Graphen verschieben, strecken und spiegeln

Wie sich der Graph ändert, wenn man am Funktionsterm dreht – gilt für alle Funktionstypen.

Verschieben

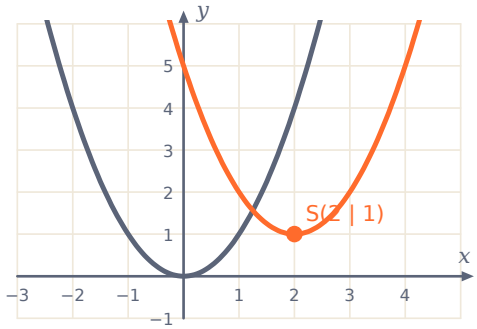
$f(x) + d$

Verschiebung um d nach oben (d < 0: nach unten)

$f(x - c)$

Verschiebung um c nach rechts ($f(x + c)$: nach links)

Achtung: Die Verschiebung in x-Richtung geht entgegen dem Vorzeichen in der Klammer.



Aus $y = x^2$ wird $y = (x - 2)^2 + 1$: zwei nach rechts, eins nach oben

Strecken und Stauchen

$a \cdot f(x)$

Streckung in y-Richtung mit dem Faktor a (0 < a < 1: Stauchung)

$f(b \cdot x)$

Stauchung in x-Richtung mit dem Faktor $\frac{1}{b}$

Spiegeln

$-f(x)$

Spiegelung an der x-Achse

$f(-x)$

Spiegelung an der y-Achse

Reihenfolge beim Lesen eines Terms wie $2 \cdot (x - 3)^2 + 1$: zuerst verschieben in x-Richtung, dann strecken, zuletzt nach oben verschieben.

Beispiele

Beispiel 1

$g(x) = (x+1)^2 - 4$ ist die Normalparabel, um 1 nach links und 4 nach unten verschoben. Scheitel S(−1 | −4).

Beispiel 2

$g(x) = -2 \cdot \sin(x)$: die Sinuskurve, in y-Richtung mit 2 gestreckt und an der x-Achse gespiegelt.

Typische Fehler

- Bei $f(x-c)$ nach links statt nach rechts verschieben.
- Spiegelung an der x-Achse und an der y-Achse verwechseln.
- Beim Spiegeln nur einen Teil des Terms mit −1 multiplizieren.

Übungsaufgaben

Aufgabe	Lösung
1. Wie entsteht $g(x) = (x-5)^2$ aus $f(x) = x^2$?	Verschiebung um 5 nach rechts
2. $f(x) = x^3$ wird um 2 nach oben verschoben und an der x-Achse gespiegelt. Term?	$g(x) = -(x^3 + 2) = -x^3 - 2$
3. Wo liegt der Scheitel von $g(x) = 3 \cdot (x+2)^2 - 1$?	S(−2 | −1)
4. Der Punkt P(1 | 4) liegt auf f. Wo liegt er nach der Transformation $g(x) = f(x-3) + 2$?	P′(4 | 6)

Häufige Fragen

Warum verschiebt $f(x-2)$ nach rechts?

Damit g denselben Funktionswert liefert wie f an der Stelle 0, muss man in g die Zahl 2 einsetzen: $g(2) = f(0)$. Alles passiert also um 2 später – der Graph rückt nach rechts.

Teste dich: Kreuze die richtige Antwort an

1. f(x) + 3 verschiebt den Graphen um 3 nach … ☐ a) oben ☐ b) rechts ☐ c) links
2. $f(x+3)$ verschiebt den Graphen um 3 nach … ☐ a) rechts ☐ b) links
3. −f(x) spiegelt an der … ☐ a) x-Achse ☐ b) y-Achse

Lösungen: 1 a, 2 b, 3 a