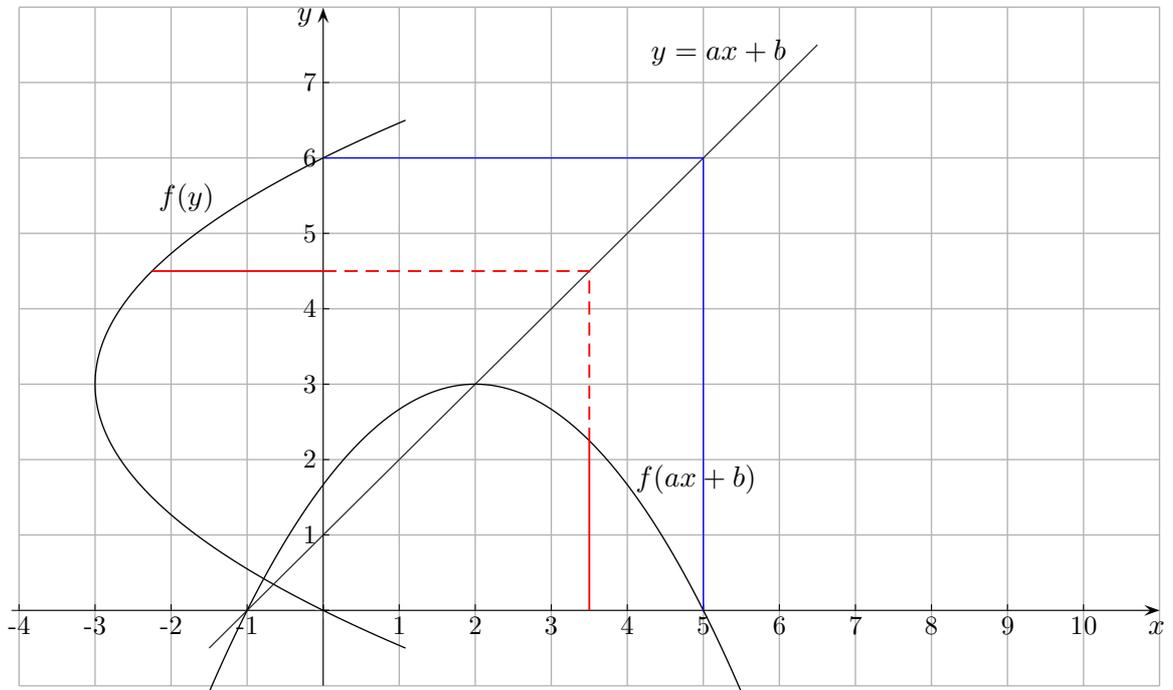


## Verkettung $f(ax + b)$

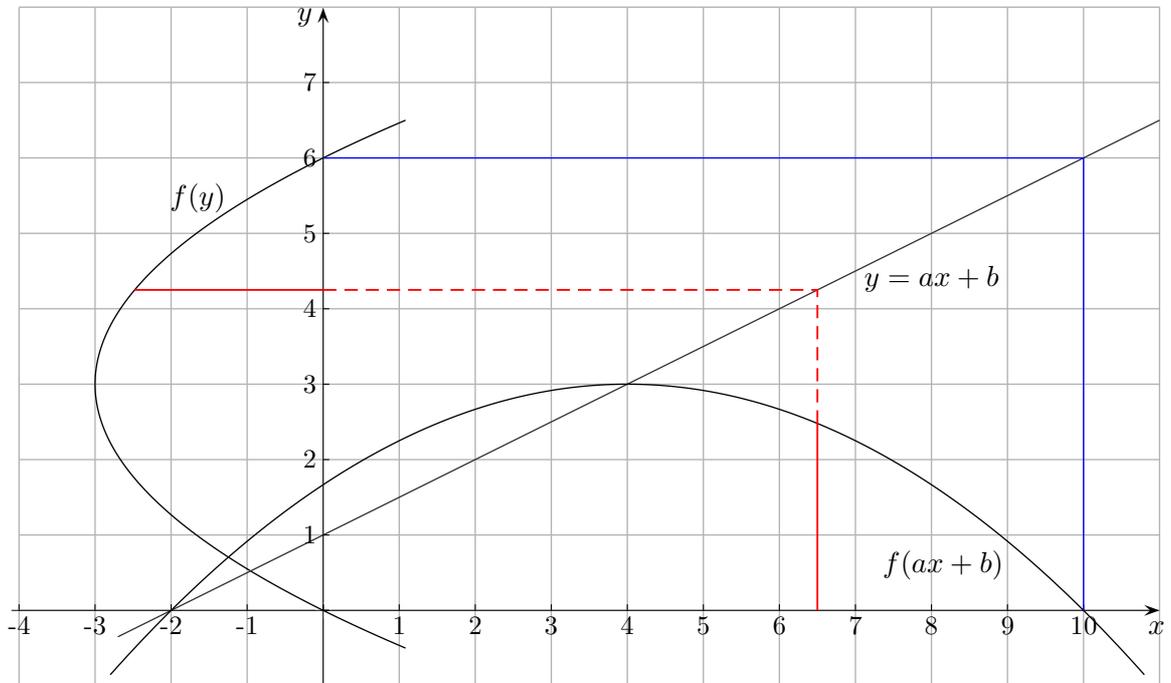


Gezeichnet wurde die Gerade  $y = x + 1$ .

Der Graph von  $f(ax + b)$  geht hier aus dem Graphen von  $f$  durch eine Verschiebung um 1 nach links hervor.

$$f(ax + b) = f(x + 1)$$

## Verkettung $f(ax + b)$



Erläutere an diesem Beispiel die Verkettung von Funktionen.

Gezeichnet wurde die Gerade  $y = \frac{1}{2}x + 1$ .

Der Graph von  $f(ax + b)$  geht hier aus dem Graphen von  $f$  durch eine Streckung mit dem Faktor 2 in  $x$ -Richtung und eine anschließende Verschiebung um 2 nach links hervor.

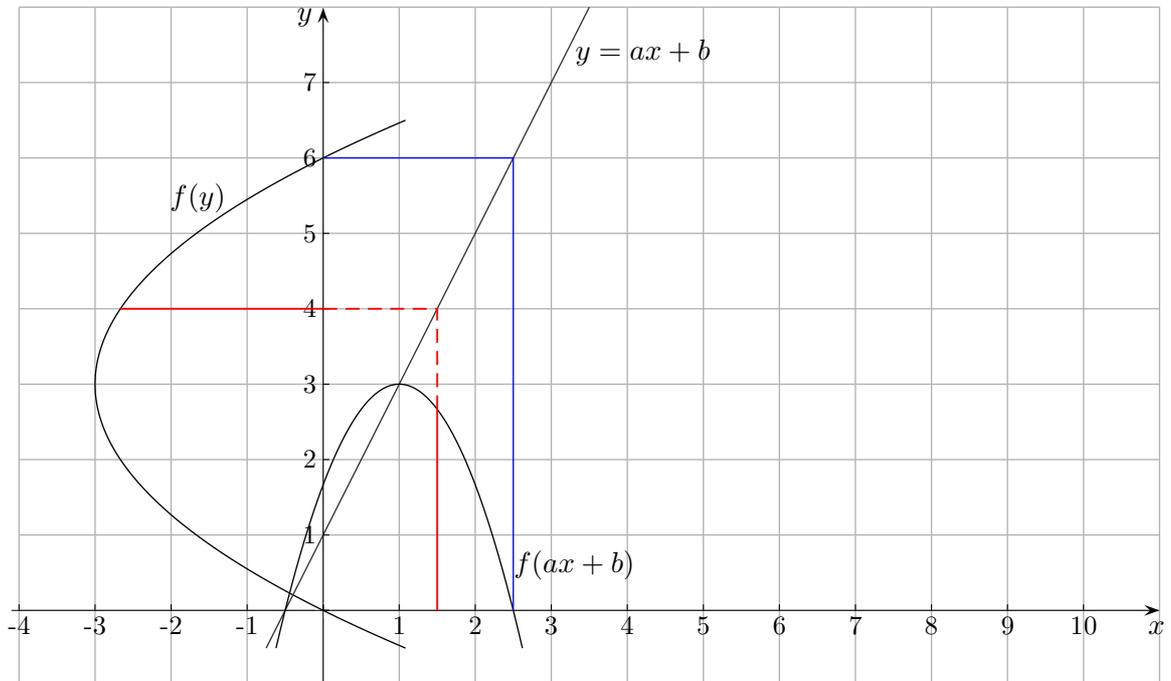
Stelle einen Zusammenhang her zwischen der Steigung der Geraden ( $a = 1$ ,  $a < 1$ ,  $a > 1$ ) und dem Strecken/Stauchen der Parabel durch die Verkettung.

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

$$f(ax + b) = f\left(a\left(x + \frac{b}{a}\right)\right)$$

Beschreibe nun allgemein, wie der Graph von  $f(ax + b)$  aus dem Graphen von  $f$  hervorgeht.

## Verkettung $f(ax + b)$



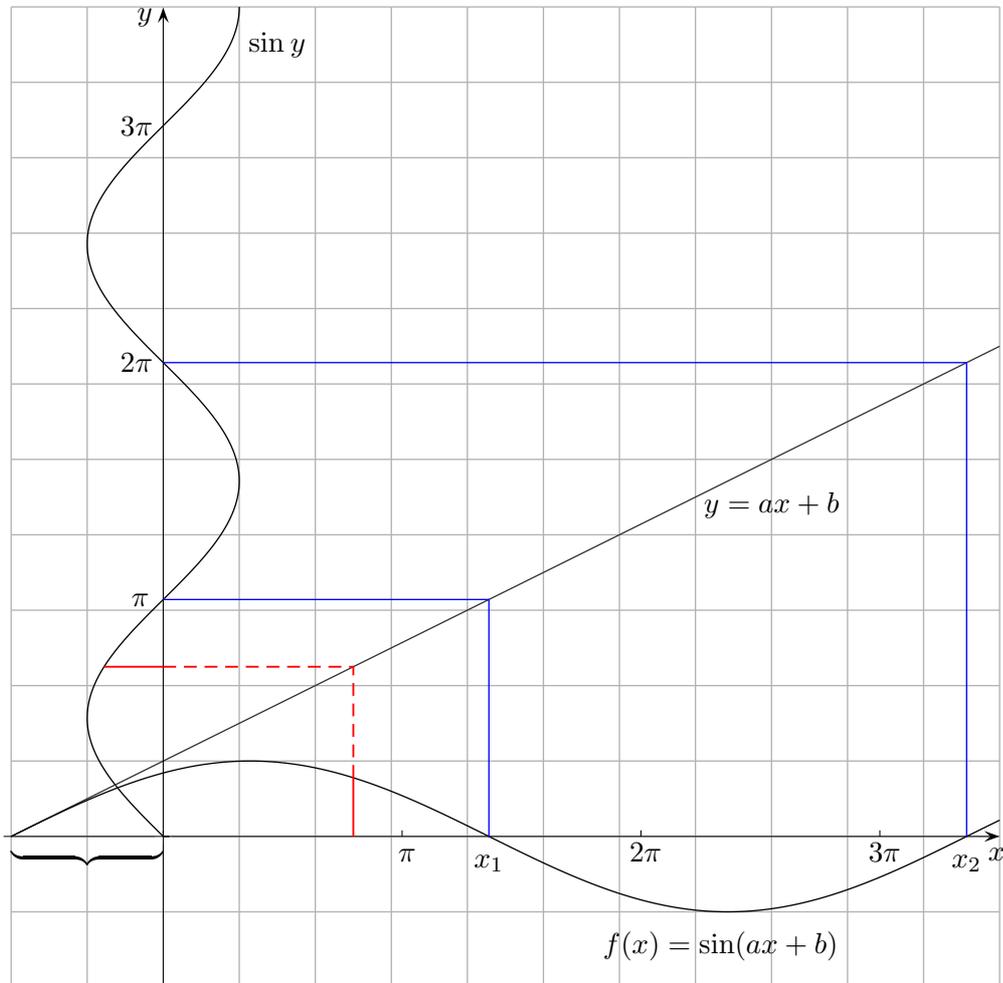
Gezeichnet wurde die Gerade  $y = 2x + 1$ .

Der Graph von  $f(ax + b)$  geht hier aus dem Graphen von  $f$  durch eine Stauchung mit dem Faktor  $\frac{1}{2}$  und eine anschließende Verschiebung um  $\frac{1}{2}$  nach links hervor.

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

$$f(ax + b) = f\left(a\left(x + \frac{b}{a}\right)\right)$$

# Verkettung $f(x) = \sin(ax + b)$



Erläutere an diesem Beispiel die Verkettung.

Stelle einen Zusammenhang her zwischen der Steigung der Geraden ( $a = 1, a < 1, a > 1$ ) und dem Strecken/Stauchen der Sinuskurve durch die Verkettung.

Ermittle  $x_1$  und  $x_2$ . Folgere daraus, dass für die Periode gilt:  $p = 2(x_2 - x_1) = \frac{2\pi}{a}$

Hier wird der Graph von  $\sin x$  mit dem Faktor 2 gestreckt und um  $\frac{b}{a} = 2$  nach links verschoben.

$$f(x) = \sin(ax + b) = \sin\left(a\left(x + \frac{b}{a}\right)\right)$$