Extremwerte, "Ableseregel"

Jeder **quadratische Term** hat **genau einen Extremwert**. Um diesen angeben zu können, muss der Term die Form $\mathbf{T(x) = a(x - m)^2 + n}$ haben oder auf diese Form gebracht werden. Dann lässt sich der Extremwert nach folgender Regel angeben:

> Ist der Faktor **a positiv**, hat der Term für die Belegung **x = m** das **Minimum n.**
>
> Ist der Faktor **a negativ**, hat der Term für die Belegung **x = m** das **Maximum n.**

Die Belegung x = m nennt man auch **Symmetriezentrum.**

Zugehörige Belegung für x

Extremwert

$$\mathbf{T(x) = a\,(x - m)^2 + n}$$

a positiv → Minimum; a negativ → Maximum

Beispiele:

$T(x) = (x - 3)^2 + 5$ → $T_{min} = 5$ für $x = 3$

$T(x) = 4\,(x - 2)^2 + 8$ → $T_{min} = 8$ für $x = 2$

$T(x) = -\,(x - 1)^2 + 2$ → $T_{max} = 2$ für $x = 1$

Beachte beim Ablesen der Werte, dass gegebenenfalls Vorzeichen geändert werden müssen:

$T(x) = (x - 3)^2 - 4 \;=\; (x - 3)^2 + (-4)$ → $T_{min} = -4$ für $x = 3$

$T(x) = (x + 2)^2 + 5 \;=\; [x - (-2)]^2 + 5$ → $T_{min} = 5$ für $x = -2$

$T(x) = (x + 0{,}5)^2 - 4$ → $T_{min} = -4$ für $x -0{,}5$

$T(x) = -3\,(x + 1{,}8)^2 - 2{,}5$ → $T_{max} = -2{,}5$ für $x = -1{,}8$

Sonderfälle bei der Schreibweise:

Besondere Werte für a, m und n	**Ausführliche (aber normalerweise nicht übliche) Schreibweise**	**Übliche Schreibweise**	**Eigenschaften**
a = 1	$T(x) = 1(x - m)^2 + n$	$T(x) = (x - m)^2 + n$	$T_{min} = n$ für $x = m$
a = –1	$T(x) = -1(x - m)^2 + n$	$T(x) = -(x - m)^2 + n$	$T_{max} = n$ für $x = m$
m = 0	$T(x) = a\,(x - 0)^2 + n$	$T(x) = a\,x^2 + n$	$T_{\text{min oder max}} = n$ für $x = 0$
n = 0	$T(x) = a\,(x - m)^2 + 0$	$T(x) = a\,(x - m)^2$	$T_{\text{min oder max}} = 0$ für $x = m$
a = 1, m = 0, n = 0	$T(x) = 1\,(x - 0)^2 + 0$	$T(x) = x^2$	$T_{min} = 0$ für $x = 0$