

## Beispiel Parabel

Eine Parabel kann mindestens in der Scheitelform und in der Parameterform dargestellt werden. Hat die Parabel eine Doppelnullstelle oder zwei verschiedene Nullstellen, lässt sie sich auch in der Nullstellenform schreiben.

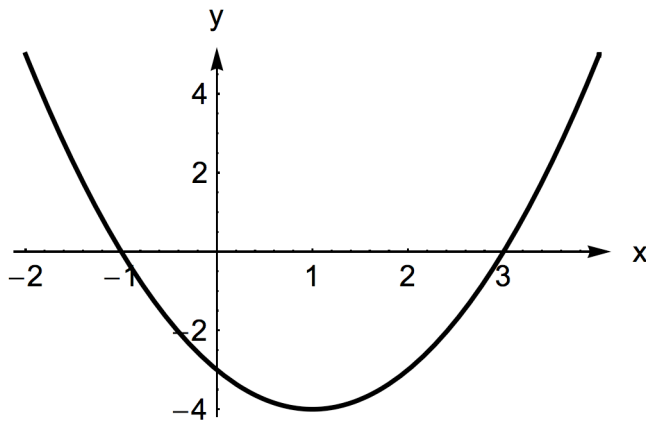
### Die Scheitelform

Die Parabel

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

ist in der Scheitelform:  $y = f(x) = a(x - x_m)^2 + y_m$  gegeben.

Der Scheitel ist ein Minimum  $M(1; -4)$  und die Parabel ist wegen  $a = 1 > 0$  nach oben geöffnet:



### Die Polynomform

Aus der Scheitelform können wir die Polynomform  $y = f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  durch ausmultiplizieren finden:

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

### Die Nullstellenform

Bestimmen wir die Nullstellen der Polynomform der Parabel durch die Bedingung:  $f(x) = 0$ , also

$$y = f(x) = x^2 - 2x - 3 = 0 \quad \Rightarrow \quad x_{1;2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 12}}{2} = \frac{2 \pm 4}{2} \quad \Rightarrow \quad x_1 = 3 \vee x_2 = -1.$$

Die Nullstellen befinden sich auf der x-Achse bei  $x_1 = -1$  oder  $x_2 = 3$  und somit schreibt sich die Parabel in der Nullstellenform:  $y = f(x) = a \cdot (x - x_1)(x - x_2)$

$$y = f(x) = (x - 3)(x + 1)$$