

Auswertung von Wertetabellen; Potenz- und Exponentialfunktionen

Mit Hilfe logarithmischer Skalierung der Achsen kann man erkennen, ob der Graph einer Messreihe zu einer Funktion der Form (1) $y = a \cdot b^x$ oder (2) $y = a \cdot x^b$ gehört.

Form (1) Exponentialfunktion:

$$y = a \cdot b^x \Leftrightarrow \log(y) = \log(a) + \log(b) \cdot x$$

Wenn man also an Stelle der y -Werte deren Logarithmen $y^* = \log(y)$ in das Diagramm einträgt, so ergibt sich ein linearer Zusammenhang zwischen y^* und x der Form $y^* = mx + t$. Statt $y^* = \log(y)$ zu errechnen und einzutragen kann man in Excel auch gleich die y -Skala logarithmisch darstellen lassen. Bei Exponentialfunktionen der Form (1) ergibt sich eine Gerade!

Form (2) Potenzfunktion:

$$y = a \cdot x^b \Leftrightarrow \log(y) = \log(a) + b \cdot \log(x)$$

Wenn man also an Stelle der y -Werte deren Logarithmen $y^* = \log(y)$ und an Stelle der x -Argumente deren Logarithmen $x^* = \log(x)$ in das Diagramm einträgt, so ergibt sich ein linearer Zusammenhang zwischen y^* und x^* der Form $y^* = mx^* + t$.

Stellt man in Excel die x -Achse und die y -Achse beide logarithmisch dar, so ergibt sich eine Gerade.

Aufgabe:

x	f(x)	g(x)	h(x)	i(x)	k(x)	m(x)	n(x)	p(x)
0,5	3,46	0,25	1,25	1,41	1,93	1,58	0,19	3,52
0,6	3,87	0,43	1,80	1,86	2,03	1,99	0,39	4,17
0,7	4,32	0,69	2,45	2,34	2,18	2,51	0,72	4,95
0,8	4,82	1,02	3,20	2,86	2,37	3,15	1,23	5,87
0,9	5,38	1,46	4,05	3,42	2,59	3,97	1,97	6,96
1,0	6,00	2,00	5,00	4,00	2,93	5,00	3,00	8,25
1,1	6,70	2,66	6,05	4,61	3,41	6,29	4,39	9,78
1,2	7,47	3,46	7,20	5,26	4,14	7,92	6,22	11,60
1,3	8,34	4,39	8,45	5,93	5,46	9,98	8,57	13,76
1,4	9,31	5,49	9,80	6,63	7,54	12,56	11,52	16,32
1,5	10,39	6,75	11,25	7,35	10,31	15,81	15,19	19,35
1,6	11,60	8,19	12,80	8,10	14,71	19,91	19,66	22,94
1,7	12,95	9,83	14,45	8,87	21,18	25,06	25,06	27,21
1,8	14,45	11,66	16,20	9,66	29,78	31,55	31,49	32,27
1,9	16,13	13,72	18,05	10,48	41,09	39,72	39,10	38,26
2,0	18,00	16,00	20,00	11,31	55,74	50,00	50,00	45,38

Die angegebenen Funktionen haben alle die Form (1) $y = a \cdot b^x$ oder (2) $y = a \cdot x^b$ oder entsprechen weder der Form (1) noch der Form (2).

Finden Sie heraus, welche Funktionen zur Form (1) bzw. (2) gehören.

Ermitteln Sie auch die Koeffizienten a , b und c .

Prüfen Sie Ihr Ergebnis, indem Sie anschließend eine Wertetabelle der von Ihnen gefunden Funktion erstellen und diese mit der Vorgabe vergleichen!

Benötigte Fertigkeiten für das Programm Excel:

Funktionen definieren und Tabellen anlegen; Diagramme zu Tabellen zeichnen; Achsen skalieren;

Ergebnisse:

$$f(x) = 2 \cdot 3^x$$

$$g(x) = 2 \cdot x^3$$

$$h(x) = 5 \cdot x^2$$

$$i(x) = 4 \cdot x^{1,5}$$

k(x) ist weder von Form 1 noch 2.

$$m(x) = 0,5 \cdot 10^x$$

$$n(x) = 3 \cdot x^4$$