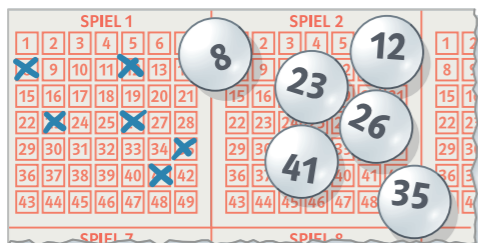


4 Funktionen mit mehreren Argumenten



In Deutschland tippt man beim Zahlenlotto „6 aus 49“, in Österreich „6 aus 45“, in Italien „5 aus 90“, in Schweden „7 aus 35“. Mithilfe der Funktion KOMBINATIONEN kannst du in einem Rechenblatt die Anzahl der möglichen Ergebnisse für diese Spiele berechnen. In welchem Land würdest du spielen?

Oft benötigt man zur Berechnung des Wertes einer Funktion mehr als einen Eingangswert. Dann spricht man von **mehrstelligen** (genauer: 1-, 2-, 3-, ... stelligen) **Funktionen**.

Die Anzahl der möglichen Ergebnisse eines „einarmigen Banditen“ mit je 15 Symbolen auf drei parallel rotierenden Walzen beträgt $15^3 = 3375$, da jedes der 15 Symbole der ersten Walze mit allen Ergebnissen der zweiten und alle diese Kombinationen wiederum mit allen Symbolen der dritten Walze kombiniert werden können.

Zur automatischen Berechnung von solchen Potenzen bieten Tabellenkalkulationen die zweistellige Funktion POTENZ(n;k) an. Zwischen den Argumenten mehrstelliger Funktionen setzt man in der Informatik meist einen Strichpunkt.

Parameter

In der Informatik bezeichnet man Argumente einer Funktion meist als **(Eingangs-)Parameter**. Der Bezeichner eines Arguments heißt dann formaler Parameter, wie z. B. n bzw. k in POTENZ(n;k) oder Zielgruppe bzw. Modell bei der Funktion Preis(Zielgruppe; Modell). Die Werte, die der Funktion bei ihrem Aufruf übergeben werden, heißen Parameterwerte oder aktuelle Parameter, z. B. die Zahlen 3 und 5 beim Aufruf POTENZ(3;5).

In Rechenblättern werden als formale Parameter Zellbezeichner verwendet, z. B. F3 und B7 in POTENZ(F3;B7).

Aus mehrstelligen Funktionen kann man einstellige Funktionen gewinnen, indem man für alle Argumente bis auf eines jeweils feste Werte verwendet (**Projektion**).

Ein Skihersteller berechnet z. B. für Großhändler, Einzelhändler, Rennläufer, bzw. Endkunden jeweils unterschiedliche Preise. Man hat es also mit einer zweistelligen Funktion Preis(Zielgruppe; Modell) zu tun. Der Endkunde sieht davon meist jedoch nur eine einstellige Funktion, die man durch Festhalten des ersten Argumentes auf den Wert „Endkunde“ erhält: PreisEndkunde(Modell) = Preis(Endkunde; Modell).

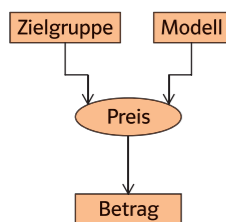
F7	Formel		=POTENZ(\$B7;F\$3)						
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Potenzfunktion		POTENZ(n;k)						
2									
3	k=	1	2	3	4	5			
4	n=	1	1	1	1	1	1	1	
5		2	2	4	8	16	32		
6		3	3	9	27	81	243		
7		4	4	16	64	256	1024	4	

A4	Formel				
	A	B	C	D	E
1	SNOWSTAR	Ski AG			
2					
3	Preisliste	ohne MWSt.			
4					
5		Zielgruppe			
6	Modell	Großhändler	Einzelhändler	Rennläufer	Endkunde
7	RACE WC SL	300,00 €	350,00 €	400,00 €	700,00 €
8	RACE WC GS	330,00 €	390,00 €	420,00 €	750,00 €
9	RACE WC SG	360,00 €	410,00 €	440,00 €	810,00 €
10	SPEED SL	250,00 €	300,00 €	450,00 €	500,00 €
11	SPEED GS	250,00 €	300,00 €	450,00 €	500,00 €
12	FREE XC	200,00 €	250,00 €	400,00 €	400,00 €



In Las Vegas stehen in jedem Casino hunderte von speziellen Spielautomaten, deren mit Symbolen bedruckte Walzen durch einen Hebel in Bewegung gesetzt werden. Deshalb nennt man sie gern „einarmige Banditen“.

proicere (lat.):
hinwerfen



Kommutative Funktionen

In der Regel darf die Reihenfolge der Argumente einer Funktion nicht vertauscht werden, wie z. B. bei POTENZ (Fig. 1), KOMBINATIONEN oder RUNDEN. Bei einigen Funktionen wie SUMME, PRODUKT oder KGV ist das jedoch möglich. Solche Funktionen heißen **kommutativ**.

Eine Vertauschung der Argumente einer nichtkommutativen Funktion kann sich auf zwei mögliche Arten auswirken:

- Falls die Argumente zu unterschiedlichen Datentypen gehören, wird die Funktion einen Fehler melden, wie die Funktion LINKS in Fig. 2.
- Andernfalls wird sie nicht das gewünschte Ergebnis liefern, wie z. B. die Funktion POTENZ in Fig. 1.

Funktionen mit unterschiedlicher Stelligkeit

Einige Funktionen der Tabellenkalkulation sind in ihrer Stelligkeit nicht auf einen bestimmten Wert festgelegt. Sie können eine beliebige Anzahl von Argumenten aufnehmen, wie z. B. SUMME oder MITTELWERT.

$$\text{SUMME}(2; 3) = 5$$

$$\text{SUMME}(1; 2; 3; 4) = 10$$

Schreibweisen für zweistellige Funktionen

Bei zweistelligen Funktionen findet man zwei unterschiedliche Schreibweisen, z. B. bei Summen.

$$\text{SUMME}(3; 4) \quad (\text{Präfixschreibweise})$$

$$3+4 \quad (\text{Infixschreibweise})$$

Bei der **Präfixschreibweise** wird der Funktionsbezeichner vor den beiden Argumenten geschrieben, bei der **Infixschreibweise** dazwischen. Um die Übersicht zu wahren, werden Funktionsbezeichner in der Infixschreibweise meist auf ein Zeichen (ein Operatorsymbol) reduziert, wie z. B. +, – oder · in $3 + 5$ oder $1,22 \cdot 3,232$. Für die Grundrechenarten verwendet man meist die Infixschreibweise: $12 \cdot 16$; $12 + 2$; $17 - 1$; $1,25 : 0,25$.

Anstatt der Präfixform POTENZ(a; b) kann man in der Tabellenkalkulation auch eine Infixform mit dem Operator ^ („hoch“) verwenden: a^b . Die übliche Potenzschreibweise a^b passt jedoch in keines der beiden Schemata (Fig. 3).

E10	Formel		=POTENZ(\$B10;E\$3)						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Potenzfunktion								
2									
3	k=	1	2	3	4	5	6	7	
4	n=	1	1	1	1	1	1	1	1
5		2	2	4	8	16	32	64	128
6		3	3	9	27	81	243	729	2187
7		4	4	16	64	256	1024	4096	16384
8		5	5	25	125	625	3125	15625	78125
9		6	6	36	216	1296	7776	46656	279936
10		7	7	49	343	2401	16807	117649	823543
11		8	8	64	512	4096	32768	262144	2097152

Fig. 1

	B2	Formel	=LINKS(5;A2)
	A	B	C
1	Liebe Anna	Liebe	
2	Liebe Anna	#WERT!	
3			

Fig. 2

commutare (lat.):
vertauschen, wechseln

Die Funktion LINKS("Text";n) liefert die ersten n Zeichen von "Text". So liefert zum Beispiel LINKS("Liebe Anna";5) das Ergebnis „Liebe“. In Fig. 2 steht also in B1: = LINKS(A1;5)

Beachte:

In Tabellenkalkulationssystemen finden sich auf der Liste der eingebauten „Funktionen“ auch solche ohne Argumente, z. B. ZUFALLSZAHL() oder JETZT(). Da diese bei jedem Aufruf einen anderen Wert zurückliefern, handelt es sich nach unserer Definition nicht um Funktionen.

prae (lat.): vor

fix (lat.): fest

in (lat.): in

Bei der Präfixschreibweise steht der Operator vor den Argumenten, bei der Infixschreibweise zwischen den Argumenten.

B7	Formel		
	A	B	C
1	Präfix- bzw. Infixschreibweise		
2			
3	Formel	Wert	
4	=POTENZ(12;3)	1728	Präfixform
5	=12^3	1728	Infixform

Fig. 3

Mehrstellige Funktionen sind nicht immer kommutativ. Zweistellige Funktionen kann man anstatt in Präfix- auch oft in Infixform schreiben.