

## Inhalt

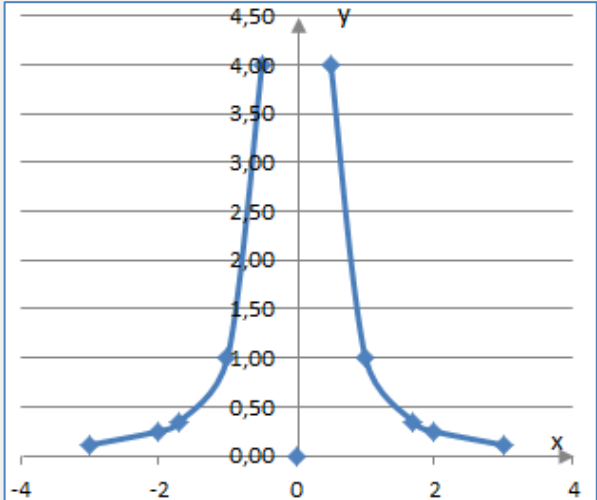
	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
<b>1. Differenzieren</b>	<a href="#">1.18 Limes</a>	2
	<a href="#">1.45 Differenzieren</a>	2
	<a href="#">1.46 Differenzieren</a>	3
	<a href="#">1.48 Ableiten der Exponentialfunktion</a>	3
	<a href="#">1.49 Ableiten der Exponentialfunktion mit bel. Basis</a>	3
	<a href="#">1.53 Ableiten des natürlichen Logarithmus</a>	4
	<a href="#">1.94 Kurvenuntersuchung</a>	4
<b>2. Regression</b>	<a href="#">2.1 lin. Regression</a>	5
	<a href="#">2.2.2 nichtlineare Regression</a>	6
<b>3. Kosten- Preistheorie</b>	Siehe Kurvenuntersuchung. Max, Min; Wendepunkte	
<b>4. Integrieren</b>	<a href="#">4.25 Integral</a>	7
	<a href="#">4.44 Bestimmtes Integral</a>	7
	<a href="#">4.45 46 Flächenberechnung</a>	7
	<a href="#">4.53 Fläche f-g</a>	8
<b>5. Beschreibende Statistik</b>	<a href="#">5.6. Tabellen und Graphen</a>	10
	<a href="#">5.10 Klasseneinteilung</a>	11
	<a href="#">5.17 Statistik-Befehle</a>	11
	<a href="#">5.17 Lagemaße</a>	12
	<a href="#">5.20/21 Gewichtete Größen</a>	12
	<a href="#">5.32 Streuungsmaße</a>	12
	<a href="#">5.3 2-Variablenstatistik</a>	13
	<a href="#">5.36 Regression und Korrelation</a>	13

In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch "Kompetenz: Mathematik HAK4" zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

# Abschnitt1: Differenzieren

1.18 Limes  
 $f(x) = 3^{-2x}$

[zur Auswahl](#)  
[zurück](#)

	Eingabe	Ausgabe																																															
<p><b>Verhalten im Unendlichen:</b></p> <p>Eingabe der Funktion:                      1. Zeile (oder Spalte) einige Werte aus der Definitionsmenge                      2. Zeile/ 1. Zelle /= Gleichungsterm mit Zellenverweis/ziehen.</p> <p>Alle Zellen markieren/  <b>Einfügen/Grafik</b>                      (Punkt xy, mit Verbindungslinie)</p> <p>Einen sehr hohen Wert und einen sehr niederen Wert anfügen → Verhalten im Unendlichen, beide Grenzwerte sind 0.                      Asymptote <math>y = 0</math></p> <p><b>DIV/=0!</b> deutet auf eine Unendlichkeitsstelle (Polstelle hin).                      Damit richtig gezeichnet wird, Werte kleiner als 1 einfügen und links und rechts dieser Stelle eine Spalte frei lassen. Dann werden die Punkt nicht durchgezogen.                      Die Grenzwerte für 1,7 und -1,7 kann man ebenfalls berechnen lassen...</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>K</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>N</th> <th>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-100000000</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1,7</td> <td>-1</td> <td>-0,5</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0,5</td> <td>1</td> <td>1,7</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>100000000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,11</td> <td>0,25</td> <td>0,35</td> <td>1,00</td> <td>4,00</td> <td>#DIV/0!</td> <td></td> <td>4,00</td> <td>1,00</td> <td>0,35</td> <td>0,25</td> <td>0,11</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	1	-100000000	-3	-2	-1,7	-1	-0,5		0		0,5	1	1,7	2	3	100000000	2		0,00	0,11	0,25	0,35	1,00	4,00	#DIV/0!		4,00	1,00	0,35	0,25	0,11	0,00
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O																																		
1	-100000000	-3	-2	-1,7	-1	-0,5		0		0,5	1	1,7	2	3	100000000																																		
2		0,00	0,11	0,25	0,35	1,00	4,00	#DIV/0!		4,00	1,00	0,35	0,25	0,11	0,00																																		

1.45 Differenzieren  
 $f(x) = x^3$

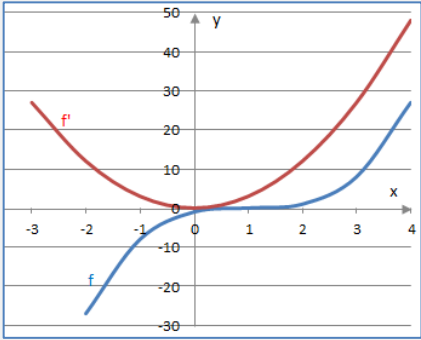
Stellen -1,7; 1,7

[zur Auswahl](#)  
[zurück](#)

<p>Den Ableitungsbefehl gibt es nicht.                      Daher wird der Differenzenquotient mit sehr kleinem <math>\Delta x</math> berechnet.</p> <p>Eingabe der Funktion:                      1. Zeile (oder Spalte) einige Werte aus der Definitionsmenge                      2. Zeile/ 1. Zelle /= Gleichungsterm mit Zellenverweis/ziehen.</p> <p><math>= (f(A1+0.00001)-f(A1))/0.00001</math> eingeben</p>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>A3     <math>f_x = ((A1+0,00001)^3-A1^3)/0,00001</math></p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="10">Mappel</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> <th>I</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-27</td> <td>-8</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>27</td> <td>64</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>27,00</td> <td>12,00</td> <td>3,00</td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> <td>12,00</td> <td>27,00</td> <td>48,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Für die Berechnung an den Stellen 1,7 und -1,7 fügt man am besten die Zellen an und zieht:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">-1,7</td> <td style="width: 50%;">1,7</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>8,67</td> <td>8,67</td> </tr> </tbody> </table>	Mappel											A	B	C	D	E	F	G	H	I	1	-3	-2	-1	0	1	2	3	4		2	-27	-8	-1	0	1	8	27	64		3	27,00	12,00	3,00	0,00	3,00	12,00	27,00	48,00		-1,7	1,7			8,67	8,67
Mappel																																																									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I																																																
1	-3	-2	-1	0	1	2	3	4																																																	
2	-27	-8	-1	0	1	8	27	64																																																	
3	27,00	12,00	3,00	0,00	3,00	12,00	27,00	48,00																																																	
-1,7	1,7																																																								
8,67	8,67																																																								

Alles markieren/Einfügen/  
**Grafik(Punkt(xy) mit  
 Verbindungslinie)**

Beim Zeichnen die  
 regelmäßigen Abstände  
 -3 bis 4 verwenden  
 (1,7 und -1,7 nicht  
 mitzeichnen!)



1.46 wird gleich wie 1.45 bearbeitet.

1.48  
**Ableiten der  
 Exponential-  
 funktion  $y = e^x$**

=  $\exp(A1)$  als Formel in der  
 1. Zelle in Zeile 2 verwenden  
 und ziehen.

= $(\exp(A1+0,00001)-$   
 $\exp(A1))/0,00001$   
 in der 1. Zelle in Zeile 3  
 eingeben und ziehen.

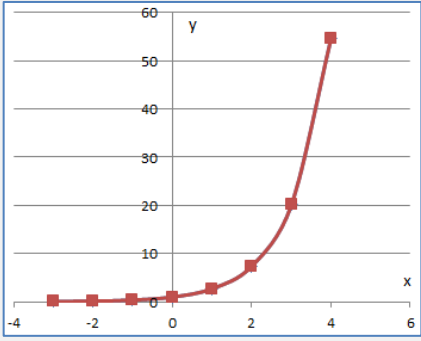
Man sieht die exakt gleichen  
 Funktionswerte!

Die Einzelwerte zB 1, 4 und  
 -1,4 außerhalb zusätzlich zu  
 den regelmäßigen  
 Zeichenwerten zum Rechnen  
 anfügen.

A3  $f_x = (EXP(A1+0,000001)-EXP(A1))/0,000001$

Mappe1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	-1,4	1,4	
2	0,05	0,14	0,37	1,00	2,72	7,39	20,09	54,60	0,25	4,06	
3	0,05	0,14	0,37	1,00	2,72	7,39	20,09	54,60	0,25	4,06	



1.49  
**Ableiten von  $a^x$**

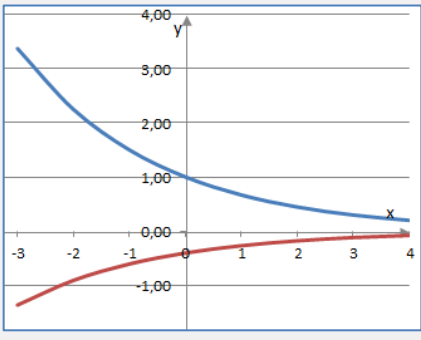
= $(2/3)^{A1}$  eingeben  
 Für den Tangentenanstieg an  
 einer bestimmten Stelle  
 zB  $x = 1,4$   
 1. Variante:  
 = $((2/3)^{(A1+0,00001)-$   
 $(2/3)^{A1})/0,00001$   
 eingeben  $\rightarrow k = -0,23$

Für das Zeichnen wieder eine  
 regelmäßige Wertereihe  
 eingeben.

A3  $f_x = ((2/3)^{(A1+0,000001)-(2/3)^{A1})/0,000001$

Mappe1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	-1,4	1,4	
2	3,38	2,25	1,50	1,00	0,67	0,44	0,30	0,20	1,76	0,57	
3	-1,37	-0,91	-0,61	-0,41	-0,27	-0,18	-0,12	-0,08	-0,72	-0,23	



**1.53**  
**Ableiten von**  
**Logarithmus**

$f(x) = \ln(x)$

$f(x) = \ln(x)$

Die Ableitungsfunktion wird angegeben und gezeichnet.

Aus den Werten erkennt man die Ableitungsfomel

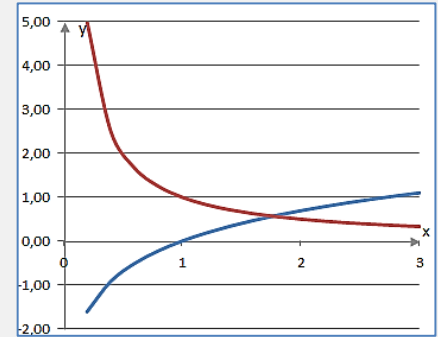
$(\ln(x))' = \frac{1}{x}$

**zur Auswahl**  
**zurück**

B3  $f_x = (\ln(B1+0,00001) - \ln(B1))/0,00001$

Mappe1

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	ln(x)	-0,69	0,00	0,41	0,69	0,92	1,10
3	ln(x)'	2,00	1,00	0,67	0,50	0,40	0,33 = 1/x!



**1.94**  
**Kurven-**  
**untersuchung**  
 $f(x) =$   
 $x^3 - 6x^2 + 9x + 1$

**Grafisches Verfahren**

Die Funktionsgleichung zeichnen. Definitionsmenge und Schrittweite vorher überlegen und die Tabelle vorbereiten.

Die Funktionsgleichung in die Eingabezeile zB

$= A1^3 - 6 * A1^2 + 9 * A1 + 1$

**Einfügen/Diagramm/Punkt/verbunden Linie**

**Für den solver die Tabelle vorbereiten.**

Vorbereitung:

In Zielzelle den Funktionsterm in x Zellen 1,

bei Nullstelle -1

Bei Wendepunkt kommt in die Zielzelle die **1. Ableitung**

**Daten/Solver/ Zielzelle /Variablenzelle (Min bzw Max bzw. 0) / Löse**

Für den Wendepunkt:

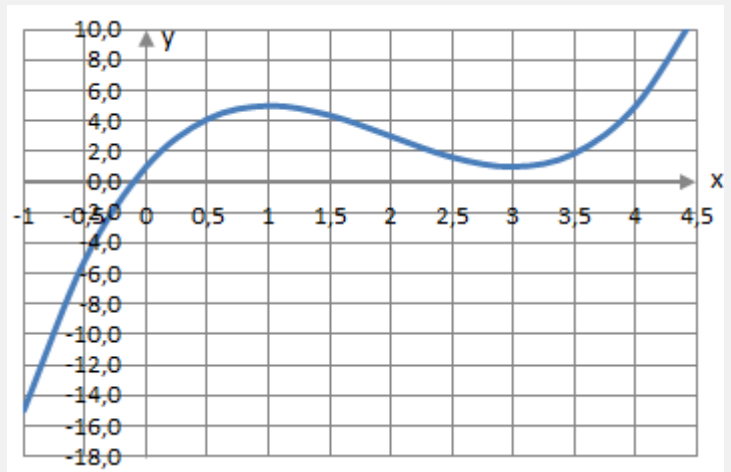
**Min wählen**, weil die Steigung abnimmt!

Die Tangente kann man einzeichnen, wenn man in die 1. Tabelle als 3. Zeile die Formel **.3\*A1+9** durchzieht und in die Grafik integriert.

**zur Auswahl**  
**zurück**

A2  $f_x = A1^3 - 6 * A1^2 + 9 * A1 + 1$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
2	-15,0	-5,1	1,0	4,1	5,0	4,4	3,0	1,6	1,0	1,9	5,0	11,1



Vorbereitung

	min	max	null	wende	Wendetangente		
x	1	1	-1	1	=x <sub>w</sub>		
				=E5^3-6*E5^2+9*E5+1	=y <sub>w</sub>		
ziel	=B5^3-6*B5^2+9*B5+1	=C5^3-6*C	=D5^3-6*D5	=3*E5^2-12*E5+9	=k	d=	=E6-E7*E5

Ergebnis:

	min	max	null	wende	Wendetangente		
x	3,0	1,0	-0,104	2,0 =x <sub>w</sub>			
				3,0 =y <sub>w</sub>			
ziel	1,0	5,0	0,0	-3,0 =k	d=	9	

Der Wert (-3) ist der Anstieg der Wendetangente, daher:  
Wendetangente:  $y = -3x + 9$

## Abschnitt 2: Regression

### 2.16 lineare Regression

Tabelle:

167	68
168	70
169	69
170	71
175	78
176	75
177	80
180	78
181	80
182	79

#### Eingabe

Die Tabelle in die Zellen eingeben.  
Alles markieren:  
**Eingeben/Grafik/Punkt Punkte** wählen/enter

Formatieren: evtl Legende löschen, Punkte und Achsen einrichten.

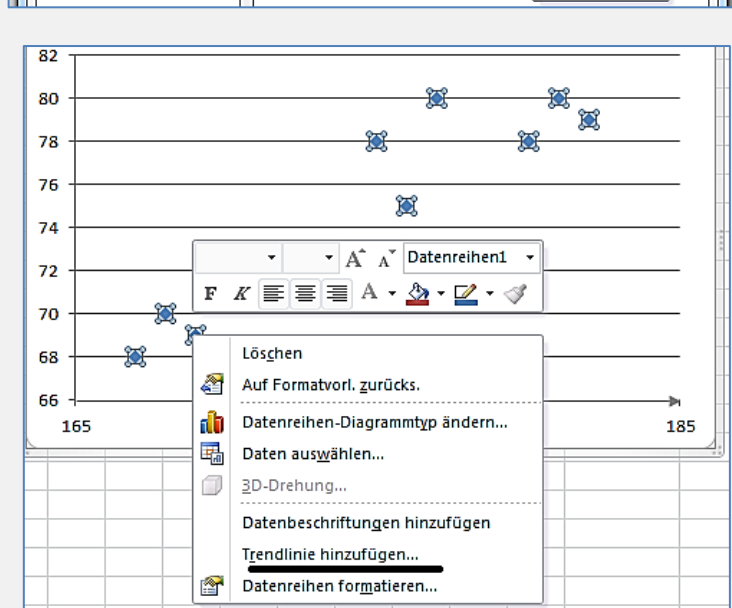
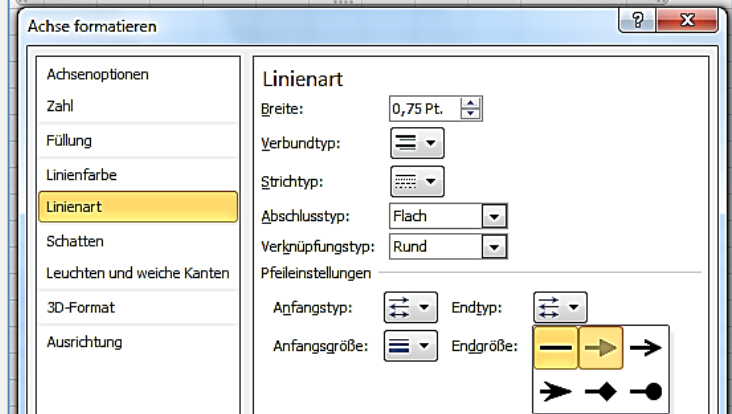
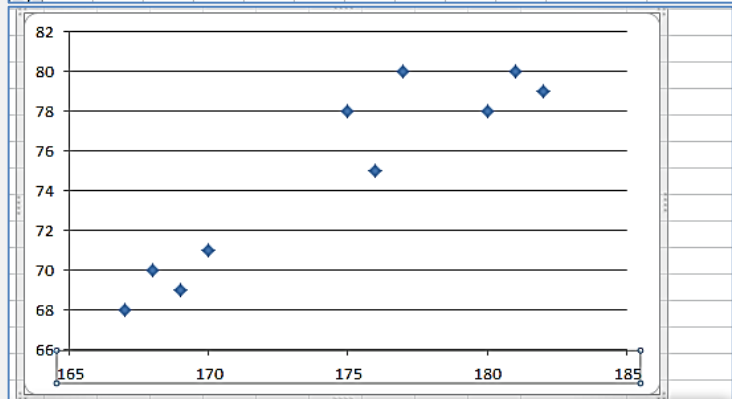
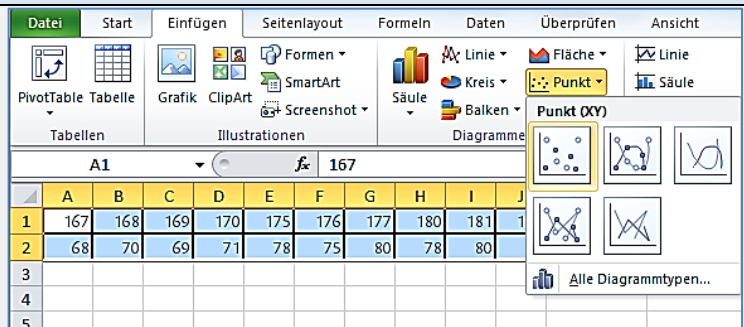
Achse anklicken, rechte Maustaste: **Achsen formatieren**

#### Streudiagramm

**Achsenpfeil** unter **Linienart/Endtyp/Pfeil**  
**Achsen mit Minimum Maximum** und **Schrittweite** nachjustieren

Auf einen Punkt in der Grafik klicken, rechte Maustaste, **Trendlinie hinzufügen**

#### Ausgabe

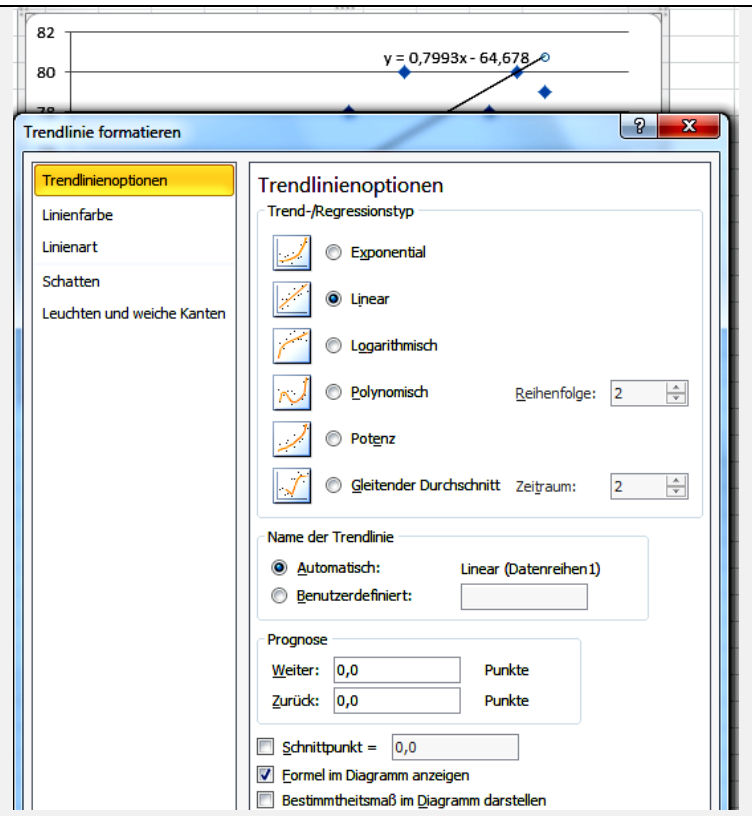


**zur Auswahl zurück**

**zur Auswahl zurück**

und **linear** auswählen,  
**Formel im Diagramm anzeigen**

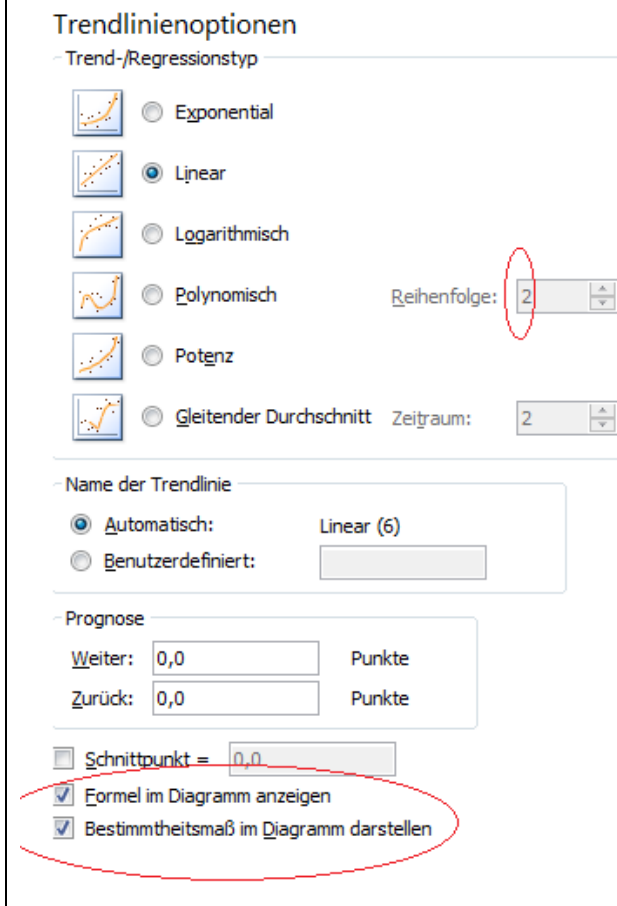
Die Gleichung der  
Trendlinie kann im  
Diagramm abgelesen  
werden(siehe oben).



### 2.2.2 Nichtlineare Regression

Die Eingabe ist gleich wie bei der linearen Regression. Es stehen nun aber unterschiedliche Kurven zur Auswahl. Excel bietet hier ein gutes Angebot!

Tabelle der Punkte erstellen, wie gewohnt  
die folgenden Befehle sind verfügbar:



## Abschnitt 4: Integrieren

### 4.25 Integrieren

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

### 4.44 Bestimmtes Integral

$$\int_1^2 (5 \cdot 3^x + 2) dx$$

x-Werte eingeben:  
mit der unteren Grenze beginnen, mit der oberen Grenze beenden.

Geringe Abstände wählen und alle gleich groß.  
Je kleiner die Differenzen sind, desto besser wird das Ergebnis.

2. Zeile:

Funktion festlegen und ziehen.

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 zwischen  $f$  und der x-Achse entspricht, kann die Grafik ebenfalls noch aus der Tabelle erstellt werden.

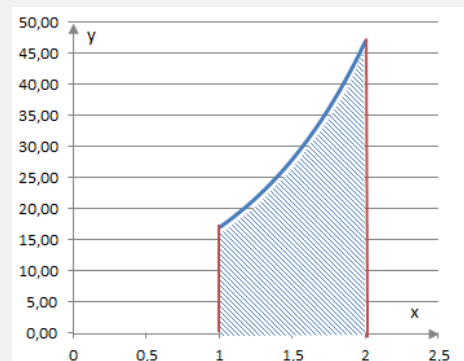
A2		f(x) = 5*3^A1+2																				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2	
2	17,00	17,85	18,74	19,69	20,69	21,74	22,86	24,03	25,28	26,59	27,98	29,45	31,00	32,64	34,37	36,19	38,12	40,16	42,32	44,59	47,00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

### 4.45/46 Flächen berechnen $f(x) = x$ Grenzen -3, 0, 3

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 einen Vorzeichenwechsel, so füge eine Spalte dazwischen ein, gehe auf die 2. Zeile, das ist das Ziel für den Solver: Gib 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**

4.46 Fläche

$f(x) = x^3 - 4x$   
 $a = -1$ ,  
 $b = 2,5$

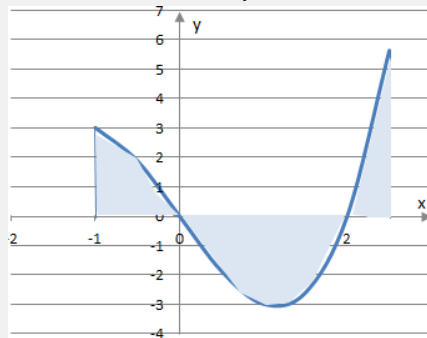
**zur Auswahl zurück**

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*C5^2/2	=D5^4/4-4*D5^2/2	=E5^4/4-4*E5^2/2
Fläche:	=ABS(C7-B7)+ABS(D7-C7)+ABS(E7-D7)			

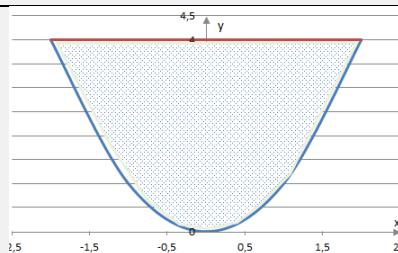
4.53 Fläche zwischen 2 Funktionen

$f_1(x) = x^2$   
 $f_2(x) = 4$

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



**zur Auswahl zurück**

**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 5: Beschreibende Statistik

### 5.6 Tabellen und Graphen, ohne Klassen

Urliste eingeben, **sortieren** (empfohlen)

Einzeldaten erzeugen:  
Liste in Nebenspalte kopieren, dann **Daten / Duplikate entfernen**.

Nebenstehende leere Spalte **markieren**

absolute H:  
**=HÄUFIGKEIT(A2:A16;B2:B8)**

**Nicht enter!!!**  
**Sondern STRG SHIFT Enter**  
....füllt sich automatisch ( MATRIX!)

Relative H.  
**= \$ C2/SUMME(\$C\$2: \$C\$8)**

	A	B	C	D	
1	sortiert	Einzeln	absolute H.	relative H	
2		8	5	2	0,13
3		9	6	3	0,23
4		8	7	2	0,20
5		6	8	4	0,50
6		5	9	4	1,00
7		9			
8		9			
9		8			
10		7			
11		8			
12		5			
13		6			
14		7			
15		9			
16		6			

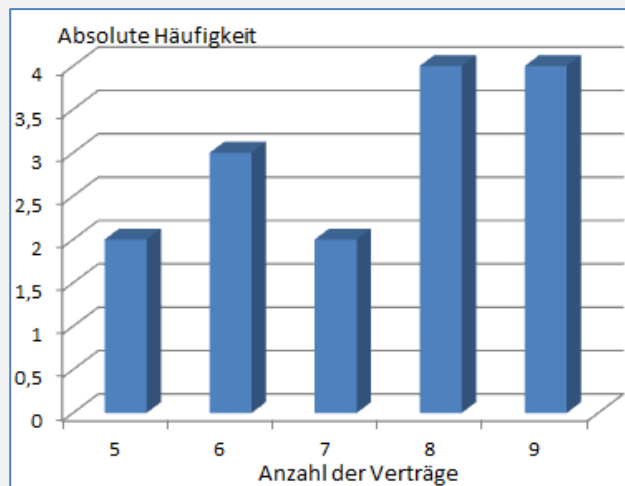
Kopiere die Liste in Spalte B  
Markieren,  
DATEN/Datentools/  
Duplikate entfernen

zur Auswahl zurück

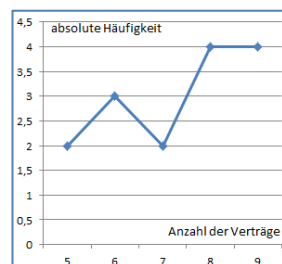
Zum Zeichnen der unterschiedlichen Diagramme nur **die Häufigkeit** markieren und sich das Diagramm aussuchen.

Anschließend auf die x-Achse klicken **Datenquelle auswählen**, anklicken, auf **Bearbeiten** klicken und die x-Daten für die Beschriftung markieren und bestätigen.

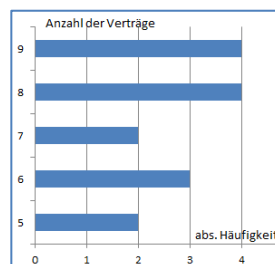
Die Achsen müssen dann noch **beschriftet** werden.



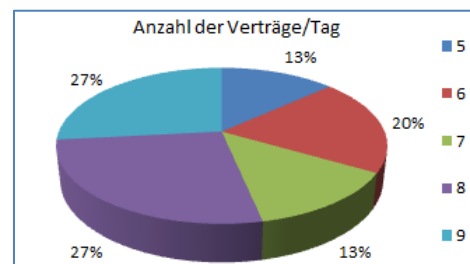
Einige weitere Diagrammvarianten



Liniendiagramm



Balkendiagramm



Tortendiagramm

zur Auswahl zurück

## 5.10 Klassen- einteilung

Die Klassenberechnung:  
Man bestimmt den kleinsten Wert  
= **MIN(Spalte)**  
beziehungsweise sieht ihn bei  
Sortierung.  
Man bildet Differenz zwischen  
Minimum und Maximum und sucht  
einen möglichst ganzzahligen Teiler.  
Hier ist 9 günstig.

Dann baut man die untere und die  
obere Grenze der Klassen auf  
( jeweils + 9)

Die absolute Häufigkeit wird mit den  
oberen Grenzen als Matrix wie oben  
in 6.6 gebildet.

Das bedeutet: Die obere Grenz zählt  
hier jeweils zur **unteren Klasse**.

**56,6 würde zur 1. Klasse gehören  
und ist nicht in der 2. Klasse!**

**Linksoffene Intervalle!**

**Bei diesem Beispiel ist keine  
Klassengrenze Teil der Urliste!**

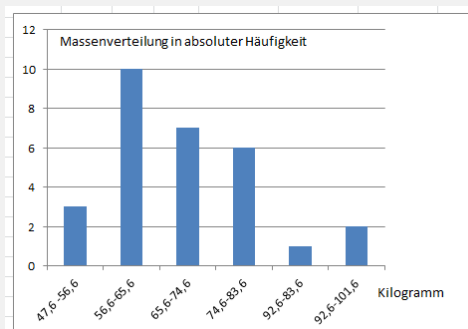
**So ist es am besten.**

	unten	oben	abs.H	
Max - Min	47,6	56,6	3	47,6-56,6
	53,6	56,6	10	56,6-65,6
Abstand 9	65,6	74,6	7	65,6-74,6
	74,6	83,6	6	74,6-83,6
	83,6	92,6	1	92,6-83,6
	92,6	101,6	2	92,6-101,6

Für die Beschriftung muss man eine Textspalte  
mit den Differenzen anlegen.

zB Eingabe mit Apostroph '56,6 – 47,6

usw...



Daten
47,6
52,4
51,9
57,3
58,9
59,6
59,7
60,5
60,9
62,8
63,2
63,5
65,4
65,9
66,7
67,3
67,4
69,8
69,8
72,3
74,1
76,1
78,5
79,6
79,7
80,1
82,9
87,1
100,8
101,2

[zur Auswahl zurück](#)

## Die wichtigsten Statistik- Befehle

=**ANZAHL(A1:F1)** Anzahl von Zellen in A1:F1, die eine Zahl enthalten

=**SUMME(A1:F1)** Bestimmt die Summe der Zahlen in A1:F1

=**SUMMEWENN(A1:F1;">2")** Summiert alle Zellen im Bereich A1:F1 die größer als 2 sind

= **SUMMENPRODUKT(A1:F1;A2:F2)** Summiert die Produkte zweier Spalten

=**ZÄHLENWENN(A1:F1;">2")** Zählt alle nichtleeren Zellen im Bereich A1:F1 laut Suchkriterium ( > 2)

=**ZÄHLENWENNNS(A1:F1;">2";A1:F1;"<=6")** Zählt die Elemente in A1:F1, die >2 und ≤6

=**WENN(Prüfung; Dann\_Wert; Sonst\_Wert)**

=**WENN(A1="1";"gleich 1";"nicht 1")** gibt „gleich 1“ aus, wenn in Zelle A1 eine 1 steht und gibt „nicht 1“  
aus wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist.

=**MAX(A1:F1)** Maximalwert der Daten A1:F1

=**MIN(A1:F1)** Minimalwert der Daten A1:F1

=**MODALWERT(A1:F1)** Modalwert der Daten A1:F1

=**MEDIAN(A1:F1)= QUARTILE(A1:F1;2)** = Median (2. Quartil) der Daten A1:F1

=**QUARTILE(A1:F1;1); =QUARTILE(A1:F1;3)** = 1. und 2. Quartil

=**MITTELWERT(A1:F1)** Arithmetisches Mittel der Daten A1:F1

=**MITTELWERTWENN(A1:F1;">2")** Arithmetisches Mittel der Zahlen in A1:F1 die > 2 sind

=**GEOMITTEL(A1:F1)** Geometrisches Mittel der Daten A1:F1

=**VARIANZ(A1:F1)** Stichprobenvarianz der Daten A1:F1

=**VARIANZEN(A1:F1)** Varianz der Grundgesamtheit A1:F1

=**STABW(A1:F1)** Stichprobenstandardabweichung der Daten A1:F1

=**STABWN(A1:F1)** Standardabweichung der Grundgesamtheit A1:F1

[zur Auswahl zurück](#)

5.17  
Lagemaße

Die Formeln:

Lagemaße	
arithm. Mittel	=MITTELWERT(A1:A15)
Median(8.Zahl)	1750
Modus	=MODALWERT(A1:A15)
Maximum	2500
Minimum	1350
1. Quartil	=QUARTILE.EXKL(A1:A15;1)
3. Quartil	=QUARTILE.EXKL(A1:A15;3)

	A	B	C	D
1	1350	Lagemaße		
2	1520			
3	1600	arithm. Mittel	1819,33	
4	1600			
5	1680	Median(8.Zahl)	1750	
6	1700			
7	1700	Modus	1600	1700
8	1750			
9	1800	Maximum	2500	
10	1850			
11	1870	Minimum	1350	
12	2000			
13	2170	1. Quartil	1600	
14	2200			
15	2500	3. Quartil	2000	

zur Auswahl zurück

**Quartile.EXKL** ist angepasst an die Ergebnisse, wie sie TI-Nspire liefert. Daher verwenden wir dieses Maß. Es berechnet den Median nicht als obere Intervallgrenze, bildet das untere Halbintervall exklusive des Medians. daraus berechnet man  $Q_1$ . Ebenso wird das obere Halbintervall ohne Median gebildet und aus den Daten  $Q_3$  ermittelt. Quartile INKL rechnet den Median als obere Grenze bzw. untere Grenze der Halbintervale dazu, daher ergibt das eine leichte Verschiebung der Quartile.

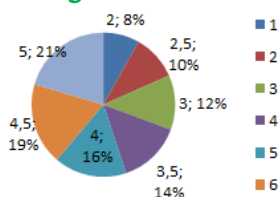
5.20,21  
Gewichtete  
Größen

Gewichteter Mittelwert:  $n = 115$   
**=SUMMENPRODUKT(Wertspalte;  
 Anzahlspalte)/  
 SUMME(Anzahlspalte)**

Median durch Abschätzung aus der Liste der kumulierten Summen:  
 Platz 58 → 3

Modus durch Ermitteln des Maximum der Häufigkeitsspalte → 26 ist Häufigkeit von 3

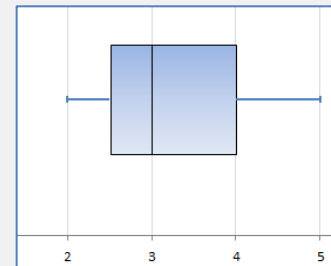
Kreisdiagramm: **Markieren beider Spalten/ Einfügen Diagramm / Kreis anklicken /Datenbeschriftung hinzufügen....**



	A	B	C	D	E	F	G
1	Merkm.	Häufig	Lagemaße				kum.S.
2	2	17	arithm. Mittel	3,157			17
3	2,5	24	Median	3	n	115	41
4	3	26	Modus	3	Platz	58	67
5	3,5	15	Min	2	Max hi	26	82
6	4	22	Q1	2,5			104
7	4,5	9	Q3	4,5			113
8	5	2	Max	5			115

Vorbereiten der Werte:  $Q_1$  muss durch den Platz bestimmt werden:  $115/4$  ergibt 29 und 30. Platz = 2,5;  $115*3/4$  ergibt 87. und 88. Platz = 4

Boxplot			
Min	2		2
Q1	2,5	Q1-Min	0,5
Median	3	Q2-Q1	0,5
Q3	4	Q3-Q1	1
Max	5	Max-Q3	1



Boxplot zeichnen:

Markiere Differenzspalte, **Gestapelte Balken** auswählen / **Zeile und Spalten wechseln** /links 2 Rechtecke Füllung und Linien wegformatieren./Das letzte Rechteck auch wegformatieren./ In beiden inneren Rechtecken Rahmenlinie lassen, Farbe nach Belieben/  
**Whisker** mit Klick auf Rechteck **links**/Layout/Analyse/Fehlerindikatoren/  
**Weitere Fehlerindikatoren/Minus/Benutzerdefiniert Wert eingeben/ negativer Fehlerwert/Distanz Q1-Min!**  
**Whisker** mit Klick auf Rechteck **rechts**/Layout/Analyse/Fehlerindikatoren/  
**Weitere Fehlerindikatoren/Plus /Benutzerdefiniert Wert eingeben/ Positiver Fehlerwert/Distanz Max-Q3!**

**5.32**  
**Streuungsmaße**

Die Streuungsmaße kann man in Excel nicht auf einmal bekommen, sondern muss alle einzeln mit den schon genannten Formeln erstellen.

Da auch der Boxplot genau erklärt wurde, berechnen wir hier nur die Standardabweichung und geben den IQR an.

zur Auswahl zurück

Werte eingeben/ Markieren/ = **STABW ( A1: A23)** → s = 0,959 ... Stichprobe

Markieren/ = **(Quartile.Exkl(A1:A23),3) – (Quartile.Exkl(A1:A23),1)** → IQR = 1,5

**5.3**  
**2-Variablenstatistik**

Um die statistischen Größen zu berechnen gibt es eine Menge von **Befehlen:** mit = beginnen, die ersten Buchstaben schreiben, es erscheint die Hilfe, dann auf den entsprechenden Befehl doppelklicken und ausfüllen  
**Beachte S für die Stichprobe!**

Mittelwert	=MITTELWERT(A1:J1)
Varianz Stichprobe	=VAR.S(A1:J1)
Standardabweichung	=STABW.S(A1:J1)
Kovarianz Stichprobe	=KOVARIANZ.S(A1:J1;A2:J2)

**5.31**  
**Korrelation**

19	3,38
20	3,18
33	2,79
44	2,18
45	1,94

Den Korrelationskoeffizienten nach Pearson erhält man bei linearer Regression gemeinsam mit der Regressionslinie. Dort kann das **Bestimmtheitsmaß R<sup>2</sup>** angezeigt werden. Man zieht die Wurzel und beachtet, wenn die Gerade fallend ist, das negative Vorzeichen.

Ohne Grafik erhält man mit dem Befehl **KORREL(Zeile 1; Zeile 2)** den Pearson-Koeffizienten.

	A	B	C	D	E
1	19	20	33	44	45
2	3,38	3,18	2,79	2,18	1,94
3					
4	=KORREL(				
5	KORREL(Matrix1; Matrix2)				

zur Auswahl zurück

Um eine Tabelle von Werten in eine Rangordnung zu bringen, gibt es in Excel den Befehl **Rang. Mittelw(A1;1. Zeile markieren und F4;1)**1 bedeutet Reihenfolge aufsteigend. **ziehen.**

	A	B	C	D	E
1	19	20	33	44	45
2	3,38	3,18	2,79	2,18	1,94
3					
4	=RANG.MITTELW(				
5	RANG.MITTELW(Zahl; Bezug; [Reihenfolge])				

Die 2. Zeile gleich behandeln.  
 Hernach kann mit **Korrel** der Spearman Koeffizient berechnet werden.

	A	B	C	D	E
1	19	20	33	44	45
2	3,38	3,18	2,79	2,18	1,94
3					
4	1	2	3	4	5
5	5	4	3	2	1