

# Von der Normalform zur Scheitelform

Normalform

$$f(x) = x^2 + p \cdot x + q$$

Scheitelform

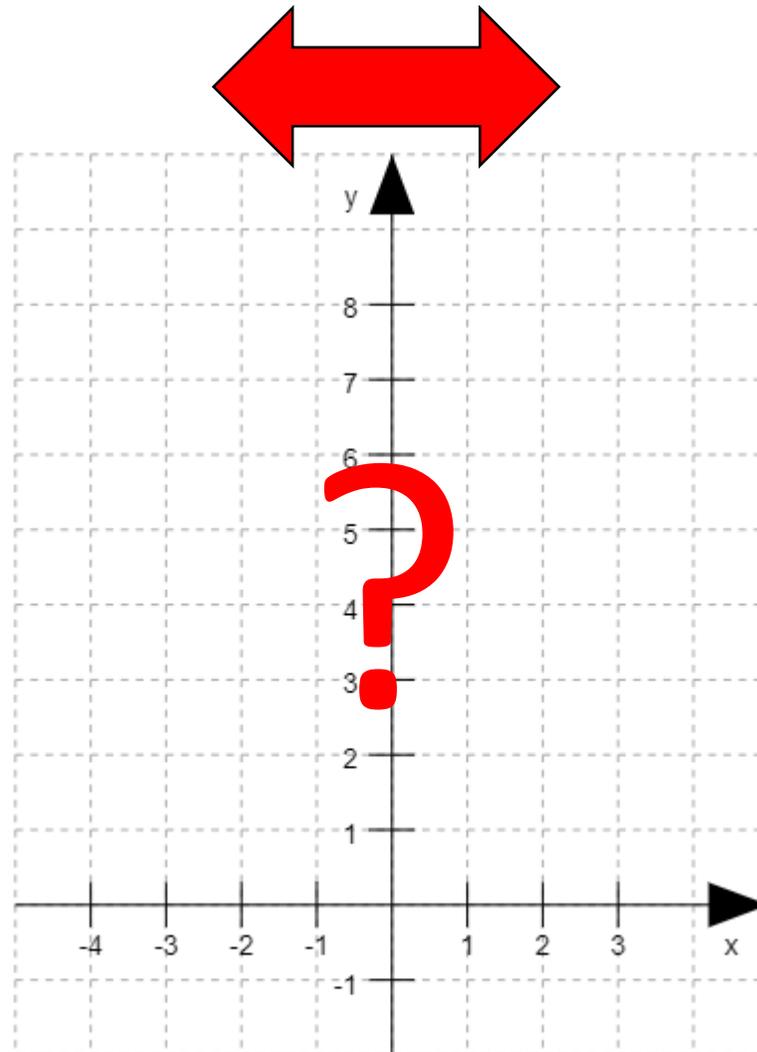
$$f(x) = a \cdot (x \pm b)^2 \pm c$$

Beispiel

$$f(x) = x^2 + 2 \cdot x - 3$$

**Aufgabe:**

1. Bestimme die Koordinaten des Scheitelpunktes.
2. Bestimme die Nullstellen.
3. Zeichne die Funktion in ein Koordinatensystem.



Die  
QUADRATISCHE  
ERGÄNZUNG

Schwierigkeit:

Wie bestimmt man die zum  
Zeichnen notwendigen Größen  
 $a$ ,  $b$  und  $c$ ?

## Beispiel

$$f(x) = x^2 + 2 \cdot x - 3$$

### Aufgabe:

1. Bestimme die Koordinaten des Scheitelpunktes.
2. Bestimme die Nullstellen.
3. Zeichne die Funktion in ein Koordinatensystem.

1. Erkenntnis:  $a = 1$

2. Erkenntnis: Scheitelform hat einen binomischen Term!



Wie können wir die Gleichung so umformen, dass ein binomischer Term entsteht?

## QUADRATISCHE ERGÄNZUNG

halbieren

quadrieren

addieren

subtrahieren

$$2 \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$(1)^2 = 1$$

$$1 + 1$$

$$-1$$

$$f(x) = x^2 + 2 \cdot x - 3$$

$$f(x) = x^2 + 2 \cdot x + 1 - 1 - 3$$

$$f(x) = (x + 1)^2 - 4 \quad S(-1/-4)$$

### Nullstellen

$$(x + 1)^2 - 4 = 0 \quad | + 4$$

$$\Leftrightarrow (x + 1)^2 = 4 \quad | \pm \sqrt{\quad}$$

$$\Leftrightarrow x + 1 = \pm 2 \quad | - 1$$

$$\Leftrightarrow x_1 = +2 - 1 = 1 \quad N_1(1/0)$$

$$\Leftrightarrow x_2 = -2 - 1 = -3 \quad N_2(-3/0)$$

$$f(x) = x^2 + 2 \cdot x - 3$$

Normalform

Quadratische Ergänzung

$$f(x) = (x + 1)^2 - 4$$

Scheitelform

Schnittpunkt/e  
mit x-Achse

$$S(-1/-4)$$

$$(x + 1)^2 - 4 = 0$$

$$N_1(1/0)$$

$$N_2(-3/0)$$

Vergleich Wertetabelle

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	0	-3	-4	-3	0	5	12

