

# Die Exponentialfunktion

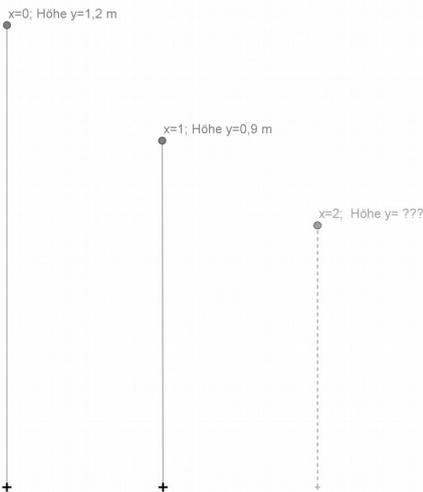
Musteraufgabe:

Ein Tischtennis-Ball wird aus 1,2 m frei fallen gelassen.

Nach dem 1. Bodenkontakt erreicht er eine maximale Höhe von 0,9 m.

Nach dem x. Bodenkontakt erreicht er eine maximale Höhe von y m.

Dieser Prozess kann näherungsweise durch eine Exponentialfunktion f der Form  $y = k \cdot a^x$  beschrieben werden ( $G = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}_0^+$ ;  $k \in \mathbb{R}^+$ ;  $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$ ).



$$\begin{aligned} (0 | 1,2) &\rightarrow 1,2 = k \cdot a^0 \Rightarrow 1,2 = k \\ (1 | 0,9) &\rightarrow 0,9 = k \cdot a^1 \Rightarrow 0,9 = 1,2 \cdot a \\ &\quad \uparrow \quad \uparrow \\ &\quad x \quad y \\ &\quad \quad \quad \underline{0,9 = 1,2 \cdot a} \\ &\quad \quad \quad \underline{0,75 = a} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow f: y = 1,2 \cdot 0,75^x$$

Startwert

$a < 1 \Rightarrow$  Abklingprozess

$$1 - 0,75 = 0,25$$

25%

25%

a) die Gleichung der Funktion f ist  $y = 1,2 \cdot 0,75^x$

b) Die Abnahme beträgt 25%

c) Wertetabelle:

x in Durchgängen	0	1	2	3	4	5
$y = 1,2 \cdot 0,75^x$ in m	1,20	0,90	0,68	0,51	0,38	0,28

d+f) ((Tipp für die Zeichnung: 1 LE  $\cong$  10 cm))



Merkkasten:

Eine **Funktion f** mit einer Gleichung in der Form  $y = k \cdot a^x$  heißt **Exponentialfunktion** mit  $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ ;  $k \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ ;  $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$ ;  $ID = \mathbb{R}$ .

Beispiel: f:  $y = 0,5 \cdot 1,4^x$

**k = 0,5** ist der **Startwert**  
(z.B. ein Flächeninhalt mit 0,5 m<sup>2</sup>)

**a = 1,4** **beschreibt das Wachstum** (für  $a > 1$ ) bzw. die Abnahme (für  $0 < a < 1$ )  
( $1,4 = 1 + 0,4 = 100\% + 40\%$  → hier nimmt der Flächeninhalt pro Tag um 40% zu, wenn x die Anzahl der Tage ist)

+ Zeichnung mit Graphen siehe unten

((Öffne die GeoGebra-App auf deinem Handy/Tablet oder im Browser: <https://www.geogebra.org/graphing> und gib die Gleichungen wie im Bild ein (⌵ du musst Komma als Punkt eingeben und „hoch x“ geht mit  $x^{\text{hoch}}$ ). Zeichne die Graphen in ein passendes Koordinatensystem und beschrifte sie entsprechend.))

