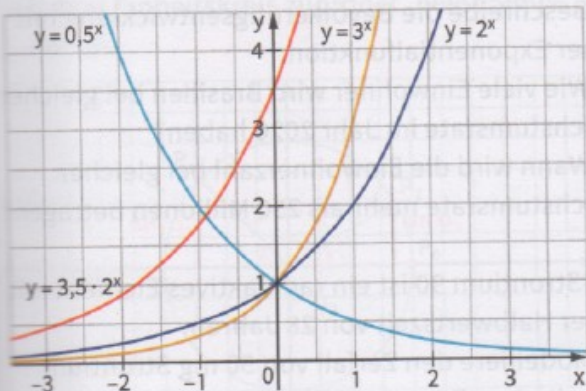


# AB Exponentielles Wachstum

Eine Funktion mit der Gleichung  $y = a^x$  ( $a > 0$ ) heißt **Exponentialfunktion**.



Die **Definitionsmenge** ist  $\mathbb{R}$ .

Für  $a \neq 1$  ist die **Wertemenge** die Menge aller positiven reellen Zahlen.

Der Graph schneidet die y-Achse in  $P(0 | 1)$ .

Für  $a > 1$  steigt der Graph, für  $a < 1$  fällt er.

Der Graph der Exponentialfunktion mit der Gleichung  $y = k \cdot a^x$  schneidet die y-Achse in  $P(0 | k)$ .

## Modellieren mit Exponentialfunktionen

### exponentielles Wachstum:

Ein Staat hat im Jahr 2011 eine Bevölkerungszahl von 30 Millionen. Die Bevölkerungszahl wächst pro Jahr um 2,5 %.

y: Bevölkerungszahl in Millionen

x: Anzahl der Jahre nach 2011

Anfangsgröße

(im Jahr 2011): 30 Mio, also  $k = 30$

Wachstum: 2,5 %

Wachstumsfaktor:  $\frac{100 + 2,5}{100}$ , also  $a = 1,025$

$$y = k \cdot a^x$$

Funktionsgleichung:  $y = 30 \cdot 1,025^x$

### exponentielle Abnahme:

Ein Staat hat im Jahr 2011 eine Bevölkerungszahl von 80 Millionen. Die Bevölkerungszahl nimmt pro Jahr um 1,5 % ab.

y: Bevölkerungszahl in Millionen

x: Anzahl der Jahre nach 2011

Anfangsgröße

(im Jahr 2011): 80 Mio, also  $k = 80$

Abnahme: 1,5 %

Wachstumsfaktor:  $\frac{100 - 1,5}{100}$  also  $a = 0,985$

$$y = k \cdot a^x$$

Funktionsgleichung:  $y = 80 \cdot 0,985^x$

**3** Australien hat im Jahr 2016 eine Bevölkerungszahl von 24,55 Millionen. Die Bevölkerungszahl wächst pro Jahr um 1,9 %.

a) Wie groß ist die Bevölkerungszahl 2017 (2030, 2035)?

b) Beschreibe die Bevölkerungsentwicklung von Australien mithilfe einer Exponentialfunktion.

c) Wann hat sich die Bevölkerungszahl bei gleichem Wachstum verdoppelt?

**4** 2016 lebten in Ungarn 9,81 Millionen Einwohner. Die Bevölkerungszahl nimmt pro Jahr um 0,32 % ab.

a) Wie groß ist die Bevölkerungszahl 2017 (2030, 2035)?

b) Beschreibe die Bevölkerungsentwicklung von Ungarn mithilfe einer Exponentialfunktion.

**5** Die Halbwertszeit von Cäsium 137 beträgt rund 30 Jahre. Zu Beginn des Zerfallsprozesses sind 20 g Cäsium 137 vorhanden.

a) Begründe, warum der Wachstumsfaktor bei dieser exponentiellen Abnahme 0,9772 beträgt.

b) Beschreibe den Zerfallsprozess mithilfe einer Exponentialfunktion.

c) Nach wie vielen Jahren sind nur noch 2 g Cäsium 137 vorhanden?