

**Definition**

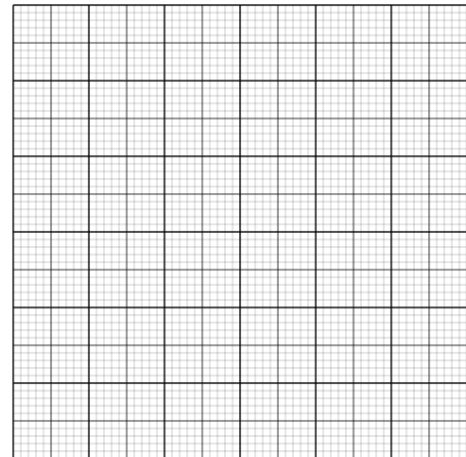
Eine Funktion der Form  heißt quadratische Funktion, wobei  gilt.  
Der Graph heißt Parabel.

**Normalparabel**

$$f(x) = x^2$$

- einfachster Fall der quadratischen Funktion
- Definitionsbereich:
- Wertebereich:
- achsensymmetrisch zur y-Achse
- tiefster Punkt heißt Scheitelpunkt
- alle Punkte liegen auf oder über der x-Achse

x	-2	-1	-0,5	0	0,5	1	2
y=f(x)							

**Spezialfälle und ihre Auswirkungen auf die Normalparabel**

$$f(x) = x^2 + c$$

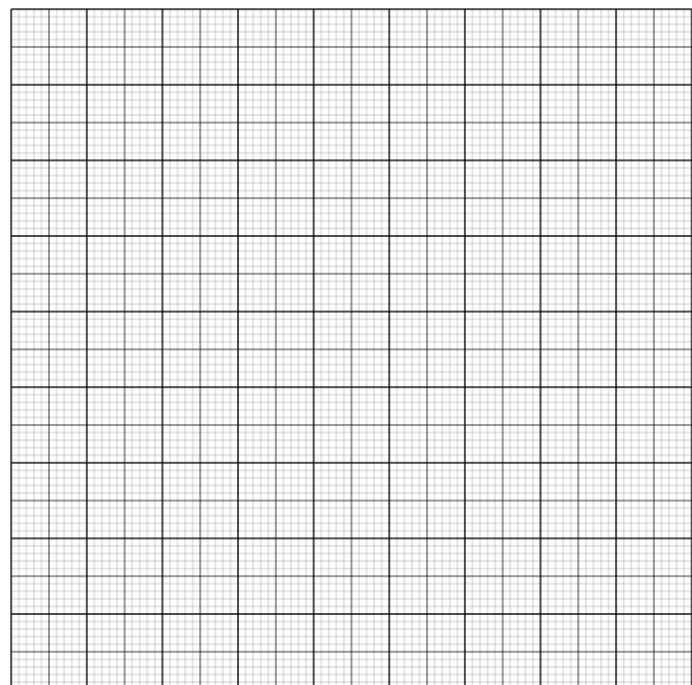
Verschiebung der Normalparabel um c Einheiten auf der y-Achse  
z.B. c = -4 : Verschiebung des Scheitelpunktes auf der y-Achse nach -4

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

Parabel nach unten geöffnet

$$f(x) = ax^2$$

a ist Streckungs- bzw. Stauchungsparameter  
a > 1 : Streckung der Normalparabel  
0 < a < 1 : Stauchung der Normalparabel



**Scheitelpunktform**

$$f(x) = a(x + d)^2 + e$$

$$S(-d|e)$$

Liegt die Quadratische Funktion in der Scheitelpunktform vor, kann der Scheitelpunkt einfach abgelesen werden.

Beispiele:

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

$$f(x) = (x + 2)^2$$

$$f(x) = (x + 5)^2 - 4$$

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

Beschreibe das Aussehen der Parabeln im Vergleich zur Normalparabel und gib den Scheitelpunkt an.

$$f(x) = 2x^2$$

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

$$f(x) = -0,25x^2 + 3$$

$$f(x) = -0,5(x - 2)^2$$

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

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

**Wechsel zwischen den Darstellungsformen**

Beispiel:

Scheitelpunktform:  $f(x) = a(x + d)^2 + e$        $f(x) = -2(x - 5)^2 + 20$

Allgemeine Form:  $f(x) = ax^2 + bx + c$

Normalform (a=1):  $f(x) = x^2 + px + q$

Die unterschiedlichen Darstellungsformen sind durch einfache Termumformungen in einander überführbar. Je nach Situation kann eine Darstellungsform besonders hilfreich sein.

Zeichnen der Funktion:

Nullstellen berechnen:

## Nullstellen berechnen - Schnittpunkte mit der x-Achse $f(x) = 0$

### Durch „Wurzel-Ziehen“

nur möglich, falls die Variable allein als Quadrat vorkommt

$$f(x) = 2x^2 - 8$$

### Durch "Ausklammern

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



#### **Satz vom Nullprodukt**

"Ein Produkt ist genau dann Null, wenn einer der Faktoren Null ist."

### Durch „pq-Formel“

$$f(x) = 2x^2 - 4x - 6$$



Erst wenn die Normalform vorliegt, kann ich die pq-Formel verwenden!