

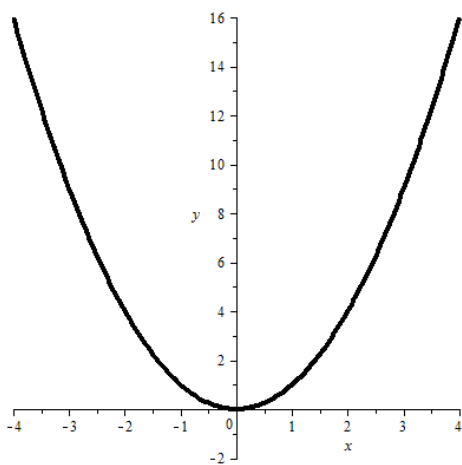
# Quadratische Funktion

## Definition

$f: D \rightarrow \mathbb{R}$	$(D \subseteq \mathbb{R})$
$x \mapsto y = f(x) = ax^2 + bx + c$	$(a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}, b \in \mathbb{R}, c \in \mathbb{R})$
Allgemeine Form	
$y = f(x) = a(x - u)^2 + v$	$(a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}, u \in \mathbb{R}, v \in \mathbb{R})$
Scheitelpunktsform	

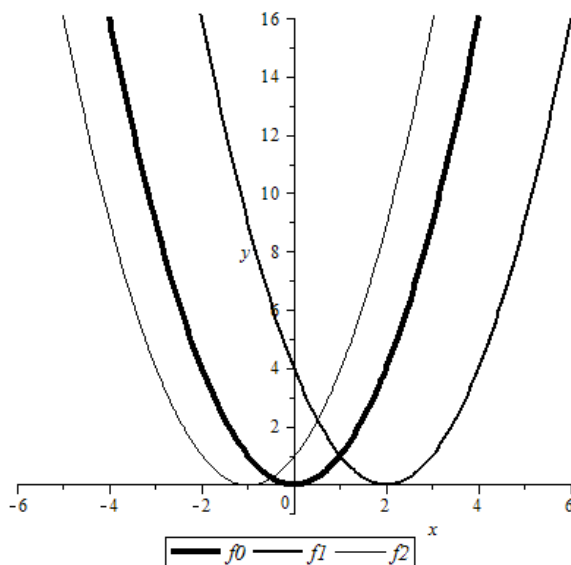
## Graf

1.  $y = f(x) = x^2$  ( $a = 1, u = 0, v = 0$ )



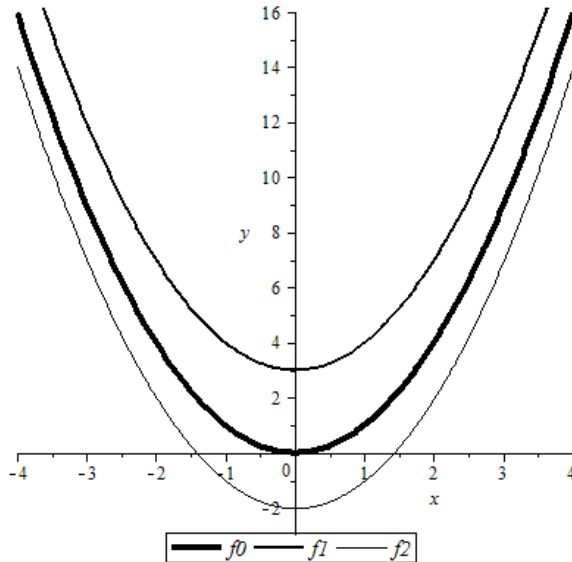
2. Parameter **u** (**u wird verändert**, a und v werden konstant gehalten)

$y = f_0(x) = x^2$	$(a = 1, u = 0, v = 0)$
$y = f_1(x) = (x - 2)^2$	$(a = 1, u = 2, v = 0)$
$y = f_2(x) = (x + 1)^2$	$(a = 1, u = -1, v = 0)$



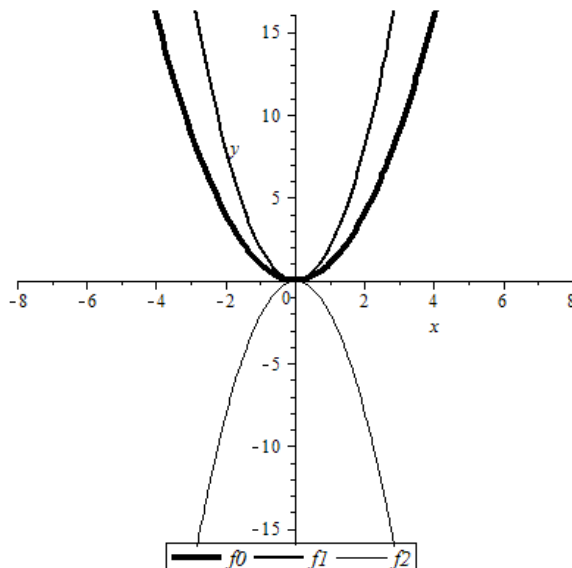
3. Parameter **v** (**v wird verändert**, a und u werden konstant gehalten)

$$\begin{aligned} y &= f_0(x) = x^2 & (a = 1, u = 0, v = 0) \\ y &= f_1(x) = x^2 + 3 & (a = 1, u = 0, v = 3) \\ y &= f_2(x) = x^2 - 2 & (a = 1, u = 0, v = -2) \end{aligned}$$



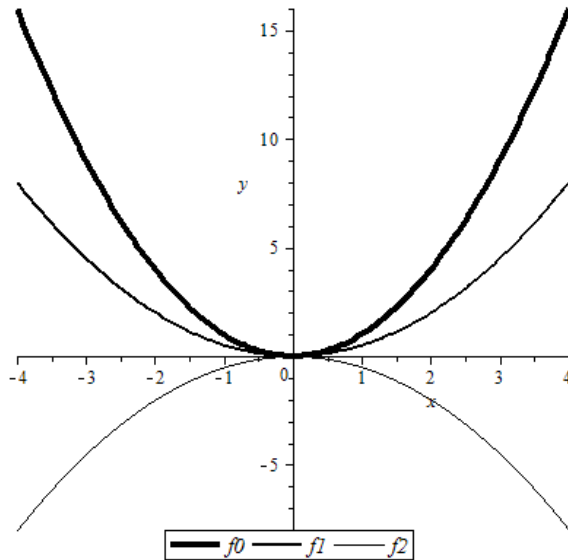
4. Parameter **a** (**a wird verändert**, u und v werden konstant gehalten)

$$\begin{aligned} y &= f_0(x) = x^2 & (a = 1, u = 0, v = 0) \\ y &= f_1(x) = 2x^2 & (a = 2, u = 0, v = 0) \\ y &= f_2(x) = -2x^2 & (a = -2, u = 0, v = 0) \end{aligned}$$



5. Parameter **a** (**a** wird verändert, u und v werden konstant gehalten)

$$\begin{aligned}
 y = f_0(x) &= x^2 & (a = 1, u = 0, v = 0) \\
 y = f_1(x) &= \frac{1}{2}x^2 & (a = \frac{1}{2}, u = 0, v = 0) \\
 y = f_2(x) &= -\frac{1}{2}x^2 & (a = -\frac{1}{2}, u = 0, v = 0)
 \end{aligned}$$

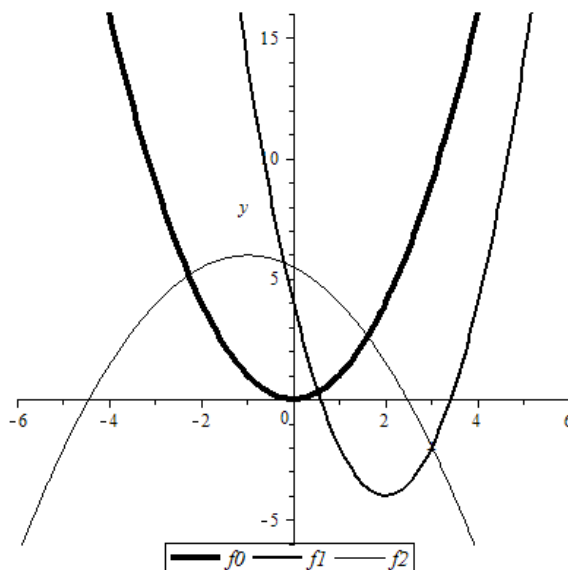


6. Der **Graf** einer quadratischen Funktion ist eine **Parabel**.

Der Parameter **a** bestimmt die **Form** der Parabel und ob die Parabel nach oben oder nach unten geöffnet ist.

Die Parameter **u** und **v** bestimmen die **Lage** der Parabel. Sie sind die Koordinaten des **Scheitelpunktes S** der Parabel:  $S(u|v)$

$$\begin{aligned}
 y = f_0(x) &= x^2 & (a = 1, u = 0, v = 0) & S(0|0) \\
 y = f_1(x) &= 2(x - 2)^2 - 4 & (a = 2, u = 2, v = -4) & S(2|-4) \\
 y = f_2(x) &= -\frac{1}{2}(x + 1)^2 + 6 & (a = -\frac{1}{2}, u = -1, v = 6) & S(-1|6)
 \end{aligned}$$

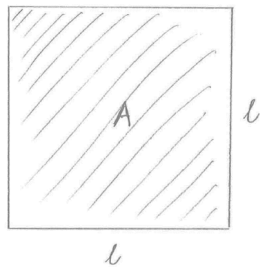


## Beispiele

1. Natur/Physik: Bahnkurve von Wasser in einem Brunnen



2. Geometrie: Quadrat

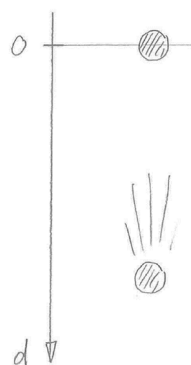


Flächeninhalt  $A$  bei Seitenlänge  $l$ :  $A = l^2$

$f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$

$l \mapsto A = f(l) = l^2$  quadratische Funktion

3. Physik: Freier Fall



Distanz  $d$  nach der Zeit  $t$ :  $d = \frac{1}{2}gt^2$  ( $g$  = Gravitationsfeldstärke)

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$t \mapsto d = f(t) = \frac{1}{2}gt^2$  quadratische Funktion

4. Wirtschaft: Angebot, Nachfrage