[Strg] + [A]	Formelpalette nach der Eingabe eines gültigen Funktionsnamens in eine Formel anzeigen
[Strg] + [Entf]	Alle Zeichen bis zum Ende der Zeile löschen
[Strg] + [Shift] + [:]	Aktuelle Uhrzeit in die aktive Zelle einfügen
[Strg] + [Shift] + [A]	Argumentnamen u. Klammern für eine Funktion nach der Eingabe eines gültigen Funktionsnamens in eine Formel einfügen
[Strg] + [Shift] + [Eingabe]	Formel als Matrixformel eingeben (Eingabe abschließen)
[Tab]	Eingabe in eine Zelle abschließen und die Markierung nach rechts bewegen

9.7 Formatieren von Daten

[Alt] + [Shift] + [']	Befehl Formatvorlage ausführen
[Strg] + [1]	Befehl Zellen ausführen
[Strg] + [4]	Formatierung Unterstrichen zuweisen oder entfernen
[Strg] + [5]	Formatierung Durchgestrichen zuweisen oder entfernen
[Strg] + [Shift] + [!]	Format Zahl mit zwei Dezimalstellen (einem 1.000er-Trennzeichen und einem - bei negativen Werten) anwenden
[Strg] + [Shift] + ["]	Format Wissenschaft mit zwei Dezimalstellen anwenden
[Strg] + [Shift] + [\$]	Format Währung mit zwei Dezimalstellen anwenden (negative Zahlenwerte werden rot angezeigt)
[Strg] + [Shift] + [%]	Format Prozent ohne Dezimalstellen anwenden
[Strg] + [Shift] + [&]	Format Standard (Standardzellformat) anwenden
[Strg] + [Shift] + [^]	Format Zeit in Stunden und Minuten anwenden
[Strg] + [Shift] + [_]	Einer Markierung einen Gesamtrahmen zuweisen
[Strg] + [Shift] + [\$]	Format Datum mit Tag, Monat und Jahr anwenden
[Strg] + [Shift] + [F]	Formatierung Fett zuweisen oder entfernen
[Strg] + [Shift] + [K]	Formatierung Kursiv zuweisen oder entfernen
[Strg] + [Shift] + [U]	Formatierung Unterstrichen zuweisen oder entfernen

9.8 Mit Shortcuts in Datenmasken arbeiten

[Alt] + [Buchstabe]	Ein Feld oder eine Befehlsschaltfläche auswählen (wobei Buchstabe die Taste des unterstrichenen Buchstabens im Feld- bzw. Schaltflächen-namen bezeichnet)
[Bild oben]	Im gleichen Feld um 10 Datensätze zurückbewegen
[Bild unten]	Im gleichen Feld um 10 Datensätze vorbewegen
[Eingabe]	Zum ersten Feld des nächsten Datensatzes bewegen
[Ende]	Einfügemarke zum Ende eines Felds bewegen
[Pfeiltaste nach links]	Einfügemarke in einem Feld um ein Zeichen nach links bewegen

[Pfeiltaste nach oben]	Zum gleichen Feld des vorherigen Datensatzes bewegen
[Pfeiltaste nach rechts]	Einfügemarke in einem Feld um ein Zeichen nach rechts bewegen
[Pfeiltaste nach unten]	Zum gleichen Feld des nächsten Datensatzes bewegen
[Pos1]	Einfügemarke zum Anfang eines Felds bewegen
[Shift] + [Eingabe]	Zum ersten Feld des vorherigen Datensatzes bewegen
[Shift] + [Ende]	Eintrag eines Felds von der Einfügemarke bis zum Ende markieren
[Shift] + [nach links]	Ein Zeichen links der Einfügemarke in einem Feld markieren bzw. die vorhandene Markierung um ein Zeichen erweitern oder die Markierung aufheben
[Shift] + [nach rechts]	Ein Zeichen rechts der Einfügemarke in einem Feld markieren bzw. die vorhandene Markierung um ein Zeichen erweitern oder die Markierung aufheben
[Shift] + [Pos1]	Eintrag eines Felds von der Einfügemarke bis zum Anfang markieren
[Shift] + [Tab]	Zum vorherigen bearbeitbaren Feld im Datensatz bewegen
[Strg] + [Bild oben]	Zum ersten Datensatz bewegen
[Strg] + [Bild unten]	Zum neuen Datensatz bewegen
[Tab]	Zum nächsten bearbeitbaren Feld im Datensatz bewegen
[Strg] + [Shift] + [.]	(oder [Strg] + [:], wenn man so will) fügt die aktuelle Uhrzeit ein.

Manchmal auch nützlich:

[Strg] + [.]	wiederholt den Wert aus der darüberliegenden Zelle
--------------	--

Register

! 42, 44
" 7
8
52
#BEZUG! 94
#DIV/0 91, 94
#NAME 92
#Name? 94
#NULL 94
#NV 94
#WERT 91
#WERT! 94
#ZAHL! 94
\$ 25
% 10, 69, 160
(21, 31
* 19, 21
/ 4, 19, 21
: 21, 32, 44
? 8
@ 18
[43
[<100] 8
] 43
^ 19, 21
+ 19, 21
= 20, 43
=+ 20
ç 10
£ 10
¥ 10
‰ 11
€ 10
0 8
00000 4
1904-Datumswerte 110

A

Abholdatum 106
ABRUNDEN 101, 142
ABS 32, 144
absoluter Bezug 24, 29, 41, 46
Absolutfunktionen 164
Add-Ins-Manager 35
ADRESSE 136
algebraische Funktionen 141, 164
Alter 76
Analysefunktionen 35
ANZAHL 34, 87, 161
ANZAHL2 86, 134

ANZAHLLEEREZELLEN 96
Apostroph 3, 4
Arabisch 14
ARBEITSTAG 105, 107
Arbeitszeit 112
ARCCOS 147
ARCSIN 147
ARCTAN 147
ARCTAN2 147
Argumente 32, 34
Artikelnummer 129
Asymptote 163, 164
AUFRUFEN 148
AUFRUNDEN 39, 98, 138, 142
Auslieferungsdatum 106

B

Bankjahr 107
Bedingte Formatierung 90
Benzinverbrauch 77
BEREICH.VERSCHIEBEN 136
Bereiche 32, 34, 136
Bestellformular 29
Beurteilungsstatistik 44
Bewertungsmaßstäbe 44
Bezug 21
Blattschutz 30
BMI 27
Body Mass Index 27
Bogenmaß 146
BOGENMASS 147
BRTEILJAHRE 101, 108
Buchhaltung 7
Buchladen 29

C

Carêt-Zeichen 22
CDbl 126
CODE 126
COS 147, 163
Cosinus 146, 163
Costa Rica 76
Cotangens 146

D

D 129
DATEDIF 101
Dateinamen ohne Pfad 121

Datenreihe 162
 Datenüberprüfung 30, 53
 Datum 12, 15
 DATUM 99
 Datum eingeben 98
 Datumsformate 12
 Datumsgrenze 13
 Datumswert 1
 DATWERT 105
 DELTA 127
 Denksportaufgabe 65
 Detektiv 47
 Dezimalstellen 1
 DEZINBIN 32
 Diagramm 161, 162
 Differenz 159
 DIN 1355 104
 DIN 5008 15
 diophantische Gleichung 50, 74
 Diophantos von Alexandria 74
 DM 129
 Durchschnitt 35

E

EDATUM 99
 Eingabezeile 20, 21
 Ellipsoid 166
 elliptische Kurve 166
 Entfernung 77
 ERSETZEN 123
 EURO 7, 79, 137
 EXP 32

F

Fahrtkostenabrechnung 24
 FAKULTÄT 144
 FALSCH 17, 31, 87
 Faxnummer 115
 Faxprogramm 120
 FEHLER.TYP 32, 94
 FEST 128
 fester Bezug 24
 FINDEN 116, 117, 118, 119, 120, 123
 Fixieren 51
 Formeländerung 40
 Formelbewertung 48
 Formeln anzeigen 23, 48
 Formeln ausdrucken 23
 Formelüberwachung 47
 Fronleichnam 66
 führende Null 6
 fünfstellige Postleitzahl 6
 Funktionen 31
 Funktionsassistent 35, 36, 46
 Fußballtraining 104
 fx 35, 37

G

ganzrationale Funktionen 164
 GANZZAHL 39, 98, 102, 109, 142

Gebietsschema 14
 Geburtstag 76, 102
 Gemischte Bezüge 26
 Genname 4
 GERADE 143
 Geschäftsjahr 106
 Geschwindigkeit 77
 Gesundheitsamt 107
 GGANZZAHL 85
 GGT 144
 GLÄTTEN 122
 Grad 146
 GRAD 147
 Graph einer Funktion 48
 Griechisch 14
 GROSS 122
 Groß- und Kleinschreibung 20
 GROSS2 122
 Großrechner 115, 121
 Grundrechenarten 19, 40
 Gruppierungsmodus 43, 45
 Gültigkeit 53

H

Herunterziehen 23
 HEUTE 31, 98, 100, 102, 105, 111, 127, 137
 High Noon 15
 hyperbolischer Paraboloid 167
 Hyperboloid 166
 HYPERLINK 148
 Hypothenuse 145, 147

I

IDENTISCH 126
 INDEX 102, 132, 138
 INDIRECT 134, 136, 137, 138
 INFO 97
 Informations-Funktionen 91
 ISBN 17
 ISO 8601 12
 ISO-Norm 4217 7
 ISTBEZUG 93
 ISTFEHL 93
 ISTFEHLER 92, 93, 102, 123, 132, 133
 ISTGERDADE 93
 ISTKTEXT 93
 ISTLEER 93
 ISTLOG 93
 ISTNV 93
 ISTTEXT 93
 ISTUNGERDADE 93
 ISTZAHL 93

J

Jackpot 145
 JAHR 98, 102
 Jahressoll 106
 Jahresumsatz 106
 Jedi-Ritter 67
 JETZT 31, 98

jüdischer Kalender 14
Jugendamt 108

K

Kalender 14
Kalenderwoche 45
KALENDERWOCHE 104
Kathete 145, 147
Kennwort 53
KGRÖSSTE 102
KGV 144
Kilometerpauschale 24
Kilometerpreis 24
KKLEINSTE 102
KLEIN 122
Knobelaufgaben 76
KOMBINATIONEN 144, 145
Kombinatorik 141
komplexe Funktionen 46
Konstante 38
Kurvendiskussion 48
KÜRZEN 142

L

Lageänderung 40
Ländereinstellung 7
LÄNGE 32, 118, 119, 125
Leerzeichen 4
Lichtgeschwindigkeit 12
lineare Gleichungen 72
Liniendiagramm 161
LINKS 33, 116, 119, 121, 125
linksbündig 1
Logarithmus 141
Logik 79
logischer Fehler 47
Löhne und Gehälter 114
Lotto 145
Lotus 1-2-3 20, 101

M

Matrixfunktionen 129, 141
MAX 32, 34, 161
Mehrfachselektion 45
MID 118
MIN 32, 34, 102, 161
Minuszeichen 121
MINUTE 111
MITTELABW 33
MITTELWERT 32, 33, 92, 161
MITTELWERTA 33
MODALWERT 33
Modulo 143
Monat 44
MONAT 98, 100, 106
MONATSENDE 99
Monatsname 3, 14
München, den 07.04.2004 127
MwSt 30

N

Nachkommastelle 6, 18
Namen 27
NETTOARBEITSTAGE 105
NICHT 32, 83
Nullstelle 48

O

Obergrenze 29
OBERGRENZE 142, 143
ODER 83, 127
optionale Parameter 33
ostslawische Wochentage 15

P

Paraboloid 166
Parameter 33, 37
PI 31, 146
PIVOTDATENZUORDNEN 148, 160
Pivot-Tabelle 148, 157, 158
POLYNOMIAL 145
Postleitzahl 4, 17
Potenzfunktionen 141, 164
Prioritätenliste 22
PRODUKT 92, 145, 161
Provision 82
Prüfung 80
Punkt vor Strich 22
pythagoräische Zahlen 50
Pythagoras 50

Q

quadratische Gleichung 72
Quadratwurzel 67, 72, 67, 72
Quadratzahl 77
Quartal 3
QUARTAL 98
Quersumme 77, 136
Quickinfo 4, 38

R

R1C1 22
rationale Funktionen 164
RECHTS 117, 118, 119, 121, 122, 125
rechtsbündig 1
rechtwinkliges Dreieck 146
REGISTER.KENNUMMER 148
Relative Bezüge 29, 46
REST 105, 109, 143
RÖMISCH 148
Roulett 66
Rubrikenachse 162
RUNDEN 32, 141
runder Geburtstag 102
Rundungsfehler 10
Russisch 14

S

Sachsen 3
 SAP 115
 Satz des Pythagoras 50
 SÄUBERN 124
 Schnecke 65
 Schnittmenge 32
 Schulmathematik 48
 Schutz 44, 51
 Schwingungsfunktion 164, 165
 SEKUNDE 111
 Semikolon 32
 serielle Zahl 97
 Shortcut 181
 SIN 32, 146, 161
 Sinus 141, 146, 161
 Skalierung 162
 SmartTag 4
 Solver 65, 74
 Sozialversicherungsnummern 17
 SPALTE 33, 136
 STANDARDABWEICHUNG 161
 STUNDE 111
 SUCHEN 116, 117, 119, 125
 SUMME 31, 32, 88
 SUMMEWENN 85
 SVERWEIS 102, 130, 132, 137
 Syntaxfehler 47
 Systemsteuerung 14
 Szenarien 50
 Szenario-Manager 50

T

Tabellenkalkulation 19
 TAG 98, 100, 102
 TAGE360 107
 TAN 147, 164
 Tangens 146
 tarifliche Regelungen 114
 Taschenrechner 46
 Tastenkombinationen 181
 Tausenderpunkt 6
 Technik 35
 TEIL 118, 119, 120
 Teilergebnis 161
 TEILERGEBNIS 161
 Teilintervall 162
 Telefon-Durchwahl 115
 Telefonnummer 17, 115
 Telefonvorwahl 3
 Text 1, 17
 TEXT 111, 128, 137
 Text In Spalten 119
 Textfunktionen 115
 Texttrennen 119
 Trigonometrische Funktionen 141, 145
 TTTT 103
 TYP 94

U

Überschriften 23
 Überwachungsfenster 47
 Uhrzeit 12, 109
 Uhrzeit eingeben 98
 Uhrzeitwert 1
 Umbenennen 42
 UND 83, 100, 102
 UNGERADE 143
 UNTERGRENZE 143
 Unterhaltszahlung 108
 Urlaubstag 113
 US-amerikanisches Wochenformat 103

V

VARIANZ 161
 VARIATIONEN 145
 VBA 126
 VERGLEICH 132, 133, 140
 VERKETTEN 115
 verkettete Funktionen 36, 39
 Versalien 122
 verschachtelte Funktionen 36, 39, 82
 Versicherungsnachweisnummern 17
 Vertragsdatum 103
 Viertelstunden 39
 Vorname 115
 VORZEICHEN 144
 VRUNDEN 142, 143

W

Waage 67
 Wahl 67
 WAHL 130
 WAHR 17, 31, 87
 Wahrheitswert 17
 Währung 7
 Währungssymbol 6
 Was-wäre-wenn-Analyse 48, 50
 WECHSELN 123
 WENN 39, 79, 87, 91, 102, 104, 110, 122, 123
 WERT 17, 120, 126
 Wertebereich 163
 WIEDERHOLEN 129
 Wiederholungszeilen 51
 Winkel 146, 147
 wissenschaftliche Berechnungen 2
 Wochentag 3, 15
 WOCHENTAG 103, 104, 107, 128
 Wurzel 67, 72, 67, 72
 WURZELPI 147

X

Xor 88

Y

y-Achse 162
Yen 7

Z

Zahl 1
ZÄHLENWENN 85, 96, 102
ZEICHEN 125
ZEILE 135, 136
ZEILEN 87, 135
ZEIT 111

Zeitangabe 15
Zeiterfassung 111
ZEITWERT 111, 114
ZELLE 95
Zielwert 69
Zielwertsuche 48, 65
Zip Code 17
Zirkelbezug 47
ZS 22, 26
Zufallsfunktionen 141
ZUFALLSZAHL 31, 138
Zuname 115
ZWEIFAKULTÄT 144
Zylinder 166

