



Definition: Gegeben ist eine Funktion  $f$ .

- 1) Eine Stelle  $a$  nennt man Nullstelle, falls gilt:  $f(a) = 0$
- 2) Einen Wert  $b$  nennt man y-Achsenabschnitt, falls gilt:  $f(0) = b$

Beispiele:

a)  $f(x) = 3x + 2$   
 $f(0) = 2 \rightarrow$  y-Achsenabschnitt  
 $0 = 3x + 2 \quad | -2$   
 $-2 = 3x \quad | :3$   
 $-\frac{2}{3} = x \rightarrow$  Nullstelle liegt bei  $x = -\frac{2}{3}$

b) Sonderfall:  $f(x) = 4$   
 $\rightarrow$  y-Achsenabschnitt liegt bei 4  
 $\rightarrow$  keine Nullstelle, da  $f(x) = 4 \neq 0$

IR: 1. Menu

2. 1

3. 2

4. 2

5.  $1x^2 - 6x + 8$

6.  $x_1 = 4$   $x_2 = 2 \rightarrow x_1 = 4$   $x_2 = 2$

$$c) f(x) = x^2 - 6x + 8$$

$$\cdot f(0) = 8 \rightarrow y\text{-Achsenabschnitt liegt bei } 8$$

$$\cdot x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$p = -6 ; q = 8$$

$$x_{1/2} = \frac{(-6)}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 8}$$

$$= 3 \pm \sqrt{1} = 3 \pm 1$$

$$x^2 + px + q = 0$$
$$x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

$$d) f(x) = 2x^4 - 6x^3 - 5x + 9$$

$$\cdot f(0) = 9 \rightarrow \text{der } y\text{-Achsenabschnitt liegt bei } 9$$

$$\cdot f(x) = 0$$

$$x_1 \approx 3,11$$

$$x_2 = 1$$

$$x_3 \approx -0,55 + 1,07i$$

$$x_4 \approx -0,55 - 1,07i$$

$$e) f(x) = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\cdot f(0) = \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) = -1 \quad y\text{-Achsenabschnitt liegt bei } -1$$

$$\cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow x - \frac{\pi}{2} = 0 \rightarrow x_1 = \frac{\pi}{2}$$

$$x - \frac{\pi}{2} = \pi \rightarrow x_2 = \frac{3}{2}\pi$$

$$x - \frac{\pi}{2} = 2\pi \rightarrow x_3 = \frac{5}{2}\pi$$

$$x_4 = \frac{7}{2}\pi \dots$$

### Linearfaktorzerlegung

$$f(x) = x^2 - 6x + 8 \rightarrow \begin{matrix} \nearrow (x-2) \\ \nearrow (x-4) \end{matrix} \begin{matrix} x_1 = 2 \\ x_2 = 4 \end{matrix}$$

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

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 6x + 8 = (x-2)(x-4) \quad (\text{Linearfaktorzerlegung})$$

## Hausaufgaben:

wenn Zahl vor 'x'<sup>2</sup>

↳ '...' (x-2) · (x-4)

(Vorfaktor)

$$1. f(x) = x^2 - 7x + 6$$

y-Achsenabschnitt: 6

Nullstellen:

$$x_1 = 6$$

$$x_2 = 1$$

$$\begin{aligned} x_{1/2} &= 3,5 \pm \sqrt{\left(\frac{-7}{2}\right)^2 - 6} \\ &= 3,5 \pm \sqrt{12,25 - 6} \\ &= 3,5 \pm \sqrt{6,25} \\ &= 3,5 \pm 2,5 \end{aligned}$$

$$(x-6) \cdot (x-1)$$

$$2. f(x) = 4x^2 - 3x - 1$$

Nullstellen:

$$x_1 = 1$$

$$4 \cdot (x-1) \cdot (x+0,25)$$

$$x_2 = -0,25$$

$$3. f(x) = x^3 - 6x^2 - 3x + 8$$

Nullstellen:

$$x_1 = 6,27$$

$$(x-6,27) \cdot (x-1) \cdot (x+1,27)$$

$$x_2 = 1$$

$$x_3 = -1,27$$