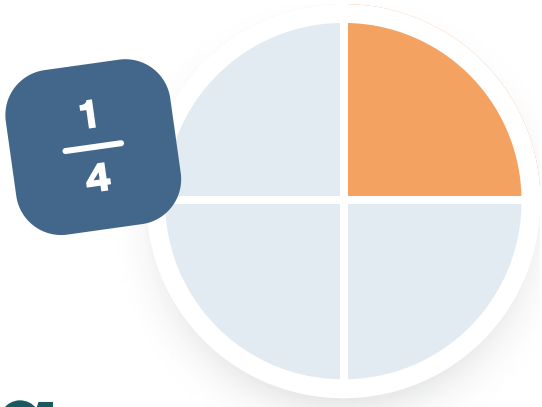
DYS+ Campus



Übungsheft · Mathe · Klasse 9

Parabeln im Alltag

Erklärungen, 46 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen mit Rechenweg.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich beschreibe Situationen mit quadratischen Funktionen.
- Ich deute Scheitelpunkt und Nullstellen.
- Ich berechne Schnittpunkte mit Geraden.
- Ich prüfe, ob ein Modell passt.

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/parabeln-im-alltag/wurfbahnen-und-bruecken

Kurz erklärt

Merksatz: Scheitelpunkt: höchster oder tiefster Punkt. Nullstellen: Stellen mit Höhe 0. y-Achsenabschnitt: Wert bei x = 0. Ein Modell gilt nur in einem sinnvollen Bereich.

Der Ball $h(x) = -0{,}25x^2 + 2x$

x in m	0	2	4	6	8
h in m	0	3	4	3	0

Parabel und Gerade

1. $x^2 = x + 2$
2. $x^2 - x - 2 = 0$
3. $x = 2$ oder $x = -1$
4. Schnittpunkte $(2|4)$ und $(-1|1)$

Größte Fläche

1. $A(x) = x(20 - 2x)$
2. Nullstellen 0 und 10, Mitte $x = 5$
3. $A(5) = 5 \cdot 10 = 50\ m^2$

Tipp: Schreibe jedes Ergebnis mit Einheit und als ganzen Satz auf.

Typischer Fehler: Ein Schnittpunkt braucht zwei Koordinaten. Nach dem Lösen der Gleichung musst du noch den y-Wert ausrechnen.

●○○ Basis

Wurf und Wasserstrahl

1 **Der Ball fliegt nach $h(x) = -0{,}25x^2 + 2x$. Berechne die Höhe in Metern.**

a) x = 1 m: h = _____ m

b) x = 2 m: h = _____ m

c) x = 4 m: h = _____ m

d) x = 6 m: h = _____ m

e) x = 8 m: h = _____ m

2 **Kreuze an. Es geht um den Ball $h(x) = -0{,}25x^2 + 2x$ mit Scheitelpunkt (4|4).**

a) Der Scheitelpunkt (4|4) ist der _____ Punkt der Flugbahn.

☐ **höchste** ☐ **tiefste** ☐ **erste**

b) Die Nullstelle x = 8 ist die _____.

☐ **Landestelle** ☐ **Starthöhe** ☐ **größte Höhe**

c) Die Nullstelle x = 0 zeigt den _____.

☐ **höchsten Punkt** ☐ **Aufprall** ☐ **Abwurf**

d) Der y-Achsenabschnitt gibt die _____ an.

☐ **Wurfweite** ☐ **Flugdauer** ☐ **Starthöhe**

e) Die Wurfweite ist _____.

☐ **4 m** ☐ **8 m** ☐ **16 m**

3 **Ein Wasserstrahl folgt $h(x) = -(x - 2)^2 + 4$. Berechne die Höhe in Metern.**

a) x = 0 m: h = _____ m

b) x = 1 m: h = _____ m

c) x = 2 m: h = _____ m

d) x = 3 m: h = _____ m

e) x = 4 m: h = _____ m

●●○ Standard

Deuten, Schnittpunkte, Flächen und Wachstum

4 **Lies den Scheitelpunkt ab und gib die Nullstellen an (zuerst die größere). S(__|__), x = __ oder x = __**

a) $y = -(x - 3)^2 + 9$: S(_____ | _____), x = _____ oder x = _____

b) $y = -(x - 1)^2 + 4$: S(_____ | _____), x = _____ oder x = _____

c) $y = -(x + 2)^2 + 1$: S(_____ | _____), x = _____ oder x = _____

d) $y = -2(x - 2)^2 + 8$: S(_____ | _____), x = _____ oder x = _____

5 **Setze gleich und berechne die x-Werte der Schnittpunkte.**

a) $y = x^2$ und $y = x + 2$: x = _____ oder x = _____ (zuerst die größere)

b) $y = x^2$ und $y = 2x + 3$: x = _____ oder x = _____ (zuerst die größere)

c) $y = x^2 - 4$ und $y = 2x - 1$: x = _____ oder x = _____ (zuerst die größere)

d) $y = x^2$ und $y = 3x$: x = _____ oder x = _____ (zuerst die größere)

e) $y = x^2 - 1$ und $y = x + 1$: x = _____ oder x = _____ (zuerst die größere)

6 **Ein Beet an der Hauswand ist x m breit. Länge: 20 – 2x. Berechne.**

a) x = 3 m: Länge = _____ m, Fläche = _____ m^2

b) x = 4 m: Länge = _____ m, Fläche = _____ m^2

c) x = 5 m: Länge = _____ m, Fläche = _____ m^2

d) x = 6 m: Länge = _____ m, Fläche = _____ m^2

e) x = 8 m: Länge = _____ m, Fläche = _____ m^2

7 Linear, quadratisch oder weder noch? Die x-Werte sind 0, 1, 2, 3, 4.

a) y-Werte 1, 3, 5, 7, 9: _____ ☐ **linear** ☐ **quadratisch** ☐ **weder noch**

b) y-Werte 0, 1, 4, 9, 16: _____ ☐ **quadratisch** ☐ **weder noch** ☐ **linear**

c) y-Werte 1, 2, 4, 8, 16: _____ ☐ **weder noch** ☐ **linear** ☐ **quadratisch**

d) y-Werte 2, 5, 8, 11, 14: _____ ☐ **linear** ☐ **quadratisch** ☐ **weder noch**

e) y-Werte 1, 2, 5, 10, 17: _____ ☐ **linear** ☐ **quadratisch** ☐ **weder noch**

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

a) Die Flugbahn eines Balls ist im Modell eine Parabel. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Die Nullstelle $x = 0$ zeigt die höchste Stelle des Balls. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Verdoppelt man die Seitenlänge eines Quadrats, vervierfacht sich die Fläche. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Das Ballmodell $h(x) = -0{,}25x^2 + 2x$ liefert bei $x = 10$ die Höhe −5 m. Das ist sinnvoll. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●● Plus

Modelle prüfen und Sachaufgaben

9 **Das Modell y = 4x – 2 soll die Messwerte 0, 1, 4, 9, 16 beschreiben. Berechne Modellwert – Messwert.**

a) x = 0: Modellwert = _____ , Abweichung = _____

b) x = 1: Modellwert = _____ , Abweichung = _____

c) x = 2: Modellwert = _____ , Abweichung = _____

d) x = 3: Modellwert = _____ , Abweichung = _____

e) x = 4: Modellwert = _____ , Abweichung = _____

10 **Rechne und schreibe einen Antwortsatz.**

a) Eine Brücke hat den Bogen $y = -0{,}05x^2 + 5$ (x und y in Metern). Wie breit ist der Bogen am Boden und wie hoch ist er in der Mitte?

Antwort:

b) Du hast 24 m Zaun für ein Beet an einer Hauswand (drei Seiten). Welche Maße geben die größte Fläche?

Antwort:

c) Der Ball $h(x) = -0{,}25x^2 + 2x$ trifft einen Hang $g(x) = 0{,}5x$. Wo und in welcher Höhe?

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 beschreibe Situationen mit quadratischen Funktionen.	☐	☐	☐
Ich deute Scheitelpunkt und Nullstellen.	☐	☐	☐
Ich berechne Schnittpunkte mit Geraden.	☐	☐	☐
Ich prüfe, ob ein Modell passt.	☐	☐	☐

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: Wurf und Wasserstrahl

1 **Der Ball fliegt nach $h(x) = -0{,}25x^2 + 2x$. Berechne die Höhe in Metern.**

a) x = 1 m: h = 1,75 m

b) x = 2 m: h = 3 m

c) x = 4 m: h = 4 m

d) x = 6 m: h = 3 m

e) x = 8 m: h = 0 m

2 **Kreuze an. Es geht um den Ball $h(x) = -0{,}25x^2 + 2x$ mit Scheitelpunkt (4|4).**

a) höchste

→ Dort ist die Höhe am größten.

b) Landestelle

→ Dort ist die Höhe 0.

c) Abwurf

→ Dort startet der Ball am Boden.

d) Starthöhe

→ Das ist die Höhe bei x = 0.

e) 8 m

→ Der Ball landet bei x = 8.

3 **Ein Wasserstrahl folgt $h(x) = -(x - 2)^2 + 4$. Berechne die Höhe in Metern.**

a) x = 0 m: h = 0 m

b) x = 1 m: h = 3 m

c) x = 2 m: h = 4 m

d) x = 3 m: h = 3 m

e) x = 4 m: h = 0 m

●●○ Standard: Deuten, Schnittpunkte, Flächen und Wachstum

4 **Lies den Scheitelpunkt ab und gib die Nullstellen an (zuerst die größere). S(__|__), x = __ oder x = __**

a) $y = -(x - 3)^2 + 9$: S(3|9), x = 6 oder x = 0

b) $y = -(x - 1)^2 + 4$: S(1|4), x = 3 oder x = −1

c) $y = -(x + 2)^2 + 1$: S(−2|1), x = −1 oder x = −3

d) $y = -2(x - 2)^2 + 8$: S(2|8), x = 4 oder x = 0

5 **Setze gleich und berechne die x-Werte der Schnittpunkte.**

a) $y = x^2$ und $y = x + 2$: $x = 2$ oder $x = -1$ (zuerst die größere)

b) $y = x^2$ und $y = 2x + 3$: $x = 3$ oder $x = -1$ (zuerst die größere)

c) $y = x^2 - 4$ und $y = 2x - 1$: $x = 3$ oder $x = -1$ (zuerst die größere)

d) $y = x^2$ und $y = 3x$: $x = 3$ oder $x = 0$ (zuerst die größere)

e) $y = x^2 - 1$ und $y = x + 1$: $x = 2$ oder $x = -1$ (zuerst die größere)

6 **Ein Beet an der Hauswand ist x m breit. Länge: 20 – 2x. Berechne.**

a) $x = 3$ m: Länge = 14 m, Fläche = 42 m²

b) $x = 4$ m: Länge = 12 m, Fläche = 48 m²

c) $x = 5$ m: Länge = 10 m, Fläche = 50 m²

d) $x = 6$ m: Länge = 8 m, Fläche = 48 m²

e) $x = 8$ m: Länge = 4 m, Fläche = 32 m²

7 **Linear, quadratisch oder weder noch? Die x-Werte sind 0, 1, 2, 3, 4.**

a) **linear**

→ Die Unterschiede sind immer 2.

b) **quadratisch**

→ Zweite Unterschiede sind immer 2.

c) **weder noch**

→ Die Werte verdoppeln sich.

d) **linear**

→ Die Unterschiede sind immer 3.

e) **quadratisch**

→ Unterschiede 1, 3, 5, 7. Zweite Unterschiede 2.

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

a) Stimmt.

b) Stimmt nicht. Richtig: Sie zeigt die Abwurfstelle am Boden.

c) Stimmt.

d) Stimmt nicht. Richtig: Der Ball ist bei $x = 8$ schon gelandet. Das Modell gilt nur für x von 0 bis 8.

●●● Plus: Modelle prüfen und Sachaufgaben

9 **Das Modell $y = 4x - 2$ soll die Messwerte 0, 1, 4, 9, 16 beschreiben. Berechne Modellwert – Messwert.**

a) **$x = 0$: Modellwert = -2, Abweichung = -2**

b) **$x = 1$: Modellwert = 2, Abweichung = 1**

c) **$x = 2$: Modellwert = 6, Abweichung = 2**

d) **$x = 3$: Modellwert = 10, Abweichung = 1**

e) **$x = 4$: Modellwert = 14, Abweichung = -2**

10 **Rechne und schreibe einen Antwortsatz.**

a) **20 m breit, 5 m hoch**

→ Höhe in der Mitte: $x = 0$, also $y = 5$.

→ Boden: $-0{,}05x^2 + 5 = 0$, also $x^2 = 100$.

→ $x = 10$ oder $x = -10$. Breite: $10 - (-10) = 20$ m.

b) **6 m breit, 12 m lang, 72 m²**

→ Breite x, Länge $24 - 2x$. $A(x) = x(24 - 2x)$.

→ Nullstellen: $x = 0$ und $x = 12$. Mitte: $x = 6$.

→ Länge: $24 - 12 = 12$. $A = 6 \cdot 12 = 72$ m².

c) **Bei x = 6 m, Höhe 3 m**

→ Gleichsetzen: $-0{,}25x^2 + 2x = 0{,}5x$.

→ $-0{,}25x^2 + 1{,}5x = 0$, also $x(-0{,}25x + 1{,}5) = 0$.

→ $x = 0$ oder $x = 6$. Höhe: $0{,}5 \cdot 6 = 3$ m.