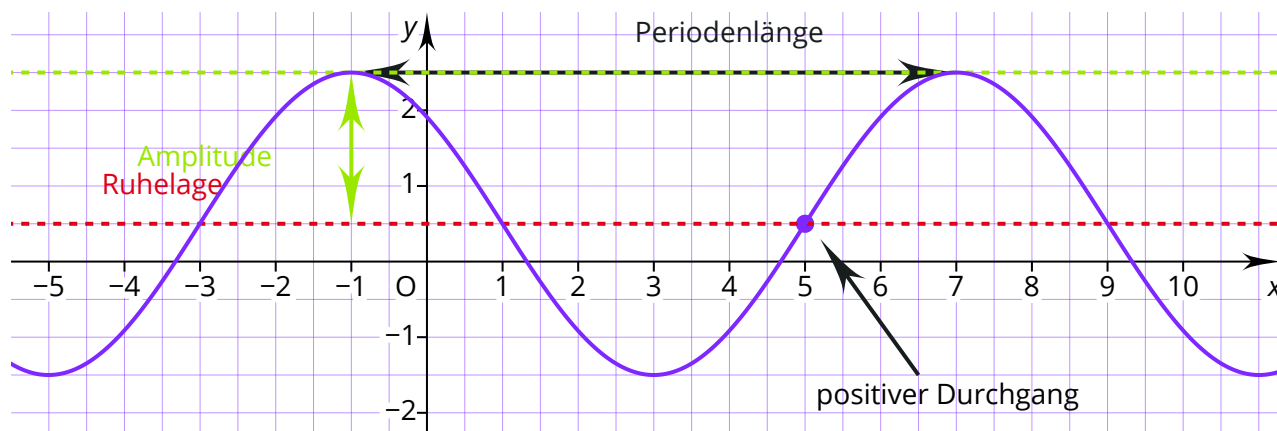


**Wie lautet die allgemeine Funktionsgleichung einer beliebigen Sinusfunktion?**

Mit der Funktionsgleichung  $f(x) = a \cdot \sin[b(x + c)] + d$  mit  $a \neq 0$  und  $b \neq 0$  lassen sich viele periodische Vorgänge beschreiben. Durch ein systematisches Vorgehen lassen sich die Parameter  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  aus dem Graphen einer Sinusfunktion ablesen.

**Wie lässt sich  $d$  bestimmen?**

Im ersten Schritt wird die **Ruhelage** der Funktion eingezeichnet. Ihr Schnittpunkt mit der  $y$ -Achse entspricht dem Wert  $d$ .

**Wie lässt sich  $a$  bestimmen?**

Im zweiten Schritt wird eine parallele Gerade zur Ruhelage durch die Hochpunkte der Funktion gezeichnet. Der Abstand der Ruhelage zu dieser Gerade entspricht der **Amplitude**  $a$ .

**Wie lässt sich  $c$  bestimmen?**

Als nächstes kann der Wert  $c$  bestimmt werden. Da es sich dabei um die seitliche Verschiebung handelt und sich der Verlauf der Funktion periodisch wiederholt, gibt es unendlich viele Werte für  $c$ . Wenn es in der Aufgabe nicht explizit anders gefordert ist, genügt es, einen möglichen Wert anzugeben. Der lässt sich bestimmen, indem ein Schnittpunkt der Funktion mit der Ruhelage ermittelt wird. Dabei muss es sich um einen **positiven Durchgang** handeln. Das bedeutet, dass die Funktion von unten nach oben die Ruhelage schneidet. Der  $x$ -Wert, an dem sich der positive Durchgang befindet, entspricht  $-c$ . Es findet also ein **Vorzeichenwechsel** statt.

**Wie lässt sich  $b$  bestimmen?**

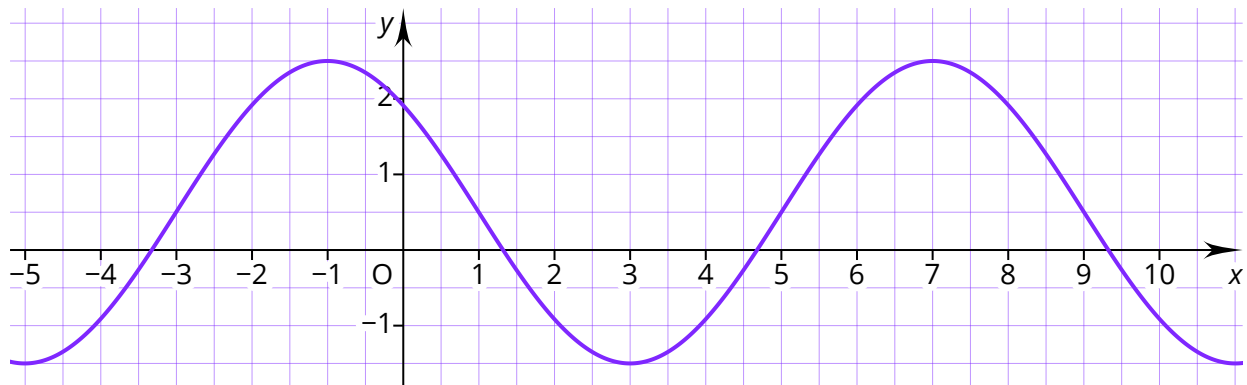
Wenn die **Periodenlänge**  $T$  bekannt ist, lässt sich  $b$  mithilfe der folgenden Formel berechnen.

**Bestimmung von  $b$** 

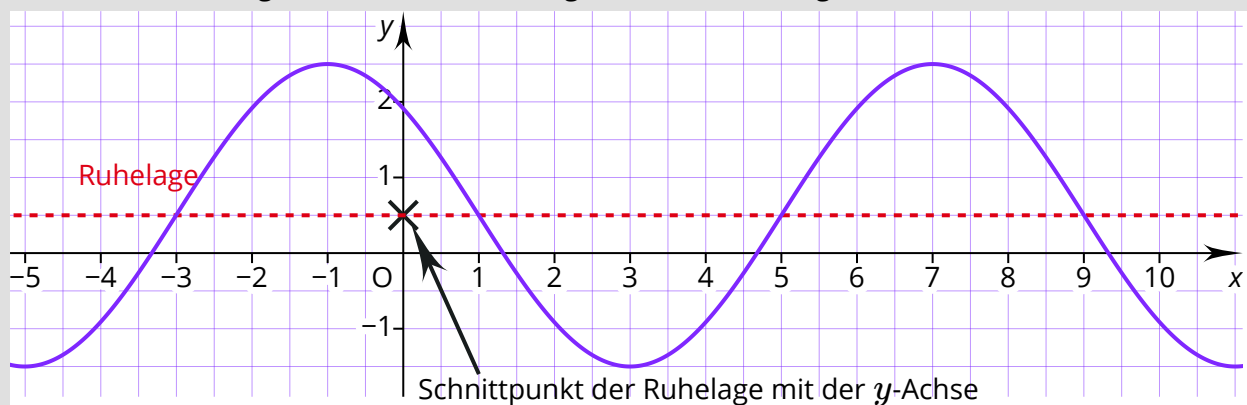
$$b = \frac{2\pi}{T}$$

**Beispielaufgabe**

Die Abbildung zeigt den Graphen der Funktion  $f(x)$ . Bestimme eine mögliche Funktionsgleichung der Funktion.

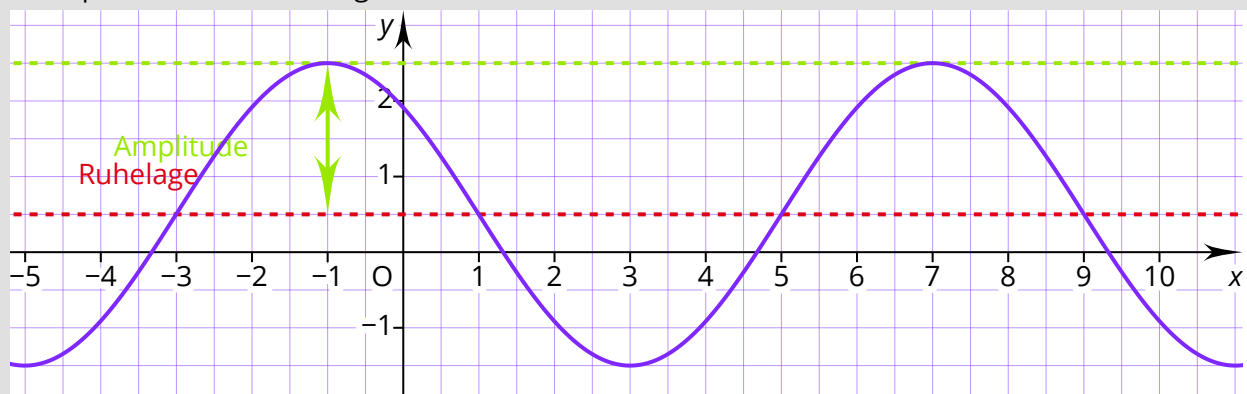
**Lösung**

(1) Zur Bestimmung von  $d$  wird die Ruhelage der Funktion eingezeichnet.



$d = 0,5$ , weil die Ruhelage die  $y$ -Achse bei 0,5 schneidet.

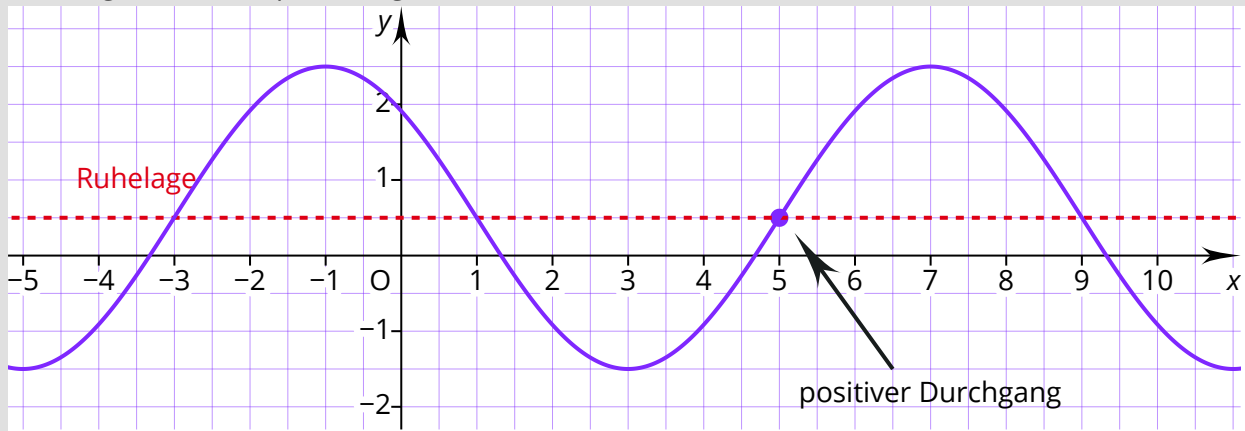
(2) Um die Amplitude  $a$  zu bestimmen, wird eine Parallele zur Ruhelage durch die Hochpunkte der Funktion gezeichnet.



$a = 2$ , weil der Abstand der Ruhelage zu den Hochpunkten der Funktion 2 ist.

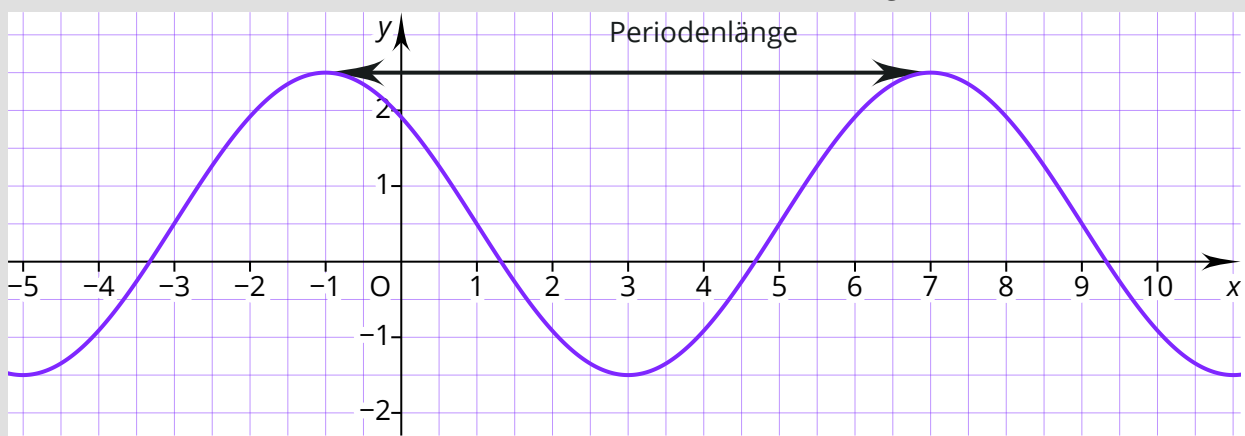
 Lösung

(3) Im nächsten Schritt wird  $c$  bestimmt. Dazu wird ein positiver Durchgang durch die Ruhelage in den Graphen eingezeichnet.



Der positive Durchgang befindet sich bei  $x = 5$ . Unter Beachtung des Vorzeichenwechsels gilt  $c = -5$ .

(4) Nun fehlt nur noch  $b$ . Dieser Wert lässt sich aus der Periodenlänge  $T$  berechnen.



Zwei Hochpunkte der Funktion liegen bei  $x_1 = -1$  und  $x_2 = 7$ . Der Abstand der beiden Punkte entspricht der Periodenlänge  $T = 8$ .

$$b = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{8} = \frac{1}{4}\pi$$

Nun sind die Werte für  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  bekannt und können in die allgemeine Funktionsgleichung eingesetzt werden:

$$f(x) = 2 \cdot \sin\left[\frac{1}{4}\pi(x - 5)\right] + 0,5$$