

# 9. Die Monotonie

Mithilfe der Monotonie wird ermittelt in welchen Bereichen die Funktionswerte steigend bzw. fallend sind!

## Beispiel

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$$

$$\begin{aligned} 1) f'(x) &= 3x^2 - 6x - 9 & 3x^2 - 6x - 9 &= 0 \quad | :3 \\ & & x^2 - 2x - 3 &= 0 \quad | pq \\ x_{1/2} &= -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-2}{2}\right)^2 - (-3)} \\ &= 1 \pm \sqrt{1+3} \\ &= 1 \pm \sqrt{4} \\ &= 1 \pm 2 \quad \rightarrow \begin{matrix} x_1 = 3 \\ x_2 = -1 \end{matrix} \end{aligned}$$

$$2) \quad \begin{array}{c} \text{I} \quad \text{II} \quad \text{III} \\ \leftarrow \quad \rightarrow \quad \leftarrow \quad \rightarrow \\ -\infty \quad -1 \quad 3 \quad +\infty \end{array}$$

$$3) \quad (-\infty; -1) \quad f'(-2) = 3 \cdot (-2)^2 - 6 \cdot (-2) - 9 = 12 + 12 - 9 = 15 > 0 \rightarrow \text{steigend}$$

$$4) \quad (-1; 3) \quad f'(0) = 3 \cdot 0^2 - 6 \cdot 0 - 9 = -9 < 0 \rightarrow \text{fallend}$$

$$(3; +\infty) \quad f'(4) = 3 \cdot 4^2 - 6 \cdot 4 - 9 = 48 - 24 - 9 = 15 > 0 \rightarrow \text{steigend}$$

## Schritte:

- 1.)  $f'(x) = 0$  lösen
- 2.) Hilfsstrahl
- 3.) Intervalle
- 4.) Zahl aus Intervall in  $f'(x)$  einsetzen, ausrechnen und deuten:
  - $\cdot f'(x_0) > 0 \rightarrow$
  - $\cdot f'(x_0) < 0 \rightarrow$

## Aufgabe:

Bestimme die Bereiche, in denen die Funktion steigend bzw. fallend ist.

1.  $f(x) = x^3 + 6x^2 - 1$