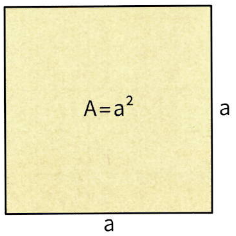
Bist du fit für dieses Kapitel?
Eingangstest S. 190

Normalparabel $y = x^2$



1 In der Tabelle wird der Seitenlänge des Quadrats der Flächeninhalt zugeordnet:
Seitenlänge → Flächeninhalt.
a) Übertrage die Tabelle in dein Heft und vervollständige sie.

Seitenlänge (cm)	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Flächeninhalt (cm²)					

Seitenlänge (cm)	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Flächeninhalt (cm²)					

b) Gib die Zuordnungsvorschrift an.
c) Handelt es sich bei dieser Zuordnung um eine Funktion? Begründe.

2 Die Funktionsgleichung der Funktion f lautet $f(x) = x^2$ oder $y = x^2$.
a) Übertrage die Wertetabelle in dein Heft und vervollständige sie.

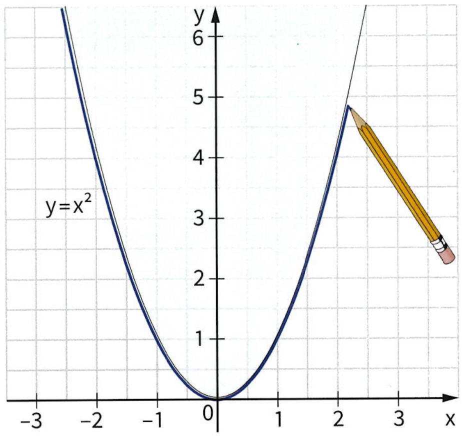
x	−4	−3,5	−3	−2,5	−2	−1,5	−1
f(x)							

x	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
f(x)							

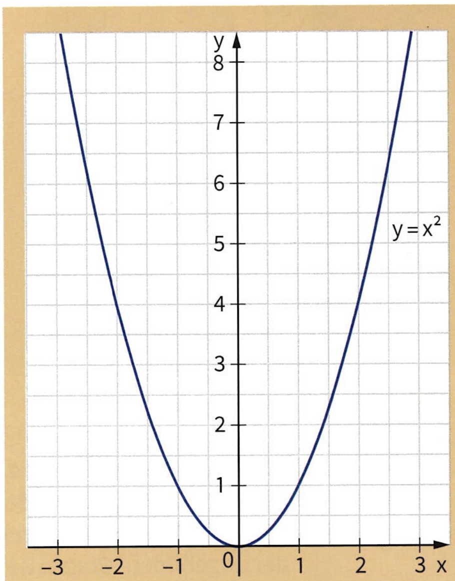
b) Vergleiche $f(4)$ mit $f(-4)$, $f(3,5)$ mit $f(-3,5)$, $f(2,5)$ mit $f(-2,5)$. Was fällt dir auf?

Funktionswert:
$f(4) = 16$
lies: f von 4 gleich 16

3 Der Graph der quadratischen Funktion f mit der Funktionsgleichung $y = x^2$ und der Definitionsmenge $D = \mathbb{R}$ heißt **Normalparabel**.



In der Abbildung siehst du, wie mithilfe einer Schablone zur Normalparabel ein Ausschnitt des Graphen gezeichnet wird. Diese Ausschnitte werden ebenfalls als Funktionsgraphen bezeichnet.
a) Zeichne mithilfe deiner Schablone den Funktionsgraphen in ein Koordinatensystem.
b) Markiere auf dem Graphen die Punkte P(3 |), Q(−1 |) und R(0 |). Spiegele die Punkte an der y-Achse. Was stellst du fest?



Der Graph der quadratischen Funktion f mit der Funktionsgleichung $y = x^2$ heißt **Normalparabel.**

Die Normalparabel ist **symmetrisch zur y-Achse.**

Der Funktionsgraph und seine Symmetrieachse schneiden sich im Ursprung, dem **Scheitelpunkt** der Normalparabel.

Die Normalparabel ist **nach oben geöffnet.**

Die Definitionsmenge D ist gleich der Menge der reellen Zahlen: $\mathbf{D = \mathbb{R}}$.

4 a) Zeichne mithilfe deiner Schablone die Normalparabel in ein Koordinatensystem. Bestimme anhand des Graphen den x-Wert, für den der zugehörige Funktionswert 0 ist.
b) Warum hat die Funktion f mit der Funktionsgleichung $f(x) = x^2$ keine kleineren Funktionswerte als 0?

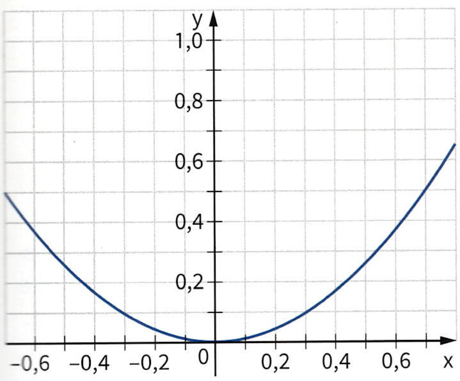
> Die Funktion f hat an der Stelle x eine Nullstelle, wenn der zugehörige Funktionswert 0 ist.
>
> Für eine Nullstelle x der Funktion f gilt die Gleichung: $f(x) = 0$.

5 a) Übertrage die Wertetabelle der Funktion f mit der Funktionsgleichung $f(x) = x^2$ in dein Heft und vervollständige sie.

x	−0,7	−0,6	−0,5	−0,4	−0,3	−0,2	−0,1	0
f(x)								

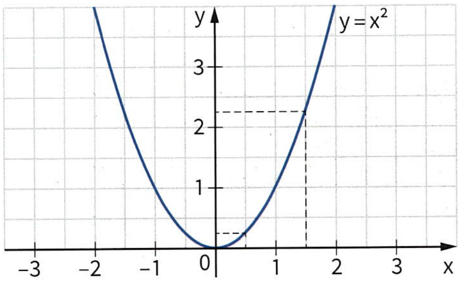
x	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
f(x)								

b) Zeichne den Graphen wie abgebildet in dein Heft. Wähle für die Achsen die folgende Einteilung:
x-Achse: 1 ≙ 10 cm,
y-Achse: 1 ≙ 10 cm.

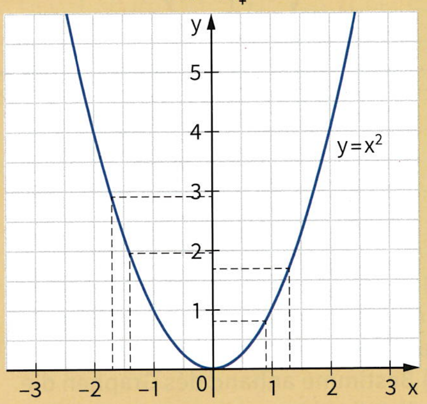


b) Vergleiche $f(0{,}1)$ mit $f(0{,}2)$, $f(0{,}2)$ mit $f(0{,}3)$, $f(0{,}3)$ mit $f(0{,}4)$ und $f(0{,}4)$ mit $f(0{,}5)$. Was stellst du fest?
c) Vergleiche ebenso $f(-0{,}1)$ mit $f(-0{,}2)$, $f(-0{,}2)$ mit $f(-0{,}3)$ und $f(-0{,}3)$ mit $f(-0{,}4)$.

6 In dem Koordinatensystem siehst du die Normalparabel. Die x-Werte 0,5 und 1,5 sind eingetragen. Es gilt: $0{,}5 < 1{,}5$.



a) Lies die zugehörigen Funktionswerte $f(0{,}5)$ und $f(1{,}5)$ ab und vergleiche diese.
b) Wähle rechts vom Scheitelpunkt zwei weitere x-Werte. Bestimme mithilfe des Graphen die zugehörigen Funktionswerte und vergleiche diese. Was fällt dir auf?
c) Wähle links vom Scheitelpunkt zwei x-Werte. Bestimme die zugehörigen Funktionswerte und vergleiche diese.

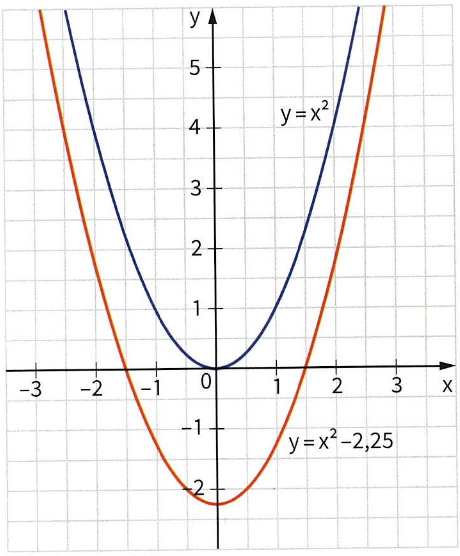
> Im Scheitelpunkt (0 | 0) der Normalparabel nimmt die Funktion f ihren kleinsten Funktionswert 0 an.
> $f(0) = 0$
>
> Die **Wertemenge W** besteht aus allen nichtnegativen reellen Zahlen.
> $\mathbf{W = \mathbb{R}_+}$
>
> 
>
>
> $-1{,}7 < -1{,}4$ $\quad$ $0{,}9 < 1{,}3$
> $f(-1{,}7) > f(-1{,}4)$ $\quad$ $f(0{,}9) < f(1{,}3)$
>
> Die Normalparabel steigt rechts vom Scheitelpunkt und fällt links vom Scheitelpunkt.

Verschobene Normalparabel $y = x^2 + e$

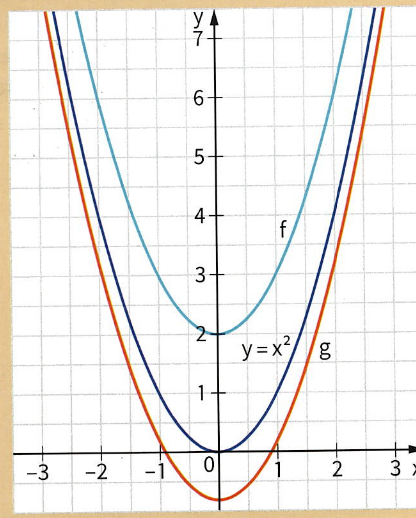
Beachte die Hinweise auf Seite 13.

1 Die quadratischen Funktionen f und g haben folgende Funktionsgleichungen: $f(x) = x^2 + 4$; $g(x) = x^2 + 2{,}5$; $D = \mathbb{R}$.
a) Lege für jede Funktion eine Wertetabelle mit x-Werten zwischen – 4 und 4 an und trage die Wertepaare als Punkte in ein Koordinatensystem ein. Zeichne dann mithilfe deiner Schablone die Funktionsgraphen.
b) Zeichne in das gleiche Koordinatensystem die Normalparabel. Vergleiche jeweils die Lage der Graphen von f und g mit der Lage der Normalparabel. Was fällt dir auf?
c) Bestimme für jeden Graphen die Symmetrieachse und den Scheitelpunkt.
d) Warum haben die Funktionen f und g keine Nullstellen? Begründe mithilfe der beiden Funktionsgleichungen.

2 Die quadratische Funktion g hat die Funktionsgleichung $y = x^2 - 2{,}25$.



a) Vergleiche die Lage des Graphen von g mit der Normalparabel. Bestimme dazu den Scheitelpunkt von g.
b) Bestimme anhand des Graphen die Nullstellen von g.
c) Zeichne mithilfe deiner Schablone den Graphen der Funktion h mit der Funktionsgleichung $y = x^2 - 1$ in ein Koordinatensystem ($D = \mathbb{R}$). Bestimme anhand des Graphen Scheitelpunkt und Nullstellen von h.



f: $y = x^2 + 2$; $e = 2$ ($e > 0$)
Graph: 2 Einheiten nach oben verschobene Normalparabel
Scheitelpunkt: $S(0|2)$
Nullstellen: –

g: $y = x^2 - 0{,}81$; $e = -0{,}81$ ($e < 0$)
Graph: 0,81 Einheiten nach unten verschobene Normalparabel
Scheitelpunkt: $S(0|-0{,}81)$
Nullstellen: $x_1 = 0{,}9$; $x_2 = -0{,}9$

Der Graph einer quadratischen Funk tion mit der Funktionsgleichung $y = x^2 + e$ ist eine in Richtung der y-Achse verschobene Normalparabe Der Scheitelpunkt hat die Koordina ten $S(0|e)$. Wird die Definitionsmen ge einer Funktion nicht angegeben, so vereinbaren wir: $D = \mathbb{R}$.

3 Zeichne den Graphen der angegeb nen Funktion mithilfe deiner Schablo Bestimme zunächst den Scheitelpunk Ermittle dann anhand des Graphen, a welchen Stellen die Funktion den ang gebenen Funktionswert annimmt.
a) $y = x^2 + 3$ Funktionswert 7
b) $y = x^2 + 5$ Funktionswert
c) $y = x^2 - 9$ Funktionswert 0
d) $y = x^2 - 5$ Funktionswert