

Aufgaben 5 (2) **Funktion** **Variablentransformation**

Lernziele

- den Einfluss einer additiven bzw. multiplikativen Variablentransformation auf den Grafen einer Funktion kennen und verstehen.
- eine neue Problemstellung bearbeiten können.

Aufgaben

5.16 Betrachten Sie die einfachstmögliche **quadratische** Funktion f und die aus f abgeleiteten Funktionen f_1 , f_2 , f_3 und f_4 :

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow y = f(x) = x^2$$

$$f_1: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow y = f_1(x) := f(x-x_0) = (x-x_0)^2 \quad (x_0 \in \mathbb{R} \setminus \{0\})$$

$$f_2: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow y = f_2(x) := f(x) + y_0 = x^2 + y_0 \quad (y_0 \in \mathbb{R} \setminus \{0\})$$

$$f_3: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow y = f_3(x) := f(a \cdot x) = (a \cdot x)^2 \quad (a \in \mathbb{R} \setminus \{0,1\})$$

$$f_4: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow y = f_4(x) := \frac{1}{b} \cdot f(x) = \frac{1}{b} \cdot x^2 \quad (b \in \mathbb{R} \setminus \{0,1\})$$

Skizzieren Sie ins gleiche Koordinatensystem die Grafen von ...

- ... f und f_1
Unterscheiden Sie dabei die beiden Fälle $x_0 > 0$ und $x_0 < 0$.
- ... f und f_2
Unterscheiden Sie dabei die beiden Fälle $y_0 > 0$ und $y_0 < 0$.
- ... f und f_3
Unterscheiden Sie dabei die fünf Fälle $a > 1$, $0 < a < 1$, $-1 < a < 0$, $a = -1$ und $a < -1$.
- ... f und f_4
Unterscheiden Sie dabei die fünf Fälle $b > 1$, $0 < b < 1$, $-1 < b < 0$, $b = -1$ und $b < -1$.

Formulieren Sie jeweils den bildlichen Zusammenhang zwischen den Grafen mit einem deutschen Satz.

Lösungen

- 5.16 a) Der Graf von f_1 ist gegenüber dem Grafen von f um x_0 horizontal nach rechts (falls $x_0 > 0$) bzw. nach links (falls $x_0 < 0$) verschoben.
- b) Der Graf von f_2 ist gegenüber dem Grafen von f um y_0 vertikal nach oben (falls $y_0 > 0$) bzw. nach unten (falls $y_0 < 0$) verschoben.
- c) Der Graf von f_3 ist gegenüber dem Grafen von f horizontal gestaucht (falls $|a| > 1$) bzw. gestreckt (falls $|a| < 1$). Für $a < 0$ wird der Graf zusätzlich an der y -Achse gespiegelt.
- d) Der Graf von f_4 ist gegenüber dem Grafen von f vertikal gestaucht (falls $|b| > 1$) bzw. gestreckt (falls $|b| < 1$). Für $b < 0$ wird der Graf zusätzlich an der x -Achse gespiegelt.