

## **Inhalt**

	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
<b>1. Integrieren</b>	<a href="#">1.25 Integral</a>	2
	<a href="#">1.44 Bestimmtes Integral</a>	2
	<a href="#">1.45 46 Flächenberechnung</a>	2
	<a href="#">1.53 Fläche f-g</a>	3
<b>2. Wahrscheinlichkeitsverteilung</b>	<a href="#">2.18 Binomialverteilung</a>	4
	<a href="#">2.55 Normalverteilung</a> : WS berechnen	5
	<a href="#">2.65/2.66 Normalverteilung</a> : Parameter berechnen	5

In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch "Kompetenz: Mathematik BAfEP 5" zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

## Abschnitt 1: Integrieren

### 1.25 Integrieren

Eingabe	Ausgabe
	Integrieren kann man mit Excel nur numerisch, d.h. die Stammfunktionen erhält man durch händisches Integrieren.

### 1.44 Bestimmtes Integral

x-Werte:  
 Untere Grenze beginnen, obere Grenze beenden.  
 Geringe Abstände wählen und alle gleich groß.  
 Je kleiner die Differenzen sind, desto besser wird das Ergebnis.  
 2. Zeile: Funktion festlegen.  
 3. Zeile: Trapezformel:  

$$=(B2+A2)*(B1-A1)/2$$
 ziehen.  
**SUMME der 3. Zeile ohne letztes Glied! ist das gesuchte Flächenintegral!**  
 Letztes Glied auslassen, weil es nur zur Differenzbildung benötigt wird.  
 Da das bestimmte Integral für positive Funktionswerte der Fläche von f zu x entspricht, kann die Grafik ebenfalls noch aus den Tabellen erstellt werden.

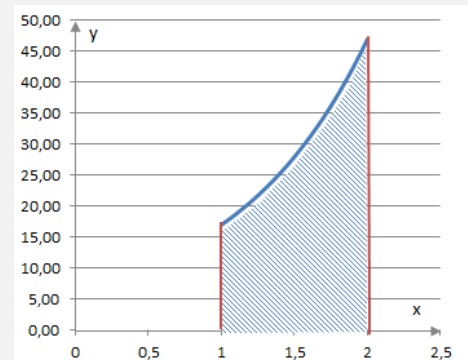
A2		f(x) = 5*3^A1+2																			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2
2	17,00	17,85	18,74	19,69	20,69	21,74	22,86	24,03	25,28	26,59	27,98	29,45	31,00	32,64	34,37	36,19	38,12	40,16	42,32	44,59	47,00
3	0,87	0,91	0,96	1,01	1,06	1,11	1,17	1,23	1,30	1,36	1,44	1,51	1,59	1,68	1,76	1,86	1,96	2,06	2,17	2,29	
4																				sum	29,31

Besser ist es, die Stammfunktion **händisch zu berechnen!**  
 Excel dann nur für die Berechnung mit den Grenzen einsetzen:

x	1	2
F(x)	15,7	45
Fläche:	29,31	

Formeln:

x	1	2
F(x)	=5*3^B6/LN(3)+2*B6	=5*3^C6/LN(3)+2*C6
Fläche:	=C7-B7	



[zur Auswahl zurück](#)

### 1.45/46 Flächen berechnen

Für die Fläche müssen sonst immer die **Vorzeichen** beachtet werden!  
 Üblicher Weg daher: **Nullstellen** vorher bestimmen und **schrittweise integrieren.**

x	-3	0	3
f(x)	-3	0	3
F(x)	4,5	0	4,5
Int	9		

Gib zuerst die Grenzen allein ein, bilde f(x), siehst du eine Vorzeichenwechsel, so füge eine Spalte dazwischen ein, gehe auf die 2. Zeile, das ist das Ziel für den Solver: Gibt dort Wert 0 und Variablenzelle in der x. Zelle direkt darüber an. Löse. Dann hast du die Integralgrenzen. Löse mit den folgenden Formeln:

x	-3	0	3
f(x)	=B1	=C1	=D1
F(x)	=B1^2/2	0	=D1^2/2
Int	=ABS(C3-B3)+ABS(D3-C3)		

[zur Auswahl zurück](#)

1.46 Fläche

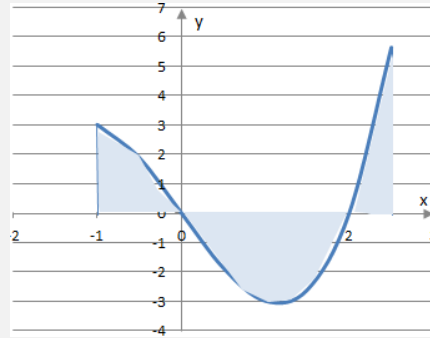
[zur Auswahl zurück](#)

In der Grafik erkennt man 2 Nullstellen. Hier wären sie einfach ablesbar, aber das ist meist nicht der Fall. Man muss sie daher vorher berechnen.

**Daten/Solver/Ziel und Variablenzelle definieren, = 0 Lösen.**

Integral nun wieder mit der Stammfunktion eingeben und stückweise die Absolutbeträge addieren.

Es ist zu empfehlen immer vorher die Grafik innerhalb der Grenzen zu machen, das erleichtert die Berechnung!



Nullstellen zuerst berechnen:

x	0	2
ziel	0	0
	1. Nullstelle	2. Nullstelle

Formel im Solver:

	A	B	C
x	0		2
ziel	=B1^3-4*B1		=C1^3-4*C1
		1. Nullstelle	2. Nullstelle

x	-1	0	2	2,50
f(x)	3	0	0	5,63
F(x)	-1,75	0	-4	-2,73
Fläche:	7,015625			

Formeln dazu:

x	-1	0	2	2,5
f(x)	=B5^3-4*B5	=C5^3-4*C5	=D5^3-4*D5	=E5^3-4*E5
F(x)	=B5^4/4-4*B5^2/2	=C5^4/4-4*C5	=D5^4/4-4*D5	=E5^4/4-4*E5
Fläche:	=ABS(C7-B7)+ABS(D7-C7)+ABS(E7-D7)			

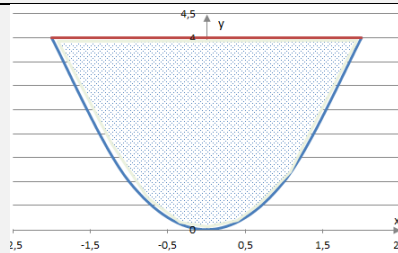
1.53 Fläche zwischen 2 Funktionen

[zur Auswahl zurück](#)

Geht im Prinzip gleich wie vorher, nur geht es nun darum die **Schnittpunkte** der beiden Funktionen vorher zu berechnen. beide Funktionen eingeben.

Schnittpunkte: mit Solver (hier an und für sich nicht notwendig, weil leicht ablesbar und auch im Kopf berechenbar.)

**Daten/Solver**, einen Term als Zielzelle. Nebenbedingung: 2. Term = 1. Term eingeben.



x	2	-2
y1	4	4

Die Formel wurde hier ein bisschen kompliziert eingegeben, damit man sieht, wie es mit **allen Funktionen** zu handhaben ist.

x	2	-2
y1	=B5^2	=C5^2
y2	=4*B5^0	=4*C5^0

**Flächenberechnung:**  
Es wird zunächst die Fläche unter der höher gelegenen Funktion berechnet, davon wird die Fläche der tiefer gelegenen Funktion abgezogen.

Wenn man diese Überlegung nicht machen möchte, kann man auch in beliebiger Reihenfolge rechnen, muss dann aber den Absolutbetrag nehmen, falls das Vorzeichen negativ ist.

**zur Auswahl zurück**

Solver-Parameter

Ziel festlegen:

Bis:  Max.  Min.  Wert:

Durch Ändern von Variablenzellen:

Unterliegt den Nebenbedingungen:

x	-2	2
F1	-2,67	2,667
F2	-8	8
Fläche	10,67	

**Formeln mit den vorher berechneten Stammfunktionen:**

x	-2	2
F1	=B9^3/3	=C9^3/3
F2	=4*B9	=4*C9
Fläche	=(C11-B11)-(C10-B10)	

## Abschnitt 2: Wahrscheinlichkeitsverteilungen

2.18  
Binomialverteilung  
c) Berechnen der WS

Eingabe:	Ausgabe:																				
<p>12 Würfe, 2-mal oder 3-mal „6“ werfen</p> <p>Einzelwahrscheinlichkeit mit: <b>=BINOM.VERT(k; n; p; kumuliert=FALSCH)</b></p> <p>Oder mit der kumulierten Wahrscheinlichkeit: <b>BINOM.VERT(k; n; p; kumuliert=WAHR)</b></p> <p>Beachte: P(kum. bis 3) – P(kum. bis 1) = P(2) + P(3)</p>	<p>=BINOM.VERT(2; 12;1/6;FALSCH) + BINOM.VERT(3;12;1/6;FALSCH)</p> <table border="1"> <tr> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>G</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>0,49348928</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>=BINOM.VERT(3; 12;1/6;WAHR) - BINOM.VERT(1;12;1/6;WAHR)</p> <table border="1"> <tr> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>G</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>0,49348928</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	D	E	F	G	H	0,49348928					D	E	F	G	H	0,49348928				
D	E	F	G	H																	
0,49348928																					
D	E	F	G	H																	
0,49348928																					
<p>e) Berechnen von n</p> <p><math>P(X \geq 1) = 0,99</math></p> <p>Mit Gegenwahrscheinlichkeit Solvergleichung in Zellen aufteilen <b><math>1 - (5/6)^n = 0,99</math></b></p>	<table border="1"> <tr> <td>B2</td> <td>=1-(5/6)^B1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>n= 25,2585194</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>GL= 0,99000002</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> </tr> </table> <p>Solver-Parameter</p> <p>Ziel festlegen: <input type="text" value="\$B\$2"/></p> <p>Bis: <input type="radio"/> Max. <input type="radio"/> Min. <input checked="" type="radio"/> Wert: <input type="text" value="0,99"/></p> <p>Durch Ändern von Variablenzellen: <input type="text" value="\$B\$1"/></p>	B2	=1-(5/6)^B1	A	B	1	n= 25,2585194	2	GL= 0,99000002	3		4		5		6		7		8	
B2	=1-(5/6)^B1																				
A	B																				
1	n= 25,2585194																				
2	GL= 0,99000002																				
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					

**zur Auswahl zurück**

2.55

Normalverteilung

WS berechnen

$\mu = 3,3$  kg;  $\sigma = 0,5$  kg

$x_u$  ... untere Grenze

$x_o$  ... obere Grenze

a ... Betrag der Abweichung vom Erwartungswert

- a)  $P(X \leq 4) = F(4)$   
= **NORM.VERT(x;μ;σ; WAHR)**
- b)  $P(X \geq 3) = 1 - F(3)$   
= **1 - NORM.VERT(x;μ;σ; WAHR)**
- c)  $P(3 \leq X \leq 4) = F(4) - F(3)$   
= **NORM.VERT(x2;μ;σ; WAHR) - NORM.VERT(x1;μ;σ; WAHR)**
- d) Symmetrisches Intervall:  
 $P(3,3 - 0,7 \leq X \leq 3,3 + 0,7) = F(4) - F(2,6) = 2F(4) - 1$   
**2 \* NORM.VERT(μ+σ; μ; σ; WAHR) - 1**

**! Hinweis:**

- 1σ-Umgebung  
**2 \* NORM.VERT(μ+σ; μ; σ; WAHR) - 1**
- 2σ-Umgebung  
**2 \* NORM.VERT(μ+2σ; μ; σ; WAHR) - 1**
- 3σ-Umgebung  
**2 \* NORM.VERT(μ+3σ; μ; σ; WAHR) - 1**

Grundbefehl der Umkehrung:  
 **$F^{-1}(p) = \text{Norm.Inv}(p, \mu, \sigma)$**  liefert den x-Wert, bis zu dem (von  $-\infty$  bis x) aufsummiert wurde.

2.65:  $F(x) = 0,9 \rightarrow F^{-1}(p) \approx 3,94$

2.66 a)

$F(x) = 0,1 \rightarrow F^{-1}(p) \approx 1000,62$

2.66 b)

$1 - F(x) = 0,15 \rightarrow F(x) = 0,85$

ermitteln

$F^{-1}(p) \approx 1028,44$

2.66 c)

$F(x_u) = 0,05$  vorher ermitteln

$F^{-1}(p) = 996,26$

**$x_o = \mu + (\mu - x_u)$**

2.66 d)  $\mu$  unbekannt

$F(1000) = 0,05$

**NLöse**

**[Normal[x, σ, a] - 1000 = p, x]**

**→ x = μ**

2.66 d)  $\sigma$  unbekannt

**NLöse**

**[Normal[μ, x, a] - 1000 = p, x]**

**→ x = σ**

2.65/66

Normalverteilung

Umkehraufgabe

$P(X \leq x) = p$

ist bekannt

zur Auswahl zurück

a)

1	0,919243341
2	0,725746882
3	0,644990223
4	0,838486682

1	=NORM.VERT(4;3,3;0,5;WAHR)
2	=1-NORM.VERT(3;3,3;0,5;WAHR)
3	=NORM.VERT(4;3,3;0,5;WAHR)-NORM.VERT(3;3,3;0,5;WAHR)
4	=2*NORM.VERT(4;3,3;0,5;WAHR)-1

4	0,682689492
5	0,954499736
6	0,997300204

4	=2*NORM.VERT(3,3+0,5;3,3;0,5;WAHR)-1
5	=2*NORM.VERT(3,3+1;3,3;0,5;WAHR)-1
6	=2*NORM.VERT(3,3+1,5;3,3;0,5;WAHR)-1

1	3,940775783
2	1000,621381
3	1028,437201
4	996,2617565

1	=NORM.INV(0,9;3,3;0,5)
2	=NORM.INV(0,1;1016;12)
3	=NORM.INV(0,85;1016;12)
4	=NORM.INV(0,05;1016;12)