

## Beispiele für Funktionen definiert mittels VBA

### Maximum von zwei Zahlen

a	b	f_max(a;b) mittels VBA	MAX(a;b) Excel-Funktion
5	3	5	5
-1.2	-0.5	-0.5	-0.5
1003	1017	1017	1017
		0	0

### Fakultät einer Zahl

n	f_fak(n) mittels VBA	FAKULTÄT(n) Excel-Funktion
0	1	1
1	1	1
2	2	2
3	6	6
4	24	24
5	120	120
6	720	720
7	5040	5040
8	40320	40320
9	362880	362880
10	3628800	3628800
11	39916800	39916800
12	479001600	479001600
13	6227020800	6227020800
14	87178291200	87178291200
15	1.307674368000E+12	1.307674368000E+12
16	2.0922789888000E+13	2.0922789888000E+13
17	3.55687428096000E+14	3.55687428096000E+14
18	6.402373705728000E+15	6.402373705728000E+15
19	1.21645100408832000E+17	1.21645100408832000E+17
20	2.432902008176640000E+18	2.432902008176640000E+18

### ggT von zwei Zahlen

a	b	f_ggt(a;b) mittels VBA	f_euclid(a;b) VBA, Variante 2
18	12	6	6
75	96	3	3
12	18	6	6
1001	364	91	91

```
' BraGe_VBA01-Functions.xlsm
Option Explicit
' *****
Function f_max!(a!, b!) ' ! = Single (32-Bit-Gleitkommazahl)
    If a > b Then
        f_max = a
    Else
        f_max = b
    End If
End Function
' *****
Function f_fak(n%) As Variant ' % = Integer (16-Bit-Zahl)
    Dim r As Variant
    r = 1
    While n > 1
        r = r * n
        n = n - 1
    Wend
    f_fak = r
End Function
' *****
Function f_ggt(a&, b&) ' & = Long (32-Bit-Zahl)
    While a > 0 And b > 0
        If a > b Then
            a = a - b
        Else
            b = b - a
        End If
    Wend
    If b = 0 Then
        f_ggt = a
    Else
        f_ggt = b
    End If
End Function
' *****
Function f_euclid(a&, b&) ' rekursiv aufgerufen
    If b = 0 Then
        f_euclid = a
    Else
        f_euclid = f_euclid(b, a Mod b)
    End If
End Function
' #####
```

## Reihenentwicklungen für sin(x) und ln(x)

### Sinus-Funktion

x	f_sinus(x) mittels VBA	SIN(x) Excel-Funktion
0	0.00000000000000	0
0.3	0.29552020666134	0.29552020666134
0.6	0.56464247339504	0.56464247339504
0.9	0.78332690962748	0.78332690962748
1.2	0.93203908596723	0.93203908596723
1.5	0.99749498660406	0.99749498660406
1.8	0.97384763087820	0.97384763087820
2.1	0.86320936664887	0.86320936664887
2.4	0.67546318055115	0.67546318055115
2.7	0.42737988023383	0.42737988023383
3	0.14112000805987	0.14112000805987
3.3	-0.15774569414325	-0.15774569414325
3.6	-0.44252044329485	-0.44252044329485
3.9	-0.68776615918397	-0.68776615918397
4.2	-0.87157577241359	-0.87157577241359
4.5	-0.97753011766510	-0.97753011766510
4.8	-0.99616460883584	-0.99616460883584
5.1	-0.92581468232773	-0.92581468232773
5.4	-0.77276448755599	-0.77276448755599
5.7	-0.55068554259764	-0.55068554259764
6	-0.27941549819893	-0.27941549819893
6.3	0.01681390048435	0.01681390048435
6.6	0.31154136351338	0.31154136351338
25	-0.13235175009777	-0.13235175009777
50	-0.26237485370393	-0.26237485370393

### Logarithmus-Funktion

x	f_lognat(x)	LN(x)
1	0.00000000000000	0.00000000000000
1.2	0.18232155679396	0.18232155679396
1.5	0.40546510810816	0.40546510810816
1.6	0.47000362924573	0.47000362924574
1.8	0.58778666490212	0.58778666490212
2	0.69314718055994	0.69314718055995
2.2	0.78845736036427	0.78845736036427
2.4	0.87546873735389	0.87546873735390
2.6	0.95551144502743	0.95551144502744
2.8	1.02961941718115	1.02961941718116
25	3.21887582486817	3.21887582486820
50	3.91202300542811	3.91202300542815

```
' BraGe_VBA02_Sinus_Log.xlsm
Option Explicit
'*****
Function f_sinus#(x#) ' # = Double
    Dim sum#, term#, n&, pi#, v% ' & = Long, % = Integer
    pi = 4 * Atn(1) ' Berechnung von pi
    v = 1 ' v = Vorzeichen
    If x < 0 Then x = -x: v = -1 ' Punktspiegelung am Ursprung
    While x >= 2 * pi ' Reduktion auf erste Periode
        x = x - 2 * pi
    Wend
    If x > pi Then x = x - pi: v = -v ' Reduktion auf halbe Periode
    If x < -pi / 2 Then x = -pi - x ' Reduktion auf Viertelperiode
    sum = x
    n = 1
    term = x
    While Abs(term) > 10 ^ -15
        term = -term * x * x / ((n + 1) * (n + 2))
        n = n + 2
        sum = sum + term
    Wend
    f_sinus = v * sum
End Function
'*****
Function f_lognat#(x#)
    Dim sum#, term#, n&, f%
    ' Reduktion auf x<2 mit der Formel ln(x*1.5^f) = ln(x) + f*ln(1.5)
    Const ln1p5# = 0.40546510810816 ' ln(1.5)
    f = 0
    While x > 1.5
        x = x / 1.5
        f = f + 1 ' Faktor f kommt am Schlusse zum Zuge
    Wend
    x = x - 1 ' Reihe lautet ln(1+x) = x - x^2/2 + x^3/3 - ...
    sum = x
    n = 1
    term = x
    While Abs(term) > 10 ^ -15
        term = -term * x * n / (n + 1)
        n = n + 1
        sum = sum + term
    Wend
    f_lognat = sum + f * ln1p5
End Function
'#####
```

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} \quad | \quad x \in \mathbb{R}$$

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} \quad | \quad -1 < x \leq 1$$

Wahrscheinlichkeit, dass mindestens zwei Geburtstage in einer Klasse mit n Schülern zusammenfallen.

Anzahl Schüler	Wahrscheinlichkeit
0	0.0%
1	0.0%
3	0.8%
5	2.7%
7	5.6%
9	9.5%
11	14.1%
13	19.4%
15	25.3%
17	31.5%
19	37.9%
21	44.4%
23	50.7%
25	56.9%
27	62.7%
29	68.1%
31	73.0%
33	77.5%
35	81.4%
37	84.9%
39	87.8%
41	90.3%
43	92.4%
45	94.1%
47	95.5%
49	96.6%
50	97.0%

```
' BraGe_VBA03_f_ws.xlsm
Option Explicit
' *****
Function f_ws!(n%)
    Dim k%, p_quer#, p!
    p_quer = 1
    For k = 1 To n - 1
        p_quer = p_quer * (365 - k) / 365
    Next k
    p = 1 - p_quer
    f_ws = p
End Function
' #####
```

Wir fragen nach dem **Komplement**:  
 "Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit  $\bar{p}(n)$   
 dass in einer Klasse mit n Schülern **keine**  
 Geburtstage zusammenfallen?"

$$\bar{p}(n) = \frac{364}{365} \cdot \frac{363}{365} \cdot \frac{362}{365} \cdot \frac{361}{365} \cdot \dots \cdot \frac{365 - (n-1)}{365}$$

$$p(n) = 1 - \bar{p}(n) = 1 - \prod_{k=1}^{n-1} \frac{365 - k}{365}$$

