

# Funktionale Modellierung

Unterrichtsskript mit Übungsaufgaben  
für den  
Informatikunterricht der Jahrgangsstufe  
9  
an  
bayerischen Gymnasien

## 0. Organisatorisches

Das vorliegende Unterrichtsskript dient zum weitgehend eigenständigen **Durcharbeiten** des Lehrplaninhaltes „Funktionale Modellierung“ von Jahrgangsstufe 9 an bayerischen Gymnasien.

Wie üblich beim Umgang mit Computern, ist **Datenverlust** keine Entschuldigung dafür, dass du die erledigte Arbeit nicht vorzeigen kannst. Für die Datensicherheit bist du selbst verantwortlich. Die sicherste Möglichkeit um Datenverlust zu verhindern, ist es immer noch, die Daten als E-Mail an die eigene Adresse bei einem Web-Anbieter zu schicken. So liegen die Daten auf dessen Server.

Wer dieses **Arbeitsheft** lieber **in Papierform** haben möchte, kann Geld sparen, wenn er einen Schwarz-Weiß-Drucker benutzt und pro Blatt zwei Seiten druckt. Das Heft ist so konzipiert, dass alles noch gut lesbar ist.

So sind wichtige Merksätze oder Definitionen gekennzeichnet. Du kannst sie dir zusätzlich in dein Heft oder auf Lernkärtchen abschreiben.

Viel Erfolg!!!

Markus Jakob  
Gymnasium Pegnitz  
markus.jakob@gympeg.de

06.09.11

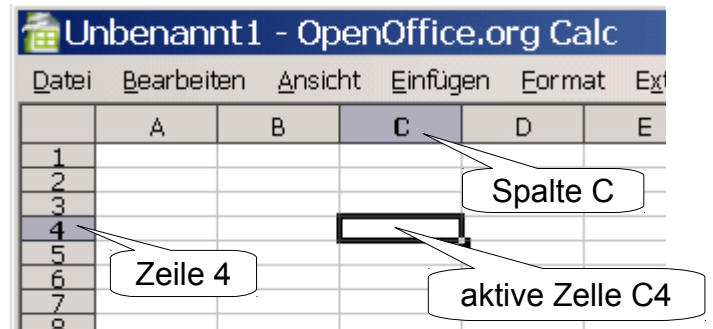
# 1. Grundbegriffe

## 1.2. Datentypen und Formate von Zellen

## Übung 1

### a) Das Rechenblatt

Die Dokumente eines Tabellenkalkulationssystems enthalten Rechenblätter. Ein Rechenblatt enthält Objekte der Klassen ZELLE, ZEILE, und SPALTE. Ein Rechenblatt enthält eine oder mehrere Zeilen und Spalten. Eine Zeile oder Spalte enthält eine oder mehrere Zellen.



### b) Die Zelle als Objekt

	ZELLE
Attribute	Zellenwert
	Datentyp
	Format
	Formel
	...
	HintergrundFarbe
	MusterArt
	MusterFarbe
	...
	RahmenArt
RahmenFarbe	
...	
Methoden	ZelleKopieren()
	ZellenwertAnzeigen()
	FormelAnzeigen()
	...

- Jede Zelle hat einen bestimmten Zellenwert. **Der Datentyp** (z.B. Text, Zahl, Datum) **legt fest, wie der Zellenwert interpretiert wird** (z.B. als Text, Zahl oder Datum).
- **Die Formatierung** (Attribut Format) **bestimmt, wie der Zelleninhalt dargestellt wird.**
- In **OpenOffice** erreicht man die Zellenattribute über „Format-Zellen“. Die Datentypen sind im Feld „Kategorie“, die Formate im Feld „Format“ zu finden.
- Zellen besitzen Methoden (z.B. Kopieren, ZellenwertFormatieren()). Die Methoden einer Zelle erhält man durch einen Rechtsklick auf die Zelle.

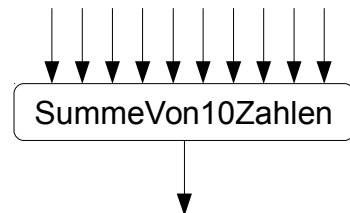
**Aufgabe 1:** Starte ein Tabellenkalkulationsprogramm und gib in die Zellen A1, B1 und C1 jeweils die Zahl 7654 ein. Wähle dann für A1 den Datentyp „Zahl“ mit dem Format „zwei Nachkommastellen und Tausenderpunkt“, für B1 „Datum“ mit dem Format-Code TT.MMM.JJJJ und für C1 den Datentyp „Text“. Nimm weitere, möglichst unterschiedliche Formatierungen der Zellen vor.

Aufgabe 2: Erstelle das Rechenblatt „Klassenfahrt“, wie es unten abgebildet ist.

	A	B	C
1	<b>Klassenfahrt</b>		
2			
3	<b>Ausgaben</b>	<b>Datum</b>	<b>Preis in €</b>
4			
5	Busfahrt An-/Abreise	02.06.2007	5000,00
6	Übernachtung HP 4 Nächte	02.06.2007	2400,00
7	Baden Bergsee	02.06.2007	60,50
8	Bergbahn Gipfelblick	03.06.2007	135,00
9	Baden Bergsee	03.06.2007	60,50
10	Fahrt nach <u>Talstadt</u>	04.06.2007	123,00
11	Eintritt Landesmuseum	04.06.2007	105,00
12	<u>Sommerrodelbahn</u>	05.06.2007	52,30
13	Baden Bergsee	06.06.2007	60,50
14	Preise für Abschlussfeier	06.06.2007	23,73
15			

Das Rechenblatt „Klassenfahrt“ soll jetzt einen zusätzlichen Eintrag bekommen, in dem die Gesamtausgaben angegeben werden. Der Inhalt wird aus den Einzelbeträgen berechnet.

Dazu benötigen wir die Funktion „SummeVon10Zahlen“.



	A	B	C
1	<b>Klassenfahrt</b>		
2			
3	<b>Ausgaben</b>	<b>Datum</b>	<b>Preis in €</b>
4			
5	Busfahrt An-/Abreise	02.06.2007	5000,00
6	Übernachtung HP 4 Nächte	02.06.2007	2400,00
7	Baden Bergsee	02.06.2007	60,50
8	Bergbahn Gipfelblick	03.06.2007	135,00
9	Baden Bergsee	03.06.2007	60,50
10	Fahrt nach <u>Talstadt</u>	04.06.2007	123,00
11	Eintritt Landesmuseum	04.06.2007	105,00
12	<u>Sommerrodelbahn</u>	05.06.2007	52,30
13	Baden Bergsee	06.06.2007	60,50
14	Preise für Abschlussfeier	06.06.2007	23,73
15			
16	Gesamtausgaben		8020,53

Als Rechenzeichen sind zugelassen: +, -, \*, /

Formelbeispiel:  
=2\*C5-C3/D2

$$=C5+C6+C7+C8+C9+C10+C11+C12+C13+C14$$

Aufgabe 3: Ergänze das Rechenblatt „Klassenfahrt“ in der Zeile 18 um die Daten des Preises pro Schüler. Teste, ob die von dir eingegebene Formel passt, indem du einige Einzelpreise änderst.

Aufgabe 4: Wegen Erkrankung kann sich die Schülerzahl ändern. Deshalb sollte man die Schülerzahl gesondert eintragen können. Füge vor Zeile 3 insgesamt 4 weitere Zeilen ein (Einfügen-Zeile) und ergänze das Rechenblatt wie abgebildet.

	A	B	C
1	<b>Klassenfahrt</b>		
2			
3	<b>Teilnehmende Schüler</b>	32	
4	<b>Eingesammelter Betrag pro Schüler in €</b>	260,00	
5			
6			
7	<b>Ausgaben</b>	<b>Datum</b>	<b>Preis in €</b>
8			
9	Busfahrt An-/Abreise	02.06.2007	5000,00
10	Übernachtung HP 4 Nächte	02.06.2007	2400,00
11	Baden Bergsee	02.06.2007	57,60
12	Bergbahn Gipfelblick	03.06.2007	135,00
13	Baden Bergsee	03.06.2007	57,60
14	Fahrt nach <u>Talstadt</u>	04.06.2007	123,00
15	Eintritt Landesmuseum	04.06.2007	105,00
16	<u>Sommerrodelbahn</u>	05.06.2007	52,30
17	Baden Bergsee	06.06.2007	57,60
18	Preise für Abschlussfeier	06.06.2007	23,73
19			
20	Gesamt		8011,83
21			
22	Preis pro Schüler		250,37
23			
24	Rückzahlung pro Schüler		9,63
25			

Aufgabe 5: Der Posten „Baden Bergsee“ soll 1,80€ pro Schüler kosten. Passe das Rechenblatt an. Wie groß ist die Rückzahlung pro Schüler?

Eine **Funktion** ermittelt aus Eingangsdaten nach einer festgelegten und eindeutigen Verarbeitungsvorschrift (Zuordnungsvorschrift) Ausgabedaten.

graphische Darstellung

textuelle Darstellung

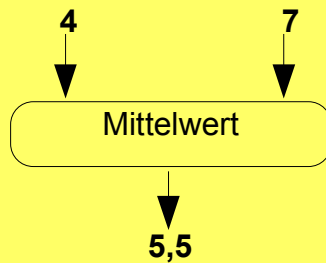


$\text{Mittelwert}(a;b)=(a+b)/2$

Jede Funktion besitzt einen **Namen**, den man frei wählen kann, und Platzhalter für die Eingangsdaten (**formale Eingangsparameter**).

**Funktionsaufruf:**

formale Parameter durch Werte ersetzen.



$\text{Mittelwert}(4;7)=5,5$

Aufgabe 6:

- a) Zeichne die angegebene Funktion graphisch und textuell und gib je zwei aussagekräftige Funktionsaufrufe an.
- Division durch 5
  - Rest bei Division durch 3
  - Rest bei Division durch m
  - Runden auf 2 Nachkommastellen
  - Runden auf n Nachkommastellen
  - Prozentwert (Hinweis: Prozentwert = Grundwert \* Prozentsatz)
- b) Erstelle ein Rechenblatt „Mittelwert“ wie abgebildet und teste es mit verschiedenen Eingabeparametern.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>MittelwertBerechnen(a;b)</b>					
2						
3			145			4
4			↓			↓
5						
6		a	145		b	4
7		<b>MittelwertBerechnen</b>				
8		Ausgabewert	74,5			
9						
10						
11			74,5			
12						

**Callouts:**

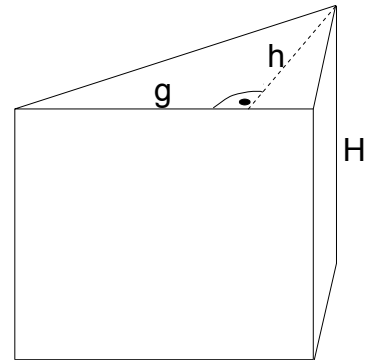
- Arrow from cell F3 (value 4) to cell F6: **=F3**
- Arrow from cell C6 (value 145) and cell F6 (value 4) to cell C8 (value 74,5): **=(C6+F6)/2**
- Arrow from cell C8 (value 74,5) to cell C11 (value 74,5): **=C8**

- c) Erstelle nach dem selben Muster wie bei b) Rechenblätter zu den Funktionen von Teilaufgabe a).
- d) (Zusatz) Erstelle ein Rechenblatt, das aus den mündl. und schriftlichen Durchschnittsnote die Zeugnisnote ausrechnet.

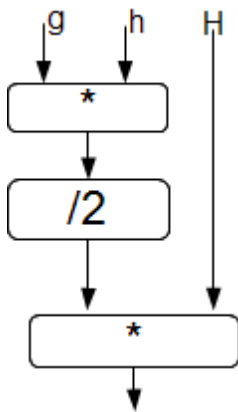
a) **Beispiel Prismavolumen**

Für das Volumen eines geraden dreiseitigen Prismas gilt die Formel

$$V = \frac{g \cdot h}{2} \cdot H$$



Datenflussdiagramm und Rechenblatt

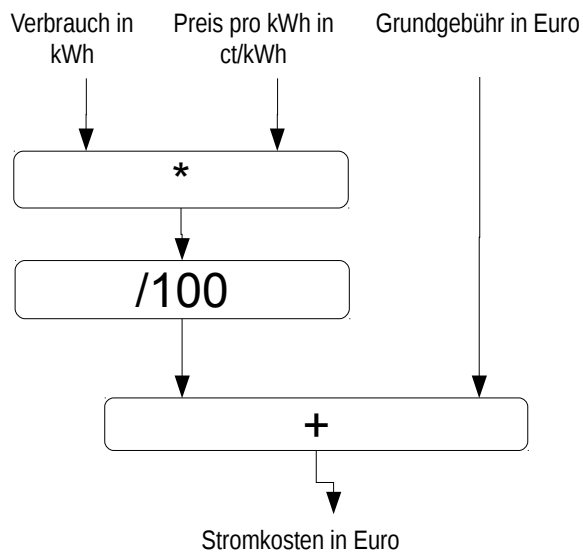


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<i>Volumen eines dreiseitigen Prismas</i>									
2										
3		Grundlinie Dreieck	4		Höhe Dreieck	2		Höhe Prisma	9	
4										
5										
6				4			2			
7		mal								
8				8						
9										
10										
11				8						
12		halbieren								
13				4						
14										
15										
16							4		9	
17										
18										
19										
20										
21										
22					Volumen		36			
23										

Aufgabe 7: Erstelle ein Rechenblatt, wie oben abgebildet und teste die Richtigkeit der Berechnung mit einfachen, sinnvollen Werten.



## b) Beispiel: Stromkosten



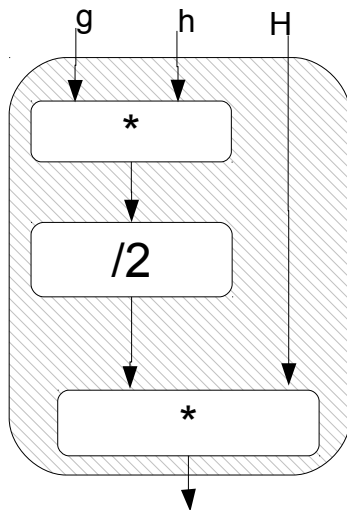
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Stromkosten</b>								
2									
3		Verbrauch in kWh	335,40		Arbeitspreis in Cent/kWh	16,77		Grundpreis in Euro	6,80
4									
5									
6			335,4			16,77			
7									
8			mal						
9			5624,658						
10									
11			5624,66						
12			/100						
13			56,24658						
14									
15									
16			56,24658			6,80			
17			plus						
18			63,04658						
19									
20									
21			63,05						

**Aufgabe 8:** Erstelle ein Rechenblatt „Stromkosten“ nach dem oben abgebildeten Datenflussdiagramm. Bedenke, dass du die Stromkosten auf zwei Nachkommastellen formatierst.

Bei großen Rechenblättern sind die Zwischenergebnisse einer Rechnung weniger wichtig. Deshalb gibt es die Möglichkeit mehrere Funktionen zu einer einzigen Funktion zusammenzufassen.

**Beispiel: Prismavolumen**

**Datenflussdiagramm**



**Terminotation**

zuerst eine Multiplikation  
 $g \cdot h$

dann halbieren  
 $(g \cdot h) / 2$

dann nochmals eine Multiplikation  
 $((g \cdot h) / 2) \cdot H$

$$\text{VOLUMEN}(g;h;H)=((g \cdot h) / 2) \cdot H$$

Das dazugehörige Rechenblatt sieht wie folgt aus:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<i>Volumen eines dreiseitigen <u>Prismas</u></i>											
2												
3												
4				4				2			9	
5				↓				↓			↓	
6			Grundlinie Dreieck	=D3	Höhe Dreieck	=G3	Höhe <u>Prisma</u>	=J3				
7			<b>Volumen berechnen</b>									
8												
9												
10					Volumeninhalt	=((D6*G6)/2)*J6						
11												
12												
13								↓				
								=G10				

Aufgabe 9: Erstelle das abgebildete Rechenblatt. Verwende die Datei „Prisma“ und darin die Tabelle „Prisma\_kurz“. Teste mit geeigneten Werten ob dein Datenblatt richtig rechnet. Ergänze in der Tabelle „Prisma\_lang“ die Felder mit der Terminotation.

Aufgabe 10: „Stromkosten“

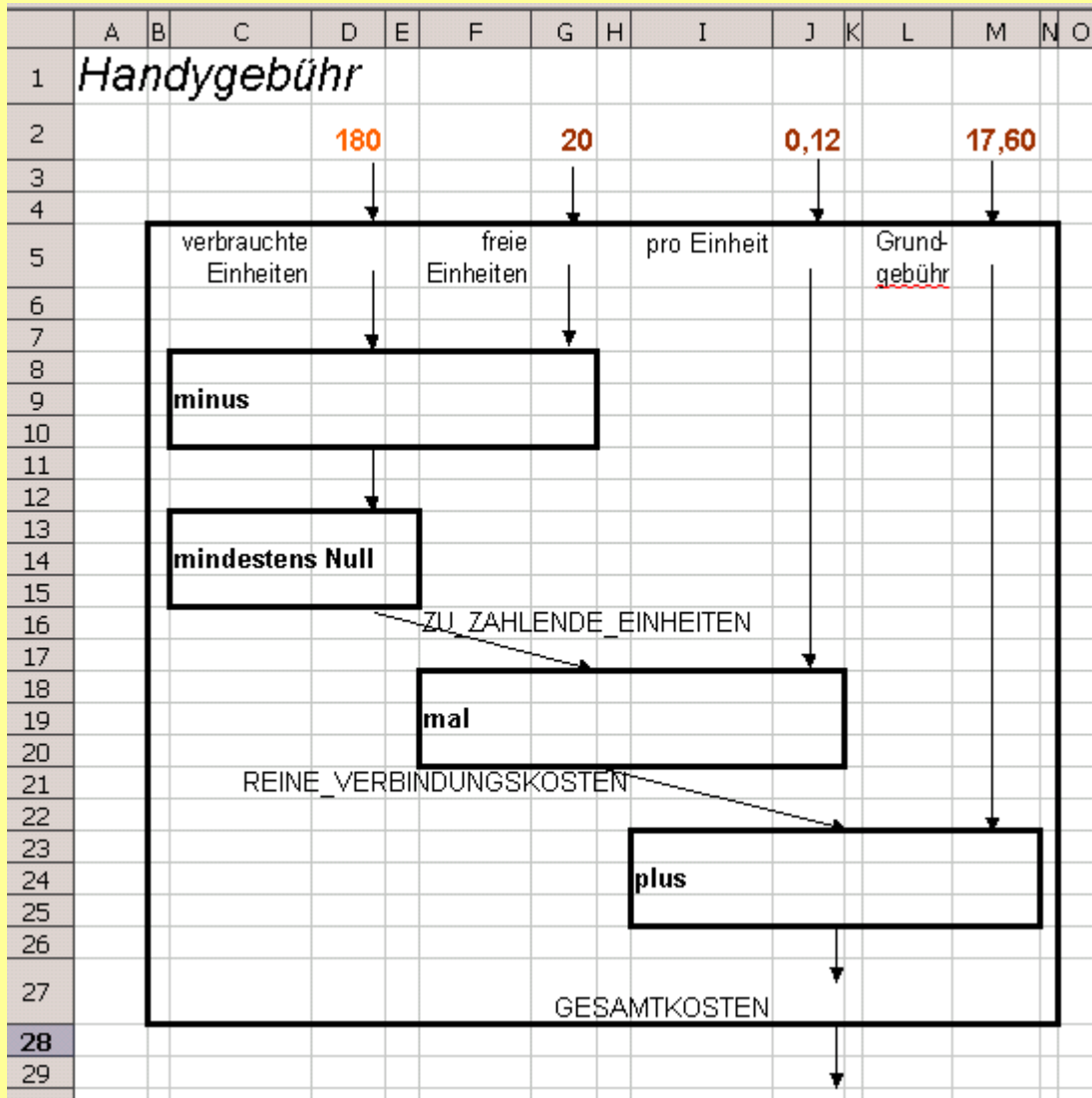
- a) Ergänze in der Tabelle „Stromkosten\_lang“ an den Pfeilen die Terme wie in der Aufgabe vorher.
- b) Erstelle die Tabelle „Stromkosten\_kurz“ nach der Abbildung und teste ausführlich.

	A	B	C	D
1		<b>Stromkosten</b>		
2				
3		Verbrauch in <u>kWh</u>	335,40	
4		Arbeitspreis in Cent/ <u>kWh</u>	16,77	
5		Grundpreis in Euro	6,80	
6				
7				
8		Stromkosten in Euro	63,05	



### Aufgabe 12: Handygebühren

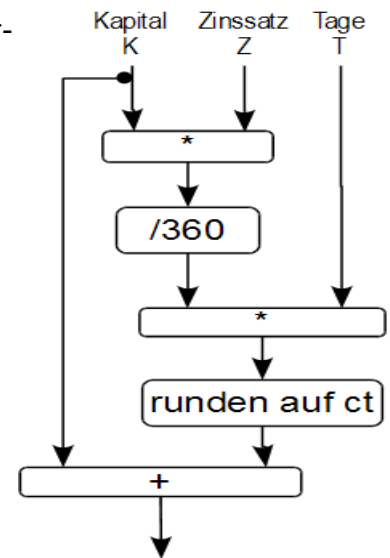
- a) Erstelle nach dem abgebildeten Muster das Datenflussdiagramm, mit dem man aus der Anzahl  $v$  der verbrauchten Einheiten, der Anzahl  $f$  der freien Einheiten, dem Preis  $e$  pro Einheit und der Grundgebühr  $G$  die Handykosten pro Monat berechnen kann nach dem unten abgebildeten Muster. Achte darauf, dass die Gesamtkosten auch richtig berechnet werden, wenn weniger Einheiten verbraucht werden, als Freieinheiten vorhanden sind. Du brauchst dazu die Funktion  $\text{MAX}(x;0)$ , die das Maximum von  $x$  und  $0$  bestimmt.




- b) Ergänze die Termnotation  
 c) Erstelle in der Tabelle „Handy\_kurz“ ein Rechenblatt in Kurzform.

a) **Beispiel: Zinsen**

Auf einem Sparbuch wird das Kapital  $K$  mit einem Zinssatz  $Z$  pro Jahr verzinst. Wie hoch ist das neue Kapital, wenn das ganze Geld nach  $T$  Tagen vom Sparkonto abgehoben wird? Es werden keine Gebühren erhoben, die Zinsen werden taggenau berechnet. Es wird, wie im Finanzwesen üblich, mit 360 Tagen pro Jahr und 30 Tagen pro Monat gerechnet.



Werden in einem Datenflussdiagramm für mehrere Teilfunktionen dieselben Daten benötigt, so muss der Datenfluss verzweigt werden. Mit dem  kann der Datenfluss verzweigt werden. In der Termnotation erkennt man die Verzweigung in der mehrfachen Verwendung desselben Parameters.

**Aufgabe 13:** Übertrage das oben abgebildete Datenflussdiagramm in die Heft (Überschrift: Übung 6), ergänze darin schrittweise die Termnotation und erstelle das dazugehörige Rechenblatt „Zinsen.Zinsen“ (in Kurzform).

Das Kapital soll in Euro angegeben werden. Für die Funktion „Runden auf ct“ muss die Funktion  $\text{Runden}(x;m)$  verwendet werden, die die Zahl  $x$  auf  $m$  Nachkommastellen rundet.

Formatiere die Zellen sinnvoll.

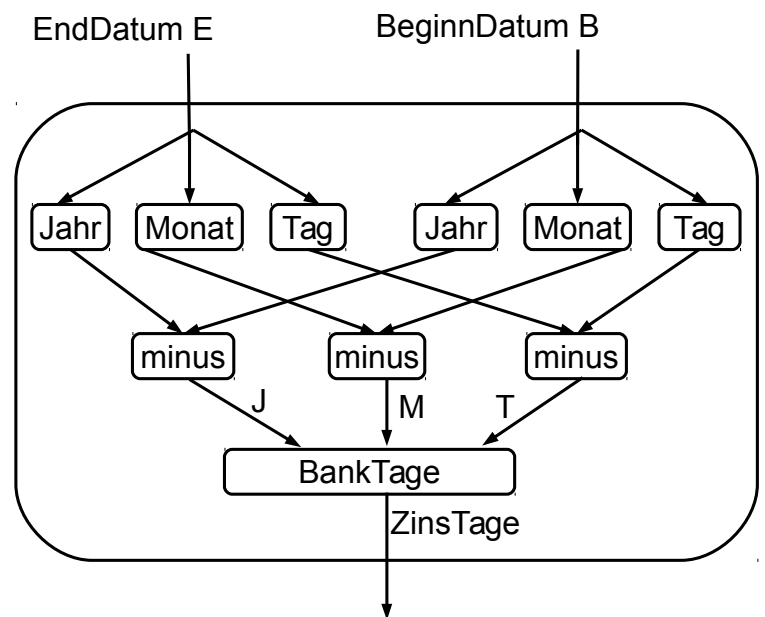
## b) Beispiel: Zinstage

Im Bankenwesen wird im Allgemeinen angenommen, dass jeder Monat 30 Tage und jedes Jahr 360 Tage besitzt. Wir erstellen ein Datenblatt, dass aus dem eingegebenen Anfangsdatum und Enddatum die Anzahl der Zinstage berechnet.

### Datenflussdiagramm

Die Funktionen Jahr, Monat und Tag sind vordefiniert

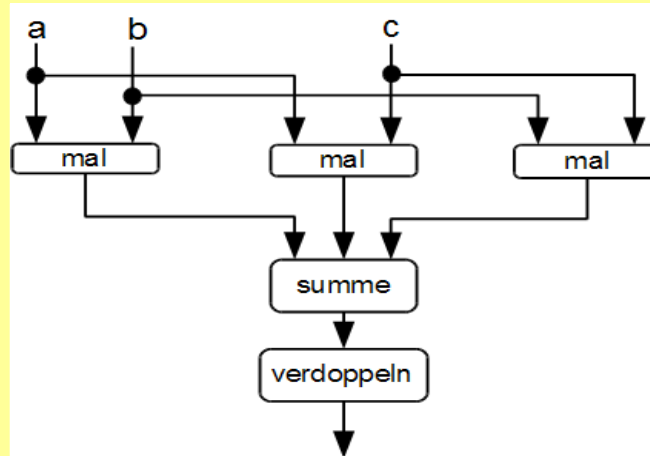
$\text{BankTage}(J;M;T)=360 \cdot J+30 \cdot M +T$



Aufgabe 14: Übertrage das oben abgebildete Datenflussdiagramm in auf das Rechenblatt „Zinsen.Zinsentage\_lang“, ergänze darin schrittweise die Termnotation und erstelle dann das Rechenblatt in Kurzform. Verwende geeignete Zellenformate und die vordefinierten Funktionen JAHR(d), MONAT(d) und TAG(d), die aus einem Datum das Jahr den Monat bzw. den Tag berechnen. Z.B. liefert Jahr(12.Juni.2008)=2008

Aufgabe 15:

Verwandle das abgebildete DFD in ein Rechenblatt (in Kurzform) und teste mit verschiedenen Zahlen, was berechnet wird.





**Beispiel 1: Preisänderungen auf alles**

	A	B	C	D	E	F	G
1	Datum		01.04.11	03.05.11	05.06.11	16.09.11	03.10.11
2	Preisänderung	0,00%	3,00%	-3,00%	3,00%		
3							
4	Schuhe	30,00 €	30,90 €				
5	CD	10,00 €					
6	Senf	2,00 €					
7	Fußball	30,00 €					
8	Bettwäsche	50,00 €					
9	Zahnpasta	1,00 €					
10	Joghurt	0,50 €					
11	Wurst	2,40 €	2,47 €				
12	Pizza	2,30 €					
13	Kochlöffel	1,20 €					

Diagramm zur Formelkopierung:

- Formel in Zelle D4:  $B4 * \$C\$2 + B4$
- Formel in Zelle D11:  $B11 * \$C\$2 + B11$
- Ein Kasten "Kopieren" zeigt auf die Formel in D4.
- Ein Kasten "Einfügen" zeigt auf die Formel in D11.

Wenn man Formeln in eine andere Zelle kopiert, steht in der neuen Zelle nicht genau die selbe Formel. Vielmehr haben sich die Bezugzellen geändert. Man spricht dabei von relativer Zelladressierung. Will man beim Kopieren die Bezugzelle festhalten, muss man diese Zelle in der Formel durch das \$-Zeichen markieren. Man spricht dann von absoluten Zelladressen.

Aufgabe 16: Erstelle das Rechenblatt „Preisaenderung“ und vervollständige es. Achte auf absolute und relative Formeladressierung.

Aufgabe 17: Erstelle eine Ein-mal-Eins-Tabelle für das kleine und das große Ein-mal-Eins bis 20.

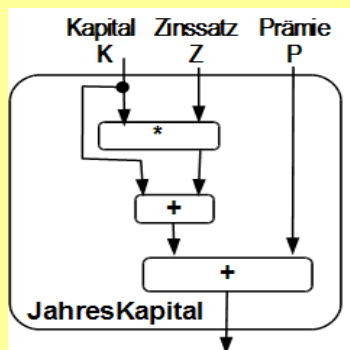
Für Profies: Es reicht in einer Zelle die Formel einzugeben und sie dann zu kopieren. Dazu muss man aber bei der absoluten Zelladressierung einmal nur die Zeile und einmal nur die Spalte mit dem \$-Zeichen fixieren (Beispiel: \$C6 bzw C\$6).

## Beispiel 2: Kapitalverzinsung

Michael bekommt zu seinem 14. Geburtstag von seinem Onkel ein Sparbuch mit 500 € Startkapital und 3% Verzinsung im Jahr geschenkt. Die Zinsen werden jährlich gutgeschrieben. Zu jedem weiteren Geburtstag zahlt der Onkel 100 € (Prämie) ein. Es wird eine Funktion „Sparbuch“ erstellt, die aus dem Grundkapital K, der Prämie P und dem Zinssatz Z das Kapital nach jedem Jahr berechnet.

### Aufgabe 18: Prämiensparen

(a) Übertrage das abgebildete DFD in dein Heft, ergänze darin schrittweise die Termnotation und erstelle dann das Rechenblatt „Kapitalverzinsung.Prämiensparen“ nach dem abgebildeten Muster.



	A	B
1	<u>Prämiensparen</u>	
2		
3	Startkapital K	500,00 €
4	Zinssatz p.a. Z	3,0%
5	Prämie P	100,00 €
6		
7	<b>Kontostand</b>	
8	15. Geburtstag	615 €

(b) Ergänze die Zelle B9. Verwende absolute und relative Zelladressierung. Beachte dabei, dass das Startkapital für die Berechnung in B9 der Kontostand zum 15. Geburtstag ist.

	A	B
1	<u>Prämiensparen</u>	
2		
3	Startkapital	500,00 €
4	Zinssatz	3,0%
5	Prämie	100,00 €
6		
7	15. Geburtstag	615,00 €
8	16. Geburtstag	733,45 €
9	17. Geburtstag	855,45 €
10	18. Geburtstag	981,12 €
11	19. Geburtstag	1 110,55 €

Aufgabe 19: Dein Onkel hat an deiner Geburt ein Kapital K auf ein Sparbuch gelegt, das jedes Jahr mit einem Zinssatz Z verzinst wird. Erstelle wie im vorher besprochenen Beispiel zunächst ein DFD, einen Term und ein Rechenblatt (Kapitalverzinsung.GuterOnkel) für 1 Jahr, und dann entsprechendes für 5 Jahre. Erweitere das Rechenblatt auf 80 Jahre.

## 2. Vordefinierte Funktionen

### 2.1. Grundfunktionen

### Übung 8

Tabellenkalkulationssysteme stellen vordefinierte Funktionen zur Verfügung. Einige davon, z.B. „SUMME()“, erlauben eine beliebige Anzahl von Eingabeparametern und können Zellenbereiche verarbeiten. Z.B. SUMME(B1;C5) oder SUMME(B1;B4;C5) oder SUMME(B1:B14).

	A	B
1	Vertreter	
2		
3		Umsatz
4		
5	Meier	35.459 €
6	Huber	42.967 €
7	Müller	12.588 €
8	Schneider	8.877 €
9		
10		
11	Gesamtumsatz	99.891 €
12	durchschn. Umsatz	24.973 €

Wenn neue Vertreter hinzugefügt werden, haben die angegebenen Formeln den Nachteil, dass sie immer wieder neu angepasst werden müssen.

=B5+B6+B7+B8

=B11/4

#### Aufgabe 20: Vertreter

- Erstelle das Rechenblatt „Vertreter.Vertreter“ wie abgebildet. Teste, ob die Formeln immer noch passen, wenn ein Vertreter hinzukommt oder weggelöscht wird.
- Ersetze die Formeln in den Zellen B11 bzw. B12 durch „=SUMME(B5:B8)“ und „=B11/ANZAHL(B5:B8)“, erweitere das Arbeitsblatt wie abgebildet.

	A	B	C
1	Vertreter		
2			
3		Umsatz	Anteil
4			
5	Meier	35.459 €	17,7%
6	Huber	42.967 €	21,4%
7	Müller	12.588 €	6,3%
8	Schneider	8.877 €	4,4%
9	<u>Obermeier</u>	21.776 €	10,8%
10	<u>Untermeier</u>	45.213 €	22,5%
11	<u>Oberhuber</u>	1.445 €	0,7%
12	<u>Unterhuber</u>	32.544 €	16,2%
13			
14			
15	Gesamtumsatz	200.869 €	
16	durchschn. Umsatz	25.109 €	
17			

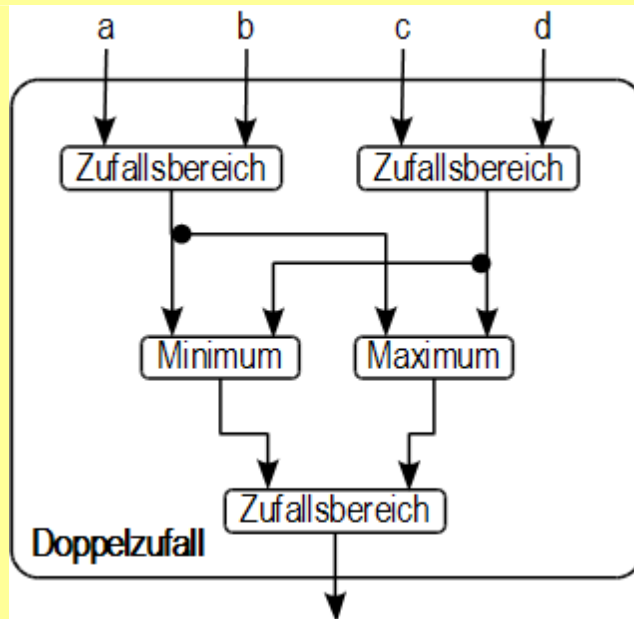
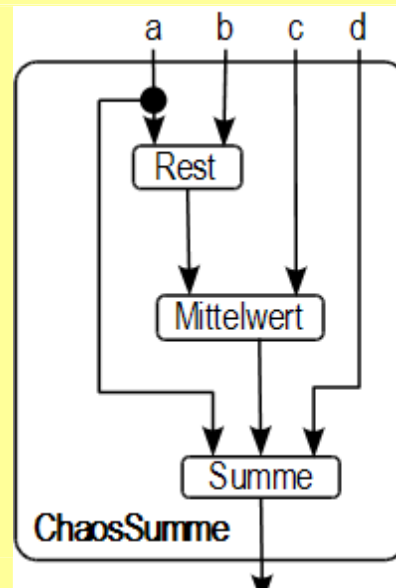
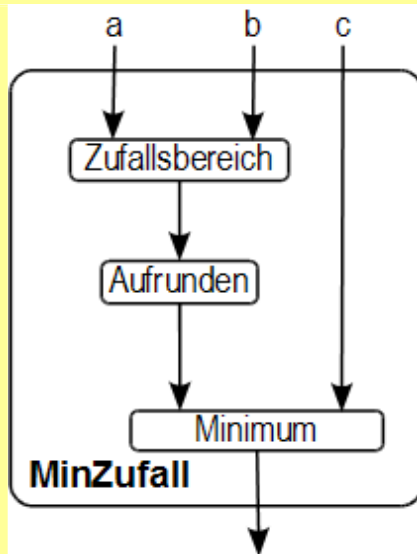
## Übersicht über einige vordefinierte Funktionen

<i>mathematische Funktion</i>	<i>Beschreibung des Ausgabewerts</i>
RUNDEN(Zahl; Nachkommastellen)	Zahl, gerundet
ABRUNDEN(Zahl; Nachkommastellen)	Zahl, abgerundet
AUFRUNDEN(Zahl; Nachkommastellen)	Zahl, aufgerundet
GANZZAHL(Zahl)	nächst kleinere ganze Zahl
GGT(Zahl1; Zahl2)	größter gemeinsamer Teiler
KGV(Zahl1; Zahl2)	kleinstes gemeinsames Vielfaches
REST(Dividend; Divisor)	Rest bei der ganzzahligen Division
ABS(Zahl)	Absolutbetrag der Zahl
SUMME(Zahl1; Zahl2; ...)	Summe aller Zahlen (*)
ANZAHL(Zahl1; Zahl2; ...)	Anzahl aller Zahlen (*)
MAX(Zahl1; Zahl2; ...)	größte aller Zahlen (*)
MIN(Zahl1; Zahl2; ...)	kleinste aller Zahlen (*)
MITTELWERT(Zahl1; Zahl2; ...)	Mittelwert der Zahlen (*)
	(*)auch Angabe eines Zellenbereichs möglich
ZUFALLSZAHL()	zufällige Zahl zwischen 0 und 1
ZUFALLSBEREICH(UntereZahl; ObereZahl)	zufällige Ganzzahl im Bereich mindestens UntereZahl und höchstens ObereZahl
PI()	der Wert der Kreiszahl $\pi$
<i>Zeitfunktionen</i>	<i>Beschreibung des Ausgabewerts</i>
HEUTE()	aktuelles Tagesdatum
JETZT()	aktuelle Zeitangabe; Tag und Uhrzeit
JAHR(Zeitangabe)	Jahreszahl
MONAT(Zeitangabe)	Zahl des Monats im Jahr
TAG(Zeitangabe)	Zahl des Tages im Monat

(\*) Die Funktionen erlauben Bereichsdefinitionen, die durch einen Doppelpunkt festgelegt werden. Z.B. bedeutet SUMME(a1:a5) die Summe aller Zahlen in den Zellen a1 bis a5. SUMME(a1;a5) dagegen bildet nur die Summe der Zellen a1 und a5.

Aufgabe 21: Vordefinierte Funktionen

Bestimme die Termnotation zu den DFD der drei Funktionen „MinZufall(a;b;c)“, „ChaosSumme(a;b;c;d)“ und „Doppelzufall(a;b;c;d)“.



Peter will sich für einen Urlaubsort entscheiden und stellt folgende Tabelle auf, die ihm die Entscheidung erleichtern soll.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Urlaubsziele</b>					
2						
3	<b>Ort</b>	<b>Mountainbiken</b>	<b>Surfen</b>	<b>Erlebnispark</b>		
4	Porto Pollo	gut	gut	super		
5	St. Peter Ording	nein	gut	gut		
6	Vassiliki	möglich	gut	gut		
7	Gardasee	nein	nein	nein		
8	Cortina	gut	nein	gut		
9						
10	<b>Ort</b>	<b>Mountainbiken</b>	<b>Surfen</b>	<b>Erlebnispark</b>	<b>alles möglich</b>	<b>mindestens eines möglich</b>
11	Porto Pollo	WAHR	WAHR	WAHR	WAHR	
12	St. Peter Ording	FALSCH	WAHR	WAHR		
13	Vassiliki	WAHR	WAHR	WAHR		
14	Gardasee	FALSCH	FALSCH	FALSCH		
15	Cortina	WAHR	FALSCH	WAHR		
16						
17						
18						
19						

UND(B13;C13;D13)

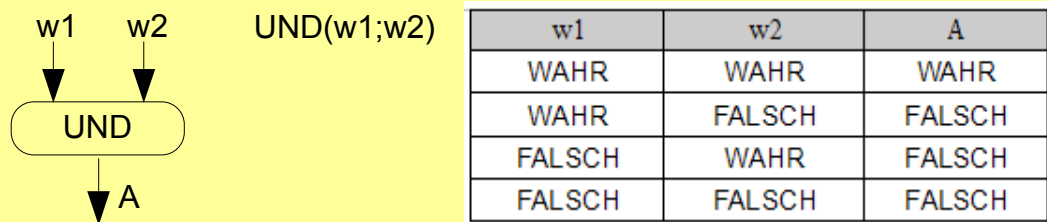
ODER(B13;C13;D13)

Die Worte „WAHR“ und „FASCH“ sind reservierte Worte mit besonderer Bedeutung. Sie heißen logische Werte. Es gibt Funktionen (sog. Aussagefunktionen), die als Ein- oder Ausgabewerte diese logischen Werte verwenden.  
 Z.B. ist die Funktion „UND(x,y)“ genau dann WAHR, wenn x **und** y WAHR sind und die Funktion „ODER(x;y)“ genau dann WAHR, wenn x **oder** y (oder beide) WAHR sind.  
 Logische Funktionen können zum Testen von Bedingungen verwendet werden. Z.B. liefert die Funktion „=(A2<A3)“ den Wert „WAHR“ wenn der Zelleninhalt von A2 kleiner ist als der von A3.

Aufgabe 22: Ergänze das oben abgebildete Rechenblatt nach dem vorgegebenen Muster.

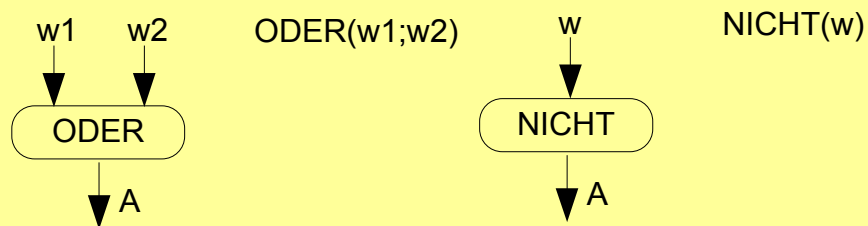
### Aufgabe 23: Entscheidungstabellen

Die Abbildung zeigt die vordefinierte Funktion „UND“ und die dazugehörige Entscheidungstabelle, die alle möglichen Kombinationen von Ein- und Ausgabewerten auflistet.



(a) Erstelle die Entscheidungstabelle im Rechenblatt „LogischeFunktionen.Entscheidungstabellen“

(b) Ergänze die Entscheidungstabellen für die unten angegebenen vordefinierten Funktionen „ODER“ und „NICHT“.



### Aufgabe 24: Testfunktionen

Überprüfe für verschieden Eingabewerte, was die folgenden Funktionen machen.

=(x<y)

=(x>=y)

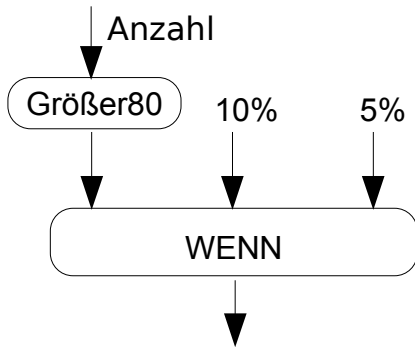
=(x<>y)

=(Rest(x;2)=0)

=Istleer(x)

Schreibe die Antwort in dein Heft.

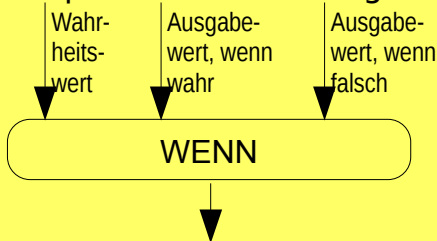
**Beispiel:** In einer Werbeaktion verspricht eine Firma beim Kauf von mehr als 80 Exemplaren einen Rabatt von 10%, ansonsten werden 5% gewährt. Es soll eine Funktion bestimmt werden, die den Rabatt berechnet.  
 Zur Erstellung des oben erwähnten Rabatt-Rechenblattes ist noch eine spezielle Funktion nötig, die aufgrund des Wahrheitswertes entweder 10% oder 5% ausgibt. Diese Funktion heißt WENN-Funktion.



Beachte: Im Allgemeinen muss für den Wahrheitswert der WENN-Funktion zuerst eine Aussagefunktion (hier die Funktion „Größer80“) erzeugt werden.

Die WENN-Funktion hat drei Eingabeparameter: einen Wahrheitswert (WAHR bzw. FALSCH) und zwei alternative Werte für die Ausgabe. Je nachdem, ob der Wahrheitswert WAHR oder FALSCH ist, nimmt der Ausgabewert den Wert der ersten oder der zweiten Alternative an.

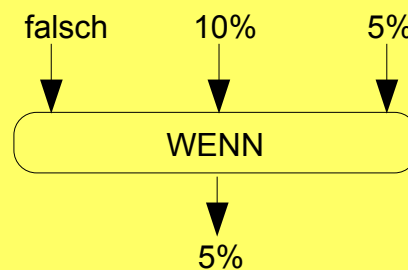
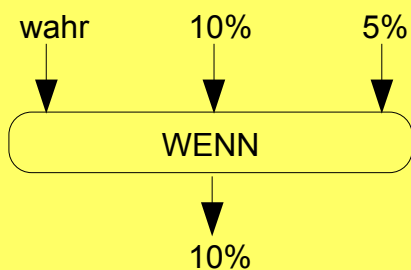
Graphische Darstellung



Textuelle Darstellung

WENN(Wahrheitswert; AusgBeiWahr;AusgBeiFalsch)

Beispiel





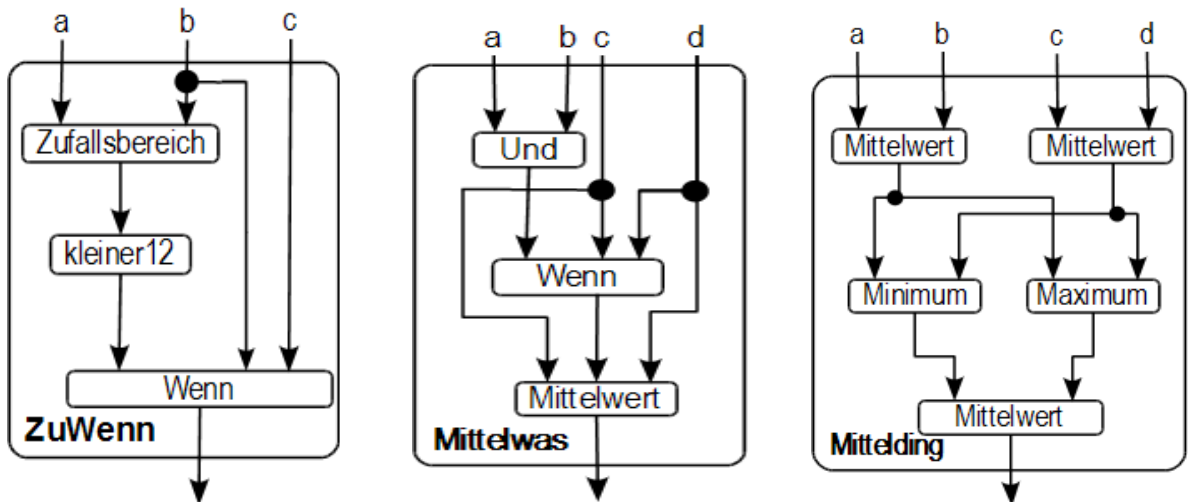
Aufgabe 25: Erstelle das Rechenblatt „Rabatt.einfach“ nach obigem Muster. Der Mengenrabatt soll dabei wie oben beschrieben 10% bei mehr als 80 Exemplaren, sonst 5% betragen. Gib die Termnotation an und erstelle damit ein Rechenblatt in Kurzform.

Aufgabe 26: Die Firma hat ihre Rabattbedingungen geändert. Nur Personen, die Stammkunden sind **und** gleichzeitig mehr als 80 Exemplare kaufen, kommen in den Genuss des höheren Mengenrabatts. Erstelle auch dieses Rechenblatt „Rabatt.nichtSoEinfach“; Termnotation, Kurzform!

Aufgabe 27: Im einem Sporthaus ist Aktionswoche. Alle Artikel mit einem Auszeichnungspreis bis 100€ erhalten einen Preisnachlass von 25%, alle anderen erhalten einen Nachlass von 25%. Erstelle das Rechenblatt „Aktionswoche“ die Termnotation und die Kurzform.

### 3. Abschlussfragen

- Heft:** Erkläre am Beispiel der Funktion Summe die Begriffe Funktionsname, graphische Funktionsdarstellung, textuelle Funktionsdarstellung, Datenflussdiagramm, Termnotation, Eingabeparameter, Ausgabeparameter.
- Heft:** Worin besteht der Unterschied zwischen den Aufrufen Summe(a1;a4) und Summe(a1:a4)?
- Heft:** In Zelle B4 steht die Formel: (a) A4\*B1, (b) A4\*\$B\$1, (c) \$A4\*B\$1, (d) A\$4\*\$B\$1. Der Zelleninhalt wird nach C6 kopiert. Welche Formel steht dann jeweils in C6?
- Heft:** Erstelle die Entscheidungstabellen und Datenflussdiagramme der Funktionen:
  - UND(a;b)
  - ODER(a;b)
  - NICHT(UND(a;b))
  - XOR(a;b)=ODER(UND(NICHT(a);b);UND(a;NICHT(b)))
- Heft:** Gib drei Beispiele für Testfunktionen und erkläre, in welchen Sachzusammenhängen man sie verwenden kann.
- Erstelle zu folgenden Datenflussdiagrammen, jeweils die Termnotation und ein Rechenblatt in Kurz- und Langform. Verwende die Vorlage im Rechenblatt Abschlussfragen.



- Heft:** Erstelle zu folgenden Fragestellungen das Datenflussdiagramm, die Termnotation und ein Rechenblatt in Kurzform (Vorlage Abschlussfragen).
  - Von zwei Zahlen a und b soll der Mittelwert ausgegeben werden, wenn a kleiner ist als b, ansonsten soll ihre Summe ausgegeben werden.
  - Von zwei Zahlen a und b soll die größere ausgegeben werden, wenn sie unterschiedlich sind, ansonsten soll ihr Produkt ausgegeben werden.
  - Eine Heizungsanlage muss alle Jahre gewartet werden. Unabhängig davon, kann sie auch während des Jahres eine Störung melden, die durch eine Nummer angezeigt wird. Die Nummer „0“ bedeutet „keine Störung“. Eingabeparameter sollen sein: Das Datum der letzten Wartung L, das aktuelle Datum D und die Störungsnummer n.  
Hinweis D-L liefert die Anzahl der Tage von der letzten Wartung bis zum aktuellen Datum.
- Deine Tante hat an deiner Geburt ein Kapital K auf ein Sparbuch gelegt, das jedes Jahr mit einem Zinssatz Z verzinst wird. Zusätzlich zahlt sie an jedem deiner Geburtstage 20€ auf das Konto ein. Erstelle das Rechenblatt (Abschlussfragen.GuteTante), so dass du bis zu deinem 18 Geburtstag für 1 Jahr berechnen kannst, wie viel Geld auf deinem Konto ist.

