



3 FORMELN

3.1. Formeln erzeugen

Übungen:

Quittung	136
Kalkulation	138
Bestellung	128
Kassenbuch ..	132
Aufmaß	152

Zum Berechnen verwendet Excel Formeln. Diese sind in folgender Form aufgebaut: **Zellinhalt =2+3**. Excel verzichtet auf das Wort **Zellinhalt**. In der Zelle, in der das Ergebnis stehen soll, steht dann die reine Formel, die mit = beginnt. Nachdem die Formel eingetippt wurde, erscheint in der **Zelle** das Ergebnis, in unserem Beispiel ist das 5. In der **Bearbeitungszeile** ist die Formel sichtbar.

Bezüge

In Excel rechnet man überwiegend mit Zellbezügen. Statt absoluter Zahlen werden die Adressen der Zelle verwendet, in der die Ausgangswerte stehen. Das hat den Vorteil, dass bei Änderungen der Ausgangswerte in den Zellen die Formel nicht geändert werden müssen.

Beispiel

Im Beispiel soll die Menge mit dem Preis multipliziert werden. Die Zahl 2 steht in der Zelle **B1**, die zweite Zahl in der Zelle **C1**. Das Ergebnis soll in der Zelle **D1** erscheinen. Daher muss die Zelle **D1** markiert sein, wenn die Formel erzeugt wird.





Bezüge durch Zeigen eingeben

Sie erstellen die Formel auf die gleiche Art und Weise wie Sie sprechen:

"Zellinhalt ist zwei plus drei"

So sprechen Sie:	Diese Aktionen müssen Sie ausführen:	Das sehen Sie auf dem Bildschirm:	
Zellinhalt	Sie klicken auf die Zelle, in der das Ergebnis stehen soll, so dass die Zelle mit einem Rahmen markiert ist.		
Ist	Sie geben das = Zeichen mit der Tastatur ein.	=	
Zwei	Sie klicken auf die Zelle B1, in der die Zahl 2 steht.	=B 1	
Plus	Sie tippen auf die + -Taste.	=B 1+ 1	
Drei	Sie klicken die Zelle C1 an, in der die Zahl 3 steht.	=B 1+ C1	
abschließen	Sie betätigen die Eingabetaste ↵ . Danach erscheint in der Zelle D1 das Ergebnis 5, während in der Bearbeitungszeile die Formel zu lesen ist.	5	

Formeln eintippen

Formeln können auch mit der Tastatur in die Zelle oder in die Bearbeitungszeile eingetippt werden. Dabei besteht jedoch die Gefahr von Tippfehler. Deshalb ist das Erzeugen von Formeln durch Anklicken zu bevorzugen.



3.2. Formel-Grundlagen

Mathematische Operatoren

Als mathematische Operatoren können folgende Rechenzeichen verwendet werden:

Zeichen	Operation	Formel	Ergebnis
+	Addition	=245 + 55	300
-	Subtraktion	=960 - 67	893
/	Division	=24 / 12	2
*	Multiplikation	=16 * 16	256
^	Potenzieren	=3^3	27
%	Division durch 100	=100%	1

Punkt vor Strich

Es gilt die mathematische Regel **Punkt vor Strich**:

Formel	Ergebnis	Bemerkung
=150-50*2+10*5	100	Multiplikation und Division werden vor Addition und Subtraktion gerechnet
=(150-50)*2+10*5	250	Durch Setzen von Klammern wird erst der Inhalt in den Klammern ausgerechnet.
=((150-50)*2+10)*5	1050	Klammern können auch geschachtelt werden.

Formel in Zelle anzeigen

Durch einen Doppelklick auf eine Zelle, in der eine Formel steht, wird die Formel angezeigt, und die Zellen mit den Bezügen werden durch verschiedenfarbige Rahmen markiert.

Sdt./Monat	Std.-Lohn	Lohn/Monat
40	8,50 €	=B3*C3
35	8,70 €	304,50 €

Die Bezüge in der Formel sind in den gleichen Farben dargestellt. Zusammengehörende Klammern werden gleichfarbig gekennzeichnet.

Formeln kopieren

Mit Kopieren & Einfügen können Formeln kopiert werden. Damit wird nicht der Wert kopiert, sondern die Formel mit angepassten Zellbezügen. Mehr dazu im Kapitel Bezüge.



Formeln werden automatisch erzeugt

In Listen werden Formeln unter bestimmten Voraussetzungen automatisch erzeugt.



Sdt./Monat	Std.-Lohn	Lohn/Monat	Sdt./Monat	Std.-Lohn	Lohn/Monat
40	8,50 €	340,00 €	40	8,50 €	340,00 €
35	8,70 €	304,50 €	35	8,70 €	304,50 €
33	8,50 €	280,50 €	33	8,50 €	280,50 €
37	8,70 €	321,90 €	37	8,70 €	321,90 €
40	8,3		40	8,30 €	332,00 €

Wenn in einer Tabelle bereits vier Zeilen mit gleichen Formeln und Formatierungen erstellt sind, wird beim Eingeben weiterer Zeilen nach dem Bestätigen der Eingabe des letzten Wertes automatisch die Formel für diese neue Zeile erzeugt und alle Werte formatiert.

3.3. Funktion AutoSumme



Die wohl am meisten verwendete Funktion ist die Summenfunktion. Dazu steht Ihnen in der Multifunktionsleiste (Register **Start**, Gruppe **Bearbeiten**) die Symbolschaltfläche **AutoSumme** zur Verfügung.



Spalten summieren

Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Summe einer Spalte zu erzeugen. Die schnellste Methode ist die, in dem Sie zunächst den Bereich mit den zu summierenden Werten, einschließlich der Zelle in der die Summe stehen soll, markieren und danach das Symbol **AutoSumme** betätigen. Dann wird die Summe ohne weitere Zwischenfrage in die letzte Zelle eingefügt.

Übungen:	
Quittung	136
Kalkulation	138
Bestellung	128
Kassenbuch ..	132
Aufmaß	152

Wird keine freie Zelle markiert, erscheint die Summe in der Zelle unterhalb des markierten Bereichs.

	A	B
1	10	
2	20	
3	30	
4		
5	=SUMME(A1:A4)	
6	SUMME(Zahl1; [Zahl2]; ...)	
7		

Alternativ kann auch nur die Zelle markiert werden, in der die Summe erscheinen soll. Wenn Sie dann das Symbol **AutoSumme** anklicken, werden die Werte darüber automatisch gefunden. Bei dieser Methode muss aber die Formel noch mit bestätigt werden.



Zwischensumme oberhalb

Wenn in einer Spalte oberhalb eine Summe ist, werden als Bereich die Zahlen unterhalb obiger Zwischensumme erkannt. Soll die Zwischensumme mit-einbezogen werden, muss der Bereich manuell angepasst werden. Besser ist es aber, wenn Sie die drei Zellen (C4:C6) vorher markieren.

	12.345,00 €
	1.457,00 €
Gesamt	13.802,00 €
19%	2.622,38 €
Brutto	=SUMME(C7)

SUMME(Zahl1; [Zahl2]; ...)

Summe quer

Befinden sich über der markierten Zelle keine Werte, wird automatisch eine Summe aus den Zellen rechts gebildet.

450,00	380,00	
470,00	360,00	
490,00	370,00	
1410,00	1110,00	=SUMME(G7:H7)

SUMME(Zahl1; [Zahl2]; ...)

Zeilen einfügen

Wenn Sie zwischen den Daten und der Summe weitere Werte eingeben wollen, markieren Sie die Summenzeile und fügen so viele Zeilen ein wie Sie benötigen. Danach wird der Summenwert nach unten verschoben, der Summenbereich aber noch nicht angepasst. Erst wenn Sie Zahlen eingeben, wird der Bereich erweitert.



450,00		380,00
470,00		360,00
490,00		370,00
1410,00		

450,00	380,00
470,00	360,00
490,00	370,00
=SUMME(G4:G6)	

SUMME(Zahl1; [Zahl2]; ...)

450,00	380,00
470,00	360,00
490,00	370,00
100,00	
=SUMME(G4:G7)	

SUMME(Zahl1; [Zahl2]; ...)



3.4. Prozentrechnen

Beim Prozentrechnen müssen Sie einerseits die Berechnungsformeln und andererseits die richtige Formatierung berücksichtigen.

Übungen:	
Kalkulation	138
Bestellung	128
Kassenbuch ..	132
Aufmaß	152

Prozenteingabe



Prozentzahlen müssen mit dem Prozentzeichen versehen werden, dazu gibt es zwei Möglichkeiten. Eingabe mit dem Prozentzeichen auf der Tastatur oder nachträgliches Formatieren mit dem Prozentsymbol im Register **Start**, Gruppe **Zahl**.



Wird die Zahl mit dem Prozentzeichen eingetippt, wandelt sich das Zahlenformat gleichzeitig in das Prozentformat um. Wenn vorhandene Zahlen mit dem Prozentsymbol aus der Symbolleiste formatiert werden, werden sie mit 100 multipliziert.

Bemerkung	Eingabe	Anzeige
Mit der Prozenttaste	1 9 ↑ + 5 ←	19%
Mit der %-Schaltfläche in der Symbolleiste	1 9 ←	1900%
	0 , 1 9 ←	19%

Ist eine Zelle vorher mit % formatiert, können Sie in dieser Zelle eine Zahl eingeben, ohne das Prozentzeichen noch einmal angeben zu müssen.

Prozentwerte errechnen

	A	B
3	Netto	1000,00
4	19%	=B3*A4
5	Brutto	1190,00

Am Beispiel einer Mehrwertsteuerberechnung soll das Errechnen des prozentualen Wertes verdeutlicht werden.

$$=1000*19/100$$

$$=1000*0,19$$

$$B3*A4$$

$$=1000*19\%=$$

Die nebenstehenden Rechnungen führen alle zum gleichen Ergebnis.



Brutto in einem Rechengang

Bei einem solchen Anwendungsfall kann **Brutto** nicht durch Addieren ermittelt werden. Hier sind zwei unterschiedliche Formeln möglich, die zum gleichen Ergebnis führen:

	C	D	E	F	G
2	Ust %	Netto	Brutto		Formel in Spalte E
3	19%	500,00 €	595,00 €		=D3+D3*C3
4	19%	80,00 €	95,20 €		=D4*(1+C4)
5	7%	10,00 €	10,70 €		

$$\begin{aligned}
 &= \text{Netto} + \text{Netto} * \text{Prozent} &= 500 + 500 * 19\% &= D3+D3*C3 \\
 &= \text{Netto} * (100\%+\text{Prozent}) &= 500 * (100\%+19\%) &= D3*(1+C3)
 \end{aligned}$$

Umsatzsteuer aus Brutto

	C	D	E	F	G
2	Ust%	Brutto	Ust €		Formel in Spalte E
3	19%	595,00 €	95,00		=D3/(1+C3)*C3
4	19%	95,20 €			
5	7%	10,70 €			

Hier gibt es nur eine mögliche Berechnungsformel, in der Klammern gesetzt werden müssen.

$$\begin{aligned}
 &= \text{Brutto}/(100\%+\text{Prozent}) * \text{Prozent} &= 595/(100\%+19\%) * 19\% &= D3/(1+C3) * C3
 \end{aligned}$$

Prozentsatz errechnen

	A	B	C	D	E
1		€	Artikel		Formel in Spalte C
2	Artikel A	23000	0,23		=B2/B4
3	Artikel B	77000			
4	Gesamt	100000			

Der prozentuale Anteil wird mit einer einfachen Division errechnet. Das Ergebnis wird dann im Prozentformat formatiert.

3.5. Rechnen mit Datum

Übungen:
Reisekosten... 159
Geburtstag.... 140

Mit Datumswerten können Additionen und Subtraktionen durchgeführt werden, um die Differenz von Tagen oder ein End- und Startdatum zu ermitteln.

f _x =C3-C2	
B	C
Start Datum	29.11.2012
End Datum	12.01.2013
Tage	44


Differenz an Tagen

Diese wird durch Subtraktion des Start-Datums vom End-Datum ermittelt. Beim Erzeugen der Formel muss unter Umständen das Ergebnis noch in eine Zahl ohne Dezimalstellen umgewandelt werden.





Formatierung

Beim Erstellen von Formeln mit Datum erzeugt Excel oft ein nicht passendes Zahlenformat, deshalb müssen Sie in diesem Fall das Format im Dialogfenster **Zellen formatieren**, Register **Zahlen** angepasst werden. Dieses öffnen Sie im Register **Start** in der Gruppe **Zahl** über den Dialogfenster-Schalter .

Tage addieren

Zahlungsziel	Re-Dat	fällig
30	01.12.2005	31.12.05
10	01.12.2005	=D6+E6
30	02.12.2005	01.01.06

Zum Ermitteln des Enddatums addieren Sie zum Startdatum die Anzahl der Tage. Dabei kann es erforderlich sein, dass Sie die Ergebniszelle neu formatieren müssen.

Tage subtrahieren

Vom Fertigstellungstermin wird hier die Anzahl der Tage subtrahiert, das ergibt den Zeitpunkt des spätesten Beginns.

f _x =C2-C3	
B	C
Fertigstellungstermin	20.12.2012
Trocknungstage	5
spätester Beginn	15.12.2012

3.6. Rechnen mit Uhrzeit

Mit Uhrzeiten können Sie genau so rechnen wie mit anderen Werten. Jedoch gibt es einige Besonderheiten zu berücksichtigen.



Zeitdifferenz

Um z.B. die gearbeitete Zeit zu errechnen, wird von der **späteren** Zeit die **frühere** Zeit subtrahiert.

von	bis	Zeit
08:00	17:00	09:00
09:30	17:00	=C4-B4

Übung:
Zeiterfassung 148

Mehr als 24 Stunden

Zeiten können mit der Funktion **Auto-Summe** addiert werden. In der Standardeinstellung werden in Excel nur weniger als 24 Stunden dargestellt. Deshalb müssen Sie die Summe mit dem **benutzerdefinierten Format** formatieren, bei dem der Platzhalter für die Stunden in eckigen Klammern steht [hh]:mm.

Zeiten summieren		
von	bis	Zeit
08:00	17:00	09:00
09:30	17:00	07:30
08:45	16:00	07:15
10:00	16:00	06:00
		05:45



Zeiten multiplizieren

Wenn Sie Zeiten mit einem Zahlenwert multiplizieren um z.B. die Kosten zu ermitteln, dann erhalten Sie zunächst ein falsches Ergebnis. Um die richtige Lösung zu erhalten, muss die Berechnung noch mit **24 multipliziert** werden. $=D5*\$E\$5*24$,

da Excel Uhrzeiten als Teil eines Tages speichert (0,5 Tage = 12:00 Stunden).

		Stundensatz
	Zeit	10,00 €
00	09:00	90,00 €
00	07:30	=D5*\$E\$5*24
00	07:15	70,50 €

3.7. Bezüge



Formeln in Excel werden überwiegend mit Bezügen auf Zelladressen erstellt. Bei der Formel $=B2*C2$ wird mit den Inhalten der Zellen **B2** bzw. **C2** gerechnet. Ändert sich der Zellinhalt, wird auch das Ergebnis in der Formelzelle angepasst. Die Zelladresse in der Formel wird als Bezug bezeichnet.

Relativer Bezug

B	C	D
Menge	Preis	Gesamt
5	6,00 €	=B2*C2
8	1,50 €	
2	25,00 €	

Ein großer Vorteil von Excel ist, dass Formeln kopiert werden können und sich damit automatisch anpassen. Wenn Sie im Beispiel links die Formel in der Zelle **D2** auf die Zellen darunter kopieren, wird

automatisch die Formel angepasst. $=B3*C3$, $=B4*C4$ usw. So können schnell große Arbeitsblätter mit Formeln gefüllt werden. Die Formel wird immer relativ angepasst: **B2** bedeutet in dieser Formel: *Zwei Spalten links in der gleichen Zeile*.

Formeln kopieren

Sie können Formeln mit den Befehlen **Kopieren** und **Einfügen** kopieren. Hier werden die Bezüge angepasst.

Formeln verschieben

Bei einer Formel, die Sie mit **Drag&Drop** oder **Ausschneiden** und **Einfügen** von einer Zelle in eine andere verschieben, bleiben die Bezüge unverändert.



Absoluter Bezug

Übung:
 Kredit 164
 Reisekosten .. 159

B	C	D
	Kurs	1,47
EK \$	EK €	
13,00	=B4/\$D\$2	
5,00		
30,00		

Bezieht sich ein Bezug auf eine Zelle, die für mehrere Formeln gleich sind, so führt das Kopieren der Formel zu falschen Ergebnissen oder zu einer Fehlermeldung. Um zu erreichen, dass sich der Bezug beim Kopieren **nicht** ändert, müssen Sie Dollarzeichen

hinzufügen. Diese bewirken, dass der Bezug beim Kopieren nicht verändert wird. Die Dollarzeichen können Sie einfach durch betätigen der Taste **[F4]** einfügen.

Sie können die Dollarzeichen bereits beim Erstellen einer Formel einfügen oder nachher. Wenn der Cursor beim Bezug blinkt, können Sie die **[F4]**-Taste betätigen. Damit werden 2 Dollarzeichen eingefügt.

Tipp:
 Durch mehrmaliges Betätigen von **[F4]** ändert sich die Position der Dollarzeichen und Sie können auf diese Weise wieder entfernt werden.

Gemischter Bezug

Wenn Formeln in einer Matrix über Zeilen **und** Spalten kopiert werden müssen, enthalten diese sowohl relative wie auch absolute Anteile. Dann darf nur dem absoluten Teil des Bezuges ein Dollarzeichen vorangestellt werden. Wenn vor dem Spaltenbuchstaben ein Dollarzeichen steht, dann bleibt dieser beim Kopieren unverändert. Ist vor der Zahl für die Zeile ein Dollarzeichen, so bleibt die Zahl gleich, auch wenn die Formel über mehrere Zeilen kopiert wird.

	A	B	C
1		Länge	
2	Breite	2	3
3	2	=SA3*BS2	6
4	3	6	9
5	4	8	12

Im ersten Bezug der Formel muss die Spalte unverändert bleiben im zweiten die Zeile, so dass die Formel, die kopiert werden kann, dieses Aussehen hat: **= \$A4+B\$3**