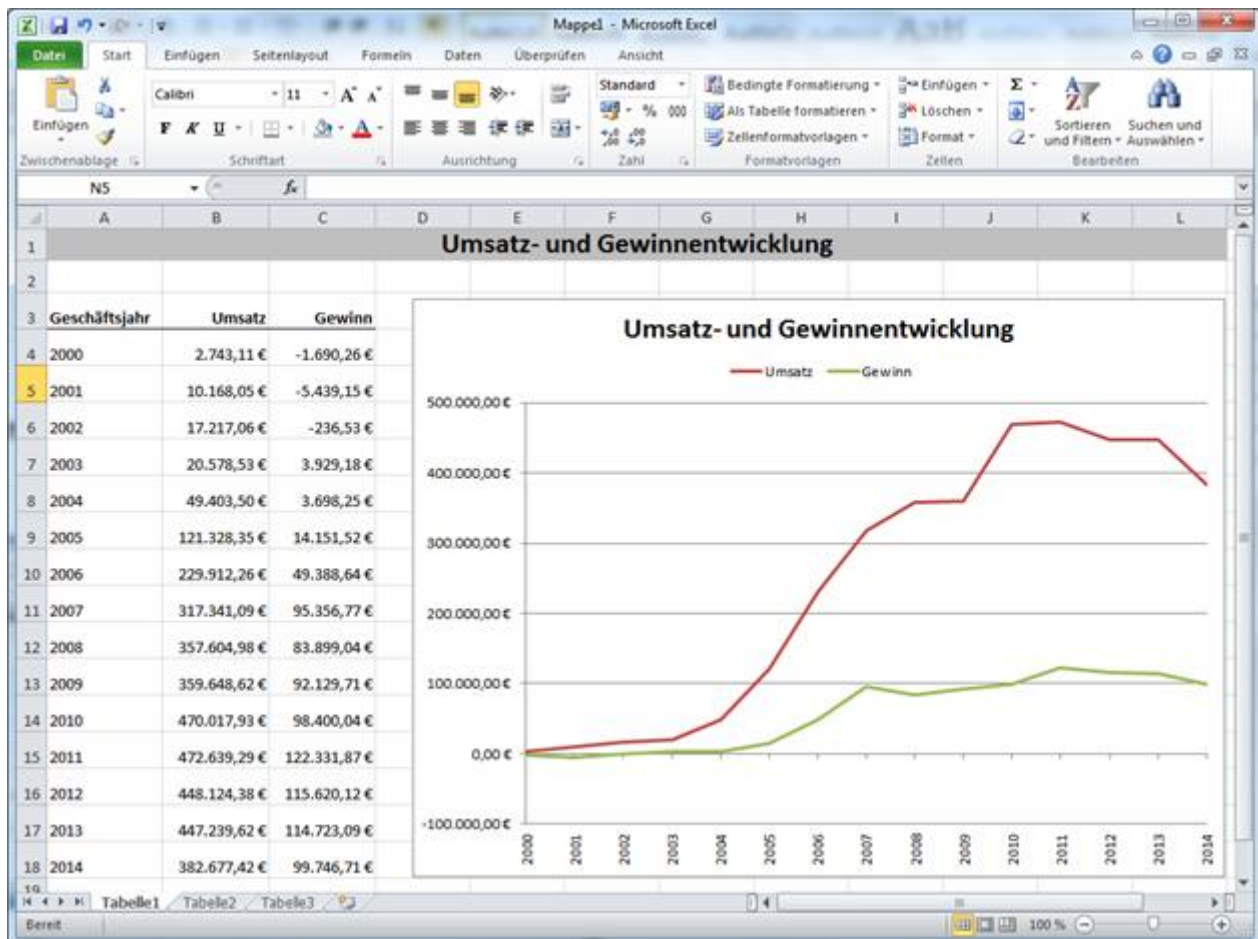


# Kaufmännische Anwendungen mit Excel

## in der Höheren Berufsfachschule



## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung in Excel.....	1
1.1 Warum Excel ?.....	1
1.2 Aufbau einer Excel Arbeitsmappe.....	2
1.3 Bewegen im Tabellenblatt .....	3
1.4 Mögliche Zellinhalte.....	4
1.5 Aufbau von Formeln.....	4
1.6 Übungsaufgaben .....	5
2. Dreisatzrechnen .....	7
2.1 Einfacher Dreisatz mit proportionalem Verhältnis .....	7
2.1.1 Ausgangssituation.....	7
2.1.2 Lösung in einzelnen Schritten (mathematische Vorgehensweise).....	7
2.1.3 Lösung in einem Schritt (logische Vorgehensweise) .....	8
2.1.4 Übungsaufgaben zum proportionalen Dreisatz .....	9
2.2 Einfacher Dreisatz mit antiproportionalem Verhältnis.....	11
2.2.1 Ausgangssituation.....	11
2.2.2 Lösung in einzelnen Schritten (mathematische Vorgehensweise).....	11
2.2.3 Lösung in einem Schritt (logische Vorgehensweise) .....	12
2.2.4 Übungsaufgaben zum antiproportionalen Dreisatz .....	13
2.2.5 Vermischte Übungsaufgaben .....	13
2.3 Zusammengesetzter Dreisatz.....	15
2.3.1 Ausgangssituation.....	15
2.3.2 Lösung in einzelnen Schritten (stufenweise Auflösung).....	15
2.3.3 Lösung in einem Schritt (Kettensatz).....	16
2.3.4 Übungsaufgaben zum zusammengesetzten Dreisatz.....	17
3. Währungsrechnen.....	19
3.1 Ausgangssituation .....	19
3.2 Wechselkurs .....	20
3.3 Lösungen .....	20
3.3.1 Fall 1: Umrechnung von Eurobeträgen in Fremdwährungsbeträge .....	21
3.3.2 Fall 2: Umrechnung von Fremdwährungsbeträgen in Eurobeträge .....	22
3.4 Übungsaufgaben zum Währungsrechnen .....	23

4. Einfaches Prozentrechnen .....	24
4.1 Grundlagen des Prozentrechnens.....	24
4.2 Berechnung des Prozentwertes .....	26
4.2.1 Ausgangssituation.....	26
4.2.2 Lösung in einzelnen Schritten.....	27
4.2.3 Lösung in einem Schritt .....	27
4.3 Berechnung des Prozentsatzes .....	28
4.3.1 Ausgangssituation.....	28
4.3.2 Lösung in einzelnen Schritten.....	28
4.3.3 Lösung in einem Schritt .....	28
4.4 Berechnung des Grundwertes .....	29
4.4.1 Ausgangssituation.....	29
4.4.2 Lösung in einzelnen Schritten.....	29
4.4.3 Lösung in einem Schritt .....	29
4.5 Prozentrechnen in Excel.....	30
4.6 Übungsaufgaben zum einfachen Prozentrechnen.....	32
5. Prozentrechnen mit verändertem Grundwert.....	33
5.1 Veränderter Grundwert .....	33
5.2 Prozentrechnen mit vermindertem Grundwert .....	33
5.2.1 Ausgangssituation.....	33
5.2.2 Lösung in einzelnen Schritten.....	33
5.2.3 Lösung in einem Schritt .....	34
5.3 Prozentrechnen mit vermehrtem Grundwert .....	35
5.3.1 Ausgangssituation.....	35
5.3.2 Lösung in einzelnen Schritten.....	35
5.3.3 Lösung in einem Schritt .....	35
5.4 Problematik bei verändertem Grundwert .....	36
5.6 Übungsaufgaben zum Prozentrechnen mit verändertem Grundwert .....	38
6. Zinsrechnen .....	39
6.1 Grundlagen des Zinsrechnens.....	39
6.2 Ermittlung der Zinstage.....	39
6.3 Berechnung der Zinsen .....	41
6.3.1 Ausgangssituation.....	41
6.3.2 Berechnung der Jahreszinsen .....	41

6.3.3 Berechnung der Tageszinsen für den Kreditzeitraum .....	42
6.3.4 Übungsaufgaben.....	44
6.4 Berechnung von Kapital, Zinssatz und Zinstagen.....	45
6.4.1 Berechnung des Kapitals .....	45
6.4.2 Berechnung des Zinssatzes.....	45
6.4.3 Berechnung des Zinstage.....	46
6.4.4 Übungsaufgaben.....	47
7. Verteilungsrechnen.....	48
7.1 Ausgangssituation .....	48
7.2 Lösung .....	48
7.3 Verteilungsschlüssel.....	49
7.4 Übungsaufgaben .....	50
8. Arbeitstechniken .....	53
8.1 Der Anfasser bzw. die Autoausfüllfunktion .....	53
8.2 Relative, absolute und gemischte Bezüge .....	55
8.2.1 Relative Zellbezüge.....	55
8.2.2 Absolute Zellbezüge .....	56
8.2.3 Gemischte Zellbezüge.....	57
8.2.4 Zusammenfassung.....	59
9. Funktionen .....	60
9.1 Aufbau (Syntax) von Funktionen.....	60
9.2 Funktionen als Bestandteile von Formeln .....	61
9.3 Eingabe von Funktionen.....	62
9.3.1 Manuelle Eingabe per Tastatur .....	62
9.3.2 Eingabe per Funktionsassistent.....	62
9.4 Übungsaufgaben zu Funktionen .....	64
10. Formatierung .....	66
10.1 Allgemeine Befehle zur Zellformatierung .....	66
10.2 Zellformate übertragen.....	71
10.3 Benutzerdefinierte Zellformatierung.....	72
10.4 Zeilen- und Spaltenformatierung.....	74
10.5 Seiteneinrichtung.....	74
10.6 Bedingte Formatierung .....	78

10.7 Übungsaufgabe .....	81
11. Diagramme .....	82
11.1 Ausgangssituation .....	82
11.2 Erstellung und Entwurf von Diagrammen .....	82
11.2.1 Erstellung von Diagrammen .....	82
11.2.2 Diagrammtypen .....	89
11.2.3 Diagrammuntertypen .....	93
11.2.4 Weitere Optionen im Register Entwurf .....	95
11.2.5 Übungsaufgaben zur Diagrammerstellung .....	96
11.3 Layout-Gestaltung von Diagrammen .....	97
11.4 Formatierung von Diagrammelementen .....	99
11.5 Übungsaufgaben zur Diagrammgestaltung .....	104
12. Fortgeschrittene Funktionen .....	107
12.1 ZÄHLENWENN .....	107

## 1. Einführung in Excel

### 1.1 Warum Excel ?

**Excel** ist ein so genanntes **Tabellenkalkulationsprogramm** und ermöglicht als solches die Erstellung **tabellarisch aufgebauter Berechnungen**.

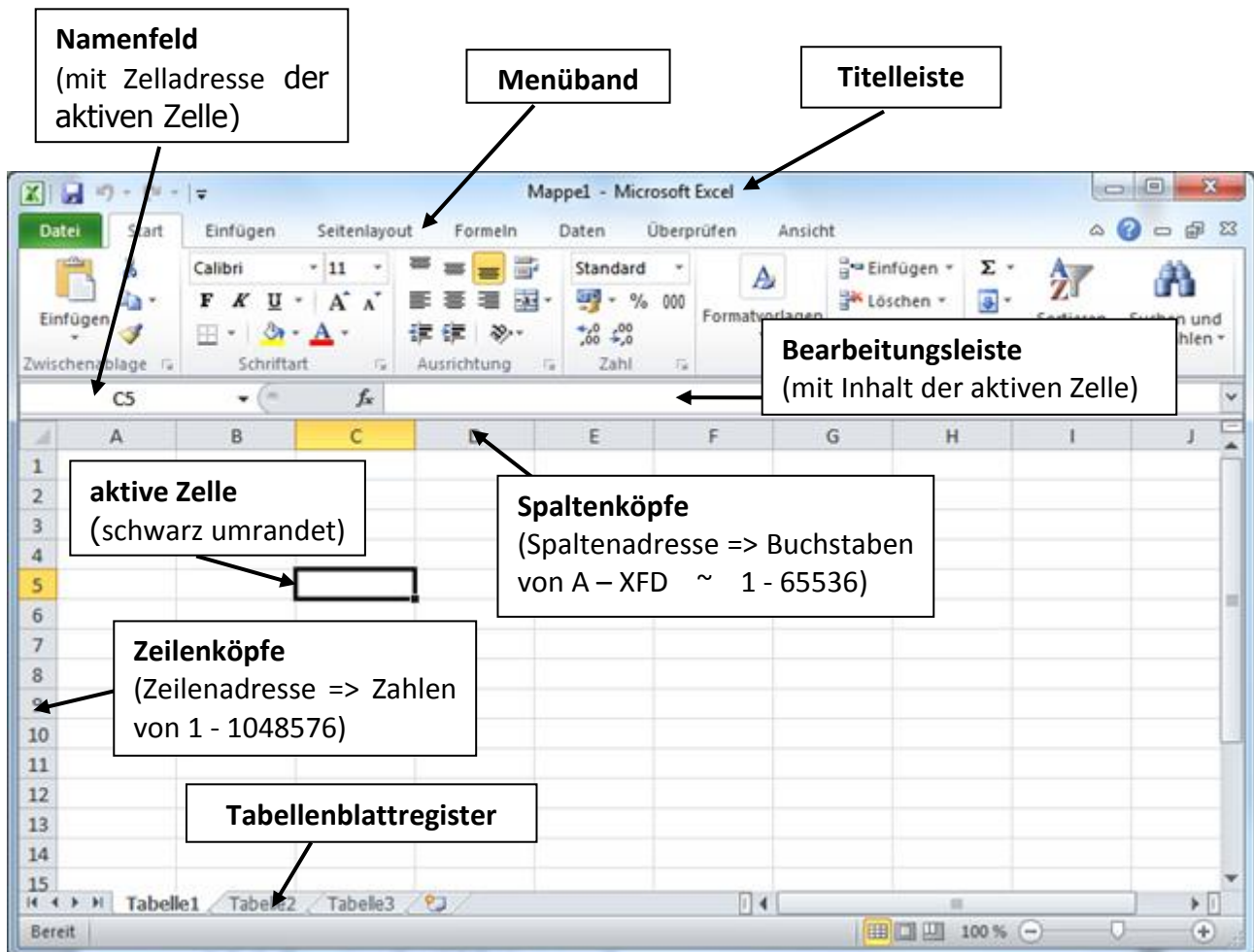
Die besonderen Stärken von Excel liegen dabei in den folgenden Punkten:

- **durchgängige und übersichtliche Berechnung** komplexer Kalkulationen
- Einbeziehung von Nebenrechnungen unter Verwendung von **Zellbezügen**
- Vermeidung von Tippfehlern bzw. leichte **Fehlerkontrolle**
- **Wiederverwendbarkeit** einmal erstellter Kalkulationsdateien für vergleichbare bzw. regelmäßig wiederkehrende Aufgaben
- schneller Ergebnisabgleich für andere Ausgangswerte (**Szenariotechnik**)
- Ausführung komplexer Rechenformeln mittels vorgefertigter **Funktionen**
- **grafische Darstellung** von Zahlenwerten mittels verschiedener **Diagramme**
- und vor allen Dingen: **eine gewaltige Zeitersparnis**

Wie man sieht bietet Excel gegenüber dem altbewährten Taschenrechner also durchaus eine ganze Reihe von Vorteilen, wenn man die Software richtig und sinnvoll zu nutzen weiß.

## 1.2 Aufbau einer Excel Arbeitsmappe

- **schachbrettartiger Aufbau** der Tabellenblätter
- **mehrere Arbeitsblätter** pro Arbeitsmappe => dreidimensionale Matrix
- **Zelladressen** ermöglichen eindeutige Identifizierung jeder Zelle



## 1.3 Bewegen im Tabellenblatt

Die **Navigation** in einem Excel-Tabellenblatt kann auf zweierlei Weisen erfolgen:

### a) mit der Maus

- ⇒ gewünschte Zelle mit der linken **Maustaste** anklicken.
- ⇒ Bewegung über sichtbaren Fensterbereich hinaus erfolgt mittels **Bildlaufleisten** oder **Scrollrad**.

### b) mit der Tastatur

Ogleich die Navigation mit der Tastatur auf den ersten Blick etwas komplexer und schwerer zu erlernen zu sein scheint, bietet sie dem, der sie beherrscht, doch eine enorme Zeitersparnis gegenüber den faulen Maus-Schubsern.

Folgende **Navigationselemente** stehen per Tastatur zur Verfügung:



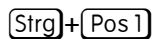
Nächste Zelle gemäß Pfeilrichtung



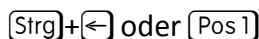
Eine Bildschirmseite nach unten



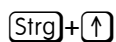
Eine Bildschirmseite nach oben



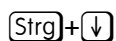
Erste Zelle des Tabellenblattes



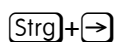
Erste Zelle der aktuellen Zeile



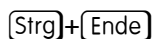
Erste Zelle der aktuellen Spalte



Letzte Zeile (1048576) der aktuellen Spalte



Letzte Spalte (XFD) der aktuellen Zeile



Letzte nicht leere Zelle des Tabellenblattes

Weiterhin **wichtige Funktionstasten**:

Entfemen      löscht den Inhalt der aktiven Zelle bzw. des markierten Bereichs

Escape      bricht den aktuellen Eingabevorgang ab

Enter      schließt den aktuellen Eingabevorgang ab



## 1.4 Mögliche Zellinhalte

Excel kennt prinzipiell **3 verschiedene Arten von Zellinhalten** bzw. Datenarten:

➤ **Zahlen (= numerische Daten)**

bestehen **ausschließlich** aus **Ziffern** und bilden somit eine **Zahl, mit der Excel rechnen kann**.

➤ **Texte (= alphabetische und alphanumerische Daten)**

⇒ **Alphabetische Daten** bestehen ausschließlich aus den **Buchstaben des Alphabets**.

⇒ **Alphanumerische Daten** hingegen sind eine **Mischung aus Buchstaben, Zahlen und/oder Sonderzeichen**.

Diese beiden Datenarten werden von Excel automatisch als Text interpretiert. Eine Berechnung kann mit einem solchen Zellinhalt nicht durchgeführt werden.

➤ **Formeln (= Rechenanweisungen)**

erkennt Excel prinzipiell daran, dass diese mit einem **Gleichheitszeichen** beginnen.

## 1.5 Aufbau von Formeln

Die Bestandteile einer Formel sind:

Gleichheitszeichen	Jede Formel beginnt mit einem Gleichheitszeichen	=3+4
Konstante Werte	<b>Zahlen</b> , die sich nicht ändern. (Aber auch <b>Textkonstanten</b> )	= <b>25-13</b>
Zellbezüge	Soll mit dem Inhalt von Zellen gerechnet werden, so verwendet man die <b>Adressen von Zellen</b>	= <b>A1+A2</b>
Operatoren	Berechnungen lassen sich mit mathematischen Operatoren durchführen. Diese sind: + - * / ^ % Es gilt die Punkt-vor-Strich-Rechnung und Potenz-vor-Punktrechnung!	=A1*A2+15-A4/6
Klammern	Die Reihenfolge der Berechnung kann mit Hilfe von Klammern verändert werden. Regel: Innere vor äußeren Klammern!	=A1*(A2+A3)-A4/A1
Funktionen	Standardberechnungen wie Summen, Mittelwerte usw. lassen sich einfach und schnell ausführen.	= <b>SUMME(A1:A13)</b>

In der **Bearbeitungszeile** wird dabei die **Syntax** der Formel angezeigt,  
in der **Zelle** hingegen das Ergebnis der **Formel**.

## 1.6 Übungsaufgaben

### Aufgabe 1:

Erstellen Sie folgenden Kaufbeleg. Achten Sie dabei darauf, die einzelnen Werte in die richtigen Zellen gemäß der Vorlage einzutragen.

	A	B	C	D	E
1	<b>Kaufbeleg</b>				
2					
3	<b>Pos.</b>	<b>Artikel</b>	<b>Einzelpreis</b>	<b>Menge</b>	<b>Gesamtpreis</b>
4	1	Hose	59,00	2	
5	2	Damenslip	9,90	4	
6	3	Socken	5,95	5	
7	4	Schuhe	78,00	1	
8	5	T-Shirt	14,95	3	
9				<b>Nettobetrag:</b>	
10	<b>zzgl. MwSt.</b>	<b>19 Prozent</b>		<b>MwSt in Euro:</b>	
11				<b>Bruttobetrag:</b>	

Formatieren Sie die Zellen so, wie dies auch in der Vorlage der Fall ist. Folgende Befehle aus dem Start-Menü sind hierfür erforderlich:



Berechnen Sie:

- in den Zellen **E4 bis E8** den **Gesamtpreis der jeweiligen Position**.
- in Zelle **E9** den **Netto-Gesamtbetrag** aller Positionen.
- in Zelle **E10** die auf den Nettobetrag entfallende **Mehrwertsteuer** unter Verwendung von Zelle B10 (Zellbezug!)
- in Zelle **E11** den **Bruttobetrag** inklusive Mehrwertsteuer.

Speichern Sie die Datei unter dem Dateinamen **Ü01 Kaufbeleg.xlsx** auf Ihrem Datenträger ab.

### Besprechungsfragen:

1. Wieso ist es im Zusammenhang mit Formeln vorteilhafter, Zellbezüge zu verwenden statt konstanter Werte?
2. Wie kann man die erforderlichen Formeln auf komfortable Weise eingeben, ohne die einzelnen Zellbezüge von Hand eintippen zu müssen?
3. Wie kann man die in einer Formel verwendeten Zellbezüge auf einfache Weise visualisieren?
4. Erläutern Sie im Zusammenhang mit Formeln die Bedeutung der Bearbeitungsleiste!

### Aufgabe 2:

Wechseln Sie in das leere Arbeitsblatt „Tabelle2“ und führen Sie in diesem die folgenden Berechnungen durch:

- a) Berechnen Sie die Fläche eines Kreises mit einem Radius von 6,7 cm (die Formel hierfür lautet: Fläche ist gleich Pi mal Radius zum Quadrat ( $\pi = 3,1416$ ))
- b) Berechnen Sie das Ergebnis der Funktion  $2x^3 - 4x^2 + 6x - 7$  für den Wert  $x = 3,5$
- c) Addieren Sie die Zahlen 14 und 5 zur Zahl 20. Teilen Sie dieses Ergebnis durch 13 und subtrahieren Sie davon die Zahl 2.

Speichern Sie Ihre erweiterte Excel-Datei sodann nochmals erneut unter dem gleichen Namen ab.

## 2. Dreisatzrechnen

### 2.1 Einfacher Dreisatz mit proportionalem Verhältnis

#### 2.1.1 Ausgangssituation

Als Inhaber eines Geschenkartikel-Shops entscheiden Sie sich dazu, Ihren Kunden ab sofort auch die faszinierenden Loungelight-Kerzen zum Kauf anzubieten. Nachdem Sie beim Hersteller den Händler-Einkaufspreis angefragt haben, erhalten Sie von diesem folgendes Antwortschreiben:



*Wir bedanken uns vielmals für Ihre Anfrage und teilen Ihnen hiermit wunschgemäß den Händler-Einkaufspreis für die Loungelight-Kerzen mit:*

<u>Menge</u>	<u>Händlerpreis</u>
Verpackungseinheit á 18 Kerzen	133,20 €

*Für abweichende Mengen bitten wir darum, den Preis entsprechend umzurechnen.*

Sie möchten für den Anfang einen Vorrat von 50 Kerzen bestellen. Wie viel Euro werden Sie für die 50 Kerzen bezahlen müssen?

#### 2.1.2 Lösung in einzelnen Schritten (mathematische Vorgehensweise)

Der einfache Dreisatz mit proportionalem Verhältnis ist die einfachste Form des **Verhältnisrechnens**, bei welchem die Werte zweier verschiedener Werteskalen (und in der Regel auch verschiedener Maßeinheiten) ins Verhältnis zueinander gesetzt werden, um einander entsprechende Werte zu ermitteln. Die Vorgehensweise erfolgt dabei in 3 Schritten:

- 1) Verhältnis bestimmen
- 2) auf eine Einheit herunter rechnen
- 3) auf gesuchte Größe hoch rechnen

Es empfiehlt sich dabei, die Werte gleicher Maßeinheit untereinander zu schreiben und den gesuchten Wert rechts unten zu positionieren:

gegeben:	18 St.	kosten	133,20 €	<u>Proportionales Verhältnis:</u> => je <b>weniger</b> , desto <b>weniger</b> => je <b>mehr</b> , desto <b>mehr</b>
<u>Einheit:</u>	1 St.	kostet	7,40 €	
gesucht:	50 St.	kosten	X €	

$$X € = 133,20 € \times \frac{50}{18} = 370,00 €$$

### 2.1.3 Lösung in einem Schritt (logische Vorgehensweise)

Die Aufgabe lässt sich aber auch einfacher und schneller lösen, indem man auf Basis des gegebenen Verhältnisses vorab eine einfache logische Überlegung anstellt, ob das Ergebnis größer oder kleiner als der Ausgangswert sein muss. Auch hierzu empfiehlt es sich, die gegebenen Werte gleicher Maßeinheiten zunächst untereinander zu schreiben und den gesuchten Wert rechts unten zu positionieren:

gegeben:	18 St.	kosten	133,20 €
gesucht:	50 St.	kosten	X €

Um den gesuchten Wert x zu errechnen, beginnt man die Formel zunächst mit dem entsprechenden Ausgangswert gleicher Maßeinheit – in diesem Fall also 133,20 €.

Diesen Wert multipliziert man sodann mit einem Bruch, welcher sich aus den beiden anderen Werten zusammensetzt – in diesem Fall also 18 St und 50 St. Beachten Sie dass diese beiden Werte dieselbe Maßeinheit haben, welche sich im Bruch folglich weg kürzt.

Um zu bestimmen, welcher der beiden Werte über den Bruchstrich und welcher der beiden Werte unter den Bruchstrich muss, muss man sich lediglich die Frage stellen, ob das Ergebnis logischerweise größer oder kleiner werden muss, als der Ausgangswert:

Wenn das **Ergebnis größer** werden muss als der Ausgangswert, denn kommt der **größere der beiden Werte über den Bruchstrich** und bildet somit den Zähler des Bruchs ... und der kleinere der beiden Werte kommt unter den Bruchstrich und bildet somit den Nenner des Bruchs.

Wenn hingegen das **Ergebnis kleiner** werden muss als der Ausgangswert, denn kommt der **kleinere der beiden Werte über den Bruchstrich** und bildet somit den Zähler des Bruchs ... und der größere der beiden Werte kommt unter den Bruchstrich und bildet somit den Nenner des Bruchs.

Es ist logisch, dass 50 Stück mehr kosten müssen als 18 Stück – somit muss der gesuchte Wert für 50 Stück größer sein als der Ausgangspreis von 133,20 € für 18 Stück. Der **größere der beiden Werte** muss also **über den Bruchstrich**. Der Dezimalwert dieses Bruchs ergibt dabei gleichsam einen **Multiplikationsfaktor** von 2,7777 – also einen Wert **größer als 1**.

Multipliziert man den Ausgangswert von 133,20 € mit diesem **Multiplikationsfaktor**, welcher **> 1** ist, so ergibt sich als **Ergebnis folglich auch ein größerer Wert als der Ausgangswert**:

gegeben:	18 St.	kosten	133,20 €	
gesucht:	50 St.	kosten	X €	$= 133,20 \text{ €} \times \frac{50}{18}$ $= 133,20 \text{ €} \times 2,7777 = 370,00 \text{ €}$

Setzt man hingegen den **kleineren der beiden Werte über den Bruchstrich**, so ergibt sich daraus ein **Multiplikationsfaktor**, welcher **kleiner als 1** ist und welcher folglich bewirkt, dass das **Ergebnis kleiner wird als der Ausgangswert**.

Im vorliegenden Fall ergäbe der Dezimalwert eines solchen Bruchs einen **Multiplikationsfaktor** von 0,36 – also einen Wert **kleiner als 1**.

Multipliziert man den Ausgangswert von 133,20 € mit diesem **Multiplikationsfaktor**, welcher **< 1** ist, so ergibt sich als Ergebnis folglich auch ein kleinerer Wert als der Ausgangswert:

$$\begin{array}{llll} \text{gegeben:} & 18 \text{ St.} & \text{kosten} & 133,20 \text{ €} \\ \text{gesucht:} & 50 \text{ St.} & \text{kosten} & X \text{ €} = 133,20 \text{ €} \times \frac{18}{50} \\ & & & = 133,20 \text{ €} \times 0,36 = 47,95 \text{ €} \end{array}$$

**Dies ergibt in unserem Fall jedoch keinen Sinn**, da 50 Stück logischerweise mehr kosten müssen, als 18 Stück! Es wäre in diesem Fall daher falsch, den kleineren der beiden Werte in den Zähler zu setzen! (Für weniger als 18 Stück hingegen wäre dies richtig)

Je nach Aufgabenstellung kann es also auch durchaus richtig sein, den kleineren Wert in den Zähler zu setzen – nämlich immer dann, wenn das Ergebnis aufgrund der logischen Vorüberlegungen kleiner werden muss als der Ausgangswert. **Es hängt also stets von der jeweiligen Aufgabenstellung und Ihrer Vorüberlegung ab, ob das Ergebnis im jeweiligen Fall größer oder kleiner werden muss als der Ausgangswert!**

Mit dieser logischen Vorgehensweise und gleichsam einfachen Regel können Sie sämtliche Aufgabenstellungen im Bereich des kaufmännischen Rechnens lösen – sei es nun eine jegliche Variante des Dreisatzrechnens, des Prozentrechnens, des Verteilungsrechnens, des Währungsrechnens oder des Zinsrechnens!

### 2.1.4 Übungsaufgaben zum proportionalen Dreisatz

Starten Sie Excel mit einer neuen Datei und benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle1“ um in „proportionaler Dreisatz“ (Rechtsklick auf das Arbeitsblatt-Register > Umbenennen). Berechnen Sie in diesem die Ergebnisse der folgenden Aufgabenstellungen. Tragen Sie die Ausgangswerte in entsprechende Eingabezellen ein und berechnen Sie die jeweiligen Ergebnisse unter Verwendung von Zellbezügen. Heben Sie die Zellen mit den jeweiligen Endergebnissen einer jeden Aufgabe dabei jeweils durch eine gelbe Füllfarbe hervor. Folgender Befehl aus dem Start-Menü ist hierfür erforderlich:



1. 288 kg einer Ware kosten 792,00 €. Wie viel kosten 312 kg?
2. Ein Lagerarbeiter erhält für 40 Arbeitsstunden einen Lohn von 450,00. Wie hoch ist der Lohn für 32 Arbeitsstunden?
3. In einem Betrieb verbraucht die Gasheizungsanlage für 85 Heizungstage 1685 cbm Gas. Wie hoch ist der Gasverbrauch für a) 63 Tage, b) 108 Tage? (Genauigkeit: auf 3 Stellen hinter dem Komma runden!)
4. Zur Lackierung einer Fläche, die 6,80 m lang und 4,71 m breit ist, werden 3,5 kg Lack benötigt. Wie viel kg Lack sind zum Bestreichen einer Fläche von 10,85 m Länge und 5,36 m Breite erforderlich? (Genauigkeit: auf 3 Stellen hinter dem Komma runden!)
5. 115 kg einer Ware kosten 690,00 €. Wie viel € kosten 35 kg dieser Ware?
6. Auf 50 kg einer Ware entfallen 59,50 € Frachtkosten. Berechnen Sie den Frachtkostenanteil für 34 kg.
7. Der Preis für  $3\frac{1}{4}$  m Gardinenstoff beträgt 234 €. Welchen Preis muss man für 7,20 m dieses Stoffes bezahlen?
8. 5 l Motoröl GTX kosten 9,69 €. Berechnen Sie den Preis für  $\frac{3}{4}$  l. (Genauigkeit: auf 2 Nachkommastellen runden!)
9. Unter Berücksichtigung von 50 kg Schlachtverlust beträgt das Gewicht der verkaufsfähigen Fleischmenge 150 kg. Berechnen Sie das Lebendgewicht der Schlachttiere, das erforderlich ist, um 240 kg verkaufsfähige Ware zu erhalten.
10. Bei der Herstellung von 64 qm einer Ware beträgt der Abfall 16 qm. Wie viel qm Material müssen Sie bereitstellen, um daraus 160 qm verkaufsfähige Ware zu produzieren?
11. Eine Brauerei bietet 1 Hektoliter Bier zu 184,00 € + 7,65 € Frachtkosten an. Ermitteln Sie den Angebotspreis für 40 Liter Bier.
12. Der Bruttolohn eines Arbeiters beträgt für 45 Arbeitsstunden 495,00 €. Zu berechnen ist der Bruttolohn für 35 Arbeitsstunden.
13. Eine Kreissäge verbraucht in  $4\frac{1}{2}$  Stunden 174 kWh an Strom. Wie viel kWh Strom verbraucht die Kreissäge in  $15\frac{3}{4}$  Stunden?
14. Die Zapfsäule einer Tankstelle gibt in 3 Minuten 66 l Benzin ab. In welcher Zeit kann ein Tank mit 55 l Inhalt gefüllt werden?
15. Der Fußbodenbelag für ein Zimmer mit einer Grundfläche von 8 m x 9 m kostet 1288,46 €. Wie viel € werden die Kosten für den Fußbodenbelag eines Raumes sein, der eine Grundfläche von 5 m x 6 m aufweist? (Genauigkeit: auf 2 Stellen hinter dem Komma runden!)

Speichern Sie die Datei unter dem Dateinamen *Ü02 Dreisatz.xlsx* auf Ihrem Datenträger ab.

## 2.2 Einfacher Dreisatz mit antiproportionalem Verhältnis

### 2.2.1 Ausgangssituation

Für eine Klassenfahrt wollen wir einen Bus mieten. Bei 28 Teilnehmern hätte jeder Schüler 14,50 € an anteiligen Kosten für die Miete des Busses bezahlen müssen. Aufgrund einer neu hinzu gekommenen Mitschülerin in der Klasse sind wir nun jedoch 29 Teilnehmer. Wie viel Euro muss ein jeder Schüler jetzt an anteiligen Kosten für den Bus bezahlen?

### 2.2.2 Lösung in einzelnen Schritten (mathematische Vorgehensweise)

Der einfache Dreisatz mit antiproportionalem Verhältnis unterscheidet sich vom einfachen Dreisatz mit proportionalem Verhältnis lediglich dadurch, dass das Verhältnis umgekehrt ist. Ansonsten ist die Vorgehensweise zur Lösung identisch:

- 1) Verhältnis bestimmen
- 2) auf eine Einheit herunter rechnen
- 3) auf gesuchte Größe hoch rechnen

Es empfiehlt sich auch hier, die Werte gleicher Maßeinheit untereinander zu schreiben und den gesuchten Wert rechts unten zu positionieren:

gegeben:	28 Tln.	zahlen je	14,50 €	<u>Antiproportionales Verhältnis:</u> => je <b>weniger</b> , desto <b>mehr</b> => je <b>mehr</b> , desto <b>weniger</b>
	$\div 28$		$\times 28$	
<u>Einheit:</u>	1 Tln.	zahlt	406,00 €	
	$\times 29$		$\div 29$	
gesucht:	29 Tln.	zahlen je	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">X €</div>	

$X € = 14,50 € \times \frac{28}{29} = 14,00 €$

Aufgrund des antiproportionalen Verhältnisses ist hier

- ⇒ Auf der rechten Seite zu multiplizieren, wenn auf der linken Seite dividiert wird ... und
- ⇒ Auf der rechten Seite zu dividieren, wenn auf der linken Seite multipliziert wird.

**Auf der rechten Seite** ist somit **stets die gegenteilige Rechenoperation wie auf der linken Seite** durchzuführen.



### 2.2.3 Lösung in einem Schritt (logische Vorgehensweise)

Wie auch bereits der proportionale Dreisatz lässt sich der antiproportionale Dreisatz ebenfalls auf eine einfachere und schnellere Methode lösen, indem man auf Basis des gegebenen Verhältnisses vorab eine einfache logische Überlegung anstellt, ob das Ergebnis größer oder kleiner als der Ausgangswert sein muss ... und den Ausgangswert sodann mit einem entsprechenden Bruch aus den beiden übrigen Werten multipliziert:

Wenn das **Ergebnis größer** werden muss als der Ausgangswert, denn kommt der **größere der beiden Werte über den Bruchstrich** und bildet somit den Zähler des Bruchs ... und der kleinere der beiden Werte kommt unter den Bruchstrich und bildet somit den Nenner des Bruchs.

Wenn hingegen das **Ergebnis kleiner** werden muss als der Ausgangswert, denn kommt der **kleinere der beiden Werte über den Bruchstrich** und bildet somit den Zähler des Bruchs ... und der größere der beiden Werte kommt unter den Bruchstrich und bildet somit den Nenner des Bruchs.

Es ist logisch, dass bei 29 Teilnehmern weniger anteilige Bus-Kosten für jeden einzelnen Teilnehmer anfallen, als dies bei 28 Teilnehmern der Fall ist – somit muss der gesuchte Wert für 29 Teilnehmer kleiner sein als der Ausgangspreis von 14,50 € bei 28 Teilnehmern. Der **kleinere der beiden Werte** muss also **über den Bruchstrich**. Der Dezimalwert dieses Bruchs ergibt dabei gleichsam einen **Multiplikationsfaktor** von 0,9655 – also einen Wert **kleiner als 1**.

Multipliziert man den Ausgangswert von 14,50 € mit diesem **Multiplikationsfaktor**, welcher **< 1** ist, so ergibt sich als **Ergebnis folglich auch ein kleinerer Wert als der Ausgangswert**:

gegeben:	28 Tln.	zahlen je	14,50 €	
gesucht:	29 Tln.	zahlen je	X €	$= 14,50 € \times \frac{28}{29}$
				$= 14,50 € \times 0,9655 = 14,00 €$

#### Gegenprobe:

**Anders herum ergäbe der Bruch keinen Sinn**, da sich daraus ein **Multiplikationsfaktor > 1** ergeben würde, was zur Folge hätte, dass das **Ergebnis größer** würde **als der Ausgangswert**.

gegeben:	28 Tln.	zahlen	14,50 €	
gesucht:	29 Tln.	zahlen	X €	$= 14,50 € \times \frac{29}{28}$
				$= 14,50 € \times 1,0357 = 15,02 €$

**Wir wissen aber, dass das Ergebnis logischerweise kleiner werden muss** als der Ausgangswert – daher wäre es in diesem Fall falsch, den größeren der beiden Werte in den Zähler zu setzen! (Für weniger als 28 Teilnehmer hingegen wäre dies richtig.)

### 2.2.4 Übungsaufgaben zum antiproportionalen Dreisatz

Öffnen Sie Ihre zuvor abgespeicherte Excel-Datei „Ü02 Dreisatz.xlsx“, und benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle2“ um in „antiproportionaler Dreisatz“. Berechnen Sie in diesem die Ergebnisse der folgenden Aufgabenstellungen auf die gleiche Weise, wie Sie dies bereits für die Aufgaben zum proportionalen Dreisatz gemacht haben:

1. Für die Lieferung eines großen Auftrags werden 12 LKWs mit je 8 Tonnen Ladegewicht benötigt. Wie viele LKWs müssten bereitgestellt werden, wenn diese jeweils nur 6 Tonnen Ladegewicht hätten?
2. In einem Produktionsbetrieb werden täglich 700 kg Rohstoffe verbraucht. Der gegenwärtige Rohstoffvorrat reicht noch 36 Tage. Wie viele Tage würde der Vorrat reichen, wenn täglich nur 560 kg Rohstoffe verbraucht würden?
3. Um einen Kundenauftrag in 15 Tagen fertig zu stellen, werden in der Produktion täglich 600 kg Rohstoffe verarbeitet. Welche Rohstoffmenge müsste man pro Tag verarbeiten, um den gleichen Auftrag in bereits 12 Tagen fertig zu stellen?
4. Mit einer gegebenen Menge an Pflastersteinen kann man einen quadratischen Parkplatz mit einer Seitenlänge von 15 m auspflastern. Wie breit kann man mit der gleichen Menge an Pflastersteinen einen Parkplatz anlegen lassen, der eine Seitenlänge von 10 m hat.
5. Ein Heizölvorrat von 4524 l reicht bei normalem Verbrauch 156 Tage. Wie lange würde der Vorrat reichen, wenn der Tagesverbrauch um 5 l gesenkt würde.
6. Die Ausgaben für eine Gemeinschaftswerbung, an der sich 16 Unternehmen beteiligen, betragen insgesamt 32.480,00 €. Um wie viel € senken sich die anteiligen Kosten je Unternehmen, wenn sich weitere 9 Geschäfte an der Gemeinschaftswerbung beteiligen?
7. Der vorhandene Bestand an Fotokopierpapier reicht bei einem Tagesbedarf von 72 Blatt noch 90 Tage. Wie lange wird der Vorrat reichen, wenn der Tagesbedarf um die Hälfte steigt?

### 2.2.5 Vermischte Übungsaufgaben

Benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle3“ um in „vermischte Aufgaben“. Berechnen Sie in diesem die Ergebnisse der folgenden Aufgabenstellungen:

1. Für die Auslegung eines Fußbodens werden 57 laufende Meter einer 1,40 m breiten Teppichbodenrolle benötigt. Wie viel laufende Meter werden benötigt, wenn die Teppichbodenrolle nur 1,05 m breit ist.
2. Der Preis für 50,8 kg einer Ware beträgt 228,60 €. Zu berechnen ist der Preis für eine Tonne (=1000 kg)
3. Der Kraftstoffverbrauch eines PKW beträgt 8 l je 100 km. Ermittle die Benzinkosten für eine Jahresleistung von 27.000 km unter Berücksichtigung eines Preises von 1,039 € je Liter.

4. Ein Wasserbehälter, der 168.000 l erfasst, kann durch 2 Zuleitungen gefüllt werden. Die erste Zuleitung liefert 180 l je Minute, die zweite Zuleitung 240 l je Minute. Wie viel Minuten dauert das Füllen des Wasserbehälters, wenn beide Zuleitungen gleichzeitig in Betrieb sind?
5. Ein Auftrag kann von 22 Arbeitskräften in 7 Arbeitstagen ausgeführt werden. Wie viele Tage kann man für die Erledigung eines Eilauftrags einsparen, wenn man zusätzlich 8 Arbeitskräfte einsetzt?
6. Beim Rösten von 50 kg Rohkaffee entsteht ein Röstverlust von 5,2 kg. Wie viel Rohkaffee muss man rösten, um 160 kg Röstkaffee zu erhalten? (auf volle kg aufrunden!)

Speichern Sie die Datei unter dem bereits vorhandenen Dateinamen *Ü02 Dreisatz.xlsx* auf Ihrem Datenträger ab.

## 2.3 Zusammengesetzter Dreisatz

### 2.3.1 Ausgangssituation

In einer Weberei kann aus 78 kg Wolle ein Tuch von 390 mtr Länge und 110 cm Breite hergestellt werden.

Ein Kunde möchte aus 135 kg Wolle ein Tuch von 75 cm Breite hergestellt haben und möchte vorab wissen, welche Länge das Tuch bei der gegebenen Wollmenge haben wird.



### 2.3.2 Lösung in einzelnen Schritten (stufenweise Auflösung)

Ein zusammengesetzter Dreisatz ist eine komplexe Aufgabenstellung, in welcher gleich mehrere einzelne Dreisätze enthalten sind. **Einen zusammengesetzten Dreisatz löst man stufenweise, indem man ihn in seine einfachen Dreisätze auflöst.**

Es empfiehlt sich auch hier, die Werte gleicher Maßeinheit untereinander zu schreiben und den gesuchten Wert rechts unten zu positionieren:

#### 1. Schritt:

	Wollmenge	ergibt	Breite (cm)	x	Länge (mtr)
gegeben:	78 kg	=>	110 cm	x	390 mtr
1. Dreisatz	78 kg 1 kg 135 kg				390 mtr 5 mtr 675 mtr
Zwischenergebnis:	135 kg	=>	110 cm	x	675 mtr

gesucht:	135 kg	=>	75 cm	x	x mtr
----------	--------	----	-------	---	-------

#### 2. Schritt:

	Wollmenge	ergibt	Breite (cm)	x	Länge (mtr)
gegeben:	78 kg	=>	110 cm	x	390 mtr
1. Dreisatz	78 kg 1 kg 135 kg				390 mtr 5 mtr 675 mtr
Zwischenergebnis:	135 kg	=>	110 cm	x	675 mtr
2. Dreisatz			110 cm 1 cm 75 cm		675 mtr 74250 mtr 990 mtr
gesucht:	135 kg	=>	75 cm	x	990 mtr

**Zusammenfassung:**

	Wollmenge	=>	Breite (cm)	x	Länge (mtr)
gegeben:	78 kg		110 cm		390 mtr
	78 kg				390 mtr
1. Dreisatz	1 kg				5 mtr
	135 kg	=>	110 cm		675 mtr
2. Dreisatz			1 cm		74250 mtr
			75 cm		990 mtr
gesucht:	135 kg	=>	75 cm	x	990 mtr

**2.3.3 Lösung in einem Schritt (Kettensatz)**

Wie schon beim einfachen Dreisatz lässt sich auch ein zusammengesetzter Dreisatz ebenfalls einfacher und schneller lösen, indem man für die gegebenen Einzelverhältnisse vorab jeweils eine logische Überlegung anstellt, ob das entsprechende Zwischenergebnis größer oder kleiner als der Ausgangswert werden muss ... und den **Ausgangswert** sodann **mit den Brüchen aus den entsprechenden Wertepaaren multipliziert**:

Für jeden Bruch ist dabei methodisch wie folgt vorzugehen:

1. Verhältnis bestimmen: Muss das Zwischenergebnis größer oder kleiner sein als der Ausgangswert?
2. Wenn das **Ergebnis größer** werden muss als der Ausgangswert, denn kommt der **größere der beiden Werte über den Bruchstrich**.
3. Wenn das **Ergebnis kleiner** werden muss als der Ausgangswert, denn kommt der **kleinere der beiden Werte über den Bruchstrich**.

	Wollmenge		Breite		Länge	
gegeben:	78 kg	ergeben	110 cm	x	390 mtr	
gesucht:	135 kg	ergeben	75 cm	x	X mtr	= 390 mtr x $\frac{135}{78}$ x $\frac{110}{75}$
						= 390 mtr x 1,731 x 1,467 = 990 mtr

Bei dieser Lösungsweise spricht man auch von einem so genannten **Kettensatz**.

### 2.3.4 Übungsaufgaben zum zusammengesetzten Dreisatz

Öffnen Sie Ihre zuvor abgespeicherte Excel-Datei „Ü02 Dreisatz.xlsx“, und erstellen Sie ein neues Tabellenblatt mit dem Namen „zusammengesetzter Dreisatz“. Berechnen Sie in diesem die Ergebnisse der folgenden Aufgabenstellungen auf die gleiche Weise, wie Sie dies bereits für die vorherigen Aufgaben gemacht haben:

1. Für Montagearbeiten auf einer Baustelle sollen 6 Handwerker bei einer Arbeitszeit von täglich 8 Stunden 12 Tage lang eingesetzt werden. Auf wie viele Tage kann man die vorgesehene Montagezeit verkürzen, wenn man die tägliche Arbeitszeit um 1 Stunde verlängert und zusätzlich 2 Monteure einsetzt?
2. Für ein Bauvorhaben werden 91500 Steine mit den Abmessungen 25 cm x 12 cm x 6,5 cm benötigt. Wie viele Bausteine mit den Abmessungen 30 cm x 24 cm x 13 cm würden für das gleiche Vorhaben benötigt?
3. Die Lohnkosten eines Unternehmens betragen 5760,00 €, wenn 12 Arbeiter 5 Tage lang jeweils 8 Stunden beschäftigt werden. Welchen Betrag muss man unter sonst gleichen Bedingungen für 15 Arbeiter in 9 Tagen bereitstellen, wenn die tägliche Arbeitszeit 7 Stunden beträgt?
4. Eine Teppichbodenrolle von 1,20 m Breite und 60 m Länge wird in eine gleichwertige Rolle von 0,75 m Breite ausgetauscht. Errechnen Sie die Länge der neuen Teppichbodenrolle.
5. Zur Erstellung eines Auftrages über 120 Motoren werden 21 Arbeiter 15 Tage lang  $7\frac{1}{2}$  Stunden pro Tag eingesetzt. Auf Drängen des Kunden hat man sich verpflichtet, in 5 Tagen 80 Stück zu liefern. Wie viele Arbeiter muss man zusätzlich einsetzen, wenn die Arbeitszeit für alle Arbeiter und  $\frac{1}{2}$  Stunde verkürzt wird?
6. Ein Unternehmen beschäftigte bisher 48 Facharbeiter. Die Monatsproduktion betrug an 20 Arbeitstagen mit je 8 Stunden Arbeitszeit 2500 Fertigteile. Berechnen Sie die zukünftige Monatsproduktion an 24 Arbeitstagen, wenn die tägliche Arbeitszeit aus tariflichen Gründen um 1 Stunde verkürzt und die Zahl der Arbeitskräfte auf 40 verringert wird. Die bisher genutzten Maschinen sollen durch neue ersetzt werden, die 20% mehr Leistung bringen.
7. Eine Großmühle besitzt für das Löschen von Getreidekähnen 3 Pumpenanlagen mit einem Saugvermögen von 200 t, 250 t und 300 t je Stunde. Das Löschen einer Ladung würde 30 Stunden dauern, wenn nur die erste Sauganlage eingesetzt würde. Wie viele Stunden wären für das Löschen der Ladung erforderlich, wenn
  - a) die 1. und die 3. Anlage gleichzeitig in Betrieb genommen würden,
  - b) alle drei Anlagen gleichzeitig eingesetzt würden?
8. Ein Graben von 80 m Länge, 1,50 m Breite und 1,75 m Tiefe wurde von 5 Arbeitern unter Verwendung einfacher Maschinen in 75 Arbeitstagen bei einer täglichen Arbeitszeit von 9 Stunden ausgehoben. In wie vielen Arbeitstagen kann bei gleichen Bodenverhältnissen ein Graben von 100 m Länge ausgehoben werden, der 1,40 m breit und 2 m tief ist, wenn 4 Arbeiter täglich  $7\frac{1}{2}$  Stunden eingesetzt werden und außerdem neue Maschinen zur Verfügung stehen, die im Vergleich zu den bisher genutzten die dreifache Leistung erbringen?

9. Die bisherige Monatsproduktion von 450 Motoren soll auf 1000 Stück gesteigert werden. Dabei soll gleichzeitig eine Arbeitszeitverkürzung von 45 auf 40 Wochenstunden vorgenommen werden. Das Unternehmen will dazu die Mitarbeiterzahl von 3200 auf 4000 erhöhen und außerdem die bisher genutzten Maschinen durch modernere ersetzen. Die wie vielfache Leistung der bisher genutzten Maschinen müssen die neuen Maschinen unter Berücksichtigung der übrigen geänderten Faktoren erbringen?
10. Für die Herstellung von 60 Ballen Baumwollstoff von je 25 m Länge und 1,40 m Breite benötigt man 540 kg Baumwolle. Wie viel kg werden für die Herstellung von 35 Ballen Stoff zu je 20 m Länge und 1,05 m Breite benötigt?

### 3. Währungsrechnen

#### 3.1 Ausgangssituation

Der Inhaber der Fa. NeuroStreams aus Berlin erhält folgendes Schreiben der Fa. Synetic Systems aus den USA:



**Synetic Systems International**  
170 NW 73rd Street  
Seattle WA 98117  
USA

Tel: 206-632-1722  
Fax: 206-666-4631  
[www.syneticsystems.com](http://www.syneticsystems.com)

Seattle, 09/19/2015

**NeuroStreams**  
Tim Daus  
Invalidenstr. 151  
D – 10115 Berlin  
Germany

Dear Tim,

I'm delighted to announce that we will launch the production of our recently developed light/sound-system - the *Procyon* with a built-in AudioStrobe-decoder - in October this year. We'll probably be able to deliver the first charges by the beginning of November. I've attached a picture of the *Procyon* below.



According to our earlier agreements you will have the exclusive rights as our general distributor for Germany. Therefore we will be able to offer you the *Procyon* for a special wholesale price of 125.00 US\$ per unit.

As we are also interested into distributing your NeuroStreams-CDs inside the US as a supplemental product to the *Procyon*, please send us your wholesale prices (in US\$) for the CDs in accordance.

I'm looking forward to a good business cooperation with you!

Best regards,

Robert Austin  
Synetic Systems International

- Herr Daus muss er der Fa. Synetic Systems nun einen Angebotspreis für seine CDs in der Währung US\$ unterbreiten. In € wären es 7,50 €.
- Weiterhin möchte er ermitteln, welchem € Betrag sein Einkaufspreis für den Procyon i.H.v. 125,00 US\$ entspricht.



### 3.2 Wechselkurs

Um diese Aufgabe zu bewerkstelligen, muss Herr Daus zunächst einmal den aktuellen Wechselkurs zwischen € und US\$ in Erfahrung bringen. Hierzu wirft er einen Blick auf die Internetseite der Deutschen Bank, wo er folgende Information erhält:

	EUR	USD
EUR	1	1,11885
USD	0,89378	1

Um diese Information zu verstehen, muss man wissen, dass es zwei verschiedene Wechselkursnotierungen gibt:

1. **Mengennotierung:**

Bei der Mengennotierung wird angegeben, **wie viel Geld der Fremdwährung man für einen Euro erhält:**

$$1 \text{ €} = 1,11885 \text{ US\$}$$

2. **Preisnotierung:**

Bei der Preisnotierung wird angegeben, **was eine Geldeinheit der Fremdwährung in € kostet:**

$$1 \text{ US\$} = 0,89378 \text{ €}$$

Faktisch handelt es sich bei den beiden Notierungen **jeweils** um den **Kehrwert der anderen Notierung:**

$$\frac{1}{1,11885} = 0,89378$$

und

$$\frac{1}{0,89378} = 1,11885$$

Die **in Europa** üblicherweise verwendete Notierung ist die **Mengennotierung**.

### 3.3 Lösungen

Wenn man den Wechselkurs zwischen Euro und Fremdwährung kennt, dann ist das Währungsrechnen nichts anderes als der uns bereits bekannte **Dreisatz mit proportionalem Verhältnis**.

### 3.3.1 Fall 1: Umrechnung von Eurobeträgen in Fremdwährungsbeträge

Wir können diese Aufgabe auf klassische Weise in einzelnen Schritten durchführen, um den Angebotspreis für die CDs (7,50 €) in US\$ zu ermitteln. Da wir anhand des Wechselkurses bereits wissen, dass 1 € einem Betrag von 1,1185 US\$ entspricht, müssen wir noch nicht einmal auf eine Einheit herunter rechnen, da diese Information bereits vorliegt:

Einheit:  $1 \text{ €} = 1,1185 \text{ US\$}$

gesucht:  $7,50 \text{ €} = \boxed{X \text{ US\$}}$

$\Rightarrow$  je mehr, desto mehr

$X \text{ US\$} = 1,1185 \text{ US\$} \times 7,50 = 8,39 \text{ US\$}$

oder die Lösung in einem Schritt:

gegeben:  $1 \text{ €} = 1,1185 \text{ US\$}$

gesucht:  $7,50 \text{ €} = X \text{ US\$} = 1,1185 \text{ US\$} \times \frac{7,50}{1}$

Da die Division durch 1 keinerlei rechnerische Wirkung hat, kann man in der Formel darauf auch verzichten:

$$X \text{ US\$} = 1,1185 \text{ US\$} \times 7,50 = 8,39 \text{ US\$}$$

Die allgemeine Formel zur Umrechnung eines Euro-Betrags in eine Fremdwährung lautet demnach:

$$\text{Fremdwährungsbetrag} = \text{Eurobetrag} \times \text{Wechselkurs}$$

Als **Wechselkurs** ziehen wir hier wie bereits gesagt die **Mengennotierung** heran.

### 3.3.2 Fall 2: Umrechnung von Fremdwährungsbeträgen in Eurobeträge

Die Umrechnung des Einkaufspreises von 125 US\$ für den Procyon in Euro funktioniert analog – hier müssen wir jedoch wie üblich erst mal auf eine Einheit herunter rechnen:

gegeben:  $1,11885 \text{ US\$} = 1,00 \text{ €}$

Einheit:  $1 \text{ US\$} = 0,89378 \text{ €}$

gesucht:  $125,00 \text{ US\$} = X \text{ €}$

Diagramm zur Umrechnung:

- Ein Kreis verbindet  $1,11885 \text{ US\$}$  mit  $1,00 \text{ €}$  über die Operation  $: 1,11885$ . Ein Pfeil zeigt von  $1,11885 \text{ US\$}$  zu  $1 \text{ US\$}$  mit der Operation  $: 1,11885$ . Ein Pfeil zeigt von  $1,00 \text{ €}$  zu  $0,89378 \text{ €}$  mit der Operation  $: 1,11885$ . Ein grüner Text unterhalb lautet:  $\Rightarrow$  je weniger, desto weniger.
- Ein Kreis verbindet  $1 \text{ US\$}$  mit  $0,89378 \text{ €}$  über die Operation  $\times 125,00$ . Ein Pfeil zeigt von  $1 \text{ US\$}$  zu  $125,00 \text{ US\$}$  mit der Operation  $\times 125,00$ . Ein Pfeil zeigt von  $0,89378 \text{ €}$  zu  $X \text{ €}$  mit der Operation  $\times 125,00$ . Ein grüner Text unterhalb lautet:  $\Rightarrow$  je mehr, desto mehr.

Formel zur Berechnung von X €:

$$X \text{ €} = 1,00 \text{ €} \times \frac{125,00}{1,11885} = 111,72 \text{ €}$$

Wie vielleicht auffällt, kommen wir beim herunter rechnen auf eine Einheit automatisch auf die Preisnotierung des Wechselkurses, da diese den Kehrwert der Mengennotierung bildet:

$$1 / 1,11885 = 0,89378$$

Die zu Beginn der Endformel erfolgende Multiplikation mit 1,00 € hat auch hier keinerlei rechnerische Wirkung, weshalb man hier ebenso darauf verzichten kann:

$$X \text{ €} = \frac{125,00}{1,11885} = 111,72 \text{ €}$$

oder auch hier die **Lösung in einem Schritt**:

gegeben:  $1,11885 \text{ US\$} = 1,00 \text{ €}$

gesucht:  $125,00 \text{ US\$} = X \text{ €}$

$$X \text{ €} = 1,00 \text{ €} \times \frac{125,00}{1,11885}$$

$$= \frac{125,00}{1,11885} = 111,72 \text{ €}$$

Die allgemeine Formel zur Umrechnung eines Fremdwährungs-Betrags in Euro lautet demnach:

$$\text{Eurobetrag} = \text{Fremdwährungsbetrag} / \text{Wechselkurs}$$

Als **Wechselkurs** ziehen wir auch hier die **Mengennotierung** heran.

### 3.4 Übungsaufgaben zum Währungsrechnen

Starten Sie Excel mit einer neuen Datei und benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle1“ um in „Währungsrechnen“. Berechnen Sie in diesem die Ergebnisse der folgenden Aufgabenstellungen und heben Sie Ihre Ergebnisse jeweils mit gelber Füllfarbe hervor:

Für die folgenden Aufgaben liegt folgende Wechselkursstabelle zugrunde:

EUR/USD	1,475	EUR/CZK	26,41
EUR/JPY	134,14	EUR/PLN	4,2447
EUR/GBP	0,89383	EUR/NZD	2,0302
EUR/CHF	1,5128	EUR/HKD	11,44
EUR/AUD	1,626	EUR/CAD	1,0809

1. Ein Aussteller aus Großbritannien begleicht nach Beendigung der ANUGA seine Hotelrechnung über 940,00 € bar mit britischen Pfund. Wie viel Pfund hat er zu zahlen?
2. Für eine Geschäftsreise nach Amerika wechselt ein Repräsentant 600,00 € in US\$ um. Welcher Dollarbetrag wird ihm ausgezahlt?
3. Ein Messebesucher aus Polen wechselt in Hannover 2.500,00 Zloty in € um. Wie viel € erhält er?
4. Ein Vertreter wechselt für eine Geschäftsreise nach Tschechien 700,00 € in tschechische Kronen um. Wie viel tschechische Kronen erhält er?
5. Für eine Geschäftsreise nach Großbritannien benötigt ein Kaufmann 800,00 Pfund in bar. Wie viel € muss er dafür eintauschen?
6. Für eine Klassenfahrt nach Polen wechselt eine Schülerin 71,00 € in Zloty um. Wie viele Zloty erhält sie?
7. Von einer Urlaubsreise nach Australien bringt ein Tourist 260 australische Dollar zurück. Wie viel EUR zahlt ihm seine Sparkasse aus?
8. Für die gleiche Rohstoffmenge gleicher Qualität erhält ein Hamburger Importeur drei Angebote:  
aus England zu 2.800,00 brit. Pfund      aus den USA zu 4.400,00 US\$  
aus Neuseeland zu 9.000,00 NZ\$  
Welches Angebot ist das günstigste?
9. Zum Ausgleich einer Rechnung überweist ein kanadischer Importeur 9.850,60 CAD an seinen Lieferer in Deutschland. Dessen Bank schreibt ihm den Betrag unter Abzug von 0, 5% Wechselkursgebühren in € gut. Wie viel € erhält der deutsche Lieferer?
10. Ein Unternehmen im Schwarzwald bietet Kuckucksuhren zum Preis von 138,00 € an. Wie lautet dieser Preis bei einem Angebot in Yen und Hongkong Dollar?
11. Ein Schweizer Tourist kauft in Berlin eine Spiegelreflexkamera für 1.099,00 €. Welchem Preis in Schweizer Franken entspricht das?

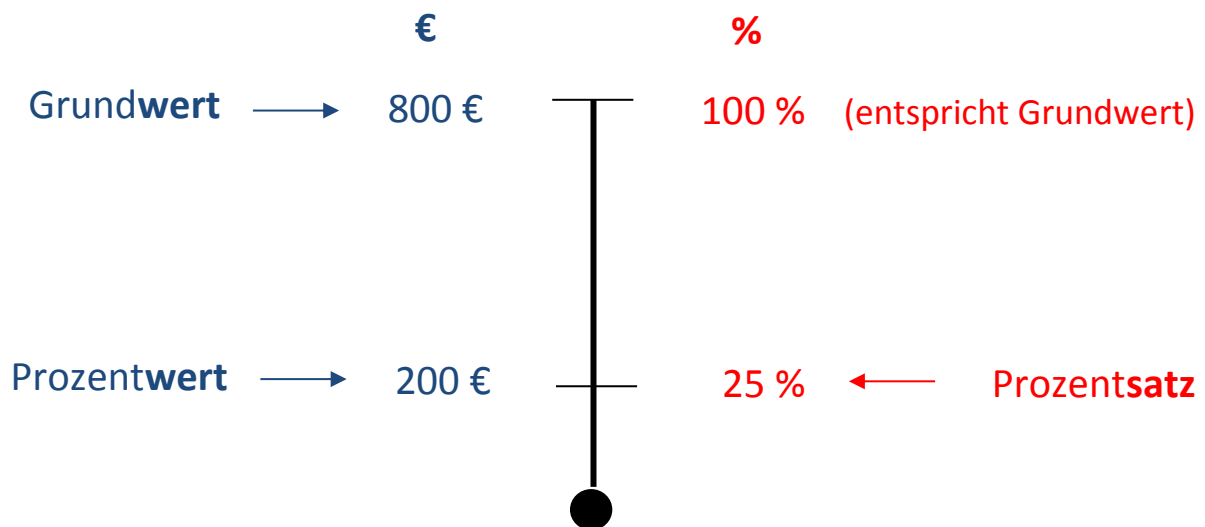
Speichern Sie die Datei unter dem Dateinamen *Ü03 Währungsrechnen.xlsx* auf Ihrem Datenträger ab.

## 4. Einfaches Prozentrechnen

### 4.1 Grundlagen des Prozentrechnens

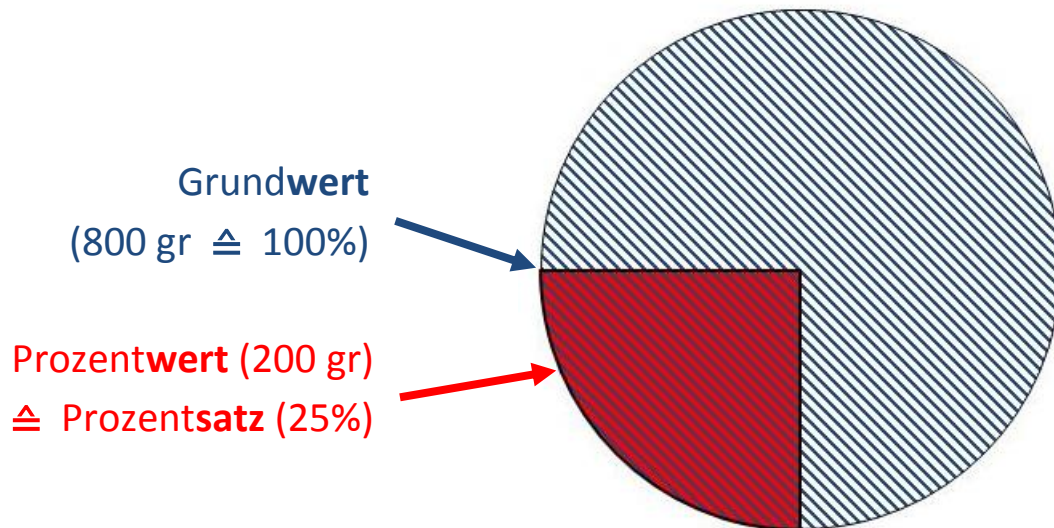
Wie das Dreisatzrechnen ist auch das Prozentrechnen eine Form des Verhältnisrechnens. Hierbei werden zwei verschiedene Werte gleicher Maßeinheit auf einer Verhältnisskala von 0 – 100 (%) in Relation zueinander gesetzt. Einer der beiden Werte stellt dabei den so genannten **Grundwert** dar, welcher auf der Prozentskala den **100%** entspricht. Der andere Wert stellt den so genannten **Prozentwert** dar, welcher auf der Prozentskala dem so genannten **Prozentsatz** entspricht.

Man kann sich diese Verhältnisskala wie ein zweiseitiges Lineal vorstellen, bei welchem auf einer Seite die Abstände in cm und auf der anderen Seite in Zoll abgemessen werden – oder wie ein Thermometer, bei welchem die Temperatur auf der linken Skala in Celsius und auf der rechten Skala in Fahrenheit ablesbar sind ... nur eben dass bei der Verhältnisskala für das Prozentrechnen eine Seite mit den **Prozentsätzen** von 0 – 100 (oder auch darüber hinaus) versehen ist, wohingegen auf der anderen Seite die entsprechenden Prozentwerte der jeweils anderen Maßeinheit zugeordnet sind:



Wenn also in unserer obigen Darstellung die 800 € auf einer (Prozent)Skala von 0 bis 100 einem Skalenwert (Prozentsatz) von 100 entsprechen, dann entsprechen 200 € ( $\frac{1}{4}$  von 800) somit einem Skalenwert (Prozentsatz) von 25 ( $\frac{1}{4}$  von 100). Es ist dabei unerheblich, welche Maßeinheit die Werteskala hat – die Euros könnten auch Äpfel, Kilogramm, Meter oder was auch immer sein – entscheidend ist, dass sie auf der Prozentskala von 0 bis 100 ins entsprechende Verhältnis zueinander gebracht werden. Der Grundwert ist dabei derjenige Wert, der auf der Prozentskala den 100% entspricht und der somit als Vergleichsbasis bzw. als Orientierung dient, um dem anderen Wert (dem Prozentwert) den ihm entsprechenden Prozentsatz auf der Prozentskala von 0 bis 100 zuordnen zu können – oder umgekehrt.

Man kann sich das Ganze auch als einen Kuchen vorstellen. Gehen wir davon aus, wir hätten einen ganzen Kuchen, der 800 Gramm wiegt. Der ganze Kuchen ist unser Grundwert und somit unsere Vergleichsbasis, um z. Bsp. die verhältnismäßige bzw. relative Größe eines daraus heraus geschnittenen Kuchenstücks zu ermitteln. Ein Kuchenstück mit einem Gewicht von 200 Gramm ( $\frac{1}{4}$  von 800 gr) würde somit 25% ( $\frac{1}{4}$  von 100 %) des ganzen Kuchens entsprechen:



Bei der Prozentrechnung sind grundsätzlich drei der insgesamt vier Werte gegeben ... und der fehlende vierte Wert wird gesucht. Da der Grundwert bei der einfachen Prozentrechnung grundsätzlich 100% entspricht, sind die 100% hier grundsätzlich per se gegeben, so dass es sich bei dem gesuchten Wert stets nur um den Prozentsatz, den Prozentwert oder den Grundwert handeln kann.

Wie wir auf den folgenden Seiten sehen werden, handelt es sich beim Prozentrechnen faktisch um nichts anderes als um das bereits bekannte Dreisatzrechnen – nur dass eben eine Maßeinheit dabei eben „Prozent“ ist.

Erfreulich beim Prozentrechnen ist weiterhin, dass es sich beim Prozentrechnen grundsätzlich um den einfachen Dreisatz mit proportionalem Verhältnis handelt. Das antiproportionale Verhältnis kommt beim Prozentrechnen nicht zum Tragen, da sich die beiden Maßeinheiten (Prozent sowie die jeweils andere Maßeinheit) auf der Verhältnisskala stets in proportionaler Weise entsprechen.

## 4.2 Berechnung des Prozentwertes

### 4.2.1 Ausgangssituation

Beim Stöbern in den aktuellen Werbeblättchen stoßen Sie auf folgende Anzeige:



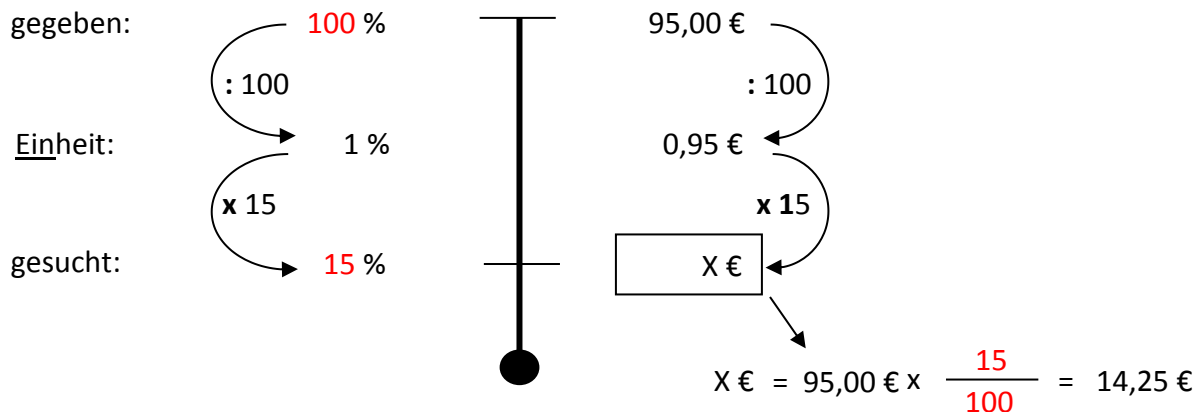
Wie viel € würden Sie gegenüber dem regulären Preis für den Tornado Hyperpower sparen, wenn Sie ihn diesen Monat noch bestellen?



#### 4.2.2 Lösung in einzelnen Schritten

Wie gesagt handelt es sich beim Prozentrechnen um nichts anderes als um einen einfachen Dreisatz mit proportionalem Verhältnis. Die methodische Vorgehensweise zur Lösung ist daher identisch.

Es empfiehlt sich somit auch hier, die Werte gleicher Maßeinheit untereinander zu schreiben und den gesuchten Wert rechts unten zu positionieren. Gesucht ist der Betrag, welcher den 15% Rabatt vom regulären Preis i.H.v. 95,00 € entspricht. Dieser ist gleichsam der Grundwert:



#### 4.2.3 Lösung in einem Schritt

Auch hier können wir natürlich die bereits bekannte Lösungsweise in einem Schritt anwenden:

$$\begin{aligned}
 \text{gegeben:} & \quad 100 \% \quad \triangleq \quad 95,00 € \\
 \text{gesucht:} & \quad 15 \% \quad \triangleq \quad X € = 95,00 € \times \frac{15}{100} \\
 & \quad \quad \quad = 95,00 € \times 0,15 = 14,25 €
 \end{aligned}$$

Konservativ kann man aus der Berechnung also folgende Formel zur Berechnung des Prozentwertes ableiten:

$$\text{Prozentwert} = \text{Grundwert} \times \frac{\text{Prozentsatz}}{100}$$

Man beachte, dass der sich aus dem Bruch ergebende **Multiplikationsfaktor 0,15** faktisch nichts anderes als der **Dezimalwert von 15%** ist. (15 Prozent = 15 von 100 = 15/100 = 0,15)

Lateinisch: „pro cent“ = „von Hundert“ => **15% = 15/100 = 0,15**

Zur Berechnung des **Prozentwertes** kann man also auch einfach den **Grundwert mit dem Dezimalwert des Prozentsatzes multiplizieren**.



### 4.3 Berechnung des Prozentsatzes

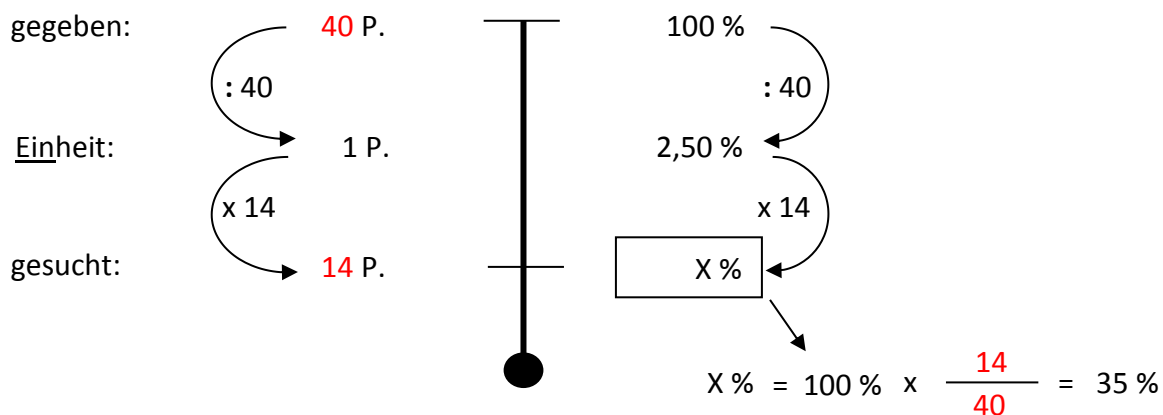
#### 4.3.1 Ausgangssituation

Sie haben eine Klassenarbeit geschrieben, bei welcher eine Maximalpunktzahl von 40 Punkten erzielt werden konnte. Sie selbst haben dabei 14 Punkte erzielt. Da die Note aus der prozentual erreichten Punktzahl ermittelt wird, stellt sich somit die Frage, wie viel Prozent von der Gesamtpunktzahl Sie erreicht haben.

#### 4.3.2 Lösung in einzelnen Schritten

Bei dieser Aufgabenstellung ist die maximal erreichbare Gesamtpunktzahl gegeben, welche unserem Grundwert und somit 100% entspricht. Weiterhin ist die Punktzahl gegeben, die Sie bei der Arbeit erzielt haben und welche den Prozentwert bildet. Gesucht ist somit der Prozentsatz.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung des gesuchten Wertes entspricht auch hier der des einfachen Dreisatzes mit proportionalem Verhältnis:



#### 4.3.3 Lösung in einem Schritt

Auch hier können wir natürlich die bereits bekannte Lösungsweise in einem Schritt anwenden:

$$\begin{aligned} \text{gegeben:} & \quad 40 \text{ P.} \quad \hat{=} \quad 100 \% \\ \text{gesucht:} & \quad 14 \text{ P.} \quad \hat{=} \quad X \% = 100 \% \times \frac{14}{40} \\ & \quad \quad \quad = 100 \% \times 0,35 = 35 \% \end{aligned}$$

Konservativ kann man aus der Berechnung also folgende Formel zur Berechnung des Prozentsatzes ableiten:

$$\text{Prozentsatz} = 100 \% \times \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Grundwert}}$$

Man beachte, dass der sich aus dem Bruch ergebende **Multiplikationsfaktor 0,35** faktisch nichts anderes als der **Dezimalwert von 35%** ist. (14 von 40 = 14/40 = 0,35 = 35%)

Lateinisch: „pro cent“ = „von Hundert“ =>  $0,35 = 35/100 = 35\%$

Zur Berechnung des **Prozentsatzes** kann man also auch einfach den **Prozentwert durch den Grundwert dividieren** und sodann das Komma um zwei Stellen nach rechts verschieben.

## 4.4 Berechnung des Grundwertes

### 4.4.1 Ausgangssituation

Beim Kauf eines mp3-Players erhalten Sie 12 % Rabatt, was einer Ersparnis von 7,80 € entspricht. Wie viel € hätten Sie normalerweise (ohne Rabatt) für den mp3-Player zahlen müssen?

### 4.4.2 Lösung in einzelnen Schritten

Bei dieser Aufgabenstellung ist der Prozentsatz (12% Rabatt) sowie der dem entsprechende Prozentwert (7,80 €) gegeben. Ebenfalls sind als dritter Wert die 100% gegeben, welche dem unbekannten und somit gesuchten Grundwert entsprechen, von welchem der Rabatt berechnet wird.

gegeben:	$\xrightarrow{\text{ : 12 }}$ $12\%$	$\triangleq$	$7,80\text{ €}$ $\xrightarrow{\text{ : 12 }}$
<u>Einheit</u> :	$\xrightarrow{\text{ : 12 }}$ $1\%$	$\triangleq$	$0,65\text{ €}$ $\xleftarrow{\text{ : 12 }}$
gesucht:	$\xrightarrow{\text{ x 100 }}$ $100\%$	$\triangleq$	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">X €</div> $\xleftarrow{\text{ x 100 }}$

$$X\% = 7,80\text{ €} \times \frac{100}{12} = 65,00\text{ €}$$

### 4.4.3 Lösung in einem Schritt

Auch hier können wir natürlich die bereits bekannte Lösungsweise in einem Schritt anwenden:

gegeben:	$12\%$	$\triangleq$	$7,80\text{ €}$
gesucht:	$100\%$	$\triangleq$	$X\text{ €} = 7,80\text{ €} \times \frac{100}{12}$ $= 7,80\text{ €} \times 8,33 = 65,00\text{ €}$

Konservativ kann man aus der Berechnung also folgende Formel zur Berechnung des Grundwertes ableiten:

$$\text{Grundwert} = \text{Prozentwert} \times \frac{100}{\text{Prozentsatz}}$$

Anstatt den Grundwert mit  $100/12$  zu multiplizieren, kann man diesen laut allgemeiner Rechenregel aber auch durch den Kehrwert des Bruchs (also durch  $12/100$ ) dividieren. Somit kann man die Berechnungsformel daher auch wie folgt umstellen:

$$X \text{ €} = 7,80 \text{ €} \times \frac{100}{12} = 7,80 \text{ €} : \frac{12}{100} = 7,80 \text{ €} : 0,12 = 65,00 \text{ €}$$

Man beachte, dass der Kehrwert  $12/100 = 0,12$  des ursprünglichen Bruchs ( $100/12$ ) faktisch nichts anderes als der **Dezimalwert von 12%** ist.

Da wir aus dem ursprünglichen Bruch jedoch den Kehrwert gebildet haben, dürfen wir den Grundwert daher auch nicht wie ursprünglich mit diesem multiplizieren, sondern wir müssen ihn stattdessen durch den Kehrwert teilen. D.h. wenn wir den Bruch umkehren (aus Nenner wird Zähler und aus Zähler wird Nenner), dann müssen wir auch die Berechnung entsprechend umkehren (aus Multiplikation wird Division)

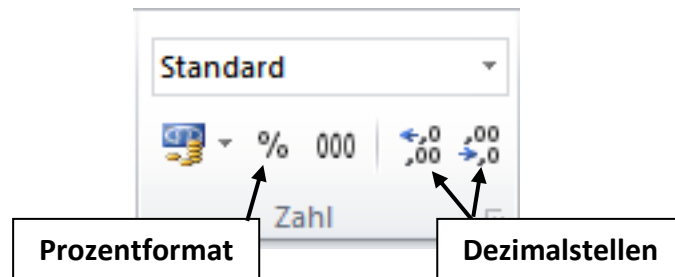
Zur Berechnung des **Grundwertes** kann man also auch einfach den **Prozentwert durch den Dezimalwert des Prozentsatzes dividieren**.

### 4.5 Prozentrechnen in Excel

Wenn wir die Prozentrechnung in Excel durchführen, so verwenden wir dabei grundsätzlich das Prozentformat, d.h.

- die Zellen mit gegebenen Prozentsätzen bzw. mit 100% werden mit dem Prozentformat versehen und
- die Zelle, in der ein gesuchter Prozentsatz errechnet wird, wird ebenfalls mit dem Prozentformat versehen.

Um eine Zelle mit dem Prozentformat zu versehen, muss man diese lediglich markieren und sodann die entsprechende %-Befehlsschaltfläche aus dem Start-Register anklicken. Grundsätzlich sollten Prozentangaben stets auch mit zwei Nachkommastellen formatiert werden:



Prozentformat

Dezimalstellen

Alternativ kann man bei Eingabe eines Prozentsatzes das Prozentzeichen auch über die Tastatur mit eintippen. Das Prozentformat wird der Zelle sodann automatisch zugewiesen.

Dabei muss man weiterhin wissen, dass das Prozentformat bzw. das Prozentzeichen in Excel gleichsam auch Rechencharakter hat, wobei das **Prozentzeichen** eine **Division durch 100** bewirkt. D.h., dass z. Bsp. 50% nicht nur mit Prozentzeichen angezeigt werden, sondern dass die 50 gleichsam auch durch 100 geteilt wird. In der Zelle steht somit also genau genommen der **Dezimalwert** des angezeigten Prozentsatzes - in unserem Beispiel also **50% = 50/100 = 0,5**

**Folglich führt Excel somit also auch Prozentberechnungen stets mit dem jeweiligen Dezimalwert des angezeigten Prozentsatzes durch** – und wenn man sich vor Augen führt, was das Wort „Prozent“ bedeutet, dann ist diese Vorgehensweise von Excel auch nicht mehr als korrekt:

Das Wort „Prozent“ kommt aus dem lateinischen „pro cent“, was so viel wie „von Hundert“ bedeutet ... und mathematisch ausgedrückt bedeutet „von Hundert“ eine Division durch Hundert:

	A	B	C	D	E
1	Prozentsatz		pro cent		Dezimalwert
2	100,00%	=	100/100	=	1,00
3	75,00%	=	75/100	=	0,75
4	50,00%	=	50/100	=	0,50
5	25,00%	=	25/100	=	0,25
6	10,00%	=	10/100	=	0,10
7	1,00%	=	1/100	=	0,01

Für die Prozentrechnung in Excel bedeutet dies, dass der Faktor 100 aus sämtlichen Prozentformeln entfällt, da dieser bereits durch das Prozentzeichen bzw. Prozentformat ersetzt wird. Somit **vereinfacht sich die Prozentrechnung** in Excel, da jeweils **lediglich zwei Rechenwerte** erforderlich sind:

#### klassische Formel

**Prozentwert** =  $\frac{\text{Grundwert} \times \text{Prozentsatz}}{100}$

**Prozentsatz[%]** =  $\frac{\text{Prozentwert} \times 100}{\text{Grundwert}}$

**Grundwert** =  $\frac{\text{Prozentwert} \times 100}{\text{Prozentsatz}}$

#### Formel in Excel

Grundwert \* Prozentsatz[%]

Prozentwert / Grundwert

Prozentwert / Prozentsatz[%]

## 4.6 Übungsaufgaben zum einfachen Prozentrechnen

Starten Sie Excel mit einer neuen Datei und benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle1“ um in „Prozentrechnen mit 100%“. Berechnen Sie in diesem die Ergebnisse der folgenden Aufgabenstellungen und heben Sie Ihre Ergebnisse jeweils mit gelber Füllfarbe hervor:

1. Eine Schrankwand ist mit 999 € ausgezeichnet. Bei Barzahlung werden 2% Skonto gewährt. Wie viel € beträgt der Skontobetrag?
2. Beim Abfüllen von 310 Liter Apfelsaft in Literflaschen beträgt der Abfüllverlust 7,75 Liter. Wie viel Prozent beträgt der Abfüllverlust?
3. Ein Vertreter erhält für den Abschluss eines Auftrages eine Provision von 5,5%. Das sind 194,70 €. Über welche Summe lautet der von ihm vermittelte Auftrag?
4. Im Sommerschlussverkauf wird der Preis für eine Hose von 119 € auf 69 € gesenkt. Wie hoch ist die Preissenkung in % (2 Stellen hinterm Komma)?
5. Ein Kaufmann erhält eine Rechnung über 2.410 €. Wegen eines Transportschadens an der Ware gewährt der Lieferer dem Kunden 15 % Sondernachlass. Beim Rechnungsausgleich zieht der Kunde 2 % Skonto vom Restbetrag ab. Wie hoch ist der Überweisungsbetrag? (Hinweis: diese Aufgabe müssen Sie zweistufig rechnen, d.h. der Skontobetrag wird von dem um den Sondernachlass reduzierten Preis berechnet!)
6. Sie möchten sich ein Moped für 750,- € kaufen. Auf Ihre Frage nach einem Preisnachlass bietet Ihnen der Verkäufer 6% Rabatt an. Wie hoch ist deine Ersparnis gegenüber dem Listenpreis?
7. Der Preis für einen PC, der normalerweise 1250,- € kostet, wird im Sonderangebot um 200,- € reduziert. Welchem Prozentsatz entspricht diese Preisreduktion?
8. Sie haben 12% Rabatt auf ein Handy erhalten und dadurch 15,- € gegenüber dem normalen Preis gespart. Was hätte das Handy normalerweise gekostet?
9. Ein Fachhandel für Unterhaltungselektronik erhält einen mp3-Player zu einem Händlerpreis von 78,- €. Gemäß Preisliste des Herstellers beträgt der reguläre Verkaufspreis für den mp3-Player 117,- €. Wie hoch ist der Händlerrabatt, den das Fachhandelsgeschäft auf die Preisliste des Herstellers erhält?
10. Sie müssen als Angestellter eines Fachhandels für Unterhaltungselektronik den Verkaufspreis für einen mp3-Player kalkulieren. Der Netto-Einkaufspreis beträgt 78,- €. Gemäß Ihrer Kalkulationsvorgaben sind zur Errechnung des Netto-Verkaufspreises 50% Handelsspanne auf den Einkaufspreis aufzuschlagen. Wie hoch ist der Netto-Verkaufspreis?
11. Ein Angestellter, der bislang ein Gehalt von 1760,- € verdiente, erhält eine Gehaltserhöhung von 5,5%. Wie hoch wird sein Gehalt in Zukunft ausfallen?
12. Auf den Kauf eines Mopeds erhalten Sie 7% Rabatt. Dadurch sparen Sie 37,80 € gegenüber dem regulären Preis. Wieviel Euro hätte Sie das Moped normalerweise gekostet?
13. Ein Handelsvertreter erhält auf seine Verkaufsumsätze in Höhe von 61.320,- € eine Provision von 1.839,60 €. Wie hoch ist sein Provisionssatz in Prozent?

Speichern Sie die Datei unter dem Dateinamen *Ü04 Prozentrechnen.xlsx* auf Ihrem Datenträger ab.

## 5. Prozentrechnen mit verändertem Grundwert

### 5.1 Veränderter Grundwert

Anders als beim *einfachen Prozentrechnen* ist uns beim **Prozentrechnen mit verändertem Grundwert** der den **100%** entsprechende **Grundwert nicht bekannt**, sondern es liegt uns als Rechenbasis nur ein Wert vor, der weniger oder mehr als dem eigentlichen Grundwert von 100% entspricht (dies ergibt sich aus der jeweiligen Aufgabenstellung). Dementsprechend haben wir somit entweder einen **verminderten** (< 100%) oder einen **erhöhten** (> 100%) **Grundwert** vorliegen, den wir in Verbindung mit dem ihm entsprechenden Prozentsatz **als Rechenbasis** heranziehen müssen.

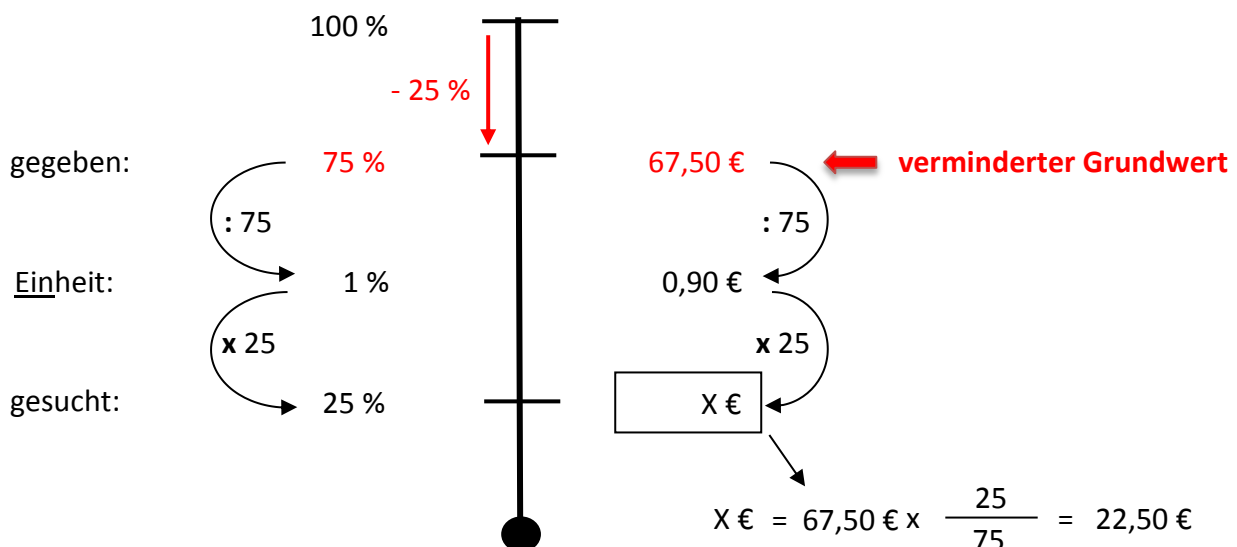
### 5.2 Prozentrechnen mit vermindertem Grundwert

#### 5.2.1 Ausgangssituation

Aufgrund der überwältigenden Apfelernte bietet Lucie ihre Äpfel auf dem Wochenmarkt mit 25% Rabatt an, so dass ein Zentner Äpfel nur 67,50 € kostet. Wie viel € beträgt der Preisnachlass?

#### 5.2.2 Lösung in einzelnen Schritten

Bei dieser Aufgabenstellung sind uns nur zwei Werte bekannt – nämlich der Rabattsatz von 25% und der um den Rabatt bereits reduzierte Betrag von 67,50 € für ein Zentner Äpfel. Der normale Preis, welcher dem eigentlichen Grundwert von 100% entspricht und von welchem der Rabatt berechnet wurde, ist uns hingegen nicht bekannt! Aus der Aufgabenstellung geht jedoch hervor, dass dieser **um 25% Rabatt vermindert** wurde und somit **folglich nur noch 75% Prozent** des normalen Preises zu zahlen sind, **was** eben den **67,50 € entspricht**, welche gleichsam den **verminderten Grundwert** darstellen. Mittels dieser gedanklichen Vorüberlegung können wir somit also wieder unseren Dreisatz bilden – und exakt so ist eine Prozentrechnung mit vermindertem Grundwert auch zu lösen:



### 5.2.3 Lösung in einem Schritt

Auch hier können wir natürlich die bereits bekannte Lösungsweise in einem Schritt anwenden:

$$\begin{array}{lclcl} \text{gegeben:} & 100\% - 25\% = & 75\% & \hat{=} & 67,50\text{ €} \\ \text{gesucht:} & & 25\% & \hat{=} & x\text{ €} = 67,50\text{ €} \times \frac{25}{75} \\ & & & & = 67,50\text{ €} \times 0,33 = 22,50\text{ €} \end{array}$$

Auf diese Weise können wir gleichsam für einen jeden beliebigen anderen Prozentsatz den entsprechenden Prozentwert errechnen – oder umgekehrt. So könnten wir zu obiger Aufgabe z. Bsp. auch ermitteln, wie hoch der normale Preis (100%) in Euro wäre ... oder wie viel Prozent Rabatt vom normalen Preis ein Nachlass i.H.v 45,00 € entspräche. Merken wir uns also:

Wenn nur ein Wert bekannt ist, der **weniger als 100%** entspricht, dann wird dieser **verminderte Grundwert** sowie der entsprechende Prozentsatz **als Rechenbasis** herangezogen.

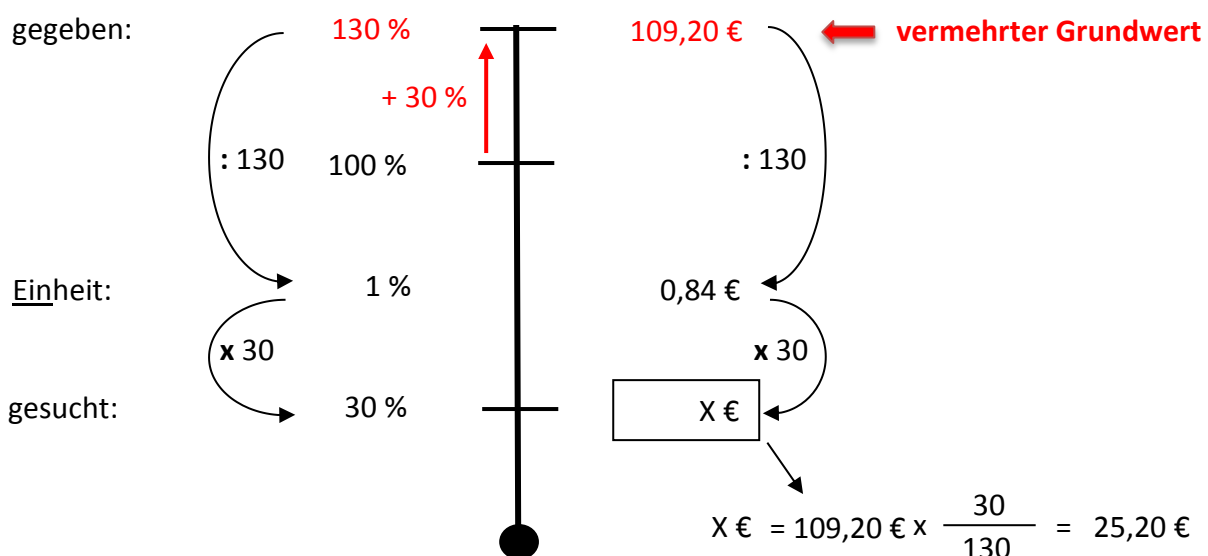
## 5.3 Prozentrechnen mit vermehrtem Grundwert

### 5.3.1 Ausgangssituation

Dem Fischhändler Heinz Hecht ist zu Ohren gekommen, dass Bratheringe ab sofort rationiert werden und daher nur noch in begrenzter Menge verfügbar sind. Aufgrund der Verknappung hat sich Herr Hecht dazu entschlossen, seinen Preis für Bratheringe um 30% zu erhöhen. Der neue Preis für eine Großpackung Bratheringe liegt dadurch nun bei 109,20 €. Um wie viel Euro ist der Preis pro Großpackung dadurch angestiegen?

### 5.3.2 Lösung in einzelnen Schritten

Bei dieser Aufgabenstellung sind uns nur zwei Werte bekannt – nämlich der Prozentsatz von 30%, um welchen der bisherige Preis erhöht wurde und der um diesen Prozentsatz bereits erhöhte neue Preis von 109,20 € für eine Großpackung Bratheringe. Der alte Preis, welcher dem eigentlichen Grundwert von 100% entspricht und von welchem aus die Preiserhöhung von 30% kalkuliert wurde, ist uns hingegen nicht bekannt! Aus der Aufgabenstellung geht jedoch hervor, dass dieser **um 30% vermehrt** wurde und somit **folglich nun 130% Prozent** des ursprünglichen Preises zu zahlen sind, **was** eben den **109,20 € entspricht**, welche gleichsam den **vermehrten Grundwert** darstellen. Mittels dieser gedanklichen Vorüberlegung können wir somit also wieder unseren Dreisatz bilden – und exakt so ist eine Prozentrechnung mit vermehrtem Grundwert auch zu lösen:



### 5.3.3 Lösung in einem Schritt

Auch hier können wir natürlich die bereits bekannte Lösungsweise in einem Schritt anwenden:

$$\begin{aligned}
 \text{gegeben: } 100\% + 30\% &= 130\% & \hat{=} & 109,20 € \\
 \text{gesucht: } 30\% & & \hat{=} & X € = 109,20 € \times \frac{30}{130} \\
 & & & = 109,20 € \times 0,23 = 25,20 €
 \end{aligned}$$



Auf diese Weise können wir gleichsam für einen jeden beliebigen anderen Prozentsatz den entsprechenden Prozentwert errechnen – oder umgekehrt. So könnten wir zu obiger Aufgabe z. Bsp. auch ermitteln, wie hoch der ursprüngliche Preis (100%) in Euro wäre ... oder welchem Prozentsatz vom alten Preis eine Preiserhöhung um 45,00 € entsprochen hätte. Merken wir uns also:

Wenn nur ein Wert bekannt ist, der **mehr als 100%** entspricht, dann wird dieser **vermehrte Grundwert** sowie der entsprechende Prozentsatz **als Rechenbasis** herangezogen.

### 5.4 Problematik bei verändertem Grundwert

Beim Prozentrechnen mit verändertem Grundwert wird oftmals der Fehler gemacht, dass der gesuchte Wert direkt vom erhöhtem oder verminderten Grundwert berechnet wird. Nehmen wir hierzu also Beispiel die letzte Aufgabe aus Kapitel 5.3:

Würde man die gesuchten 30% direkt von dem in der Aufgabe vorgegebenen Wert (109,20 €) berechnen, so käme man nicht auf die bereits errechneten 25,20 €, sondern auf folgendes Ergebnis:

$$109,20 \text{ €} \times 30\% = 32,76 \text{ €}$$

Diese Berechnung wäre aber falsch!

Hierzu muss man sich vor Augen führen, dass die 30% Preiserhöhung ja ursprünglich vom alten Preis berechnet wurden, der hierfür als Ausgangsbasis diente und somit den eigentlichen Grundwert zur Berechnung der 30% Preiserhöhung bildete. Machen wir hierzu eine kurze Probe:

Der ursprüngliche Preis war:	130%	$\hat{=}$	109,20 €
	- 30%	$\hat{=}$	- 25,20 €
	100%	$\hat{=}$	84,00 €

Wenn wir nun als Gegenprobe 30% von 84,00 € errechnen, so erhalten wir:

$$84,00 \text{ €} \times 30\% = 25,20 \text{ €}$$

#### Die Rechnung geht also auf!

Bei der vorherigen Berechnung (von 109,20 € ausgehend) wäre dies hingegen nicht der Fall, da die 30% dabei von einem höheren Wert als dem eigentlichen Grundwert (100%) berechnet würden – nämlich von dem bereits um die 30% erhöhten Grundwert ... und 30% von 109,20 € sind eben mehr als 30% von 84,00 € !

Die Basis und der Grundwert (100%) zur Berechnung der Preiserhöhung um 30% ist jedoch wie bereits gesagt der alte Preis!

Man muss sich bei solchen Aufgabenstellungen daher zuvor bewusst machen, dass es sich bei dem in der Aufgabenstellung gegebenen Wert nicht um den Wert handelt, der 100% entspricht, sondern dass man es dabei mit einem Wert zu tun hat, der entweder mehr oder weniger als 100% entspricht und dass man für diesen gleichsam den jeweils entsprechenden Prozentsatz als Rechenbasis ansetzen muss.

Für diese geistige Leistung jedoch gibt es leider keine goldene Regel – außer dass man dies **anhand der Formulierungen in der Aufgabenstellung** entsprechend **herauslesen und erkennen** muss!

## 5.6 Übungsaufgaben zum Prozentrechnen mit verändertem Grundwert

Öffnen Sie in Excel Ihre bereits zuvor gespeicherte Datei *Ü04 Prozentrechnen.xlsx* und benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle2“ um in „veränderter Grundwert“. Berechnen Sie in diesem die folgenden Aufgabenstellungen und heben Sie Ihre Ergebnisse jeweils mit gelber Füllfarbe hervor:

1. Die 2,5 prozentigen Jahreszinsen wurden der Spareinlage am Jahresende gutgeschrieben, so dass der Sparbetrag jetzt 1541,23 € beträgt. Wie viel Zinsen wurden gezahlt?
2. Sie haben in einem Bekleidungsgeschäft 15% Rabatt auf eine Hose erhalten. Dadurch hat Sie die Hose nur 100 € gekostet. Wie hoch wäre der reguläre Preis für die Hose gewesen?
3. Sie kaufen eine Jacke für 100,- €. Als Handelsspanne hatte das Bekleidungsfachgeschäft zuvor 25% auf seinen Einkaufspreis aufgeschlagen. Wie hoch war der Einkaufspreis, den das Geschäft für die Jacke bezahlt hat?
4. Im vergangenen Jahr erzielte ein Unternehmen einen Jahresumsatz von 3.645.325,- €. Im Vergleich zum Vorjahr ergab sich daraus eine Umsatzsteigerung von 7,5%. Wie hoch war der Umsatz im Vorjahr?
5. Nach Abzug von 25% Lohnsteuer beträgt das Nettogehalt eines Angestellten 1800,- €. Wie hoch ist sein Bruttogehalt incl. Lohnsteuer?
6. Eine Großschlachtereier erhält den Auftrag zur Lieferung von 450 kg Fleisch. Berechnen Sie das erforderliche Lebendgewicht der Schlachttiere, wenn der Schlachtverlust  $16 \frac{2}{3} \%$  beträgt.
7. Eine Fabrik rechnet mit einer Ausschussquote von  $7 \frac{1}{2} \%$ . Wie viel kg. Material muss sie einsetzen, um daraus 3330 kg verkaufsfähige Ware zu produzieren?
8. Bei der Verarbeitung von Mehl zu Brot entsteht durch den Zusatz von Flüssigkeit und Backzutaten eine Gewichtsvermehrung von 30%, bezogen auf die eingesetzte Mehlmenge. Wie viel kg Mehl sind erforderlich, um 338 kg Brot herzustellen?
9. Ein Gebietsreisender konnte seine Provision in diesem Jahr um 25% steigern. Zur Abdeckung der gestiegenen Fahrtkosten wurden ihm außerdem 10% des Steigerungsbetrags zugebilligt. Insgesamt beträgt seine Vergütung jetzt 4590 € je Monat. Errechnen Sie die Monatsbezüge des Reisenden im vergangenen Jahr.
10. Nach Abzug von 25% Rabatt und 3% Skonto vom Restbetrag zahlt ein Kunde 873,00 €
  - a. Welchen Betrag hätte er ohne den Skontoabzug zahlen müssen?
  - b. Wie viel Euro kostete die Ware vor dem Rabattabzug?
11. Der Preis einer Ware wird im März um 10% und im April nochmals um 5% herabgesetzt. Nun beträgt der Preis nur noch 684,00 €.
  - a. Wie viel Euro kostete die Ware nach der ersten Preissenkung?
  - b. Wie viel Euro kostete die Ware vor der ersten Preissenkung?
12. Ein Lieferer gewährt 20% Rabatt auf den Listenpreis, vom verbliebenen Rest 25% Sonderrabatt und vom nun noch verbliebenen Rest 3% Skonto. Ermitteln Sie den ursprünglichen Preis für einen Artikel, den ein Käufer nach Abzug sämtlicher Nachlässe mit 1047,60 € bezahlt.

Speichern Sie die Datei unter dem bereits vorhandenen Dateinamen *Ü04 Prozentrechnen.xlsx* auf Ihrem Datenträger ab.

## 6. Zinsrechnen

### 6.1 Grundlagen des Zinsrechnens

**Zinsrechnen** ist im Grunde genommen nichts anderes die **Erweiterung des Prozentrechnens um den Faktor Zeit**. Es kommen also die bereits bekannten **Regeln der Prozentrechnung** zur Anwendung und darüber hinaus die entsprechende **Verhältnisrechnung für den Faktor Zeit**, was letztendlich auf einen **zusammengesetzten Dreisatz** hinaus läuft, bei welchem eben auch die Maßeinheit „Prozent“ mit eine Rolle spielt.

Das Zinsrechnen ist zudem eine Anwendung des Prozentrechnens mit **speziellen Begriffen**:

**Kapital (K)** entspricht dem Grundwert

**Zinsen (z)** entspricht dem Prozentwert

**Zinssatz (p)** entspricht dem Prozentsatz (Zinssätze beziehen sich in der Regel auf ein Jahr)

### 6.2 Ermittlung der Zinstage

Hinsichtlich der Berechnung des Faktors *Zeit* gibt es beim Zinsrechnen einige Besonderheiten zu beachten, denn wir rechnen hierbei grundsätzlich

**das Zinsjahr mit 360 Tagen, nämlich 12 Monate zu je 30 Zinstagen**

Es werden also auch diejenigen Monate, die mehr oder weniger als 30 Tage haben mit 30 Tagen gerechnet. Die **einzige Ausnahme** hiervon ist bei Zinsgeschäften, die **per Ende Februar** enden – nur **in diesem Fall** wird der **Februar mit 28 bzw. 29 Tagen** gezählt. Geht der Zinszeitraum jedoch über den Februar hinaus, dann wird auch der Februar mit 30 Tagen gerechnet!

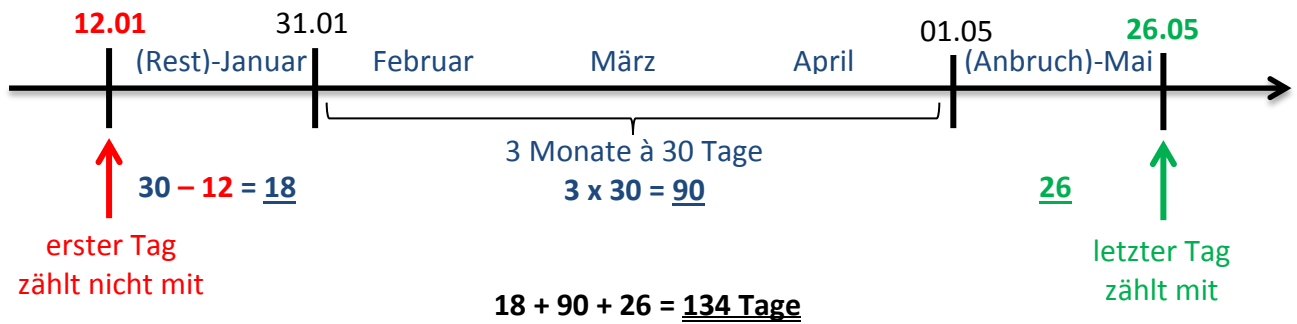
**Beispiel:** Bei einem Zinszeitraum vom 5. Januar bis zum 28. Februar würde man den Februar mit 28 Tagen rechnen. Bei einem Zinszeitraum vom 1. Januar bis zum 31. März hingegen würde man den Februar mit 30 Tagen rechnen – ebenso auch den März, da Monate mit 31 Tagen grundsätzlich als 30 Tage gezählt werden.

**Zur Ermittlung der Zinstage** eines Zinszeitraums **gilt weiterhin:**

**Der erste Tag** des Zinszeitraums **wird nicht mitgezählt,**

**der letzte Tag** des Zinszeitraums **hingegen wird mitgezählt.**

**Beispiel:** Für ein Darlehen vom 12. Januar bis zum 26. Mai würden sich folgende Zinstage ergeben:



**Aufgabe:**

Starten Sie Excel mit einer neuen Datei und benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle1“ um in „Zinstage“. Berechnen Sie in diesem die Zinstage für die folgenden Zeiträume:

- a) 15.02.2015 – 27.02.2015
- b) 17.01.2015 – 31.01.2015
- c) 05.02.2015 – 03.03.2015
- d) 23.01.2015 – 28.02.2015
- e) 01.02.2015 – 03.09.2015
- f) 31.01.2015 – 31.12.2015
- g) 13.09.2015 – 14.05.2016
- h) 17.03.2015 – 29.02.2016
- i) 28.02.2015 – 31.07.2016
- j) 05.03.2015 – 22.08.2017

Speichern Sie die Datei unter dem Dateinamen *Ü05 Zinsrechnen.xlsx* auf Ihrem Datenträger ab.

## 6.3 Berechnung der Zinsen

### 6.3.1 Ausgangssituation

Das Haus von Familie Schaubuckel ist durch einen Hochwasserschaden schwer in Mitleidenschaft geraten und muss daher grundsaniert werden. Zur Grundsanierung und Neueinrichtung ihres Hauses benötigt Familie Schlaubuckel einen Betrag von 174.000,00 €. Dieser Betrag wurde Familie Schlaubuckel im Rahmen der Schadensregulierung von Seiten ihrer Versicherung zugesagt – allerdings wird der Betrag erst am 16.03. ausgezahlt werden. Familie Schlaubuckel benötigt das Geld jedoch schon jetzt, um schnellstmöglich mit der Renovierung beginnen zu können, weshalb sie die Zeit bis zur Auszahlung mit einem Kredit überbrückt. Die Bank hat ihr einen Kredit i.H.v. 174.000,00 mit einer Laufzeit vom 04.01 bis zum 16.03. zu einem Zinssatz von 4,5% zugesagt. Wieviel Zinsen wird die Familie dafür zahlen müssen?

### 6.3.2 Berechnung der Jahreszinsen

Zinssätze beziehen sich wie bereits gesagt i.d.R. auf ein Jahr. Würde Familie Schaubuckel den Kredit also für ein volles Jahr beanspruchen, dann wäre die Ermittlung der Zinsen sehr einfach und würde schlichtweg einer einfachen Berechnung des Prozentwertes entsprechen:

$$\begin{aligned}
 \text{gegeben:} \quad & 100 \% \quad \triangleq \quad 174.000,00 \text{ €} \\
 \text{gesucht:} \quad & 4,5 \% \quad \triangleq \quad X \text{ €} = 174.000,00 \text{ €} \times \frac{4,5}{100} \\
 & = 174.000,00 \text{ €} \times 0,045 = 7.830,00 \text{ €}
 \end{aligned}$$

Als Formel zur **Berechnung der Jahreszinsen** kann man aus obigem Rechenweg also ableiten:

$$\text{Jahreszinsen} = \text{Kapital} \times \frac{\text{Zinssatz}}{100}$$

Die Formel entspricht dabei faktisch der bereits bekannten Formel zur Berechnung des Prozentwertes – nur eben unter Verwendung der speziellen Begriffe aus der Zinsrechnung.

Bei der entsprechenden Berechnung in Excel muss man dabei - wie auch schon bei der Prozentrechnung - beachten, dass der Faktor aus der Formel 100 entfällt, da dieser bereits durch das Prozentzeichen bzw. Prozentformat in Excel ersetzt wird. Somit **vereinfacht sich die Berechnung in Excel** wie folgt:

	<u>klassische Formel</u>	<u>Formel in Excel</u>
<b>Jahreszinsen</b>	$= \frac{\text{Kapital} \times \text{Zinssatz}}{100}$	Kapital * Zinssatz[%]

### 6.3.3 Berechnung der Tageszinsen für den Kreditzeitraum

Nun benötigt Familie Schlaubuckel das Kapital jedoch nicht für ein ganzes Jahr, sondern nur für den Zeitraum vom 04.01. bis zum 16.03. – also konkret für  $26+30+16 = 72$  Tage.

Für einen Kreditzeitraum von nur 72 Tagen fallen natürlich weniger Zinsen an als für ein ganzes Zinsjahr, was 360 Tagen entspricht. Um die Zinsen für 72 Tage auszurechnen, müssen wir daher die oben berechneten Jahreszinsen als Zwischenergebnis heranziehen und aus diesem mittels eines einfachen Dreisatzes die entsprechenden **Tageszinsen für den Kreditzeitraum** berechnen:

$$\begin{aligned}
 \text{gegeben:} \quad & 360 \text{ Tage} \quad \triangleq \quad 7.830,00 \text{ €} \\
 \text{gesucht:} \quad & 72 \text{ Tage} \quad \triangleq \quad X \text{ €} = 7.830,00 \text{ €} \times \frac{72}{360} \\
 & = 7.830,00 \text{ €} \times 0,2 = 1.566,00 \text{ €}
 \end{aligned}$$

Faktisch haben wir die Tageszinsen nunmehr 2-stufig mittels zweier aufeinander folgender Dreisätze berechnet, denn die **Prozentrechnung des ersten Rechenschrittes** ist genau genommen ja ebenfalls eine Dreisatzrechnung, welche **im zweiten Rechenschritt um den Faktor Zeit erweitert** wird. Diese beiden aufeinander folgenden Rechenschritte lassen sich natürlich auch zu einem einzigen Rechenschritt zusammenfassen, was letztendlich auf einen **zusammengesetzten Dreisatz** bzw. einen **Kettensatz** hinausläuft:

	Prozent	Tage	Betrag
gegeben:	100 %	360 Tage	174.000 €
gesucht:	4,5 %	72 Tage	X €

$$\begin{aligned}
 & = 174.000 \text{ €} \times \frac{4,5}{100} \times \frac{72}{360} \\
 & = 174.000 \text{ €} \times 0,45 \times 0,2 = 1.566,00 \text{ €}
 \end{aligned}$$

Aus obiger Berechnung kann man also folgende **allgemeine Formel zur Berechnung der Zinsen** ableiten:

$$\text{Zinsen} = \text{Kapital} \times \frac{\text{Zinssatz}}{100} \times \frac{\text{Tage}}{360}$$

Prozentrechnung   x   Faktor Zeit

... oder in Kurzform:

$$z = K \times \frac{p}{100} \times \frac{t}{360}$$

Auch hier muss man bei der entsprechenden Berechnung in Excel natürlich beachten, dass der Faktor 100 aus der Formel entfällt, da dieser bereits durch das Prozentzeichen bzw. Prozentformat in Excel ersetzt wird. Somit **vereinfacht sich die Berechnung in Excel** wie folgt:

	<u>klassische Formel</u>	<u>Formel in Excel</u>
<b>Zinsen</b>	$= \frac{\text{Kapital} \times \text{Zinssatz} \times \text{Tage}}{100 \times 360}$	$\text{Kapital} * \text{Zinssatz}[\%] * \text{Tage} / 360$
... oder in Kurzform:		
<b>z</b>	$= \frac{K \times p \times t}{100 \times 360}$	$K * p[\%] * t / 360$



### 6.3.4 Übungsaufgaben

#### Aufgabe 1:

Öffnen Sie die Datei *Ü05 Zinsrechnen.xlsx* und benennen Sie in dieser das Tabellenblatt „Tabelle2“ um in „Zinsen“. Berechnen Sie in diesem die Zinsen (einschließlich der Zinstage) für die folgenden Kredite:

Nr.	Kapital	Zinssatz	Kreditzeitraum
a)	98.430,00 €	8 %	2. März 2016 – 19. September 2016
b)	14.390,00 €	9 %	24. April 2016 – 20. Oktober 2017
c)	33.360,00 €	6 %	17. März 2016 – 1. Oktober 2016
d)	45.270,00 €	5 %	1. April 2016 – 31. Juli 2016
e)	9.940,00 €	7 %	2. März 2016 – 20. August 2018
f)	12.430,00 €	6,6 %	8. April 2016 – 28. Dezember 2016
g)	56.960,00 €	9,1 %	20. März 2016 – 19. November 2016
h)	87.710,00 €	8,3 %	11. Mai 2016 – 1. Dezember 2020

#### Aufgabe 2:

Berechnen Sie im gleichen Arbeitsblatt unterhalb von Aufgabe 1 weiterhin die Rückzahlungsbeträge (Zinsen + Tilgung) für die folgenden Kredite:

Nr.	Darlehen	Zinssatz	Laufzeit
i)	4.560,00 €	8 %	1. Februar 2016 – 29. Oktober 2016
j)	6.790,00 €	9 %	3. März 2016 – 13. Dezember 2016
k)	2.430,00 €	5 %	25. Januar 2016 – 2. Dezember 2016
l)	9.380,00 €	6 %	13. Februar 2016 – 11. November 2016
m)	8.620,00 €	8,4 %	14. Januar 2016 – 9. Dezember 2018

#### Aufgabe 3:

Überlegen Sie, wie Sie durch Umstellung der Allgemeinen Zinsformel folgende Aufgaben lösen können:

- Für ein Darlehen über 90 Tage müssen wir bei einem Zinssatz von 9% 1.620,00 € Zinsen zahlen. Wie hoch ist das Darlehen?
- 14.400,00 € erbrachten vom 2. April bis zum 8. November einen Zinsertrag von 432,00 €. Errechnen Sie den Zinssatz!
- Wir berechnen einem Geschäftspartner, an den wir eine Forderung von 12.000,00 € haben 5 % Verzugszinsen. Dies macht 800,00 € aus. Um wie viele Tage hat der Geschäftspartner das Zahlungsziel überzogen?

## 6.4 Berechnung von Kapital, Zinssatz und Zinstagen

Die **Berechnung von Kapital, Zinssatz und Zinstagen** erfolgt am leichtesten durch die **Umstellung der allgemeinen Zinsformel**.

### 6.4.1 Berechnung des Kapitals

Greifen wir hierzu nochmals die entsprechende Aufgabenstellung aus der letzten Übung auf:

*Für ein Darlehen über 90 Tage müssen wir bei einem Zinssatz von 9% 1.620,00 € Zinsen zahlen. Wie hoch ist das Darlehen?*

Durch **Umstellung der allgemeinen Zinsformel** können wir die **Formel zur Berechnung des Kapitals** ableiten:

$$z = K \times \frac{p}{100} \times \frac{t}{360} \quad | \times 100 \times 360$$

$$z \times 100 \times 360 = K \times p \times t \quad | : p \quad : t \quad \text{bzw.} \quad : (p \times t)$$

$$z \times \frac{100}{p} \times \frac{360}{t} = K$$

$$K = z \times \frac{100}{p} \times \frac{360}{t}$$

#### Formel in Excel:

$$K = z * 360 / p[\%] / t$$

$$= z * 360 / ( p[\%] * t )$$

Das Ergebnis der o.a. Aufgabenstellung lautet somit:

$$\text{Kapital} = 1.620 \text{ €} * 100\% * 360 \text{ Tage} / 9\% / 90 \text{ Tage} = \mathbf{72.000 \text{ €}}$$

### 6.4.2 Berechnung des Zinssatzes

Auch hierzu greifen wir nochmals die entsprechende Aufgabenstellung aus der letzten Übung auf:

*14.400,00 € erbrachten vom 2. April bis zum 8. November einen Zinsertrag von 432,00 €. Errechnen Sie den Zinssatz!*

**Umstellung der allgemeinen Zinsformel** können wir auch die **Formel zur Berechnung des Zinssatzes** ableiten:

$$z = K \times \frac{p}{100} \times \frac{t}{360} \quad | \times 100 \times 360$$

$$z \times 100 \times 360 = K \times p \times t \quad | : K \quad : t \quad \text{bzw.} \quad : (K \times t)$$

$$z \times \frac{100}{K} \times \frac{360}{t} = p$$

$$p = z \times \frac{100}{K} \times \frac{360}{t}$$

**Formel in Excel:**

$$P[\%] = z * 360 / K / t \\ = z * 360 / (K * t)$$

Das Ergebnis der o.a. Aufgabenstellung lautet somit:

$$\text{Zinssatz} = 432 \text{ €} * 100\% * 360 \text{ Tage} / 14.400 \text{ €} / 216 \text{ Tage} = 5 \%$$

#### 6.4.3 Berechnung des Zinstage

Aufgabe aus letzter Übung: *Wir berechnen einem Geschäftspartner, an den wir eine Forderung von 12.000,00 € haben 5% Verzugszinsen. Dies macht 800,00 € aus. Um wie viele Tage hat der Geschäftspartner das Zahlungsziel überzogen?*

Durch **Umstellung der allgemeinen Zinsformel** können wir auch die **Formel zur Berechnung der Zinstage** ableiten:

$$z = K \times \frac{p}{100} \times \frac{t}{360} \quad | \times 100 \times 360$$

$$z \times 100 \times 360 = K \times p \times t \quad | : K \quad : p \quad \text{bzw.} \quad : (K \times p)$$

$$z \times \frac{100}{p} \times \frac{360}{K} = t$$

$$t = z \times \frac{100}{p} \times \frac{360}{K}$$

**Formel in Excel:**

$$t = z * 360 / p[\%] / K \\ = z * 360 / (p[\%] * K)$$

Das Ergebnis der o.a. Aufgabenstellung lautet somit:

$$\text{Zinstage} = 800 \text{ €} * 100\% * 360 \text{ Tage} / 12.000 \text{ €} / 5\% = \mathbf{480 \text{ Tage}}$$

#### 6.4.4 Übungsaufgaben

##### Aufgabe 1:

Öffnen Sie die Datei *Ü05 Zinsrechnen.xlsx* und benennen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Tabelle3“ um in „Vermischte Aufgaben“. Berechnen Sie in diesem die fehlenden Größen der folgenden Aufgabenstellung:

Nr.	Kapital	Zinssatz	Tage	Zinsen
a)	154.000,00 €		65	3.892,78 €
b)	24.000,00 €		250	1.216,67 €
c)	35.700,00 €	5,00%		798,30 €
d)	6.900,00 €	6,60%		379,50 €
e)		8,50%	80	391,00 €
f)		9,00%	270	1.620,00 €
g)	95.000,00 €		340	4.306,67 €
h)	17.500,00 €		135	393,75 €

##### Aufgabe 2:

Berechnen Sie im gleichen Arbeitsblatt unterhalb von Aufgabe 1 weiterhin die folgenden Aufgabenstellungen:

- Berechnen Sie a) die Laufzeit in Tagen und b) die Zinsen für einen Kredit in Höhe von 29.300,00 € zu einem Zinssatz von 7,5% und einer Laufzeit vom 05.12.2015 (Kreditaufnahme) bis zum 31.07.2016.
- Für einen Kredit zu einem Zinssatz von 9% und einer Laufzeit von 270 Tagen wurden 1.620,00 € an Zinsen berechnet. Wie hoch ist der Kreditbetrag?
- Für einen Kredit in Höhe von 95.000,00 € und einer Laufzeit von 340 Tagen wurden 393,75 € an Zinsen berechnet. Zu welchem Zinssatz wurde der Kredit vergeben?
- Für einen Kredit in Höhe von 35.700,00 € zu einem Zinssatz von 5% wurden 798,30 € an Zinsen berechnet. Welche Laufzeit hat der Kredit in Tagen?
- Sie eröffnen am 23. Juli ein Sparbuch und zahlen 350,00 € ein. Der Zinssatz beträgt 2,5%. Berechnen Sie Ihr Guthaben zum Jahresende einschließlich der Zinsen.
- Wie viele Tage muss man 2.000,00 € anlegen, um bei einem Zinssatz von 6,5% 58,50 € Zinsen zu erhalten?

## 7. Verteilungsrechnen

### 7.1 Ausgangssituation

Der Zoodirektor Manfred Wolf hat im Zoo einen Strauß von insgesamt 21 Blumen gesammelt. Die 21 Blumen möchte er seinen drei Verwaltungsmitarbeiterinnen schenken – und zwar möchte er die Blumen entsprechend der Attraktivität seiner Mitarbeiterinnen auf diese verteilen. Auf einer Attraktivitätsskala von 1 – 10 bewertet er dabei Frau Scharf mit 8 Punkten, Frau Lahmeier mit 2 Punkten und Frau Haas mit 4 Punkten. Wie viele Blumen erhalten die einzelnen Mitarbeiterinnen jeweils?

### 7.2 Lösung

Beim **Verteilungsrechnen** wird eine **Gesamtmenge** nach einem vorgegebenen **Verteilungsschlüssel** in entsprechende Einzelmengen **aufgeteilt**.

Das Verteilungsrechnen wird im kaufmännischen Bereich sehr häufig angewendet. So können z. Bsp. Gewinne, Kosten, Spesen, Lohnsummen oder auch Warenmengen nach bestimmten Verteilungsschlüsseln aufgeteilt werden. Das Verteilungsrechnen spielt insbesondere bei der Verteilung von Unternehmensgewinnen (nach Gesellschaftereinlagen) und bei der Aufteilung von Kosten eine wichtige Rolle. Es geht dabei üblicherweise um eine **gerechte oder angemessene Verteilung von Gewinnen oder Kosten**.

Im Fall unserer Beispielaufgabe geht es darum, die 21 Blumen nach Attraktivität der Mitarbeiterinnen aufzuteilen. Der Verteilungsschlüssel ergibt sich hier also aus den entsprechenden Attraktivitätspunkten: 8 : 2 : 4

Eine Verteilungsaufgabe löst man am besten tabellarisch, wobei sich Excel hierbei hervorragend anbietet. Dabei muss man **die einzelnen Werte des Verteilungsschlüssels** lediglich **zu einem Gesamtwert zusammenaddieren** und **der zu verteilenden Menge gegenüberstellen**:

Mitarbeiterin	Attraktivität	Blumen
Frau Scharf	8	
Frau Lahmeier	2	
Frau Haas	4	
<b>Summe:</b>	<b>14</b>	<b>21</b>

Um nun die Anzahl an Blumen zu ermitteln, die auf eine jede Mitarbeiterin entfällt, können wir einen einfachen Dreisatz mit proportionalem Verhältnis anwenden – nachfolgend am Beispiel von Frau Scharf farbig hervorgehoben:

Mitarbeiterin	Attraktivität	Blumen
Frau Scharf	8	$x = 21 * \frac{8}{14} = 12$
Frau Lahmeier	2	$x = 21 * \frac{2}{14} = 3$
Frau Haas	4	$x = 21 * \frac{4}{14} = 6$
<b>Summe:</b>	<b>14</b>	<b>21</b>

### 7.3 Verteilungsschlüssel

Der Verteilungsschlüssel kann grundsätzlich in unterschiedlicher Weise vorgegeben sein. Als Schlüssel für die Verteilung können:

- Brüche
- Prozentangaben
- oder Anteile bzw. Verhältnisse (wie z. Bsp. in unserer Beispielaufgabe 8 : 2 : 4)

herangezogen werden.

Grundsätzlich spiegeln diese aber allesamt jeweils das gleiche Aufteilungsverhältnis wider. Nachfolgend verschiedene Varianten des Verteilungsschlüssels aus unserer Beispielaufgabe:

Mitarbeiterin	Anteile	Brüche	Prozentangaben
Frau Scharf	8	$\frac{8}{14}$	57,14%
Frau Lahmeier	2	$\frac{2}{14}$	14,29%
Frau Haas	4	$\frac{4}{14}$	28,57%
<b>Summe:</b>	<b>14</b>	$\frac{14}{14}$	<b>100,00%</b>

Verteilungsangaben mit Prozentwerten kann man dabei ganz einfach mit Hilfe der Prozentrechnung (Berechnung des Prozentwertes) lösen – Brüche hingegen kann man direkt als „Multiplikationsfaktor“ heranziehen, indem man die aufzuteilende Gesamtmenge mit dem Zähler des Bruches multipliziert und durch den Nenner des Bruches teilt. Am Beispiel von Frau Scharf:

$$x = 21 * \frac{8}{14} = 21 * 8/14 = 12$$

Gerade bei Brüchen kann es auch vorkommen, dass diese unterschiedliche Nenner haben, was die Aufgabestellung auf den ersten Blick etwas erschwert. In einem solchen Fall muss man diese einfach nur auf einen gemeinsamen Nenner bringen – idealerweise auf den kleinsten:

Mitarbeiterin	Verteilungsschlüssel	Gemeinsamer Nenner	Anteile
Frau Scharf	$\frac{8}{14}$	$\frac{8}{14}$ bzw. $\frac{4}{7}$	8 bzw. 4
Frau Lahmeier	$\frac{3}{21}$	$\frac{2}{14}$ bzw. $\frac{1}{7}$	2 bzw. 1
Frau Haas	$\frac{2}{7}$	$\frac{4}{14}$ bzw. $\frac{2}{7}$	4 bzw. 2
<b>Summe:</b>	$\frac{?}{?}$	$\frac{14}{14}$ bzw. $\frac{7}{7}$	<b>14 bzw. 7</b>

Oftmals kommt es auch vor, dass ein gemischter Verteilungsschlüssel vorgegeben ist, welcher aus Anteilen, Brüchen und Prozentangaben besteht ... und wobei ggf. sogar eine Angabe fehlt – z. Bsp:

Mitarbeiterin	Verteilungsschlüssel	Blumen
Frau Scharf	$\frac{8}{14}$	
Frau Lahmeier	14,29%	
Frau Haas	Rest	
<b>Summe:</b>		<b>21</b>

In einem solchen Fall muss man wie bei einem Puzzle die fehlenden Werte durch logisches Vorgehen nach und nach schrittweise errechnen. In obigem Beispiel müsste man zunächst die Anzahl der Blumen für Frau Scharf und Frau Lahmeier anhand der vorgegebenen Verteilungsangaben errechnen und diese Werte sodann von 21 abziehen, um die verbleibenden Blumen für Frau Haas zu ermitteln.

Der Verteilungsschlüssel ist oftmals auch nicht direkt vorgegeben sondern muss aus der jeweiligen Aufgabenstellung erst durch logisches Herauslesen ermittelt werden.

## 7.4 Übungsaufgaben

Starten Sie Excel mit einer neuen Datei und benennen Sie das Arbeitsblatt „Tabelle1“ um in „Verteilungsrechnen“. Lösen Sie darin die folgenden Aufgaben in tabellarischer Weise. Prozentangaben sind mit Prozentzeichen und 2 Nachkommastellen zu formatieren!

1. Anlässlich eines Schlussverkaufs zahlt ein Firmeninhaber an seine beiden Verkäuferinnen eine Prämie von 450,00 €. Der Betrag soll an die Verkäuferinnen so verteilt werden, dass die zweite 25% mehr als die erste erhält.

2. Der Jahresumsatz eines Gemischtwarengeschäfts beträgt 420350,00 €. Davon entfallen auf Lebensmittel  $\frac{1}{4}$ , auf Genussmittel  $\frac{1}{5}$ , auf Reinigungsmittel  $\frac{2}{7}$  und auf Textilien der Rest. Welchen Umsatz erbrachte jede Gruppe?
3. Ein Warenhaus spendet an drei Altenheime insgesamt 56 Tischlampen. Die Spende wird an die Heime entsprechend der Bewohnerzahl verteilt. Im 1. Altenheim wohnen 35 Menschen, das 2. bewohnen 105 Personen und im 3. wohnen 140 alte Leute. Wie viel Tischlampen erhält jedes Heim?
4. Drei Personen betreiben gemeinsam ein Tapetenfachgeschäft. Im Einzelnen sind beteiligt: Person A mit 66.000,00 €, Person B mit 38.000,00 € und Person C mit 24.000,00 €. Vom Gewinn, der 54.600,00 € beträgt, soll A für seine Mitarbeit vorab 6.000,00 € und B 7.000,00 € erhalten. Der Rest wird nach der Einlage verteilt. Wie viel € erhält jeder?
5. Der Reingewinn einer OHG beträgt 28.440,00 €. Die Gewinnverteilung soll nach den handelsrechtlichen Vorschriften erfolgen. Diese sehen vor, dass jeder Gesellschafter 4% Zinsen für seine Kapitaleinlage erhält und dass der Rest nach Köpfen verteilt wird. Die Kapitaleinlagen betragen bei A 38.600,00 €, bei B 44.800,00 € und bei C 48.500,00 €. Wie viel € erhält jeder Gesellschafter vom Gewinn?
6. Bei einem Gelegenheitsgeschäft wird ein Gewinn von 2.356,00 € erzielt. Person A erhält 30% weniger als Person B. Person B erhält 20% mehr als Person C. Welchen Betrag erhält jeder?
7. Auf einer Weinversteigerung ersteigerten 4 Weinhändler eine bestimmte Menge Wein. D nahm das Dreifache von B, während A und C jeweils die Hälfte der Menge kauften, die B und D zusammen ersteigerten. Der Preis je 100 ltr betrug 450,00 €. D zahlte 513,00 € (ohne Frachtkosten)  
Berechnen Sie:
  - a) Die Menge, die jeder Weinhändler ersteigerte
  - b) Den Preis, den jeder zu zahlen hatte – und berücksichtigen Sie dabei Frachtkosten von insgesamt 68,00 €.
8. Bei einem Gelegenheitsgeschäft wird ein Gewinn von 2.350,00 € erzielt. A erhält 30,00 € weniger als B. B erhält 20,00 € mehr als C. Wie viel € betragen die Anteile von A, B und C.
9. Ein Großhändler verkauft 3 Posten Waren mit einem Gewinnaufschlag von insgesamt 1.875,00 €. Der Aufschlag der Ware II war 25% höher als bei Ware I, während der Gewinn an der Ware III 20% über dem der Sorte II lag. Welchen Gewinn erzielte der Kaufmann an jeder Warensorte?
10. Die Raumkosten in Höhe von 2.140,00 € sind nach der angegebenen Fläche auf 3 Abteilungen umzulegen: 1. Abteilung: 9 mtr x 8 mtr, 2. Abteilung: 12 mtr x 9 mtr, 3. Abteilung: 20 mtr x 6 mtr
11. Am Gesamtgewinn einer Textilgroßhandlung waren die einzelnen Abteilungen folgendermaßen beteiligt: Herrenabteilung zu  $\frac{1}{6}$ , Damenbekleidung zu  $\frac{1}{4}$ , Kinderbekleidung zu  $\frac{2}{5}$ . Die Abteilung Kurzwaren erbrachte den restlichen Gewinn von 3.401,20 €.
  - a) Wie viel € betrug der Gewinn des gesamten Unternehmens?
  - b) Berechnen Sie den Gewinn der übrigen Abteilungen.



12. Nach einem besonders erfolgreichen Jahr zahlt Dr. P. Fohrmann seinen vier medizinischen Fachangestellten eine Prämie von insgesamt 4.075,00 €. Er verteilt die Zahlung nach der Anzahl der im letzten Jahr übernommenen Notdienste:  
A: 2 Tage, B: 4 Tage C: 7 Tage und D: 12 Tage  
Wie viel € erhält die medizinische Fachangestellte D?
13. Drei medizinische Fachangestellte zahlen wöchentlich 7,00 €, 5,00 € und 4,00 € in die Lotterie-Kasse. Die Gewinne werden auch in diesem Verhältnis geteilt. Wie viel € betrug ein Lotteriegewinn, wenn B hiervon 39,75 € erhielt
14. Die Heizkosten von 6.450,00 € in einem Ärztehaus sind auf vier Praxen im Verhältnis der Betriebsflächen zu verteilen:  
Internist: 90 m<sup>2</sup>, Orthopäde: 145 m<sup>2</sup>, Pädiater: 110 m<sup>2</sup>, Urologe: 85 m<sup>2</sup>  
Errechnen Sie die Heizkosten des Pädiaters!
15. Zum Nachweis der Telefonkosten notierte ein Arzt für das Finanzamt die Anzahl der Praxis und Privatgespräche. Laut Aufzeichnung führte er 330 Praxisgespräche und 45 Privatgespräche. Berechnen Sie die Telefonkosten für die Praxis bei einer Monatsgebühr von 112,50 €.
16. An einem Labor beteiligten sich die Personen A, B und C. Entsprechend den Kapitalanteilen soll A  $\frac{1}{2}$  und B  $\frac{2}{5}$  des Jahresgewinns erhalten. A werden 98.000,00 € als Gewinnanteil ausgezahlt. Berechnen Sie den Gewinnanteil von B.
17. Die Ärzte A, B und C unterhalten in einem Ärztehaus gemeinsam eine Röntgenanlage. Die Stromkosten werden entsprechend der vertraglichen Nutzungszeiten im Verhältnis 8 : 11 : 7 verrechnet. Wie viel € beträgt der Anteil von Arzt B bei einer Stromrechnung von insgesamt 1.791,40 €?
18. Drei medizinische Fachangestellte vereinbaren, einen Lotteriegewinn so aufzuteilen, dass B doppelt so viel wie A und C halb so viel wie A erhält. Berechnen Sie die jeweiligen Anteile bei einem Gewinn von 4.802,00 €.
19. Die Internisten A, B, und C schaffen gemeinsam Laborgeräte an. Von den Kosten trägt A  $\frac{1}{7}$  und B  $\frac{1}{3}$ .
  - a) Wie viel € betragen die gesamten Anschaffungskosten, wenn C den Rest von 82.500,00 € bezahlt?
  - b) Wie viel € muss A bezahlen?
20. Ein Arzt bestimmt in einem Abschnitt seines Testamentes, dass ein Betrag von 28.000,00 € auf seine vier Söhne zu verteilen ist., so dass C genau so viel erhält wie A und B zusammen, D doppelt so viel wie B und B zwei Drittel von A. Berechnen Sie die €-Beträge, die die vier Söhne jeweils erhalten.

Speichern Sie die Datei unter dem Dateinamen *Ü06 Verteilungsrechnen.xlsx* auf Ihrem Datenträger ab.

## 8. Arbeitstechniken

Arbeitstechniken helfen uns bei der schnellen und zielgerichteten Erledigung verschiedener Aufgaben, für die wir normalerweise eine Vielzahl von Arbeitsschritten benötigen würden.

### 8.1 Der Anfasser bzw. die Autoausfüllfunktion

Insbesondere für tabellarische Kalkulationen, bei welchen ein und dieselbe Formel etliche Male zeilenweise untereinander oder spaltenweise nebeneinander einzugeben ist, bietet Excel mit dem so genannten **Anfasser** bzw. der **Autoausfüllfunktion** ein hilfreiches Tool, um die entsprechende **Formel schnell** in die darunter bzw. daneben gelegenen Zellen zu **kopieren**. Zudem kann man mit dem Anfasser **auch Reihen erzeugen**. Der **Anfasser** ist das kleine **schwarze Rechteck** in der unteren rechten Ecke der aktiven Zelle bzw. des markierten Zellbereichs:



Wenn man die Maus auf den Anfasser bewegt, dann verändert sich der Mauscursor in Excel von dem üblichen weißen Kreuz in ein schwarzes Kreuz.

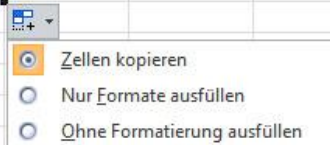


Hält man den Anfasser sodann mit der linken Maustaste gedrückt und zieht die Maus in die angrenzenden Zellen, dann wird der Inhalt (Werte oder Formeln) der aktiven Zelle bzw. des markierten Zellbereichs in die entsprechenden Zellen kopiert – sie werden somit quasi ausgefüllt:

	A	B	C
1	Name	Umsatz	Bonus (2%)
2	Meier	700000	14000
3	Müller	650000	
4	Schmidt	850000	
5			

Nach Abschluss dieser Autoausfüllfunktion erscheint noch ein so genanntes **Smart Tag** am Anfasser, welches über ein DropDown-Menü die Auswahl ermöglicht, ob die Zellinhalte mitsamt den Zellformaten kopiert werden sollen, oder nur die Formatierung bzw. nur der Zellinhalt:

	A	B	C	D	E	F
1	Name	Umsatz	Bonus (2%)			
2	Meier	700000	14000			
3	Müller	650000	13000			
4	Schmidt	850000	17000			
5						
6						
7						
8						
9						



Zudem kann man mit dem Anfasser auch so genannte **Reihen** erzeugen. Dies funktioniert für Zahlenreihen, Nummerierungen (ein Textinhalt gefolgt von einer Zahl), Datumsangaben, Wochentage und Monate.

Auch geometrische Reihen (wie z. Bsp. 3, 6, 9, 12, ect.) sind möglich. Hierfür jedoch müssen zwei unter- bzw. nebeneinanderliegende Zellen markiert werden, in welchen die ersten beiden Zahlen der gewünschten Zahlenreihe bereits eingetragen sind, so dass der Abstand bzw. die Differenz zwischen den einzelnen Zahlen der Zahlenreihe daraus ermittelt werden kann. Wendet man darauf nun die Autoausfüllfunktion an, dann werden in den entsprechenden Zellen die weiteren Zahlen der Zahlenreihe eingetragen.

### Aufgabe:

Machen wir hierzu eine kleine Übung: Öffnen Sie die Datei [Ü07 Arbeitstechniken](#) und dort das Arbeitsblatt „Anfasser“. Füllen Sie in diesem Arbeitsblatt in einer jeden Spalte sämtliche gelb unterlegten Felder aus, indem Sie die jeweils darüber befindliche(n) grüne(n) Zelle(n) markieren und deren Inhalt mittels des Anfassers in die gelben Felder der jeweiligen Spalte hinein ziehen.

Probieren Sie dabei auch die verschiedenen Optionen aus, die Ihnen das jeweilige Smart Tag zum Abschluss eines jeden Autoausfüllvorgangs ermöglicht.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	<b>Die Autoausfüllfunktion bzw. der Anfasser</b>										
2											
3	<b>Nummerierungen</b>			<b>Formeln</b>		<b>Textwerte</b>	<b>Zahlenwerte</b>	<b>Nummerierungen</b>	<b>Zahlenreihen</b>		<b>Datumsangabe</b>
4											
5	<b>Artikelnummer</b>	<b>Menge</b>	<b>Preis</b>	<b>Betrag</b>							
6	Artikel 1	76	33,39 €	2.537,64 €		Tisch	1	1	3		03.02.2020
7		67	77,64 €						6		
8		33	72,49 €								
9		86	76,49 €								
10		24	86,16 €								
11		53	9,66 €								
12		20	32,10 €								
13		72	6,64 €								
14		27	12,50 €								
15		43	59,77 €								
16		89	51,00 €								
17		24	45,13 €								
18		78	13,06 €								
19		7	19,53 €								
20		10	94,24 €								
21		31	65,13 €								
22		93	79,59 €								
23		35	10,34 €								
24											

## 8.2 Relative, absolute und gemischte Bezüge

### 8.2.1 Relative Zellbezüge

Wie Ihnen bei der letzten Aufgabe wahrscheinlich aufgefallen ist, wurden die Zellbezüge der Formel in Zelle D6 beim Kopieren in die darunter liegenden Zellen automatisch auf die jeweilige Zeile angepasst, so dass für die Berechnung der einzelnen Beträge stets die Werte aus der jeweiligen Zeile herangezogen wurden – d.h. die ursprüngliche Formel aus Zelle D6 ( $=B6*C6$ ) wurde in Zelle D7 zu  $=B7*C7$ , in Zelle D8 zu  $=B8*C8$ , usw.:

	A	B	C	D
1				
2				
3	Nummerierungen		Formeln	
4				
5	Artikelnummer	Menge	Preis	Betrag
6	Artikel 1	76	33,39 €	2.537,64 €
7		67	77,64 €	5.201,88 €
8		33	72,49 €	2.392,17 €
9		86	76,49 €	6.578,14 €

Formel mit angepassten Bezügen in Zelle D8

Die in der Formel enthaltenen Zellbezüge sind beim Kopieren **relativ zur Kopierrichtung mitgewandert**. Kopiert man z. Bsp. eine Formel 2 Zeilen tiefer, dann passen sich dabei auch die darin enthaltenen Zellbezüge so an, dass sie auf die 2 Zeilen tiefer gelegenen Zellen verweisen – d.h. aus C6 wird C8. Kopiert man hingegen eine Formel 2 Spalten weiter nach rechts, dann passen sich dabei auch die darin enthaltenen Zellbezüge so an, dass sie auf die 2 Spalten weiter rechts gelegenen Zellen verweisen – d.h. aus C6 wird E6. Kopiert man eine Formel 3 Zeilen höher und 1 Spalte weiter nach links, dann passen sich dabei auch die darin enthaltenen Zellbezüge so an, dass sie auf die 3 Zeilen höher und 1 Spalte weiter links gelegenen Zellen verweisen als die ursprünglichen Zellbezüge – d.h. aus C6 wird B3.

Solche Zellbezüge, die beim Kopieren einer Formel **im gleichen Verhältnis zur Kopierrichtung mitwandern**, bezeichnet man als **relative Zellbezüge**, da sich hinsichtlich ihrer **Position relativ zur Kopierrichtung automatisch anpassen**.

**Standardmäßig** werden Zellbezüge in Excel grundsätzlich als **relative Zellbezüge** angelegt, da es insbesondere bei tabellarisch aufgebauten Berechnungen und Kalkulationen zumeist erforderlich ist, dass sich die in den Berechnungsformeln verwendeten Zellbezüge beim Kopieren zeilen- bzw. spaltenweise an die Positionen der entsprechenden Zielzellen anpassen, so dass man die Formeln in einer jeden Zielzelle nicht etwa mühselig von Hand abändern muss.

### 8.2.2 Absolute Zellbezüge

Das automatische Anpassen der Zellbezüge ist nicht immer von Vorteil. Rufen Sie diesbezüglich das Arbeitsblatt „Absolute Bezüge“ in der Datei [Ü07 Arbeitstechniken](#) auf und versuchen Sie, die Aufgabe 1 durch kopieren der grünen Zelle mit Hilfe des Anfassers zu vervollständigen.

3	1)	Berechnen Sie die 2,5%igen Zinsen für die folgenden Guthaben,		
4				
5		<b>Guthaben</b>	<b>2,50%</b>	
6		29.412,34 €	735,31 €	
7		24.679,13 €		

Wie Sie sehen, funktioniert dies nicht, da der in der Formel enthaltene Zellbezug aus Zelle C5, welche den für die Berechnung erforderlichen und fest vorgegebenen Wert von 2,5% beinhaltet, beim Kopieren der Formel mit nach unten wandert:

	A	B	C
4			
5		<b>Guthaben</b>	<b>2,50%</b>
6		29.412,34 €	735,31 €
7		24.679,13 €	=B7*C6

Während das Mitwandern des blauen Zellbezugs (Guthabenbetrag) in die darunter liegenden Zellen durchaus gewünscht ist, muss der grüne Zellbezug jedoch fest auf der Zelle C5 (Zinssatz) bleiben, damit die übrigen Guthaben ebenfalls mit den 2,5% aus dieser Zelle multipliziert werden. Wir müssen es in der Formel der Quellzelle C6 daher so einrichten, dass der Zellbezug auf die Zelle C5 beim Kopieren der Formel auf dieser Zelle bleibt und nicht nach unten mitwandert – oder anders gesagt: Wir müssen die Zelle C5 in der Formel festsetzen.

Dies können wir tun, indem wir in der Formel jeweils ein \$-Zeichen vor die Spaltennummer und vor die Zeilennummer des betreffenden Zellbezugs setzen. Der Zellbezug auf C5 wird dadurch in der Formel festgesetzt, so dass er beim Kopieren der Formel nicht mitwandert, sondern fest auf C5 bleibt:

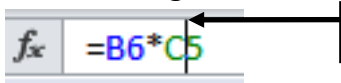
SUMME				
	A	B	C	D
4				
5		<b>Guthaben</b>	<b>2,50%</b>	
6		29.412,34 €	=B6*\$C\$5	
7		24.679,13 €		

Die **\$-Zeichen** vor Spaltennummer und Zeilennummer **verhindern** ein „Mitwandern“ von C5 beim Kopieren der Formel.  
**C5 ist dadurch quasi festgesetzt.**

Einen solchen Zellbezug bezeichnet man als **absoluten Zellbezug**, da er beim Kopieren **unverrückbar auf der festgesetzten Zelle bleibt**.

Um einen absoluten Zellbezug einzurichten, kann man die dafür erforderlichen \$-Zeichen vor Spalten- und Zeilennummer wie gesagt von Hand eintragen – man kann es jedoch auch wie folgt machen:

1. Klicken Sie in der Formel mit der Maus **in** den Zellbezug, so dass sich der **Cursor inmitten des Zellbezugs** befindet.



**Cursor muss inmitten des Zellbezugs blinken!**

2. Drücken Sie sodann die **F4-Taste**. Dadurch werden die \$-Zeichen für den entsprechenden Zellbezug automatisch gesetzt.

### Aufgabe:

Lösen Sie nun die Beispielaufgabe sowie auch die übrigen Aufgaben im Arbeitsblatt „Absolute Bezüge“, indem Sie jeweils in der ersten Ergebniszelle einer jeden Aufgabe unter ausschließlicher Verwendung von Zellbezügen die entsprechende kopierfähige Formel eintragen, welche sodann durch Kopieren mit dem Anfasser in die übrigen Zellen auch in diesen das jeweils richtige Ergebnis erbringt.

### 8.2.3 Gemischte Zellbezüge

Rufen Sie das Arbeitsblatt „Gemischte Bezüge“ in der Datei [Ü07 Arbeitstechniken](#) auf und versuchen Sie, die Aufgabe 1 mit Hilfe Ihres bisherigen Wissens über absolute und relative Bezüge zu lösen:

3	1)	Vervollständigen Sie die nachfolgende Berechnungstabelle für das kleine Einmaleins durch Kopieren der Formel aus Zelle C8 in die übrigen Zellen.										
4												
5		Berechnungstabelle für das kleine Einmaleins										
6												
7			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8		1										
9		2										
10		3										
11		4										
12		5										
13		6										
14		7										
15		8										
16		9										
17		10										

Wie Sie feststellen, funktioniert dies weder mit absoluten noch mit relativen Zellbezügen, da jeweils ein Teil des Zellbezugs (Spalte oder Zeile) beim Kopieren festgesetzt bleiben muss, während der andere Teil des Zellbezugs beim Kopieren flexibel mitwandern muss. Zur Lösung einer solchen Aufgabe muss man daher mit **gemischten Bezügen** arbeiten.

Schauen wir uns dies mal etwas näher an:

Um gemischte Bezüge korrekt einzurichten, müssen wir systematisch einige Vorabüberlegungen anstellen und für jeden Zellbezug in der Formel analysieren, wie sich dieser beim Kopieren in andere Spalten oder andere Zeilen verhalten soll:

	A	B	C	D
6				
7			1	2
8		1	=C7*B8	
9		2		

Fangen wir mit dem ersten Zellbezug in der Formel an (der blaue Zellbezug auf C7):

Der blaue Zellbezug (C7) soll beim Kopieren der Formel nach rechts aus der Spalte C in die Spalte D mitwandern. Die Spaltenadresse dieses Zellbezugs soll daher beweglich bleiben – also setzen wir vor das Spaltenadresse C **kein** \$-Zeichen!

Wenn wir die Formel hingegen nach unten kopieren, dann darf der blaue Zellbezug (C7) nicht mitwandern, sondern er muss in Zeile 7 bleiben, so dass er nicht in den Rechenbereich mit hineinrutscht. **Zeile 7** muss für diesen also **festgesetzt** werden – also setzen wir ein **\$-Zeichen vor die 7**:

	A	B	C	D
6				
7			1	2
8		1	=C\$7*B8	
9		2		

Die gleiche systematische Überlegung müssen wir für den grünen Zellbezug (B8) anstellen:

Beim Kopieren nach rechts darf der grüne Zellbezug (B8) nicht mitwandern, sondern er muss in Spalte B bleiben, so dass er nicht in den Rechenbereich mit hineinrutscht. **Spalte B** muss für diesen also **festgesetzt** werden – also setzen wir ein **\$-Zeichen vor das B**.

Wenn wir die Formel hingegen nach unten kopieren, dann soll der grüne Zellbezug von Zeile 8 in die Zeile 9 mitwandern. Die Zeilenadresse dieses Zellbezugs soll daher beweglich bleiben – also setzen wir vor die Zeilenadresse 8 **kein** \$-Zeichen:

	A	B	C	D
6				
7			1	2
8		1	=C\$7*\$B8	
9		2		

Jetzt können wir die Formel mit dem Anfasser kopieren, indem wir diesen zunächst nach rechts ziehen, sodann loslassen ... und die aufgezugene Markierung der Zellen sodann in einem 2. Schritt mit dem Anfasser nochmals nach unten kopieren.



### Aufgabe:

Lösen Sie nun auch noch die übrigen Aufgaben im Arbeitsblatt „gemischte Bezüge“.

### 8.2.4 Zusammenfassung

Im Arbeitsblatt „Demo“ der Datei [Ü07 Arbeitstechniken](#) lassen sich die verschiedenen Varianten nochmals beispielhaft nachvollziehen:

**relative Bezüge** = **passen sich** beim Kopieren an die neuen Zeilen- und Spaltenadressen **an**  
(Zellbezüge wandern entsprechend mit)

**absolute Bezüge** = **passen sich** beim Kopieren der Formel **nicht an**  
(Zellbezüge sind festgesetzt).

**gemischte Bezüge** = **passen sich** beim Kopieren der Formel **teilweise an**  
(Spalte oder Zeile ist festgesetzt).

### Einrichten absoluter und gemischter Bezüge:

=> Platzierung eines \$-Zeichens vor der festzusetzenden Spalten- und/oder Zeilenadresse.

Zellbezug in der Quellformel	Bezugsart	Zellbezug in der Zielformel
A1	<b>Relativer Zellbezug:</b> Beide Teile der Zelladresse werden beim Kopieren angepasst. Spalte und Zeile wandern beim Kopieren mit	B2
\$A\$1	<b>Absolute Spalten- und Zeilenadresse (absoluter Bezug):</b> Beim Kopieren wird nichts verändert. Zellbezug ist hinsichtlich Spalte und Zeile festgesetzt.	\$A\$1
A\$1	<b>Absolute Zeilenadresse (gemischter Bezug):</b> Beim Kopieren wird nur die Spaltenadresse angepasst. Die Spalte wandert beim Kopieren mit, die Zeile ist festgesetzt.	B\$1
\$A1	<b>Absolute Spaltenadresse (gemischter Bezug):</b> Beim Kopieren wird nur die Zeilenadresse angepasst. Die Spalte ist festgesetzt, die Zeile wandert beim Kopieren mit.	\$A2

### Möglichkeiten, absolute und gemischte Bezüge zu erzeugen:

manuell	\$-Zeichen von Hand setzen (Direkte Eingabe in die Formel per Tastatur).
<b>F4</b> -Taste	Betätigung der <b>F4</b> -Taste, wenn der <b>Cursor auf</b> oder <b>direkt hinter</b> dem jeweiligen <b>Zellbezug</b> steht. <b>Mehrmaliges Betätigen</b> der \$-Taste <b>schaltet zwischen</b> den verschiedenen <b>Adressierungsarten um</b> .



## 9. Funktionen

Mit Hilfe von Funktionen können wir auf einfache und schnelle Weise spezifische Berechnungen durchführen, die normalerweise eine komplexe Abfolge mehrerer Einzelberechnungen und entsprechender Zwischenergebnisse erfordern würden.

### 9.1 Aufbau (Syntax) von Funktionen

**Funktionen** sind **vordefinierte Rechenanweisungen** zur Durchführung von Standard-Berechnungen. Eine Funktion haben wir bereits kennen gelernt, nämlich die SUMME-Funktion:

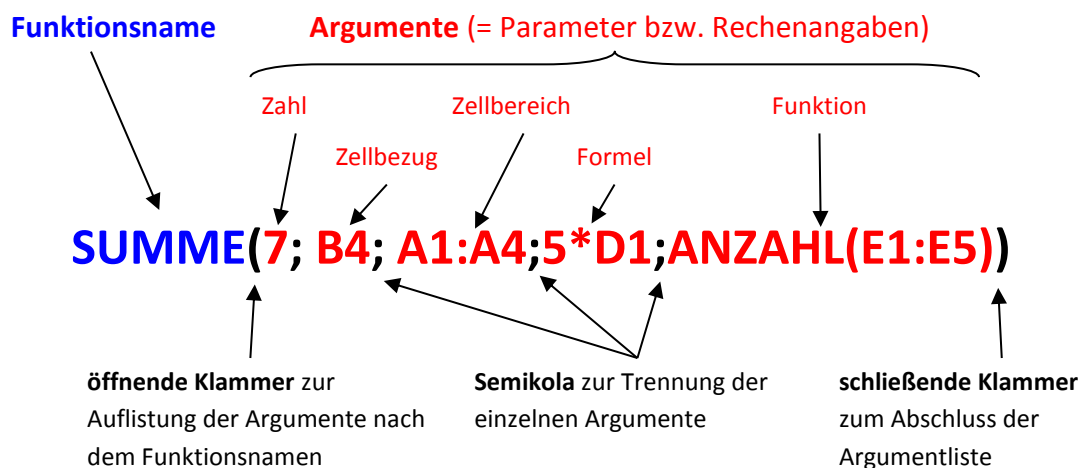
Beispiel: SUMME(B5:D10)

#### Allgemeine Syntax:

Der Aufbau bzw. die Schreibweise von Funktionen wird auch als „Syntax“ bezeichnet. Die allgemeine Regel hinsichtlich der Syntax von Funktionen lautet dabei wie folgt: Zuerst wird der **Funktionsname** geschrieben – gefolgt von einer runden **Klammer**. In der Klammer werden sodann die **Argumente** der Funktion angegeben. Die „Argumente“ sind dabei die Rechenangaben bzw. Parameter, welche zur Berechnung des Funktionsergebnisses benötigt werden – also quasi die gegebenen Ausgangswerte. Falls mehrere Argumente vorhanden sind, so sind diese innerhalb der Klammern durch **Semikola** voneinander zu trennen. Am Ende darf nicht vergessen werden, die Klammer wieder zu schließen:

**FUNKTIONSNAME**(*Argument1*;*Argument2*;*...*)

Als **Argumente** können dabei konkrete **Zahlen** oder **Werte**, **Zellbezüge** (in diesem Fall wird der in der betreffenden Zelle enthaltene Wert als Rechenangabe aus dieser ausgelesen), **Zellbereiche** (in diesem Fall werden sämtliche Werte aus jeder einzelnen Zelle des entsprechenden Zellbereiches als Rechenangaben herangezogen), **Formeln** (in diesem Fall wird das Ergebnis der Formel als Rechenangabe herangezogen) oder auch **Funktionen** selbst (in diesem Fall wird das Funktionsergebnis als Rechenangabe herangezogen) verwendet werden:



Ein Zellbereich wird stets so angegeben, dass zuerst die obere linke Zelle des Zellbereichs genannt wird. Sodann folgt ein Doppelpunkt, der in diesem Fall nicht als Divisionszeichen sondern im Sinne des Wortes „bis“ zu verstehen ist. Zuletzt wird schließlich die rechte untere Zelle des Zellbereichs genannt:

Beispiel:      =SUMME(B5:D10)

**B5:D10** bedeutet dabei: Der Zellbereich von Zelle **B5** (obere linke Zelle) **bis** Zelle **D10** (untere rechte Zelle). Der Zellbereich schließt alle Zellen in diesem Rechteck mit ein – d.h. der Inhalt einer jeden einzelnen Zelle wäre dabei eine entsprechende Rechenangabe:

The image shows a portion of an Excel spreadsheet. The columns are labeled A, B, C, and D. The rows are numbered 1 through 11. A rectangular area is highlighted in blue, representing the cell range B5:D10. This area includes cells from column B to column D and from row 5 to row 10. The cells B5 and C5 are also highlighted in yellow, as they are part of the row 5 header.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

## 9.2 Funktionen als Bestandteile von Formeln

Funktionen können selbst auch Bestandteile von Formeln sein:

Beispiel:      =SUMME(A1:A2)/2                      oder                      =3\*SUMME(B2:B4)/2

Das **Gleichheitszeichen** ist also **kein Bestandteil der Funktion**, sondern es signalisiert Excel als erstes Zeichen in der Zelle lediglich, dass Excel in dieser Zelle etwas zu berechnen hat. Das **Gleichheitszeichen** ist somit ein **Bestandteil der Formel**.

Eine Formel kann lediglich aus einer Funktion bestehen, z. Bsp. =SUMME(A1:A5), wobei das Gleichheitszeichen in diesem Fall eben ein Bestandteil der Formel ist und diese wiederum nur aus einer Funktion besteht. Ohne führendes Gleichheitszeichen vor der Funktion wüsste Excel nicht, dass in der betreffenden Zelle eine Formel enthalten ist und dass es in der Zelle etwas zu berechnen ist. In einem solchen Fall wäre der Inhalt der Zelle (also die Funktion) für Excel nichts anderes als eine alphanumerische Zeichenfolge und somit also lediglich ein Textinhalt.

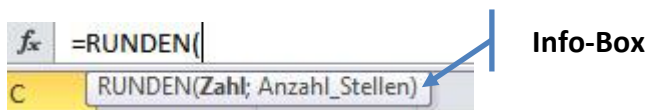
Merken wir uns also: **Funktionen sind grundsätzlich Bestandteile von Formeln**. Manche Formeln bestehen lediglich aus einer Funktion, oftmals kann es aber auch vorkommen, dass eine Formel neben einer Funktion auch noch weitere Rechenschritte beinhaltet, durch welche das Funktionsergebnis noch weiterverarbeitet wird.

## 9.3 Eingabe von Funktionen

Funktionen können auf zweierlei Weise in eine Zelle eingegeben werden:

### 9.3.1 Manuelle Eingabe per Tastatur

Man kann Funktionen einerseits einfach von Hand per Tastatur in eine Zelle eintippen. Dies erfordert, dass man die Syntax sowie die erforderlichen Argumente der entsprechenden Funktion bereits kennt. Die manuelle Eingabe ist dabei aber sehr empfehlenswert, um die entsprechende Funktionssyntax einzuüben und zu verinnerlichen. Hilfreich dabei ist, dass Excel die entsprechende Funktionssyntax während der Eingabe gleichsam anhand einer kleinen Info-Box unterhalb der Bearbeitungsleiste anzeigt:



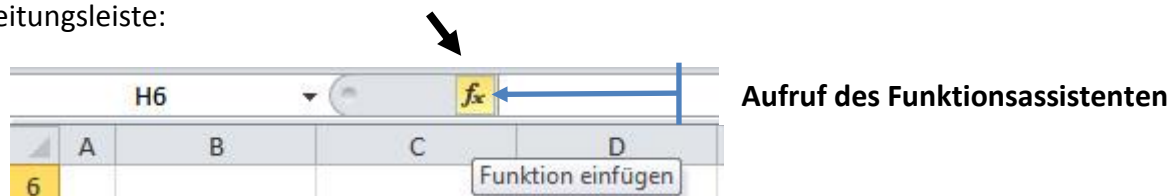
Die manuelle Eingabe ist zudem unumgänglich bei der Eingabe von verschachtelten Funktionen, d.h. wenn eine Funktion selbst Argument einer anderen Funktion ist.

Beispiel:      =RUNDEN(MITTELWERT(A5:A3);2)

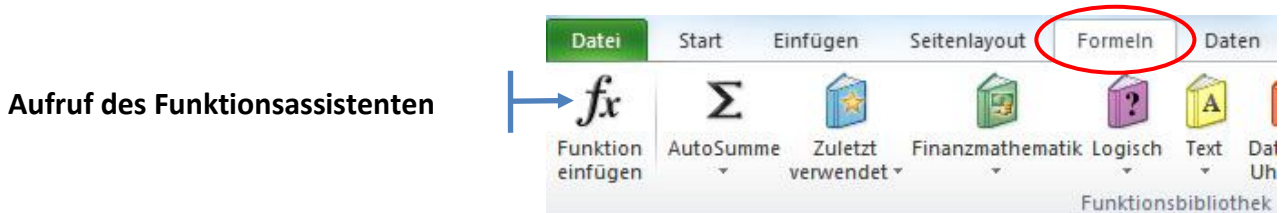
### 9.3.2 Eingabe per Funktionsassistent

Der Funktionsassistent ist eine Möglichkeit zur halb-automatischen Eingabe von Funktionen über ein entsprechendes Dialogfenster und darüber hinaus sehr hilfreich, um eine bislang noch unbekannte Funktion zu ergründen und zu verstehen, da er einerseits kurze Erläuterungen zum Zweck der jeweiligen Funktion sowie zu den in der Funktion verwendeten Argumenten enthält. Zudem zeigt er eine Vorschau auf das Funktionsergebnis und bietet darüber hinaus einen direkten Zugriff auf den Teil der Excel-Hilfe, in welchem die betreffende Funktion ausführlich und anhand von anschaulichen Beispielen erläutert wird.

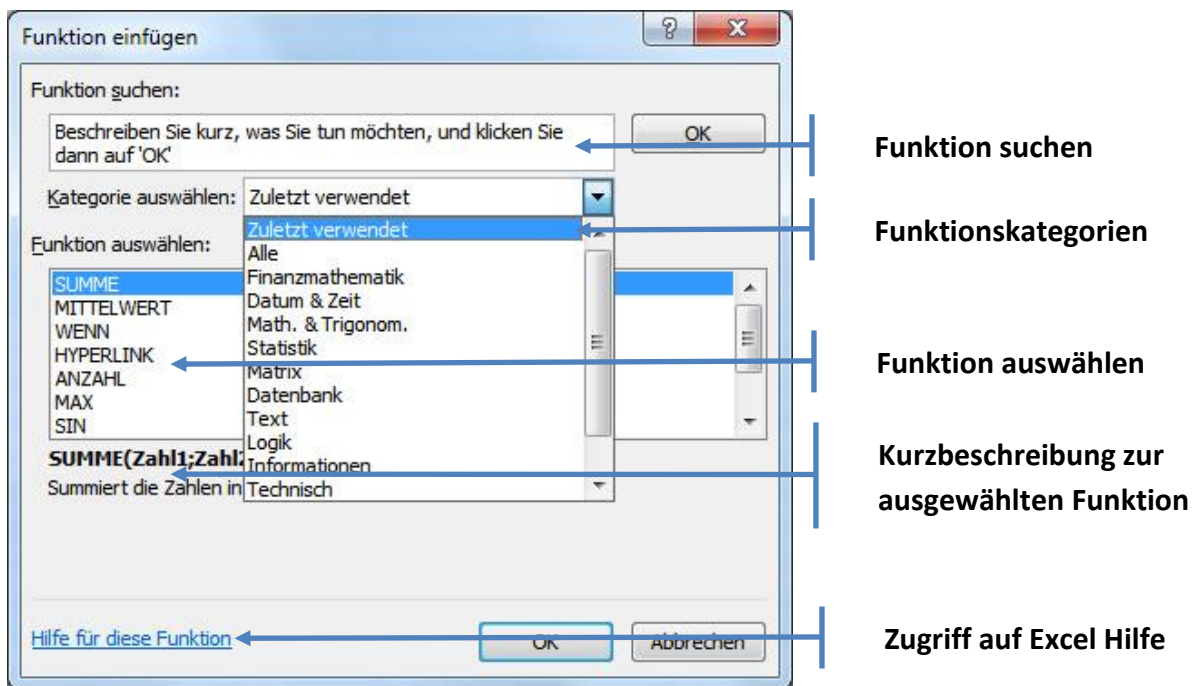
Der Aufruf des Funktionsassistenten erfolgt über das kleine Formel-Symbol links neben der Bearbeitungsleiste:



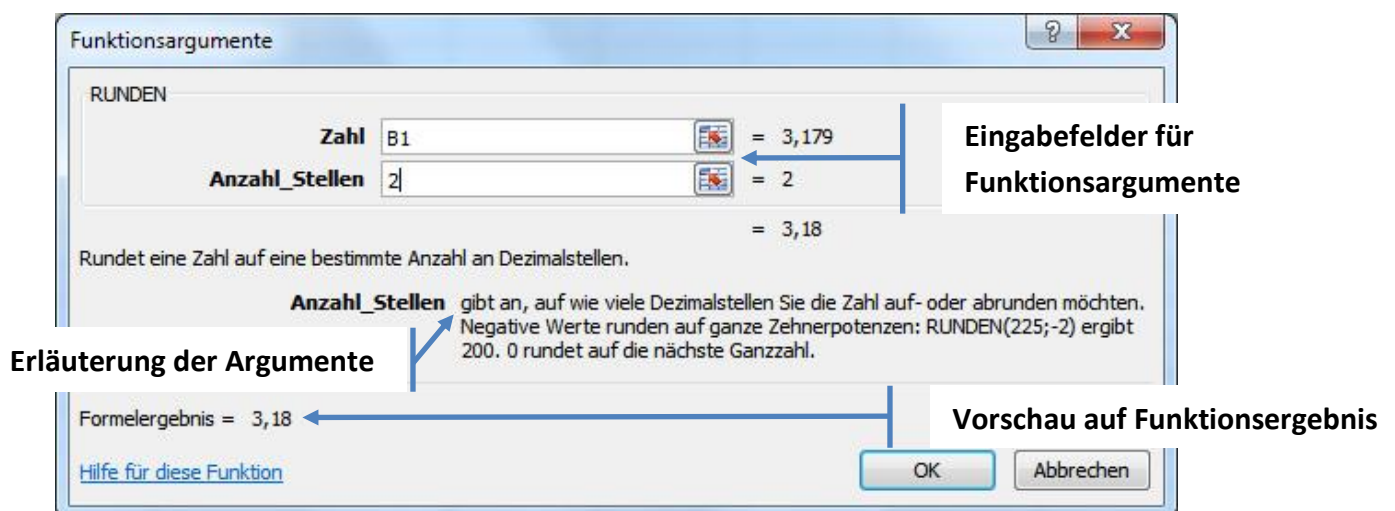
Alternativ dazu kann der Funktionsassistent auch über das entsprechende Symbol im Register „Formeln“ aufgerufen werden:



Beim Aufruf des Funktionsassistenten erscheint zunächst ein Dialogfenster, welches die Suche und Auswahl der gewünschten Funktion erlaubt. Über das Suchfeld „Funktion suchen“ kann man mittels entsprechender Suchbegriffe nach möglichen Funktionen für eine bestimmte Berechnung suchen. Das Dropdown-Feld „Kategorie auswählen“ hingegen ermöglicht die Auswahl spezifischer Kategorien von Funktionen, welche sodann in dem Auswahlfeld „Funktion auswählen“ alphabetisch aufgelistet und ausgewählt werden können. Unter diesem Feld wird jeweils eine kurze Beschreibung der ausgewählten Funktion zusammen mit deren Syntax angezeigt:

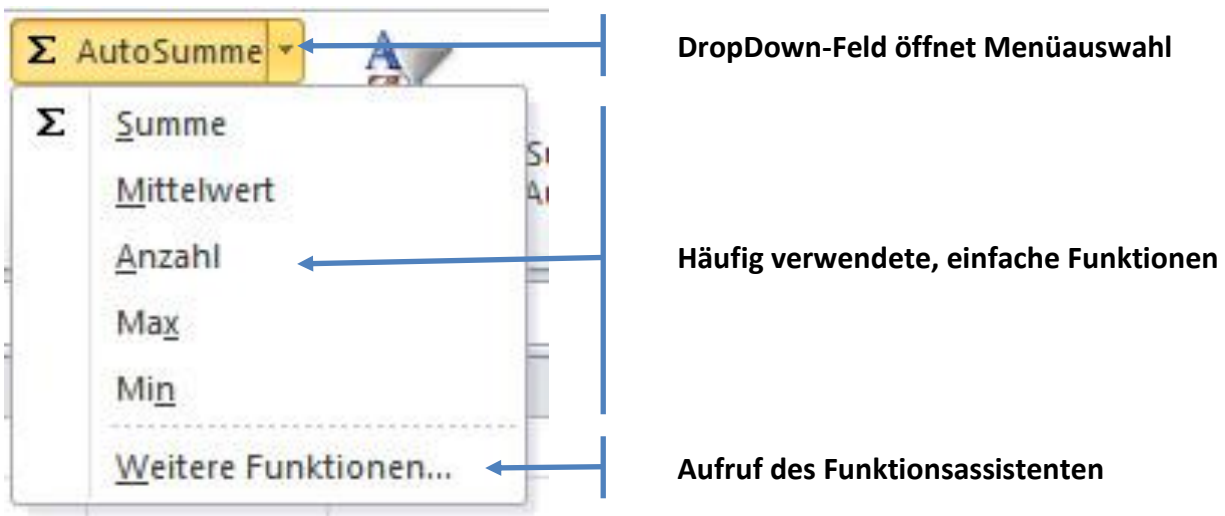


Bestätigt man die ausgewählte Funktion mit Doppelklick oder per Klick auf OK, wird das Eingabefenster für die Argumente der betreffenden Funktion aufgerufen. Auch dieses beinhaltet eine kurze Beschreibung der Funktion sowie darüber hinaus auch der jeweiligen Funktionsargumente. Wird auch eine Vorschau auf das Funktionsergebnis angezeigt. Über den Link unten links besteht zudem ein direkter Zugriff auf die Excel-Hilfe zur betreffenden Funktion:



Durch Klick auf OK wird die Funktion mit den eingegebenen Argumenten in die Zelle eingetragen.

Schließlich besteht auch noch im Register „Start“ über das DropDown-Feld „AutoSumme“ die Möglichkeit zur schnellen Auswahl häufig benutzter Funktionen sowie zum Aufruf des Funktionsassistenten:



Die obigen Funktionen ermöglichen dabei die folgenden Berechnungen:

<b>SUMME(Zahl1;[Zahl2];...)</b>	Addiert alle Argumente zu einer Summe.
<b>MITTELWERT(Zahl1;[Zahl2];...)</b>	Berechnet den Durchschnitt aus allen Argumenten
<b>ANZAHL(Zahl1;[Zahl2];...)</b>	Ermittelt, wie viele der Argumente Zahlen sind
<b>MAX(Zahl1;[Zahl2];...)</b>	Ermittelt den größten Wert aus der Argumentliste
<b>MIN(Zahl1;[Zahl2];...)</b>	Ermittelt den kleinsten Wert aus der Argumentliste

## 9.4 Übungsaufgaben zu Funktionen

### Aufgabe 1:

Öffnen Sie im Ordner **Übungen** die Datei [Ü08 Funktionen](#) und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Immobilienverkauf“ auf. Das Arbeitsblatt beinhaltet eine größere Anzahl von Geboten für ein Einfamilienhaus mit Rheinblick.

- Ermitteln Sie in den gelben Zellen der Spalte F die jeweils gesuchten Werte unter Verwendung einer geeigneten Funktion.
- Machen Sie sich mittels der Excel-Hilfe mit der Funktion RUNDEN vertraut. Runden Sie in Zelle H8 sodann den Wert aus Zelle F8 mittels der Funktion RUNDEN kaufmännisch auf 2 Nachkommastellen.

- c) Ermitteln Sie in Zelle J8 den Durchschnittswert aller Angebote und runden Sie diesen gleichzeitig kaufmännisch auf 2 Nachkommastellen (also alles in einer einzigen Formel bzw. verschachtelten Funktion!)
- d) Machen Sie sich mittels der Excel-Hilfe mit der Funktion ANZAHL2 vertraut. Erläutern Sie deren Unterschied gegenüber der Funktion ANZAHL.

### Aufgabe 2:

Öffnen Sie im Ordner **Übungen** die Datei [Ü08 Funktionen](#) und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Verkäuferumsatz“ auf. Berechnen Sie in den gelben Zellen D21:D24 die jeweils gesuchten Werte mit Hilfe einer geeigneten Funktion.

### Aufgabe 3:

Öffnen Sie im Ordner **Übungen** die Datei [Ü08 Funktionen](#) und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Umsatzprovision“ auf.

- a) Ermitteln Sie in den Zellen E4:E10 aus verkaufter Stückzahl und Stückpreis die Umsätze der einzelnen Vertreter
- b) Berechnen Sie in den Zellen F4:F10 den Provisionsbetrag für jeden Vertreter, wenn eine Provision von 7,5% auf den Umsatz gezahlt wird. Anmerkung: Provision ist der Lohn eines Vertreters für einen vermittelten Verkauf. Die Provision wird dabei als entsprechender Prozentanteil vom jeweiligen Umsatz berechnet.
- c) Ermitteln Sie in den Zellen C13:F16 mittels geeigneter Funktionen die jeweils gesuchten Werte für eine jede Spalte.

### Aufgabe 4:

Öffnen Sie im Ordner **Übungen** die Datei [Ü08 Funktionen](#) und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Elektronikland“ auf.

- a) Ermitteln Sie in den Zellen E6:E9 mittels geeigneter Funktionen den Gesamtumsatz aus allen drei Warengruppen für eine jede Filiale und in Zelle E11 den Gesamtumsatz aller vier Filialen.
- b) Ermitteln Sie in den Zellen E13:E17 mittels geeigneter Funktionen die jeweils gesuchten Werte. In den Zellen E16 und E17 ist dabei der kleinste bzw. größte Umsatz aus den einzelnen Abteilungen/Warengruppen aller 4 Filialen zu ermitteln.

## 10. Formatierung

Die verschiedenen Befehle zur Formatierung ermöglichen es, unseren Excel Arbeitsblättern ein ansprechendes und übersichtliches Aussehen zu verleihen sowie besondere Zellen und Inhalte hervor zu heben.

**Formatierung** ermöglicht somit die **optische Gestaltung** von

- **einzelnen Zellen** und deren **Inhalten** (Zellformatierung)
- **ganzen Zeilen** und/oder **Spalten** (Zeilen- & Spaltenformatierung)
- **ganzen Arbeitsblättern** (Seiteneinrichtung)

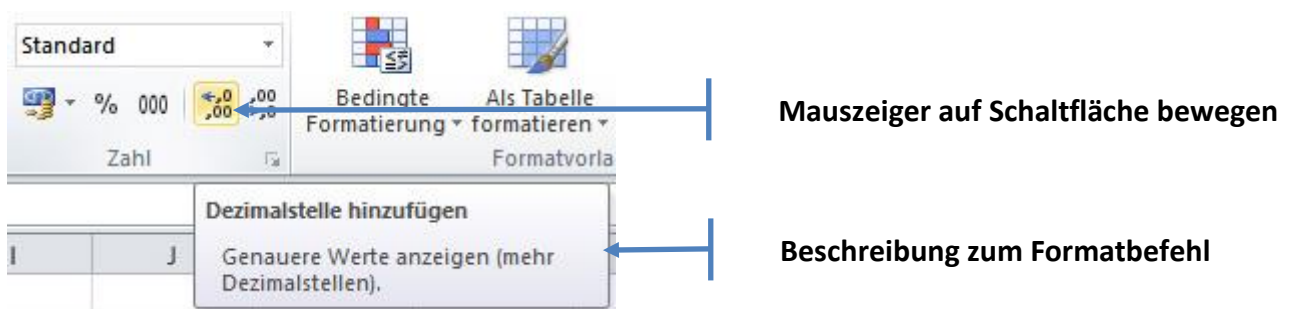
Darüber hinaus können wir mittels der **bedingten Formatierung** das Aussehen von Zellen auch von deren Inhalten abhängig machen.

### 10.1 Allgemeine Befehle zur Zellformatierung

Bevor wir eine oder mehrere Zellen formatieren können, müssen wir diese zunächst markieren, um sodann den gewünschten Formatbefehl auf die markierten Zellen anzuwenden. Die einfachste und schnellste Möglichkeit der Zellformatierung besteht über die verschiedenen Befehlsschaltflächen im Register „Start“:



Um die Bedeutung einer bestimmten Befehlsschaltfläche in Erfahrung zu bringen, muss man lediglich den Mauszeiger auf diese bewegen und ca. 2 Sekunden warten. Es erscheint sodann ein Info-Fenster mit einer kurzen Beschreibung des entsprechenden Formatierungsbefehls:



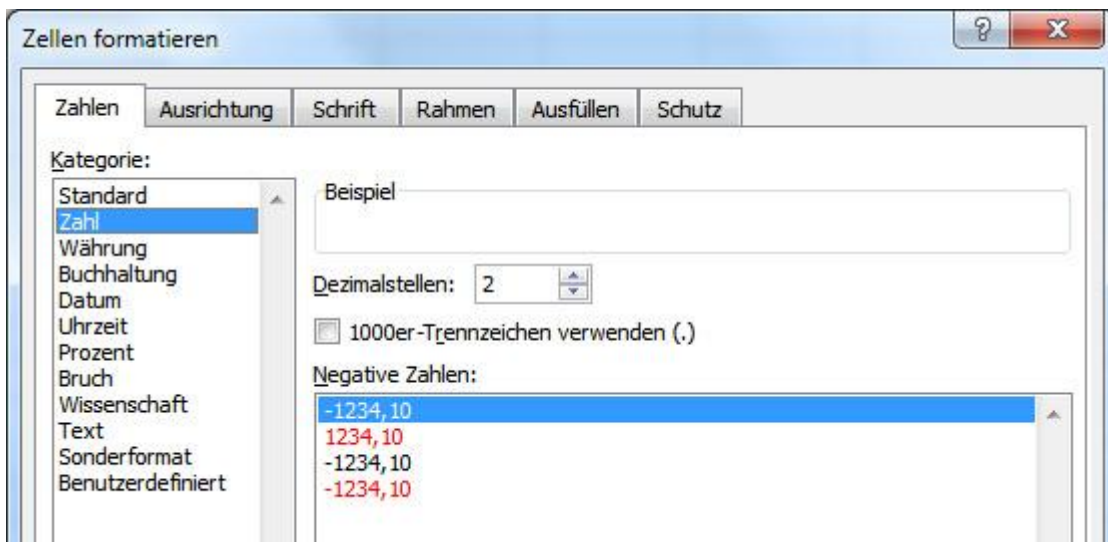


Diese Elemente ermöglichen wie gesagt einen schnellen Zugriff auf die wichtigsten Formatbefehle; die vollständige Auswahl und Kontrolle erhält man jedoch über die kleinen Miniaturschaltflächen in der unteren rechten Ecke eines jeden Formatbereichs:



Aufruf des Dialogfensters zur Formatierung

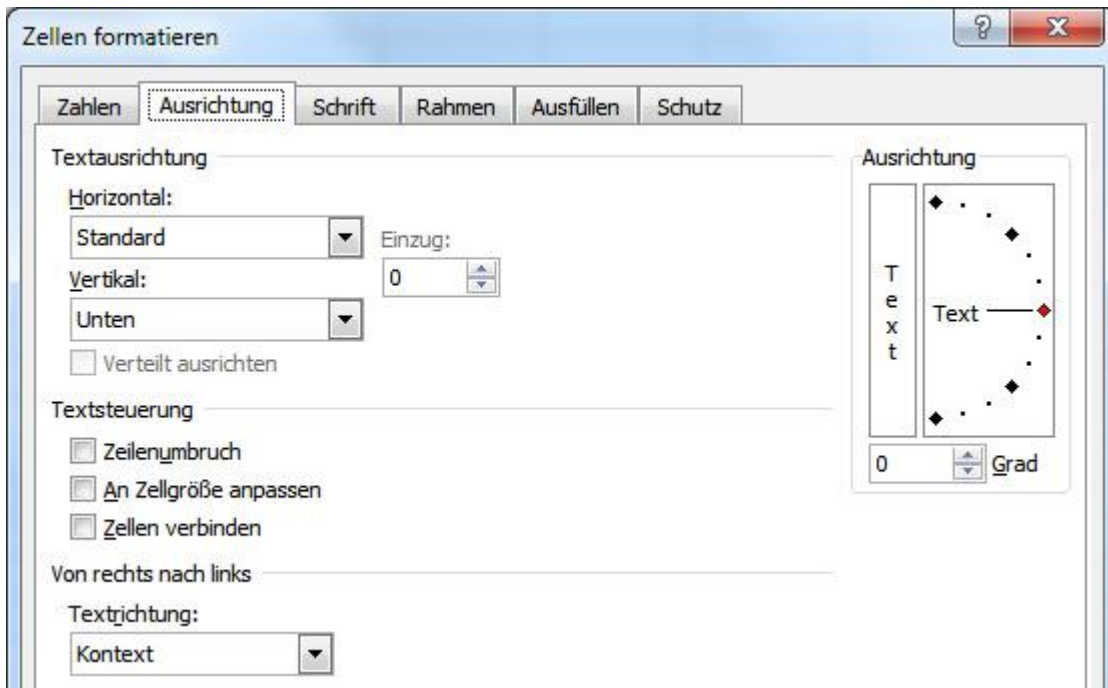
Klicken wir z. Bsp. auf die Miniaturschaltfläche im Bereich der Zahlenformate, dann erscheint das Dialogfenster zur Zellformatierung, wobei in diesem Fall das Register für die Zahlenformatierung im Vordergrund ist:



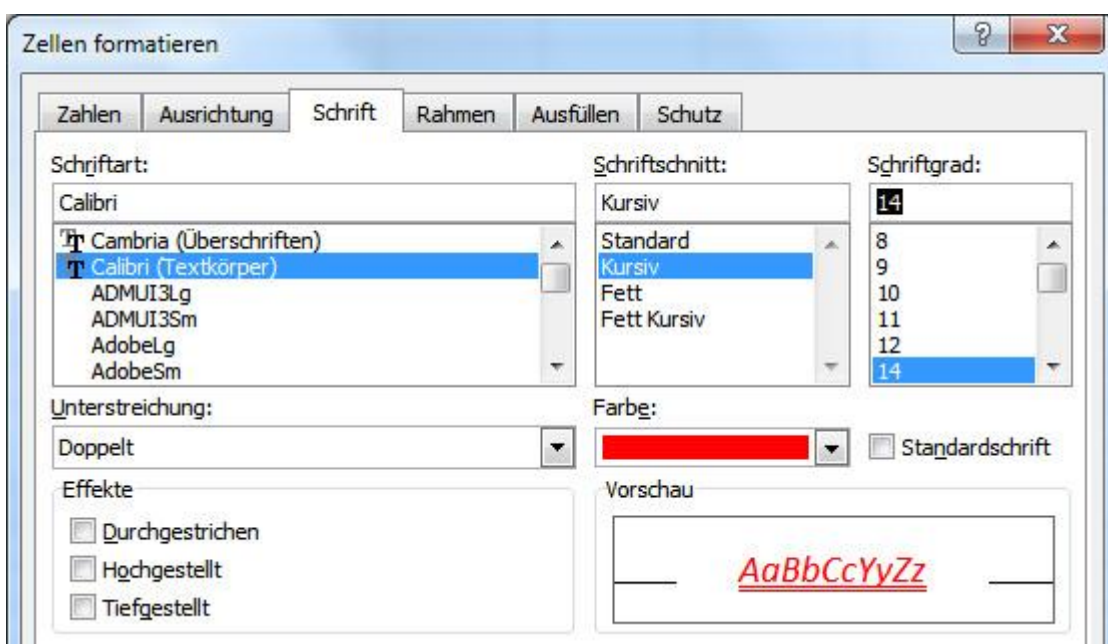
Dieses Register bietet uns die Möglichkeit, den Inhalt der ausgewählten Zellen mit bestimmten Zahlenformaten und diesbezüglichen Formateinstellungen zu versehen, wie z. Bsp. Währungsformate, Prozentformate, Datums- und Uhrzeitformate, ect.



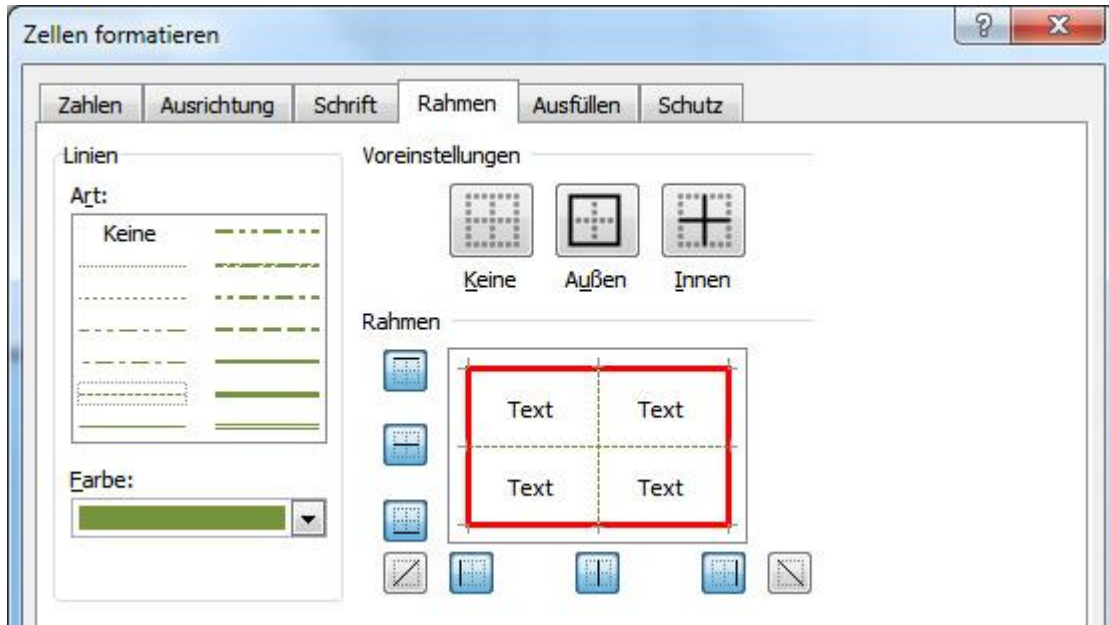
Über die übrigen Register können wir dabei gleichsam auf alle übrigen Formatierungsoptionen zugreifen, wie z. Bsp. die Ausrichtung des Zellinhalts, welcher die horizontale und vertikale Ausrichtung ebenso wie die Laufrichtung des Zellinhalts bestimmt. Über dieses Register ist es im Abschnitt „Textsteuerung“ auch möglich, mehrere markierte Zellen zu einer einzigen Zelle zu verbinden (bzw. einen Zellverbund wieder aufzuheben und in seine einzelnen Zellen aufzulösen) oder einen Zeilenumbruch innerhalb einer Zelle zu erlauben:



Das Register „Schrift“ beinhaltet sämtliche Befehle zur Schriftformatierung (Schriftart, Schriftgröße, Schriftschnitt, Unterstreich, Schriftfarbe sowie spezielle Effekte). Im Abschnitt Vorschau erhalten wir eine Vorschau auf das zu erwartende Schriftbild:

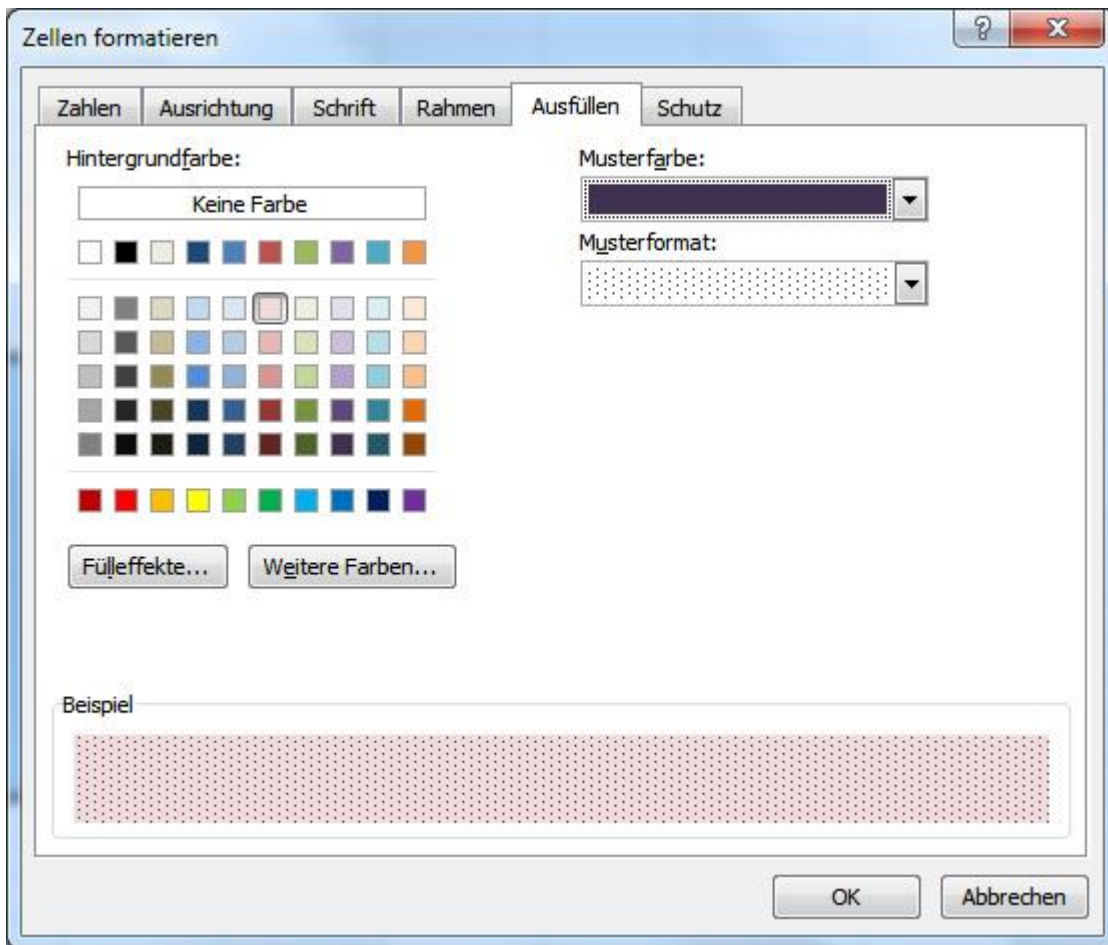


Im Register „Rahmen“ stehen uns diverse Möglichkeiten zur Verfügung, die markierten Zellen mit Rahmenlinien zu versehen. Hat man einen ganzen Zellbereich markiert, dann kann man hier gleichsam nochmals zwischen dem Außenrahmen sowie den inneren Rahmenlinien des markierten Bereichs differenzieren.



Beim Setzen von Rahmenlinien muss man stets so vorgehen, dass **zuerst im linken Bereich** des Fensters die gewünschte **Linienart und Linienfarbe ausgewählt** wird, und **erst danach die betreffenden Rahmenlinien im rechten Bereich** des Fensters mittels der entsprechenden Schaltflächen **gesetzt** werden!

Das Register „Ausfüllen“ schließlich bietet noch die Möglichkeit, die markierten Zellen mit einer beliebigen Füllfarbe und ggf. auch einem zusätzlichen Füllmuster (Schraffierung) in einer beliebigen Farbe zu versehen. Über die Schaltfläche „Weitere Farben...“ erhält man Zugriff auf die vollständige Farbpalette. Die Schaltfläche „Fülleffekte...“ hingegen ermöglicht den Zugriff auf diverse Farbeffekte wie z. Bsp. ein- oder zweifarbige Farbverläufe. Das Ergebnis wird im unteren Bereich des Registers als Vorschau angezeigt:



### Aufgabe:

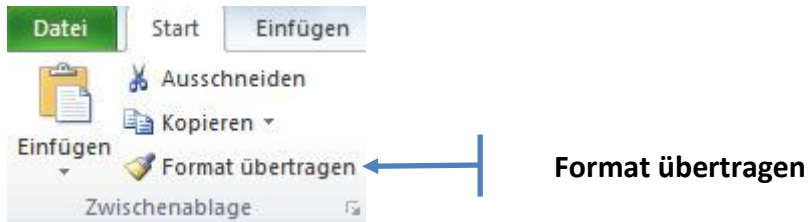
Öffnen Sie die Datei [Ü09 Formatierung.xlsx](#) aus dem Ordner „Übungen“ und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Zellformatierung“ auf.

Formatieren Sie die Zellen in den Spalten B und C exakt gemäß den entsprechenden Vorlagen in den Spalten E und F.

Die Aufgabe ist nur bis Zeile 26 durchzuführen. Die übrigen Zeilen sind erst im Rahmen einer späteren Aufgabe zu formatieren.

## 10.2 Zellformate übertragen

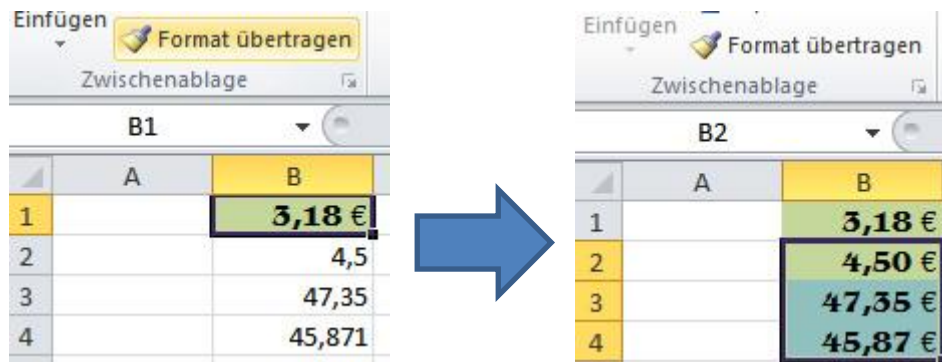
Ein oftmals sehr hilfreicher Befehl ist der zur Übertragung der Zellformatierung einer Zelle bzw. eines Zellbereichs auf andere Zellen:



Dies ist z. Bsp. sehr hilfreich, um verschiedene Zellen bzw. Zellbereiche, die allesamt die gleiche Formatierung erhalten sollen, nicht in mehreren Schritten einzeln formatieren zu müssen.

So muss man nur eine einzige Zelle in das gewünschte Format bringen und kann dieses sodann mittels des Pinsels auf die übrigen Zellen übertragen. Um dies zu tun, muss man lediglich die bereits wie gewünscht formatierte Zelle markieren, sodann den Pinsel anklicken und danach dann die Zielzelle anklicken, um das Format aus der Quellzelle auf diese zu übertragen.

Will man das Format auf mehrere nicht-zusammenhängende Zellen übertragen, so kann man den Pinsel auch mit einem Doppelklick aktivieren, um das Format aus der Quellzelle sodann beliebig oft auf mehrere Zellen übertragen zu können. Um den Vorgang zu beenden, muss man den Pinsel lediglich nochmals mit einem einfachen Klick darauf deaktivieren:



### Aufgabe:

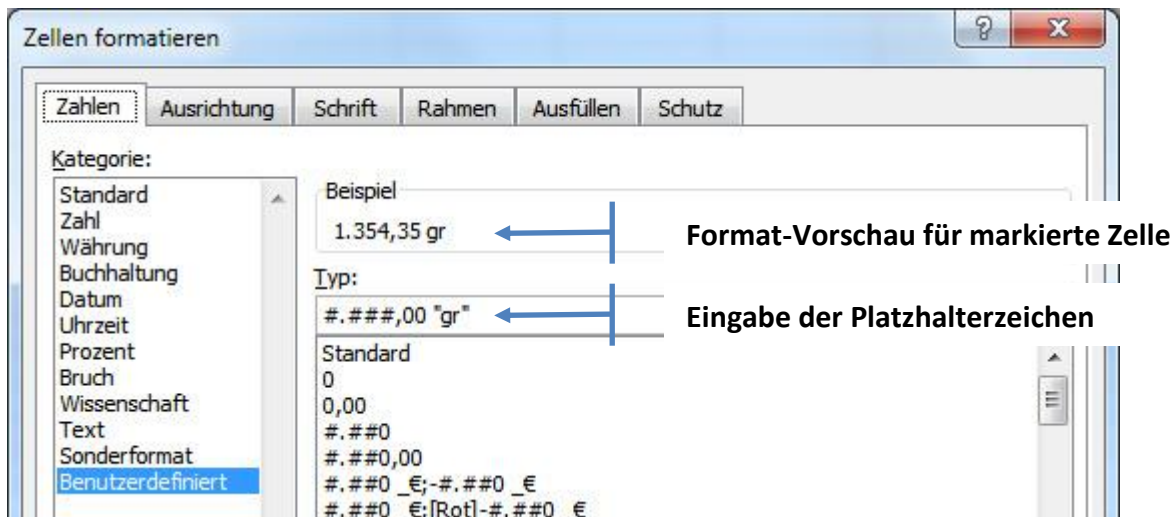
Öffnen Sie die Datei [Ü09 Formatierung.xlsx](#) aus dem Ordner „Übungen“ und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Zellformatierung“ auf.

Übertragen Sie mit Hilfe des Pinsels (einfache Übertragung) das Format von Zelle B2 auf Zelle H2 sowie das Format von Zelle B6 auf Zelle H6.

Übertragen Sie mit Hilfe des Pinsels (mehrfache Übertragung) weiterhin das Format des Zellbereichs B2:C4 auf die Zellbereiche H8:I10, H13:I15 und H17:I19.

### 10.3 Benutzerdefinierte Zellformatierung

Mit Hilfe der benutzerdefinierten Zellformatierung kann man auch eigene Formate einrichten. So ist es neben zielgerichteten Zahlendarstellungen auch möglich, bestimmte Maßeinheiten in ein Format einzubringen. Die Einrichtung eines benutzerdefinierten Formats erfolgt dabei in Form von **Platzhalterzeichen** in die entsprechende Eingabezeile. Die entsprechende Erscheinung des Inhalts der markierten Zelle(n) wird einem dabei gleichsam als entsprechendes Vorschau-Beispiel angezeigt:



Für die benutzerdefinierte Formatierung sind dabei u.a. folgende Möglichkeiten gegeben:

- **Ziffernplatzhalter:** Es gibt zwei verschiedene Arten von Ziffernplatzhaltern:
  - **#** Steht für die Ziffern die vor und hinter dem Komma angezeigt werden sollen – insbesondere im Nachkommastellenbereich kann dadurch die Anzahl der Nachkommastellen definiert werden. Führende Nullen im Vorkommabereich sowie überflüssige Nullen im Nachkommabereich werden unterdrückt.
  - **0** Steht ebenfalls für Anzahl von Ziffern, die vor und hinter dem Komma angezeigt werden sollen. Führende Nullen im Vorkommabereich sowie überflüssige Nullen im Nachkommabereich werden durch dieses Platzhalterzeichen jedoch nicht unterdrückt, sondern trotzdem angezeigt.
  - **,** Das Komma dient als Platzhalterzeichen zur Trennung der Anzahl von Ziffern vor dem Komma und denen hinter dem Komma. Es kann (ohne Anführungszeichen) auch als Textelement verwendet werden.
  - **.** Der Dezimalpunkt dient als Tausender-Trennzeichen und wird üblicherweise drei Stellen vor dem Komma gesetzt. Er kann (ohne Anführungszeichen) auch als Textelement verwendet werden.
- **Einbindung von Textelementen als Bestandteil des Formats:** Textelemente müssen in Anführungszeichen in die Eingabezeile eingegeben werden. Im Format erscheinen sie sodann ohne Anführungszeichen. Um Textelemente von Zahlenplatzhaltern zu trennen, sollte ein Leerzeichen dazwischen gesetzt werden. Textelemente können vor Ziffernplatzhaltern ebenso wie nach Ziffernplatzhaltern eingegeben werden.

- **Datums- und Uhrzeitplatzhalter:** Mittels dieser kann man auch eigene Datums- und Uhrzeitformate einrichten. Hierzu muss man wissen, dass Datumangaben und Uhrzeiten von Excel durch normale Zahlen repräsentiert werden, weshalb man in Excel z. Bsp. zwei Daten voneinander abziehen kann, um die dazwischen liegenden Tage zu ermitteln. Jeder Tag entspricht dabei einer ganzen Zahl – beginnend mit dem 01.01.1900, welcher der Zahl 1 entspricht. Der 02.01.1900 entspricht der Zahl 2, der 03.01.1900 der Zahl 3, usw. Uhrzeiten hingegen werden über den Nachkommabereich repräsentiert. 0,5 entspricht dabei 12:00 Uhr mittags, 0,25 entspricht 06:00 Uhr morgens und 0,75 entspricht 18:00 Uhr abends, usw. Die Zahl 2,5 würde dem 02.01.1900 um 12:00 Uhr mittags entsprechen. Folgende Platzhalterzeichen stehen für die Datums und Uhrzeitformatierung zur Verfügung:
  - **YYYY** Zeigt die Jahreszahl 4-stellig an (z. Bsp. 2016)
  - **YY** Zeigt die Jahreszahl 2-stellig an (z. Bsp. 16)
  - **MMMM** Zeigt den Monat in ausgeschriebener Form an (z. Bsp. Januar)
  - **MMM** Zeigt den Monat in Kurzform an (z. Bsp. Jan)
  - **MM** Zeigt den Monat 2-stellig an (z. Bsp. 01)
  - **M** Zeigt den Monat 1-stellig an (z. Bsp. 1) – außer bei zweistelligen Monaten
  - **TTTT** Zeigt den Wochentag in ausgeschriebener Form an (z. Bsp. Montag)
  - **TTT** Zeigt den Wochentag in Kurzform an (z. Bsp. Mo)
  - **TT** Zeigt das Tagesdatum 2-stellig an (z. Bsp. 01)
  - **T** Zeigt das Tagesdatum 1-stellig an (z. Bsp. 1) – außer bei zweistelligen Tagen
  - **.** Der Dezimalpunkt trennt Tage, Monate und Jahre voneinander (01.03.2016)
  - **hh** Zeigt die Stundenzahl der Uhrzeit an
  - **mm** Zeigt die Minutenzahl der Uhrzeit an
  - **ss** Zeigt die Sekundenzahl der Uhrzeit an
  - **:** Der Doppelpunkt trennt Stunden, Minuten und Sekunden voneinander (15:33:43)

### Aufgabe:

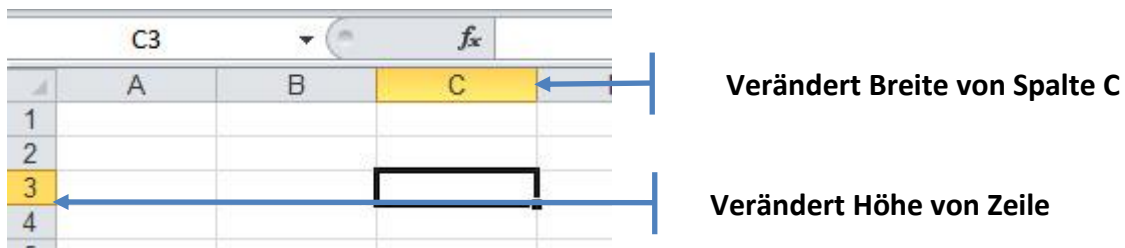
Öffnen Sie die Datei [Ü09 Formatierung.xlsx](#) aus dem Ordner „Übungen“ und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Zellformatierung“ auf.

Formatieren Sie nun ab Zeile 28 die Zellen in den Spalten B und C exakt gemäß den entsprechenden Vorlagen in den Spalten E und F.

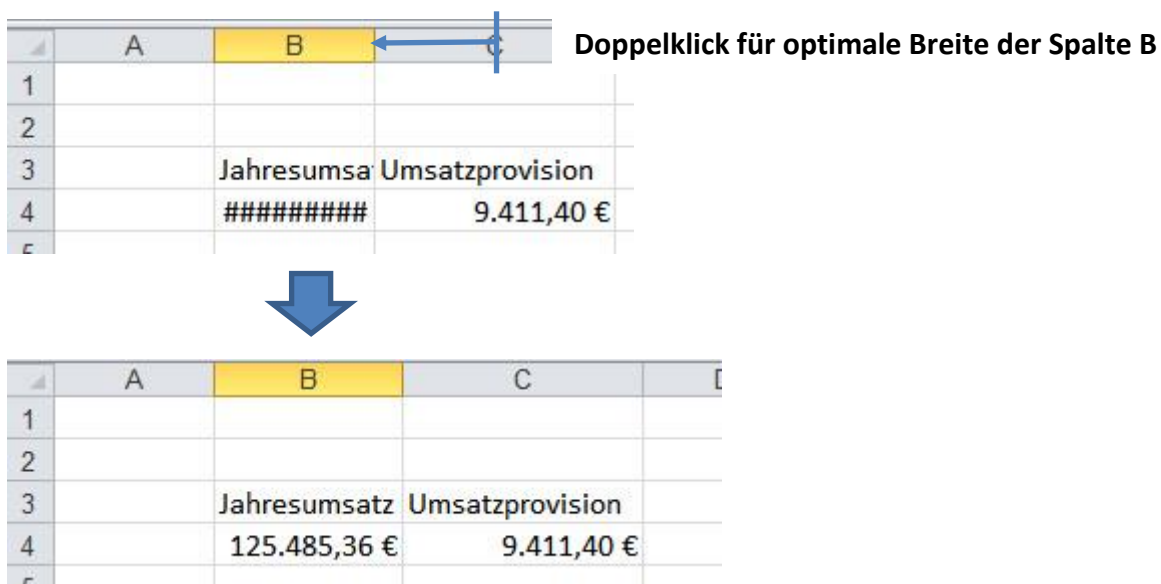


## 10.4 Zeilen- und Spaltenformatierung

Die Zeilen- und Spaltenformatierung betrifft im Grunde genommen nur die Höhe der Zeilen sowie die Spalte der Breiten. Die einfachste Möglichkeit, die Änderung eine Zeilenhöhe oder Spaltenbreite vorzunehmen, besteht darin, mit dem Mauszeiger auf den Zwischenraum vor dem jeweiligen Zeilen- oder Spaltenkopf zu klicken und diesen sodann bei gedrückter Maustaste wunschgemäß zu ändern:



Zu erwähnen ist außerdem auch noch die Möglichkeit zur Einrichtung einer **optimalen Spaltenbreite**, so dass die Inhalte einer jeden Zelle in der betreffenden Spalte vollständig angezeigt werden. Dies geschieht durch einen Doppelklick auf den Zwischenraum rechts neben dem entsprechenden Spaltenkopfes:

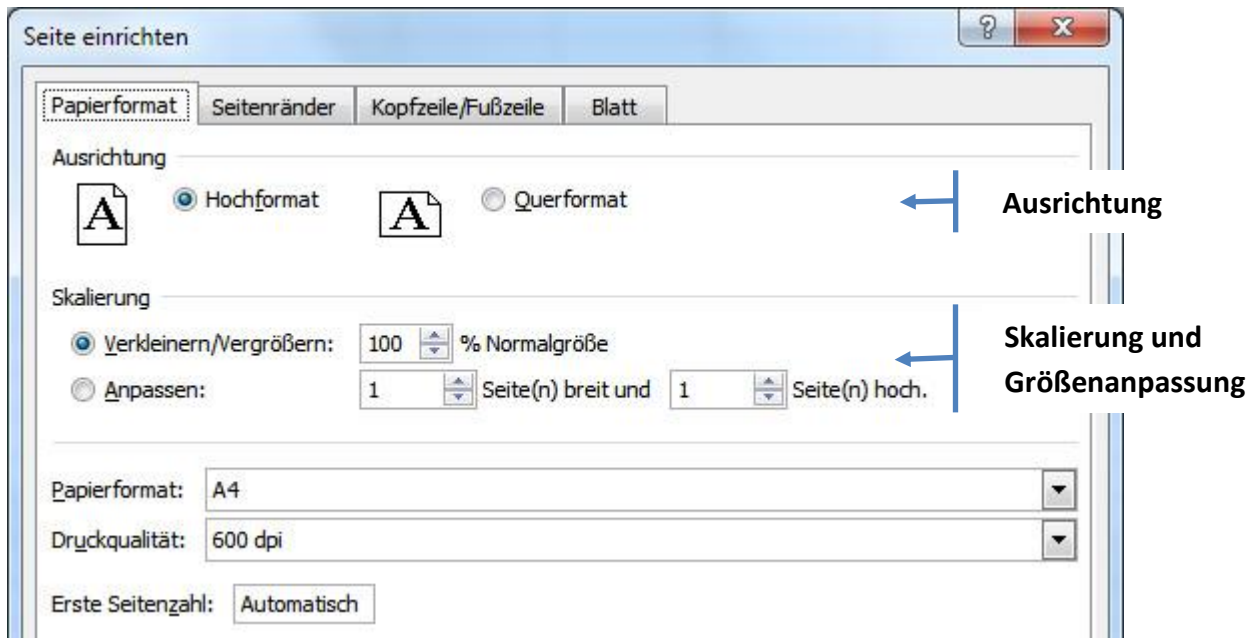


## 10.5 Seiteneinrichtung

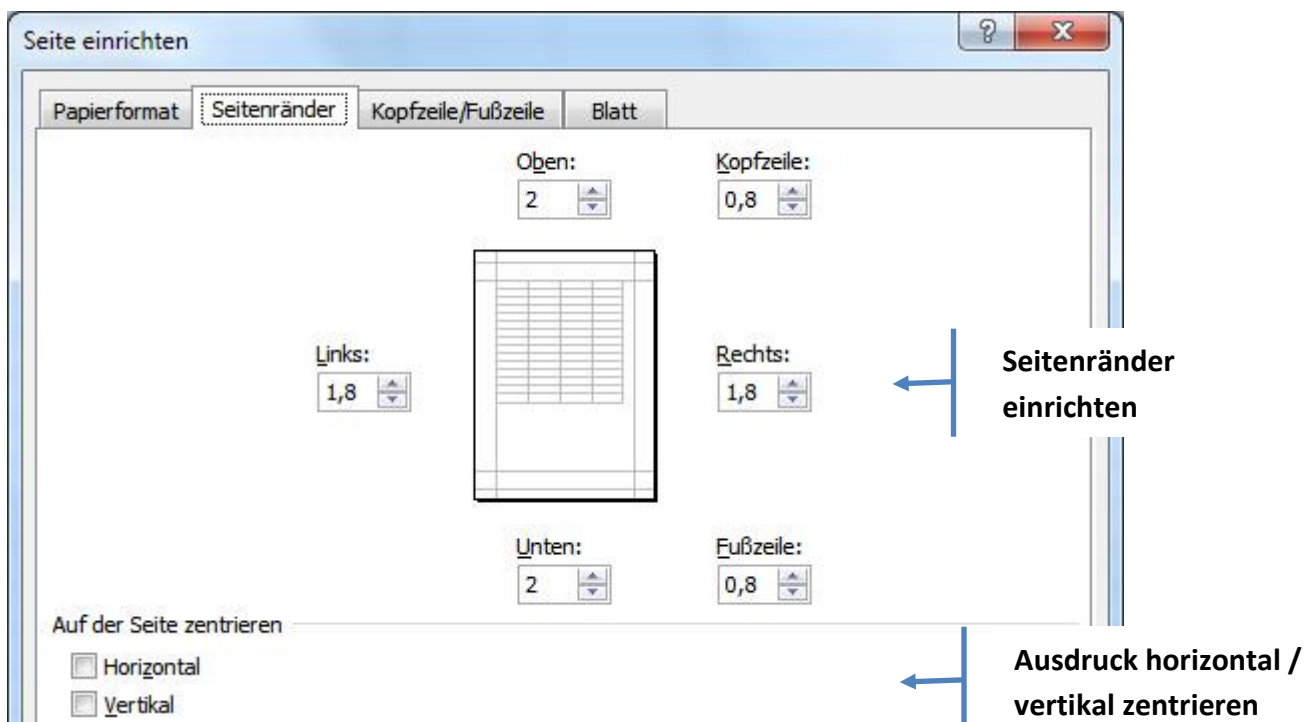
Schließlich bestehen über das Register **Seitenlayout** auch noch verschiedene Möglichkeiten, die einzelnen Tabellenblätter einer Arbeitsmappe für deren Ausdruck zu formatieren:



Die volle Kontrolle darüber hat man über die Miniaturschaltfläche im Abschnitt „Seite einrichten“, über welche das entsprechende Dialogfenster zur Seiteneinrichtung aufgerufen wird. Dieses öffnet sich zunächst mit dem Register „Papierformat“, in welchem man einstellen kann, ob das Arbeitsblatt im Hoch- oder Querformat gedruckt werden soll. Zudem kann man das Arbeitsblatt hier auch skalieren und es z. Bsp. so einrichten, dass es vollständig auf einer Seite ausgedruckt wird:

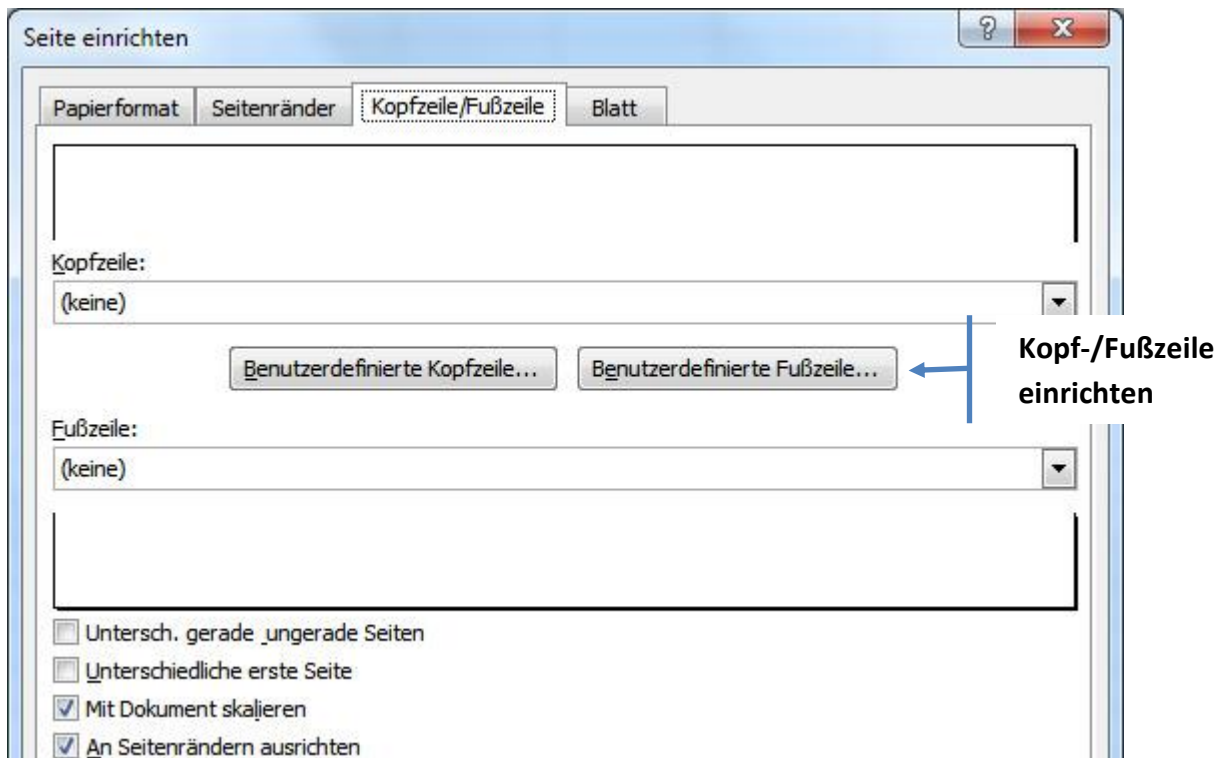


Das Register „Seitenränder“ bietet die Möglichkeit, die Abstände von den einzelnen Seitenrändern einzurichten sowie den Ausdruck des Arbeitsblattes horizontal und/oder vertikal auf der Seite zu zentrieren:





Das Register „Kopfzeile/Fußzeile“ ermöglicht uns die Einrichtung einer Kopf- und/oder Fußzeile, die auf dem Ausdruck des Arbeitsblattes mit erscheint:

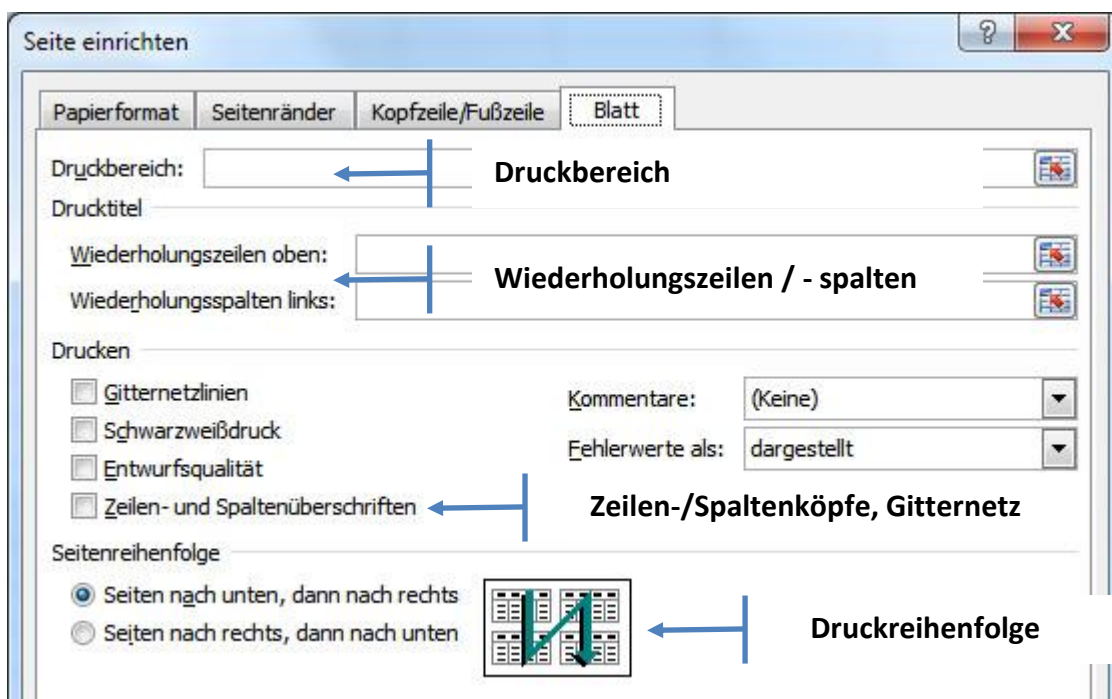


Die Kopf- und Fußzeilen sind dabei jeweils in drei Bereiche unterteilt, welche linksbündig, mittig zentriert sowie rechtsbündig auf dem Ausdruck ausgerichtet werden. Über die Schaltflächen oberhalb der jeweiligen Eingabebereiche besteht zudem die Möglichkeit, den Text zu formatieren oder bestimmte Steuerelemente einzubinden, welche z. Bsp. das aktuelle Datum, die Seitenzahl oder den Dateinamen bzw. den Dateipfad oder den Namen des Blattregisters anzeigen:



Über das Register „Blatt“ können schließlich noch verschiedene Optionen für den Ausdruck eingerichtet werden, wie z. Bsp.:

- Die Auswahl eines bestimmten Druckbereichs, so dass nur ein bestimmter Teil des Arbeitsblattes ausgedruckt wird
- Bestimmte Wiederholungszeilen- oder Spalten, die auf einer jeden Seite ausgedruckt werden, sofern der Ausdruck eines Arbeitsblattes mehrere Seiten umfasst. Dies ist z. Bsp. sinnvoll, wenn Spalten- oder Zeilenüberschriften einer größeren Tabelle der besseren Übersicht halber auf jeder Seite erscheinen sollen
- Der Ausdruck der Gitternetzlinien sowie der Zeilen- und Spaltenköpfe des Arbeitsblattes
- Die Druckreihenfolge der einzelnen Seiten, wenn der Ausdruck eines Arbeitsblattes mehrere Seiten umfasst



### Aufgabe:

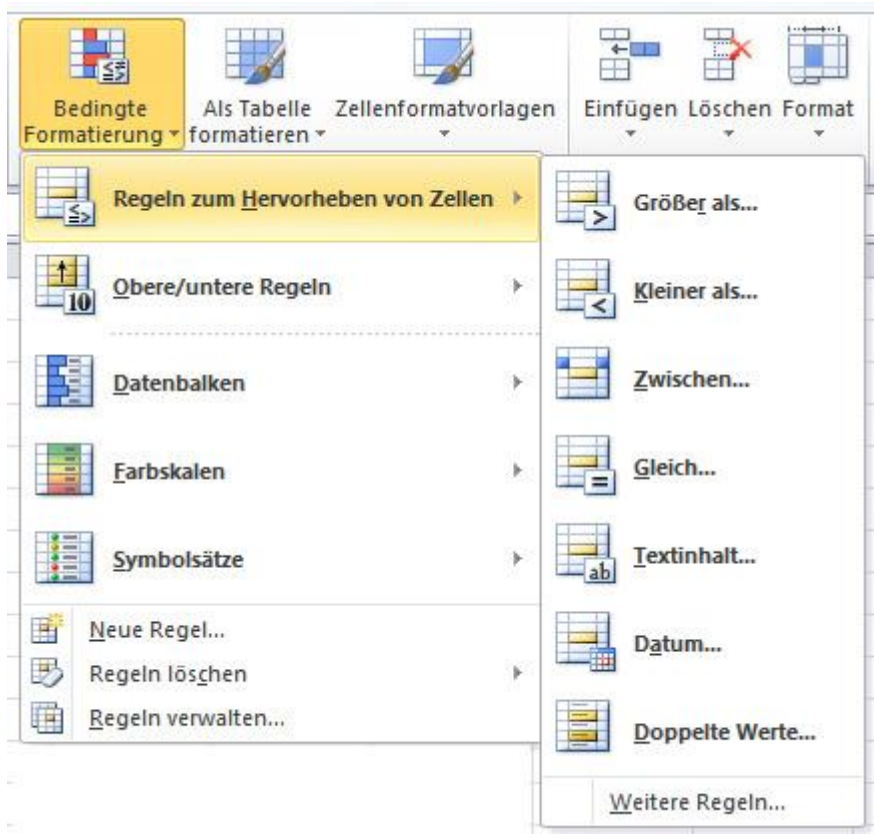
Öffnen Sie die Datei [Ü09 Formatierung.xlsx](#) aus dem Ordner „Übungen“ und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Kalender“ auf.

Richten Sie das Arbeitsblatt so ein, dass es im Querformat gedruckt wird und vollständig auf eine Seite passt. Der Ausdruck soll zudem sowohl horizontal wie auch vertikal auf der Seite zentriert werden.

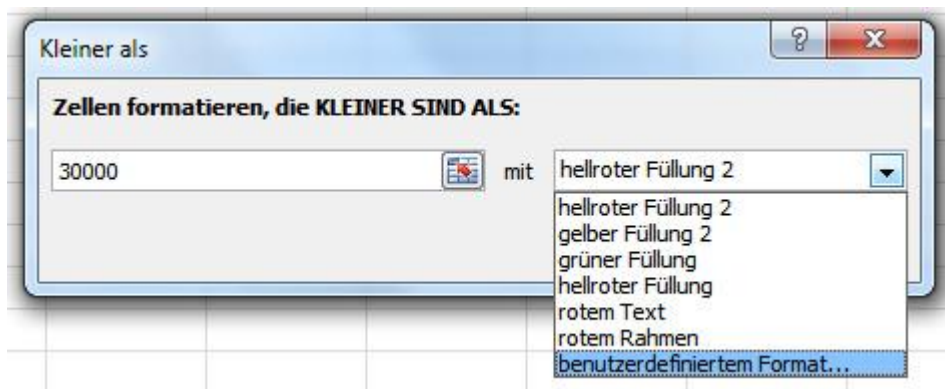
Richten Sie weiterhin eine Fußzeile ein. Im mittleren Bereich soll dabei Ihr Name erscheinen, im linken Bereich der Dateiname, im rechten Bereich das aktuelle Datum. Die Fußzeile soll zudem nur einen Abstand von 0,3 cm vom unteren Seitenrand haben.

## 10.6 Bedingte Formatierung

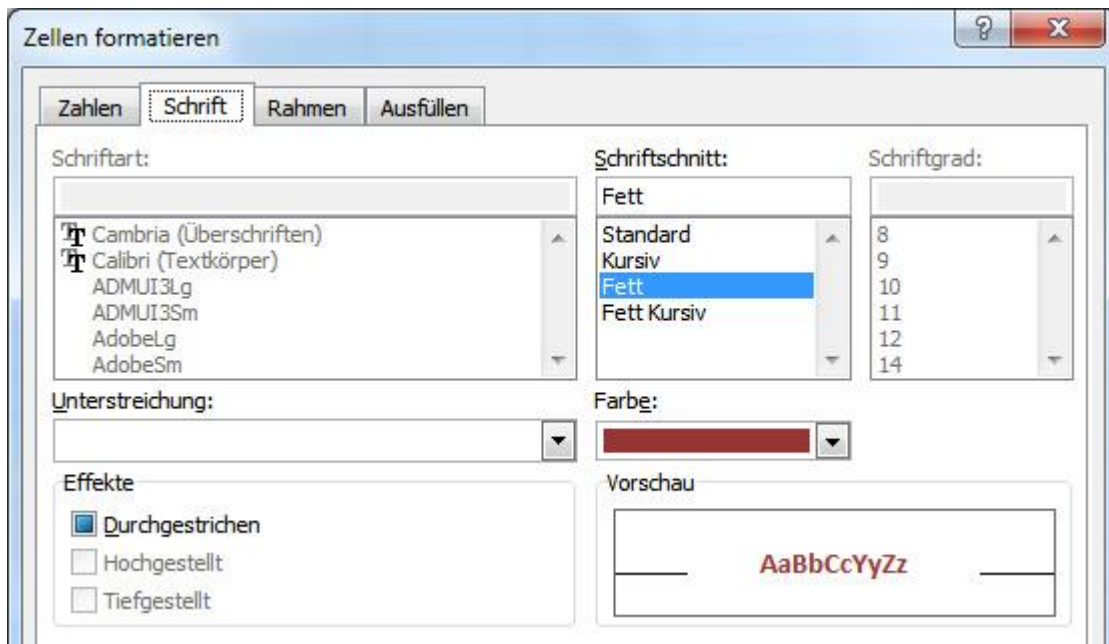
Mit Hilfe der **bedingten Formatierung** können wir das **Aussehen einer Zelle von deren Inhalt abhängig machen**. Bei der bedingten Formatierung werden die Werte der betroffenen Zellen anhand entsprechender **Vergleichsoperatoren** mit entsprechenden Vergleichswerten verglichen. Im Falle der Übereinstimmung wird die entsprechende Formatierungsregel angewendet. Der Aufruf der bedingten Formatierung erfolgt über das Register „Start“ – die bedingt zu formatierenden Zellen müssen dabei zuvor markiert worden sein. Schauen wir uns dies exemplarisch mal anhand der „Regeln zum Hervorheben von Zellen“ an:



In folgendem Beispiel sollen alle Zellen, deren Werte kleiner sind als 30.000, ein bestimmtes Format erhalten – dieses wollen wir benutzerdefiniert bestimmen:

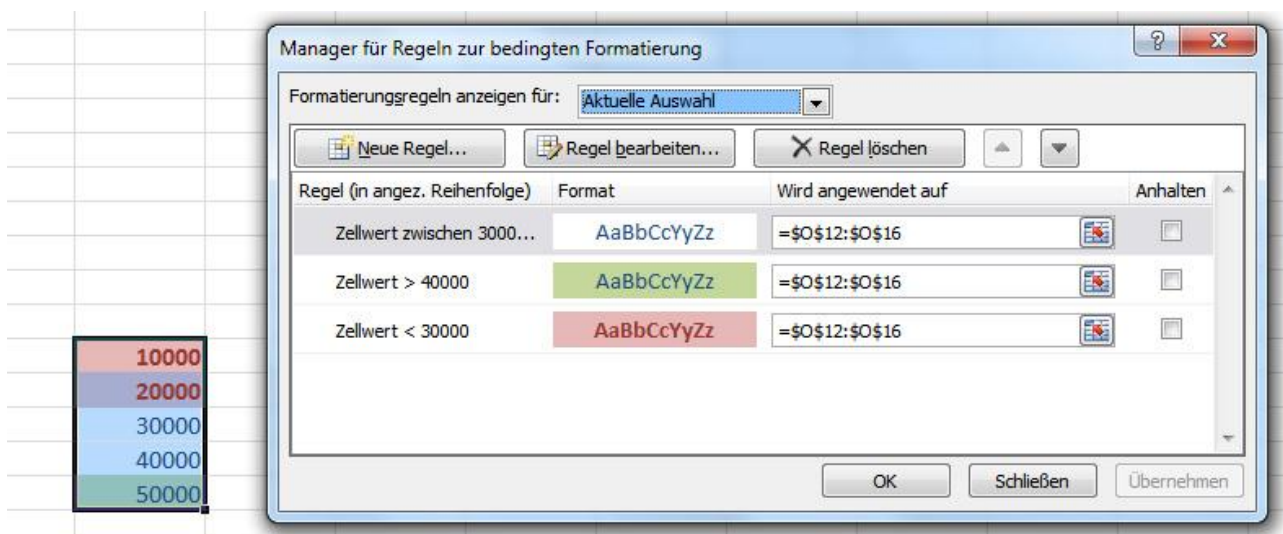


Die entsprechenden Zellen sollen eine hellrote Füllfarbe sowie eine dunkelrote Fettschrift erhalten. Das entsprechende Dialogfenster ermöglicht uns die Einrichtung des gewünschten Formats:

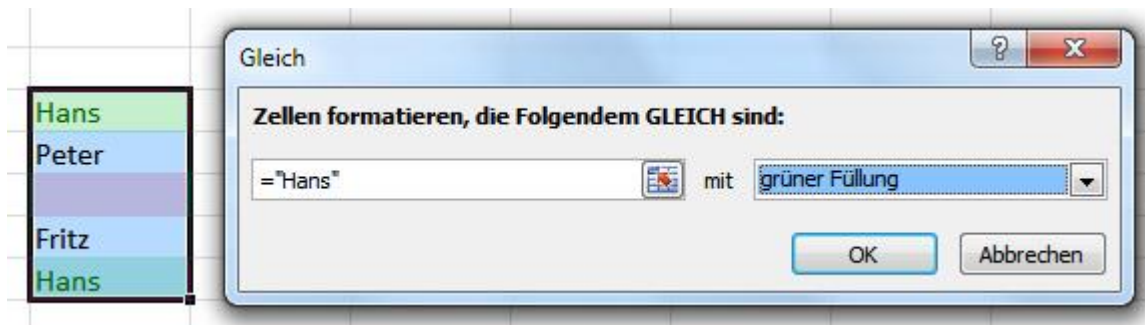


Daraufhin werden alle Zellen des entsprechenden Bereichs, deren Werte kleiner als 30.000 sind, **automatisch** mit diesem Format versehen. Falls sich der Wert einer betroffenen Zelle aus irgendeinem Grund ändert und nicht mehr kleiner als 30.000 ist, wird die entsprechende Formatierung für diese Zelle sodann auch automatisch nicht mehr angewendet. **Die Formatierung ändert sich somit also automatisch entsprechend des jeweiligen Zellinhaltes.**

Eine einmal eingerichtete Formatierungsregel kann über den Untermenüpunkt „Regeln löschen“ auch wieder aufgehoben werden. Zudem können die eingerichteten Formatierungsregeln über den Menüpunkt „Regeln verwalten“ auch verwaltet - also geändert oder gelöscht – werden:



Eine Besonderheit gibt es beim **Vergleich von Textinhalten** zu beachten: Diese sind nämlich stets **in Anführungszeichen** und **mit einem führenden Gleichheitszeichen** anzugeben:



Will man **überprüfen, ob eine Zelle leer ist**, um allen leeren Zellen ein bestimmtes Format zu verleihen, so muss dies analog zu einem Textvergleich erfolgen – nur dass sich **zwischen den beiden Anführungszeichen kein Text** befindet: **=""**

### Aufgaben:

- a) Öffnen Sie die Datei [Ü09 Formatierung.xlsx](#) aus dem Ordner „Übungen“ und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Kalender“ auf.

Formatieren Sie **sämtliche Zellen** in dem Arbeitsblatt exakt **gemäß der entsprechenden Vorlage** im Arbeitsblatt „Kalender-Vorlage“. Die **Samstage, Sonntage** und die **leeren Zellen des Kalenders** sind dabei mittels der **bedingten Formatierung** zu formatieren!

- b) Öffnen Sie die Datei [Ü09 Formatierung.xlsx](#) aus dem Ordner „Übungen“ und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „bedingte Formatierung“ auf.

Bearbeiten Sie das Arbeitsblatt gem. der folgenden Anweisungen (Sie finden in dem Arbeitsblatt ein Muster, das Ihnen zeigt, wie die Tabelle am Ende aussehen soll):

1. Vergrößern Sie die Breite der Spalte A so, dass der Inhalt der Zelle A6 vollständig zu lesen ist.
2. Verbinden und zentrieren Sie die Zellen A1 bis E1.
3. Formatieren Sie A1 in Times New Roman, 12 Punkt, fett.
4. Richten Sie die Zellen B3 bis E3 rechtsbündig aus.
5. Vergeben Sie für die Zellen A3 bis E3, A8 bis E8, A4 bis A7 und E4 bis E7 einen hellgelben Hintergrund.
6. Wählen Sie für die Zellen A3 bis E3 eine einfache Rahmenlinie unten und für die Zellen A8 bis E8 eine einfache Rahmenlinie oben und eine doppelte Rahmenlinie unten.
7. Formatieren Sie die Zahlen in B4 bis E8 mit 1.000er-Trennzeichen und ohne Dezimalstellen.
8. In den Zellen B4 bis D7 sollen alle Zahlen, die größer 1000 sind, blau und fett, sowie alle Zahlen, die kleiner 500 sind, sollen rot und fett erscheinen.
9. Entfernen Sie die bedingte Formatierung für alle Zahlen, die kleiner als 500 sind.



## 10.7 Übungsaufgabe

Öffnen Sie die Datei [Ü10 PC-Komponenten.xlsx](#) aus dem Ordner „Übungen“ und rufen Sie in dieser das Arbeitsblatt „Aufgabe“ auf. Führen Sie in diesem die folgenden Anweisungen durch. Im Arbeitsblatt „Muster“ finden Sie eine Abbildung, wie das Endergebnis aussieht, wenn Sie alles richtig gemacht haben:

1. Verschieben Sie die Zellen E19:E28 auf den Bereich C5:C14.
2. Löschen Sie die Zeile 4 und die Spalte D. Hierbei sind nicht bloß die entsprechenden Zellinhalte zu löschen, sondern die gesamte Zeile bzw. Spalte!
3. Gestalten Sie die Kopfzeile (Zellen A3:F3): Umrandung, zentrierte Fettschrift, graue Füllfarbe
4. Für die Spalten A, B und C ist eine optimale Spaltenbreite einzurichten.
5. Richten Sie für die Zellen D3:F3 jeweils einen Zeilenumbruch ein.
6. Die Zellen A3:C3 sollen vertikal zentriert werden.
7. Die Überschrift "Wir bauen einen PC aus Komponenten in Arial 14 Punkt Fett setzen und als verbundene Zelle über A1:F1 horizontal zentrieren. Die Zelle soll eine graue Füllfarbe erhalten.
8. Berechnen Sie in Spalte D den Preisunterschied zwischen den Billigpreiskomponenten und den Markenprodukten in Euro. Bilden Sie in den Zellen B15:D15 die Gesamtsummen.
9. In Spalte E soll dieser Preisunterschied in Prozent berechnet werden – als Grundwert ist hierfür jeweils der Billigpreis heran zu ziehen.
10. In Spalte F soll der Anteil der einzelnen Komponentenpreise des Billig-PCs am Gesamtpreis des Billig-PCs in Prozent berechnet werden.
11. Formatieren Sie den Bereich B4:D15 im Währungsformat (Euro). Die Zellen im Prozentformat (E4:F15) sollen auf zwei Stellen nach dem Komma formatiert werden.
12. Berechnen Sie in den Zellen B18 bis B20 den höchsten, geringsten und mittleren Preisunterschied in %.
13. Stellen Sie in der Seitenansicht Querformat ein und passen Sie das Blatt so an, dass alle Elemente des Arbeitsblatts auf eine DIN-A4-Seite passen.

## 11. Diagramme

Mit Hilfe von Diagrammen ist es möglich, **abstrakte Zahlen- und Datenreihen** zu **visualisieren** und diese **grafisch** zu **veranschaulichen**.

### 11.1 Ausgangssituation

Die Nagel Eisenwaren OHG beschäftigt 4 Außendienstmitarbeiter, deren Aufgabe es ist, durch proaktiven Verkauf zusätzliche Kundenaufträge zu akquirieren. Um die Motivation und den Wettbewerb der Außendienstmitarbeiter untereinander zu erhöhen, möchte der Firmeninhaber die monatlichen Umsätze der einzelnen Mitarbeiter in grafischer Form einander gegenüber stellen. Als Grundlage hierzu dient folgende Tabelle mit den einzelnen Monatsumsätzen der Mitarbeiter:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Jahresumsatzstatistik</b>									
2										
3	<b>Mitarbeiter</b>	<b>Fr. Sauer</b>	<b>Fr. Suß</b>	<b>Hr. Bitter</b>	<b>Fr. Scharf</b>					
4	Januar	56.830,92 €	19.027,75 €	22.854,65 €	43.131,65 €					
5	Februar	68.302,00 €	12.005,39 €	86.860,39 €	36.113,56 €					
6	März	15.048,43 €	26.084,95 €	42.678,71 €	52.431,04 €					
7	April	41.733,64 €	1.439,87 €	60.479,51 €	46.384,89 €					
8	Mai	57.221,43 €	42.060,87 €	63.034,56 €	47.161,24 €					
9	Juni	92.748,03 €	20.934,97 €	56.827,46 €	31.659,16 €					
10	Juli	99.515,88 €	23.435,43 €	89.834,23 €	35.718,25 €					
11	August	66.634,67 €	50.509,34 €	4.973,81 €	40.058,32 €					
12	September	40.267,77 €	3.340,37 €	39.586,92 €	33.878,19 €					
13	Oktober	90.931,35 €	26.869,25 €	8.313,56 €	8.797,43 €					
14	November	57.954,40 €	4.072,33 €	29.778,43 €	20.672,10 €					
15	Dezember	91.257,07 €	15.505,62 €	75.277,22 €	41.833,01 €					
16	<b>Jahresumsatz</b>	<b>778.445,59 €</b>	<b>245.286,14 €</b>	<b>580.499,45 €</b>	<b>437.838,84 €</b>					

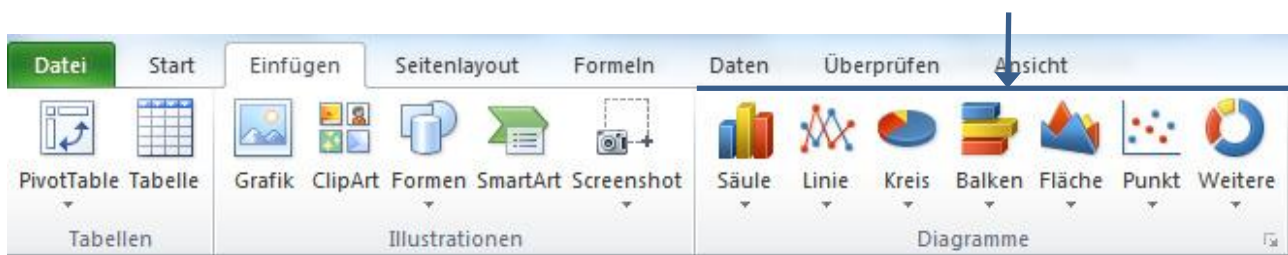


### 11.2 Erstellung und Entwurf von Diagrammen

#### 11.2.1 Erstellung von Diagrammen

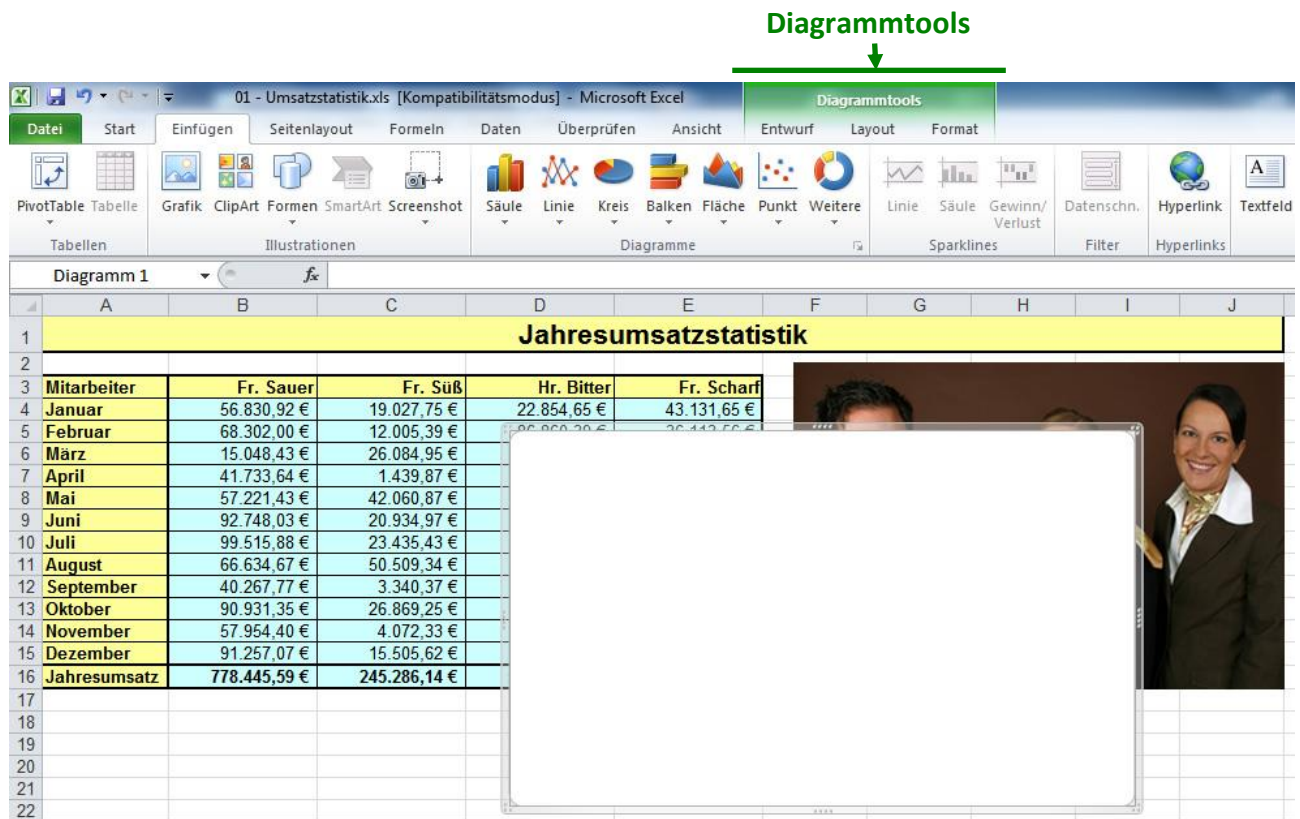
Ein Diagramm kann über die entsprechenden Schaltflächen im Register „Einfügen“ erstellt werden. Diesbezüglich stehen Schaltflächen für verschiedene Diagrammtypen zur Verfügung, auf welche an späterer Stelle nochmals gesondert eingegangen wird.

#### Schaltflächen zur Diagrammerstellung

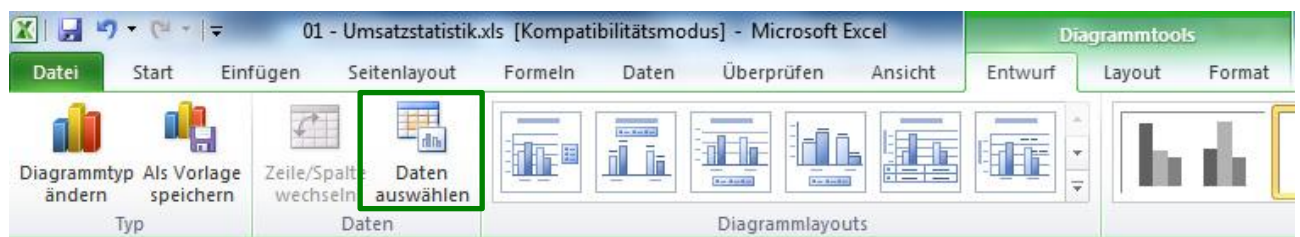


Klickt man eine der Schaltflächen an (nehmen wir exemplarisch die für ein Säulendiagramm), so kann man hier zunächst einen entsprechenden Unterdiagrammtyp auswählen. Nach erfolgter Auswahl erscheint auf dem Arbeitsblatt zunächst erst mal nur ein weißer Kasten ohne Inhalt. Dies

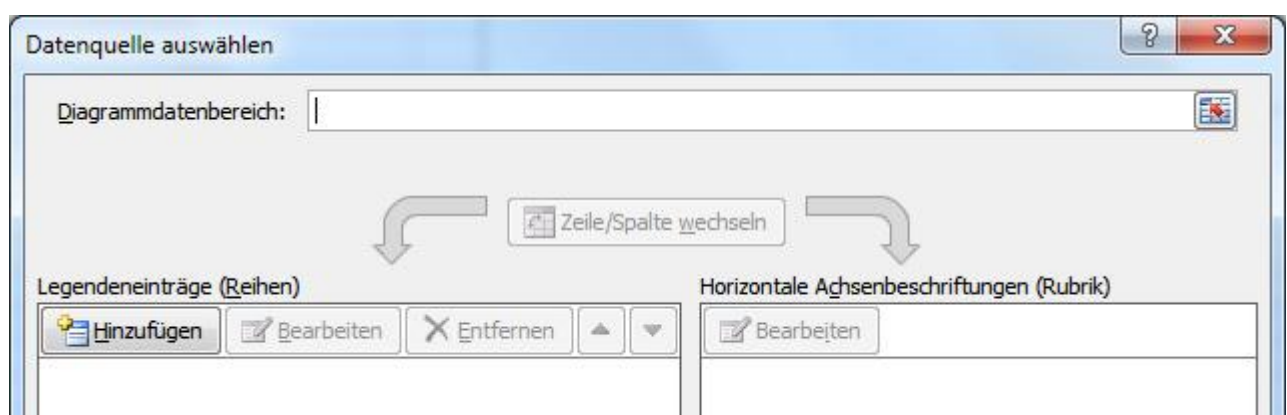
ist quasi das Diagramm-Objekt. Immer dann, **wenn ein Diagramm-Objekt markiert ist**, erscheinen im Menüband gleichsam die **aus 3 Registern bestehenden Diagrammtools**:



Um das Diagramm-Objekt mit Inhalt zu füllen, müssen wir die Daten auswählen, welche im Diagramm dargestellt werden sollen. Dies erfolgt über die Schaltfläche „Daten auswählen“ im Register „Entwurf“:



Ein Klick auf diese Schaltfläche ruft folgendes Dialogfenster auf:

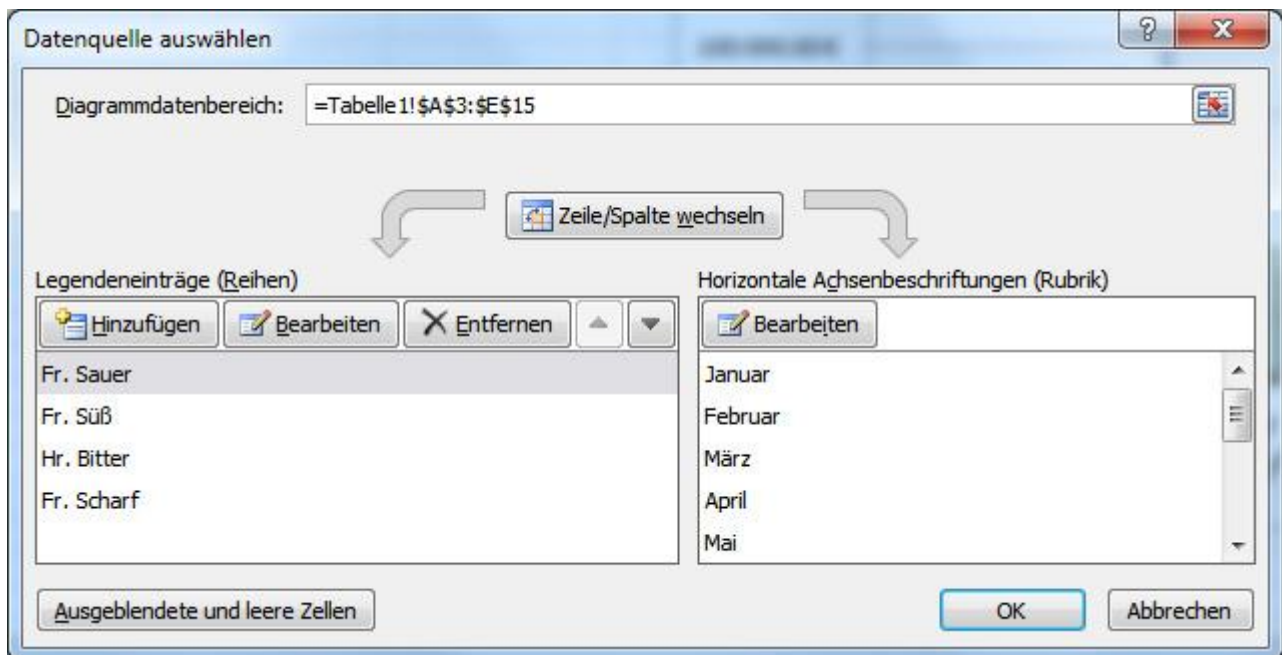




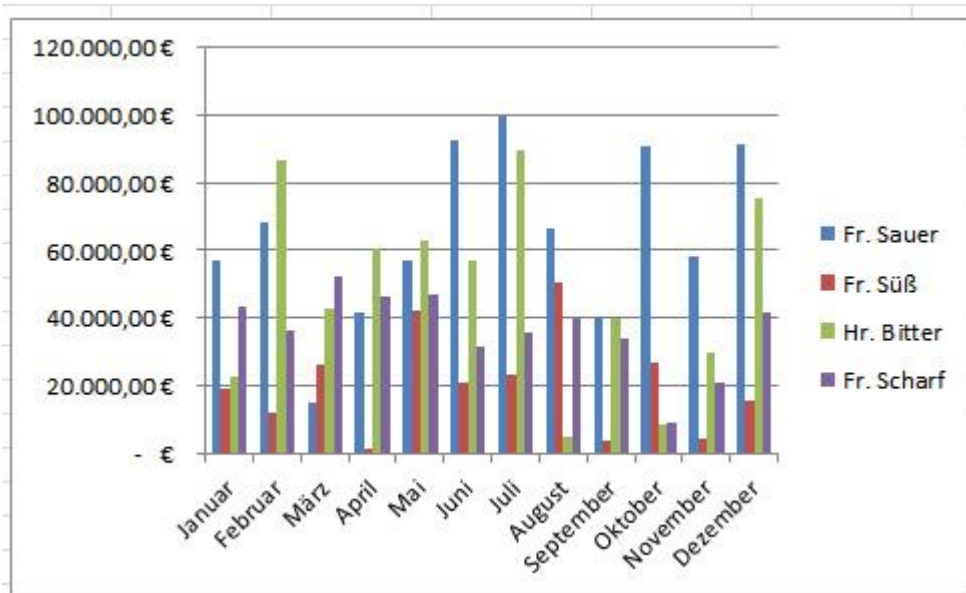
Hier müssen wir den Cursor nun lediglich in der Eingabezeile „Diagramm Datenbereich“ positionieren und in unserem Excel-Arbeitsblatt sodann den **Zellbereich mit den gewünschten Daten einschließlich der zugehörigen Spalten- und Zeilenüberschriften** markieren:

	A	B	C	D	E
1	<b>Jahresumsatzstatistik</b>				
2					
3	Mitarbeiter	Fr. Sauer	Fr. Süß	Hr. Bitter	Fr. Scharf
4	Januar	56.830,92 €	19.027,75 €	22.854,65 €	43.131,65 €
5	Februar	68.302,00 €	12.005,39 €	86.860,39 €	36.113,56 €
6	März	15.048,43 €	26.084,95 €	42.678,71 €	52.431,04 €
7	April	41.733,64 €	1.439,87 €	60.479,51 €	46.384,89 €
8	Mai	57.221,43 €	42.060,87 €	63.034,56 €	47.161,24 €
9	Juni	92.748,03 €	20.934,97 €	56.827,46 €	31.659,16 €
10	Juli	99.515,88 €	23.435,43 €	89.834,23 €	35.718,25 €
11	August	66.634,67 €	50.509,34 €	4.973,81 €	40.058,32 €
12	September	40.267,77 €	3.340,37 €	39.586,92 €	33.878,19 €
13	Oktober	90.931,35 €	26.869,25 €	8.313,56 €	8.797,43 €
14	November	57.954,40 €	4.072,33 €	29.778,43 €	20.672,10 €
15	Dezember	91.257,07 €	15.505,62 €	75.277,22 €	41.833,01 €
16	<b>Jahresumsatz</b>	<b>778.445,59 €</b>	<b>245.286,14 €</b>	<b>580.499,45 €</b>	<b>437.838,84 €</b>

Excel erkennt anhand der Spaltenüberschriften automatisch die jeweiligen Namen der Datenreihen (linker Bereich des Dialogfensters), welche im Diagramm für die entsprechenden Legendenbeschriftungen herangezogen werden. Gleichsam werden anhand der Zeilenüberschriften auch die Beschriftungen für die horizontale X-Achse des Diagramms (rechter Bereich des Dialogfensters) aus den entsprechenden Zellen ausgelesen:

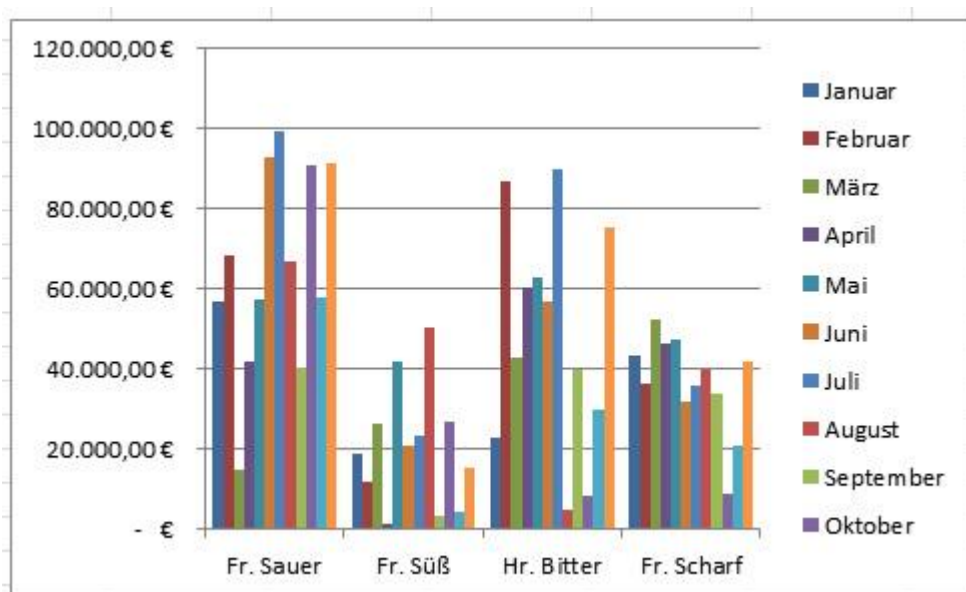


Anhand der ausgelesenen Daten wird dabei im Diagramm-Objekt nun auch das entsprechende Diagramm erstellt:



Die Datenreihen wurden in diesem Fall spaltenweise organisiert – d.h. für jeden Mitarbeiter wurde eine eigene Datenreihe mit dessen Monatsumsätzen angelegt. Im Diagramm werden die Werte einer jeden Datenreihe in mit einer spezifischen Farbe dargestellt und die Datenreihen werden mit der jeweiligen Farbe in der Legende benannt. Auf der horizontalen X-Achse werden die Werte der verschiedenen Datenreihen dabei gleichsam nach Monaten gemäß der Zeilenüberschriften des Diagramms gruppiert.

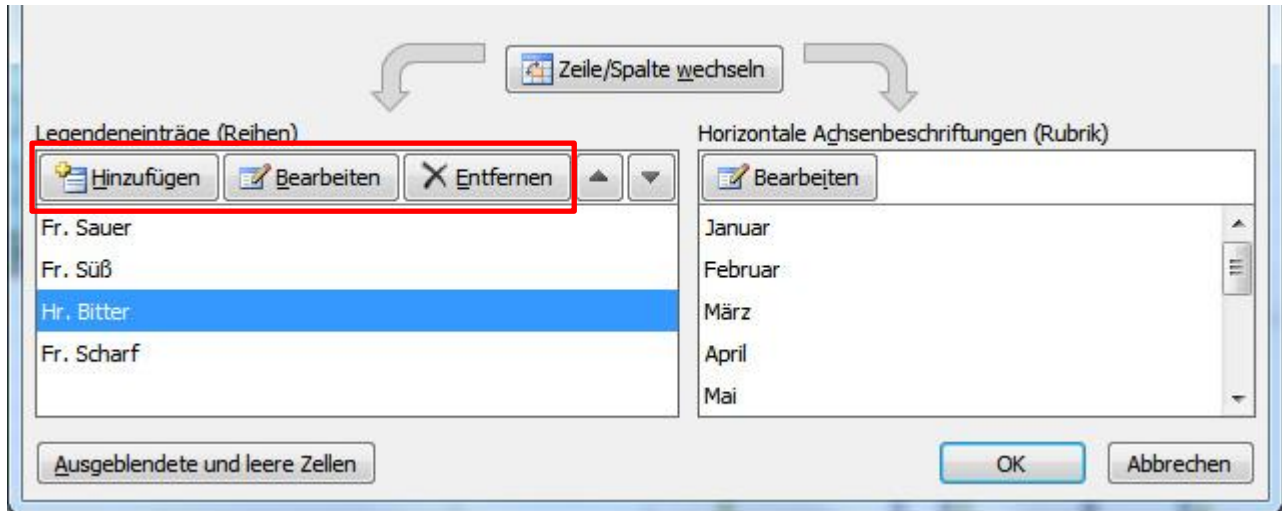
Klickt man im Dialogfenster auf die Schaltfläche „Zeile/Spalte wechseln“, dann werden die Datenreihen nicht spaltenweise sondern zeilenweise (nach Monaten) organisiert und die Beschriftung der horizontalen X-Achse erfolgt sodann gemäß der Spaltenüberschriften nach den Namen der Mitarbeiter. Die Zeilen und Spalten der Wertetabelle werden dadurch im Diagramm quasi vertauscht:



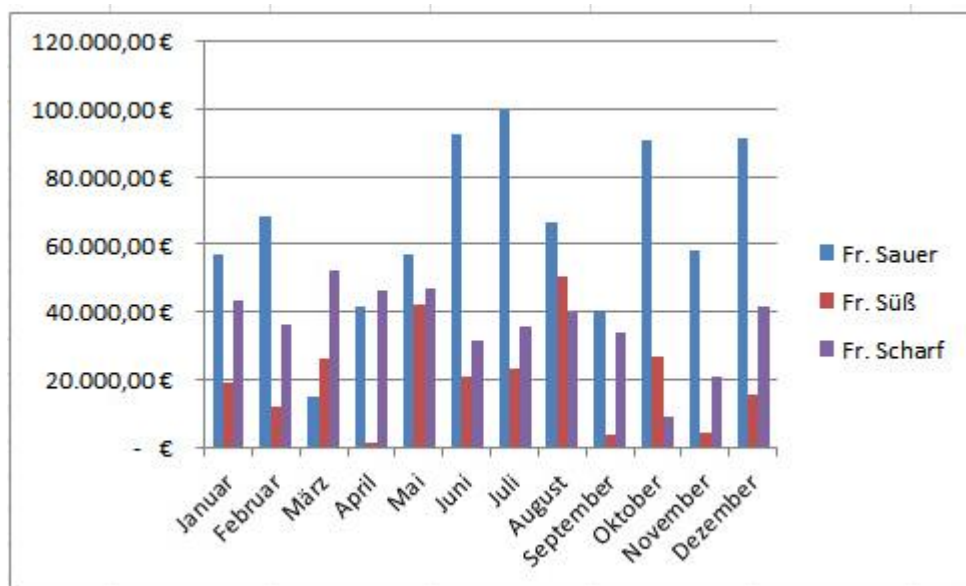
Welche Darstellung die geeignetere ist liegt im Ermessen des Anwenders sowie der Aussage, die er mit dem Diagramm zum Ausdruck bringen möchte.

Das Dialogfenster ermöglicht uns darüber hinaus, einzelne Datenreihen

- hinzuzufügen
- zu bearbeiten oder
- zu löschen



Um z. Bsp. die Datenreihe für Herrn Bitter zu löschen, müssen wir lediglich dessen Datenreihe auswählen und sodann die Schaltfläche „Entfernen“ betätigen ... und schon wird diese aus der Liste sowie auch aus dem Diagramm entfernt:



Um die Datenreihe für Herrn Bitter wieder hinzuzufügen, muss man im Dialogfenster lediglich auf die Schaltfläche „Hinzufügen“ klicken, woraufhin folgendes Dialogfenster erscheint:

Im Feld „Reihenname“ ist dabei diejenige Zelle auszuwählen, in welcher der Name für die Datenreihe steht. Man kann den Datenreihennamen auch von Hand in das Eingabefeld schreiben, aber es ist intelligenter, die entsprechende Zelladresse anzugeben bzw. auszuwählen, in welcher dieser steht – im Falle unseres Beispiels also die Zelle D3.

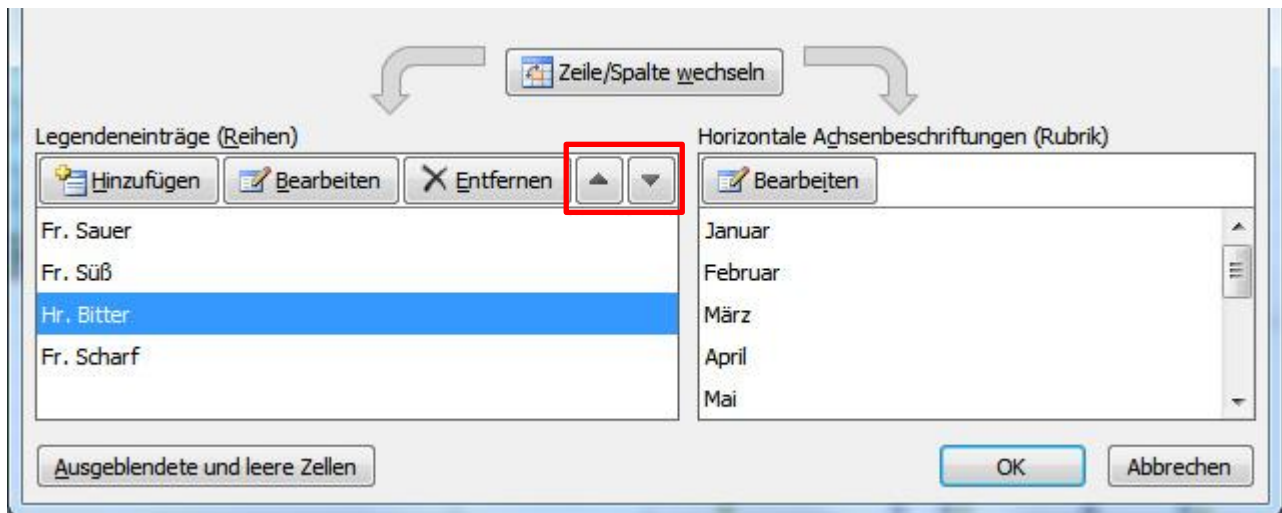
Im Feld „Reihenwerte“ sind gleichsam die Zellen auszuwählen, in welchen die Werte der Datenreihe stehen – im Falle unseres Beispiels also die Zellen D4:D15. Der in diesem Feld voreingetragene Wert  $=\{1\}$  ist dabei zuvor zu löschen:

Durch Klick auf OK wird die Datenreihe für Herrn Bitter der Liste sowie dem Diagramm wieder hinzugefügt – allerdings sind für diese „neu“ hinzugefügte Datenreihe noch keine Beschriftungswerte für die horizontale X-Achse definiert, weshalb diese einfach nur eine aufsteigende Nummerierung ist (siehe rechter Bereich):

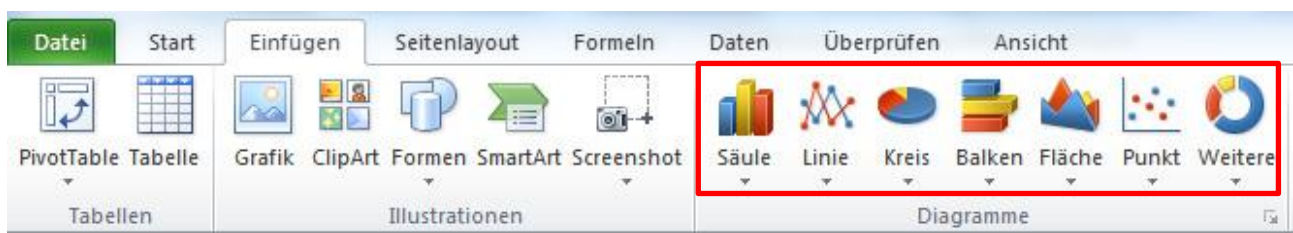


Um der Datenreihe von Herrn Bitter auch noch die entsprechende X-Achsenbeschriftung zuzuweisen, ist hier analog zur vorherigen Vorgehensweise einfach nur die Schaltfläche „Bearbeiten“ im rechten Bereich anzuklicken und im Tabellenblatt sodann die Zellen mit den entsprechenden Beschriftungen für die X-Achse auszuwählen.

Um die Datenreihe von Herrn Bitter nun sowohl in der Liste wie auch im Diagramm wieder an dritte Stelle zu bringen, muss diese lediglich ausgewählt werden und mittels der nach oben zeigenden Schaltfläche entsprechend verschoben werden. Diese beiden Schaltflächen dienen dazu, die Reihenfolge der Datenreihen im Diagramm nach eigenem Ermessen festlegen zu können:



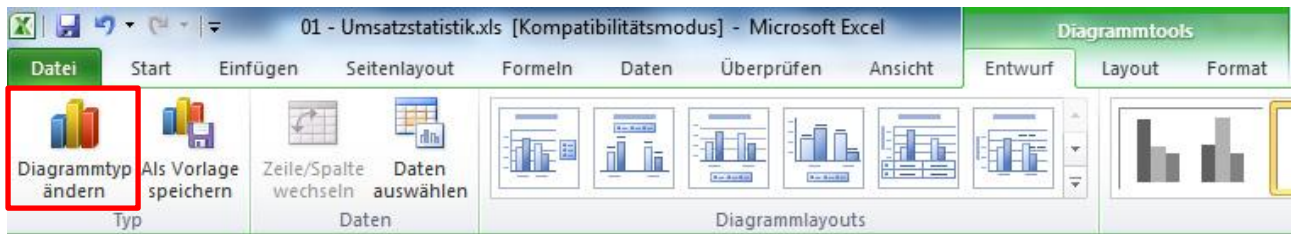
Eine sehr schnelle Möglichkeit zur Erstellung von Diagrammen besteht übrigens darin, **zuerst** den **Zellbereich** mit den Daten einschließlich der zugehörigen Spalten- und Zeilenüberschriften zu **markieren**, und **sodann erst** im Register einfügen auf die **Schaltfläche** für den gewünschten **Diagrammtyp zu klicken** und den betreffenden **Diagrammuntertyp auszuwählen**.



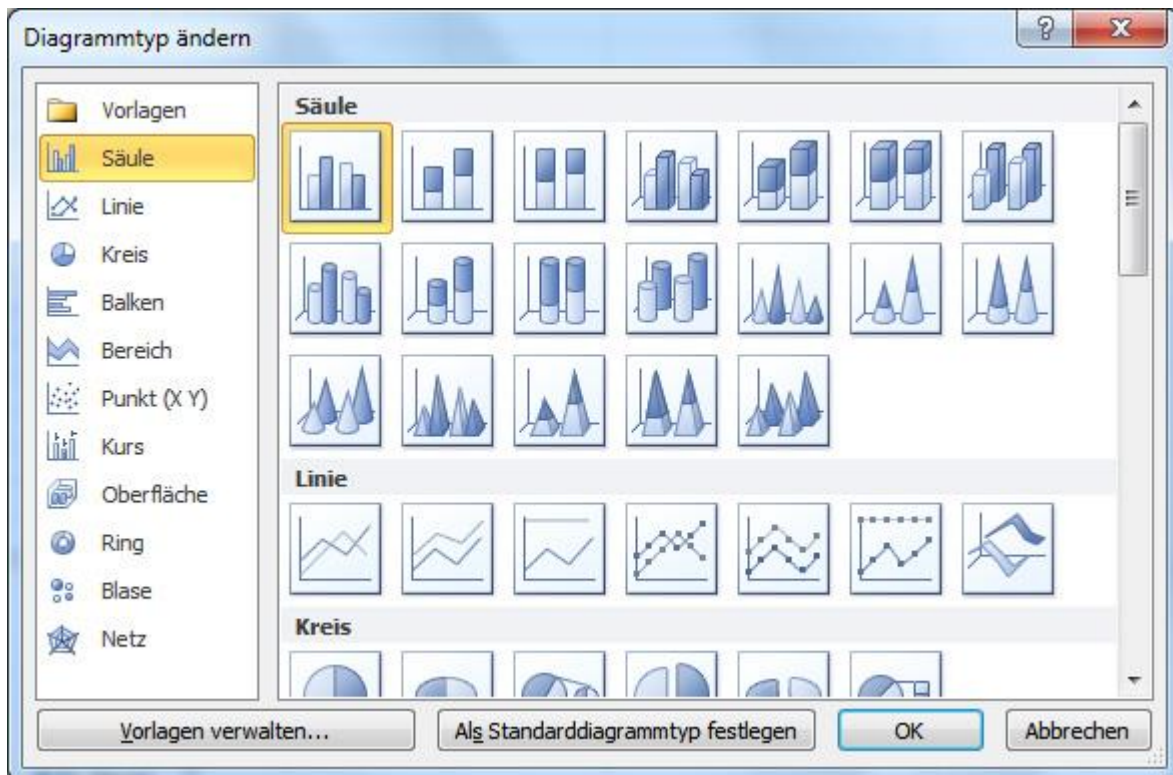
Anhand der zuvor erfolgten Markierung des Datenbereichs erkennt Excel dabei automatisch die einzelnen Datenreihen sowie die entsprechenden Beschriftungen und erstellt auf dieser Basis direkt das Diagramm. Über die Schaltfläche „Daten auswählen“ im Diagrammtool-Register „Entwurf“ können die Datenreihen auch im Nachhinein auf die bekannte Weise bearbeitet werden.

### 11.2.2 Diagrammtypen

Im Register „Einfügen“ stehen Schaltflächen für verschiedene Diagrammtypen zur Auswahl. Ebenso kann ein einmal ausgewählter Diagrammtyp bzw. –untertyp über die Schaltfläche „Diagrammtyp ändern“ im Diagrammtools-Register „Entwurf“ jederzeit auch in einen anderen Diagrammtyp oder –untertyp geändert werden.



Im linken Bereich des daraufhin erscheinenden Dialogfensters kann man den grundsätzlichen Diagrammtyp auswählen, wobei im rechten Bereich sodann die verschiedenen Untertypen zu einem jeden Diagrammtyp auswählbar sind.



Die wichtigsten und am häufigsten verwendeten Diagrammtypen sind:

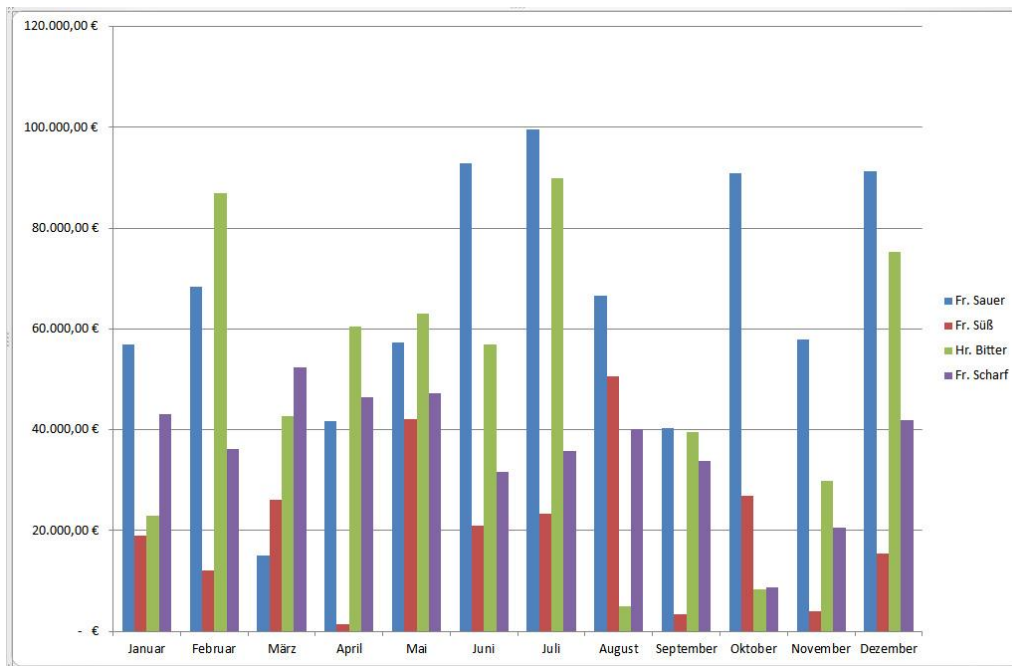
- Säulendiagramm
- Liniendiagramm bzw. Flächen- oder Bereichsdiagramm
- Kreisdiagramm bzw. Ringdiagramm
- Balkendiagramm
- Netzdiagramm

Schauen wir uns diese Diagramme im Folgenden mal etwas näher an:

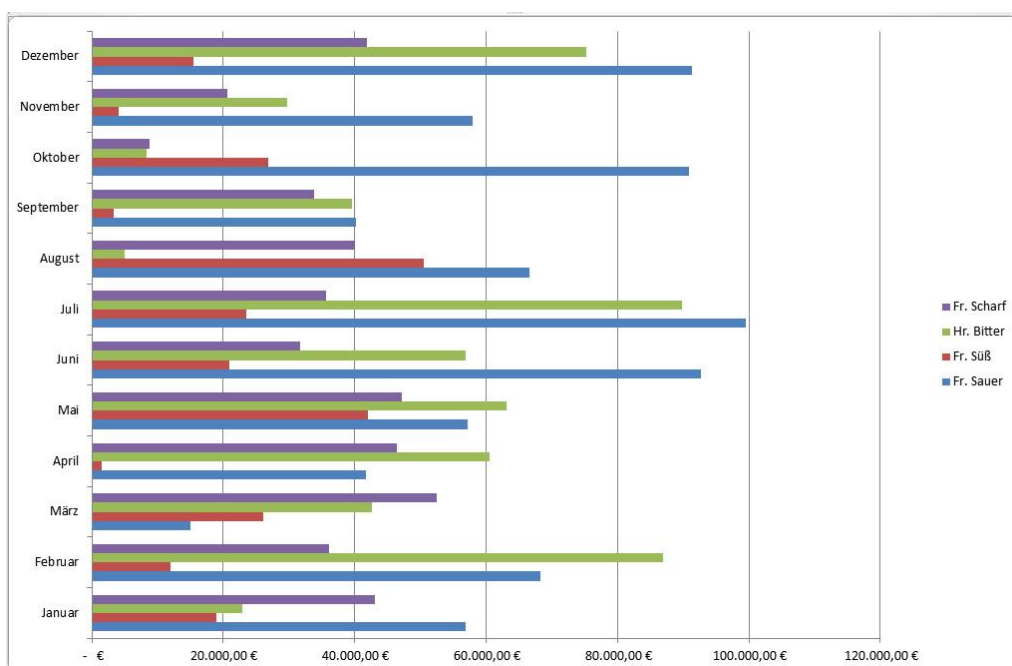
## Säulen- und Balkendiagramme

Säulen- und Balkendiagramme sind relativ vergleichbar zueinander. Das Balkendiagramm ist im Grunde genommen nichts anderes als ein um 90 Grad gekipptes Säulendiagramm. Säulen stehen aufrecht – Balken liegen quer. Diese beiden Diagrammtypen eignen sich insbesondere dazu, die **Werte einer oder mehrerer Datenreihen einander gegenüber zu stellen und hinsichtlich deren Größe miteinander zu vergleichen**:

Säulendiagramm



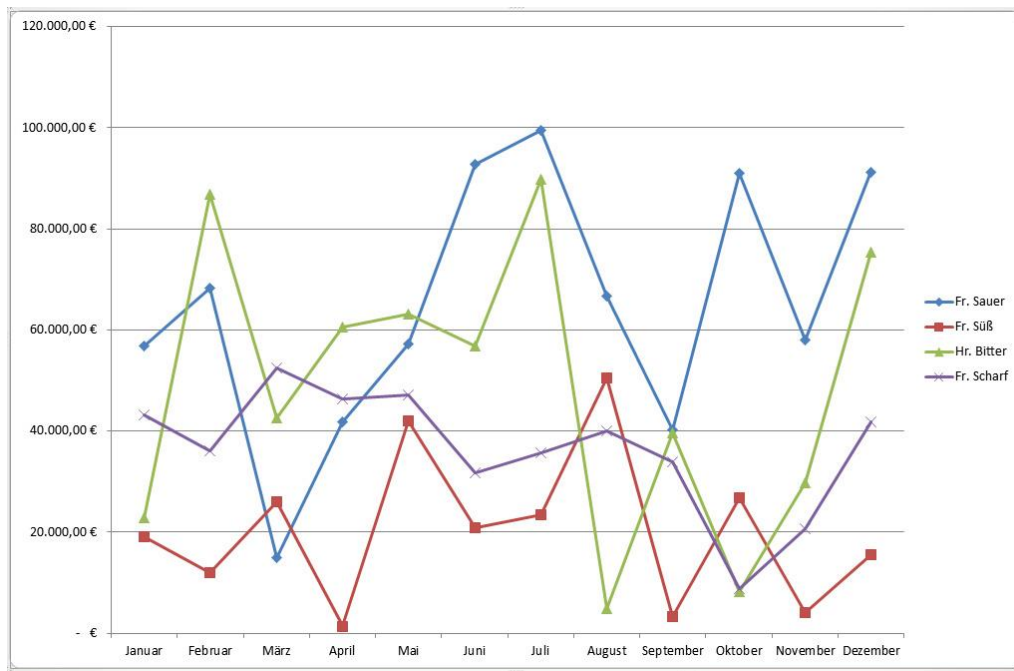
Balkendiagramm



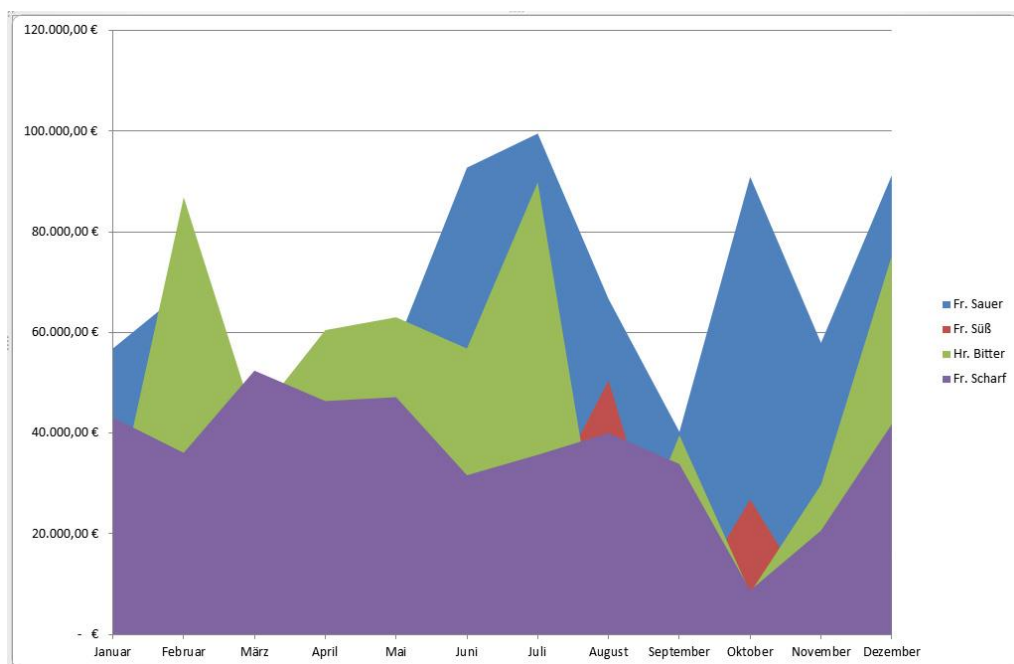
## Linien- und Flächendiagramme

Auch Linien - und Flächendiagramme sind relativ vergleichbar zueinander. Das Flächendiagramm ist im Grunde genommen nichts anderes als ein Liniendiagramm, bei welchem die unter den Linien liegenden Flächen ausgefüllt sind. Diese beiden Diagrammtypen eignen sich insbesondere dazu, den **Werte Verlauf einer oder mehrerer Datenreihen zu verdeutlichen und entsprechende Wertentwicklungen aufzuzeigen**:

Liniendiagramm



Flächendiagramm

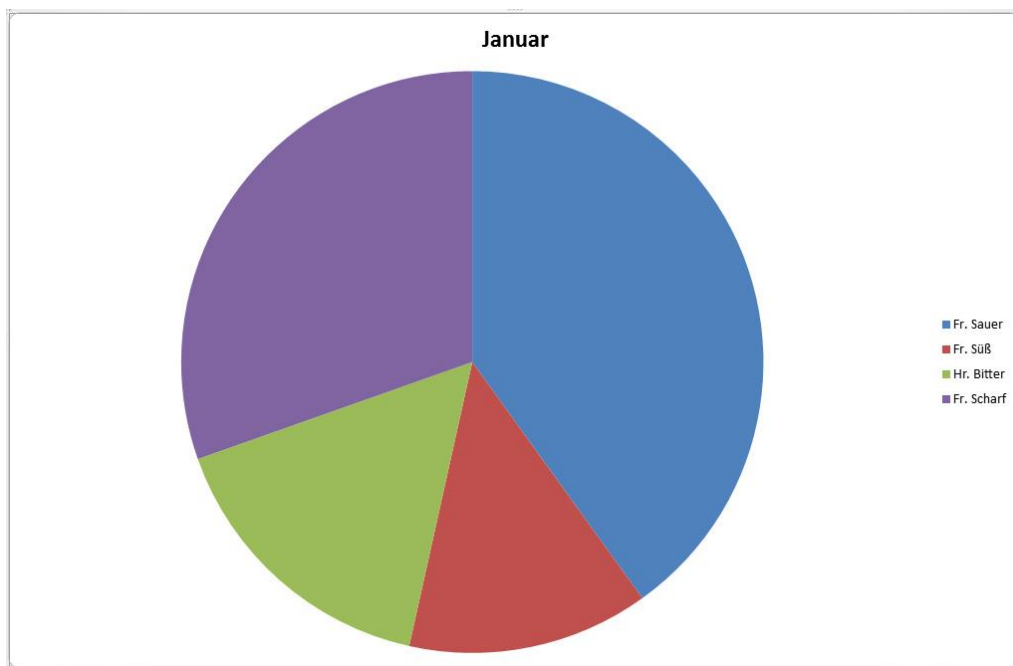




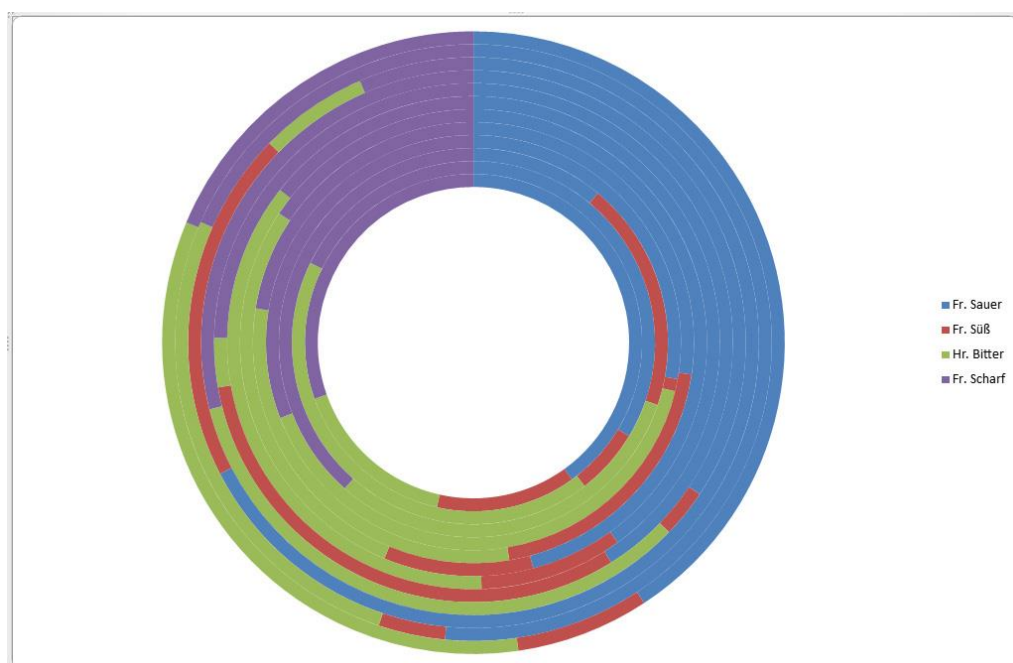
## Kreis- und Ringdiagramme

Auch Kreis - und Ringdiagramme sind relativ vergleichbar zueinander. Das Ringdiagramm ist im Grunde genommen nichts anderes als ein Kreisdiagramm mit einem Loch in der Mitte. Während man bei einem **Kreisdiagramm** jedoch **nur jeweils nur eine Wertekategorie** aus verschiedenen Datenreihen einander gegenüberstellen kann, ist dies bei einem **Ringdiagramm** für **mehrere Wertekategorien möglich**. Diese beiden Diagrammtypen eignen sich insbesondere dazu, die **prozentuale Verteilung der Werte verschiedener Datenreihen zu veranschaulichen**:

Kreisdiagramm



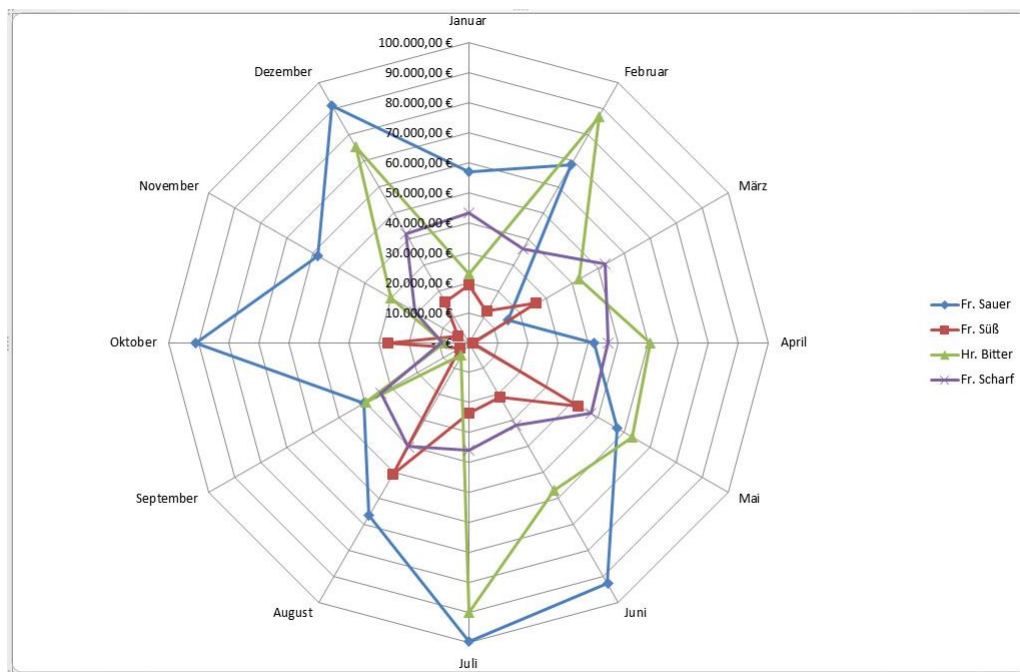
Ringdiagramm



## Netzdiagramme

Netzdiagramme (auch als Rangdiagramme oder als Radar-Charts bezeichnet) erfreuen sich in jüngerer Zeit zunehmend an Beliebtheit. Kurz gesprochen veranschaulichen sie für eine oder mehrere Datenreihen die Ausprägung verschiedener Kriterien in Form einer Netz- bzw. Radar-Darstellung. Dieser Diagrammtypen eignet sich z. Bsp. insbesondere zur **Veranschaulichung der Ausprägung diverser Eigenschaften oder Kriterien innerhalb einer Profildarstellung** (z. Bsp. ein Bewerberprofil im Rahmen eines Bewerbungsverfahrens, um die verschiedenen Eignungskriterien der Bewerber zu veranschaulichen):

Netzdiagramm



### 11.2.3 Diagrammuntertypen

Zu jedem Diagrammtyp gibt es wiederum verschiedene Diagrammuntertypen, aus denen man auswählen kann. Einige Untertypen dienen dabei lediglich der künstlerischen Gestaltung – z. Bsp. 2D vs. 3D Darstellung oder speziell beim Kreisdiagramm ein geschlossener Kreis vs. herausgezogene „Kuchenstücke“.

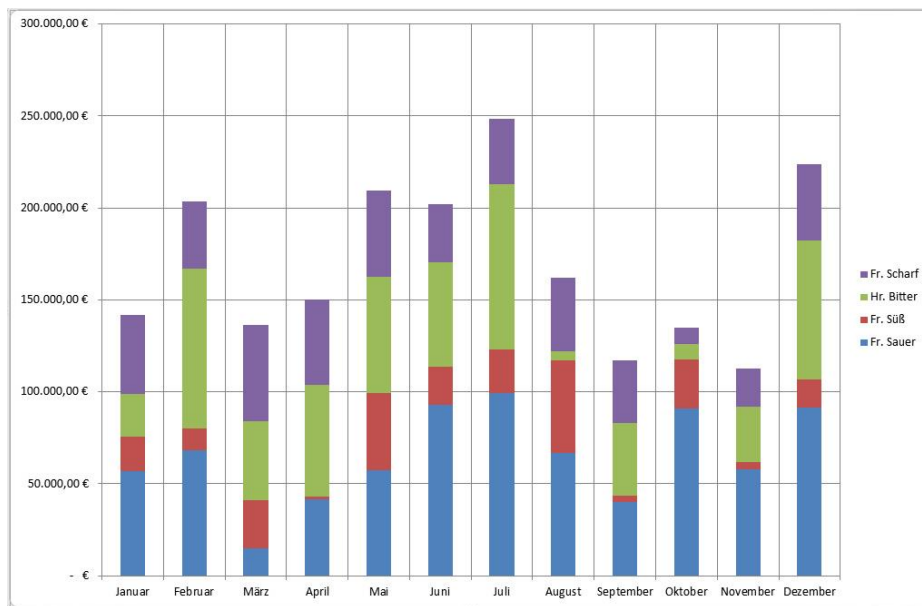
Manche Untertypen haben jedoch tatsächlich auch eine funktionelle Bedeutung – insbesondere bei den Säulen-, Balken-, Linien-, und Flächendiagrammen die Varianten wie z. Bsp. „**Gestapelte Säulen**“ und „**Gestapelte Säulen (100%)**“

Schauen wir uns diese beiden Untertypen exemplarisch mal etwas genauer anhand des Säulendiagramms an (für Balken-, Linien- und Flächendiagramme verhält es sich analog):

Während die **Werte** verschiedener Datenreihen zu einer X-Achsen-Kategorie **beim normalen Säulendiagramm nebeneinander** stehen und somit einander **gegenübergestellt** sind, verhält sich

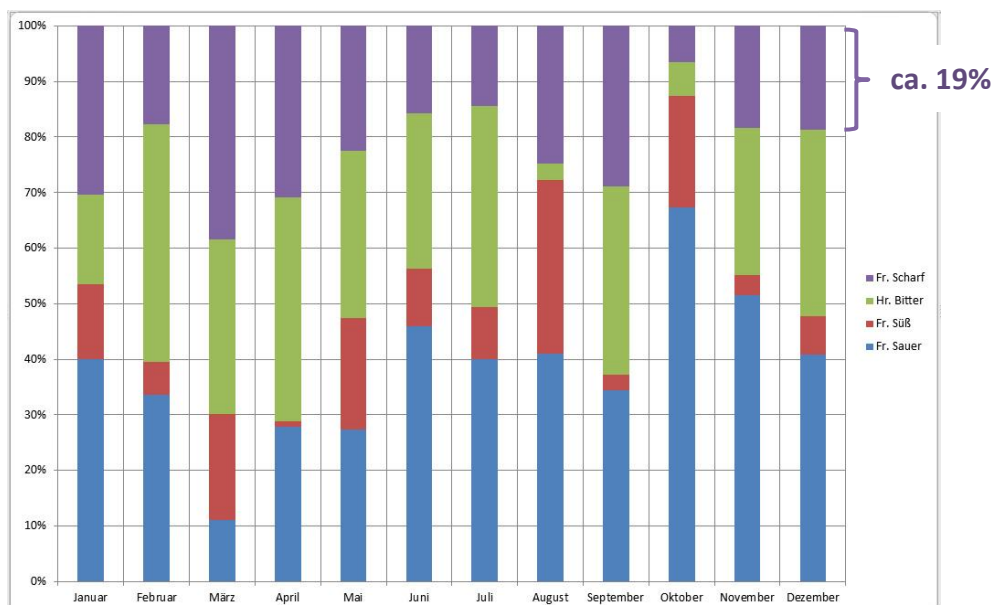
dies bei den gestapelten Untertypen etwas anders – dort nämlich sind die **Werte bzw. die einzelnen Säulen der verschiedenen Datenreihen jeweils aufeinander gestapelt**, was quasi einer **Addition der betreffenden Werte** gleich kommt. Hier liegt also **weniger die Gegenüberstellung der Werte im Augenmerk als vielmehr deren gemeinsame Betrachtung**. Anhand der Balkenhöhe kann man im folgenden Diagramm somit jeweils den monatlichen Gesamtumsatz aller vier Mitarbeiter ablesen:

Säulendiagramm, Untertyp: Gestapelte Säulen



Beim Untertyp „Gestapelte Säulen (100%)“ werden sämtliche Säulen zudem nochmals auf gleiche Länge (100%) gestreckt, so dass hier faktisch die jeweils **prozentualen Anteile der einzelnen Teilwerte** deutlich werden. So ist z. Bsp. in nachfolgender Darstellung erkennbar, dass Frau Scharf im Dezember etwa 19% zum Gesamtumsatz beigetragen hat:

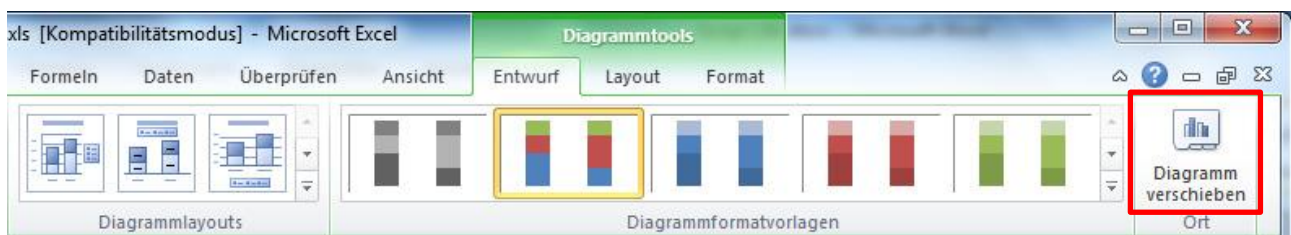
Säulendiagramm, Untertyp: Gestapelte Säulen (100%)



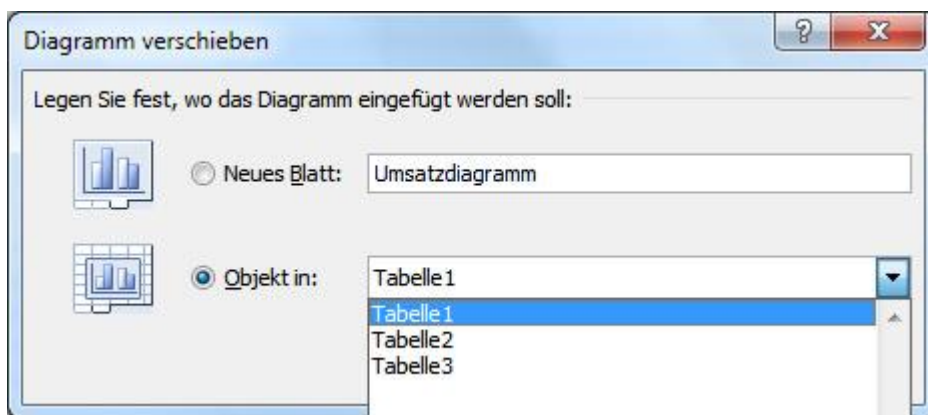
#### 11.2.4 Weitere Optionen im Register Entwurf

Im Diagrammtools-Register „Entwurf“ sind weiterhin auch noch eine ganze Reihe voreingestellter Diagrammlayouts sowie Diagrammformatvorlagen auswählbar, welche recht hilfreich sind, wenn man seinem Diagramm nach vordefinierten Layouts und Formatvorlagen ein bestimmtes optisches oder „künstlerisches“ Aussehen verleihen möchte. Die volle Kontrolle hinsichtlich der Gestaltung von Layout und künstlerischem Aussehen erhält man jedoch über die beiden weiteren Diagrammtools-Register „Layout“ und „Format“, auf welche in den folgenden Unterkapiteln näher eingegangen wird..

Uns soll im Register „Entwurf“ jedoch noch die Schaltfläche **„Diagramm verschieben“** interessieren:



Diese Schaltfläche ermöglicht uns nämlich die Kontrolle darüber, **wo** in unserer Excel Arbeitsmappe das **Diagramm** letztendlich **positioniert wird**. Wenn wir auf diese Schaltfläche klicken, erscheint folgendes Dialogfenster:



Hier haben wir die Möglichkeit, unser Diagramm entweder **als Objekt** in einem **Tabellenblatt unserer Wahl** zu positionieren. Dazu muss die Option „Objekt in“ angewählt und dahinter das gewünschte Tabellenblatt ausgewählt werden. Das Diagramm erscheint sodann auf dem entsprechenden Tabellenblatt, auf welchem wir es hinsichtlich Position und Größe beliebig darstellen können.

Wir können das Diagramm jedoch auch **als eigenes Tabellenblatt** darstellen. Hierzu muss die Option „Neues Blatt“ angewählt und dahinter der gewünschte Name eingegeben werden, den das Tabellenblatt erhalten soll. Daraufhin wird in unserer Excel Arbeitsmappe ein neues Tabellenblatt mit dem entsprechenden Namen angelegt, auf welchem das Diagramm quasi im „Vollbildmodus“ dargestellt wird.

### 11.2.5 Übungsaufgaben zur Diagrammerstellung

#### Aufgabe 1:

Öffnen Sie die Datei [Ü11 Umsatzstatistik.xlsx](#) und erstellen Sie darin die folgenden Diagramme zu den Umsätzen der Nagel Eisenwaren OHG:

- a) Ein Diagramm, welches die einzelnen Monatsumsätze aller vier Mitarbeiter einander gegenüber stellt. Wählen Sie einen hierfür geeigneten Diagrammtyp. Das Diagramm ist als Objekt im Arbeitsblatt „Tabelle 1“ direkt unterhalb der Datentabelle zu platzieren.
- b) Ein Diagramm, welches die Entwicklung der einzelnen Monatsumsätze von Frau Süß darstellt. Wählen Sie einen hierfür geeigneten Diagrammtyp. Das Diagramm ist als Objekt im Arbeitsblatt „Tabelle 2“ zu platzieren.
- c) Ein Diagramm, welches die Jahresumsätze aller vier Mitarbeiter im prozentualen Verhältnis zueinander darstellt. Wählen Sie einen hierfür geeigneten Diagrammtyp. Das Diagramm ist als Objekt im Arbeitsblatt „Tabelle 3“ zu platzieren.
- d) Ein Diagramm, welches für jeden Monat den Gesamt-Monatsumsatz aller vier Mitarbeiter darstellt. Wählen Sie einen hierfür geeigneten Diagrammtyp. Das Diagramm ist als neues Tabellenblatt namens „Gesamtmonatsumsätze“ zu erstellen.

#### Aufgabe 2:

Öffnen Sie die Datei [Ü12 Umsatz- und Gewinnentwicklung.xlsx](#), in welcher die Umsätze und Gewinne von Brittas Pfannkuchenhäuschen für die bisherigen Geschäftsjahre aufgeführt sind. Erstellen Sie ein geeignetes Diagramm, welches die bisherige Umsatz- und Gewinnentwicklung des Unternehmens veranschaulicht. Wählen Sie als Diagrammtyp ein Flächendiagramm. Die Fläche zur Gewinnentwicklung soll im Diagramm dabei vor der Fläche zur Umsatzentwicklung dargestellt werden. Achten Sie zudem darauf, dass die Jahreszahlen korrekt unter der X-Achse angezeigt werden. Erstellen Sie das Diagramm als Objekt im gleichen Arbeitsblatt direkt rechts neben der Werteliste.

#### Aufgabe 3:

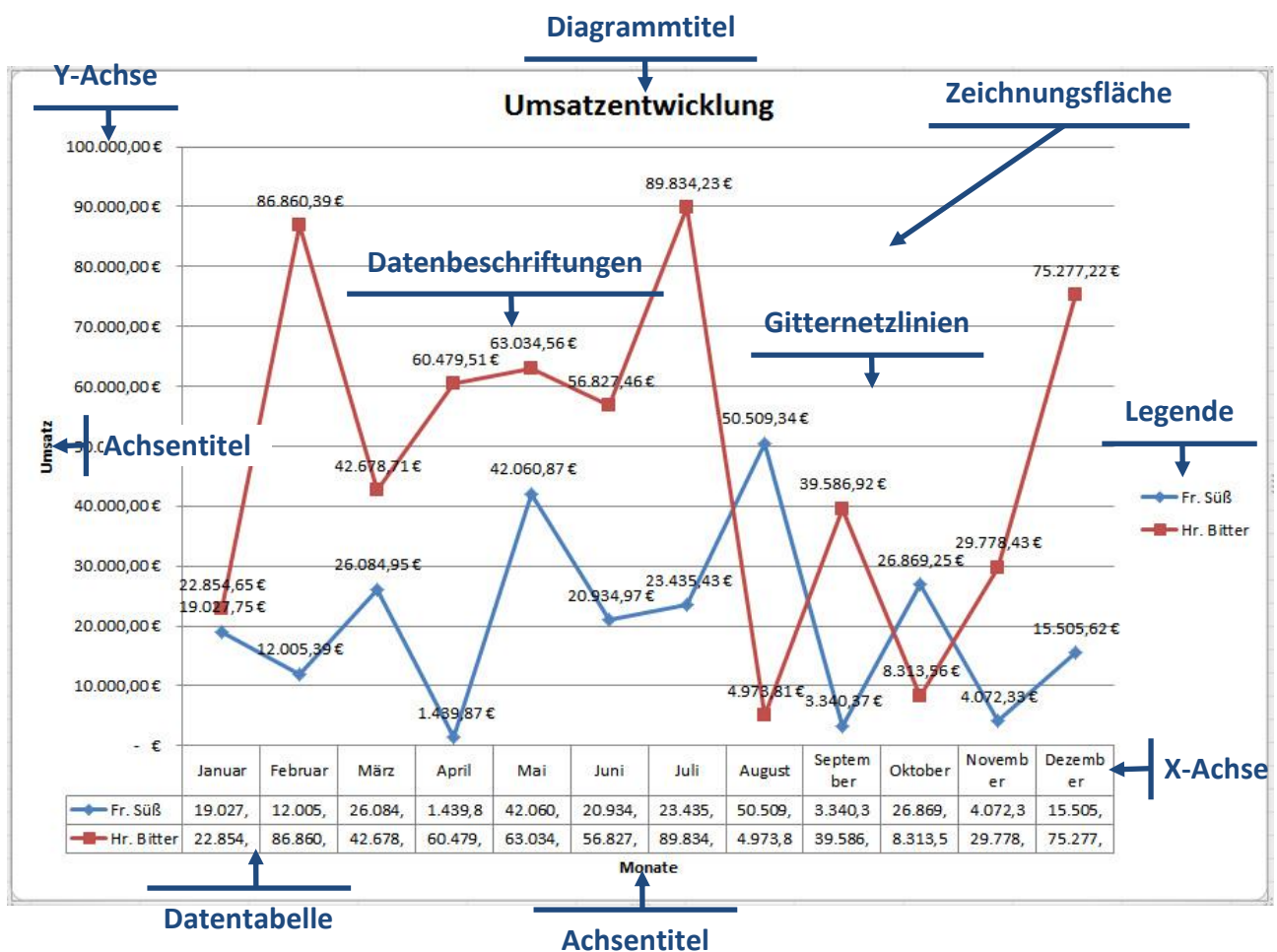
Öffnen Sie die Datei [Ü13 Mitarbeiterbeurteilung.xlsx](#), in welcher die Beurteilungskriterien für die Mitarbeiter einer Bankfiliale jeweils auf einer Skala von 0 bis 10 bewertet wurden. Erstellen Sie diesbezüglich ein entsprechendes Rangdiagramm, welches die Beurteilungsprofile der einzelnen Mitarbeiter visualisiert. Die Flächen der einzelnen Mitarbeiterprofile sollen dabei nicht ausgefüllt werden. Erstellen Sie das Diagramm als neues Tabellenblatt namens „Mitarbeiterprofile“. Welchen Mitarbeiter würden Sie am ehesten entlassen ... und welchen am ehesten befördern?

### 11.3 Layout-Gestaltung von Diagrammen

Im Diagrammtools-Register „Layout“ finden wir eine Vielzahl an Befehlen zur **Layout-Gestaltung** unserer Diagramme – also zur **Einbindung, Positionierung und Anordnung der verschiedenen Diagrammelemente**.

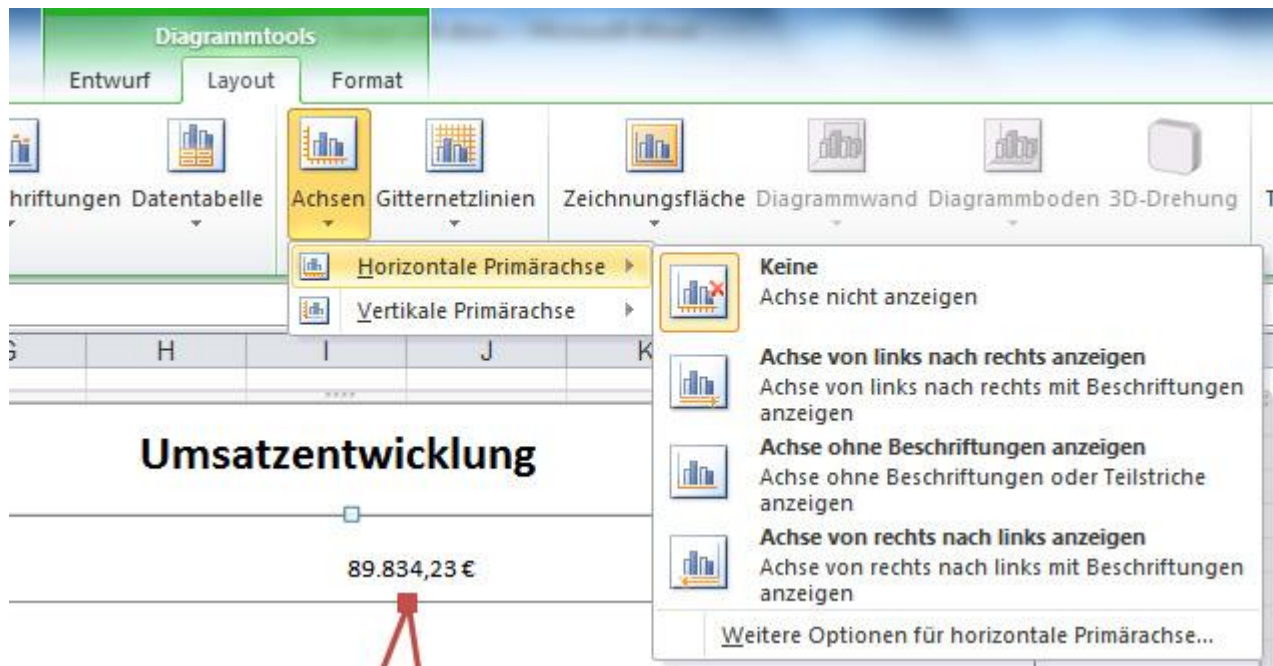


Neben allgemeinen Bilddateien (Grafiken), Zeichnungsobjekten (Formen) und Textfeldern kann ein Diagramm insbesondere mit den folgenden Diagramm-spezifischen Gestaltungselementen versehen werden, welche den Beschriftungen der einzelnen Schaltflächen entsprechen:

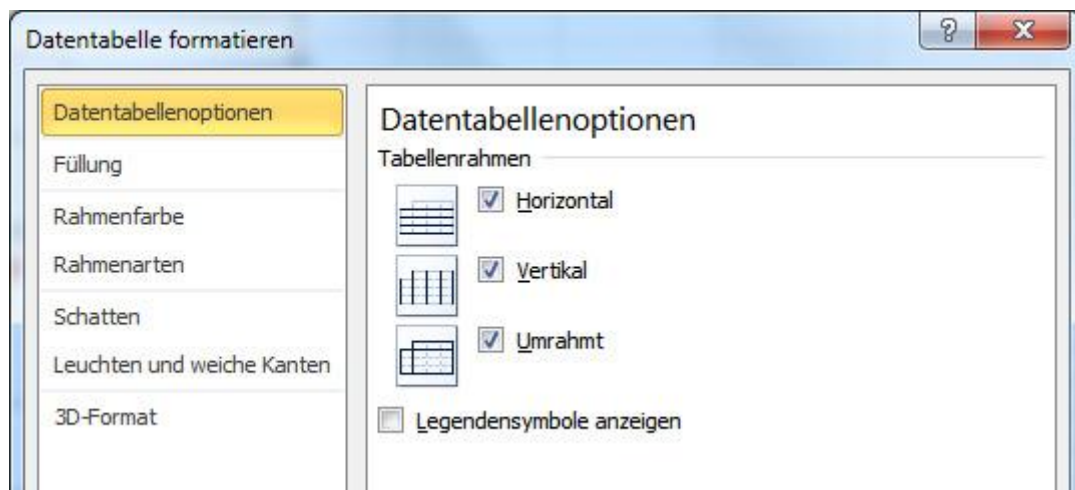




Die einzelnen Schaltflächen zu den verschiedenen Diagramm-Elementen bieten dabei jeweils zahlreiche Optionen und oftmals auch wieder weitere Untermenüs hinsichtlich des **Ein- oder Ausblendens**, der **Positionierung** sowie der **Gestaltung** des jeweiligen Diagramm-Elements:



Über den jeweils letzten Auswahlpunkt „Weitere Optionen ...“ einer jeden Schaltfläche kann man weiterhin ein umfangreiches Dialogfenster zu dem betreffenden Diagramm-Element aufrufen, in welchem eine zahlreiche Detail-Möglichkeiten hinsichtlich der Gestaltung und Formatierung des jeweiligen Diagramm-Elements zur Auswahl stehen:



Dies jedoch werden wir uns im folgenden Kapitel etwas näher anschauen.

## 11.4 Formatierung von Diagrammelementen

Im Diagrammtools-Register „Format“ finden wir eine Vielzahl an Befehlen zur **Formatierung** – also zur **optischen Gestaltung der verschiedenen Diagrammelemente**.



Grundsätzlich kann dabei jedes Diagrammelement ganz individuell formatiert werden. Neben den bereits bekannten **Layout-Elementen** können weiterhin auch die eigentlichen **Datenreihen** ebenso wie einzelne **Datenpunkte** formatiert werden. Zur Formatierung eines Diagrammelements muss man dieses lediglich anklicken bzw. markieren und sodann den gewünschten Format-Befehl auf dieses ausüben. Um einen einzelnen Datenpunkt aus einer Datenreihe auszuwählen, muss man zunächst die Datenreihe anklicken ... und sodann mittels eines weiteren Klicks den entsprechenden Datenpunkt markieren, um diesen formatieren zu können.

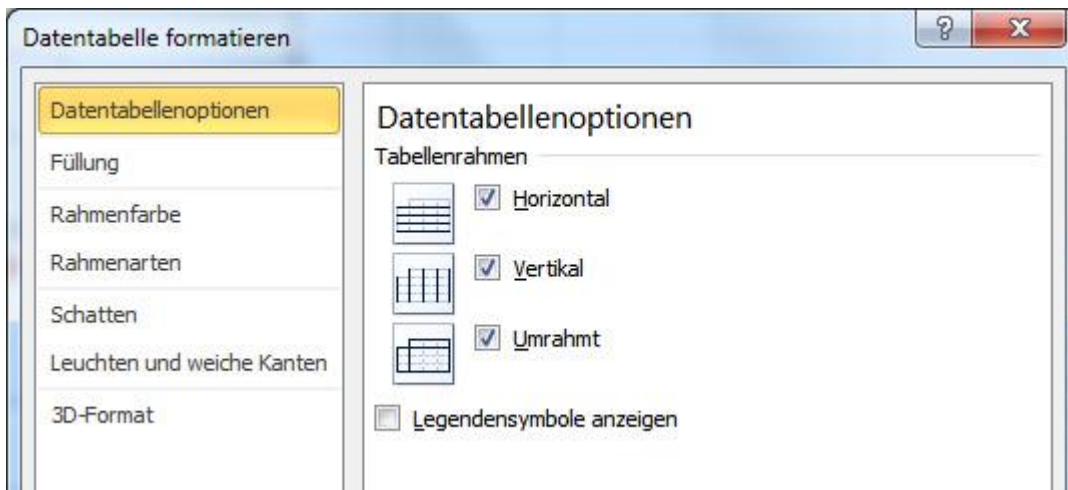
Im Diagrammtools-Register „**Format**“ stehen insbesondere Befehle zur **Formatierung der Zeichnungsobjekte** bzw. **Formen** zur Verfügung, aus welchen sich ein Diagramm zusammensetzt. Diese betreffen im Wesentlichen die Gestaltung der jeweiligen **Formkontur** (Rahmenlinie) und **Fülleffekte** (Füllfarbe) des betreffenden Zeichnungsobjekts sowie die Zuweisung spezieller **Formeffekte**.

Zur Formatierung von **Textelementen** stehen weiterhin Befehle zur **WordArt-Formatierung** zur Verfügung, mittels derer der betreffende Text in **kunstvollen Schriftzügen** gestaltet werden kann. Um Textelemente im Diagramm hingegen in **herkömmlicher Weise** zu **formatieren**, ist auf die entsprechende Befehlspalette im „**Start**“-Register zurück zu greifen.

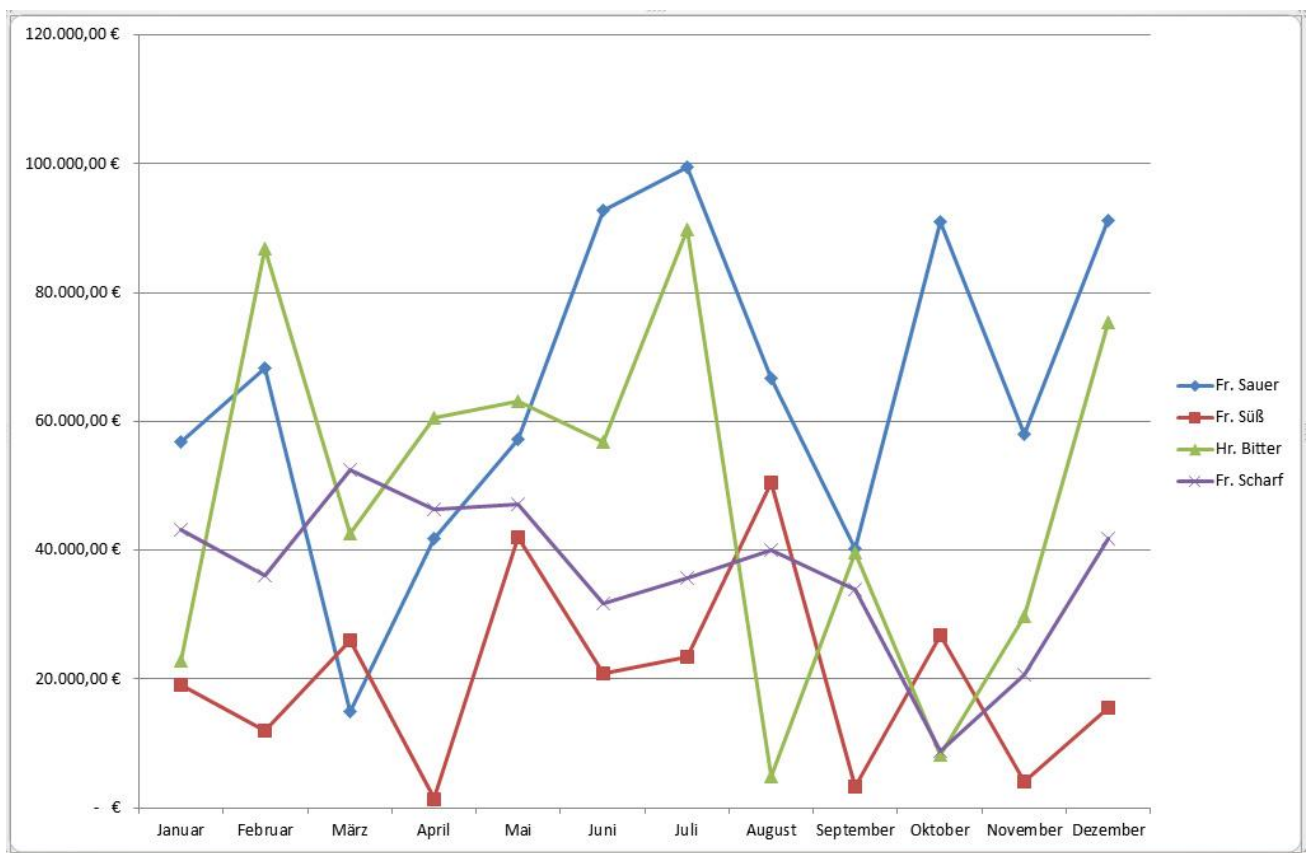
Zu guter Letzt beinhaltet das Register „Format“ schließlich noch verschiedene Befehle zur **Anordnung** der verschiedenen Diagrammelemente – also zur **Gruppierung**, zur **Ausrichtung** oder zur Verlagerung der **Ebenenposition**.

Die umfassendste Auswahlmöglichkeit an Gestaltungsoptionen für ein bestimmtes Diagrammelement erhält man jedoch dann, wenn man dieses mit der **rechten Maustaste** anklickt, woraufhin ein entsprechendes **Kontextmenü** erscheint, welches bereits eine Reihe verschiedener **Bearbeitungsbefehle** für das ausgewählte Diagrammelement beinhaltet. Wenn man aus diesem den jeweils untersten Menüpunkt namens „**Diagrammelement formatieren**“ auswählt (der Begriff „Diagrammelement“ steht hier ersatzweise für die jeweilige Bezeichnung des betreffenden Diagrammelements – der Menüpunkt heißt jeweils also konkret z. Bsp. „Achse formatieren“ oder „Datenreihe formatieren, etc.), dann erscheint ein umfangreiches Dialogfenster, in welchem eine zahlreiche Detail-Möglichkeiten hinsichtlich der Gestaltung und Formatierung des jeweiligen Diagramm-Elements zur Auswahl stehen – wie bereits aus dem Kapitel zur Layout-Gestaltung bekannt:



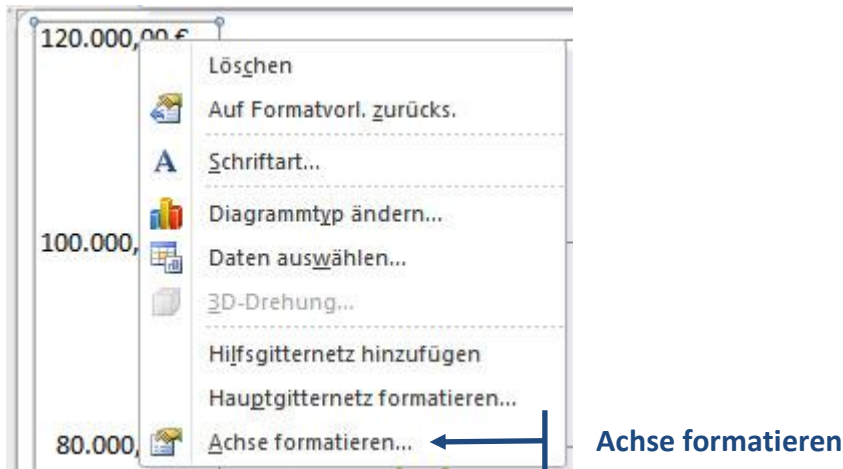


Zu einem jeden Diagrammelement gibt es dabei jeweils ein eigenes Dialogfenster mit den für dieses Element **typischen Formatierungs- und Gestaltungsbefehlen**. Auf all diese verschiedenen Möglichkeiten zu den verschiedenen Diagrammelementen jeweils einzeln einzugehen, würde ein ganzes Buch füllen und ist im Rahmen dieses Skriptes daher unmöglich zu leisten. Man muss daher **mit gesundem Menschenverstand** vorgehen, wenn man einen spezifischen Befehl für eine spezielle Formatierungsoption sucht. Dies wollen wir exemplarisch anhand des folgenden Diagramms etwas näher betrachten:

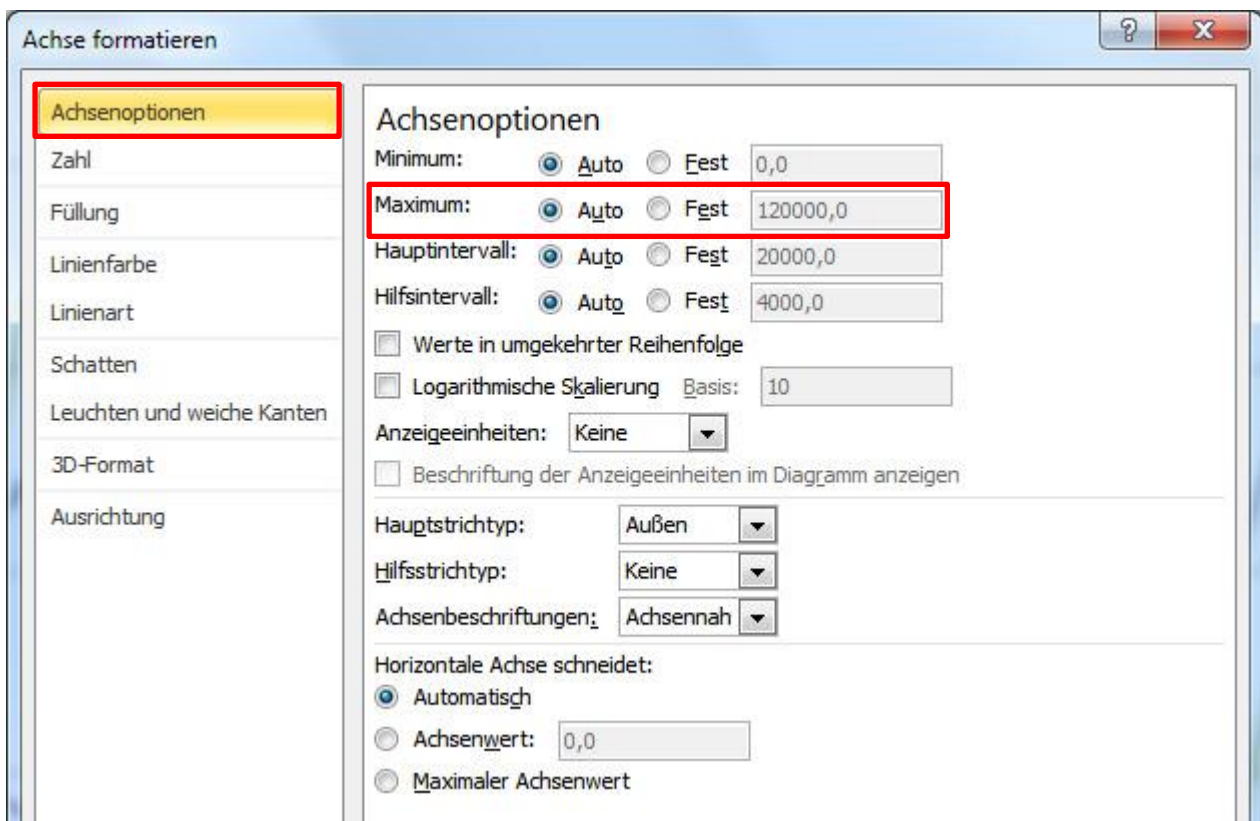


**Fallbeispiel a:** Nehmen wir an, wir wollten die Y-Achse anders skalieren – und zwar so, dass deren Höchstwert bei 100.000 € endet. Hierzu müssten wir ganz offensichtlich die X-Achse formatieren,

wozu wir diese mit der rechten Maustaste anklicken und den Befehl „Achse formatieren“ auswählen:



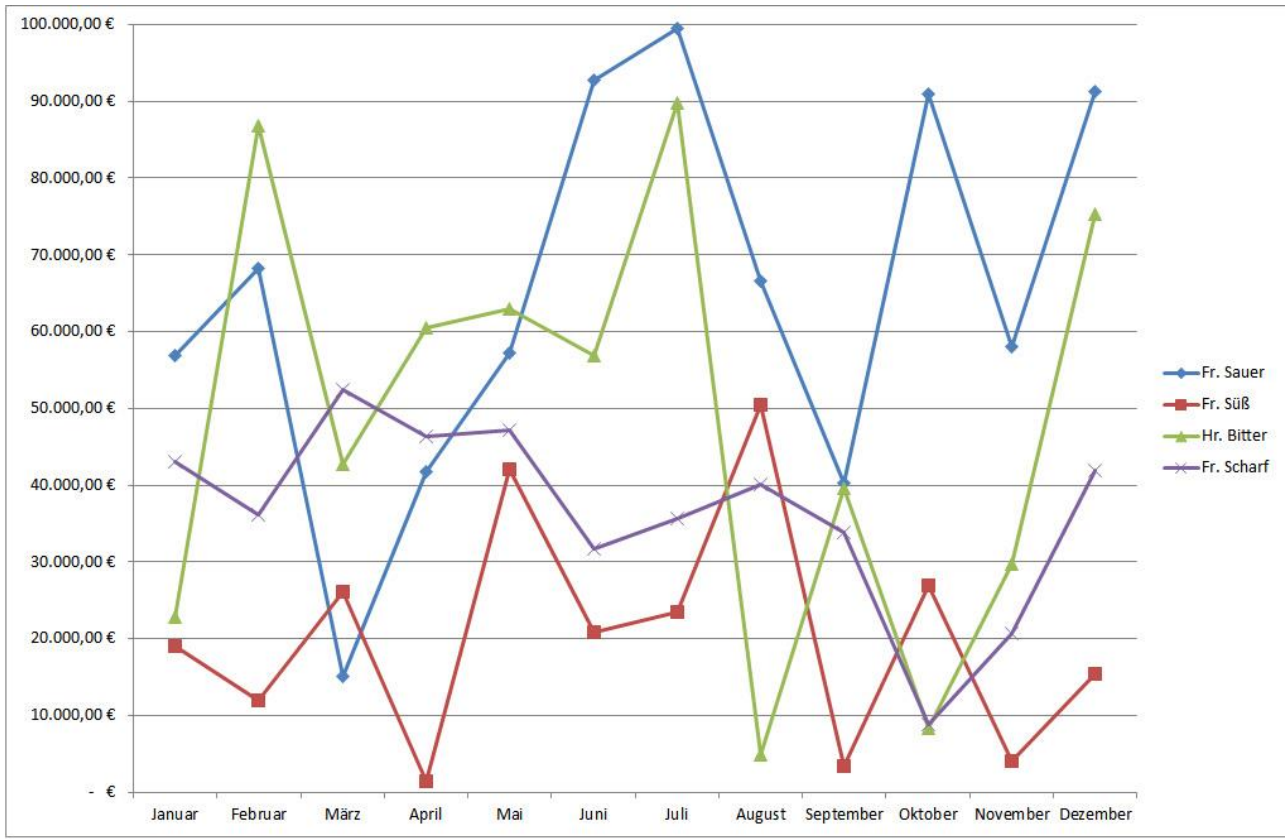
Daraufhin erscheint folgendes Dialogmenü:



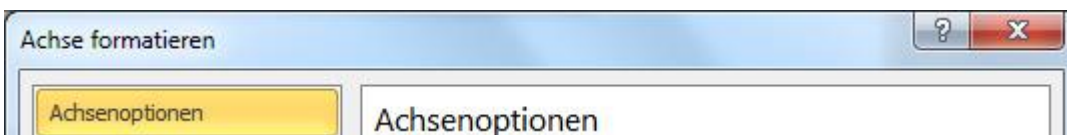
Den Befehl zur Festlegung des Höchstwertes der Y-Achse finden wir ganz offensichtlich in der Rubrik „**Achsenoptionen**“ ... und zwar handelt es sich dort um den **Maximum**-Wert für die Y-Achse, welcher standardmäßig auf „**Autoskalierung**“ eingestellt ist. Hier wählen wir nun statt dessen die Option „**Fest**“ aus und ändern den Wert in dem dahinter befindlichen in 100.000 ab:



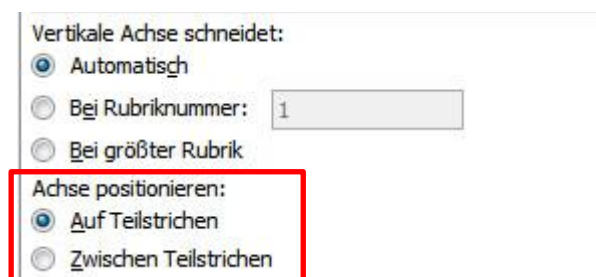
Dies bestätigen wir durch Schließen des Dialogfensters ... und die Y-Achse unsers Diagramms endet daraufhin nun bei einer Obergrenze von 100.000 e:



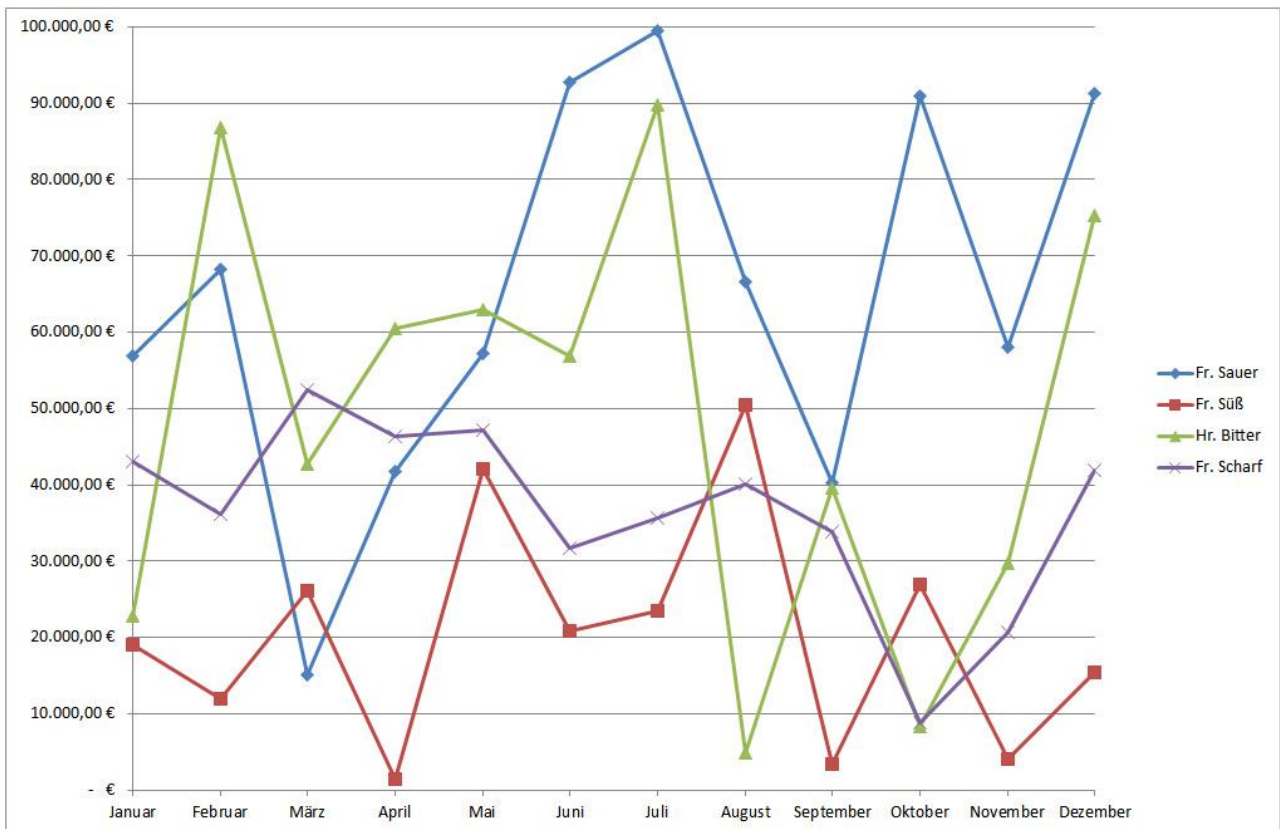
**Fallbeispiel b:** Weiterhin möchten wir, dass die Linien der Datenreihen nicht in der Mitte der Rubrik „Januar“ beginnen, sondern dass diese direkt an der Y-Achse ansetzen. Die **X-Achse soll die Y-Achse also nicht zwischen** den Teilstrichen, **sondern auf den Teilstrichen schneiden**. Dieser Befehl ist zugegeben schon etwas schwieriger zu finden – so könnte man ihn in den Dialogmenüs zur Formatierung der Datenreihen, sowie in denen zur Formatierung der Y-Achse oder der X-Achse suchen. Tatsächlich findet sich der betreffende Befehl im Dialogmenü zur Formatierung der **X-Achse** – und zwar auch hier in der Rubrik „**Achsenoptionen**“:



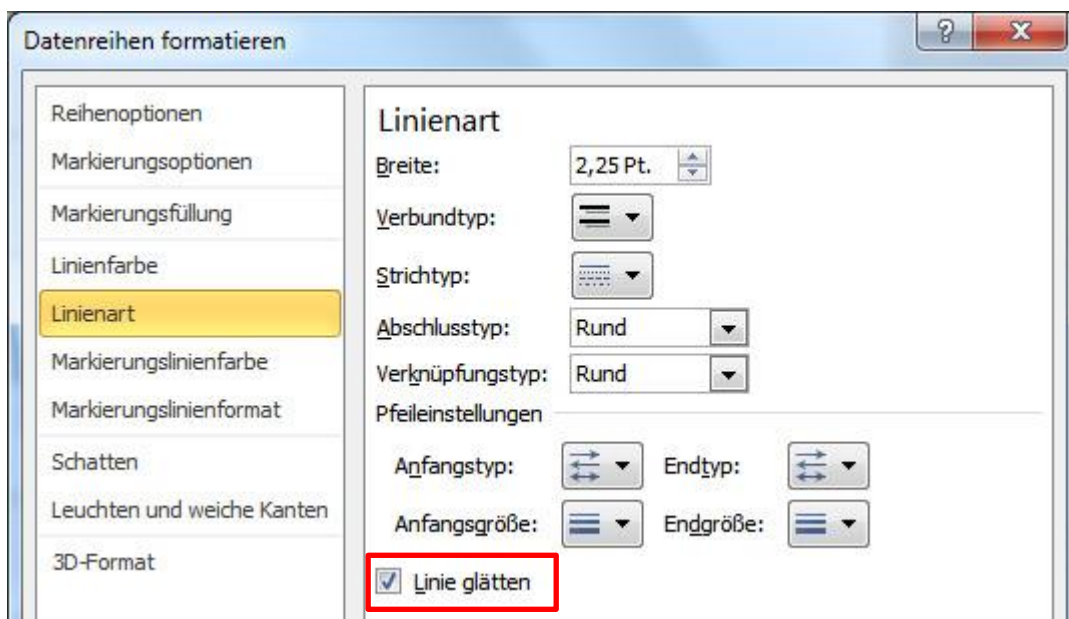
Hier müssen wir die Option „Achse positionieren“ von „Zwischen Teilstrichen“ auf „Auf Teilstrichen“ umstellen:



Die Datenreihen unseres Diagramms setzen nun direkt an der Y-Achse an:

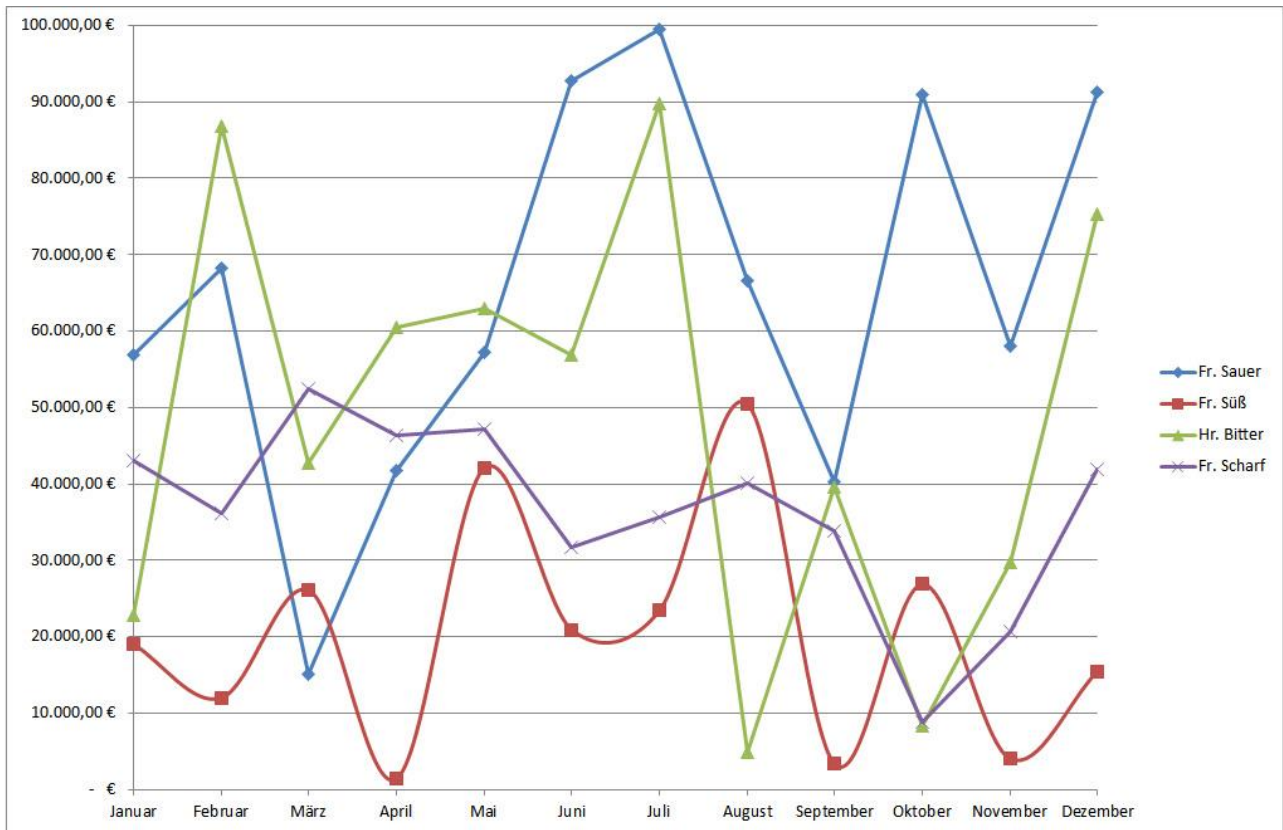


**Fallbeispiel c:** Die rote Datenreihe von Frau Süß soll als geschwungene Linie dargestellt werden. Diese Option finden wir im Dialogmenü zur Formatierung der **Datenreihe von Frau Süß** – und zwar in der Rubrik „**Linienart**“:



Nach dem Schließen des Dialogfensters erscheint die Datenreihe als geglättete bzw. geschwungene Linie:





## 11.5 Übungsaufgaben zur Diagrammgestaltung

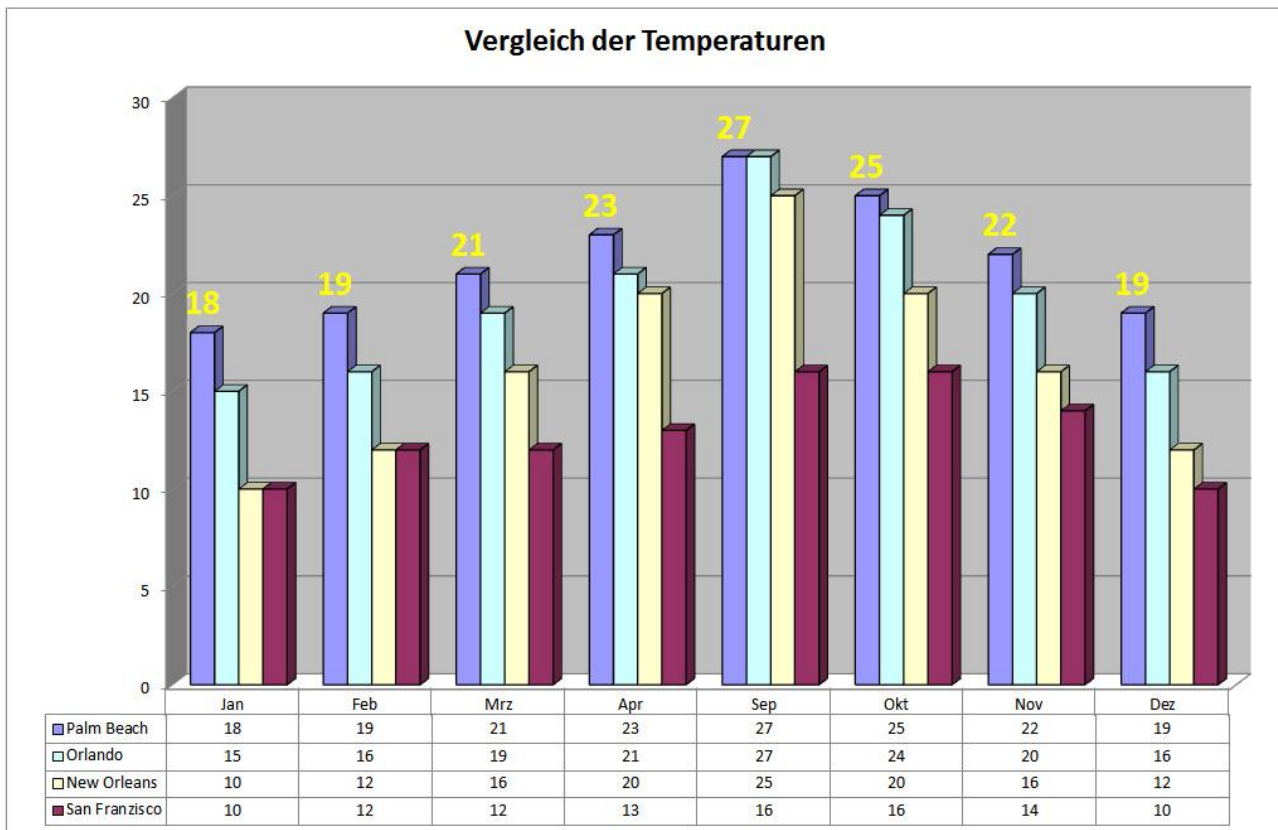
### Aufgabe 1:

Öffnen Sie die Datei [Ü14 Durchschnittstemperaturen.xlsx](#). In einem Diagramm wollen Sie die Temperaturen der Stadt Palm Beach denen der anderen Städte gegenüberstellen. Erstellen Sie das entsprechende Diagramm gem. der folgenden Anweisungen:

- Wählen Sie für das Diagramm den Typ Säulen (3D, gruppiert).
- Geben Sie als Datenbereich A4:D12 an.
- Erstellen Sie den Diagrammtitel „Vergleich der Temperaturen“ und platzieren Sie das Diagramm auf einem gesonderten Diagrammblatt namens „Temperaturvergleich“.
- Geben Sie in Spalte E des Tabellenblattes nun noch zusätzlich die Temperaturen von Orlando gem. neben stehender Abbildung ein und erweitern Sie den Datenbereich des Diagramms um diese neue Spalte.
- Blenden Sie die Legende aus und lassen Sie stattdessen unter dem Diagramm eine Datentabelle mit Legendensymbolen anzeigen.
- Ändern Sie die Reihenfolge der Städte so, dass die Städte mit den höchsten Werten links stehen.
- Versehen Sie die Wände des Diagramms mit mittelgrauer Füllfarbe.
- Beschriften Sie die Datenreihe Palm Beach mit den jeweiligen Werten (20 pt, fett und gelb).

E
<b>Temperaturen</b>
<b>Orlando</b>
15
16
19
21
27
24
20
16

- i) Formatieren Sie die Balken der verschiedenen Datenreihen hinsichtlich Füllfarbe und Rahmenlinie gem. der folgenden Abbildung. Ihr Diagramm sollte abschließend so aussehen:



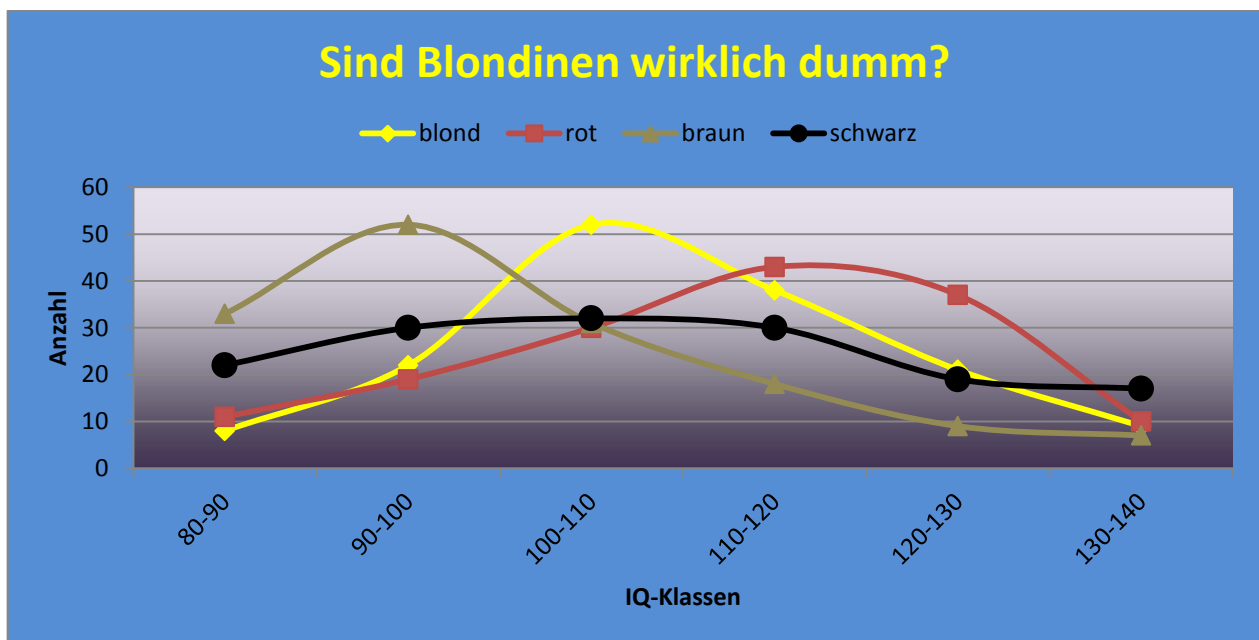
## Aufgabe 2:

Öffnen Sie die Datei [Ü15 Intelligenztest.xlsx](#). In einer wissenschaftlichen Studie wurde der Intelligenzquotient von jeweils 150 blonden, brünetten, rothaarigen und schwarzhaarigen Frauen festgestellt, um zu ermitteln, ob Blondinen tatsächlich weniger intelligent sind als Frauen mit anderer Haarfarbe. Die einzelnen Ergebnisse wurden dabei in verschiedene IQ-Klassen unterteilt. Das Gesamtergebnis soll in Form eines Diagramms dargestellt werden. Erstellen Sie dieses gem. der folgenden Anweisungen:

- Wählen Sie als Datenbereich die Zellen A4:G8 aus und erstellen Sie für diesen ein Liniendiagramm mit Datenpunkten.
- Formatieren Sie die Diagrammfläche mit einer dunkelblauen Füllfarbe mittlerer Intensität.
- Formatieren Sie die Zeichnungsfläche mit folgender Füllfarbe: Farbverlauf von hell-lila (oben) nach dunkel-lila (unten).
- Formatieren Sie die Datenreihen wie folgt:
  - Blond: gelbe Linien, Markierungslinien und Markierungsfüllung
  - Braun: gelbbraune Linien, Markierungslinien und Markierungsfüllung
  - Schwarz: schwarze Linien, Markierungslinien und Markierungsfüllung
- Versehen die schwarze Datenreihe mit runden bzw. kreisförmigen Datenpunkten der Größe 9.

- f) Stellen Sie alle 4 Datenreihen als geglättete Linien dar.
- g) Richten Sie die Beschriftung der horizontalen X-Achse in einem benutzerdefinierten Winkel von  $-45^\circ$  aus.
- h) Fügen Sie über dem Diagramm den Titel „Sind Blondinen wirklich dumm?“ ein und formatieren Sie diesen in gelber Schriftfarbe.
- i) Platzieren Sie die Legende über dem Diagramm.
- j) Richten Sie unter der horizontalen Primärachse den Titel „IQ-Klassen“ ein.
- k) Richten Sie für die vertikale Primärachse einen gedrehten Titel mit der Bezeichnung „Anzahl“ ein.

Wenn Sie alles richtig gemacht haben, sollte Ihr Diagramm wie folgt aussehen:



## 12. Fortgeschrittene Funktionen

Wie wir bereits wissen, können mit Hilfe von Funktionen automatische Standard-Berechnungen durchgeführt werden. Die **fortgeschrittenen Funktionen** sind insbesondere zur **automatisierten Durchführung komplexer Rechenvorgänge** hilfreich, welche normalerweise Algorithmen von mehreren Rechenschritten erfordern würden.

### 12.1 ZÄHLENWENN

Die Funktion **ZÄHLENWENN** ist eine statistische Funktion – d.h. sie ist hilfreich zur Durchführung statistischer Auswertungen. Sie **zählt aus einer Reihe von Werten all diejenigen Werte, die mit einem bestimmten Suchkriterium übereinstimmen**, d.h. die eine bestimmte Bedingung erfüllen.

#### Beispiel:

Aus einer Gruppe von Schülern möchten wir ermitteln, wie viele der Schüler weiblichen Geschlechts sind. Von Hand würden wir dabei wie folgt vorgehen: Wir würden jeden einzelnen Wert in der Spalte „Geschlecht“ der Reihe nach auf Übereinstimmung mit dem Eintrag „w“ überprüfen. Eine jede Übereinstimmung würden wir dabei entsprechend mitzählen, so dass wir in nachfolgendem Beispiel auf 8 weibliche Schüler kämen:

	A	B	C	D
1	<b>Schülerliste</b>			
2				
3	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>Note</b>
4	Born	Pascal	m	4
5	Dumke	Hendrik	m	2
6	Heser	Susan	w	1
7	Karnoukov	Tobias	m	2
8	Karow	Carsten	m	6
9	Kneppel	Florian	m	2
10	Lang	Simon	m	3
11	Layher	Elke	w	2
12	Leyser	Dominik	m	3
13	Meyer	Denise	w	2
14	Orth	Miriam	w	3
15	Röhrig	Anna-Lena	w	5
16	Schwinn	Darja	w	4
17	Seul	Denise	w	3
18	Stürmer	Michael	m	4
19	Malarz	Lisa	w	4

Die Funktion ZÄHLENWENN geht dabei in gleicher Weise vor, wie wir dies von Hand tun würden – da Excel jedoch nur rechnen aber nicht lesen kann, weiß es einerseits nicht, in welcher Spalte das Geschlecht der Schüler steht. Zudem weiß Excel auch nicht, was die Einträge „m“ und „w“ in dieser Spalte bedeuten, so dass es die weiblichen Schüler nicht selbstständig von den männlichen Schülern unterscheiden kann. Diese beiden Informationen müssen wir Excel also in Form entsprechender Funktionsargumente mitteilen.



Die allgemeine Syntax der Funktion ZÄHLENWENN lautet:

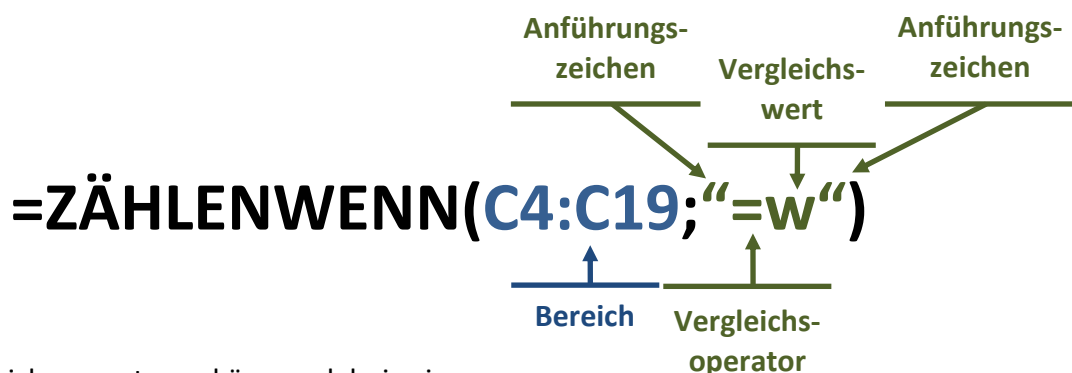
### ZÄHLENWENN(Bereich;Suchkriterium)

Das Argument **Bereich** ist dabei der **Zellbereich**, dessen Zellen **der** Reihe nach **auf Übereinstimmung mit dem Suchkriterium (w) überprüft wird** – in unserem Beispiel ist dies also der Zellbereich C4:C19. Durch Angabe dieses Arguments weiß Excel also erst, in welcher Spalte das Geschlecht der Schüler steht und welche Zellen entsprechend zu überprüfen sind.

Das Argument **Suchkriterium** hingegen **gibt an, welche Zellen** aus dem Bereich **gezählt werden sollen**, d.h. mit welchem Kriterium die Zellen übereinstimmen müssen, damit diese gezählt werden – in unserem Beispiel wäre dies also der Wert „w“. Erst durch Angabe dieses Arguments weiß Excel, welche Zellen im angegebenen Bereich zu zählen sind. Bei dem Aufbau des Suchkriteriums ist dabei folgendes zu beachten:

- Das **Suchkriterium** ist grundsätzlich **in Anführungszeichen** sowie gleichsam **in Form einer Vergleichsangabe** zu schreiben.
- Die **Vergleichsangabe** besteht stets aus einem **Vergleichsoperator** und einem **Vergleichswert**.

Im Falle unseres Beispiels überprüfen wir die Zellen des Bereichs **C4:C19** auf **Übereinstimmung mit dem Wert w** – die entsprechende ZÄHLENWENN-Funktion muss somit wie folgt lauten:



Mögliche Vergleichsoperatoren können dabei sein:

=	gleich	Ist der Wert im Bereich identisch zum Vergleichswert?
<>	ungleich	Ist der Wert im Bereich ein anderer als der Vergleichswert?
<	kleiner	Ist der Wert im Bereich kleiner als der Vergleichswert?
<=	kleiner oder gleich	Ist der Wert im Bereich kleiner oder identisch zum Vergleichswert?
>	größer	Ist der Wert im Bereich größer als der Vergleichswert?
>=	größer oder gleich	Ist der Wert im Bereich größer oder identisch zum Vergleichswert?

Tipp: Um das Kleiner-Zeichen (<) von dem Größer-Zeichen (>) unterscheiden zu können, hilft die Eselsbrücke, dass das Kleiner-Zeichen (<) im **K** von Kleiner mit drin steckt.

Immer dann, wenn die entsprechende Frage mit „ja“ beantwortet werden kann, ist der entsprechende Wert im Bereich übereinstimmend mit dem Suchkriterium und wird somit mitgezählt.

Wie an unserem Beispiel zu sehen ist, können **nicht nur Zahlenvergleiche** durchgeführt werden, sondern **auch Textvergleiche**, wobei in diesem Fall eine **alphabetische Ordnung** angewendet wird. Das Suchkriterium "<Haus" würde z. Bsp. alle Textwerte zählen, die im Alphabet vor dem Wort „Haus“ kommen. Das Suchkriterium ">=Peter" würde alle Textwerte zählen, die im Alphabet nach „Peter“ kommen oder mit diesem Namen identisch sind.

In Verbindung **mit Textvergleichen** können dabei im Übrigen auch **Platzhalterzeichen** verwendet werden, welche im Suchkriterium ersatzweise quasi als „Joker-Zeichen“ **für beliebige Zeichen** oder Zeichenfolgen stehen können. Folgende Platzhalterzeichen sind dabei möglich:

- ? Fragezeichen: steht ersatzweise für ein beliebiges einzelnes Zeichen
- \* Stern bzw. Multiplikationszeichen: steht ersatzweise für eine beliebige Zeichenfolge

Hierzu ein paar Beispiele:

- "=H\*" zählt alle Textwerte die mit H beginnen
- "=H???" zählt alle 4-stelligen Textwerte die mit H beginnen (und noch 3 weitere Zeichen haben)
- "=\*h\*" zählt alle Textwerte, in denen ein h vorkommt
- "=?a" zählt alle 3-stelligen Textwerte, die auf a enden (z. Bsp. Opa, Oma, aber nicht Papa)
- "=\*a" zählt alle Textwerte, die auf a enden (z. Bsp. Opa, Oma, Papa, Sri Lanka)

Anstatt das **Suchkriterium** direkt in der ZÄHLENWENN-Funktion anzugeben, kann dieses **auch als Zellbezug** angegeben werden. In der entsprechenden Zelle, auf welche dabei verwiesen wird, ist das Suchkriterium in diesem Fall jedoch grundsätzlich **ohne Anführungszeichen** einzutragen. Wenn wir aus unserer Schülerliste beispielsweise ermitteln möchten, wie viele Schüler eine schlechtere Note als 4 haben, so müsste die ZÄHLENWENN-Funktion in diesem Fall lauten:

### ZÄHLENWENN(D4:D19;F4)

Das eigentliche Suchkriterium >4 muss sich dabei **ohne Anführungszeichen in Zelle F4** befinden:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Schülerliste										
2											
3	Nachname	Vorname	Geschlecht	Note							
4	Born	Pascal	m	4		>4					
5	Dumke	Hendrik	m	2		=ZÄHLENWENN(D4:D19;F4)					
6	Heser	Susan	w	1							

### Aufgabe:

- Öffnen Sie die Datei [Ü16 Zählenwenn & Summewenn.xlsx](#) und beantworten Sie im Arbeitsblatt *Schülerliste* die entsprechenden Fragen mit Hilfe der ZÄHLENWENN-Funktion.
- Beantworten Sie im Arbeitsblatt *Weinlager* der Datei [Ü16 Zählenwenn & Summewenn.xlsx](#) die angegebenen Fragen mit Hilfe der ZÄHLENWENN-Funktion.