

ANDREAS SCHNEIDER



# Mathebibel

Sponsored by  Easy-Tutor

EXPONENTIALFUNKTIONEN

DAS BUCH DER ERKLÄRUNGEN

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Exponentialfunktionen</b> . . . . .                                      | <b>3</b>  |
| e-Funktion . . . . .  | 10        |
| <b>Noch Fragen? Jetzt kostenlose Nachhilfestunde vereinbaren!</b> . . . . . | <b>13</b> |

# Exponentialfunktionen

In diesem Kapitel schauen wir uns an, was Exponentialfunktionen sind.

Im Unterschied zu den Potenzfunktionen (z. B.  $y = x^2$ ), bei denen die Variable in der Basis ist, steht bei Exponentialfunktionen (z. B.  $y = 2^x$ ) die Variable im Exponenten.

Die Funktionsgleichung einer Exponentialfunktion ist  $y = a^x$ .  
(mit  $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$  und  $x \in \mathbb{R}$ )

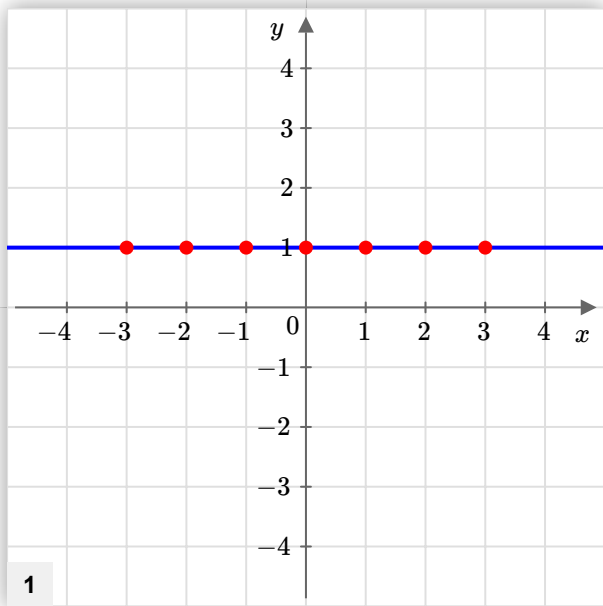
Wegen  $y = f(x)$  schreibt man auch häufig  $f(x) = a^x$ .

## Warum darf die Basis nicht gleich 1 sein?

Für  $a = 1$  wird die Exponentialfunktion zu einer konstanten Funktion:  $f(x) = 1^x = 1$ .

|   |    |    |    |   |   |   |   |
|---|----|----|----|---|---|---|---|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 |

Die obige Wertetabelle zeigt, dass der  $y$ -Wert der Funktion  $f(x) = 1^x$  immer 1 ist.



Der Graph der Funktion  $f(x) = 1^x$  ist eine Parallele zur x-Achse.

### Warum darf die Basis nicht negativ sein?

Die Funktion  $f(x) = (-2)^x$  würde für  $x = \frac{1}{2}$  zu dem Funktionswert  $y = (-2)^{\frac{1}{2}}$  führen. Laut einem der Wurzelgesetze gilt:  $(-2)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-2}$ .

Für negative Radikanden ist das Wurzelziehen allerdings nicht definiert! (> Wurzeln)

## Graph einer Exponentialfunktion

Der Graph einer Exponentialfunktion heißt **Exponentialkurve**.

Die Exponentialkurven unterscheiden sich danach, ob die Basis  $a$

- zwischen 0 und 1 liegt oder
- größer als 1 ist.

## a) Basis $a$ zwischen 0 und 1

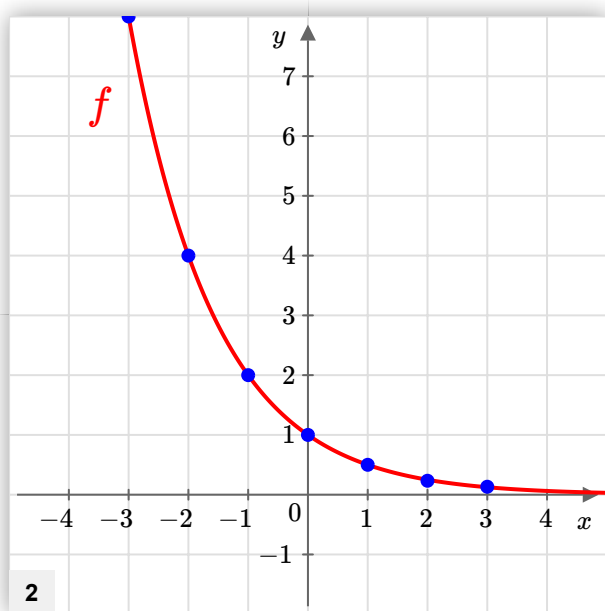
Gilt  $0 < a < 1$ , so spricht man von exponentieller Abnahme.

Beispiel

$$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

Um den Graphen sauber zu zeichnen, berechnen wir zunächst einige Funktionswerte:

|   |    |    |    |   |               |               |               |
|---|----|----|----|---|---------------|---------------|---------------|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1             | 2             | 3             |
| y | 8  | 4  | 2  | 1 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{8}$ |



Die Abbildung zeigt den Graphen der Funktion

$$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

Wir können einige interessante Eigenschaften beobachten:

- Je größer  $x$ , desto kleiner  $y \Rightarrow$  Der Graph ist **streng monoton fallend!**
- Der Graph schmiegt sich an den positiven Teil der x-Achse.