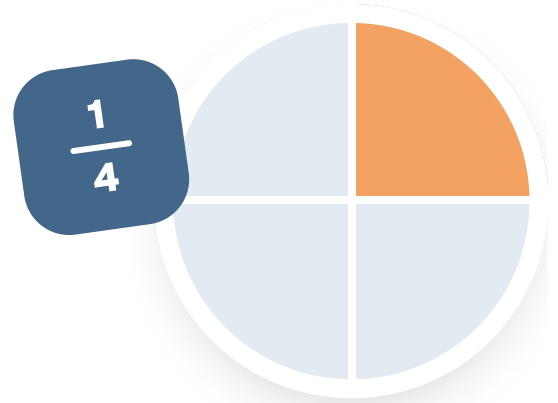




Übungsheft • Mathe • Klasse 9

Quadratische Funktionen

Erklärungen, 52 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen mit Rechenweg.

Name _____ Datum _____

Das lernst du

- Ich berechne Werte quadratischer Funktionen.
- Ich lese den Scheitelpunkt ab.
- Ich bestimme den Funktionsterm aus dem Graphen.
- Ich forme die Normalform um.

So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.
Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/mathe/quadratische-funktionen/normalparabel

Kurz erklärt

Merksatz: Scheitelpunktform: $y = a(x - d)^2 + e$. Der Scheitelpunkt ist $(d|e)$. a bestimmt Form und Öffnung.

Was bewirken a , d und e ?

Zahl	Wirkung
a	$ a > 1$ schmaler, $ a < 1$ breiter, $a < 0$ nach unten
d	nach rechts ($d > 0$) oder links ($d < 0$)
e	nach oben ($e > 0$) oder unten ($e < 0$)

a bestimmen

- 1 Scheitelpunkt $(2|1)$, Punkt $(3|3)$.
- 2 $3 = a \cdot (3 - 2)^2 + 1$, also $a = 2$.
- 3 Term: $y = 2(x - 2)^2 + 1$.

Normalform umformen

- 1 $y = x^2 + 6x + 5$.
- 2 $6 : 2 = 3$, dann $3^2 = 9$.
- 3 $y = (x^2 + 6x + 9) - 9 + 5 = (x + 3)^2 - 4$.
- 4 Scheitelpunkt $(-3|-4)$.

Tipp: Das Vorzeichen in der Klammer ist das Gegenteil der Verschiebung: $(x + 3)^2$ liegt 3 nach links.

Typischer Fehler: $(-3)^2$ ist 9, nicht -9 . Setze negative Zahlen beim Quadrieren in Klammern.

Wertetabellen, Form und Scheitelpunkt

1 Berechne y für $y = x^2$.

a) $x = -4$: $y =$ _____

b) $x = -3$: $y =$ _____

c) $x = 0$: $y =$ _____

d) $x = 2$: $y =$ _____

e) $x = 5$: $y =$ _____

2 Berechne y für die Funktion.

a) $y = 3x^2$, $x = 2$: $y =$ _____

b) $y = 2x^2$, $x = -3$: $y =$ _____

c) $y = -x^2$, $x = 4$: $y =$ _____

d) $y = -2x^2$, $x = 3$: $y =$ _____

e) $y = 0,5x^2$, $x = 4$: $y =$ _____

3 Kreuze an.

- a) Die Parabel $y = 0,5x^2$ ist _____ als die _____ ☐ schmaler ☐ breiter
Normalparabel.
- b) Die Parabel $y = -2x^2$ ist nach _____ geöffnet. ☐ oben ☐ unten
- c) Die Parabel $y = x^2 + 4$ ist um 4 nach _____ verschoben. ☐ unten ☐ oben
- d) Die Parabel $y = (x - 3)^2$ ist um 3 nach _____ verschoben. ☐ rechts ☐ links
- e) Die Parabel $y = (x + 3)^2$ ist um 3 nach _____ verschoben. ☐ rechts ☐ links

4 Lies den Scheitelpunkt ab: S(____|____).

- a) $y = x^2 + 4$: S(_____ | _____)
- b) $y = x^2 - 5$: S(_____ | _____)
- c) $y = (x - 2)^2$: S(_____ | _____)
- d) $y = (x + 4)^2$: S(_____ | _____)
- e) $y = 2x^2 - 1$: S(_____ | _____)

Scheitelpunktform nutzen und Terme bestimmen

5 Lies aus der Scheitelpunktform den Scheitelpunkt ab: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$.

a) $y = 2(x - 1)^2 + 3$: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$

b) $y = -(x + 2)^2 + 4$: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$

c) $y = 0,5(x - 3)^2 - 1$: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$

d) $y = 3(x + 1)^2 + 2$: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$

e) $y = -2(x - 4)^2$: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$

6 Berechne y für die gegebene Funktion.

a) $y = 2(x - 1)^2 + 3$, $x = 2$: $y = \underline{\quad}$

b) $y = -(x + 2)^2 + 4$, $x = 0$: $y = \underline{\quad}$

c) $y = 3(x - 1)^2 + 2$, $x = 3$: $y = \underline{\quad}$

d) $y = (x - 3)^2 - 2$, $x = 5$: $y = \underline{\quad}$

e) $y = -2x^2 + 8$, $x = 2$: $y = \underline{\quad}$

7 Stimmt der Satz? Wenn nicht, schreibe ihn richtig auf.

a) Die Parabel $y = -x^2$ ist nach oben geöffnet. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Die Parabel $y = (x + 2)^2$ ist um 2 nach links verschoben. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Der Punkt $(3|6)$ liegt auf der Normalparabel. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Der y-Achsenabschnitt von $y = x^2 - 5$ ist -5 . ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

e) Die Parabel $y = 2(x - 1)^2 + 3$ hat den Scheitelpunkt $(-1|3)$. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

8 Bestimme a. Scheitelpunkt und ein weiterer Punkt sind gegeben.

a) $S(1|2)$, Punkt $(3|10)$: $a =$ _____

b) $S(0|-3)$, Punkt $(2|1)$: $a =$ _____

c) $S(2|1)$, Punkt $(3|3)$: $a =$ _____

d) $S(-1|4)$, Punkt $(1|0)$: $a =$ _____

e) $S(1|-1)$, Punkt $(3|-9)$: $a =$ _____

Normalform umformen und Aufgaben

9 Forme in die Scheitelpunktform um. Der Scheitelpunkt ist $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$.

a) $y = x^2 + 6x + 5$: $S(\underline{\quad\quad\quad} | \underline{\quad\quad\quad})$

b) $y = x^2 - 4x + 1$: $S(\underline{\quad\quad\quad} | \underline{\quad\quad\quad})$

c) $y = x^2 + 2x - 3$: $S(\underline{\quad\quad\quad} | \underline{\quad\quad\quad})$

d) $y = x^2 - 6x + 10$: $S(\underline{\quad\quad\quad} | \underline{\quad\quad\quad})$

e) $y = 2x^2 + 8x + 3$: $S(\underline{\quad\quad\quad} | \underline{\quad\quad\quad})$

10 Ergänze zum vollständigen Quadrat: $x^2 + bx + \underline{\quad}$.

a) $x^2 + 4x + \underline{\quad\quad\quad}$

b) $x^2 - 6x + \underline{\quad\quad\quad}$

c) $x^2 + 10x + \underline{\quad\quad\quad}$

d) $x^2 - 8x + \underline{\quad\quad\quad}$

11 Rechne und schreibe einen Antwortsatz.

- a) Eine Parabel hat den Scheitelpunkt $(-1|4)$ und geht durch $(1|0)$. Gib den Funktionsterm an und zeige, dass auch $(-3|0)$ auf ihr liegt.

Antwort:

- b)** Gegeben ist $y = x^2 + 6x + 5$. Gib den y-Achsenabschnitt und den Scheitelpunkt an.

Antwort:

- c)** Zwei Parabeln haben den Scheitelpunkt $(0|2)$. Die eine geht durch $(1|4)$, die andere durch $(1|3)$. Welche ist schmaler? Gib beide Terme an.

Antwort:

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich berechne Werte quadratischer Funktionen.	☐	☐	☐
Ich lese den Scheitelpunkt ab.	☐	☐	☐
Ich bestimme den Funktionsterm aus dem Graphen.	☐	☐	☐
Ich forme die Normalform um.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst rechnen, dann vergleichen. Bei den Rechenaufgaben steht der Rechenweg dabei.

●○○ Basis: Wertetabellen, Form und Scheitelpunkt

1 Berechne y für $y = x^2$.

a) $x = -4: y = 16$

b) $x = -3: y = 9$

c) $x = 0: y = 0$

d) $x = 2: y = 4$

e) $x = 5: y = 25$

2 Berechne y für die Funktion.

a) $y = 3x^2, x = 2: y = 12$

b) $y = 2x^2, x = -3: y = 18$

c) $y = -x^2, x = 4: y = -16$

d) $y = -2x^2, x = 3: y = -18$

e) $y = 0,5x^2, x = 4: y = 8$

3 Kreuze an.

a) breiter

→ $a = 0,5$ ist kleiner als 1.

b) unten

→ a ist negativ.

c) oben

→ $e = 4$ ist positiv.

d) rechts

→ Die Klammer ist bei $x = 3$ gleich 0.

e) links

→ Die Klammer ist bei $x = -3$ gleich 0.

4 Lies den Scheitelpunkt ab: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$.

a) $y = x^2 + 4: S(0|4)$

b) $y = x^2 - 5: S(0|-5)$

c) $y = (x - 2)^2: S(2|0)$

d) $y = (x + 4)^2: S(-4|0)$

e) $y = 2x^2 - 1: S(0|-1)$

●●○ Standard: Scheitelpunktform nutzen und Terme bestimmen

5 Lies aus der Scheitelpunktform den Scheitelpunkt ab: $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$.

a) $y = 2(x - 1)^2 + 3: S(1|3)$

b) $y = -(x + 2)^2 + 4: S(-2|4)$

c) $y = 0,5(x - 3)^2 - 1: S(3|-1)$

d) $y = 3(x + 1)^2 + 2: S(-1|2)$

e) $y = -2(x - 4)^2: S(4|0)$

6 Berechne y für die gegebene Funktion.

- a) $y = 2(x - 1)^2 + 3, x = 2: y = 5$ b) $y = -(x + 2)^2 + 4, x = 0: y = 0$ c) $y = 3(x - 1)^2 + 2, x = 3: y = 14$
- d) $y = (x - 3)^2 - 2, x = 5: y = 2$ e) $y = -2x^2 + 8, x = 2: y = 0$

7 Stimmt der Satz? Wenn nicht, schreibe ihn richtig auf.

- a) Stimmt nicht. Richtig: Sie ist nach unten geöffnet. b) Stimmt. c) Stimmt nicht. Richtig: Der Punkt (3|9) liegt auf ihr, denn $3^2 = 9$.
- d) Stimmt. e) Stimmt nicht. Richtig: Der Scheitelpunkt ist (1|3).

8 Bestimme a . Scheitelpunkt und ein weiterer Punkt sind gegeben.

- a) $S(1|2)$, Punkt (3|10): $a = 2$ b) $S(0|-3)$, Punkt (2|1): $a = 1$ c) $S(2|1)$, Punkt (3|3): $a = 2$
- d) $S(-1|4)$, Punkt (1|0): $a = -1$ e) $S(1|-1)$, Punkt (3|-9): $a = -2$

● ● ● Plus: Normalform umformen und Aufgaben

9 Forme in die Scheitelpunktform um. Der Scheitelpunkt ist $S(\underline{\quad}|\underline{\quad})$.

- a) $y = x^2 + 6x + 5: S(-3|-4)$ b) $y = x^2 - 4x + 1: S(2|-3)$ c) $y = x^2 + 2x - 3: S(-1|-4)$
- d) $y = x^2 - 6x + 10: S(3|1)$ e) $y = 2x^2 + 8x + 3: S(-2|-5)$

10 Ergänze zum vollständigen Quadrat: $x^2 + bx + \underline{\quad}$.

- a) $x^2 + 4x + 4$ b) $x^2 - 6x + 9$ c) $x^2 + 10x + 25$
- d) $x^2 - 8x + 16$

11 Rechne und schreibe einen Antwortsatz.

a) $y = -(x + 1)^2 + 4$

- Ansatz: $y = a(x + 1)^2 + 4$.
- Einsetzen von $(1|0)$: $0 = a \cdot 4 + 4$, also $a = -1$.
- Term: $y = -(x + 1)^2 + 4$.
- Probe $(-3|0)$: $-(-3 + 1)^2 + 4 = -4 + 4 = 0$.
Stimmt.

c) $y = 2x^2 + 2$ ist schmaler als $y = x^2 + 2$

- Erste: $4 = a + 2$, also $a = 2$. Term $y = 2x^2 + 2$.
- Zweite: $3 = a + 2$, also $a = 1$. Term $y = x^2 + 2$.
- Das größere a gehört zur schmaleren Parabel.

b) y-Achsenabschnitt 5, Scheitelpunkt $(-3|-4)$

- $x = 0$: $y = 5$.
- $(x^2 + 6x + 9) - 9 + 5 = (x + 3)^2 - 4$.
- Scheitelpunkt $(-3|-4)$.