

Quadratische Funktionen

Funktionen mit Gleichungen der Form $f(x) = a(x - d)^2 + e$ bzw. $f(x) = ax^2 + bx + c$ mit den Formvariablen a, b und $c \in \mathbb{R}$ bzw. a, d und $e \in \mathbb{R}$ heißen quadratische Funktionen. Ihre Graphen sind Parabeln, speziell für $|a| = 1$: $f(x) = x^2$ bzw. $f(x) = -x^2$. Der höchste bzw. tiefste Punkt des Graphen heißt Scheitelpunkt S . Der Graph ist jeweils achsensymmetrisch zur Geraden durch S ; die beiden Teile der Parabel links und rechts dieser Symmetrieachse heißen Parabelarme.

Die Formvariablen haben folgende Bedeutung:

a:

b:

c:

d bzw. x_S :

e bzw. y_S :

Berechnung von S mit quadratischer Ergänzung:

Berechnung der Nullstellen:

1) für $b = 0$ („reinquadratisch“):

2) für $c = 0$ („defektquadratisch“):

3) mit 1. oder 2. binomischer Formel:

4) Lösungsformel / a-b-c-Formel / Mitternachtsformel: (*Formelsammlung: S. 18*)

Anzahl der Nullstellen:

5) in Scheitelform:

Faktorisierung / Linearfaktorzerlegung:

Sind x_1 und x_2 die (verschiedenen) Nullstellen einer quadratischen Funktion, so kann man ihren Funktionsterm auch in der Form

$$f(x) = a (x - x_1) (x - x_2)$$

schreiben; x_1 und x_2 heißen dann einfache Nullstellen. Ist x_1 die einzige Nullstelle, so kann man den Funktionsterm auch in der Form

schreiben. x_1 heißt dann eine doppelte Nullstelle der Funktion.

graphisch:

