

Aufgabe 7

$$f(x) = x^3 - 2x^2$$

Bei der transformierten Funktion

$$g(x) = (x - a)^3 - 2 \cdot (x - a)^2 + b$$

gibt a die Anzahl der Einheiten, um die der Graph in x -Richtung verschoben wurde und b die Anzahl der Einheiten, um die der Graph in y -Richtung verschoben wurde.

a) Der Graph wurde um 2 Einheiten nach rechts (in x -Richtung) und um 3 Einheiten nach oben (in y -Richtung) verschoben.

$$\begin{aligned} g(x) &= (x - 2)^3 - 2 \cdot (x - 2)^2 + 3 \\ &= x^3 - 6x^2 + 12x - 8 - 2 \cdot (x^2 - 4x + 4) + 3 \\ &= x^3 - 6x^2 + 12x - 8 - 2x^2 + 8x - 8 + 3 \\ &= x^3 - 8x^2 + 20x - 13 \end{aligned}$$

b) Der Graph wurde um eine Einheit nach links (in x -Richtung) und um 4 Einheiten nach oben (in y -Richtung) verschoben.

$$\begin{aligned} g(x) &= (x + 1)^3 - 2 \cdot (x + 1)^2 + 4 \\ &= x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - 2 \cdot (x^2 + 2x + 1) + 4 \\ &= x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - 2x^2 - 4x - 2 + 4 \\ &= x^3 + x^2 - x + 3 \end{aligned}$$

c) Der Graph wurde um 2 Einheiten nach links (in x-Richtung) und um 2 Einheiten nach unten (in y-Richtung) verschoben.

$$\begin{aligned}g(x) &= (x + 2)^3 - 2 \cdot (x + 2)^2 - 2 \\&= x^3 + 6x^2 + 12x + 8 - 2 \cdot (x^2 + 4x + 4) - 2 \\&= x^3 + 6x^2 + 12x + 8 - 2x^2 - 8x - 8 - 2 \\&= x^3 + 4x^2 + 4x - 2\end{aligned}$$

d) Der Graph wurde um eine Einheit nach rechts (in x-Richtung) und um eine Einheit nach oben (in y-Richtung) verschoben.

$$\begin{aligned}g(x) &= (x - 1)^3 - 2 \cdot (x - 1)^2 + 1 \\&= x^3 - 3x^2 + 3x - 1 - 2 \cdot (x^2 - 2x + 1) + 1 \\&= x^3 - 3x^2 + 3x - 1 - 2x^2 + 4x - 2 + 1 \\&= x^3 - 5x^2 + 7x - 2\end{aligned}$$