

Quadratische Funktionen - Parabeln

Aufgaben und Lösungen

<http://www.fersch.de>

©Klemens Fersch

11. September 2010

Inhaltsverzeichnis

1 Scheitel/Schnittpunkt mit der x-Achse/Zeichnung	2
1.1 Aufgaben	2
1.2 Lösungen	3
2 Parabelgleichung aus 2 Punkten und dem Formfaktor	81
2.1 Aufgaben	81
2.2 Lösungen	82
3 Parabelgleichung aus einem Punkten und dem Scheitel	86
3.1 Aufgaben	86
3.2 Lösungen	87
4 Schnittpunkt zwischen zwei Parabeln	90
4.1 Aufgaben	90
4.2 Lösungen	91
5 Schnittpunkt zwischen Parabel und Gerade	113
5.1 Aufgaben	113
5.2 Lösungen	114

1 Scheitel/Schnittpunkt mit der x-Achse/Zeichnung

1.1 Aufgaben

- Berechnen Sie die Schnittpunkt der Funktion mit der x-Achse (Nullstellen).
- Wo liegt die Funktion oberhalb bzw. unterhalb der x-Achse (Vorzeichentabelle)?
- Bestimmen Sie den Scheitel der Parabel
- Zeichnen sie den Graphen der Funktion mit Hilfe einer Wertetabelle.

Um eigene Aufgaben zu lösen, klicken Sie hier: [Parabel](#)

(1) $f(x) = x^2$

(2) $f(x) = -x^2$

(3) $f(x) = x^2 + 2$

(4) $f(x) = -x^2 - 3$

(5) $f(x) = 2x^2$

(6) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2$

(7) $f(x) = -2x^2 + 4$

(8) $f(x) = \frac{1}{4}x^2 - 2$

(9) $f(x) = x^2 - 6x + 9$

(10) $f(x) = x^2 + 6x + 9$

(11) $f(x) = -x^2 - 8x - 16$

(12) $f(x) = -x^2 + 8x - 16$

(13) $f(x) = x^2 - 6x + 11$

(14) $f(x) = x^2 + 6x + 8$

(15) $f(x) = -x^2 - 8x - 14$

(16) $f(x) = -x^2 + 8x - 17$

(17) $f(x) = -2x^2 - 8x$

(18) $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3$

(19) $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x$

(20) $f(x) = x^2 - 4x + 7$

(21) $f(x) = -x^2 + 4x - 7$

(22) $f(x) = 2x^2 + 4x$

(23) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5$

(24) $f(x) = -2x^2 + 3x + 4$

(25) $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5$

(26) $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3}$

(27) $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1\frac{1}{2}$

(28) $f(x) = -x^2 - x + 2$

(29) $f(x) = -x^2 - 2x + 3$

(30) $f(x) = 2x^2 + 12x + 16$

(31) $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - x + 1$

(32) $f(x) = 2x^2 - \frac{2}{3}x - 2$

(33) $f(x) = 4x^2 - 2x - 3$

(34) $f(x) = 4x^2 - 2x + 1$

(35) $f(x) = -2x^2 + 8x - 8$

(36) $f(x) = -x^2 + 9$

(37) $f(x) = -4x^2 + 24x - 32$

(38) $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5$

(39) $f(x) = -1\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3}$

1.2 Lösungen

Aufgabe (1)

- Funktion

$$f(x) = x^2$$

- Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = x^2 = 0$$

AbleSEN
$x^2 = 0$
$x_{1/2} = 0$

$$x_1 = 0; \quad \underline{\text{2-fache Nullstelle}}$$

- Vorzeichentabelle:

	$x <$	0	$< x$
$f(x)$	$+$	0	$+$

$$\underline{x \in]-\infty; 0[\cup]0; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}}$$

- Scheitelerrechnung

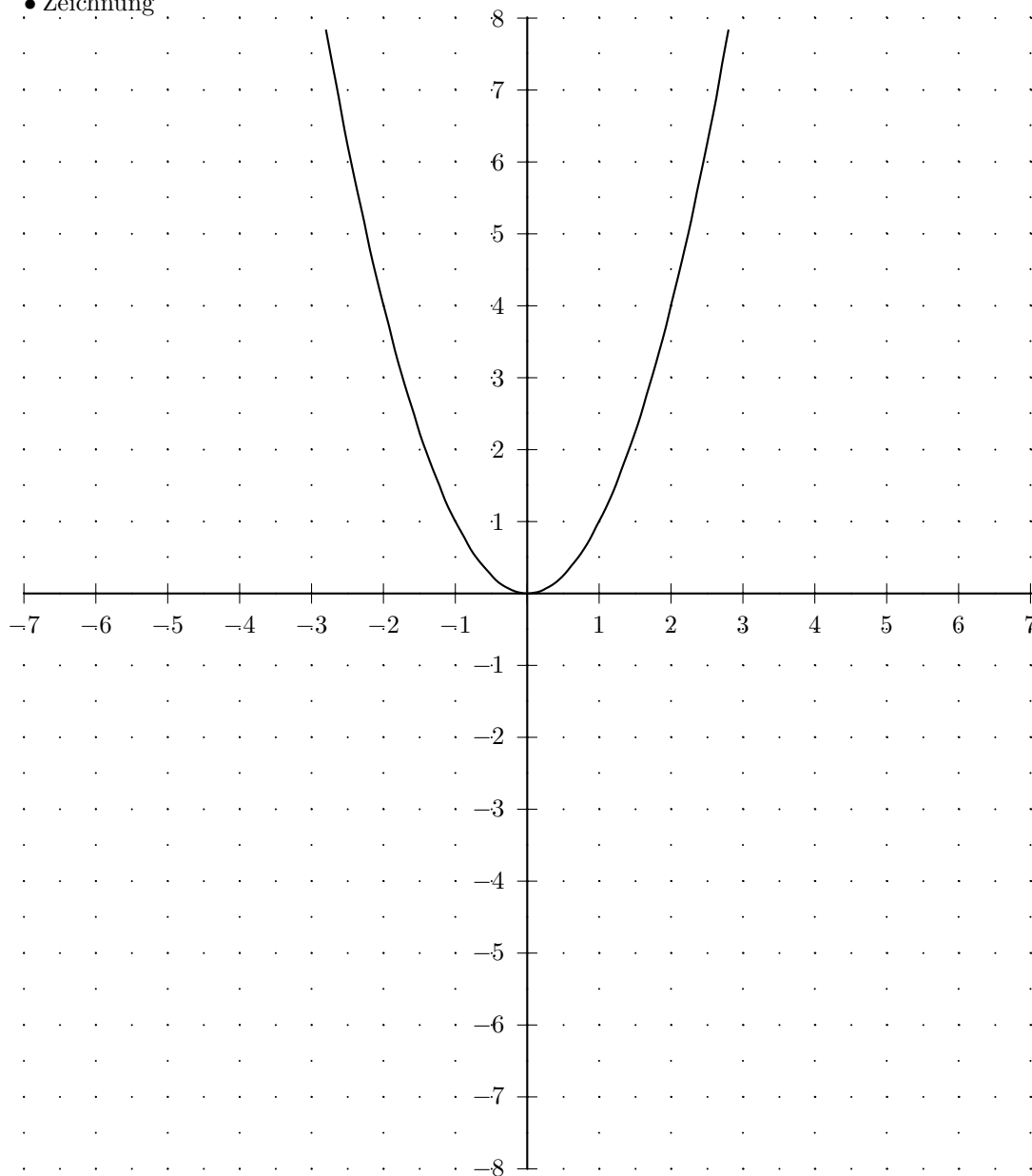
$$\text{Scheitel}(0/0)$$

- Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [0; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	49	0	0
$-6\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
-6	36	1	1
$-5\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-5	25	2	4
$-4\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$
-4	16	3	9
$-3\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$
-3	9	4	16
$-2\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{4}$
-2	4	5	25
$-1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{4}$
-1	1	6	36
$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{4}$
0	0	7	49

• Zeichnung



Aufgabe (2)

• Funktion

$$f(x) = -x^2$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 = 0$$

Ablesen
$-x^2 = 0 \quad / : (-1)$
$x_{1/2} = 0$

$$x_1 = 0; \quad \underline{\text{2-fache Nullstelle}}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < 0$	0	$< x$
$f(x)$	-	0	-

$$\underline{x \in]-\infty; 0[\cup]0; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}}$$

• Scheitelberechnung

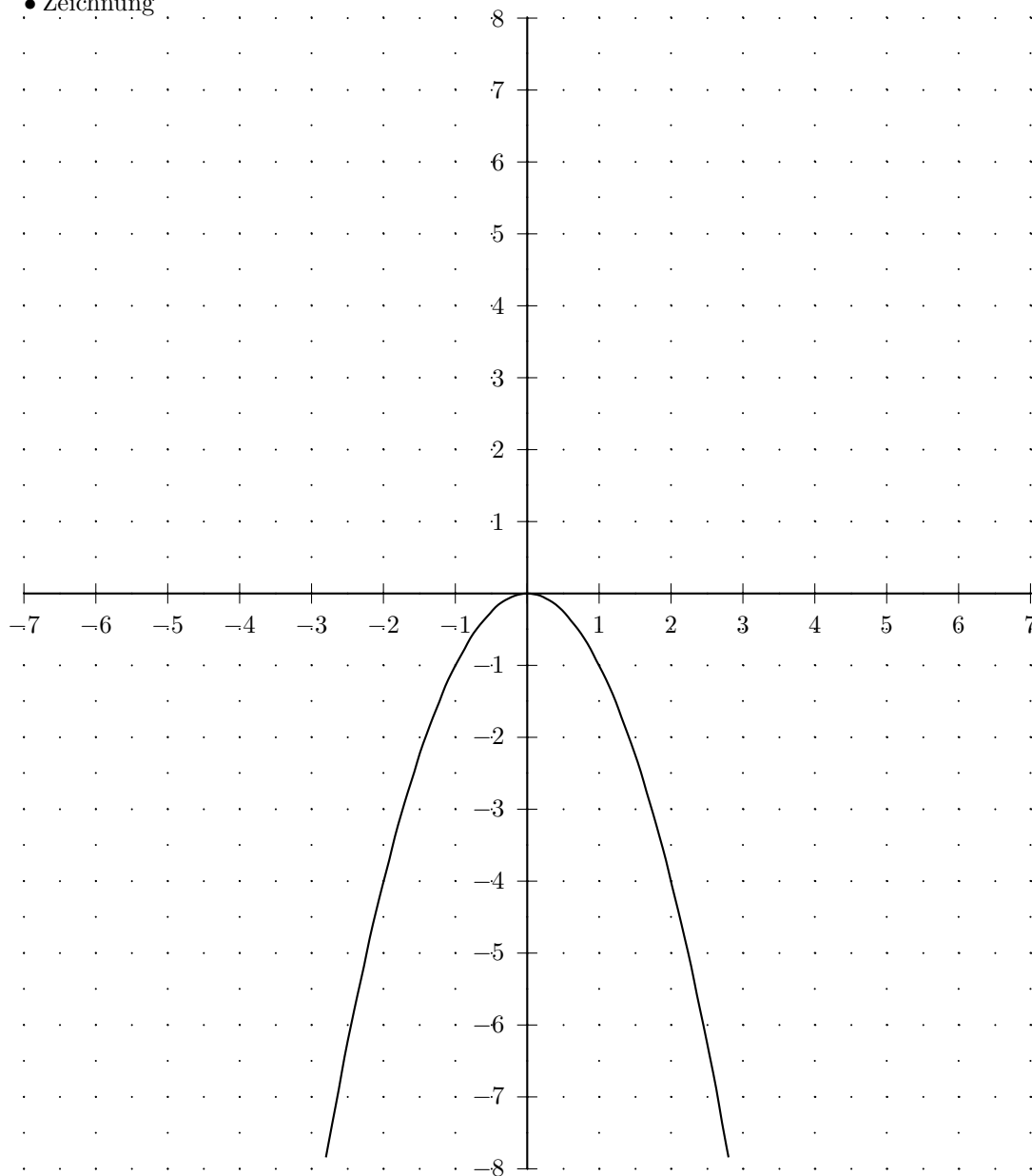
$$\text{Scheitel}(0/0)$$

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 0]$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-49	0	0
$-6\frac{1}{2}$	$-42\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$
-6	-36	1	-1
$-5\frac{1}{2}$	$-30\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$
-5	-25	2	-4
$-4\frac{1}{2}$	$-20\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{4}$
-4	-16	3	-9
$-3\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{4}$
-3	-9	4	-16
$-2\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-20\frac{1}{4}$
-2	-4	5	-25
$-1\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-30\frac{1}{4}$
-1	-1	6	-36
$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-42\frac{1}{4}$
0	0	7	-49

• Zeichnung



Aufgabe (3)

• Funktion

$$f(x) = x^2 + 2$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = x^2 + 2 = 0$$

Umformen	a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 + 2 = 0 \quad / -2$ $1x^2 = -2 \quad / : 1$ $x^2 = \frac{-2}{1}$ keine Lösung	$1x^2 + 0x + 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{-8}}{2}$ Diskriminante negativ keine Lösung	$x^2 + 0x + 2 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - 2}$ $x_{1/2} = 0 \pm \sqrt{-2}$ Diskriminante negativ keine Lösung

• Vorzeichentabelle:

	$x < 2$	$2 < x$
$f(x)$	+	+

$$x \in]-\infty; 2[\cup]2; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

• Scheitelberechnung

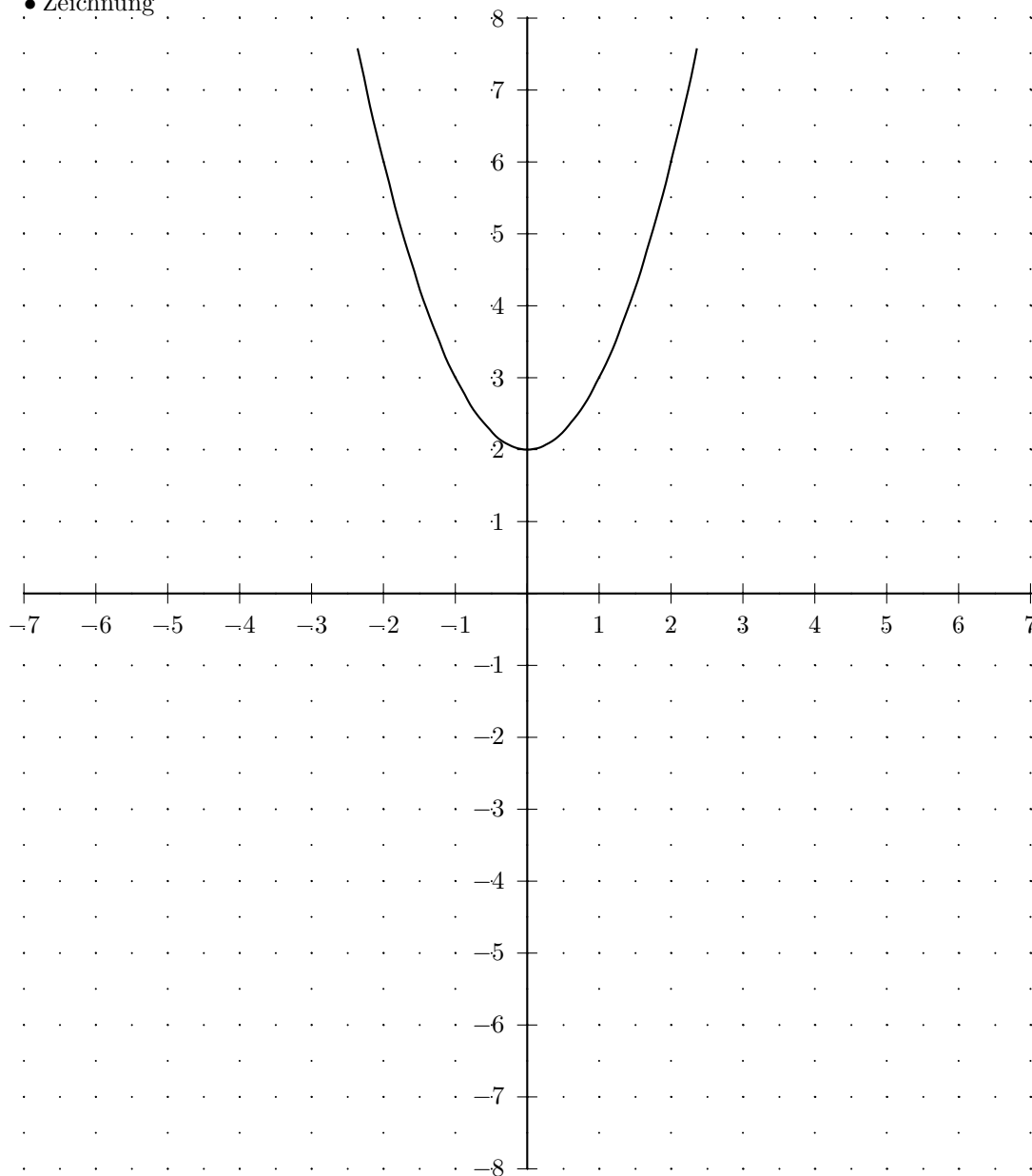
$$\text{Scheitel}(0/2)$$

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [2; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	51	0	2
$-6\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-6	38	1	3
$-5\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$
-5	27	2	6
$-4\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$
-4	18	3	11
$-3\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{4}$
-3	11	4	18
$-2\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{4}$
-2	6	5	27
$-1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{4}$
-1	3	6	38
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{4}$
0	2	7	51

• Zeichnung



Aufgabe (4)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 - 3$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 - 3 = 0$$

Umformen	a-b-c Formel	p-q Formel
$\begin{aligned} -x^2 - 3 &= 0 & / + 3 \\ -x^2 &= 3 & / : (-1) \\ x^2 &= \frac{3}{-1} \\ \text{keine Lösung} \end{aligned}$	$\begin{aligned} -x^2 + 0x - 3 &= 0 \\ x_{1/2} &= \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-3)}}{2 \cdot (-1)} \\ x_{1/2} &= \frac{-0 \pm \sqrt{-12}}{-2} \\ \text{Diskriminante negativ keine Loesung} \end{aligned}$	$\begin{aligned} -x^2 + 0x - 3 &= 0 & / : -1 \\ x^2 + 0x + 3 &= 0 \\ x_{1/2} &= -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - 3} \\ x_{1/2} &= 0 \pm \sqrt{-3} \\ \text{Diskriminante negativ keine Loesung} \end{aligned}$

• Vorzeichentabelle:

	$x < 3$	$3 < x$
$f(x)$	-	-

$$x \in]-\infty; 3[\cup]3; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelberechnung

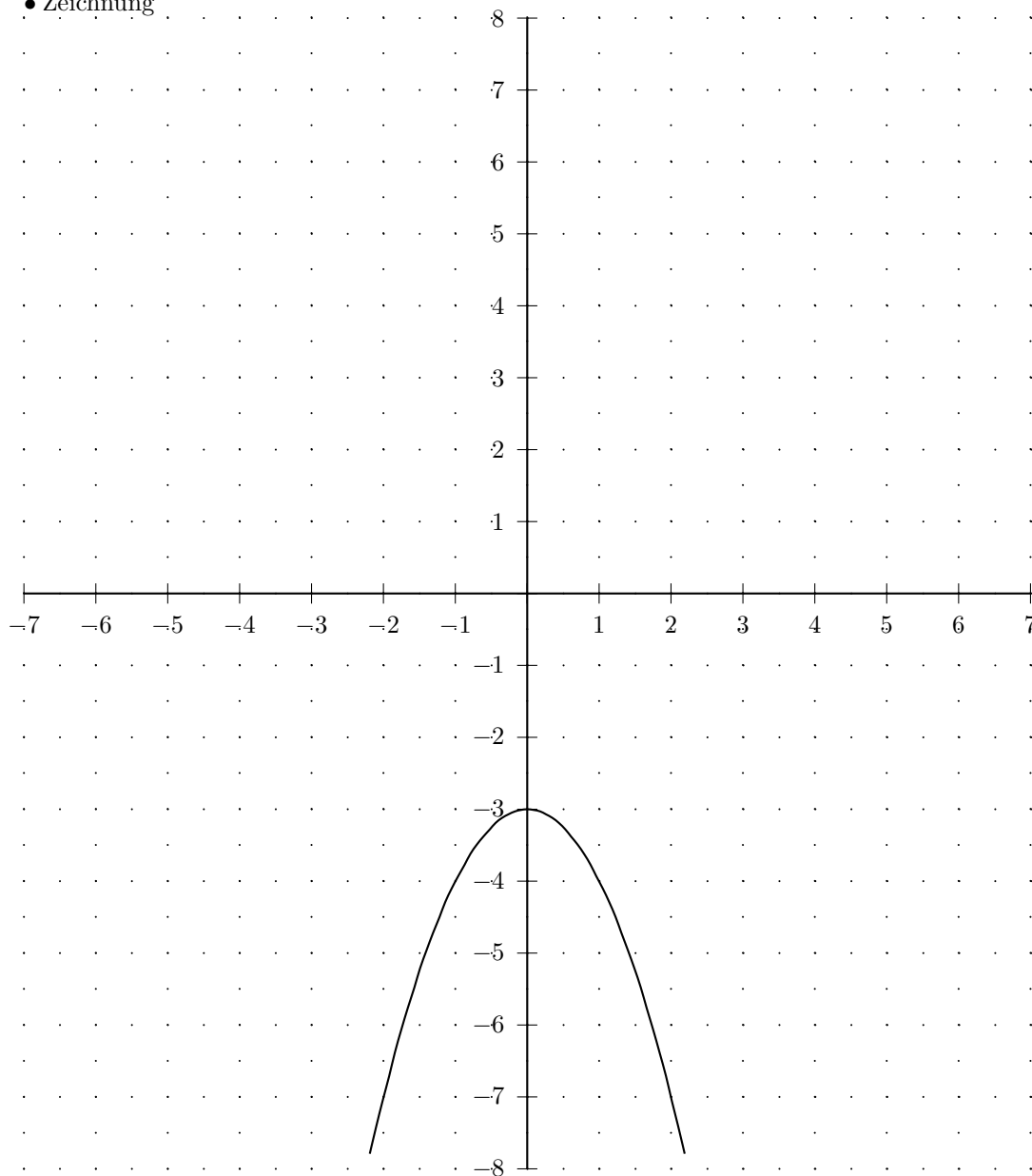
$$\text{Scheitel}(0/(-3))$$

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; (-3)]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-52	0	-3
$-6\frac{1}{2}$	$-45\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
-6	-39	1	-4
$-5\frac{1}{2}$	$-33\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{4}$
-5	-28	2	-7
$-4\frac{1}{2}$	$-23\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-9\frac{1}{4}$
-4	-19	3	-12
$-3\frac{1}{2}$	$-15\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-15\frac{1}{4}$
-3	-12	4	-19
$-2\frac{1}{2}$	$-9\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-23\frac{1}{4}$
-2	-7	5	-28
$-1\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-33\frac{1}{4}$
-1	-4	6	-39
$-\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-45\frac{1}{4}$
0	-3	7	-52

• Zeichnung



Aufgabe (5)

• Funktion

$$f(x) = 2x^2$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = 2x^2 = 0$$

Ablesen
$2x^2 = 0 \quad / : 2$
$x_{1/2} = 0$

$$x_1 = 0; \quad \underline{2\text{-fache Nullstelle}}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < 0$	0	$< x$
$f(x)$	+	0	+

$$\underline{x \in]-\infty; 0[\cup]0; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}}$$

• Scheitelerrechnung

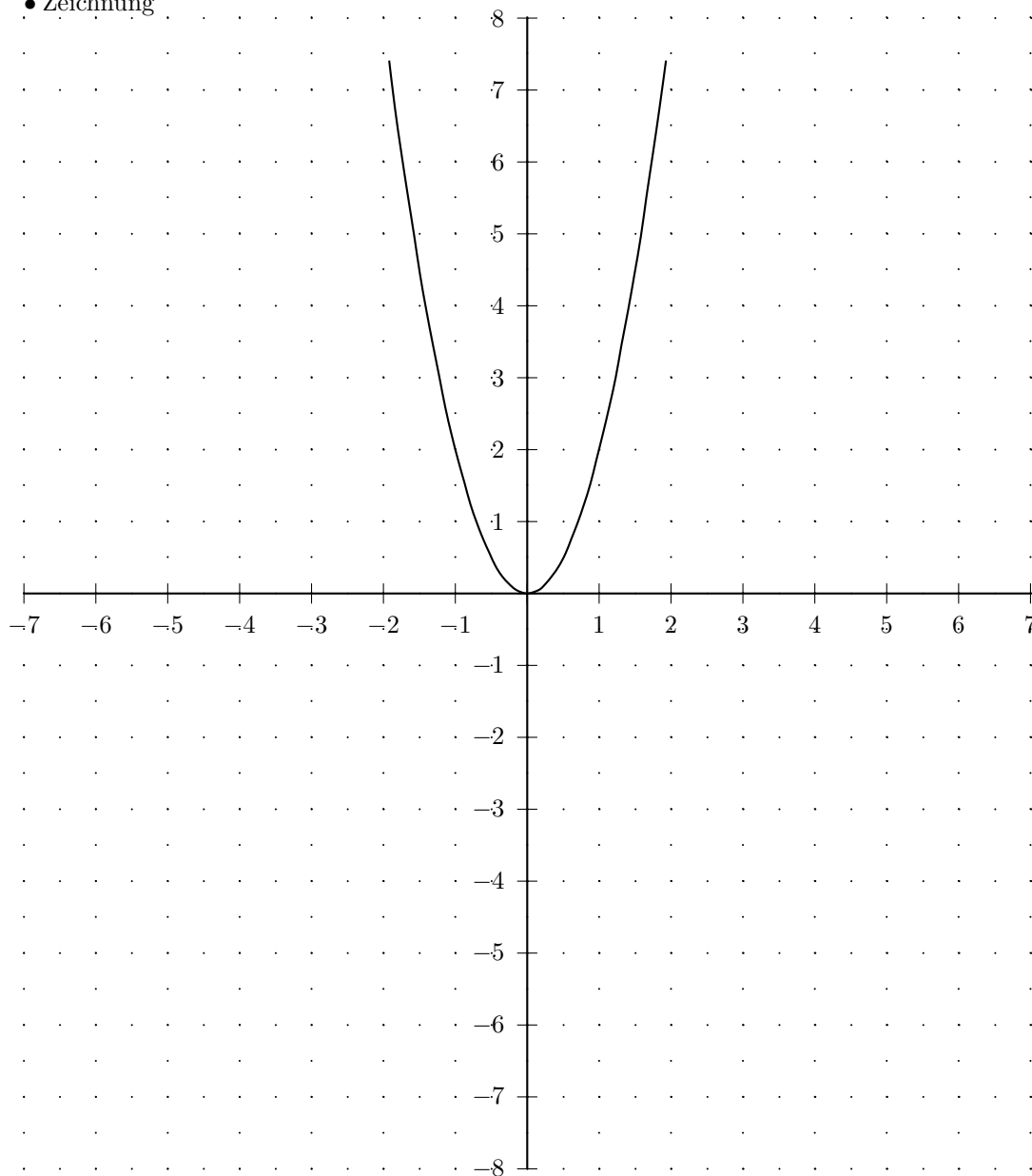
$$\underline{\text{Scheitel}(0/0)}$$

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [0; \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	98	0	0
$-6\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
-6	72	1	2
$-5\frac{1}{2}$	$60\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
-5	50	2	8
$-4\frac{1}{2}$	$40\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$
-4	32	3	18
$-3\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{2}$
-3	18	4	32
$-2\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$40\frac{1}{2}$
-2	8	5	50
$-1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$60\frac{1}{2}$
-1	2	6	72
$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{2}$
0	0	7	98

• Zeichnung



Aufgabe (6)

• Funktion

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 = 0$$

Ablesen
$-\frac{1}{2}x^2 = 0 \quad / : \left(-\frac{1}{2}\right)$
$x_{1/2} = 0$
$x_1 = 0; \quad \underline{\text{2-fache Nullstelle}}$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	0	$< x$
$f(x)$	$-$	0	$-$

$$x \in]-\infty; 0[\cup]0; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \underline{\text{unterhalb der x-Achse}}$$

• Scheitelberechnung

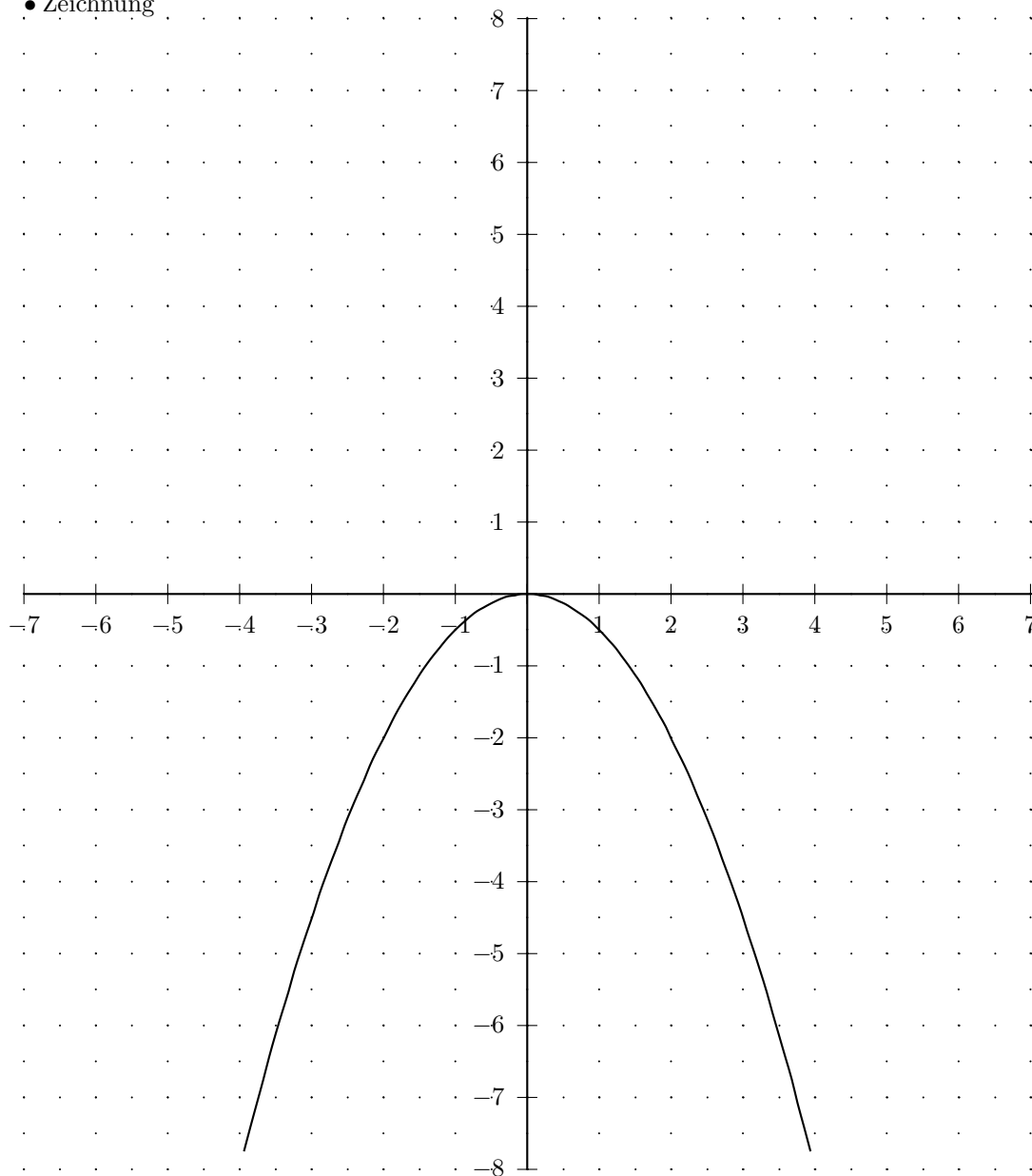
$$\text{Scheitel}(0/0)$$

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 0]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$-24\frac{1}{2}$	0	0
$-6\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{8}$
-6	-18	1	$-\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$-15\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{8}$
-5	$-12\frac{1}{2}$	2	-2
$-4\frac{1}{2}$	$-10\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{8}$
-4	-8	3	$-4\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{8}$
-3	$-4\frac{1}{2}$	4	-8
$-2\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$-10\frac{1}{8}$
-2	-2	5	$-12\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$-15\frac{1}{8}$
-1	$-\frac{1}{2}$	6	-18
$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{8}$
0	0	7	$-24\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (7)

• Funktion

$$f(x) = -2x^2 + 4 = -2(x + 1,414)(x - 1,414)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -2x^2 + 4 = 0$$

	a-b-c Formel	p-q Formel
Umformen	$-2x^2 + 0x + 4 = 0$	
$-2x^2 + 4 = 0 \quad / -4$	$-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 4}$	$-2x^2 + 0x + 4 = 0 \quad / : -2$
$-2x^2 = -4 \quad / : (-2)$	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 4}}{2 \cdot (-2)}$	$x^2 + 0x - 2 = 0$
$x^2 = \frac{-4}{-2}$	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{32}}{-4}$	$x_{1/2} = -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - (-2)}$
$x = \pm \sqrt{2}$	$x_{1/2} = \frac{-4 \pm 5,657}{-4}$	$x_{1/2} = 0 \pm \sqrt{2}$
$x_1 = 1,414 \quad x_2 = -1,414$	$x_{1/2} = \frac{-4 \pm 5,657}{-4}$	$x_{1/2} = 0 \pm 1,414$
	$x_1 = \frac{0 + 5,657}{-4} \quad x_2 = \frac{0 - 5,657}{-4}$	$x_1 = 1,414 \quad x_2 = -1,414$
	$x_1 = -1,414 \quad x_2 = 1,414$	

$$x_1 = -1,414; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 1,414; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-1,414$	$< x <$	$1,414$	$< x$
$f(x)$	-	0	+	0	-

$$x \in] -1,414; 1,414[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -1,414[\cup] 1,414; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelberechnung

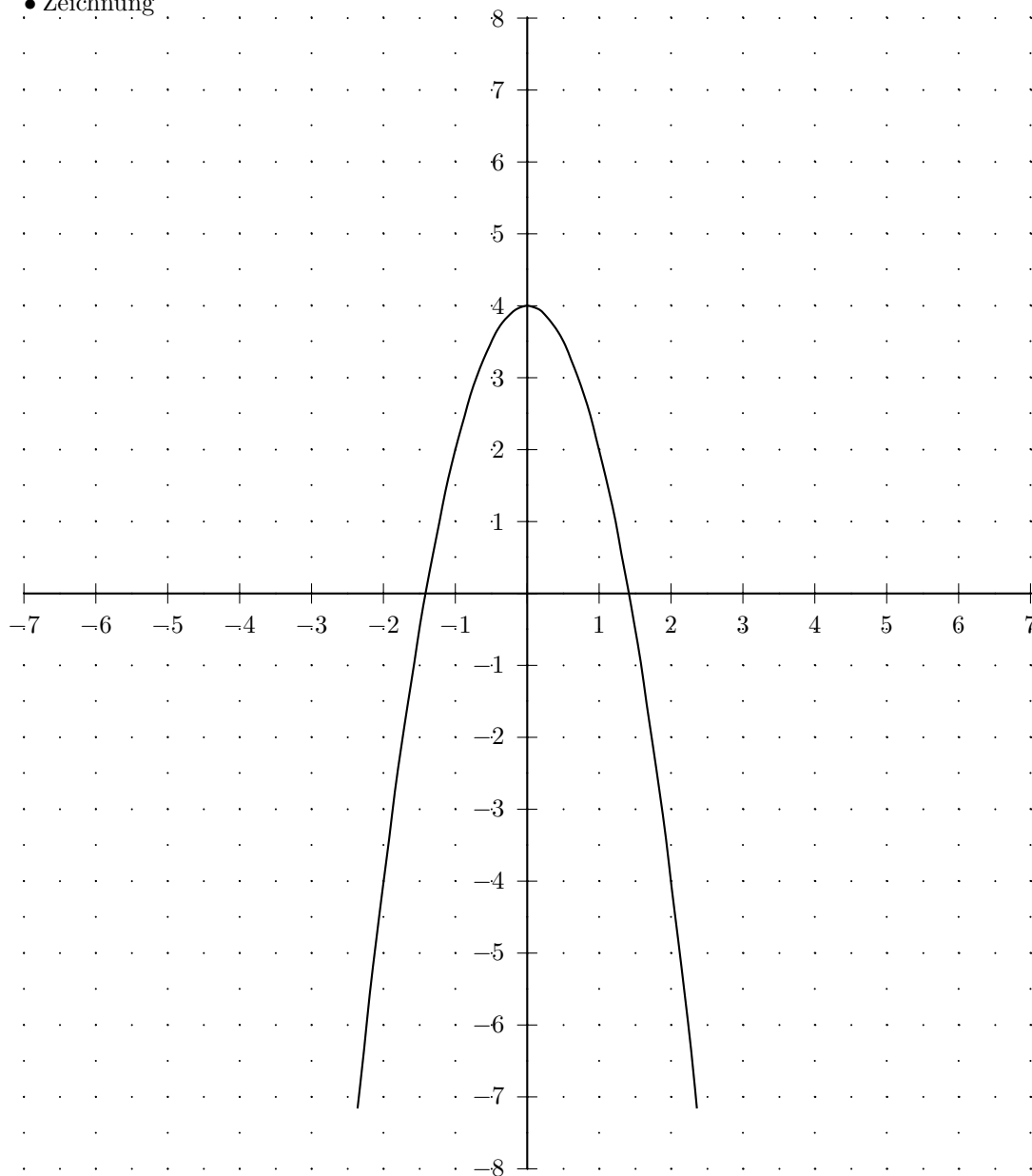
$$\text{Scheitel}(0/4)$$

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 4]$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-94	0	4
$-6\frac{1}{2}$	$-80\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
-6	-68	1	2
$-5\frac{1}{2}$	$-56\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
-5	-46	2	-4
$-4\frac{1}{2}$	$-36\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$-8\frac{1}{2}$
-4	-28	3	-14
$-3\frac{1}{2}$	$-20\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$-20\frac{1}{2}$
-3	-14	4	-28
$-2\frac{1}{2}$	$-8\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$-36\frac{1}{2}$
-2	-4	5	-46
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$-56\frac{1}{2}$
-1	2	6	-68
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$-80\frac{1}{2}$
0	4	7	-94

• Zeichnung



Aufgabe (8)

• Funktion

$$f(x) = \frac{1}{4}x^2 - 2 = \frac{1}{4}(x + 2,828)(x - 2,828)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = \frac{1}{4}x^2 - 2 = 0$$

Umformen	a-b-c Formel	p-q Formel
$\frac{1}{4}x^2 - 2 = 0 \quad / + 2$ $\frac{1}{4}x^2 = 2 \quad / : \frac{1}{4}$ $x^2 = \frac{2}{\frac{1}{4}}$ $x = \pm\sqrt{8}$ $x_1 = 2,828 \quad x_2 = -2,828$	$\frac{1}{4}x^2 + 0x - 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot (-2)}}{2 \cdot \frac{1}{4}}$ $x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{2}}{\frac{1}{2}}$ $x_{1/2} = \frac{0 \pm 1,414}{\frac{1}{2}}$ $x_1 = \frac{0 + 1,414}{\frac{1}{2}} \quad x_2 = \frac{0 - 1,414}{\frac{1}{2}}$ $x_1 = 2,828 \quad x_2 = -2,828$	$\frac{1}{4}x^2 + 0x - 2 = 0 \quad / : \frac{1}{4}$ $x^2 + 0x - 8 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - (-8)}$ $x_{1/2} = 0 \pm \sqrt{8}$ $x_{1/2} = 0 \pm 2,828$ $x_1 = 2,828 \quad x_2 = -2,828$

$$x_1 = -2,828; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 2,828; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-2,828$	$< x <$	$2,828$	$< x$
$f(x)$	+	0	-	0	+

$$x \in]-\infty; -2,828[\cup]2,828; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in]-2,828; 2,828[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltberechnung

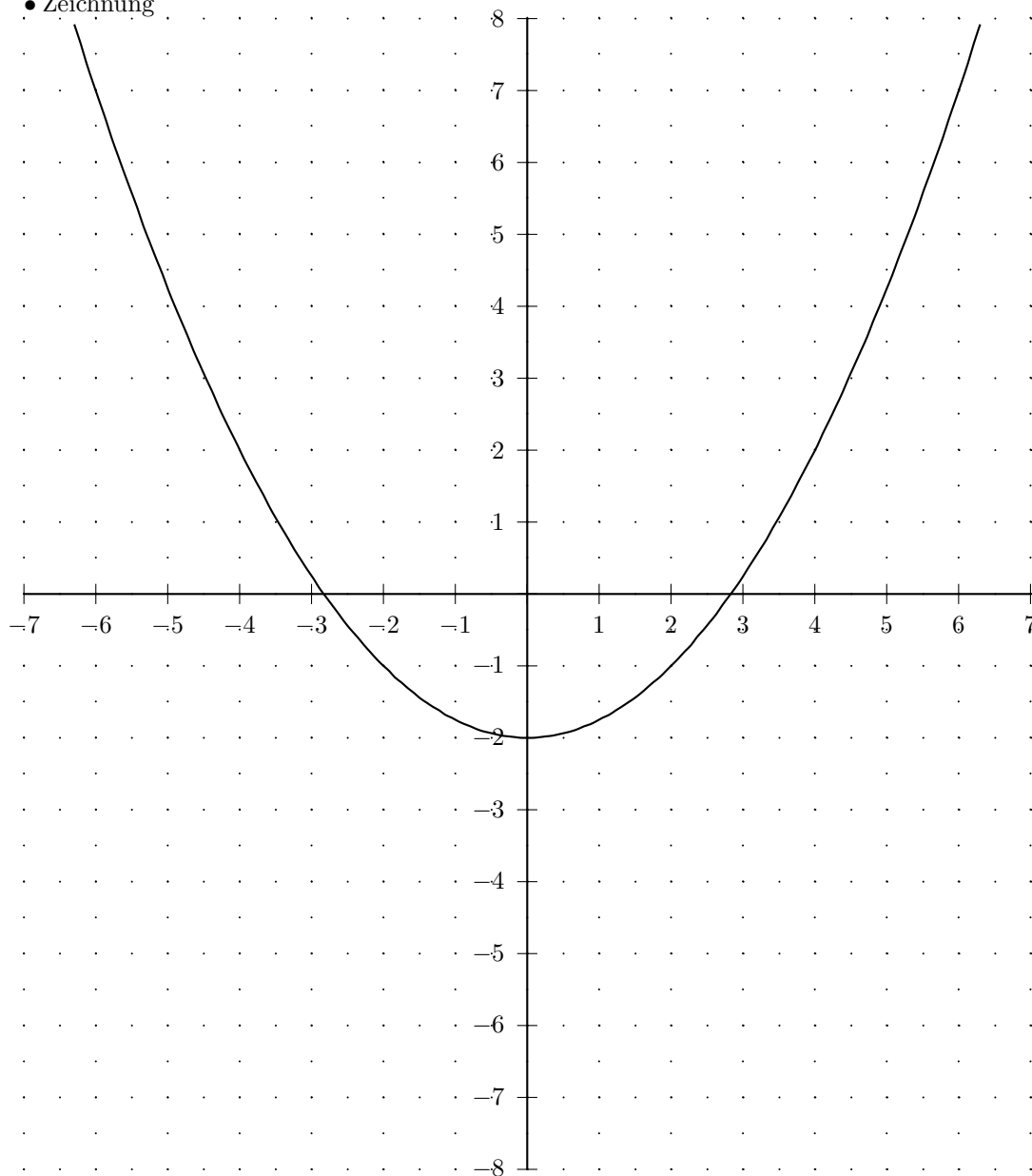
$$\text{Scheitel}(0/(-2))$$

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [(-2); \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$10\frac{1}{4}$	0	-2
$-6\frac{1}{2}$	$8\frac{9}{16}$	$\frac{1}{2}$	$-1\frac{15}{16}$
-6	7	1	$-1\frac{3}{4}$
$-5\frac{1}{2}$	$5\frac{9}{16}$	$1\frac{1}{2}$	$-1\frac{7}{16}$
-5	$4\frac{1}{4}$	2	-1
$-4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{16}$	$2\frac{1}{2}$	$-\frac{7}{16}$
-4	2	3	$\frac{1}{4}$
$-3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{16}$	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{16}$
-3	$\frac{1}{4}$	4	2
$-2\frac{1}{2}$	$-\frac{7}{16}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{16}$
-2	-1	5	$4\frac{1}{4}$
$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{7}{16}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{9}{16}$
-1	$-1\frac{3}{4}$	6	7
$-\frac{1}{2}$	$-1\frac{15}{16}$	$6\frac{1}{2}$	$8\frac{9}{16}$
0	-2	7	$10\frac{1}{4}$

• Zeichnung



Aufgabe (9)

• Funktion

$$f(x) = x^2 - 6x + 9$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = x^2 - 6x + 9 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 - 6x + 9 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+6 \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{+6 \pm \sqrt{0}}{2}$ $x_{1/2} = \frac{6 \pm 0}{2}$ $x_1 = \frac{6+0}{2} \quad x_2 = \frac{6-0}{2}$ $x_1 = 3 \quad x_2 = 3$	$x^2 - 6x + 9 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 9}$ $x_{1/2} = 3 \pm \sqrt{0}$ $x_{1/2} = 3 \pm 0$ $x_1 = 3 \quad x_2 = 3$

$$x_1 = 3; \quad \underline{\text{2-fache Nullstelle}}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < 3$	$3 < x$
$f(x)$	+	+

$$x \in]-\infty; 3[\cup]3; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

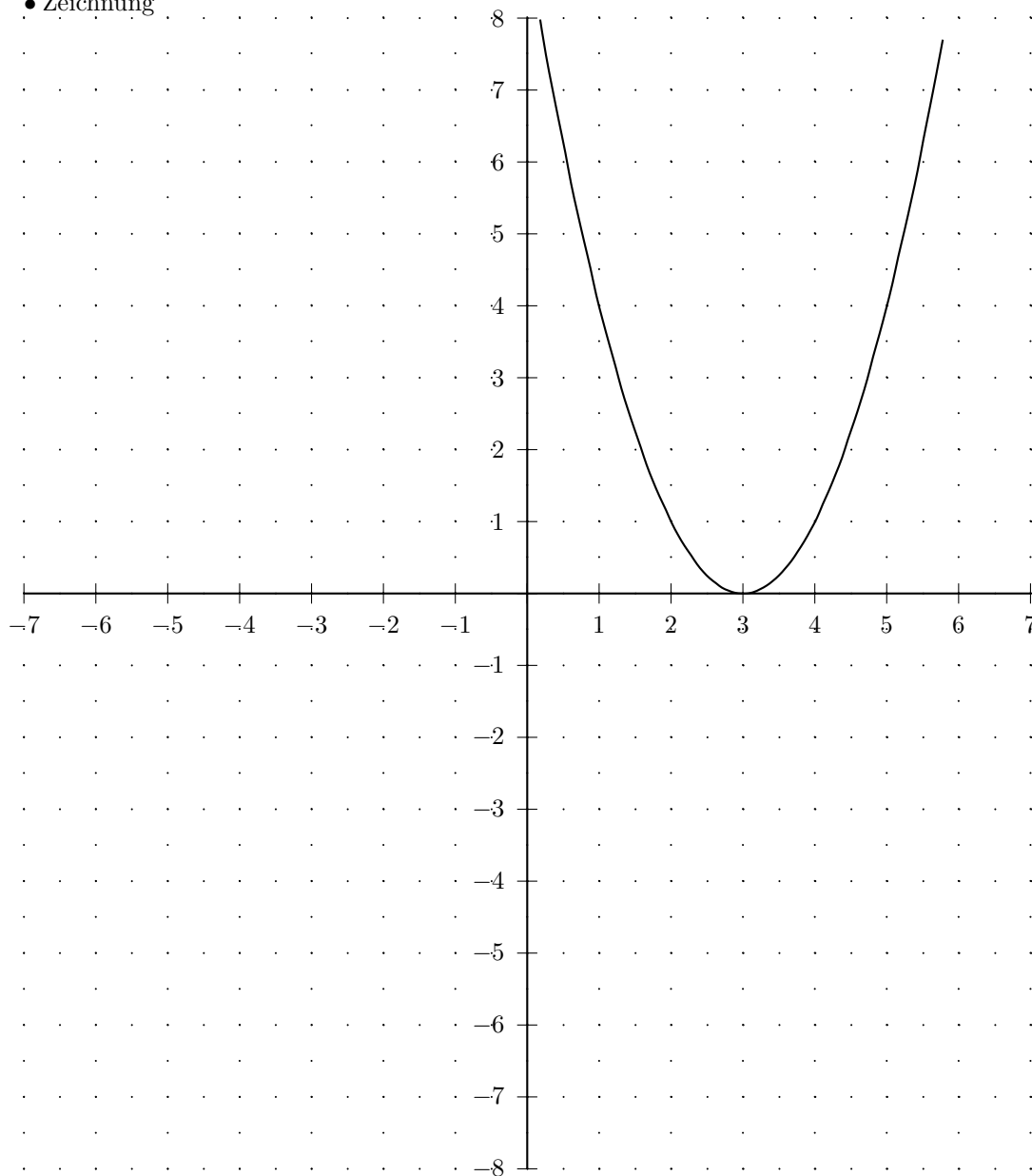
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = x^2 - 6x + 9$	$y = x^2 - 6x + 9$
$y = (x^2 - 6x + 9)$	$xs = -\frac{-6}{2 \cdot 1}$
$y = (x^2 - 6x + 3^2 - 3^2 + 9)$	$xs = 3$
$y = [(x-3)^2 - 3^2 + 9]$	$ys = 9 - \frac{(-6)^2}{4 \cdot 1}$
$y = [(x-3)^2 - 9 + 9]$	$ys = 0$
$y = [(x-3)^2 + 0]$	<i>Scheitel</i> (3/0)
$y = (x-3)^2 + 0$	$y = (x-3)^2 + 0$
<i>Scheitel</i> (3/0)	

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [0; \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	100	0	9
$-6\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$
-6	81	1	4
$-5\frac{1}{2}$	$72\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-5	64	2	1
$-4\frac{1}{2}$	$56\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
-4	49	3	0
$-3\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
-3	36	4	1
$-2\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-2	25	5	4
$-1\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$
-1	16	6	9
$-\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$
0	9	7	16

• Zeichnung



Aufgabe (10)

• Funktion

$$f(x) = x^2 + 6x + 9$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = x^2 + 6x + 9 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 + 6x + 9 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm \sqrt{0}}{2}$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm 0}{2}$ $x_1 = \frac{-6+0}{2} \quad x_2 = \frac{-6-0}{2}$ $x_1 = -3 \quad x_2 = -3$	$x^2 + 6x + 9 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 - 9}$ $x_{1/2} = -3 \pm \sqrt{0}$ $x_{1/2} = -3 \pm 0$ $x_1 = -3 \quad x_2 = -3$

$x_1 = -3$; 2-fache Nullstelle

• Vorzeichentabelle:

	$x < -3$	$-3 < x$	
$f(x)$	+	0	+

$x \in]-\infty; -3[\cup]-3; \infty[\quad f(x) > 0$ oberhalb der x-Achse

• Scheitelerrechnung

quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = x^2 + 6x + 9$	$y = x^2 + 6x + 9$
$y = (x^2 + 6x + 9)$	$xs = -\frac{6}{2 \cdot 1}$
$y = (x^2 + 6x + 3^2 - 3^2 + 9)$	$xs = -3$
$y = [(x+3)^2 - 3^2 + 9]$	$ys = 9 - \frac{6^2}{4 \cdot 1}$
$y = [(x+3)^2 - 9 + 9]$	$ys = 0$
$y = [(x+3)^2 + 0]$	Scheitel(-3/0)
$y = (x+3)^2 + 0$	$y = (x+3)^2 + 0$
Scheitel(-3/0)	

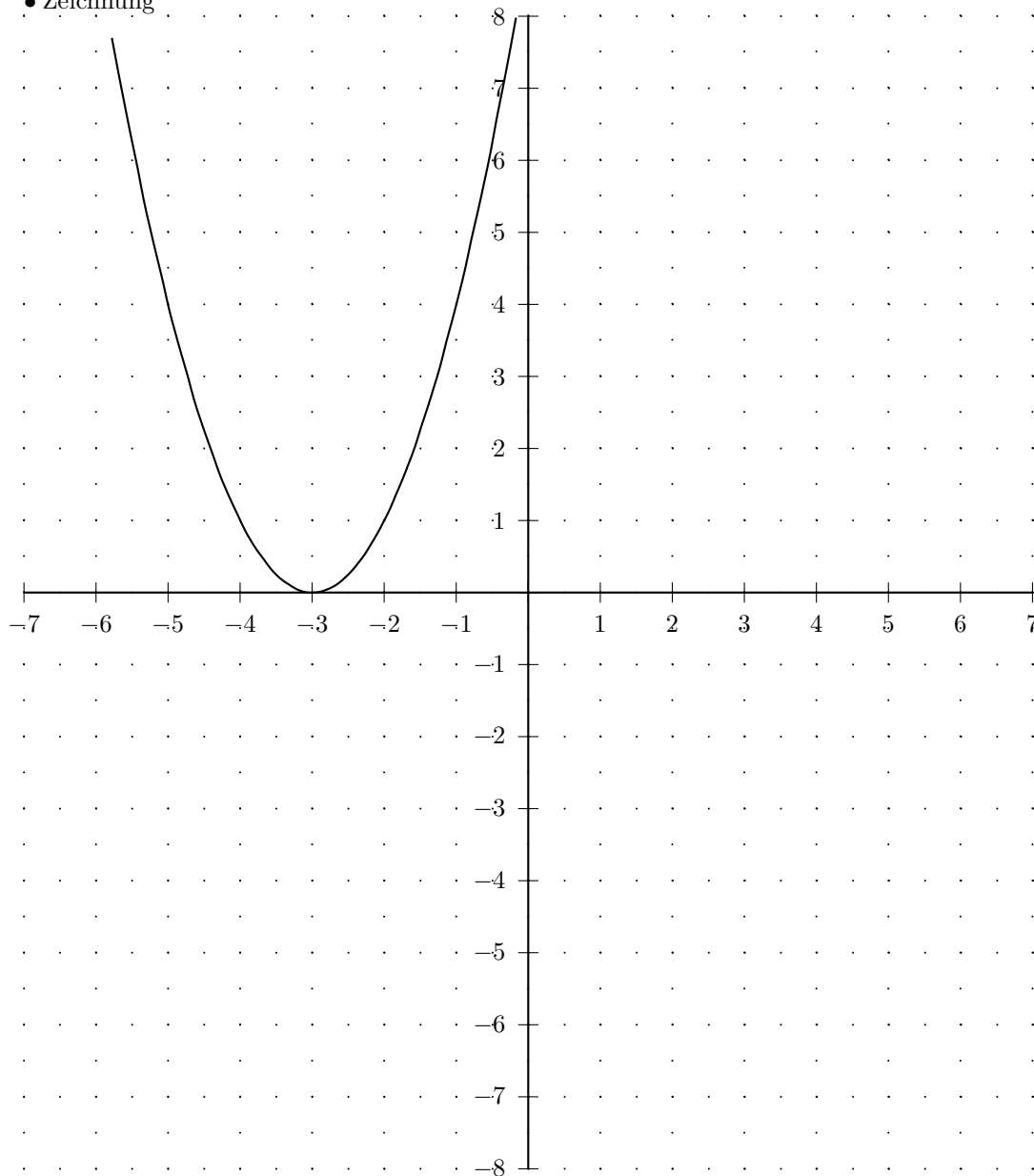
• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [0; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$
-7	16
$-6\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$
-6	9
$-5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$
-5	4
$-4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-4	1
$-3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
-3	0
$-2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
-2	1
$-1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-1	4
$-\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$
0	9

x	$f(x)$
0	9
$\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$
1	16
$1\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{4}$
2	25
$2\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{4}$
3	36
$3\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{4}$
4	49
$4\frac{1}{2}$	$56\frac{1}{4}$
5	64
$5\frac{1}{2}$	$72\frac{1}{4}$
6	81
$6\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{4}$
7	100

• Zeichnung



Aufgabe (11)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 - 8x - 16$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 - 8x - 16 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 - 8x - 16 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+8 \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-16)}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{+8 \pm \sqrt{0}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{8 \pm 0}{-2}$ $x_1 = \frac{8+0}{-2} \quad x_2 = \frac{8-0}{-2}$ $x_1 = -4 \quad x_2 = -4$	$-x^2 - 8x - 16 = 0 \quad / : -1$ $x^2 + 8x + 16 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 16}$ $x_{1/2} = -4 \pm \sqrt{0}$ $x_{1/2} = -4 \pm 0$ $x_1 = -4 \quad x_2 = -4$

$$x_1 = -4; \quad \underline{\underline{2\text{-fache Nullstelle}}}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	-4	$< x$
$f(x)$	$-$	0	$-$

$$x \in]-\infty; -4[\cup]-4; \infty[\quad \underline{\underline{f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}}}$$

• Scheitelerrechnung

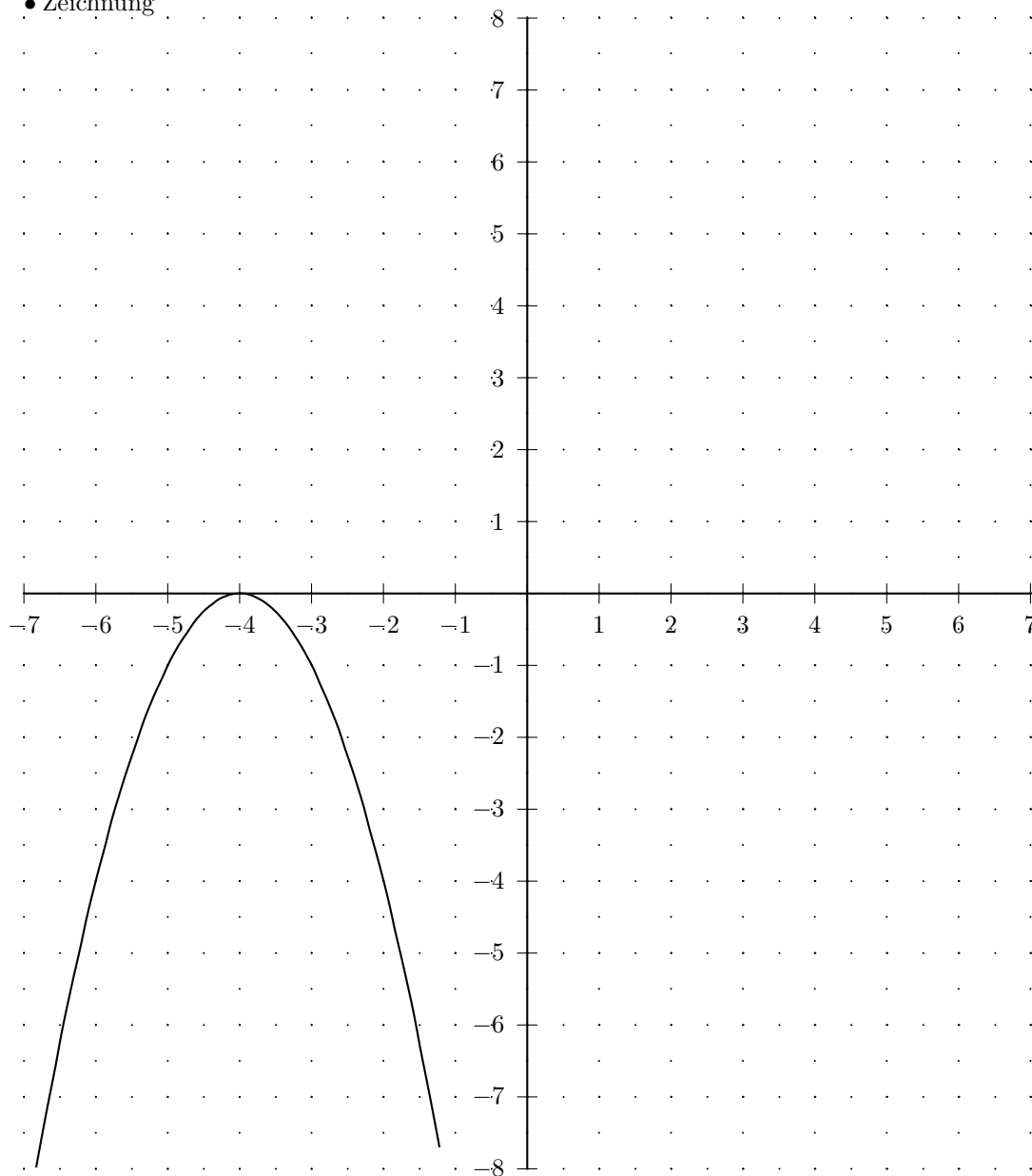
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -x^2 - 8x - 16$	$y = -x^2 - 8x - 16$
$y = -(x^2 + 8x + 16)$	$xs = -\frac{-8}{2 \cdot (-1)}$
$y = -(x^2 + 8x + 4^2 - 4^2 + 16)$	$xs = -4$
$y = -((x+4)^2 - 4^2 + 16)$	$ys = -16 - \frac{(-8)^2}{4 \cdot (-1)}$
$y = -((x+4)^2 - 16 + 16)$	$ys = 0$
$y = -((x+4)^2 + 0)$	$\text{Scheitel}(-4/0)$
$y = -(x+4)^2 + 0$	$y = -(x+4)^2 + 0$
$\text{Scheitel}(-4/0)$	

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 0]$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-9	0	-16
$-6\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-20\frac{1}{4}$
-6	-4	1	-25
$-5\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-30\frac{1}{4}$
-5	-1	2	-36
$-4\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-42\frac{1}{4}$
-4	0	3	-49
$-3\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-56\frac{1}{4}$
-3	-1	4	-64
$-2\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-72\frac{1}{4}$
-2	-4	5	-81
$-1\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-90\frac{1}{4}$
-1	-9	6	-100
$-\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-110\frac{1}{4}$
0	-16	7	-121

• Zeichnung



Aufgabe (12)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 + 8x - 16$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 + 8x - 16 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 + 8x - 16 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-16)}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm \sqrt{0}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm 0}{-2}$ $x_1 = \frac{-8 + 0}{-2} \quad x_2 = \frac{-8 - 0}{-2}$ $x_1 = 4 \quad x_2 = 4$	$-x^2 + 8x - 16 = 0 \quad / : -1$ $x^2 - 8x + 16 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-8}{2}\right)^2 - 16}$ $x_{1/2} = 4 \pm \sqrt{0}$ $x_{1/2} = 4 \pm 0$ $x_1 = 4 \quad x_2 = 4$

$x_1 = 4$; 2-fache Nullstelle

• Vorzeichentabelle:

	$x < 4$	$4 < x$
$f(x)$	-	-

$x \in]-\infty; 4[\cup]4; \infty[\quad f(x) < 0$ unterhalb der x-Achse

• Scheitelerrechnung

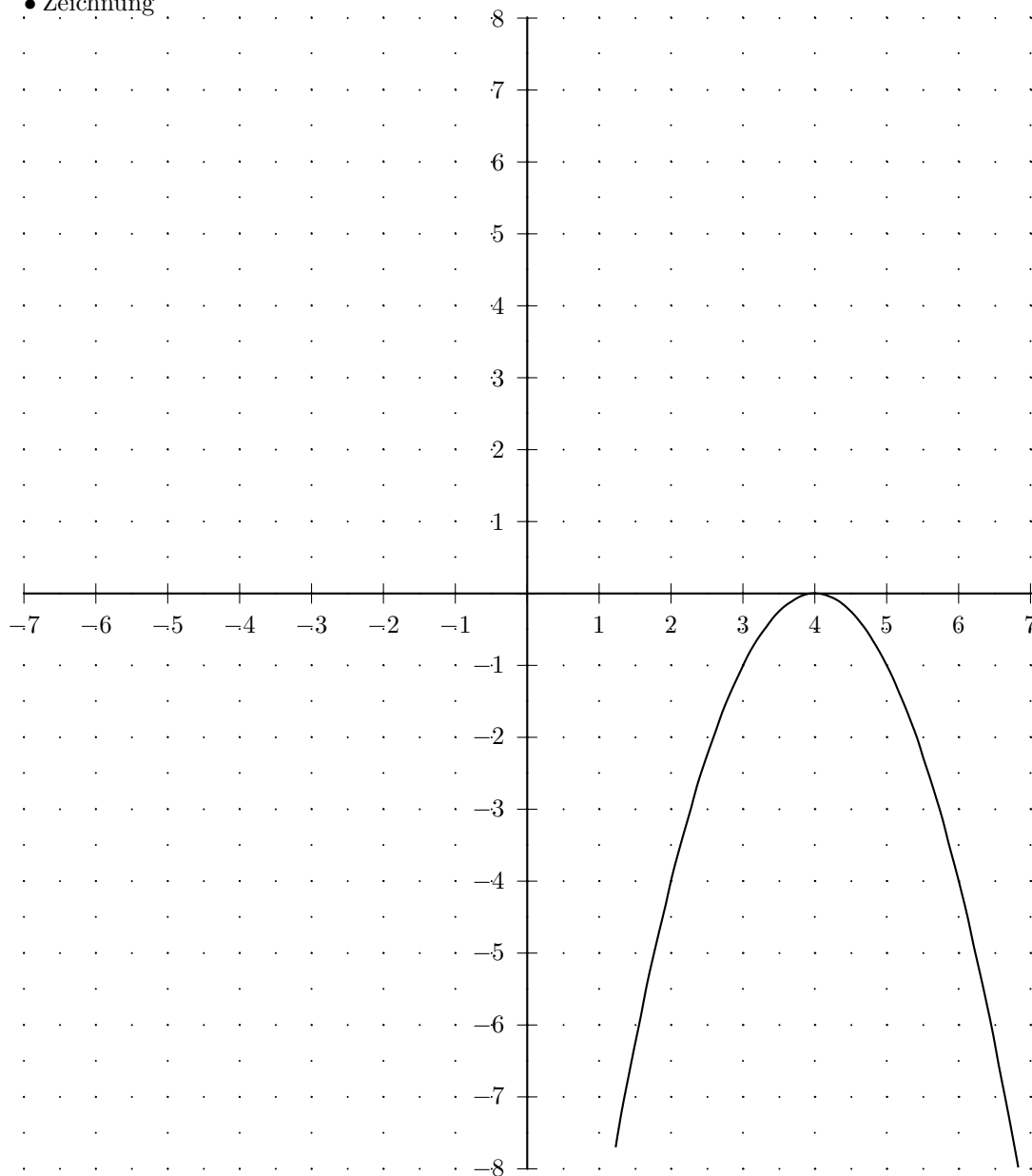
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -x^2 + 8x - 16$	$y = -x^2 + 8x - 16$
$y = -(x^2 - 8x + 16)$	$xs = -\frac{8}{2 \cdot (-1)}$
$y = -(x^2 - 8x + 4^2 - 4^2 + 16)$	$xs = 4$
$y = -((x - 4)^2 - 4^2 + 16)$	$ys = -16 - \frac{8^2}{4 \cdot (-1)}$
$y = -((x - 4)^2 - 16 + 16)$	$ys = 0$
$y = -((x - 4)^2 + 0)$	<i>Scheitel</i> (4/0)
$y = -(x - 4)^2 + 0$	$y = -(x - 4)^2 + 0$
<i>Scheitel</i> (4/0)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 0]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-121	0	-16
$-6\frac{1}{2}$	$-110\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{4}$
-6	-100	1	-9
$-5\frac{1}{2}$	$-90\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{4}$
-5	-81	2	-4
$-4\frac{1}{2}$	$-72\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$
-4	-64	3	-1
$-3\frac{1}{2}$	$-56\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$
-3	-49	4	0
$-2\frac{1}{2}$	$-42\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$
-2	-36	5	-1
$-1\frac{1}{2}$	$-30\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$
-1	-25	6	-4
$-\frac{1}{2}$	$-20\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{4}$
0	-16	7	-9

• Zeichnung



Aufgabe (13)

• Funktion

$$f(x) = x^2 - 6x + 11$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = x^2 - 6x + 11 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 - 6x + 11 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+6 \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 11}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{+6 \pm \sqrt{-8}}{2}$ Diskriminante negativ keine Loesung	$x^2 - 6x + 11 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 11}$ $x_{1/2} = 3 \pm \sqrt{-2}$ Diskriminante negativ keine Loesung

• Vorzeichentabelle:

kein Vorzeichenwechsel

 $x \in \mathbb{R} \quad f(x) > 0$ oberhalb der x-Achse

• Scheitelerrechnung

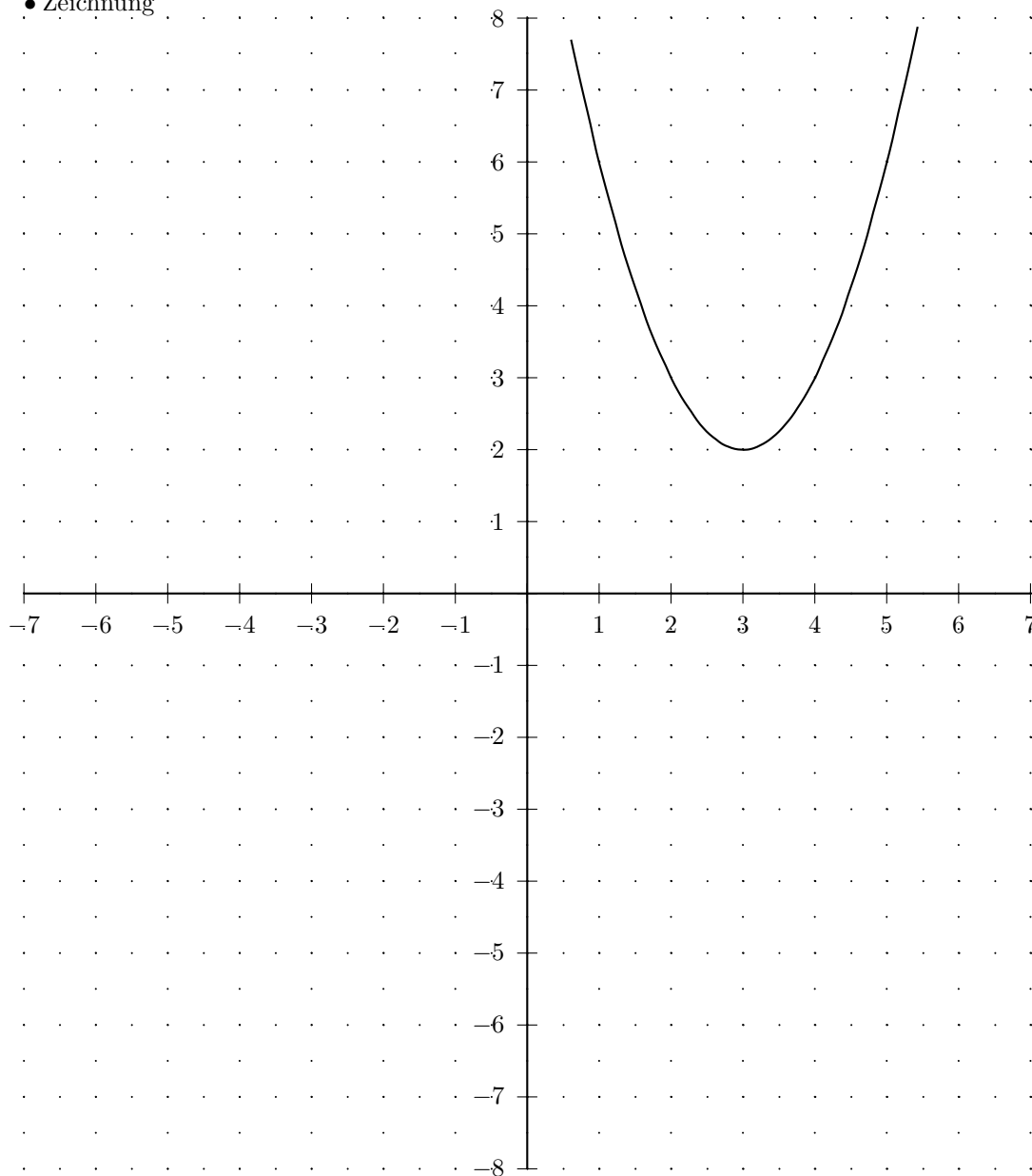
quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = x^2 - 6x + 11$	$y = x^2 - 6x + 11$
$y = (x^2 - 6x + 11)$	$xs = -\frac{-6}{2 \cdot 1}$
$y = (x^2 - 6x + 3^2 - 3^2 + 11)$	$xs = 3$
$y = [(x - 3)^2 - 3^2 + 11]$	$ys = 11 - \frac{(-6)^2}{4 \cdot 1}$
$y = [(x - 3)^2 - 9 + 11]$	$ys = 2$
$y = [(x - 3)^2 + 2]$	Scheitel(3/2)
$y = (x - 3)^2 + 2$	$y = (x - 3)^2 + 2$
Scheitel(3/2)	

 • Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [2; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	102	0	11
$-6\frac{1}{2}$	$92\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$
-6	83	1	6
$-5\frac{1}{2}$	$74\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$
-5	66	2	3
$-4\frac{1}{2}$	$58\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-4	51	3	2
$-3\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-3	38	4	3
$-2\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$
-2	27	5	6
$-1\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$
-1	18	6	11
$-\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{4}$
0	11	7	18

• Zeichnung



Aufgabe (14)

• Funktion

$$f(x) = x^2 + 6x + 8 = (x + 4)(x + 2)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = x^2 + 6x + 8 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 + 6x + 8 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm \sqrt{4}}{2}$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm 2}{2}$ $x_1 = \frac{-6 + 2}{2} \quad x_2 = \frac{-6 - 2}{2}$ $x_1 = -2 \quad x_2 = -4$	$x^2 + 6x + 8 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 - 8}$ $x_{1/2} = -3 \pm \sqrt{1}$ $x_{1/2} = -3 \pm 1$ $x_1 = -2 \quad x_2 = -4$

$$x_1 = -4; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = -2; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < -4$	-4	$-4 < x < -2$	-2	$x > -2$
$f(x)$	+	0	-	0	+

$$x \in]-\infty; -4[\cup]-2; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in]-4; -2[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = x^2 + 6x + 8$	$y = x^2 + 6x + 8$
$y = (x^2 + 6x + 8)$	$xs = -\frac{6}{2 \cdot 1}$
$y = (x^2 + 6x + 3^2 - 3^2 + 8)$	$xs = -3$
$y = [(x + 3)^2 - 3^2 + 8]$	$ys = 8 - \frac{6^2}{4 \cdot 1}$
$y = [(x + 3)^2 - 9 + 8]$	$ys = -1$
$y = [(x + 3)^2 - 1]$	Scheitel(-3/ -1)
$y = (x + 3)^2 - 1$	$y = (x + 3)^2 - 1$
Scheitel(-3/ -1)	

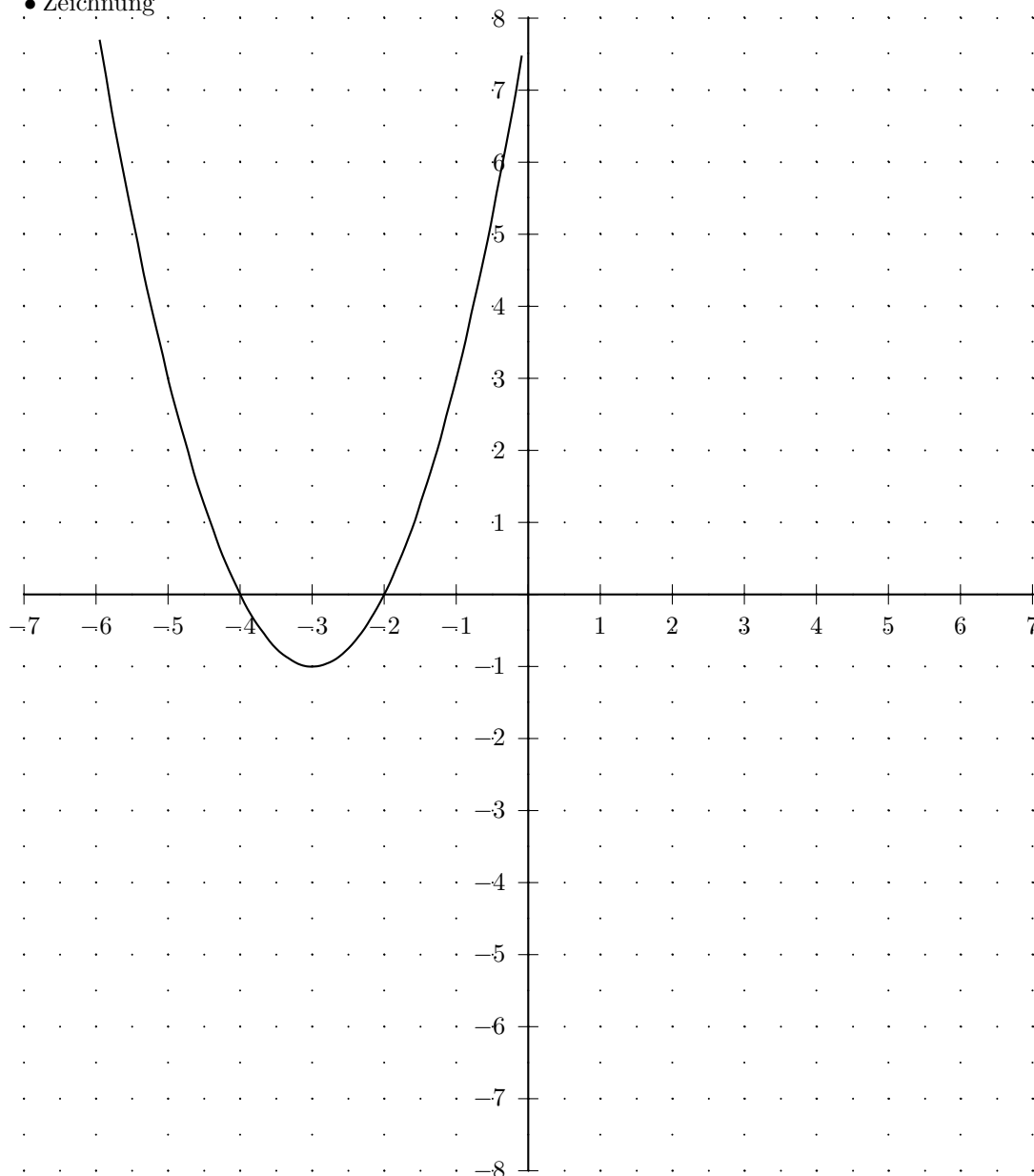
• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =](-1); \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$
-7	15
$-6\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
-6	8
$-5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$
-5	3
$-4\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
-4	0
$-3\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$
-3	-1
$-2\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$
-2	0
$-1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
-1	3
$-\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$
0	8

x	$f(x)$
0	8
$\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
1	15
$1\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{4}$
2	24
$2\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4}$
3	35
$3\frac{1}{2}$	$41\frac{1}{4}$
4	48
$4\frac{1}{2}$	$55\frac{1}{4}$
5	63
$5\frac{1}{2}$	$71\frac{1}{4}$
6	80
$6\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$
7	99

• Zeichnung



Aufgabe (15)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 - 8x - 14 = -(x + 5,414)(x + 2,586)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 - 8x - 14 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 - 8x - 14 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+8 \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-14)}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{+8 \pm \sqrt{8}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{8 \pm 2,828}{-2}$ $x_1 = \frac{8 + 2,828}{-2} \quad x_2 = \frac{8 - 2,828}{-2}$ $x_1 = -5,414 \quad x_2 = -2,586$	$-x^2 - 8x - 14 = 0 \quad / : -1$ $x^2 + 8x + 14 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 14}$ $x_{1/2} = -4 \pm \sqrt{2}$ $x_{1/2} = -4 \pm 1,414$ $x_1 = -2,586 \quad x_2 = -5,414$

$$x_1 = -5,414; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = -2,586; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-5,414$	$< x <$	$-2,586$	$< x$
$f(x)$	-	0	+	0	-

$$x \in] -5,414; -2,586[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -5,414[\cup] -2,586; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltberechnung

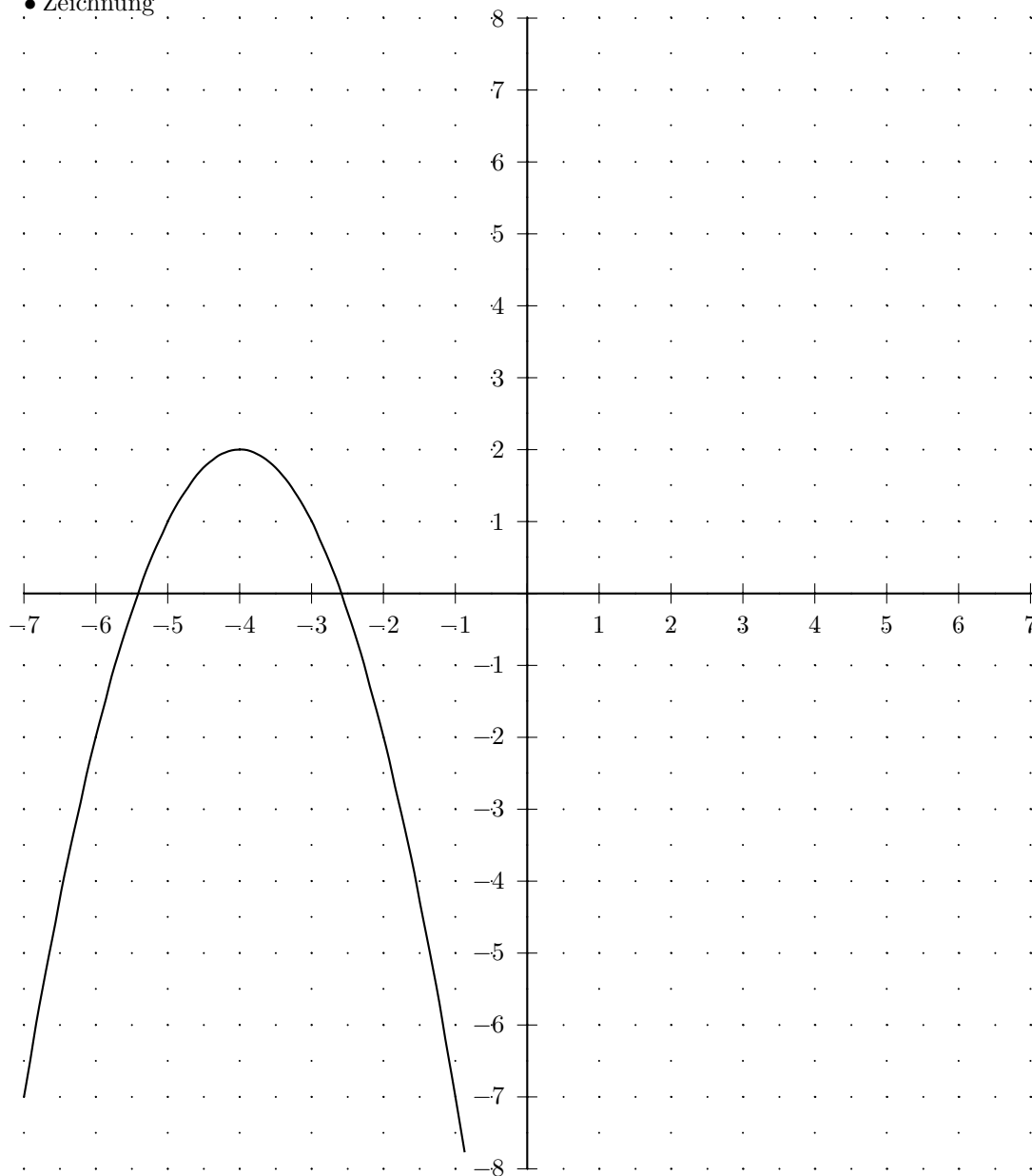
quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = -x^2 - 8x - 14$	$y = -x^2 - 8x - 14$
$y = -(x^2 + 8x + 14)$	$xs = -\frac{-8}{2 \cdot (-1)}$
$y = -(x^2 + 8x + 4^2 - 4^2 + 14)$	$xs = -4$
$y = -((x + 4)^2 - 4^2 + 14]$	$ys = -14 - \frac{(-8)^2}{4 \cdot (-1)}$
$y = -((x + 4)^2 - 16 + 14]$	$ys = 2$
$y = -((x + 4)^2 - 2]$	<i>Scheitel</i> (-4/2)
$y = -(x + 4)^2 + 2$	$y = -(x + 4)^2 + 2$
<i>Scheitel</i> (-4/2)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 2]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-7	0	-14
$-6\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-18\frac{1}{4}$
-6	-2	1	-23
$-5\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-28\frac{1}{4}$
-5	1	2	-34
$-4\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-40\frac{1}{4}$
-4	2	3	-47
$-3\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-54\frac{1}{4}$
-3	1	4	-62
$-2\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-70\frac{1}{4}$
-2	-2	5	-79
$-1\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-88\frac{1}{4}$
-1	-7	6	-98
$-\frac{1}{2}$	$-10\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-108\frac{1}{4}$
0	-14	7	-119

• Zeichnung



Aufgabe (16)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 + 8x - 17$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 + 8x - 17 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 + 8x - 17 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-17)}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm \sqrt{-4}}{-2}$ Diskriminante negativ keine Lösung	$-x^2 + 8x - 17 = 0 \quad / : -1$ $x^2 - 8x + 17 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-8}{2}\right)^2 - 17}$ $x_{1/2} = 4 \pm \sqrt{-1}$ Diskriminante negativ keine Lösung

• Vorzeichentabelle:

kein Vorzeichenwechsel

$$x \in \mathbb{R} \quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

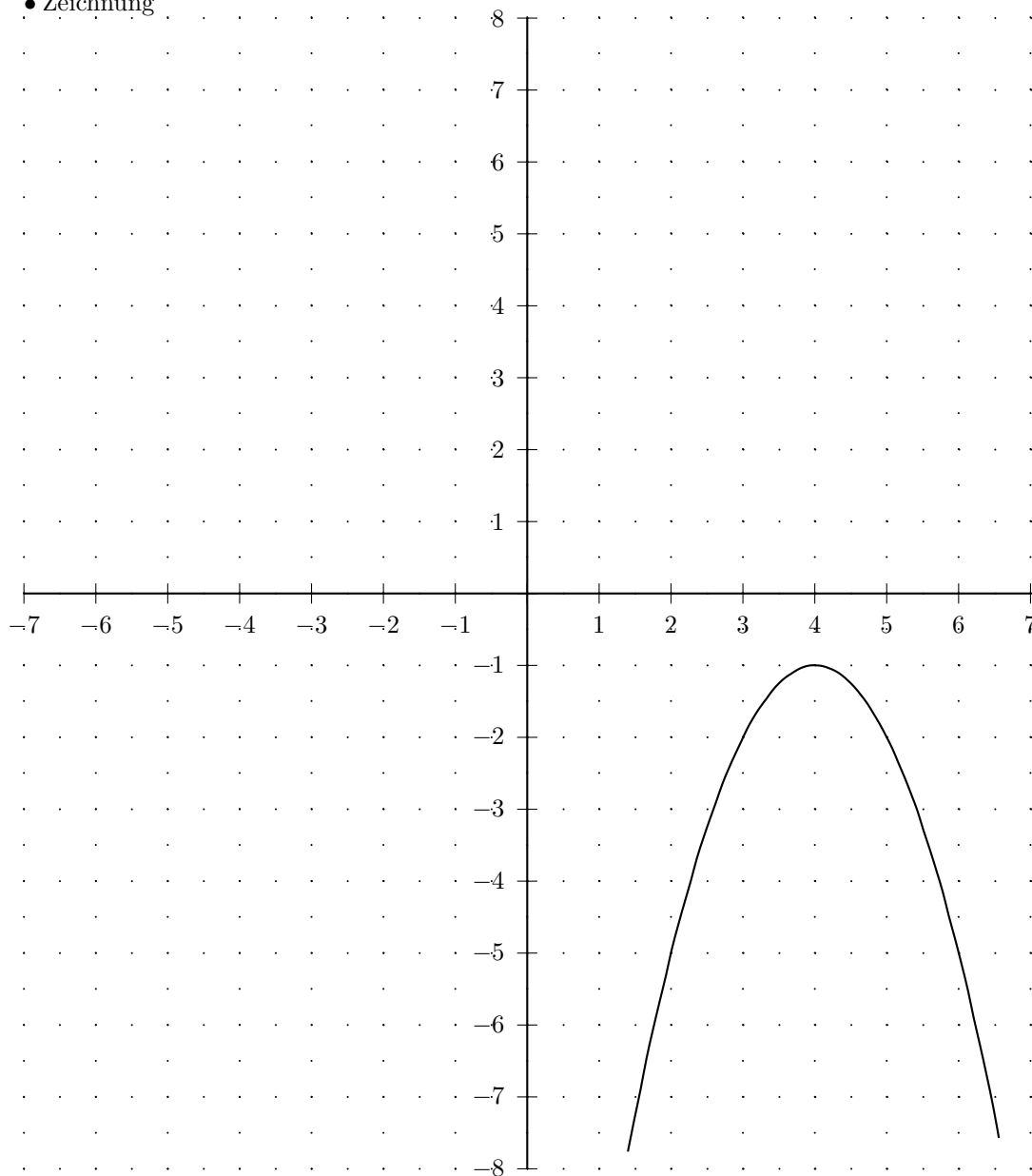
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -x^2 + 8x - 17$	$y = -x^2 + 8x - 17$
$y = -(x^2 - 8x + 17)$	$xs = -\frac{8}{2 \cdot (-1)}$
$y = -(x^2 - 8x + 4^2 - 4^2 + 17)$	$xs = 4$
$y = -((x - 4)^2 - 4^2 + 17)$	$ys = -17 - \frac{8^2}{4 \cdot (-1)}$
$y = -((x - 4)^2 - 16 + 17)$	$ys = -1$
$y = -((x - 4)^2 + 1)$	<i>Scheitel</i> (4/ -1)
$y = -(x - 4)^2 - 1$	$y = -(x - 4)^2 - 1$
<i>Scheitel</i> (4/ -1)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] - \infty; (-1)]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-122	0	-17
$-6\frac{1}{2}$	$-111\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-13\frac{1}{4}$
-6	-101	1	-10
$-5\frac{1}{2}$	$-91\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{4}$
-5	-82	2	-5
$-4\frac{1}{2}$	$-73\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
-4	-65	3	-2
$-3\frac{1}{2}$	$-57\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{4}$
-3	-50	4	-1
$-2\frac{1}{2}$	$-43\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{4}$
-2	-37	5	-2
$-1\frac{1}{2}$	$-31\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
-1	-26	6	-5
$-\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{4}$
0	-17	7	-10

• Zeichnung



Aufgabe (17)

• Funktion

$$f(x) = -2x^2 - 8x = -2(x + 4)x$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -2x^2 - 8x = 0$$

x-Ausklammern	a-b-c Formel	p-q Formel
$-2x^2 - 8x = 0$ $x(-2x - 8) = 0$ $-2x - 8 = 0 \quad / +8$ $-2x = 8 \quad / : (-2)$ $x = \frac{8}{-2}$ $x_1 = 0$ $x_2 = -4$	$-2x^2 - 8x + 0 = 0$ $+8 \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 0}$ $x_{1/2} = \frac{+8 \pm \sqrt{64}}{2 \cdot (-2)}$ $x_{1/2} = \frac{+8 \pm \sqrt{64}}{-4}$ $x_{1/2} = \frac{8 \pm 8}{-4}$ $x_1 = \frac{8+8}{-4} \quad x_2 = \frac{8-8}{-4}$ $x_1 = -4 \quad x_2 = 0$	$-2x^2 - 8x + 0 = 0 \quad / : -2$ $x^2 + 4x + 0 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2 - 0}$ $x_{1/2} = -2 \pm \sqrt{4}$ $x_{1/2} = -2 \pm 2$ $x_1 = 0 \quad x_2 = -4$

$$x_1 = -4; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 0; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < -4$	$-4 < x < 0$	$0 < x$
$f(x)$	-	0	+

$$x \in] -4; 0[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -4[\cup] 0; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

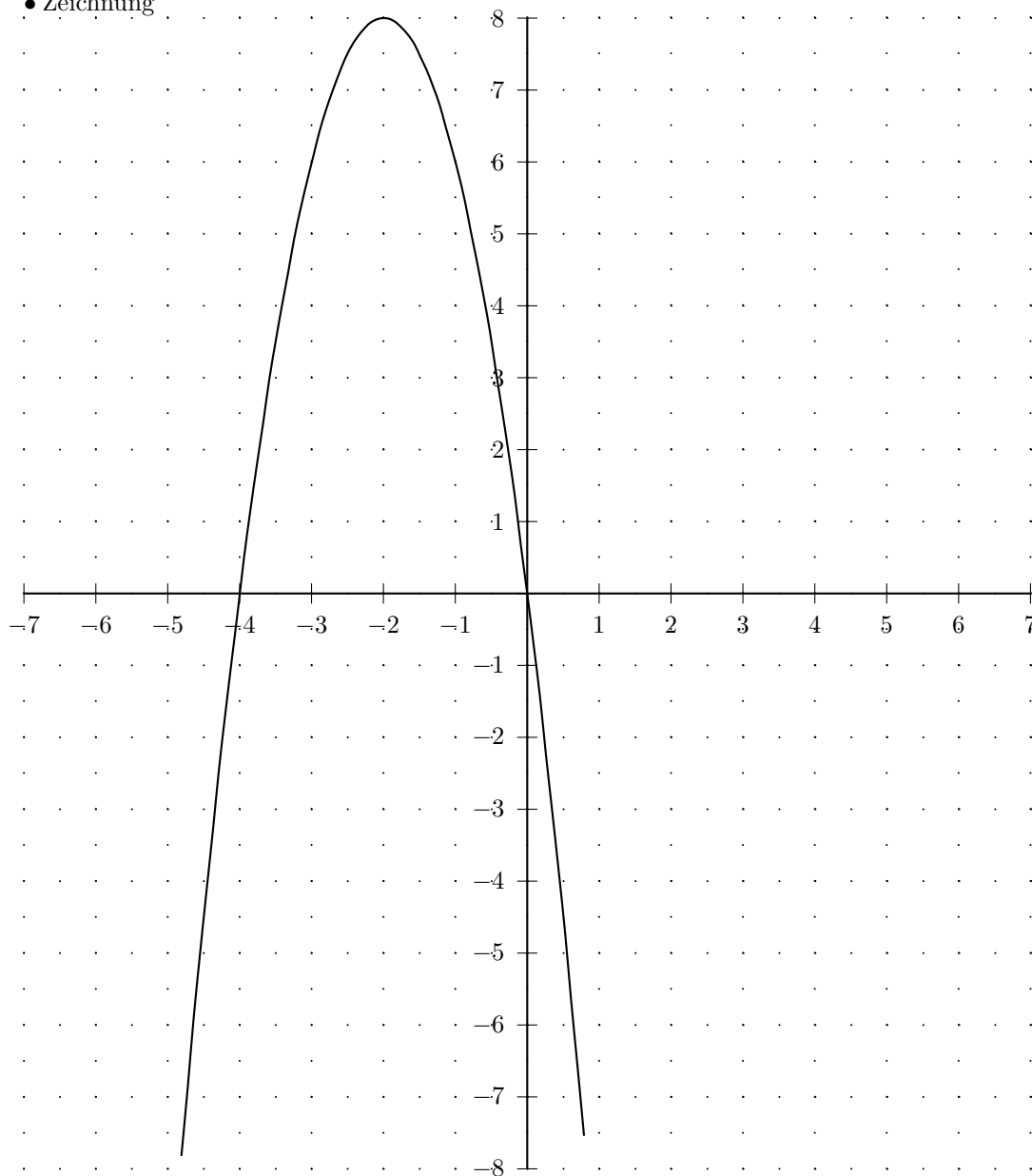
$y = -2x^2 - 8x$	$y = -2x^2 - 8x + 0$
$y = -2(x^2 + 4x)$	$xs = -\frac{-8}{2 \cdot (-2)}$
$y = -2(x^2 + 4x + 2^2 - 2^2)$	$xs = -2$
$y = -2[(x+2)^2 - 2^2]$	$ys = 0 - \frac{(-8)^2}{4 \cdot (-2)}$
$y = -2[(x+2)^2 - 4]$	$ys = 8$
$y = -2(x+2)^2 + 8$	<i>Scheitel</i> (-2/8)
<i>Scheitel</i> (-2/8)	$y = -2(x+2)^2 + 8$

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 8]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-42	0	0
$-6\frac{1}{2}$	$-32\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{2}$
-6	-24	1	-10
$-5\frac{1}{2}$	$-16\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$-16\frac{1}{2}$
-5	-10	2	-24
$-4\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$-32\frac{1}{2}$
-4	0	3	-42
$-3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$-52\frac{1}{2}$
-3	6	4	-64
$-2\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$-76\frac{1}{2}$
-2	8	5	-90
$-1\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$-104\frac{1}{2}$
-1	6	6	-120
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$-136\frac{1}{2}$
0	0	7	-154

• Zeichnung



Aufgabe (18)

• Funktion

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3 = -\frac{1}{3}(x + 7,243)(x - 1,243)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot (-\frac{1}{3}) \cdot 3}}{2 \cdot (-\frac{1}{3})}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{8}}{-\frac{2}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{2 \pm 2,828}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = \frac{2 + 2,828}{-\frac{2}{3}} \quad x_2 = \frac{2 - 2,828}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = -7,243 \quad x_2 = 1,243$	$-\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3 = 0 \quad / : -\frac{1}{3}$ $x^2 + 6x - 9 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 - (-9)}$ $x_{1/2} = -3 \pm \sqrt{18}$ $x_{1/2} = -3 \pm 4,243$ $x_1 = 1,243 \quad x_2 = -7,243$

$$x_1 = -7,243; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 1,243; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-7,243$	$< x <$	$1,243$	$< x$
$f(x)$	-	0	+	0	-

$$x \in] -7,243; 1,243[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -7,243[\cup] 1,243; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltabelle

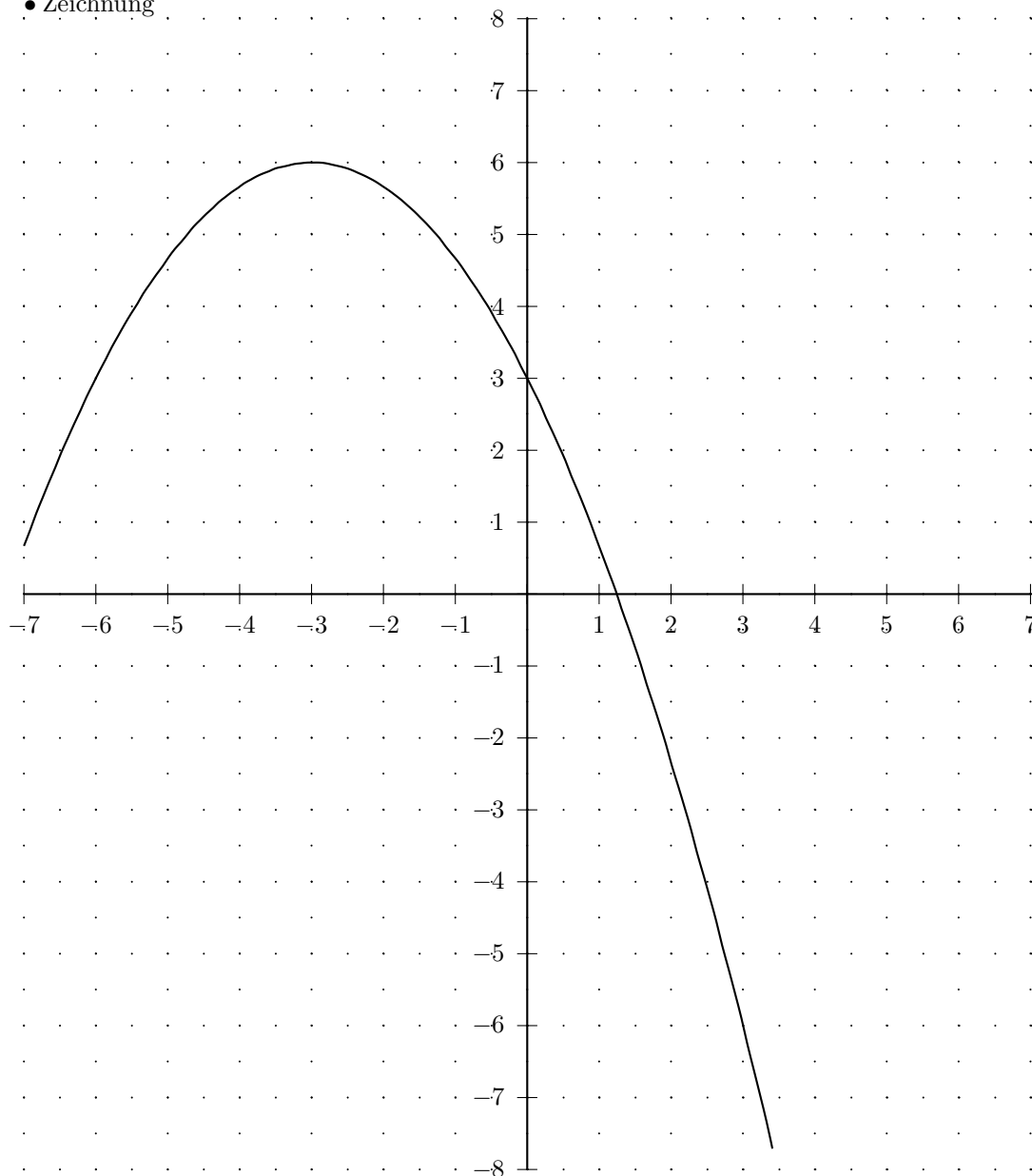
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3$	$y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 + 6x - 9)$	$xs = -\frac{-2}{2 \cdot (-\frac{1}{3})}$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 + 6x + 3^2 - 3^2 - 9)$	$xs = -3$
$y = -\frac{1}{3}[(x + 3)^2 - 3^2 - 9]$	$ys = 3 - \frac{(-2)^2}{4 \cdot (-\frac{1}{3})}$
$y = -\frac{1}{3}[(x + 3)^2 - 9 - 9]$	$ys = 6$
$y = -\frac{1}{3}[(x + 3)^2 - 18]$	$Scheitel(-3/6)$
$y = -\frac{1}{3}(x + 3)^2 + 6$	$y = -\frac{1}{3}(x + 3)^2 + 6$
$Scheitel(-3/6)$	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 6]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$\frac{2}{3}$	0	3
$-6\frac{1}{2}$	$1\frac{11}{12}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{11}{12}$
-6	3	1	$\frac{2}{3}$
$-5\frac{1}{2}$	$3\frac{11}{12}$	$1\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$
-5	$4\frac{2}{3}$	2	$-2\frac{1}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{12}$
-4	$5\frac{2}{3}$	3	-6
$-3\frac{1}{2}$	$5\frac{11}{12}$	$3\frac{1}{2}$	$-8\frac{1}{12}$
-3	6	4	$-10\frac{1}{3}$
$-2\frac{1}{2}$	$5\frac{11}{12}$	$4\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$
-2	$5\frac{2}{3}$	5	$-15\frac{1}{3}$
$-1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-18\frac{1}{12}$
-1	$4\frac{2}{3}$	6	-21
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{11}{12}$	$6\frac{1}{2}$	$-24\frac{1}{12}$
0	3	7	$-27\frac{1}{3}$

• Zeichnung



Aufgabe (19)

• Funktion

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x = -\frac{1}{3}x(x - 6)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x = 0$$

x-Ausklammern	a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{3}x^2 + 2x = 0$ $x(-\frac{1}{3}x + 2) = 0$ $-\frac{1}{3}x + 2 = 0 \quad / -2$ $-\frac{1}{3}x = -2 \quad / : (-\frac{1}{3})$ $x = \frac{-2}{-\frac{1}{3}}$ $x_1 = 0$ $x_2 = 6$	$-\frac{1}{3}x^2 + 2x + 0 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-\frac{1}{3}) \cdot 0}}{2 \cdot (-\frac{1}{3})}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4}}{-\frac{2}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm 2}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = \frac{-2 + 2}{-\frac{2}{3}} \quad x_2 = \frac{-2 - 2}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = 0 \quad x_2 = 6$	$-\frac{1}{3}x^2 + 2x + 0 = 0 \quad / : -\frac{1}{3}$ $x^2 - 6x + 0 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 0}$ $x_{1/2} = 3 \pm \sqrt{9}$ $x_{1/2} = 3 \pm 3$ $x_1 = 6 \quad x_2 = 0$

$x_1 = 0$; 1-fache Nullstelle

$x_2 = 6$; 1-fache Nullstelle

• Vorzeichentabelle:

	$x < 0$	$0 < x < 6$	$6 < x$
$f(x)$	-	+	-

$x \in]0; 6[\quad f(x) > 0$ oberhalb der x-Achse

$x \in]-\infty; 0[\cup]6; \infty[\quad f(x) < 0$ unterhalb der x-Achse

• Scheiteltberechnung

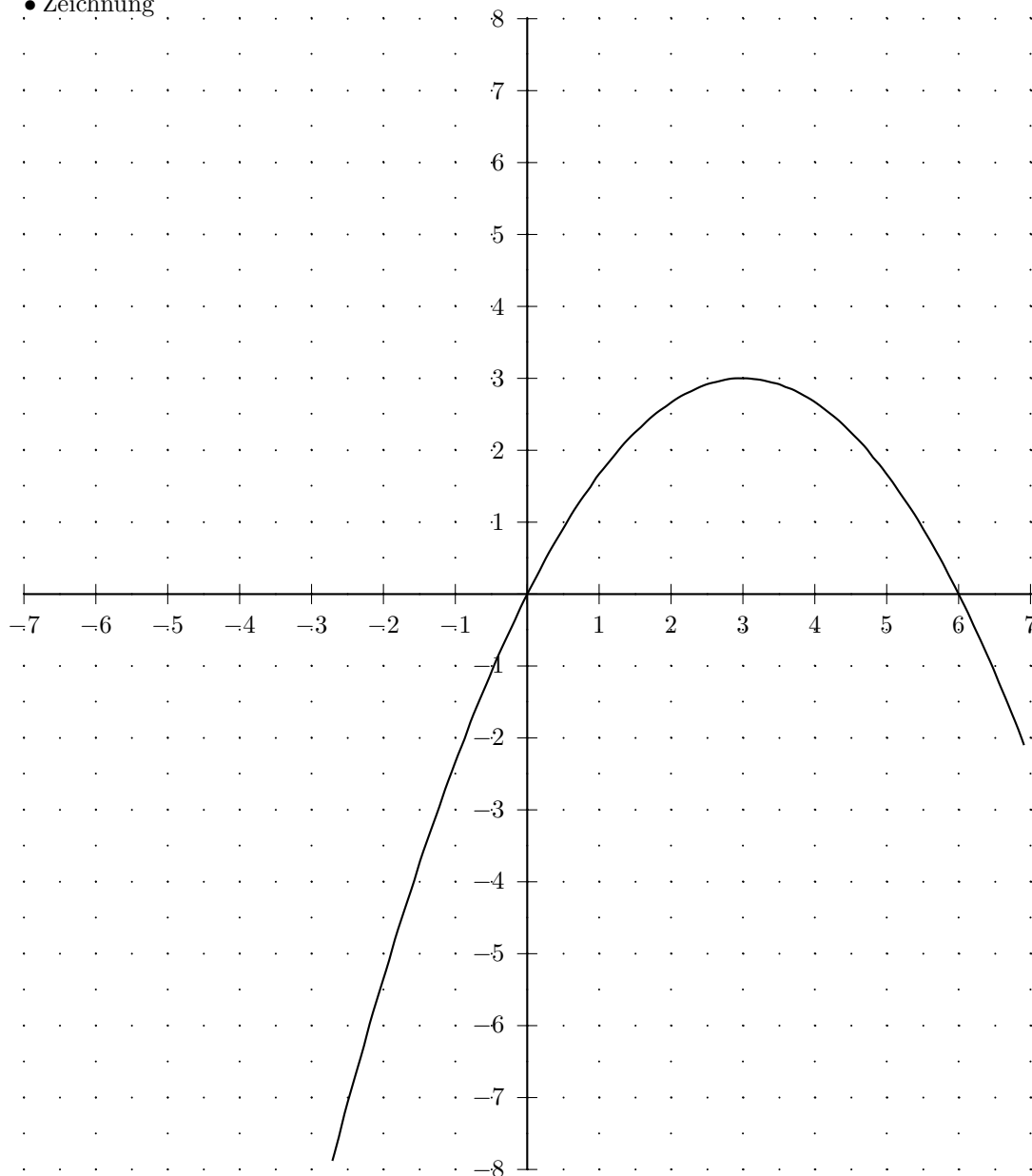
$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x$	$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 0$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x)$	$xs = -\frac{2}{2 \cdot (-\frac{1}{3})}$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 3^2 - 3^2)$	$xs = 3$
$y = -\frac{1}{3}[(x - 3)^2 - 3^2]$	$ys = 0 - \frac{2^2}{4 \cdot (-\frac{1}{3})}$
$y = -\frac{1}{3}[(x - 3)^2 - 9]$	$ys = 3$
$y = -\frac{1}{3}(x - 3)^2 + 3$	<i>Scheitel(3/3)</i>
<i>Scheitel(3/3)</i>	$y = -\frac{1}{3}(x - 3)^2 + 3$

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 3]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$-30\frac{1}{3}$	0	0
$-6\frac{1}{2}$	$-27\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{11}{12}$
-6	-24	1	$1\frac{2}{3}$
$-5\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{12}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-5	$-18\frac{1}{3}$	2	$2\frac{2}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$-15\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{11}{12}$
-4	$-13\frac{1}{3}$	3	3
$-3\frac{1}{2}$	$-11\frac{1}{12}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{11}{12}$
-3	-9	4	$2\frac{2}{3}$
$-2\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{12}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$
-2	$-5\frac{1}{3}$	5	$1\frac{2}{3}$
$-1\frac{1}{2}$	$-3\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$\frac{11}{12}$
-1	$-2\frac{1}{3}$	6	0
$-\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{12}$	$6\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{12}$
0	0	7	$-2\frac{1}{3}$

• Zeichnung



Aufgabe (20)

• Funktion

$$f(x) = x^2 - 4x + 7$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = x^2 - 4x + 7 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 - 4x + 7 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 7}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{+4 \pm \sqrt{-12}}{2}$ Diskriminante negativ keine Loesung	$x^2 - 4x + 7 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-4)}{2}\right)^2 - 7}$ $x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{-3}$ Diskriminante negativ keine Loesung

• Vorzeichen-tabelle:

kein Vorzeichenwechsel

 $x \in \mathbb{R} \quad f(x) > 0$ oberhalb der x-Achse

• Scheitelberechnung

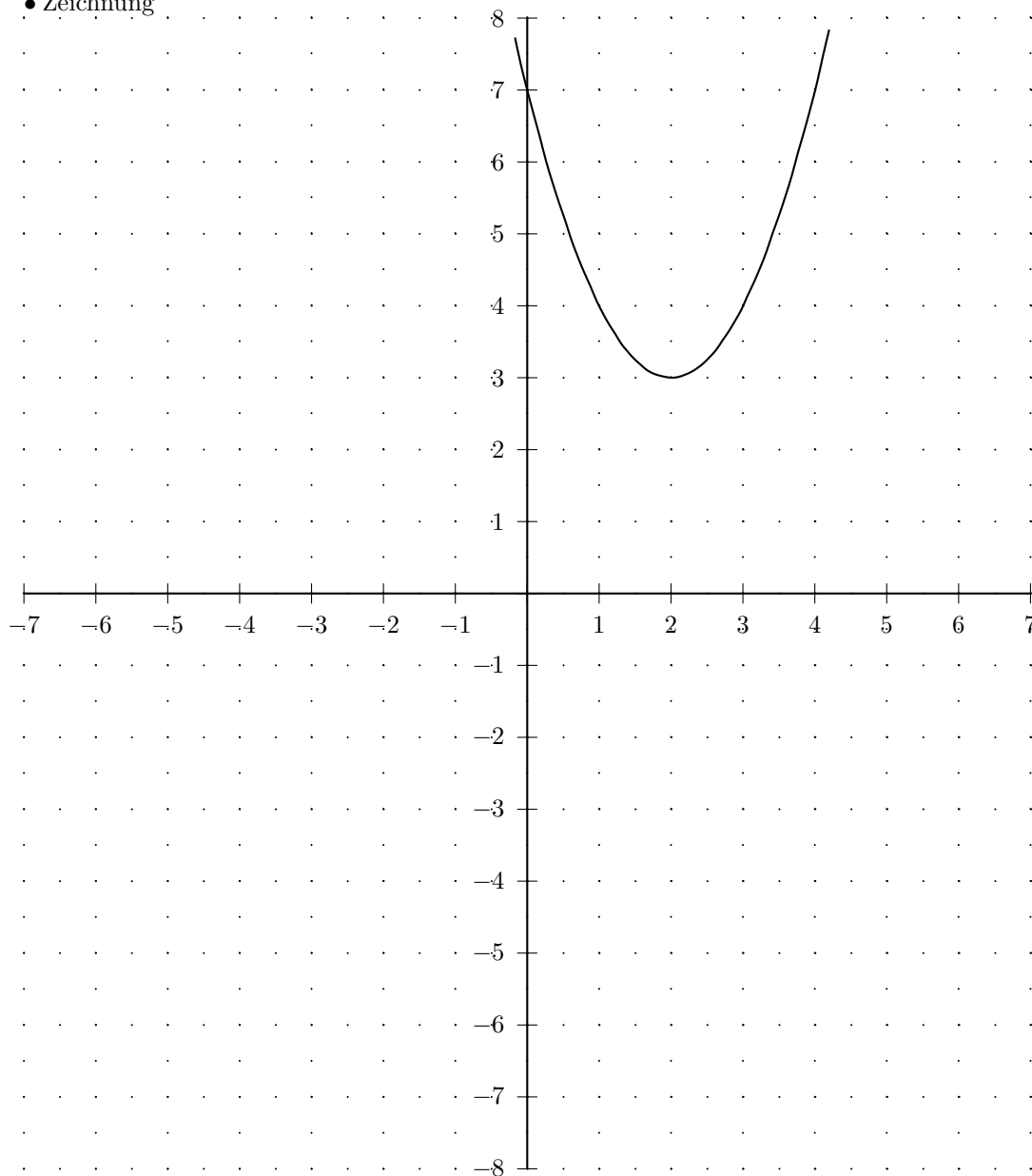
quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = x^2 - 4x + 7$ $y = (x^2 - 4x + 7)$ $y = (x^2 - 4x + 2^2 - 2^2 + 7)$ $y = [(x - 2)^2 - 2^2 + 7]$ $y = [(x - 2)^2 - 4 + 7]$ $y = [(x - 2)^2 + 3]$ $y = (x - 2)^2 + 3$ Scheitel(2/3)	$y = x^2 - 4x + 7$ $xs = -\frac{-4}{2 \cdot 1}$ $xs = 2$ $ys = 7 - \frac{(-4)^2}{4 \cdot 1}$ $ys = 3$ Scheitel(2/3) $y = (x - 2)^2 + 3$

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [3; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	84	0	7
$-6\frac{1}{2}$	$75\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$
-6	67	1	4
$-5\frac{1}{2}$	$59\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$
-5	52	2	3
$-4\frac{1}{2}$	$45\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$
-4	39	3	4
$-3\frac{1}{2}$	$33\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$
-3	28	4	7
$-2\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
-2	19	5	12
$-1\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{4}$
-1	12	6	19
$-\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{4}$
0	7	7	28

• Zeichnung



Aufgabe (21)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 + 4x - 7$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 + 4x - 7 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 + 4x - 7 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-7)}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{-12}}{-2}$ Diskriminante negativ keine Loesung	$-x^2 + 4x - 7 = 0 \quad / : -1$ $x^2 - 4x + 7 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-4)}{2}\right)^2 - 7}$ $x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{-3}$ Diskriminante negativ keine Loesung

• Vorzeichentabelle:

kein Vorzeichenwechsel

 $x \in \mathbb{R} \quad f(x) < 0$ unterhalb der x-Achse

• Scheitelerrechnung

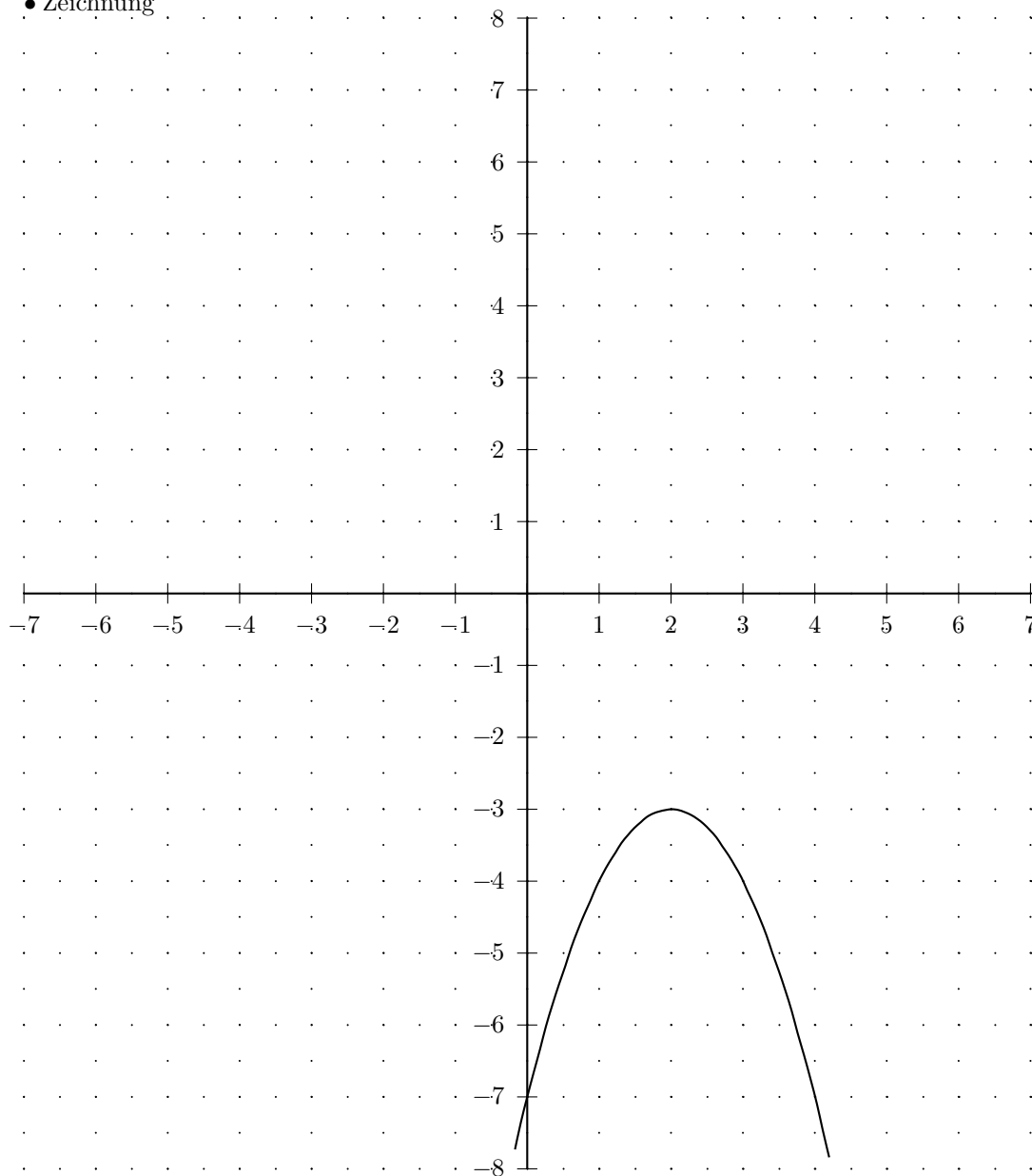
quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = -x^2 + 4x - 7$	$y = -x^2 + 4x - 7$
$y = -(x^2 - 4x + 7)$	$xs = -\frac{4}{2 \cdot (-1)}$
$y = -(x^2 - 4x + 2^2 - 2^2 + 7)$	$xs = 2$
$y = -((x - 2)^2 - 2^2 + 7)$	$ys = -7 - \frac{4^2}{4 \cdot (-1)}$
$y = -((x - 2)^2 - 4 + 7)$	$ys = -3$
$y = -((x - 2)^2 + 3)$	<i>Scheitel</i> (2/ -3)
$y = -(x - 2)^2 - 3$	$y = -(x - 2)^2 - 3$
<i>Scheitel</i> (2/ -3)	

 • Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] - \infty; (-3)]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-84	0	-7
$-6\frac{1}{2}$	$-75\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{4}$
-6	-67	1	-4
$-5\frac{1}{2}$	$-59\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
-5	-52	2	-3
$-4\frac{1}{2}$	$-45\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
-4	-39	3	-4
$-3\frac{1}{2}$	$-33\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{4}$
-3	-28	4	-7
$-2\frac{1}{2}$	$-23\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-9\frac{1}{4}$
-2	-19	5	-12
$-1\frac{1}{2}$	$-15\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-15\frac{1}{4}$
-1	-12	6	-19
$-\frac{1}{2}$	$-9\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-23\frac{1}{4}$
0	-7	7	-28

• Zeichnung



Aufgabe (22)

• Funktion

$$f(x) = 2x^2 + 4x = 2(x+2)x$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = 2x^2 + 4x = 0$$

x-Ausklammern	a-b-c Formel	p-q Formel
$2x^2 + 4x = 0$ $x(2x + 4) = 0$ $2x + 4 = 0 \quad / -4$ $2x = -4 \quad / :2$ $x = \frac{-4}{2}$ $x_1 = 0$ $x_2 = -2$	$2x^2 + 4x + 0 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 2 \cdot 0}}{2 \cdot 2}$ $x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{16}}{4}$ $x_{1/2} = \frac{-4 \pm 4}{4}$ $x_1 = \frac{-4 + 4}{4} \quad x_2 = \frac{-4 - 4}{4}$ $x_1 = 0 \quad x_2 = -2$	$2x^2 + 4x + 0 = 0 \quad / :2$ $x^2 + 2x + 0 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{2}{2}\right)^2 - 0}$ $x_{1/2} = -1 \pm \sqrt{1}$ $x_{1/2} = -1 \pm 1$ $x_1 = 0 \quad x_2 = -2$

$$x_1 = -2; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 0; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < -2$	-2	$< x < 0$	0	$< x$
$f(x)$	+	0	-	0	+

$$x \in] -\infty; -2[\cup]0; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -2; 0[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelberechnung

$y = 2x^2 + 4x$	$y = 2x^2 + 4x + 0$
$y = 2(x^2 + 2x)$	$xs = -\frac{4}{2 \cdot 2}$
$y = 2(x^2 + 2x + 1^2 - 1^2)$	$xs = -1$
$y = 2[(x+1)^2 - 1^2]$	$ys = 0 - \frac{4^2}{4 \cdot 2}$
$y = 2[(x+1)^2 - 1]$	$ys = -2$
$y = 2(x+1)^2 - 2$	Scheitel(-1/ -2)
Scheitel(-1/ -2)	$y = 2(x+1)^2 - 2$

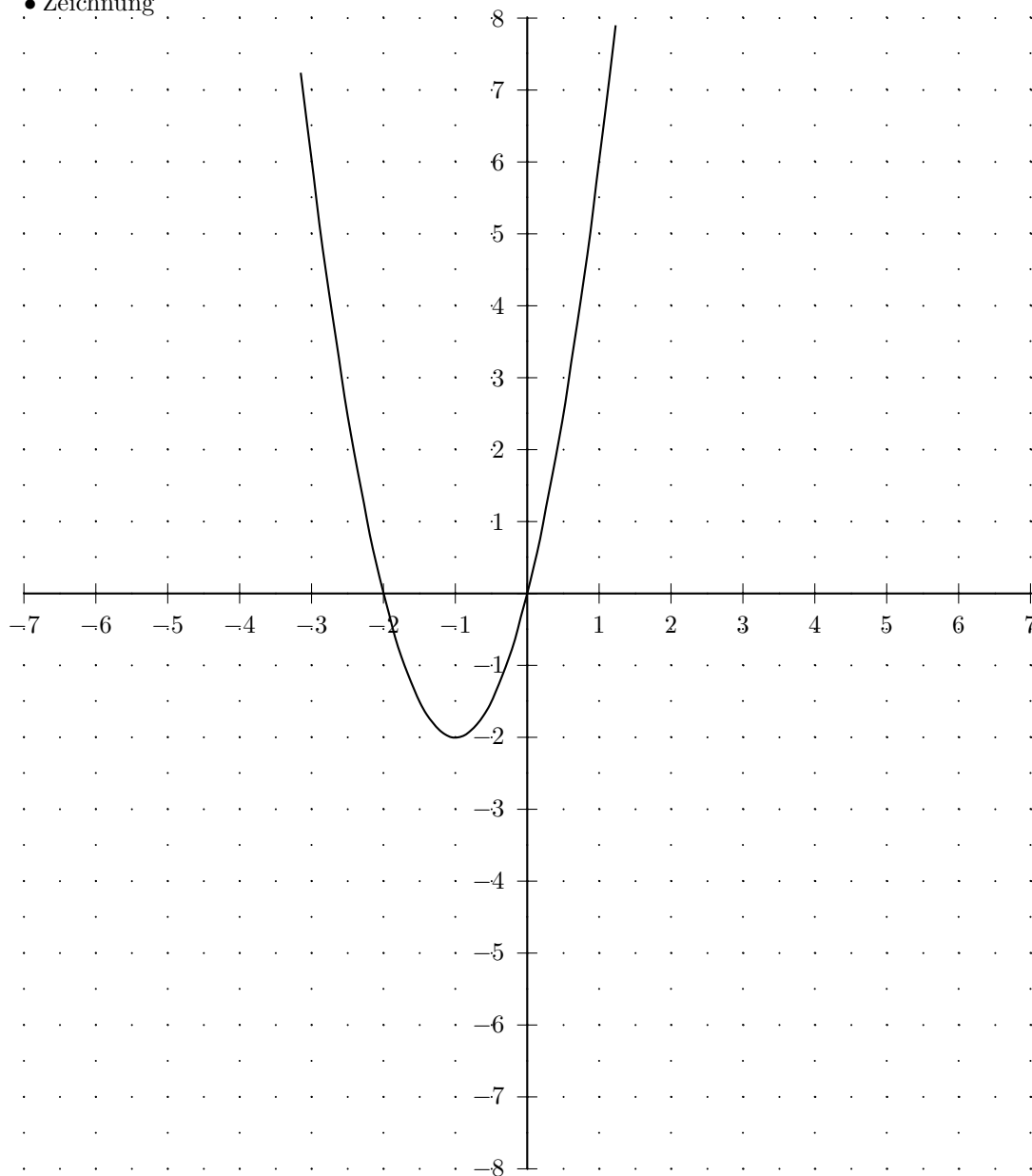
$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [(-2); \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$
-7	70
$-6\frac{1}{2}$	$58\frac{1}{2}$
-6	48
$-5\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{2}$
-5	30
$-4\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$
-4	16
$-3\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$
-3	6
$-2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
-2	0
$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
-1	-2
$-\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
0	0

x	$f(x)$
0	0
$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
1	6
$1\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$
2	16
$2\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$
3	30
$3\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{2}$
4	48
$4\frac{1}{2}$	$58\frac{1}{2}$
5	70
$5\frac{1}{2}$	$82\frac{1}{2}$
6	96
$6\frac{1}{2}$	$110\frac{1}{2}$
7	126

• Zeichnung



Aufgabe (23)

• Funktion

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5 = -\frac{1}{2}(x + 1,742)(x - 5,742)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-\frac{1}{2}) \cdot 5}}{2 \cdot (-\frac{1}{2})}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{14}}{-1}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm 3,742}{-1}$ $x_1 = \frac{-2 + 3,742}{-1} \quad x_2 = \frac{-2 - 3,742}{-1}$ $x_1 = -1,742 \quad x_2 = 5,742$	$-\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5 = 0 \quad / : -\frac{1}{2}$ $x^2 - 4x - 10 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-4}{2}\right)^2 - (-10)}$ $x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{14}$ $x_{1/2} = 2 \pm 3,742$ $x_1 = 5,742 \quad x_2 = -1,742$

$$x_1 = -1,742; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 5,742; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-1,742$	$< x <$	$5,742$	$< x$
$f(x)$	-	0	+	0	-

$$x \in] -1,742; 5,742[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -1,742[\cup] 5,742; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

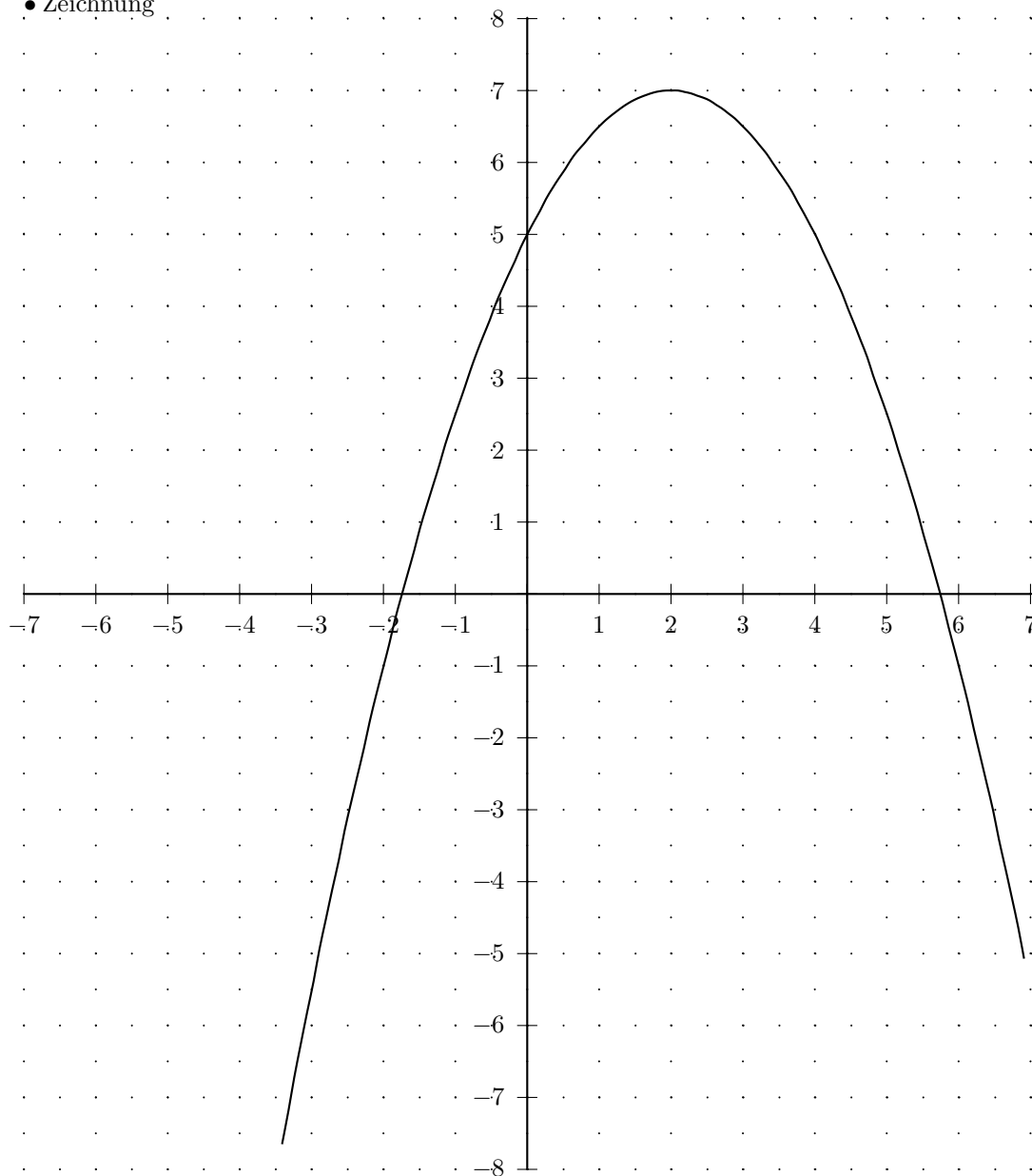
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5$	$y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5$
$y = -\frac{1}{2}(x^2 - 4x - 10)$	$xs = -\frac{2}{2 \cdot (-\frac{1}{2})}$
$y = -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 2^2 - 2^2 - 10)$	$xs = 2$
$y = -\frac{1}{2}[(x - 2)^2 - 2^2 - 10]$	$ys = 5 - \frac{2^2}{4 \cdot (-\frac{1}{2})}$
$y = -\frac{1}{2}[(x - 2)^2 - 4 - 10]$	$ys = 7$
$y = -\frac{1}{2}[(x - 2)^2 - 14]$	<i>Scheitel(2/7)</i>
$y = -\frac{1}{2}(x - 2)^2 + 7$	$y = -\frac{1}{2}(x - 2)^2 + 7$
<i>Scheitel(2/7)</i>	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 7]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$-33\frac{1}{2}$	0	5
$-6\frac{1}{2}$	$-29\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$5\frac{7}{8}$
-6	-25	1	$6\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$6\frac{7}{8}$
-5	$-17\frac{1}{2}$	2	7
$-4\frac{1}{2}$	$-14\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{7}{8}$
-4	-11	3	$6\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$-8\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{7}{8}$
-3	$-5\frac{1}{2}$	4	5
$-2\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$
-2	-1	5	$2\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$
-1	$2\frac{1}{2}$	6	-1
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{8}$
0	5	7	$-5\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (24)

• Funktion

$$f(x) = -2x^2 + 3x + 4 = -2(x + 0,851)(x - 2,351)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -2x^2 + 3x + 4 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-2x^2 + 3x + 4 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 4}}{2 \cdot (-2)}$ $x_{1/2} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{-4}$ $x_{1/2} = \frac{-3 \pm 6,403}{-4}$ $x_1 = \frac{-3 + 6,403}{-4} \quad x_2 = \frac{-3 - 6,403}{-4}$ $x_1 = -0,851 \quad x_2 = 2,351$	$-2x^2 + 3x + 4 = 0 \quad / : -2$ $x^2 - 1\frac{1}{2}x - 2 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-1\frac{1}{2}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-1\frac{1}{2})}{2}\right)^2 - (-2)}$ $x_{1/2} = \frac{3}{4} \pm \sqrt{2\frac{9}{16}}$ $x_{1/2} = \frac{3}{4} \pm 1,601$ $x_1 = 2,351 \quad x_2 = -0,851$

$$x_1 = -0,851; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 2,351; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-0,851$	$< x <$	$2,351$	$< x$
$f(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

$$x \in] -0,851; 2,351[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -0,851[\cup] 2,351; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelberechnung

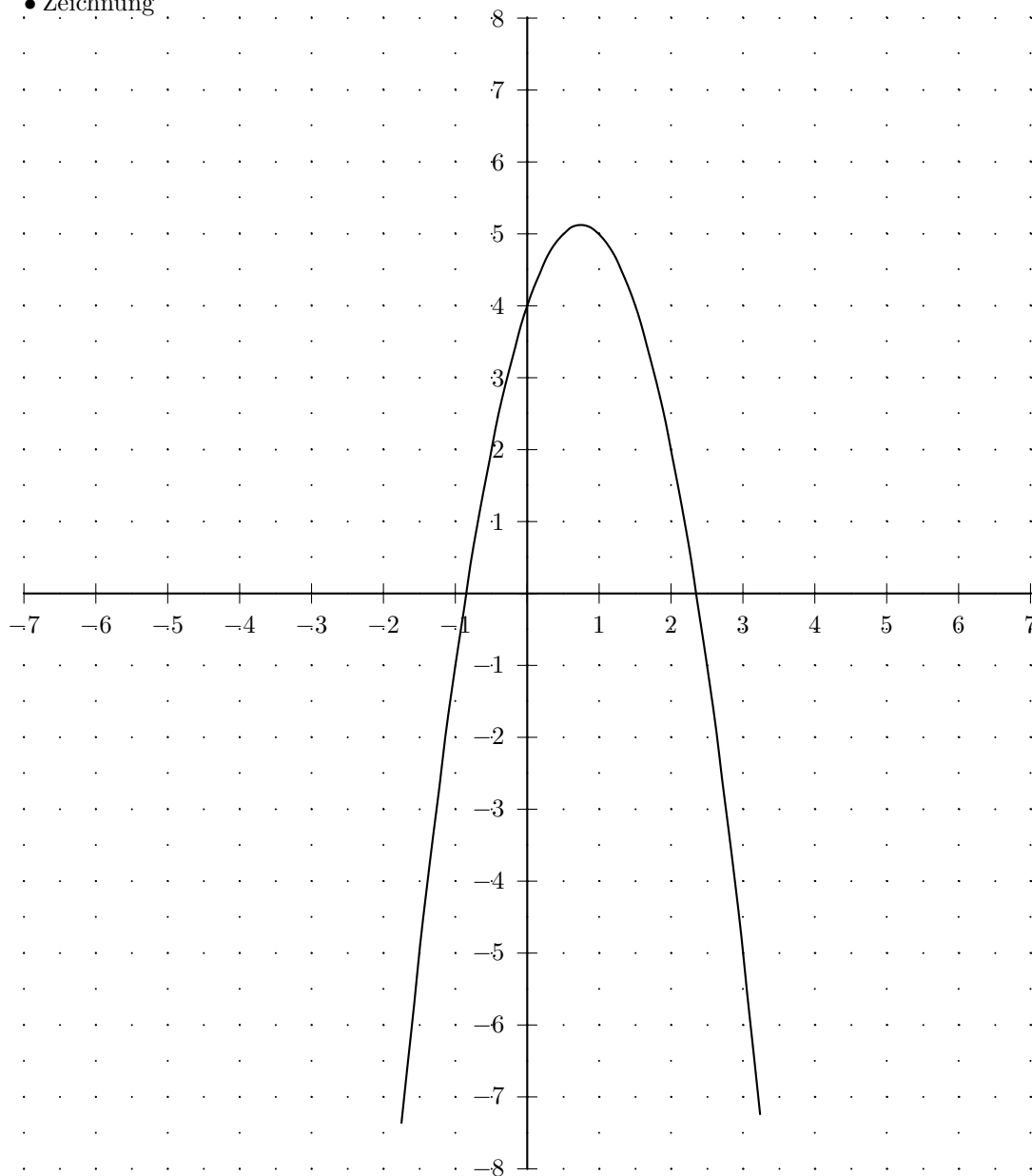
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -2x^2 + 3x + 4$	$y = -2x^2 + 3x + 4$
$y = -2(x^2 - 1\frac{1}{2}x - 2)$	$xs = -\frac{3}{2 \cdot (-2)}$
$y = -2(x^2 - 1\frac{1}{2}x + \frac{3^2}{4} - \frac{3^2}{4} - 2)$	$xs = \frac{3}{4}$
$y = -2[(x - \frac{3}{4})^2 - \frac{3^2}{4} - 2]$	$ys = 4 - \frac{3^2}{4 \cdot (-2)}$
$y = -2[(x - \frac{3}{4})^2 - \frac{9}{16} - 2]$	$ys = 5\frac{1}{8}$
$y = -2[(x - \frac{3}{4})^2 - 2\frac{9}{16}]$	$\text{Scheitel}(\frac{3}{4}/5\frac{1}{8})$
$y = -2(x - \frac{3}{4})^2 + 5\frac{1}{8}$	$y = -2(x - \frac{3}{4})^2 + 5\frac{1}{8}$
$\text{Scheitel}(\frac{3}{4}/5\frac{1}{8})$	

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 5\frac{1}{8}]$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-115	0	4
$-6\frac{1}{2}$	-100	$\frac{1}{2}$	5
-6	-86	1	5
$-5\frac{1}{2}$	-73	$1\frac{1}{2}$	4
-5	-61	2	2
$-4\frac{1}{2}$	-50	$2\frac{1}{2}$	-1
-4	-40	3	-5
$-3\frac{1}{2}$	-31	$3\frac{1}{2}$	-10
-3	-23	4	-16
$-2\frac{1}{2}$	-16	$4\frac{1}{2}$	-23
-2	-10	5	-31
$-1\frac{1}{2}$	-5	$5\frac{1}{2}$	-40
-1	-1	6	-50
$-\frac{1}{2}$	2	$6\frac{1}{2}$	-61
0	4	7	-73

• Zeichnung



Aufgabe (25)

• Funktion

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = -\frac{1}{3}(x + 1,899)(x - 7,899)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot 5}}{2 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{10\frac{2}{3}}}{-\frac{2}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm 3,266}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = \frac{-2 + 3,266}{-\frac{2}{3}} \quad x_2 = \frac{-2 - 3,266}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = -1,899 \quad x_2 = 7,899$	$-\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = 0 \quad / : -\frac{1}{3}$ $x^2 - 6x - 15 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - (-15)}$ $x_{1/2} = 3 \pm \sqrt{24}$ $x_{1/2} = 3 \pm 4,899$ $x_1 = 7,899 \quad x_2 = -1,899$

$$x_1 = -1,899; \quad \text{1-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 7,899; \quad \text{1-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-1,899$	$< x <$	$7,899$	$< x$
$f(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

$$x \in] -1,899; 7,899[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -1,899[\cup] 7,899; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

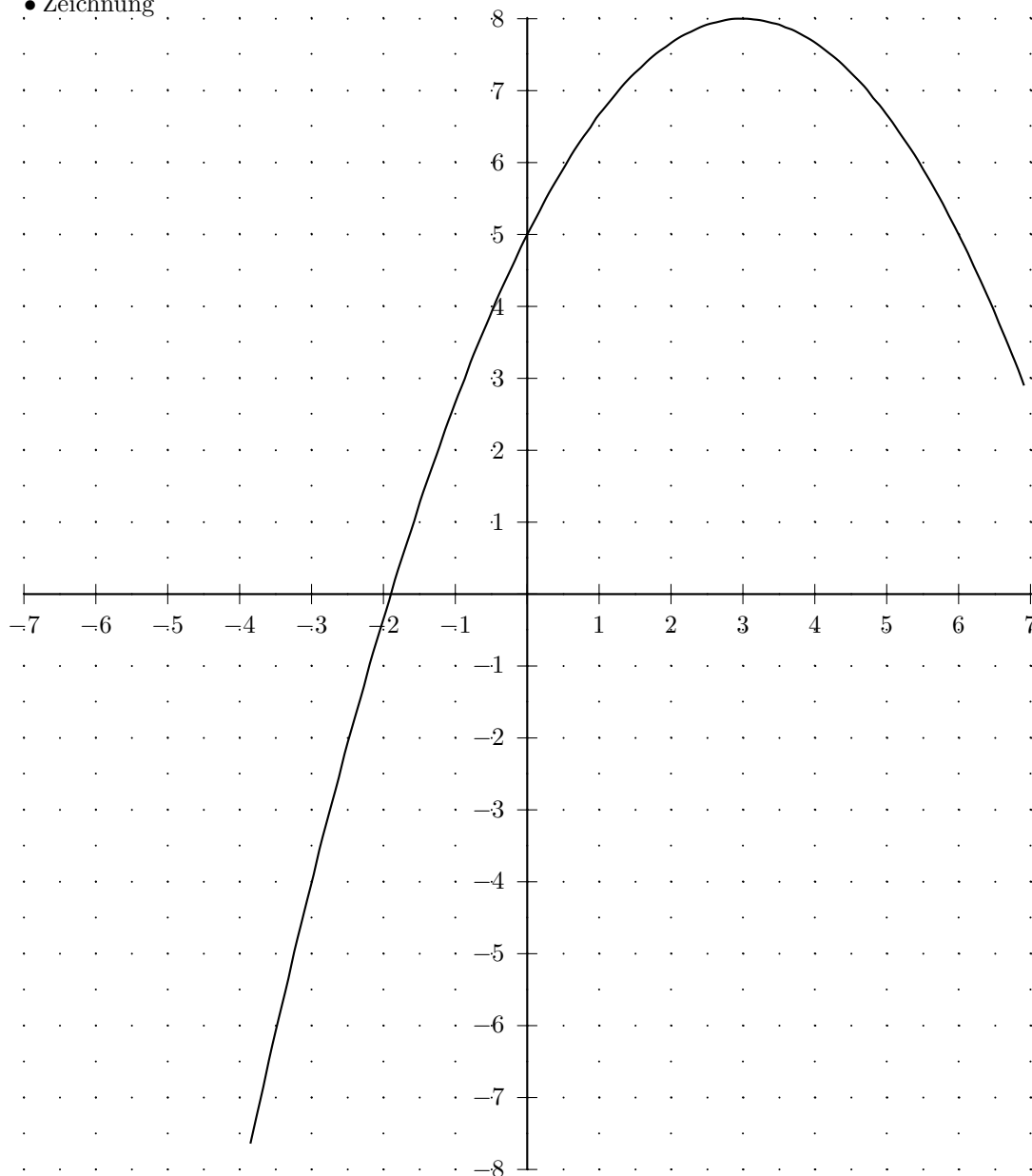
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5$	$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x - 15)$	$xs = -\frac{2}{2 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)}$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 3^2 - 3^2 - 15)$	$xs = 3$
$y = -\frac{1}{3}[(x-3)^2 - 3^2 - 15]$	$ys = 5 - \frac{2^2}{4 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)}$
$y = -\frac{1}{3}[(x-3)^2 - 9 - 15]$	$ys = 8$
$y = -\frac{1}{3}[(x-3)^2 - 24]$	<i>Scheitel(3/8)</i>
$y = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 8$	$y = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 8$
<i>Scheitel(3/8)</i>	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 8]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$-25\frac{1}{3}$	0	5
$-6\frac{1}{2}$	$-22\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}$	$5\frac{11}{12}$
-6	-19	1	$6\frac{2}{3}$
$-5\frac{1}{2}$	$-16\frac{1}{12}$	$1\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
-5	$-13\frac{1}{3}$	2	$7\frac{2}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$-10\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$7\frac{11}{12}$
-4	$-8\frac{1}{3}$	3	8
$-3\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{12}$	$3\frac{1}{2}$	$7\frac{11}{12}$
-3	-4	4	$7\frac{2}{3}$
$-2\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{12}$	$4\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
-2	$-\frac{1}{3}$	5	$6\frac{2}{3}$
$-1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{11}{12}$
-1	$2\frac{2}{3}$	6	5
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{11}{12}$	$6\frac{1}{2}$	$3\frac{11}{12}$
0	5	7	$2\frac{2}{3}$

• Zeichnung



Aufgabe (26)

• Funktion

$$f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3} = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$\frac{1}{3}x^2 + 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3} = 0$ $x_{1/2} = \frac{-1\frac{1}{3} \pm \sqrt{1\frac{1}{3}^2 - 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1\frac{1}{3}}}{2 \cdot \frac{1}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{-1\frac{1}{3} \pm \sqrt{0}}{\frac{2}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{-1\frac{1}{3} \cdot \text{def.}}{\frac{2}{3}}$ $x_1 = \frac{-1\frac{1}{3} - n.\text{def.}}{\frac{2}{3}} \quad x_2 = \frac{-1\frac{1}{3} + n.\text{def.}}{\frac{2}{3}}$ $x_1 = n.\text{def.} \quad x_2 = n.\text{def.}$	$\frac{1}{3}x^2 + 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3} = 0 \quad / : \frac{1}{3}$ $x^2 + 4x + 4 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2 - 4}$ $x_{1/2} = -2 \pm \sqrt{0}$ $x_{1/2} = -2 \cdot \text{def.}$ $x_1 = n.\text{def.} \quad x_2 = n.\text{def.}$

$$x_1 = n.\text{def.}; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = n.\text{def.}; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$n.\text{def.}$	$< x <$	$n.\text{def.}$	$< x <$	$n.\text{def.}$	$< x$
$f(x)$	-	0	-	0	-	0	-

$$x \in]-\infty; n.\text{def.}[\cup]n.\text{def.}; n.\text{def.}[\cup]n.\text{def.}; n.\text{def.}[\cup]n.\text{def.}; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltberechnung

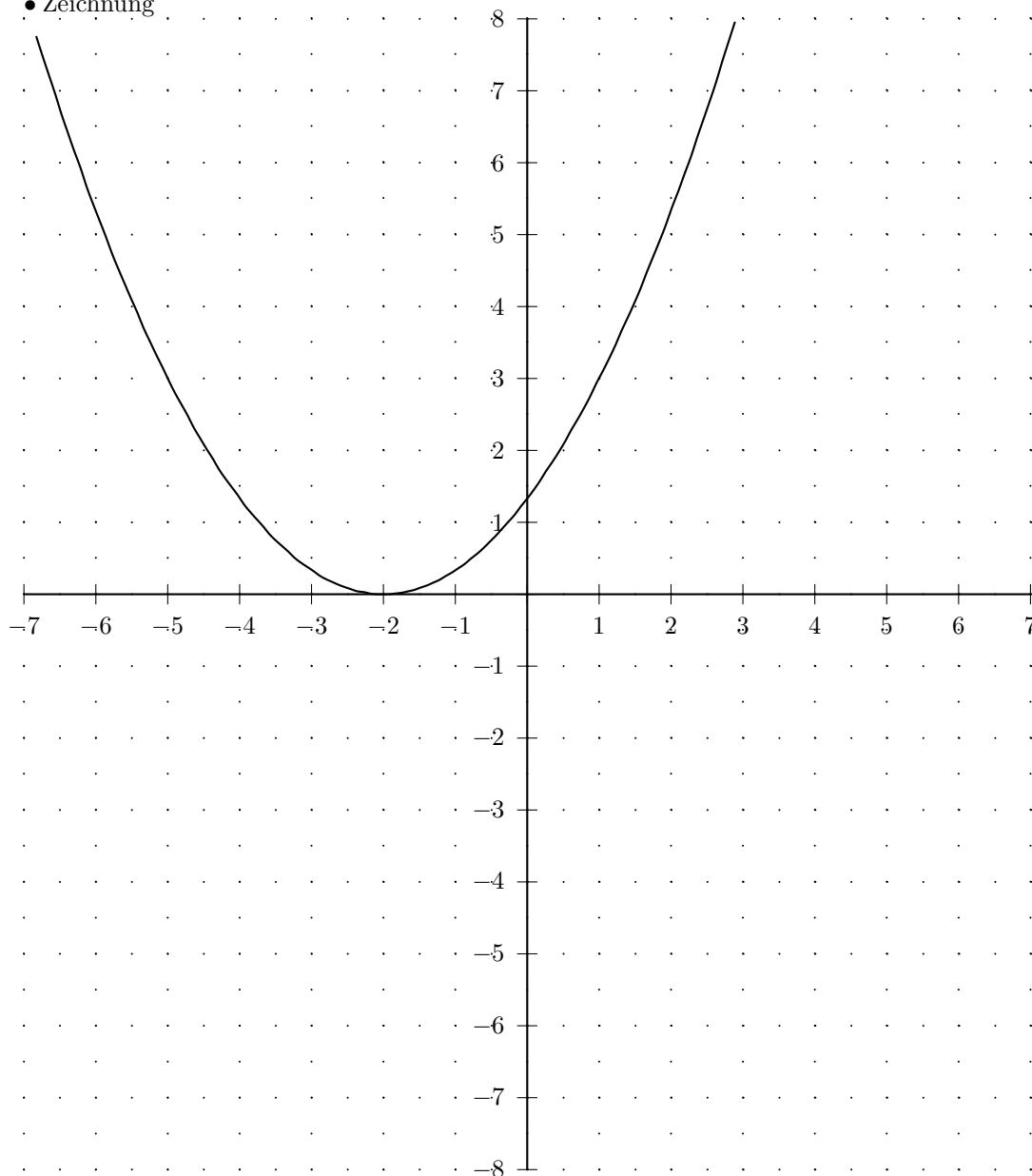
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = \frac{1}{3}x^2 + 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3}$	$y = \frac{1}{3}x^2 + 1\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3}$
$y = \frac{1}{3}(x^2 + 4x + 4)$	$xs = -\frac{1\frac{1}{3}}{2 \cdot \frac{1}{3}}$
$y = \frac{1}{3}(x^2 + 4x + 2^2 - 2^2 + 4)$	$xs = -2$
$y = \frac{1}{3}[(x+2)^2 - 2^2 + 4]$	$ys = 1\frac{1}{3} - \frac{1\frac{1}{3}}{4 \cdot \frac{1}{3}}$
$y = \frac{1}{3}[(x+2)^2 - 4 + 4]$	$ys = 0$
$y = \frac{1}{3}[(x+2)^2 + 0]$	Scheitel(-2/0)
$y = \frac{1}{3}(x+2)^2 + 0$	$y = \frac{1}{3}(x+2)^2 + 0$
Scheitel(-2/0)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [0; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$8\frac{1}{3}$	0	$1\frac{1}{3}$
$-6\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{12}$
-6	$5\frac{1}{3}$	1	3
$-5\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{12}$	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{12}$
-5	3	2	$5\frac{1}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{12}$	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$
-4	$1\frac{1}{3}$	3	$8\frac{1}{3}$
$-3\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{12}$
-3	$\frac{1}{3}$	4	12
$-2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$	$4\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{12}$
-2	0	5	$16\frac{1}{3}$
$-1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$	$5\frac{1}{2}$	$18\frac{3}{4}$
-1	$\frac{1}{3}$	6	$21\frac{1}{3}$
$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{12}$
0	$1\frac{1}{3}$	7	27

• Zeichnung



Aufgabe (27)

• Funktion

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1\frac{1}{2} = \frac{1}{2}(x-1)(x-3)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1\frac{1}{2} = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$\frac{1}{2}x^2 - 2x + 1\frac{1}{2} = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{2}}}{2 \cdot \frac{1}{2}}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{1}}{1}$ $x_{1/2} = \frac{2 \pm 1}{1}$ $x_1 = \frac{2+1}{1} \quad x_2 = \frac{2-1}{1}$ $x_1 = 3 \quad x_2 = 1$	$\frac{1}{2}x^2 - 2x + 1\frac{1}{2} = 0 \quad / : \frac{1}{2}$ $x^2 - 4x + 3 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-4}{2}\right)^2 - 3}$ $x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{1}$ $x_{1/2} = 2 \pm 1$ $x_1 = 3 \quad x_2 = 1$

$$x_1 = 1; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 3; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < 1$	$1 < x < 3$	$3 < x$
$f(x)$	+	-	+

$$x \in]-\infty; 1[\cup]3; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in]1; 3[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltberechnung

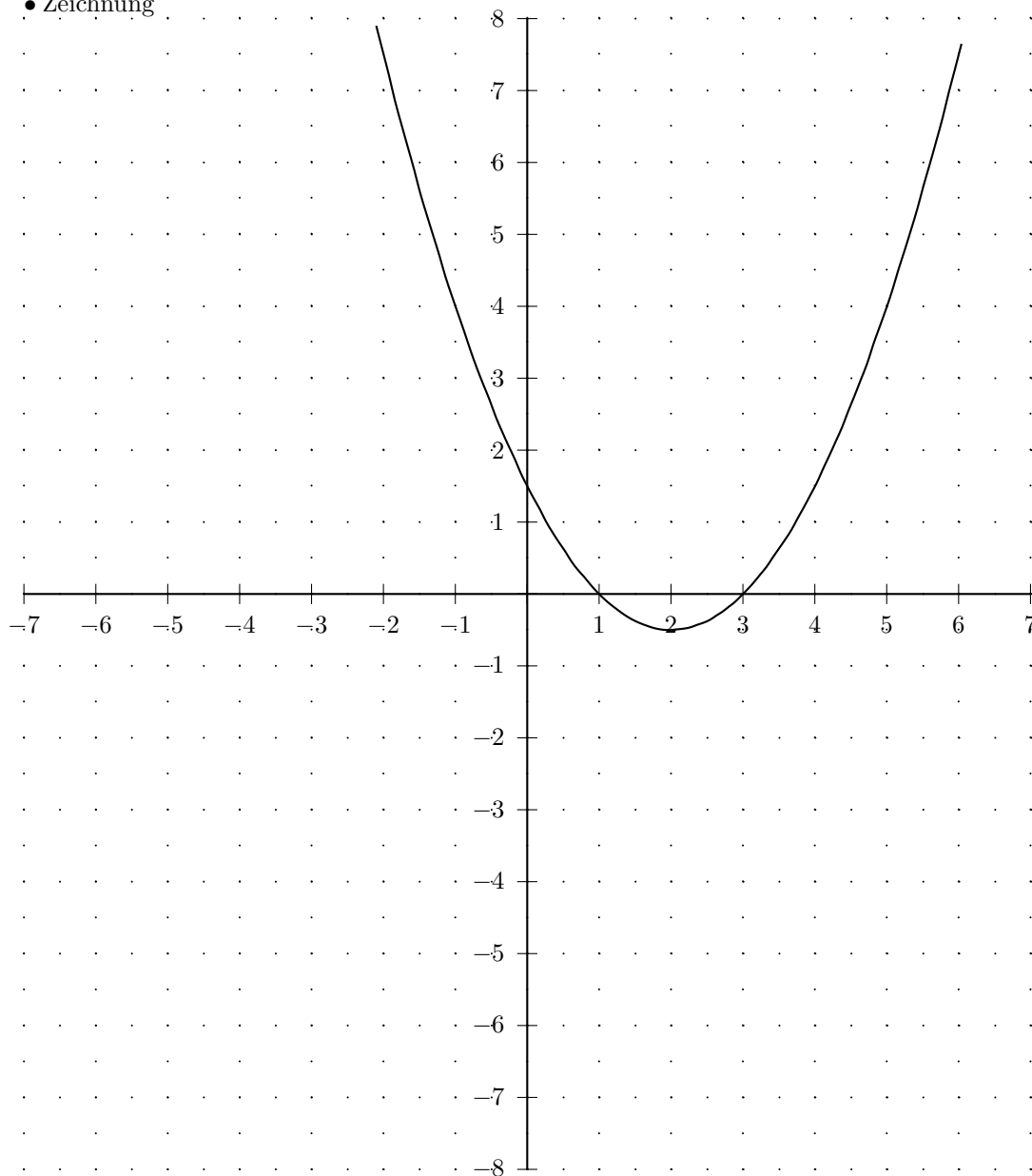
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1\frac{1}{2}$	$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1\frac{1}{2}$
$y = \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 3)$	$xs = -\frac{-2}{2 \cdot \frac{1}{2}}$
$y = \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 2^2 - 2^2 + 3)$	$xs = 2$
$y = \frac{1}{2}[(x-2)^2 - 2^2 + 3]$	$ys = 1\frac{1}{2} - \frac{(-2)^2}{4 \cdot \frac{1}{2}}$
$y = \frac{1}{2}[(x-2)^2 - 4 + 3]$	$ys = -\frac{1}{2}$
$y = \frac{1}{2}[(x-2)^2 - 1]$	<i>Scheitel</i> (2/ - 1/2)
$y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - \frac{1}{2}$	$y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - \frac{1}{2}$
<i>Scheitel</i> (2/ - 1/2)	

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =](-\frac{1}{2}); \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	40	0	$1\frac{1}{2}$
$-6\frac{1}{2}$	$35\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$
-6	$31\frac{1}{2}$	1	0
$-5\frac{1}{2}$	$27\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{8}$
-5	24	2	$-\frac{1}{2}$
$-4\frac{1}{2}$	$20\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{8}$
-4	$17\frac{1}{2}$	3	0
$-3\frac{1}{2}$	$14\frac{5}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$
-3	12	4	$1\frac{1}{2}$
$-2\frac{1}{2}$	$9\frac{5}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{8}$
-2	$7\frac{1}{2}$	5	4
$-1\frac{1}{2}$	$5\frac{5}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{5}{8}$
-1	4	6	$7\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$9\frac{5}{8}$
0	$1\frac{1}{2}$	7	12

• Zeichnung



Aufgabe (28)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 - x + 2 = -(x+2)(x-1)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 - x + 2 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 - x + 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 2}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{-1 \pm \sqrt{9}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{1 \pm 3}{-2}$ $x_1 = \frac{1+3}{-2} \quad x_2 = \frac{1-3}{-2}$ $x_1 = -2 \quad x_2 = 1$	$-x^2 - x + 2 = 0 \quad / : -1$ $x^2 + x - 2 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - (-2)}$ $x_{1/2} = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{2\frac{1}{4}}$ $x_{1/2} = -\frac{1}{2} \pm 1\frac{1}{2}$ $x_1 = 1 \quad x_2 = -2$

$$x_1 = -2; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 1; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < -2$	$-2 < x < 1$	$1 < x$
$f(x)$	-	0	+

$$x \in] -2; 1[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -2[\cup] 1; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltabelle

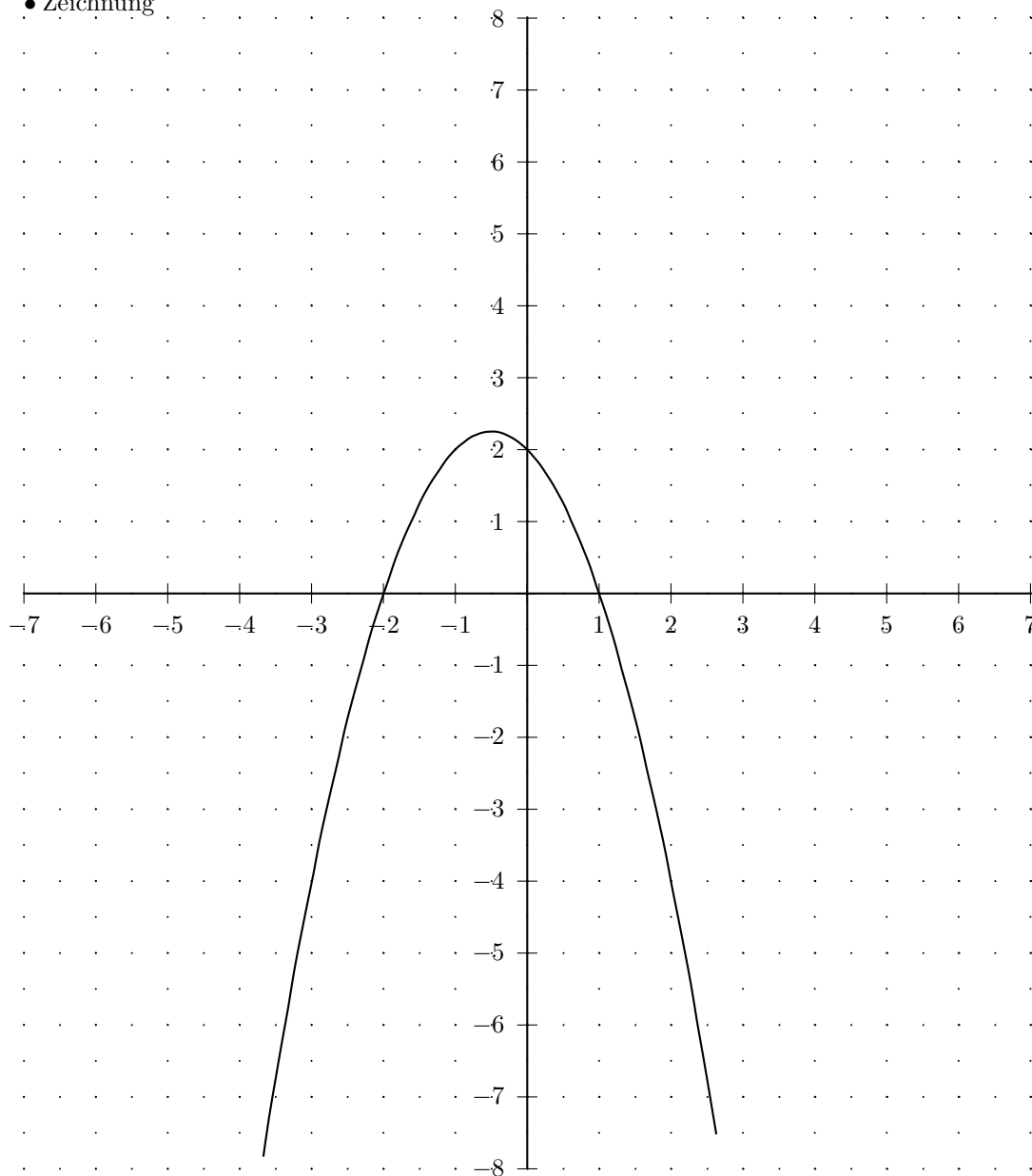
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -x^2 - x + 2$	$y = -x^2 - x + 2$
$y = -(x^2 + x - 2)$	$xs = -\frac{-1}{2 \cdot (-1)}$
$y = -(x^2 + x + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - 2)$	$xs = -\frac{1}{2}$
$y = -((x + \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} - 2)$	$ys = 2 - \frac{(-1)^2}{4 \cdot (-1)}$
$y = -((x + \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} - 2)$	$ys = 2\frac{1}{4}$
$y = -((x + \frac{1}{2})^2 - 2\frac{1}{4})$	Scheitel $(-\frac{1}{2}/2\frac{1}{4})$
$y = -(x + \frac{1}{2})^2 + 2\frac{1}{4}$	$y = -(x + \frac{1}{2})^2 + 2\frac{1}{4}$
Scheitel $(-\frac{1}{2}/2\frac{1}{4})$	

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 2\frac{1}{4}]$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-40	0	2
$-6\frac{1}{2}$	$-33\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
-6	-28	1	0
$-5\frac{1}{2}$	$-22\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$
-5	-18	2	-4
$-4\frac{1}{2}$	$-13\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-6\frac{3}{4}$
-4	-10	3	-10
$-3\frac{1}{2}$	$-6\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-13\frac{3}{4}$
-3	-4	4	-18
$-2\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-22\frac{3}{4}$
-2	0	5	-28
$-1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-33\frac{3}{4}$
-1	2	6	-40
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-46\frac{3}{4}$
0	2	7	-54

• Zeichnung



Aufgabe (29)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 - 2x + 3 = -(x+3)(x-1)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 - 2x + 3 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 - 2x + 3 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 3}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{2 \pm 4}{-2}$ $x_1 = \frac{2+4}{-2} \quad x_2 = \frac{2-4}{-2}$ $x_1 = -3 \quad x_2 = 1$	$-x^2 - 2x + 3 = 0 \quad / : -1$ $x^2 + 2x - 3 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{2}{2}\right)^2 - (-3)}$ $x_{1/2} = -1 \pm \sqrt{4}$ $x_{1/2} = -1 \pm 2$ $x_1 = 1 \quad x_2 = -3$

$$x_1 = -3; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 1; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < -3$	$-3 < x < 1$	$1 < x$
$f(x)$	-	0	+

$$x \in] -3; 1[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -3[\cup] 1; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltberechnung

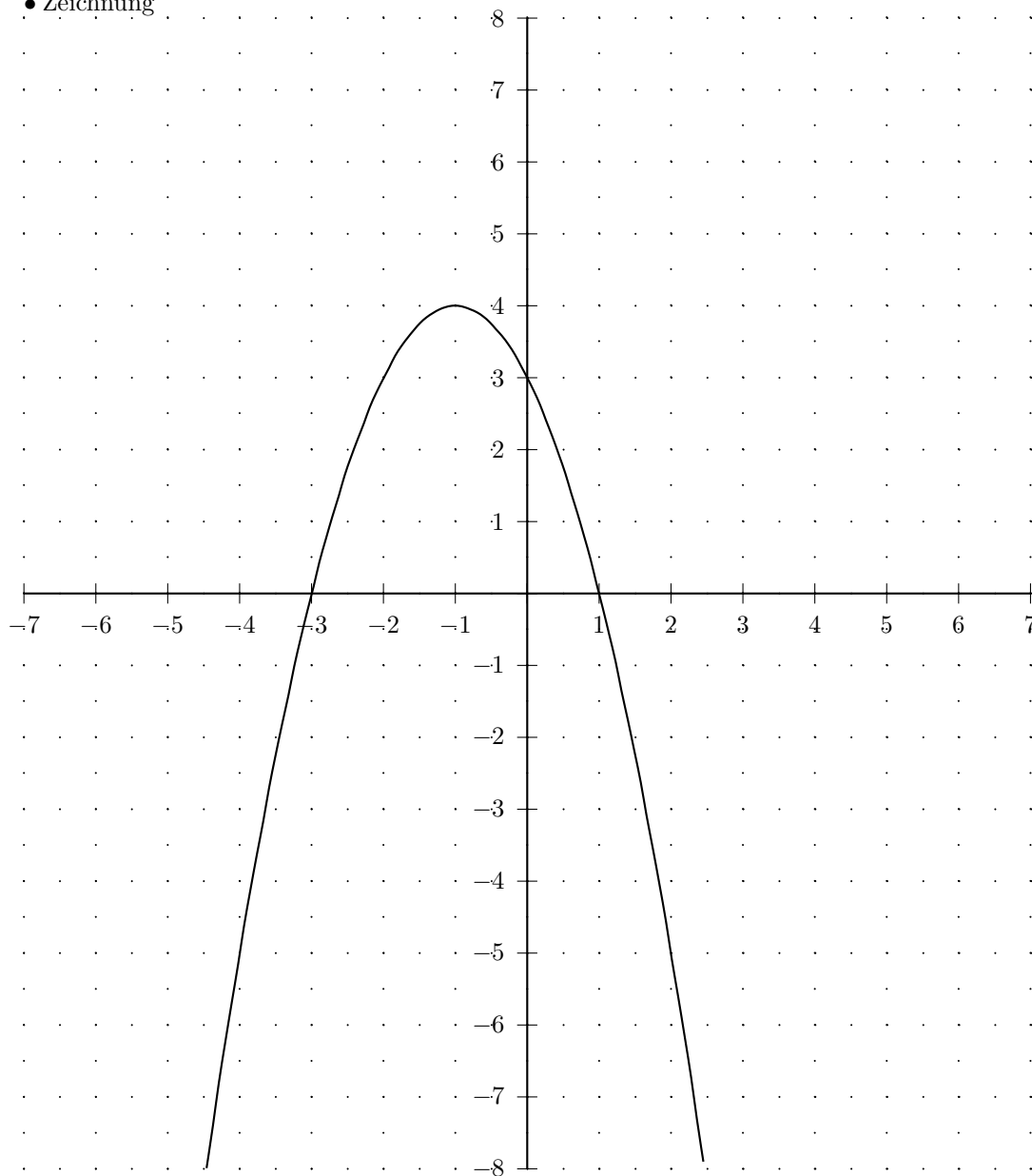
quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = -x^2 - 2x + 3$	$y = -x^2 - 2x + 3$
$y = -(x^2 + 2x - 3)$	$xs = -\frac{-2}{2 \cdot (-1)}$
$y = -(x^2 + 2x + 1^2 - 1^2 - 3)$	$xs = -1$
$y = -((x+1)^2 - 1^2 - 3)$	$ys = 3 - \frac{(-2)^2}{4 \cdot (-1)}$
$y = -((x+1)^2 - 1 - 3)$	$ys = 4$
$y = -((x+1)^2 - 4)$	<i>Scheitel</i> (-1/4)
$y = -(x+1)^2 + 4$	$y = -(x+1)^2 + 4$
<i>Scheitel</i> (-1/4)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 4]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-32	0	3
$-6\frac{1}{2}$	$-26\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$
-6	-21	1	0
$-5\frac{1}{2}$	$-16\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$
-5	-12	2	-5
$-4\frac{1}{2}$	$-8\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-8\frac{1}{4}$
-4	-5	3	-12
$-3\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-16\frac{1}{4}$
-3	0	4	-21
$-2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-26\frac{1}{4}$
-2	3	5	-32
$-1\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-38\frac{1}{4}$
-1	4	6	-45
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-52\frac{1}{4}$
0	3	7	-60

• Zeichnung



Aufgabe (30)

• Funktion

$$f(x) = 2x^2 + 12x + 16 = 2(x+4)(x+2)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = 2x^2 + 12x + 16 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$2x^2 + 12x + 16 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-12 \pm \sqrt{12^2 - 4 \cdot 2 \cdot 16}}{2 \cdot 2}$ $x_{1/2} = \frac{-12 \pm \sqrt{16}}{4}$ $x_{1/2} = \frac{-12 \pm 4}{4}$ $x_1 = \frac{-12 + 4}{4} \quad x_2 = \frac{-12 - 4}{4}$ $x_1 = -2 \quad x_2 = -4$	$2x^2 + 12x + 16 = 0 \quad / : 2$ $x^2 + 6x + 8 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 - 8}$ $x_{1/2} = -3 \pm \sqrt{1}$ $x_{1/2} = -3 \pm 1$ $x_1 = -2 \quad x_2 = -4$

$$x_1 = -4; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = -2; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < -4$	-4	$-4 < x < -2$	-2	$x > -2$
$f(x)$	+	0	-	0	+

$$x \in]-\infty; -4[\cup]-2; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in]-4; -2[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheiteltabelle

quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = 2x^2 + 12x + 16$	$y = 2x^2 + 12x + 16$
$y = 2(x^2 + 6x + 8)$	$xs = -\frac{12}{2 \cdot 2}$
$y = 2(x^2 + 6x + 3^2 - 3^2 + 8)$	$xs = -3$
$y = 2[(x+3)^2 - 3^2 + 8]$	$ys = 16 - \frac{12^2}{4 \cdot 2}$
$y = 2[(x+3)^2 - 9 + 8]$	$ys = -2$
$y = 2[(x+3)^2 - 1]$	$\text{Scheitel}(-3 / -2)$
$y = 2(x+3)^2 - 2$	$y = 2(x+3)^2 - 2$
$\text{Scheitel}(-3 / -2)$	

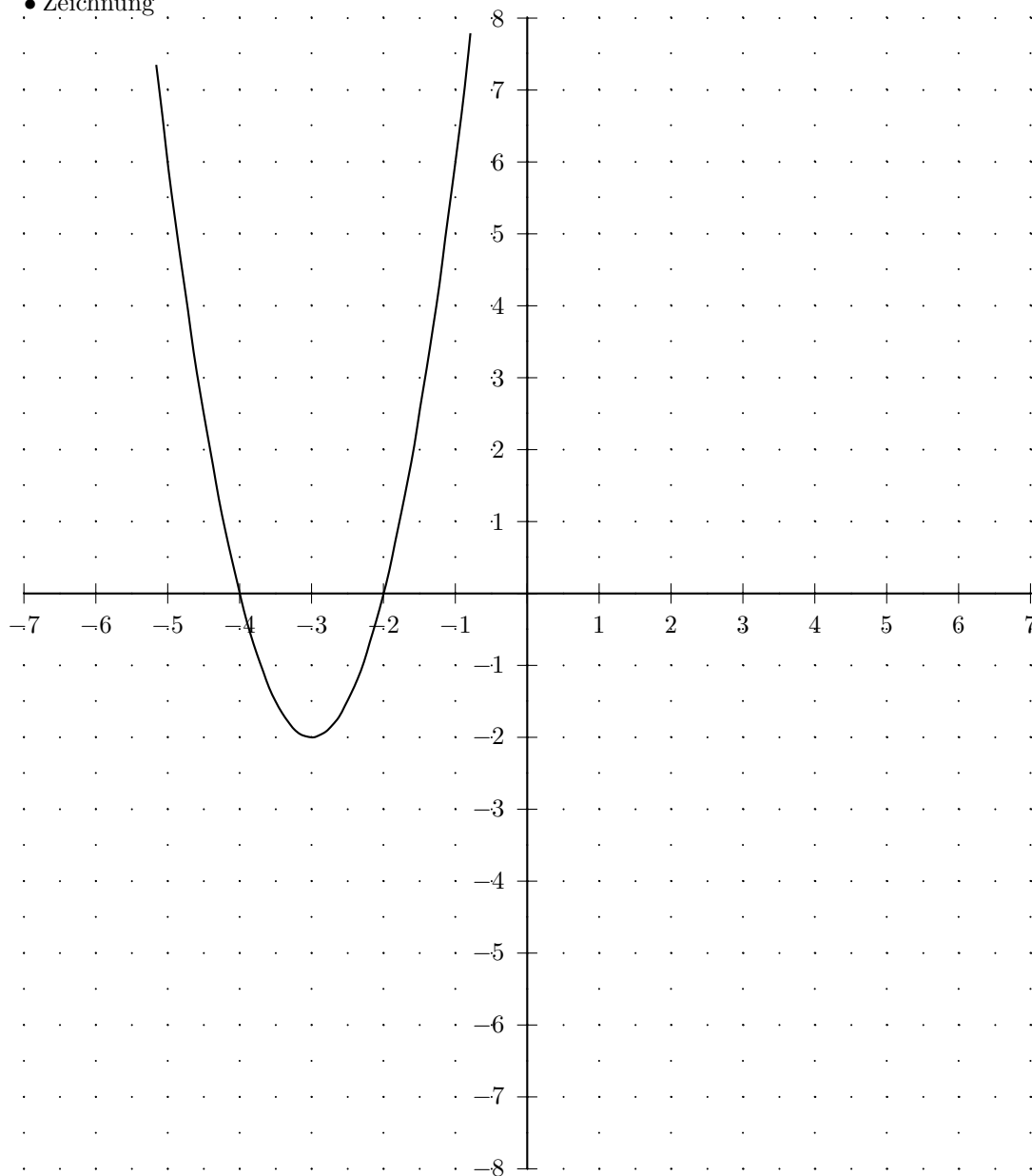
$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [(-2); \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$
-7	30
$-6\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$
-6	16
$-5\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$
-5	6
$-4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
-4	0
$-3\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
-3	-2
$-2\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
-2	0
$-1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
-1	6
$-\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$
0	16

x	$f(x)$
0	16
$\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$
1	30
$1\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{2}$
2	48
$2\frac{1}{2}$	$58\frac{1}{2}$
3	70
$3\frac{1}{2}$	$82\frac{1}{2}$
4	96
$4\frac{1}{2}$	$110\frac{1}{2}$
5	126
$5\frac{1}{2}$	$142\frac{1}{2}$
6	160
$6\frac{1}{2}$	$178\frac{1}{2}$
7	198

• Zeichnung



Aufgabe (31)

• Funktion

$$f(x) = \frac{1}{3}x^2 - x + 1$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^2 - x + 1 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$\frac{1}{3}x^2 - x + 1 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1}}{2 \cdot \frac{1}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{-1 \pm \sqrt{-\frac{1}{3}}}{\frac{2}{3}}$ Diskriminante negativ keine Loesung	$\frac{1}{3}x^2 - x + 1 = 0 \quad / : \frac{1}{3}$ $x^2 - 3x + 3 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-3}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-3}{2}\right)^2 - 3}$ $x_{1/2} = 1\frac{1}{2} \pm \sqrt{-\frac{3}{4}}$ Diskriminante negativ keine Loesung

• Vorzeichentabelle:

kein Vorzeichenwechsel

 $x \in \mathbb{R} \quad f(x) > 0$ oberhalb der x-Achse

• Scheitelberechnung

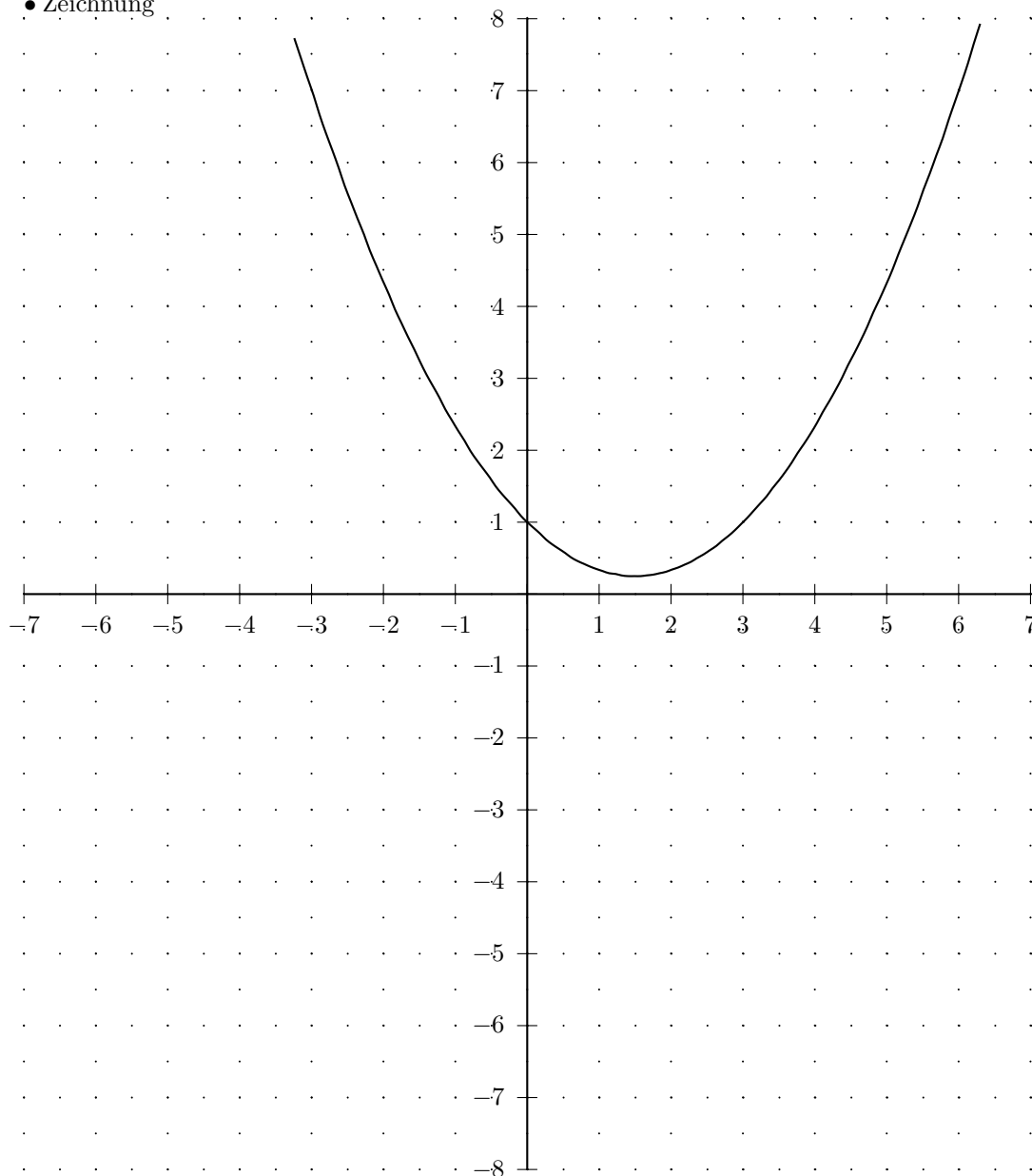
quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = \frac{1}{3}x^2 - x + 1$	$y = \frac{1}{3}x^2 - x + 1$
$y = \frac{1}{3}(x^2 - 3x + 3)$	$xs = -\frac{-1}{2 \cdot \frac{1}{3}}$
$y = \frac{1}{3}(x^2 - 3x + 1\frac{1}{2}^2 - 1\frac{1}{2}^2 + 3)$	$xs = 1\frac{1}{2}$
$y = \frac{1}{3}[(x - 1\frac{1}{2})^2 - 1\frac{1}{2}^2 + 3]$	$ys = 1 - \frac{(-1)^2}{4 \cdot \frac{1}{3}}$
$y = \frac{1}{3}[(x - 1\frac{1}{2})^2 - 2\frac{1}{4} + 3]$	$ys = \frac{1}{4}$
$y = \frac{1}{3}[(x - 1\frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4}]$	<i>Scheitel</i> ($1\frac{1}{2}/\frac{1}{4}$)
$y = \frac{1}{3}(x - 1\frac{1}{2})^2 + \frac{1}{4}$	$y = \frac{1}{3}(x - 1\frac{1}{2})^2 + \frac{1}{4}$
<i>Scheitel</i> ($1\frac{1}{2}/\frac{1}{4}$)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [\frac{1}{4}; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$24\frac{1}{3}$	0	1
$-6\frac{1}{2}$	$21\frac{7}{12}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{12}$
-6	19	1	$\frac{1}{3}$
$-5\frac{1}{2}$	$16\frac{7}{12}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
-5	$14\frac{1}{3}$	2	$\frac{1}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$\frac{7}{12}$
-4	$10\frac{1}{3}$	3	1
$-3\frac{1}{2}$	$8\frac{7}{12}$	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{12}$
-3	7	4	$2\frac{1}{3}$
$-2\frac{1}{2}$	$5\frac{7}{12}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$
-2	$4\frac{1}{3}$	5	$4\frac{1}{3}$
$-1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{7}{12}$
-1	$2\frac{1}{3}$	6	7
$-\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{12}$	$6\frac{1}{2}$	$8\frac{7}{12}$
0	1	7	$10\frac{1}{3}$

• Zeichnung



Aufgabe (32)

• Funktion

$$f(x) = 2x^2 - \frac{2}{3}x - 2 = 2(x + 0,847)(x - 1,18)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = 2x^2 - \frac{2}{3}x - 2 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$2x^2 - \frac{2}{3}x - 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+\frac{2}{3} \pm \sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-2)}}{2 \cdot 2}$ $x_{1/2} = \frac{+\frac{2}{3} \pm \sqrt{16\frac{4}{9}}}{4}$ $x_{1/2} = \frac{\frac{2}{3} \pm 4,055}{4}$ $x_1 = \frac{\frac{2}{3} + 4,055}{4} \quad x_2 = \frac{\frac{2}{3} - 4,055}{4}$ $x_1 = 1,18 \quad x_2 = -0,847$	$2x^2 - \frac{2}{3}x - 2 = 0 \quad / : 2$ $x^2 - \frac{1}{3}x - 1 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-\frac{1}{3}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-\frac{1}{3}}{2}\right)^2 - (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{1}{6} \pm \sqrt{1\frac{1}{36}}$ $x_{1/2} = \frac{1}{6} \pm 1,014$ $x_1 = 1,18 \quad x_2 = -0,847$

$$x_1 = -0,847; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 1,18; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-0,847$	$< x <$	$1,18$	$< x$
$f(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$

$$x \in]-\infty; -0,847[\cup]1,18; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in]-0,847; 1,18[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

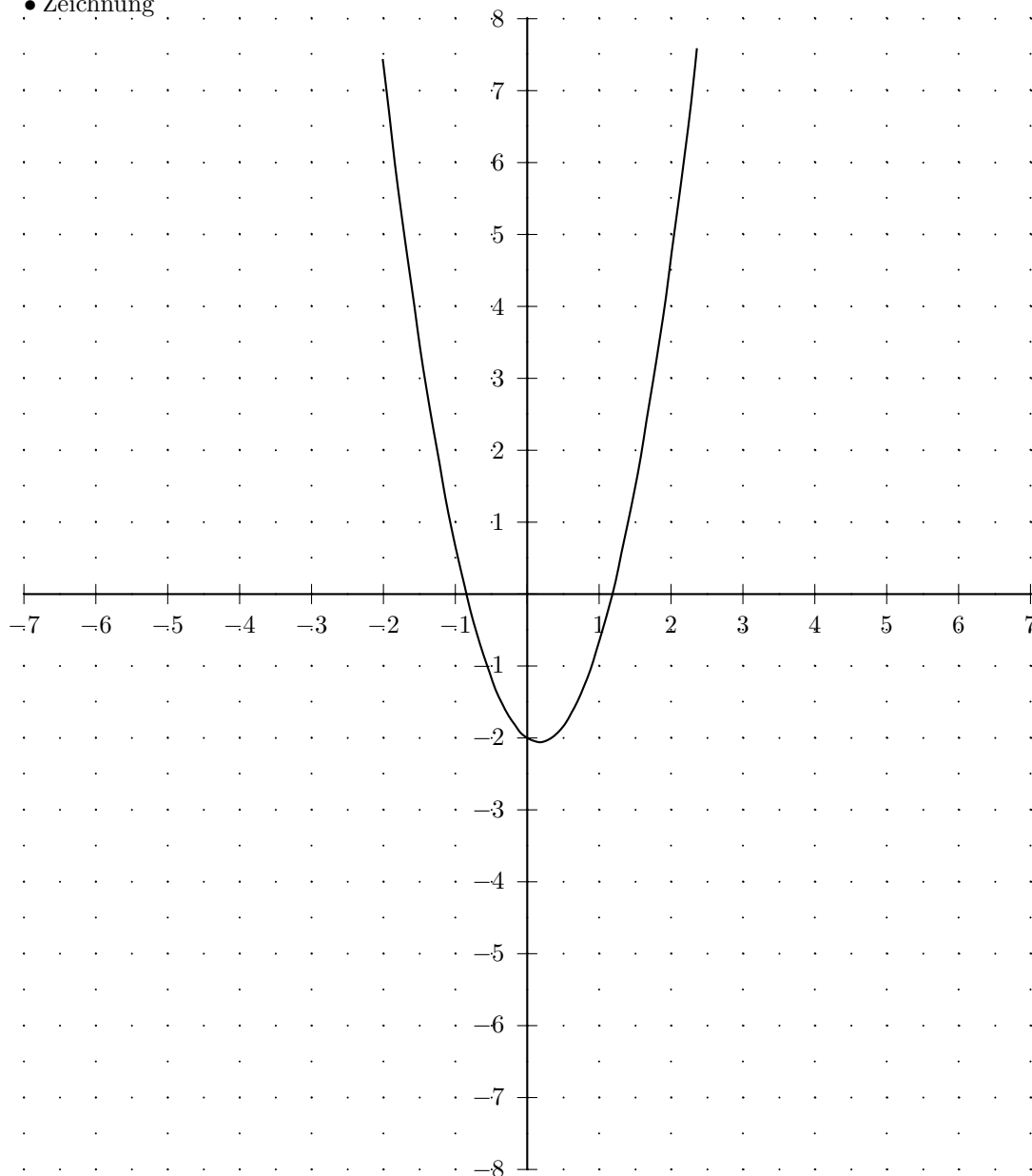
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = 2x^2 - \frac{2}{3}x - 2$	$y = 2x^2 - \frac{2}{3}x - 2$
$y = 2(x^2 - \frac{1}{3}x - 1)$	$xs = -\frac{-\frac{2}{3}}{2 \cdot 2}$
$y = 2(x^2 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{6}^2 - \frac{1}{6}^2 - 1)$	$xs = \frac{1}{6}$
$y = 2[(x - \frac{1}{6})^2 - \frac{1}{6}^2 - 1]$	$ys = -2 - \frac{(-\frac{2}{3})^2}{4 \cdot 2}$
$y = 2[(x - \frac{1}{6})^2 - \frac{1}{36} - 1]$	$ys = -2\frac{1}{18}$
$y = 2[(x - \frac{1}{6})^2 - 1\frac{1}{36}]$	<i>Scheitel</i> $(\frac{1}{6} / -2\frac{1}{18})$
$y = 2(x - \frac{1}{6})^2 - 2\frac{1}{18}$	$y = 2(x - \frac{1}{6})^2 - 2\frac{1}{18}$
<i>Scheitel</i> $(\frac{1}{6} / -2\frac{1}{18})$	

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [(-2\frac{1}{18}); \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$100\frac{2}{3}$	0	-2
$-6\frac{1}{2}$	$86\frac{5}{6}$	$\frac{1}{2}$	$-1\frac{5}{6}$
-6	74	1	$-\frac{2}{3}$
$-5\frac{1}{2}$	$62\frac{1}{6}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
-5	$51\frac{1}{3}$	2	$4\frac{2}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$41\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$8\frac{5}{6}$
-4	$32\frac{2}{3}$	3	14
$-3\frac{1}{2}$	$24\frac{5}{6}$	$3\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{6}$
-3	18	4	$27\frac{1}{3}$
$-2\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{6}$	$4\frac{1}{2}$	$35\frac{1}{2}$
-2	$7\frac{1}{3}$	5	$44\frac{2}{3}$
$-1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$54\frac{5}{6}$
-1	$\frac{2}{3}$	6	66
$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{6}$	$6\frac{1}{2}$	$78\frac{1}{6}$
0	-2	7	$91\frac{1}{3}$

• Zeichnung



Aufgabe (33)

• Funktion

$$f(x) = 4x^2 - 2x - 3 = 4(x + 0,651)(x - 1,151)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = 4x^2 - 2x - 3 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$4x^2 - 2x - 3 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-3)}}{2 \cdot 4}$ $x_{1/2} = \frac{+2 \pm \sqrt{52}}{8}$ $x_{1/2} = \frac{2 \pm 7,211}{8}$ $x_1 = \frac{2 + 7,211}{8} \quad x_2 = \frac{2 - 7,211}{8}$ $x_1 = 1,151 \quad x_2 = -0,651$	$4x^2 - 2x - 3 = 0 \quad / : 4$ $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{3}{4} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-\frac{1}{2}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-\frac{1}{2})}{2}\right)^2 - \left(-\frac{3}{4}\right)}$ $x_{1/2} = \frac{1}{4} \pm \sqrt{\frac{13}{16}}$ $x_{1/2} = \frac{1}{4} \pm 0,901$ $x_1 = 1,151 \quad x_2 = -0,651$

$$x_1 = -0,651; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 1,151; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-0,651$	$< x <$	$1,151$	$< x$
$f(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$

$$x \in] -\infty; -0,651[\cup]1,151; \infty[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -0,651; 1,151[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelberechnung

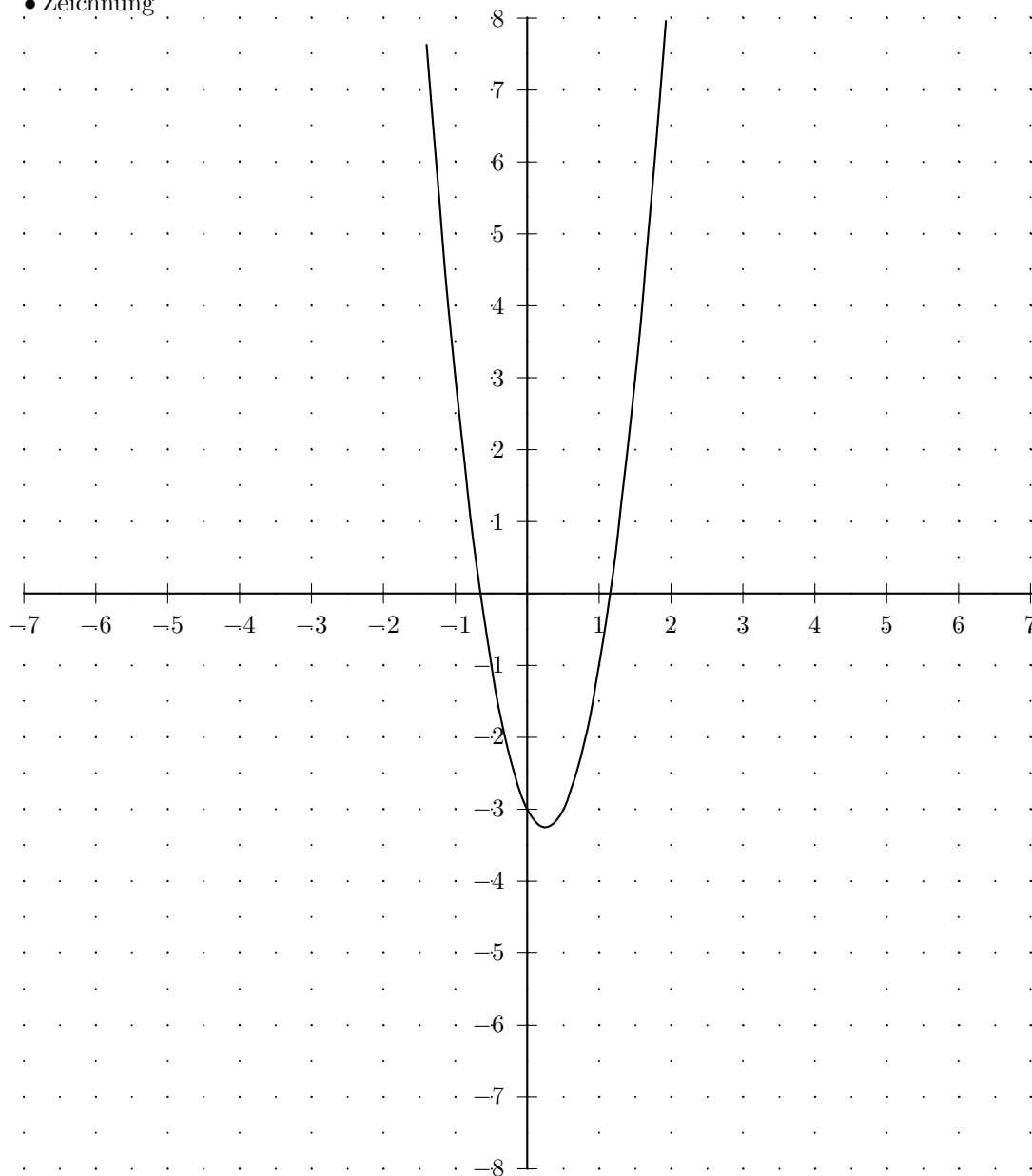
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = 4x^2 - 2x - 3$	$y = 4x^2 - 2x - 3$
$y = 4\left(x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{3}{4}\right)$	$xs = -\frac{-2}{2 \cdot 4}$
$y = 4\left(x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}^2 - \frac{1}{4}^2 - \frac{3}{4}\right)$	$xs = \frac{1}{4}$
$y = 4\left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{4}^2 - \frac{3}{4}\right]$	$ys = -3 - \frac{(-2)^2}{4 \cdot 4}$
$y = 4\left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{16} - \frac{3}{4}\right]$	$ys = -3\frac{1}{4}$
$y = 4\left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{13}{16}\right]$	$\text{Scheitel}\left(\frac{1}{4} / -3\frac{1}{4}\right)$
$y = 4\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - 3\frac{1}{4}$	$y = 4\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - 3\frac{1}{4}$
$\text{Scheitel}\left(\frac{1}{4} / -3\frac{1}{4}\right)$	

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = \left[-3\frac{1}{4}; \infty[$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	207	0	-3
$-6\frac{1}{2}$	179	$\frac{1}{2}$	-3
-6	153	1	-1
$-5\frac{1}{2}$	129	$1\frac{1}{2}$	3
-5	107	2	9
$-4\frac{1}{2}$	87	$2\frac{1}{2}$	17
-4	69	3	27
$-3\frac{1}{2}$	53	$3\frac{1}{2}$	39
-3	39	4	53
$-2\frac{1}{2}$	27	$4\frac{1}{2}$	69
-2	17	5	87
$-1\frac{1}{2}$	9	$5\frac{1}{2}$	107
-1	3	6	129
$-\frac{1}{2}$	-1	$6\frac{1}{2}$	153
0	-3	7	179

• Zeichnung



Aufgabe (34)

• Funktion

$$f(x) = 4x^2 - 2x + 1$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = 4x^2 - 2x + 1 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$4x^2 - 2x + 1 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 1}}{2 \cdot 4}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{-12}}{8}$ Diskriminante negativ keine Loesung	$4x^2 - 2x + 1 = 0 \quad / : 4$ $x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-\frac{1}{2}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-\frac{1}{2})}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}}$ $x_{1/2} = \frac{1}{4} \pm \sqrt{-\frac{3}{16}}$ Diskriminante negativ keine Loesung

• Vorzeichentabelle:

kein Vorzeichenwechsel

 $x \in \mathbb{R} \quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$

• Scheitelerrechnung

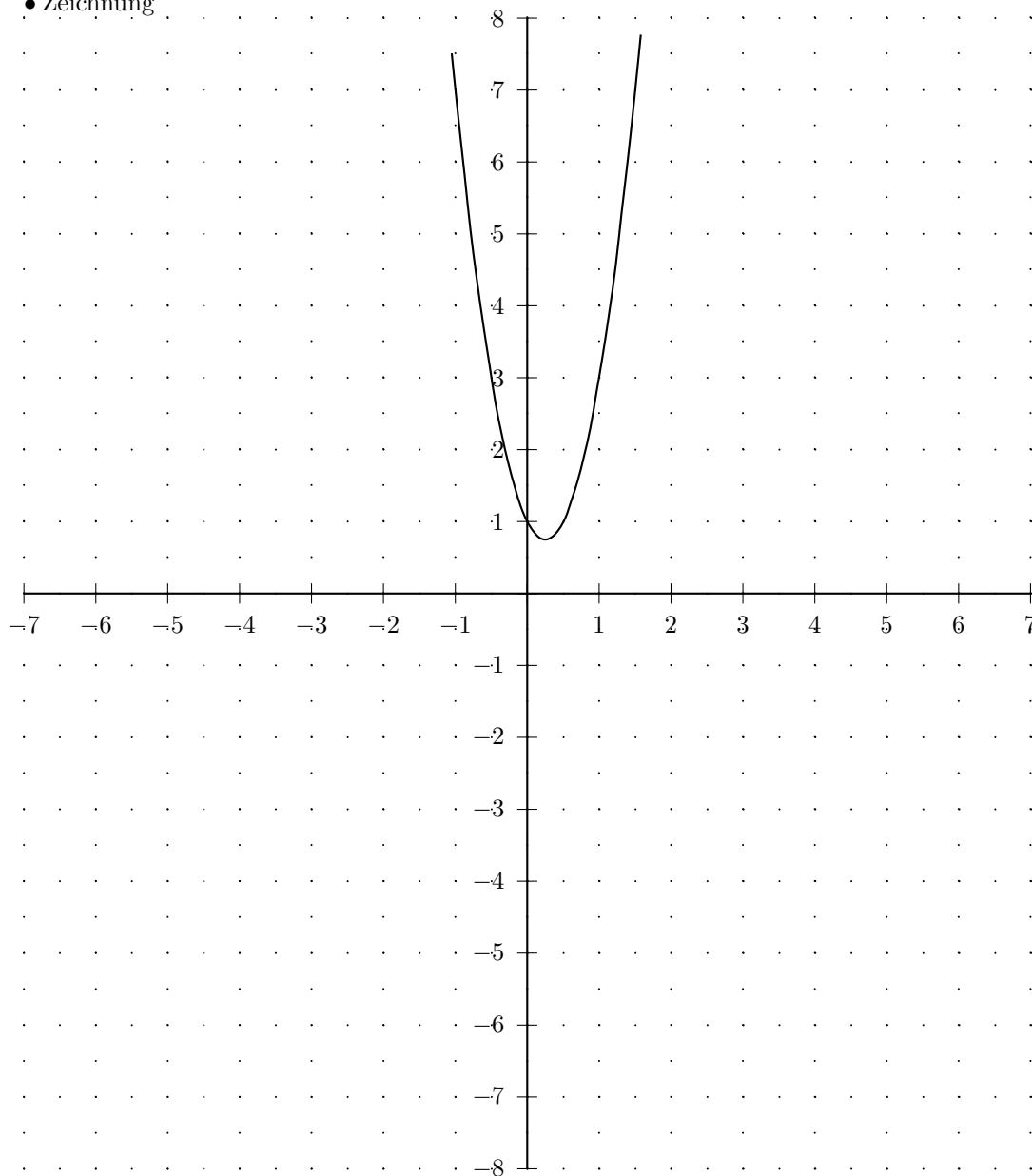
quadratische Ergaenzung	Scheitelformel
$y = 4x^2 - 2x + 1$ $y = 4\left(x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}\right)$ $y = 4\left(x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}^2 - \frac{1}{4}^2 + \frac{1}{4}\right)$ $y = 4\left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{4}^2 + \frac{1}{4}\right]$ $y = 4\left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{16} + \frac{1}{4}\right]$ $y = 4\left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{3}{16}\right]$ $y = 4\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{3}{4}$ Scheitel($\frac{1}{4} \frac{3}{4}$)	$y = 4x^2 - 2x + 1$ $xs = -\frac{-2}{2 \cdot 4}$ $xs = \frac{1}{4}$ $ys = 1 - \frac{(-2)^2}{4 \cdot 4}$ $ys = \frac{3}{4}$ Scheitel($\frac{1}{4} \frac{3}{4}$) $y = 4\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{3}{4}$

 • Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} = [\frac{3}{4}; \infty[$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	211	0	1
$-6\frac{1}{2}$	183	$\frac{1}{2}$	1
-6	157	1	3
$-5\frac{1}{2}$	133	$1\frac{1}{2}$	7
-5	111	2	13
$-4\frac{1}{2}$	91	$2\frac{1}{2}$	21
-4	73	3	31
$-3\frac{1}{2}$	57	$3\frac{1}{2}$	43
-3	43	4	57
$-2\frac{1}{2}$	31	$4\frac{1}{2}$	73
-2	21	5	91
$-1\frac{1}{2}$	13	$5\frac{1}{2}$	111
-1	7	6	133
$-\frac{1}{2}$	3	$6\frac{1}{2}$	157
0	1	7	183

• Zeichnung



Aufgabe (35)

• Funktion

$$f(x) = -2x^2 + 8x - 8$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -2x^2 + 8x - 8 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-2x^2 + 8x - 8 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-8)}}{2 \cdot (-2)}$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm \sqrt{0}}{-8 \pm 0}$ $x_{1/2} = \frac{-8 \pm 0}{-8 \pm 0}$ $x_1 = \frac{-8 + 0}{-4} \quad x_2 = \frac{-8 - 0}{-4}$ $x_1 = 2 \quad x_2 = 2$	$-2x^2 + 8x - 8 = 0 \quad / : -2$ $x^2 - 4x + 4 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-4)}{2}\right)^2 - 4}$ $x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{0}$ $x_{1/2} = 2 \pm 0$ $x_1 = 2 \quad x_2 = 2$

$x_1 = 2$; 2-fache Nullstelle

• Vorzeichentabelle:

	$x < 2$	$2 < x$
$f(x)$	-	-

$x \in]-\infty; 2[\cup]2; \infty[\quad f(x) < 0$ unterhalb der x-Achse

• Scheitelerrechnung

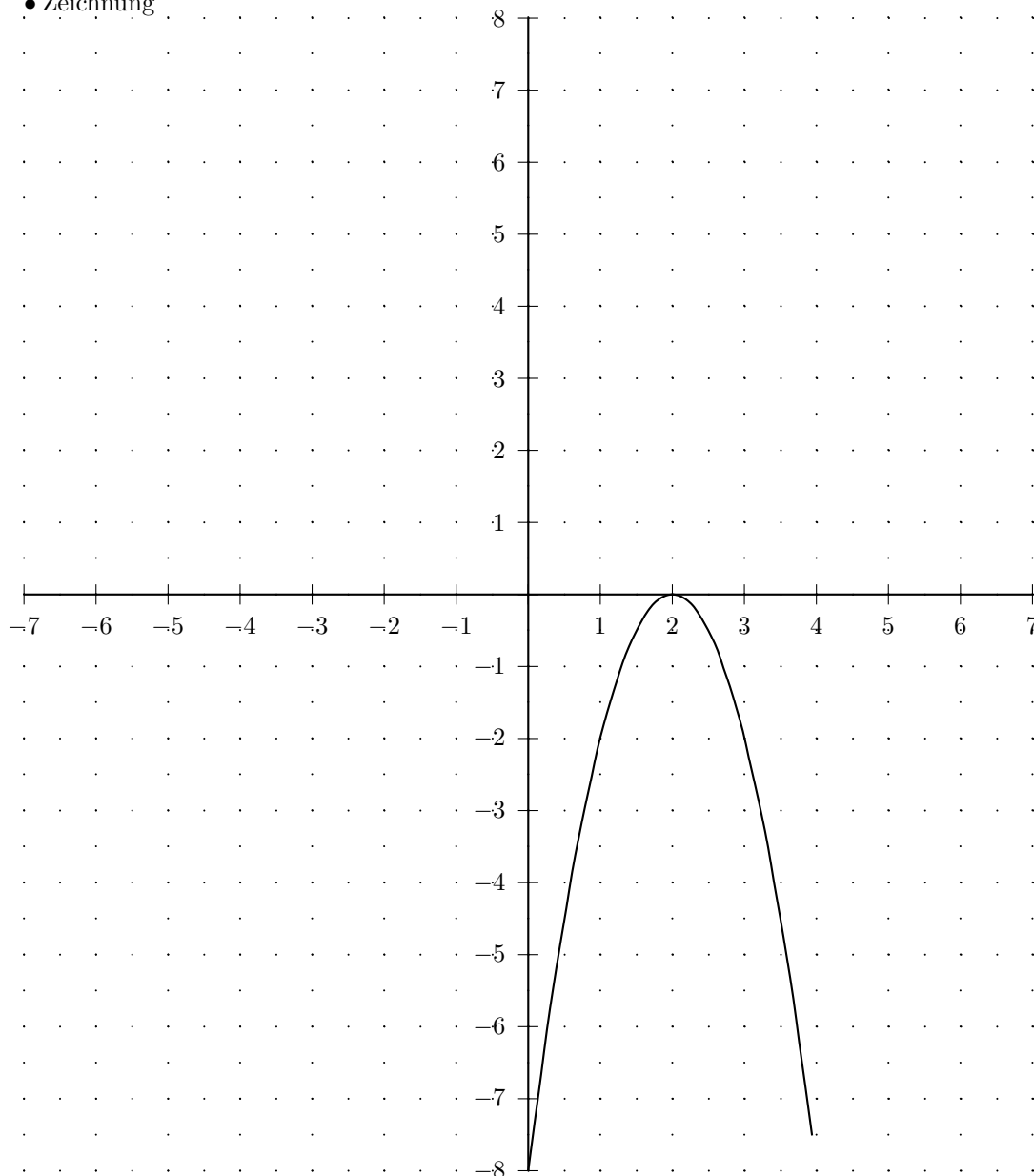
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -2x^2 + 8x - 8$	$y = -2x^2 + 8x - 8$
$y = -2(x^2 - 4x + 4)$	$xs = -\frac{8}{2 \cdot (-2)}$
$y = -2(x^2 - 4x + 2^2 - 2^2 + 4)$	$xs = 2$
$y = -2[(x - 2)^2 - 2^2 + 4]$	$ys = -8 - \frac{8^2}{4 \cdot (-2)}$
$y = -2[(x - 2)^2 - 4 + 4]$	$ys = 0$
$y = -2[(x - 2)^2 + 0]$	<i>Scheitel</i> (2/0)
$y = -2(x - 2)^2 + 0$	$y = -2(x - 2)^2 + 0$
<i>Scheitel</i> (2/0)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 0]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-162	0	-8
$-6\frac{1}{2}$	$-144\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{2}$
-6	-128	1	-2
$-5\frac{1}{2}$	$-112\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
-5	-98	2	0
$-4\frac{1}{2}$	$-84\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
-4	-72	3	-2
$-3\frac{1}{2}$	$-60\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{2}$
-3	-50	4	-8
$-2\frac{1}{2}$	$-40\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{2}$
-2	-32	5	-18
$-1\frac{1}{2}$	$-24\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$-24\frac{1}{2}$
-1	-18	6	-32
$-\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$-40\frac{1}{2}$
0	-8	7	-50

• Zeichnung



Aufgabe (36)

• Funktion

$$f(x) = -x^2 + 9 = -(x+3)(x-3)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -x^2 + 9 = 0$$

	a-b-c Formel	p-q Formel
Umformen	$-x^2 + 0x + 9 = 0$	
$\frac{-x^2 + 9 = 0}{-x^2 = -9} \quad / : -9$	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 9}}{2 \cdot (-1)}$	$\frac{-x^2 + 0x + 9 = 0}{x^2 + 0x - 9 = 0} \quad / : -1$
$\frac{-x^2 = -9}{x^2 = \frac{-9}{-1}} \quad / : (-1)$	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{36}}{-2}$	$x_{1/2} = -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - (-9)}$
$x = \pm \sqrt{9}$	$x_{1/2} = \frac{0 \pm 6}{-2}$	$x_{1/2} = 0 \pm \sqrt{9}$
$x_1 = 3 \quad x_2 = -3$	$x_1 = \frac{0+6}{-2} \quad x_2 = \frac{0-6}{-2}$	$x_{1/2} = 0 \pm 3$
	$x_1 = -3 \quad x_2 = 3$	$x_1 = 3 \quad x_2 = -3$

$$x_1 = -3; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 3; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	-3	$< x <$	3	$< x$
$f(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

$$x \in]-3; 3[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in]-\infty; -3[\cup]3; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

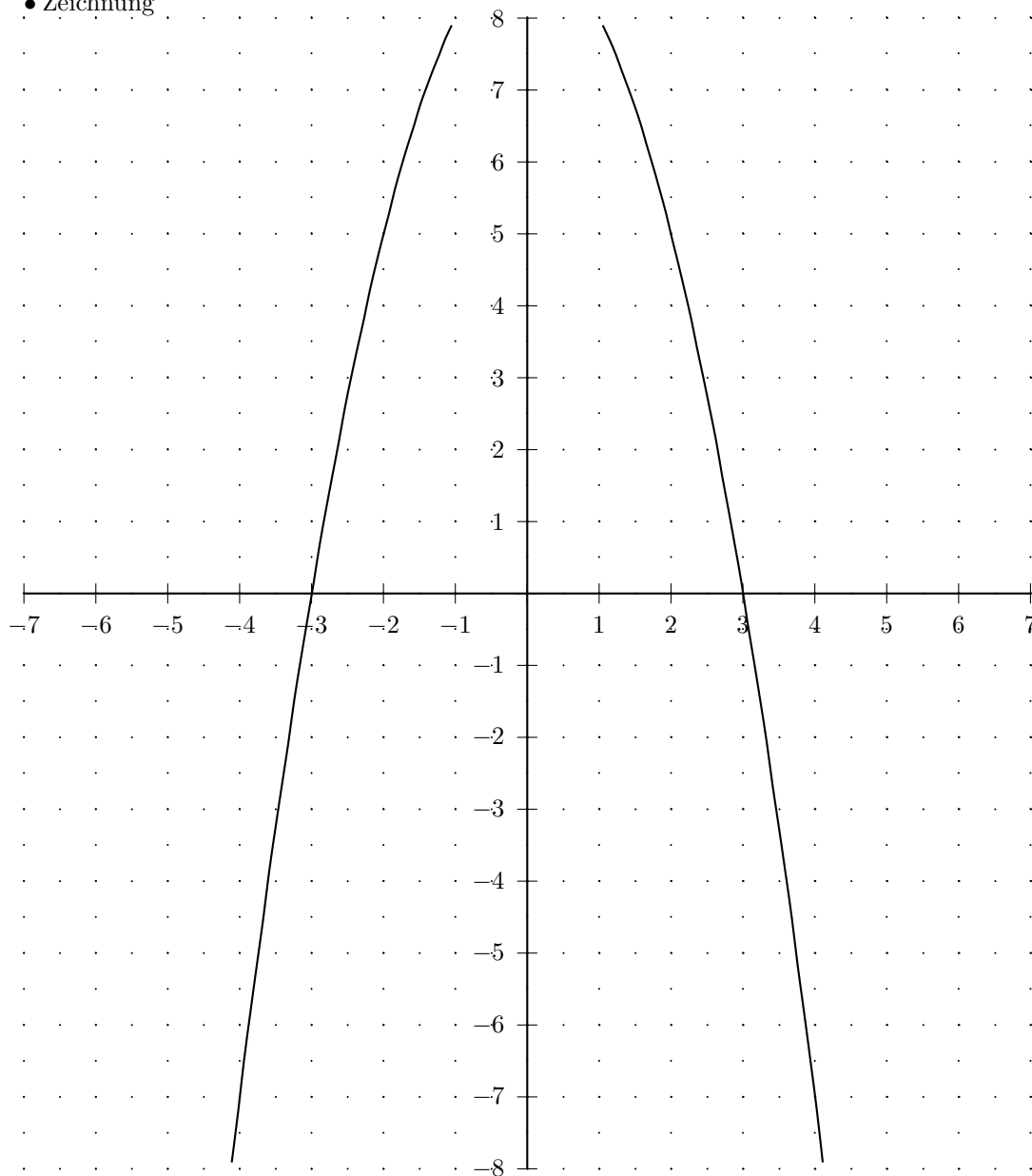
$$\text{Scheitel}(0/9)$$

$$\bullet \text{ Definitions- und Wertebereich: } \quad \mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 9]$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-40	0	9
$-6\frac{1}{2}$	$-33\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$
-6	-27	1	8
$-5\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$
-5	-16	2	5
$-4\frac{1}{2}$	$-11\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$
-4	-7	3	0
$-3\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
-3	0	4	-7
$-2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-11\frac{1}{4}$
-2	5	5	-16
$-1\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{4}$
-1	8	6	-27
$-\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-33\frac{1}{4}$
0	9	7	-40

• Zeichnung



Aufgabe (37)

• Funktion

$$f(x) = -4x^2 + 24x - 32 = -4(x-2)(x-4)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -4x^2 + 24x - 32 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-4x^2 + 24x - 32 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-24 \pm \sqrt{24^2 - 4 \cdot (-4) \cdot (-32)}}{2 \cdot (-4)}$ $x_{1/2} = \frac{-24 \pm \sqrt{64}}{-8}$ $x_{1/2} = \frac{-24 \pm 8}{-8}$ $x_1 = \frac{-24+8}{-8} \quad x_2 = \frac{-24-8}{-8}$ $x_1 = 2 \quad x_2 = 4$	$-4x^2 + 24x - 32 = 0 \quad / : -4$ $x^2 - 6x + 8 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 8}$ $x_{1/2} = 3 \pm \sqrt{1}$ $x_{1/2} = 3 \pm 1$ $x_1 = 4 \quad x_2 = 2$

$$x_1 = 2; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 4; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x < 2$	2	$2 < x < 4$	4	$x > 4$
$f(x)$	-	0	+	0	-

$$x \in]2; 4[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in]-\infty; 2[\cup]4; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelberechnung

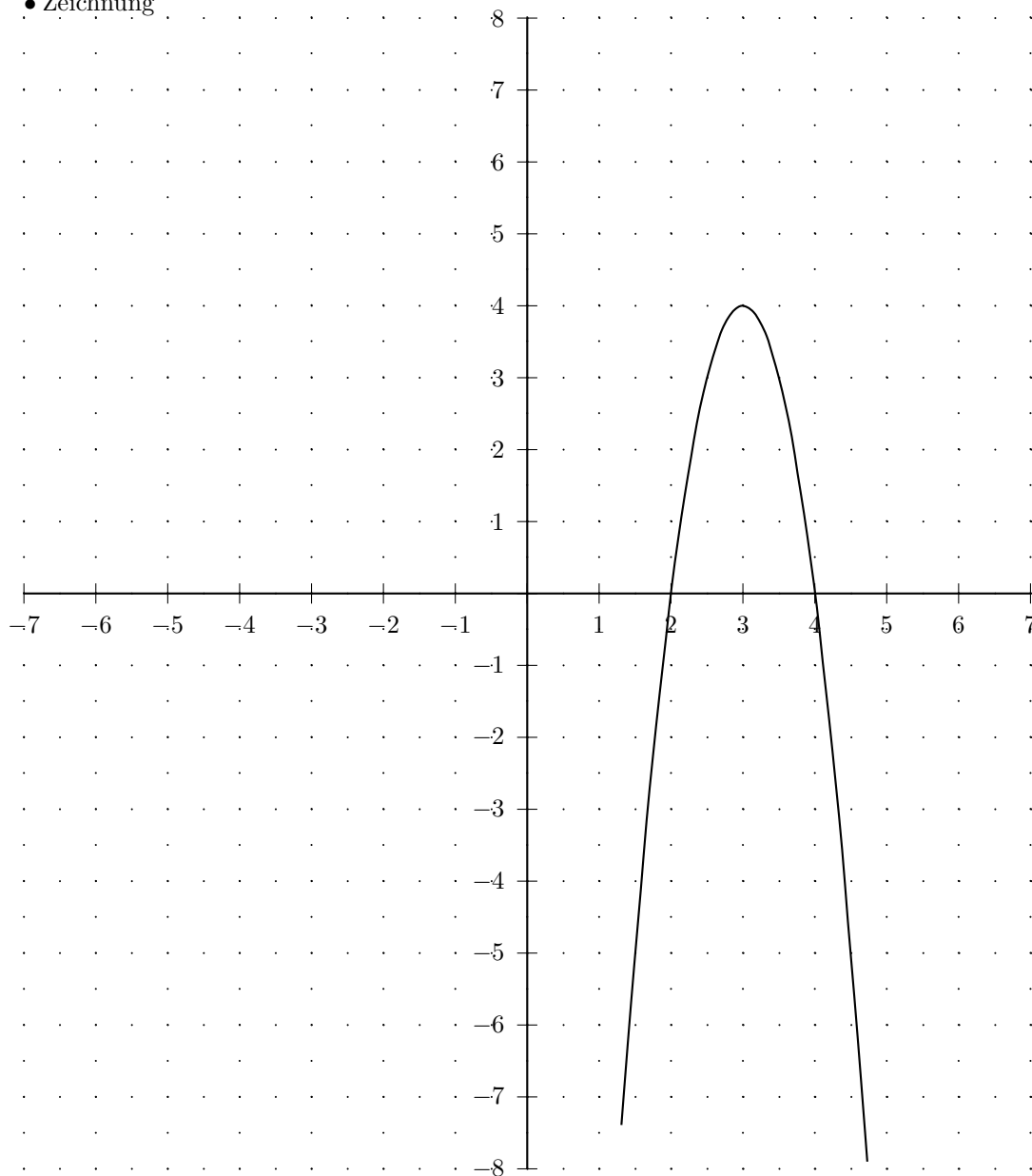
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -4x^2 + 24x - 32$	$y = -4x^2 + 24x - 32$
$y = -4(x^2 - 6x + 8)$	$xs = -\frac{24}{2 \cdot (-4)}$
$y = -4(x^2 - 6x + 3^2 - 3^2 + 8)$	$xs = 3$
$y = -4[(x-3)^2 - 3^2 + 8]$	$ys = -32 - \frac{24^2}{4 \cdot (-4)}$
$y = -4[(x-3)^2 - 9 + 8]$	$ys = 4$
$y = -4[(x-3)^2 - 1]$	<i>Scheitel</i> (3/4)
$y = -4(x-3)^2 + 4$	$y = -4(x-3)^2 + 4$
<i>Scheitel</i> (3/4)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =]-\infty; 4]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	-396	0	-32
$-6\frac{1}{2}$	-357	$\frac{1}{2}$	-21
-6	-320	1	-12
$-5\frac{1}{2}$	-285	$1\frac{1}{2}$	-5
-5	-252	2	0
$-4\frac{1}{2}$	-221	$2\frac{1}{2}$	3
-4	-192	3	4
$-3\frac{1}{2}$	-165	$3\frac{1}{2}$	3
-3	-140	4	0
$-2\frac{1}{2}$	-117	$4\frac{1}{2}$	-5
-2	-96	5	-12
$-1\frac{1}{2}$	-77	$5\frac{1}{2}$	-21
-1	-60	6	-32
$-\frac{1}{2}$	-45	$6\frac{1}{2}$	-45
0	-32	7	-60

• Zeichnung



Aufgabe (38)

• Funktion

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = -\frac{1}{3}(x + 1,899)(x - 7,899)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot 5}}{2 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{10\frac{2}{3}}}{-\frac{2}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm 3,266}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = \frac{-2 + 3,266}{-\frac{2}{3}} \quad x_2 = \frac{-2 - 3,266}{-\frac{2}{3}}$ $x_1 = -1,899 \quad x_2 = 7,899$	$-\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5 = 0 \quad / : -\frac{1}{3}$ $x^2 - 6x - 15 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - (-15)}$ $x_{1/2} = 3 \pm \sqrt{24}$ $x_{1/2} = 3 \pm 4,899$ $x_1 = 7,899 \quad x_2 = -1,899$

$$x_1 = -1,899; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 7,899; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-1,899$	$< x <$	$7,899$	$< x$
$f(x)$	-	0	+	0	-

$$x \in] -1,899; 7,899[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -1,899[\cup] 7,899; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

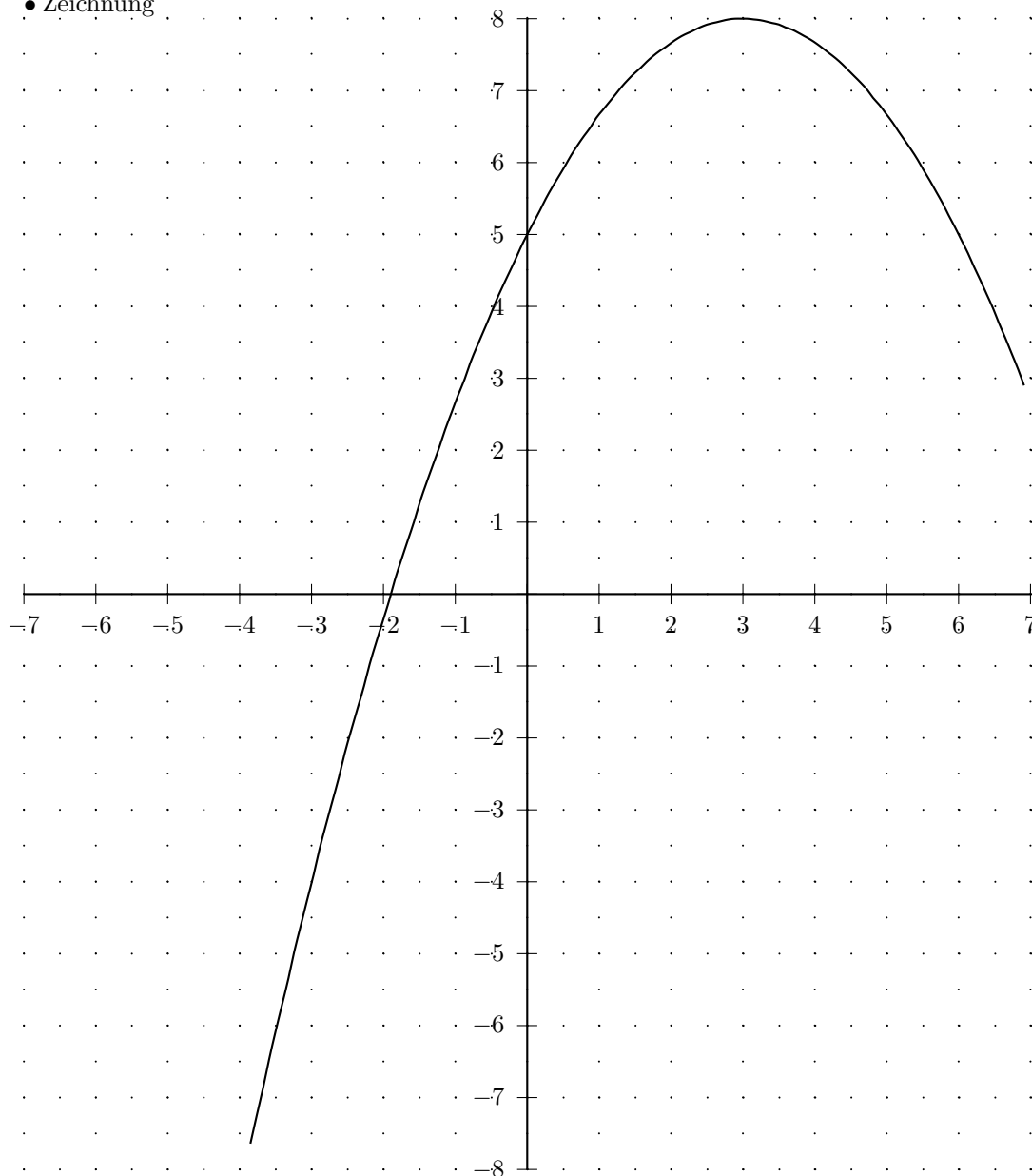
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5$	$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 5$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x - 15)$	$xs = -\frac{2}{2 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)}$
$y = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 3^2 - 3^2 - 15)$	$xs = 3$
$y = -\frac{1}{3}[(x-3)^2 - 3^2 - 15]$	$ys = 5 - \frac{2^2}{4 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)}$
$y = -\frac{1}{3}[(x-3)^2 - 9 - 15]$	$ys = 8$
$y = -\frac{1}{3}[(x-3)^2 - 24]$	<i>Scheitel(3/8)</i>
$y = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 8$	$y = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 8$
<i>Scheitel(3/8)</i>	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 8]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$-25\frac{1}{3}$	0	5
$-6\frac{1}{2}$	$-22\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}$	$5\frac{11}{12}$
-6	-19	1	$6\frac{2}{3}$
$-5\frac{1}{2}$	$-16\frac{1}{12}$	$1\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
-5	$-13\frac{1}{3}$	2	$7\frac{2}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$-10\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$7\frac{11}{12}$
-4	$-8\frac{1}{3}$	3	8
$-3\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{12}$	$3\frac{1}{2}$	$7\frac{11}{12}$
-3	-4	4	$7\frac{2}{3}$
$-2\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{12}$	$4\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
-2	$-\frac{1}{3}$	5	$6\frac{2}{3}$
$-1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{11}{12}$
-1	$2\frac{2}{3}$	6	5
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{11}{12}$	$6\frac{1}{2}$	$3\frac{11}{12}$
0	5	7	$2\frac{2}{3}$

• Zeichnung



Aufgabe (39)

• Funktion

$$f(x) = -1\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3} = -1\frac{1}{2}(x + 0,15)(x - 1,483)$$

• Nullstellen / Schnittpunkt mit der x-Achse:

$$f(x) = -1\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3} = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-1\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3} = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-1\frac{1}{2}) \cdot \frac{1}{3}}}{2 \cdot (-1\frac{1}{2})}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{6}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{-3}{-2 \pm 2,449}$ $x_1 = \frac{-2 + 2,449}{-3} \quad x_2 = \frac{-2 - 2,449}{-3}$ $x_1 = -0,15 \quad x_2 = 1,483$	$-1\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3} = 0 \quad /: -1\frac{1}{2}$ $x^2 - 1\frac{1}{3}x - \frac{2}{9} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-1\frac{1}{3}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-1\frac{1}{3})}{2}\right)^2 - \left(-\frac{2}{9}\right)}$ $x_{1/2} = \frac{2}{3} \pm \sqrt{\frac{2}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{2}{3} \pm 0,816$ $x_1 = 1,483 \quad x_2 = -0,15$

$$x_1 = -0,15; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

$$x_2 = 1,483; \quad 1\text{-fache Nullstelle}$$

• Vorzeichentabelle:

	$x <$	$-0,15$	$< x <$	$1,483$	$< x$
$f(x)$	-	0	+	0	-

$$x \in] -0,15; 1,483[\quad f(x) > 0 \quad \text{oberhalb der x-Achse}$$

$$x \in] -\infty; -0,15[\cup] 1,483; \infty[\quad f(x) < 0 \quad \text{unterhalb der x-Achse}$$

• Scheitelerrechnung

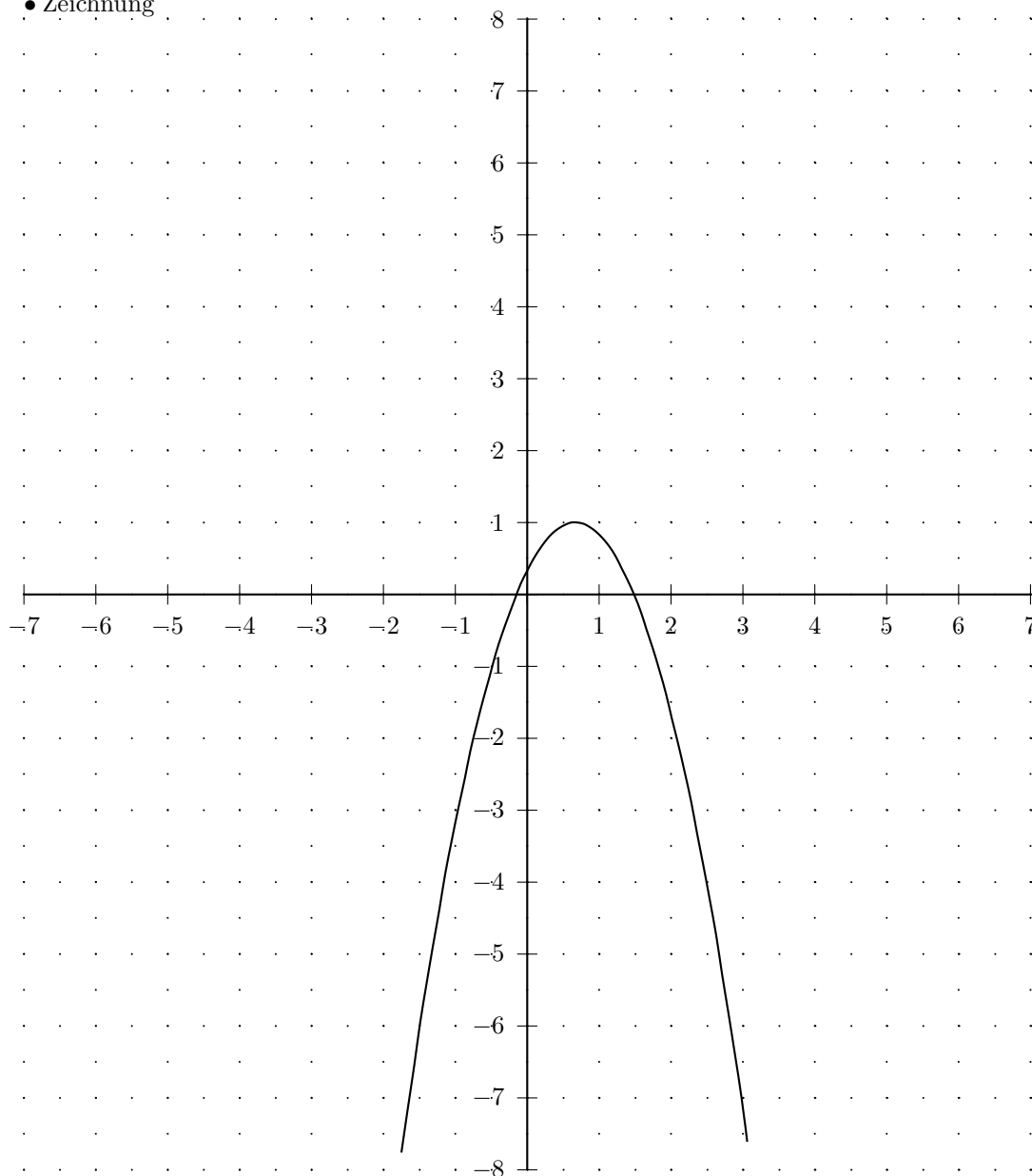
quadratische Ergänzung	Scheitelformel
$y = -1\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3}$	$y = -1\frac{1}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{3}$
$y = -1\frac{1}{2}(x^2 - 1\frac{1}{3}x - \frac{2}{9})$	$xs = -\frac{2}{2 \cdot (-1\frac{1}{2})}$
$y = -1\frac{1}{2}(x^2 - 1\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}^2 - \frac{2}{3}^2 - \frac{2}{9})$	$xs = \frac{2}{3}$
$y = -1\frac{1}{2}[(x - \frac{2}{3})^2 - \frac{2}{3}^2 - \frac{2}{9}]$	$ys = \frac{1}{3} - \frac{2^2}{4 \cdot (-1\frac{1}{2})}$
$y = -1\frac{1}{2}[(x - \frac{2}{3})^2 - \frac{4}{9} - \frac{2}{9}]$	$ys = 1$
$y = -1\frac{1}{2}[(x - \frac{2}{3})^2 - \frac{2}{3}]$	<i>Scheitel</i> ($\frac{2}{3}/1$)
$y = -1\frac{1}{2}(x - \frac{2}{3})^2 + 1$	$y = -1\frac{1}{2}(x - \frac{2}{3})^2 + 1$
<i>Scheitel</i> ($\frac{2}{3}/1$)	

• Definitions- und Wertebereich: $\mathbb{D} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W} =] -\infty; 1]$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	x	$f(x)$
-7	$-87\frac{1}{6}$	0	$\frac{1}{3}$
$-6\frac{1}{2}$	$-76\frac{1}{24}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{23}{24}$
-6	$-65\frac{2}{3}$	1	$\frac{5}{6}$
$-5\frac{1}{2}$	$-56\frac{1}{24}$	$1\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{24}$
-5	$-47\frac{1}{6}$	2	$-1\frac{2}{3}$
$-4\frac{1}{2}$	$-39\frac{1}{24}$	$2\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{24}$
-4	$-31\frac{2}{3}$	3	$-7\frac{1}{6}$
$-3\frac{1}{2}$	$-25\frac{1}{24}$	$3\frac{1}{2}$	$-11\frac{1}{24}$
-3	$-19\frac{1}{6}$	4	$-15\frac{2}{3}$
$-2\frac{1}{2}$	$-14\frac{1}{24}$	$4\frac{1}{2}$	$-21\frac{1}{24}$
-2	$-9\frac{2}{3}$	5	$-27\frac{1}{6}$
$-1\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{24}$	$5\frac{1}{2}$	$-34\frac{1}{24}$
-1	$-3\frac{1}{6}$	6	$-41\frac{2}{3}$
$-\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{24}$	$6\frac{1}{2}$	$-50\frac{1}{24}$
0	$\frac{1}{3}$	7	$-59\frac{1}{6}$

• Zeichnung



2 Parabelgleichung aus 2 Punkten und dem Formfaktor

2.1 Aufgaben

Gegeben: Formfaktor a und 2 Punkte $A(xa/ya)$ $B(xb/yb)$

Gesucht:

$$y = ax^2 + bx + c$$

Um eigene Aufgaben zu lösen, klicken Sie hier: [Neue Rechnung](#)

(1) $a = 1$ $A(1/2)$ $B(-3/4)$

(6) $a = -2$ $A(-8/0)$ $B(-3/-3)$

(2) $a = -2$ $A(2/3)$ $B(-1/4)$

(7) $a = \frac{1}{4}$ $A(0/-2)$ $B(-1/4)$

(3) $a = 1$ $A(1/2)$ $B(3/4)$

(8) $a = \frac{1}{4}$ $A(-1/-2)$ $B(0/4)$

(4) $a = -\frac{1}{2}$ $A(0/2)$ $B(3/8)$

(9) $a = \frac{1}{2}$ $A(\frac{1}{5}/2)$ $B(\frac{2}{5}/5)$

(5) $a = -\frac{1}{2}$ $A(2/6)$ $B(0/7)$

2.2 Lösungen

Aufgabe (1)

$$a = 1 \quad A(1/2) \quad B(-3/4)$$

Formfaktor a einsetzen:

$$y = x^2 + bx + c$$

I) Punkt A einsetzen

$$2 = 1 \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c$$

$$2 = 1 + 1b + c \quad / - 1 \quad / - 1d$$

$$2 - 1 - 1b = c$$

$$1 - 1b = c$$

II) Punkt B einsetzen

$$4 = 1 \cdot (-3)^2 + b \cdot (-3) + c$$

$$4 = 9 - 3b + c$$

$$4 = 9 - 3b + c$$

$$4 = 9 - 3b + c$$

I in II

$$4 = 9 - 3b + 1 - 1b$$

$$4 = 10 - 4b \quad / - 10 \quad / : (-4)$$

$$b = \frac{4-10}{-4}$$

$$b = 1\frac{1}{2}$$

$$c = 1 - 1 \cdot 1\frac{1}{2}$$

$$c = -\frac{1}{2}$$

$$y = x^2 + 1\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$$

Aufgabe (2)

$$a = -2 \quad A(2/3) \quad B(-1/4)$$

Formfaktor a einsetzen:

$$y = -2x^2 + bx + c$$

I) Punkt A einsetzen

$$3 = -2 \cdot 2^2 + b \cdot 2 + c$$

$$3 = -8 + 2b + c \quad / + 8 \quad / - 2d$$

$$3 + 8 - 2b = c$$

$$11 - 2b = c$$

II) Punkt B einsetzen

$$4 = -2 \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c$$

$$4 = -2 - 1b + c$$

$$4 = -2 - 1b + c$$

$$4 = -2 - 1b + c$$

I in II

$$4 = -2 - 1b + 11 - 2b$$

$$4 = 9 - 3b \quad / - 9 \quad / : (-3)$$

$$b = \frac{4-9}{-3}$$

$$b = 1\frac{2}{3}$$

$$c = 11 - 2 \cdot 1\frac{2}{3}$$

$$c = 7\frac{2}{3}$$

$$y = -2x^2 + 1\frac{2}{3}x + 7\frac{2}{3}$$

Aufgabe (3)

$$a = 1 \quad A(1/2) \quad B(3/4)$$

Formfaktor a einsetzen:

$$y = x^2 + bx + c$$

I) Punkt A einsetzen

$$2 = 1 \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c$$

$$2 = 1 + 1b + c \quad / - 1 \quad / - 1d$$

$$2 - 1 - 1b = c$$

$$1 - 1b = c$$

II) Punkt B einsetzen

$$4 = 1 \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c$$

$$4 = 9 + 3b + c$$

$$4 = 9 + 3b + c$$

$$4 = 9 + 3b + c$$

I in II

$$\begin{aligned}
4 &= 9 + 3b + 1 - 1b \\
4 &= 10 + 2b \quad / - 10 \quad / : 2 \\
b &= \frac{4-10}{2} \\
b &= -3 \\
c &= 1 - 1 \cdot (-3) \\
c &= 4 \\
y &= x^2 - 3x + 4
\end{aligned}$$

Aufgabe (4)

$$\begin{aligned}
a &= -\frac{1}{2} \quad A(0/2) \quad B(3/8) \\
\text{Formfaktor a einsetzen:} \\
y &= -\frac{1}{2}x^2 + bx + c \\
\begin{array}{l|l}
\text{I)Punkt A einsetzen} & \text{II)Punkt B einsetzen} \\
2 = -\frac{1}{2} \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c & 8 = -\frac{1}{2} \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c \\
2 = c & 8 = -4\frac{1}{2} + 3b + c
\end{array} \\
\text{I in II} \\
8 &= -4\frac{1}{2} + 3b + 2 \\
8 &= -2\frac{1}{2} + 3b \quad / + 2\frac{1}{2} \quad / : 3 \\
b &= \frac{8+2\frac{1}{2}}{3} \\
b &= 3\frac{1}{2} \\
y &= -\frac{1}{2}x^2 + 3\frac{1}{2}x + 2
\end{aligned}$$

Aufgabe (5)

$$\begin{aligned}
a &= -\frac{1}{2} \quad A(2/6) \quad B(0/7) \\
\text{Formfaktor a einsetzen:} \\
y &= -\frac{1}{2}x^2 + bx + c \\
\begin{array}{l|l}
\text{I)Punkt A einsetzen} & \text{II)Punkt B einsetzen} \\
6 = -\frac{1}{2} \cdot 2^2 + b \cdot 2 + c & 7 = -\frac{1}{2} \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \\
6 = -2 + 2b + c & 7 = c
\end{array} \\
\text{I in II} \\
6 &= -2 + 2b + 7 \\
6 &= 5 + 2b \quad / - 5 \quad / : 2 \\
b &= \frac{6-5}{2} \\
b &= \frac{1}{2} \\
y &= -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 7
\end{aligned}$$

Aufgabe (6)

$$\begin{aligned}
a &= -2 \quad A(-8/0) \quad B(-3/-3) \\
\text{Formfaktor a einsetzen:} \\
y &= -2x^2 + bx + c \\
\begin{array}{l|l}
\text{I)Punkt A einsetzen} & \text{II)Punkt B einsetzen} \\
0 = -2 \cdot (-8)^2 + b \cdot (-8) + c & -3 = -2 \cdot (-3)^2 + b \cdot (-3) + c \\
0 = -128 - 8b + c \quad / + 128 \quad / + 8d & -3 = -18 - 3b + c \\
0 + 128 + 8b = c & -3 = -18 - 3b + c \\
128 + 8b = c & -3 = -18 - 3b + c
\end{array} \\
\text{I in II} \\
-3 &= -18 - 3b + 128 + 8b \\
-3 &= 110 + 5b \quad / - 110 \quad / : 5 \\
b &= \frac{-3-110}{5}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= -22\frac{3}{5} \\
 c &= 128 + 8 \cdot (-22\frac{3}{5}) \\
 c &= -52\frac{4}{5} \\
 y &= -2x^2 - 22\frac{3}{5}x - 52\frac{4}{5}
 \end{aligned}$$

Aufgabe (7)

$$a = \frac{1}{4} \quad A(0/-2) \quad B(-1/4)$$

Formfaktor a einsetzen:

$$y = \frac{1}{4}x^2 + bx + c$$

$$\begin{array}{l|l}
 \text{I) Punkt A einsetzen} & \text{II) Punkt B einsetzen} \\
 -2 = \frac{1}{4} \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c & 4 = \frac{1}{4} \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c \\
 -2 = c & 4 = \frac{1}{4} - 1b + c
 \end{array}$$

I in II

$$4 = \frac{1}{4} - 1b - 2$$

$$4 = -1\frac{3}{4} - 1b \quad / + 1\frac{3}{4} \quad / : (-1)$$

$$b = \frac{4 + 1\frac{3}{4}}{-1}$$

$$b = -5\frac{3}{4}$$

$$y = \frac{1}{4}x^2 - 5\frac{3}{4}x - 2$$

Aufgabe (8)

$$a = \frac{1}{4} \quad A(-1/-2) \quad B(0/4)$$

Formfaktor a einsetzen:

$$y = \frac{1}{4}x^2 + bx + c$$

$$\begin{array}{l|l}
 \text{I) Punkt A einsetzen} & \text{II) Punkt B einsetzen} \\
 -2 = \frac{1}{4} \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c & 4 = \frac{1}{4} \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \\
 -2 = \frac{1}{4} - 1b + c & 4 = c
 \end{array}$$

I in II

$$-2 = \frac{1}{4} - 1b + 4$$

$$-2 = 4\frac{1}{4} - 1b \quad / - 4\frac{1}{4} \quad / : (-1)$$

$$b = \frac{-2 - 4\frac{1}{4}}{-1}$$

$$b = 6\frac{1}{4}$$

$$y = \frac{1}{4}x^2 + 6\frac{1}{4}x + 4$$

Aufgabe (9)

$$a = \frac{1}{2} \quad A(\frac{1}{5}/2) \quad B(\frac{2}{5}/5)$$

Formfaktor a einsetzen:

$$y = \frac{1}{2}x^2 + bx + c$$

$$\begin{array}{l|l}
 \text{I) Punkt A einsetzen} & \text{II) Punkt B einsetzen} \\
 2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5}^2 + b \cdot \frac{1}{5} + c & 5 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5}^2 + b \cdot \frac{2}{5} + c \\
 2 = \frac{1}{50} + \frac{1}{5}b + c & 5 = \frac{2}{25} + \frac{2}{5}b + c \\
 2 - \frac{1}{50} - \frac{1}{5}b = c & 5 = \frac{2}{25} + \frac{2}{5}b + c \\
 1\frac{49}{50} - \frac{1}{5}b = c & 5 = \frac{2}{25} + \frac{2}{5}b + c
 \end{array}$$

I in II

$$5 = \frac{2}{25} + \frac{2}{5}b + 1\frac{49}{50} - \frac{1}{5}b$$

$$5 = 2\frac{3}{50} + \frac{1}{5}b \quad / - 2\frac{3}{50} \quad / : \frac{1}{5}$$

$$b = \frac{5 - 2\frac{3}{50}}{\frac{1}{5}}$$

$$b = 14\frac{7}{10}$$

$$c = 1 \frac{49}{50} - \frac{1}{5} \cdot 14 \frac{7}{10}$$

$$c = -\frac{24}{25}$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 + 14\frac{7}{10}x - \frac{24}{25}$$

3 Parabelgleichung aus einem Punkten und dem Scheitel

3.1 Aufgaben

Gegeben: Punkt $A(x_a/y_a)$ Scheitel $S(x_s/y_s)$

Gesucht:

$$y = ax^2 + bx + c$$

Um eigene Aufgaben zu lösen, klicken Sie hier: [Neue Rechnung](#)

(1) $A(1/-3)$ $ScheitelS(0/-16)$

(6) $A(-2/-8)$ $ScheitelS(0/-3)$

(2) $A(1/0)$ $ScheitelS(2/1)$

(7) $A(\frac{1}{4}/0)$ $ScheitelS(-2/-1)$

(3) $A(1/2)$ $ScheitelS(3/4)$

(8) $A(\frac{1}{4}/-1)$ $ScheitelS(-2/4)$

(4) $A(-\frac{1}{2}/0)$ $ScheitelS(2/3)$

(9) $A(\frac{1}{2}/\frac{1}{5})$ $ScheitelS(2/5)$

(5) $A(-\frac{1}{2}/2)$ $ScheitelS(6/0)$

3.2 Lösungen

Aufgabe (1)

$$A(1/-3) \quad S(0/-16)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$y = a(x - xs)^2 + ys$$

$$-3 = a(1 - 0)^2 - 16$$

$$-3 = 1 \cdot a - 16 \quad / + 16 \quad / : 1$$

$$a = \frac{-3+16}{1}$$

$$a = 13$$

$$y = 13(x - 0)^2 - 16$$

$$y = 13(x^2 - 0x + 0^2) - 16$$

$$y = 13x^2 - 16$$

Aufgabe (2)

$$A(1/0) \quad S(2/1)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$y = a(x - xs)^2 + ys$$

$$0 = a(1 - 2)^2 + 1$$

$$0 = 1 \cdot a + 1 \quad / - 1 \quad / : 1$$

$$a = \frac{0-1}{1}$$

$$a = -1$$

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

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

$$y = -x^2 - 4x - 3$$

Aufgabe (3)

$$A(1/2) \quad S(3/4)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$y = a(x - xs)^2 + ys$$

$$2 = a(1 - 3)^2 + 4$$

$$2 = 4 \cdot a + 4 \quad / - 4 \quad / : 4$$

$$a = \frac{2-4}{4}$$

$$a = -\frac{1}{2}$$

$$y = -\frac{1}{2}(x - 3)^2 + 4$$

$$y = -\frac{1}{2}(x^2 - 6x + 3^2) + 4$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 - 3x - \frac{1}{2}$$

Aufgabe (4)

$$A(-\frac{1}{2}/0) \quad S(2/3)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$y = a(x - xs)^2 + ys$$

$$0 = a(-\frac{1}{2} - 2)^2 + 3$$

$$0 = 6\frac{1}{4} \cdot a + 3 \quad / - 3 \quad / : 6\frac{1}{4}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{0-3}{6\frac{1}{4}} \\
 a &= -\frac{12}{25} \\
 y &= -\frac{12}{25}(x-2)^2 + 3 \\
 y &= -\frac{12}{25}(x^2 - 4x + 2^2) + 3 \\
 y &= -\frac{12}{25}x^2 - 1\frac{23}{25}x + 1\frac{2}{25}
 \end{aligned}$$

Aufgabe (5)

$$A(-\frac{1}{2}/2) \quad S(6/0)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$\begin{aligned}
 y &= a(x - xs)^2 + ys \\
 2 &= a(-\frac{1}{2} - 6)^2 + 0 \\
 2 &= 42\frac{1}{4} \cdot a + 0 \quad / - 0 \quad / : 42\frac{1}{4} \\
 a &= \frac{2-0}{42\frac{1}{4}} \\
 a &= 0,047 \\
 y &= 0,047(x-6)^2 + 0 \\
 y &= 0,047(x^2 - 12x + 6^2) + 0 \\
 y &= 0,047x^2 + 0,568x + 1,704
 \end{aligned}$$

Aufgabe (6)

$$A(-2/-8) \quad S(0/-3)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$\begin{aligned}
 y &= a(x - xs)^2 + ys \\
 -8 &= a(-2 - 0)^2 - 3 \\
 -8 &= 4 \cdot a - 3 \quad / + 3 \quad / : 4 \\
 a &= \frac{-8+3}{4} \\
 a &= -1\frac{1}{4} \\
 y &= -1\frac{1}{4}(x-0)^2 - 3 \\
 y &= -1\frac{1}{4}(x^2 - 0x + 0^2) - 3 \\
 y &= -1\frac{1}{4}x^2 - 3
 \end{aligned}$$

Aufgabe (7)

$$A(\frac{1}{4}/0) \quad S(-2/-1)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$\begin{aligned}
 y &= a(x - xs)^2 + ys \\
 0 &= a(\frac{1}{4} + 2)^2 - 1 \\
 0 &= 5\frac{1}{16} \cdot a - 1 \quad / + 1 \quad / : 5\frac{1}{16} \\
 a &= \frac{0+1}{5\frac{1}{16}} \\
 a &= \frac{16}{81} \\
 y &= \frac{16}{81}(x+2)^2 - 1 \\
 y &= \frac{16}{81}(x^2 + 4x + 2^2) - 1 \\
 y &= \frac{16}{81}x^2 - \frac{64}{81}x - \frac{17}{81}
 \end{aligned}$$

Aufgabe (8)

$$A(\frac{1}{4}/-1) \quad S(-2/4)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$\begin{aligned}
y &= a(x - xs)^2 + ys \\
-1 &= a\left(\frac{1}{4} + 2\right)^2 + 4 \\
-1 &= 5\frac{1}{16} \cdot a + 4 \quad / -4 \quad / : 5\frac{1}{16} \\
a &= \frac{-1-4}{5\frac{1}{16}} \\
a &= -\frac{80}{81} \\
y &= -\frac{80}{81}(x+2)^2 + 4 \\
y &= -\frac{80}{81}(x^2 + 4x + 2^2) + 4 \\
y &= -\frac{80}{81}x^2 + 3\frac{77}{81}x + \frac{4}{81}
\end{aligned}$$

Aufgabe (9)

$$A\left(\frac{1}{2}/\frac{1}{5}\right) \quad S(2/5)$$

Punkt A und Scheitel S in die Scheitelform einsetzen

$$\begin{aligned}
y &= a(x - xs)^2 + ys \\
\frac{1}{5} &= a\left(\frac{1}{2} - 2\right)^2 + 5 \\
\frac{1}{5} &= 2\frac{1}{4} \cdot a + 5 \quad / -5 \quad / : 2\frac{1}{4} \\
a &= \frac{\frac{1}{5}-5}{2\frac{1}{4}} \\
a &= -2\frac{2}{15} \\
y &= -2\frac{2}{15}(x-2)^2 + 5 \\
y &= -2\frac{2}{15}(x^2 - 4x + 2^2) + 5 \\
y &= -2\frac{2}{15}x^2 - 8\frac{8}{15}x - 3\frac{8}{15}
\end{aligned}$$

4 Schnittpunkt zwischen zwei Parabeln

4.1 Aufgaben

Gegeben :

$$f(x) = a_1x^2 + b_1x + c_1 \quad g(x) = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

Gesucht: Schnittpunkte zwischen 2 Parabeln

Um eigene Aufgaben zu lösen, klicken Sie hier: [Neue Rechnung](#)

$$(1) \quad f(x) = x^2 + 1\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \quad g(x) = -x^2 - 2\frac{1}{2}x + 5\frac{1}{2}$$

$$(2) \quad f(x) = x^2 + 2 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 1\frac{1}{2}$$

$$(3) \quad f(x) = 1\frac{1}{2}x^2 - 6x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x$$

$$(4) \quad f(x) = x^2 - 4x + 1 \quad g(x) = x^2 - 2x - 1$$

$$(5) \quad f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 3$$

$$(6) \quad f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

$$(7) \quad f(x) = x^2 - 4 \quad g(x) = -x^2 + 5$$

$$(8) \quad f(x) = 2x^2 + 4 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 3$$

$$(9) \quad f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 \quad g(x) = -2x^2 - 8x + 2$$

$$(10) \quad f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

$$(11) \quad f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

4.2 Lösungen

Aufgabe (1)

$$f(x) = x^2 + 1\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \quad g(x) = -x^2 - 2\frac{1}{2}x + 5\frac{1}{2}$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$x^2 + 1\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = -x^2 - 2\frac{1}{2}x + 5\frac{1}{2}$$

$$x^2 + 1\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} - (-x^2 - 2\frac{1}{2}x + 5\frac{1}{2}) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$2x^2 + 4x - 6 = 0$	$2x^2 + 4x - 6 = 0 \quad / : 2$
$x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-6)}}{2 \cdot 2}$	$x^2 + 2x - 3 = 0$
$x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{64}}{4}$	$x_{1/2} = -\frac{2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{2}{2}\right)^2 - (-3)}$
$x_{1/2} = \frac{-4 \pm 8}{4}$	$x_{1/2} = -1 \pm \sqrt{4}$
$x_1 = \frac{-4 + 8}{4} \quad x_2 = \frac{-4 - 8}{4}$	$x_{1/2} = -1 \pm 2$
$x_1 = 1 \quad x_2 = -3$	$x_1 = 1 \quad x_2 = -3$

Schnittpunkt 1

$$f(-3) = 4$$

$$S(-3/4)$$

Schnittpunkt 2

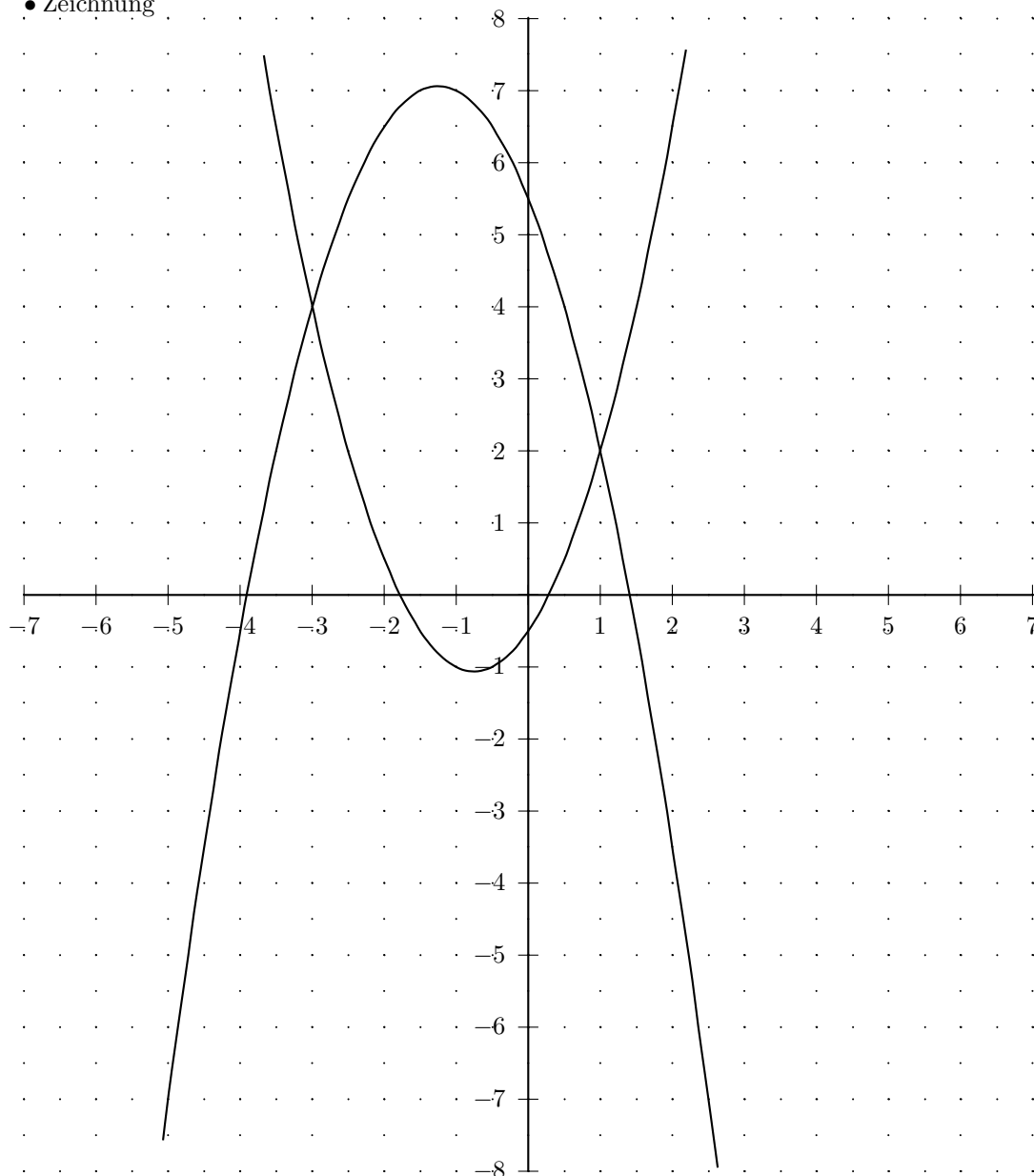
$$f(1) = 2$$

$$S(1/2)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	38	-26	0	$-\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$
$-6\frac{1}{2}$	32	$-20\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	4
-6	$26\frac{1}{2}$	$-15\frac{1}{2}$	1	2	2
$-5\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$	-11	$1\frac{1}{2}$	4	$-\frac{1}{2}$
-5	17	-7	2	$6\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{2}$
$-4\frac{1}{2}$	13	$-3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	-7
-4	$9\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	3	13	-11
$-3\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	2	$3\frac{1}{2}$	17	$-15\frac{1}{2}$
-3	4	4	4	$21\frac{1}{2}$	$-20\frac{1}{2}$
$-2\frac{1}{2}$	2	$5\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{2}$	-26
-2	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	5	32	-32
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	7	$5\frac{1}{2}$	38	$-38\frac{1}{2}$
-1	-1	7	6	$44\frac{1}{2}$	$-45\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	-1	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$51\frac{1}{2}$	-53
0	$-\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	7	59	-61

• Zeichnung



Aufgabe (2)

$$f(x) = x^2 + 2 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 1\frac{1}{2}$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$x^2 + 2 = -\frac{1}{2}x^2 + x + 1\frac{1}{2}$$

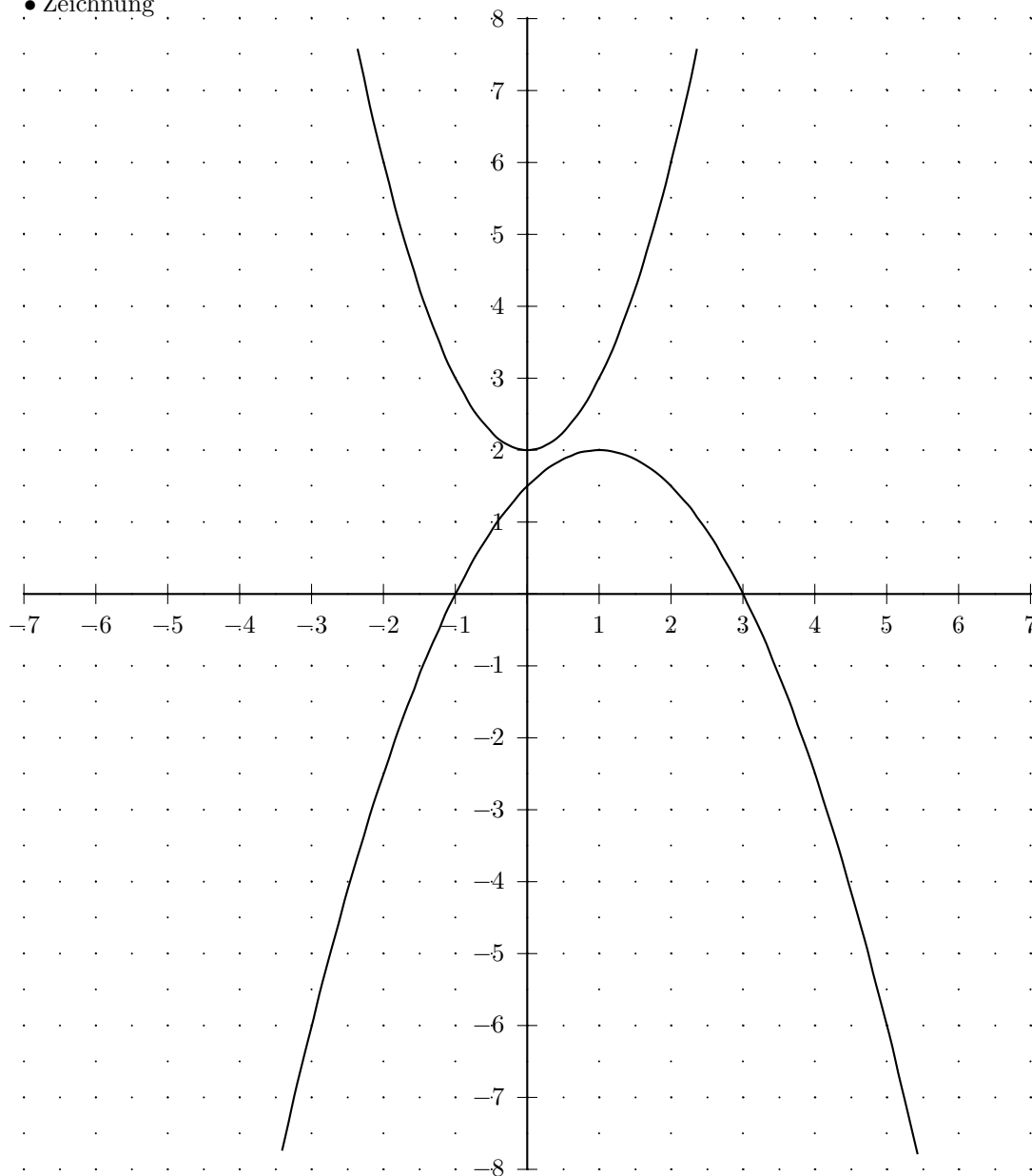
$$x^2 + 2 - (-\frac{1}{2}x^2 + x + 1\frac{1}{2}) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{1}{2} = 0$ $x_{1/2} = \frac{+1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}}}{2 \cdot 1\frac{1}{2}}$ $x_{1/2} = \frac{+1 \pm \sqrt{-2}}{3}$ Diskriminante negativ keine Lösung	$1\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{1}{2} = 0 \quad / : 1\frac{1}{2}$ $x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{3} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-\frac{2}{3}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-\frac{2}{3})}{2}\right)^2 - \frac{1}{3}}$ $x_{1/2} = \frac{1}{3} \pm \sqrt{-\frac{2}{9}}$ Diskriminante negativ keine Lösung

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	51	-30	0	2	$1\frac{1}{2}$
$-6\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{4}$	$-26\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{8}$
-6	38	$-22\frac{1}{2}$	1	3	2
$-5\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{4}$	$-19\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{8}$
-5	27	-16	2	6	$1\frac{1}{2}$
$-4\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{4}$	$-13\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$
-4	18	$-10\frac{1}{2}$	3	11	0
$-3\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{4}$	$-8\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{4}$	$-1\frac{1}{8}$
-3	11	-6	4	18	$-2\frac{1}{2}$
$-2\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$-4\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{4}$	$-4\frac{1}{8}$
-2	6	$-2\frac{1}{2}$	5	27	-6
$-1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$-1\frac{1}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{4}$	$-8\frac{1}{8}$
-1	3	0	6	38	$-10\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{4}$	$-13\frac{1}{8}$
0	2	$1\frac{1}{2}$	7	51	-16

• Zeichnung



Aufgabe (3)

$$f(x) = 1\frac{1}{2}x^2 - 6x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$1\frac{1}{2}x^2 - 6x + 3 = \frac{1}{2}x^2 - 2x$$

$$1\frac{1}{2}x^2 - 6x + 3 - (\frac{1}{2}x^2 - 2x) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 - 4x + 3 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{+4 \pm \sqrt{4}}{2}$ $x_{1/2} = \frac{4 \pm 2}{2}$ $x_1 = \frac{4+2}{2} \quad x_2 = \frac{4-2}{2}$ $x_1 = 3 \quad x_2 = 1$	$x^2 - 4x + 3 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-4)}{2}\right)^2 - 3}$ $x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{1}$ $x_{1/2} = 2 \pm 1$ $x_1 = 3 \quad x_2 = 1$

Schnittpunkt 1

$$f(1) = -1\frac{1}{2}$$

$$S(1/ - 1\frac{1}{2})$$

Schnittpunkt 2

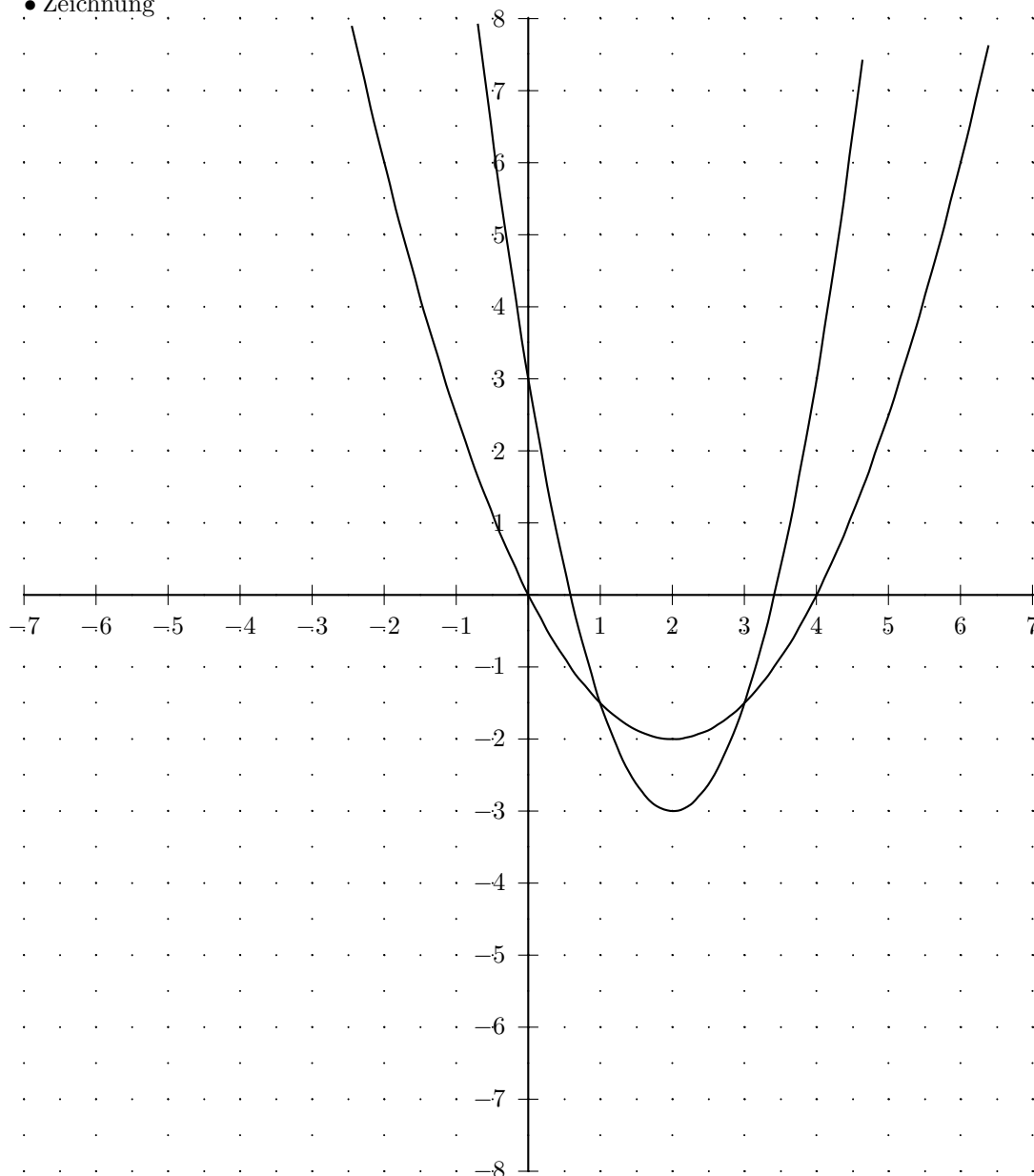
$$f(3) = -1\frac{1}{2}$$

$$S(3/ - 1\frac{1}{2})$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	$118\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{2}$	0	3	0
$-6\frac{1}{2}$	$105\frac{3}{8}$	$34\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{7}{8}$
-6	93	30	1	$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$81\frac{3}{8}$	$26\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$-2\frac{5}{8}$	$-1\frac{1}{8}$
-5	$70\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$	2	-3	-2
$-4\frac{1}{2}$	$60\frac{3}{8}$	$19\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$-2\frac{5}{8}$	$-1\frac{7}{8}$
-4	51	16	3	$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$42\frac{3}{8}$	$13\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{7}{8}$
-3	$34\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	4	3	0
$-2\frac{1}{2}$	$27\frac{3}{8}$	$8\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{8}$
-2	21	6	5	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$15\frac{3}{8}$	$4\frac{1}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$15\frac{3}{8}$	$4\frac{1}{8}$
-1	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	6	21	6
$-\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$27\frac{3}{8}$	$8\frac{1}{8}$
0	3	0	7	$34\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (4)

$$f(x) = x^2 - 4x + 1 \quad g(x) = x^2 - 2x - 1$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$x^2 - 4x + 1 = x^2 - 2x - 1$$

$$x^2 - 4x + 1 - (x^2 - 2x - 1) = 0$$

$$-2x + 2 = 0 \quad / -2$$

$$-2x = -2 \quad / : (-2)$$

$$x = \frac{-2}{-2}$$

$$x = 1$$

Schnittpunkt 1

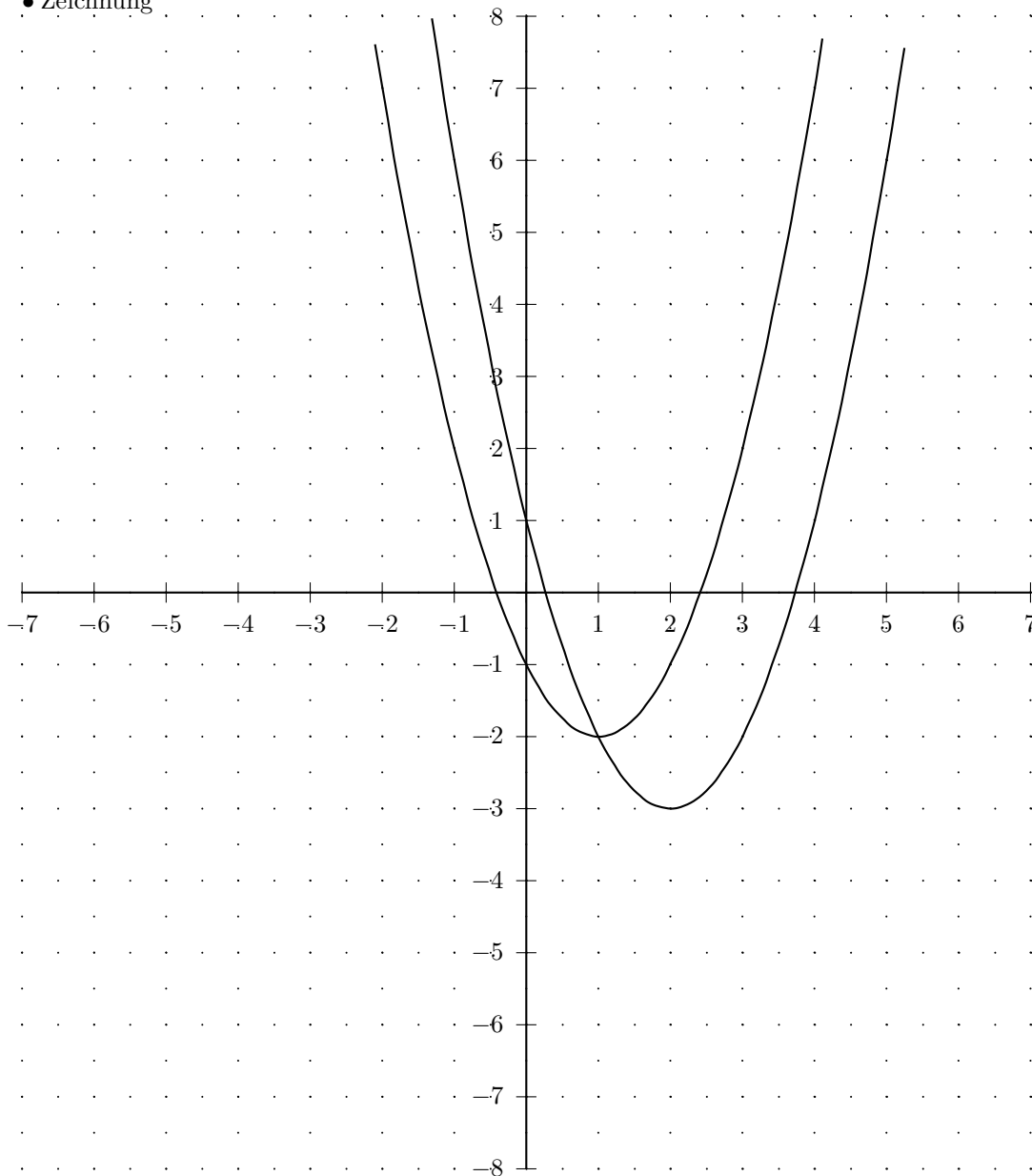
$$f(1) = -2$$

$$S(1 | -2)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	78	62	0	1	-1
$-6\frac{1}{2}$	$69\frac{1}{4}$	$54\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$-1\frac{3}{4}$
-6	61	47	1	-2	-2
$-5\frac{1}{2}$	$53\frac{1}{4}$	$40\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-2\frac{3}{4}$	$-1\frac{3}{4}$
-5	46	34	2	-3	-1
$-4\frac{1}{2}$	$39\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-2\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
-4	33	23	3	-2	2
$-3\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{4}$	$18\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$
-3	22	14	4	1	7
$-2\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$
-2	13	7	5	6	14
$-1\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	$18\frac{1}{4}$
-1	6	2	6	13	23
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{4}$
0	1	-1	7	22	34

• Zeichnung



Aufgabe (5)

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 3$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + x + 2 = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 3$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + x + 2 - \left(\frac{1}{2}x^2 - 3x - 3\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 + 4x + 5 = 0$	$-x^2 + 4x + 5 = 0 \quad / : -1$
$x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 5}}{2 \cdot (-1)}$	$x^2 - 4x - 5 = 0$
$x_{1/2} = \frac{-4 \pm \sqrt{36}}{-2}$	$x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-4)}{2}\right)^2 - (-5)}$
$x_{1/2} = \frac{-4 \pm 6}{-2}$	$x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{9}$
$x_1 = \frac{-4 + 6}{-2} \quad x_2 = \frac{-4 - 6}{-2}$	$x_{1/2} = 2 \pm 3$
$x_1 = -1 \quad x_2 = 5$	$x_1 = 5 \quad x_2 = -1$

Schnittpunkt 1

$$f(-1) = \frac{1}{2}$$

$$S(-1/\frac{1}{2})$$

Schnittpunkt 2

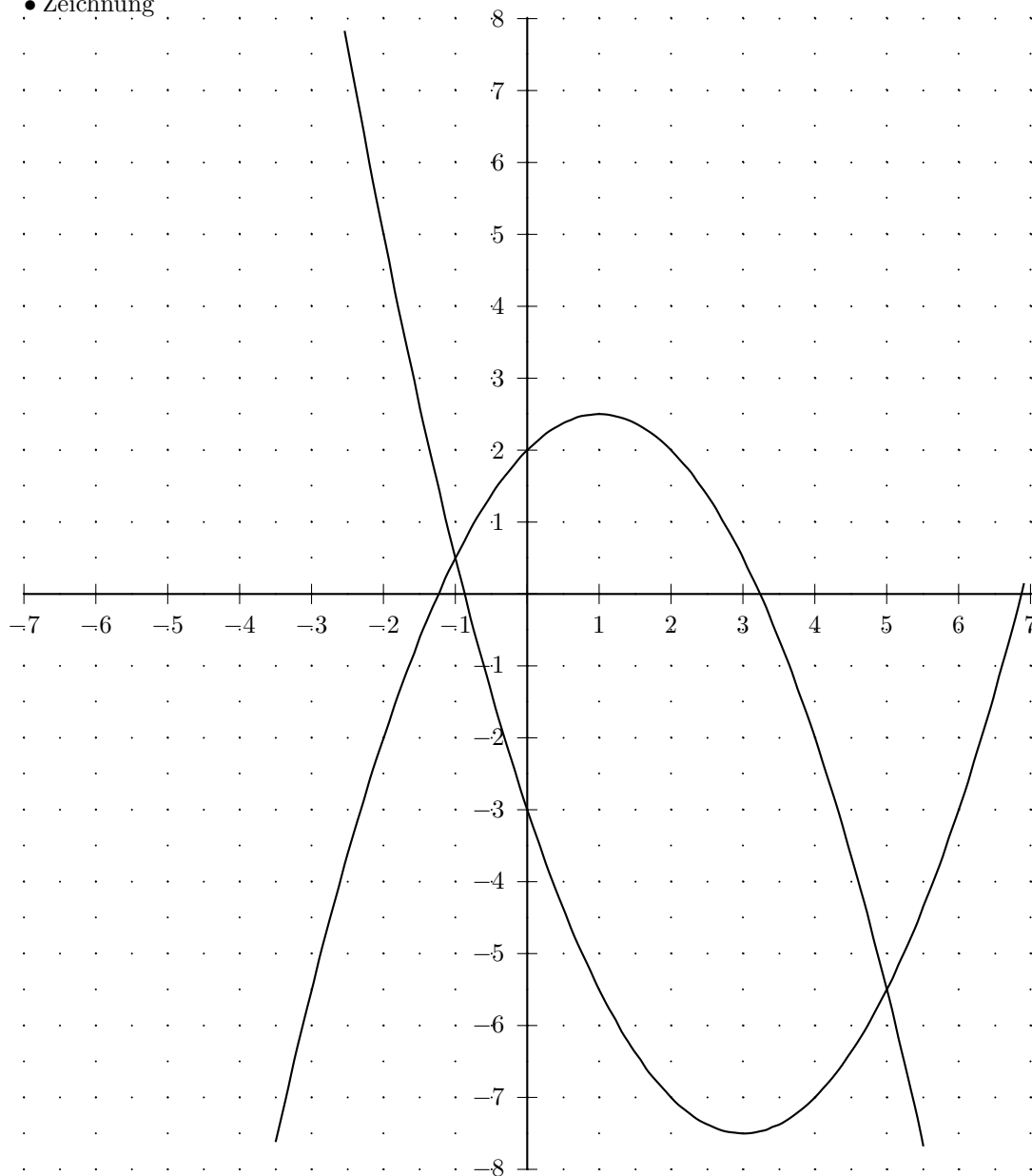
$$f(5) = -5\frac{1}{2}$$

$$S(5/-5\frac{1}{2})$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	$-29\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{2}$	0	2	-3
$-6\frac{1}{2}$	$-25\frac{5}{8}$	$37\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$	$-4\frac{3}{8}$
-6	-22	33	1	$2\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$-18\frac{5}{8}$	$28\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$	$-6\frac{3}{8}$
-5	$-15\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{2}$	2	2	-7
$-4\frac{1}{2}$	$-12\frac{5}{8}$	$20\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$-7\frac{3}{8}$
-4	-10	17	3	$\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$-7\frac{5}{8}$	$13\frac{5}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$-\frac{5}{8}$	$-7\frac{3}{8}$
-3	$-5\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	4	-2	-7
$-2\frac{1}{2}$	$-3\frac{5}{8}$	$7\frac{5}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$-3\frac{5}{8}$	$-6\frac{3}{8}$
-2	-2	5	5	$-5\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{5}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$-7\frac{5}{8}$	$-4\frac{3}{8}$
-1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	6	-10	-3
$-\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$-1\frac{3}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$-12\frac{5}{8}$	$-1\frac{3}{8}$
0	2	-3	7	$-15\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (6)

$$f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-x^2 + x + 3 = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

$$-x^2 + x + 3 - \left(\frac{1}{2}x^2 - 4x + 5\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-1\frac{1}{2}x^2 + 5x - 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot (-1\frac{1}{2}) \cdot (-2)}}{2 \cdot (-1\frac{1}{2})}$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{-3}$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm 3,606}{-3}$ $x_1 = \frac{-5 + 3,606}{-3} \quad x_2 = \frac{-5 - 3,606}{-3}$ $x_1 = 0,465 \quad x_2 = 2,869$	$-1\frac{1}{2}x^2 + 5x - 2 = 0 \quad / : -1\frac{1}{2}$ $x^2 - 3\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-3\frac{1}{3}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-3\frac{1}{3})}{2}\right)^2 - 1\frac{1}{3}}$ $x_{1/2} = 1\frac{2}{3} \pm \sqrt{1\frac{4}{9}}$ $x_{1/2} = 1\frac{2}{3} \pm 1,202$ $x_1 = 2,869 \quad x_2 = 0,465$

Schnittpunkt 1

$$f(0,465) = 3,249$$

$$S(0,465/3,249)$$

Schnittpunkt 2

$$f(2,869) = -2,36$$

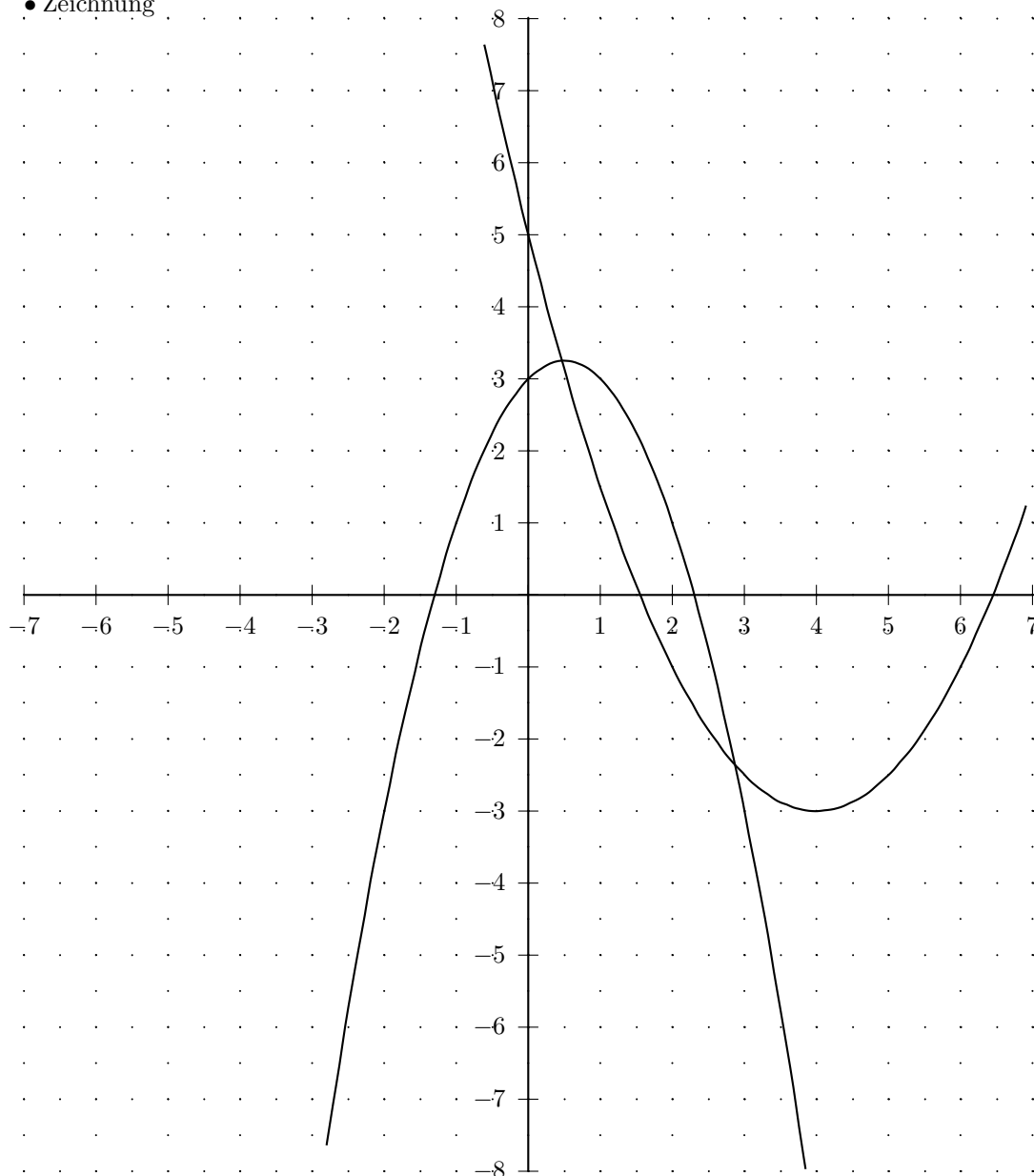
$$S(2,869/-2,36)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$
-7	-53	$57\frac{1}{2}$
$-6\frac{1}{2}$	$-45\frac{3}{4}$	$52\frac{1}{8}$
-6	-39	47
$-5\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$42\frac{1}{8}$
-5	-27	$37\frac{1}{2}$
$-4\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$33\frac{1}{8}$
-4	-17	29
$-3\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{8}$
-3	-9	$21\frac{1}{2}$
$-2\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$18\frac{1}{8}$
-2	-3	15
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{8}$
-1	1	$9\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{8}$
0	3	5

x	$f(x)$	$g(x)$
0	3	5
$\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{8}$
1	3	$1\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
2	1	-1
$2\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$-1\frac{7}{8}$
3	-3	$-2\frac{1}{2}$
$3\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$-2\frac{7}{8}$
4	-9	-3
$4\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$-2\frac{7}{8}$
5	-17	$-2\frac{1}{2}$
$5\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$-1\frac{7}{8}$
6	-27	-1
$6\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$\frac{1}{8}$
7	-39	$1\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (7)

$$f(x) = x^2 - 4 \quad g(x) = -x^2 + 5$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$x^2 - 4 = -x^2 + 5$$

$$x^2 - 4 - (-x^2 + 5) = 0$$

	a-b-c Formel	p-q Formel
Umformen		
$2x^2 - 9 = 0 \quad / + 9$	$2x^2 + 0x - 9 = 0$	$2x^2 + 0x - 9 = 0 \quad / : 2$
$2x^2 = 9 \quad / : 2$	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-9)}}{2 \cdot 2}$	$x^2 + 0x - 4\frac{1}{2} = 0$
$x^2 = \frac{9}{2}$	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{72}}{4}$	$x_{1/2} = -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - \left(-4\frac{1}{2}\right)}$
$x = \pm \sqrt{4\frac{1}{2}}$	$x_{1/2} = \frac{0 \pm 8,485}{4}$	$x_{1/2} = 0 \pm \sqrt{4\frac{1}{2}}$
$x_1 = 2, 121 \quad x_2 = -2, 121$	$x_1 = \frac{0 + 8,485}{4} \quad x_2 = \frac{0 - 8,485}{4}$	$x_{1/2} = 0 \pm 2, 121$
	$x_1 = 2, 121 \quad x_2 = -2, 121$	$x_1 = 2, 121 \quad x_2 = -2, 121$

Schnittpunkt 1

$$f(-2, 121) = \frac{1}{2}$$

$$S(-2, 121/\frac{1}{2})$$

Schnittpunkt 2

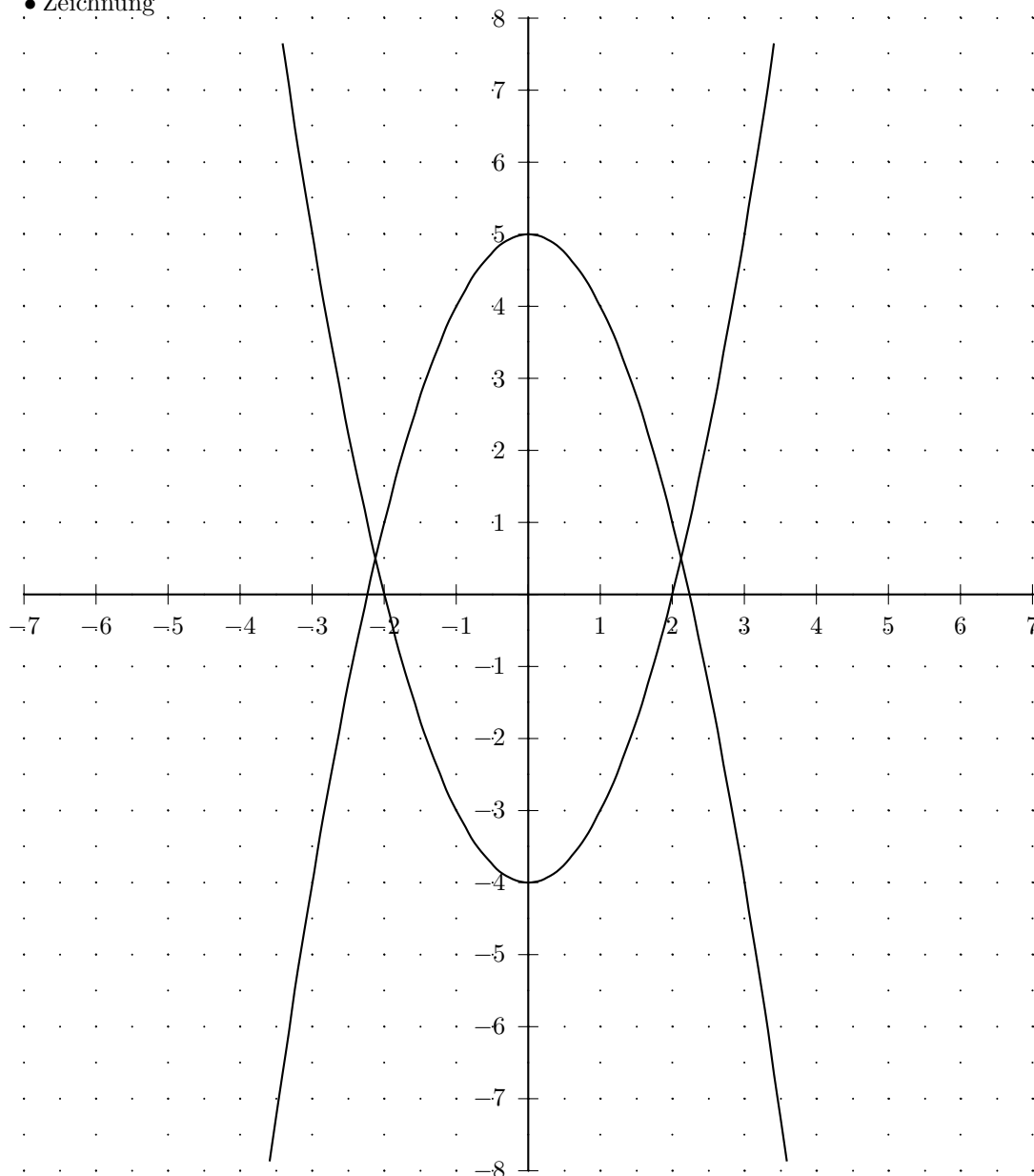
$$f(2, 121) = \frac{1}{2}$$

$$S(2, 121/\frac{1}{2})$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	45	-44	0	-4	5
$-6\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{4}$	$-37\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-3\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$
-6	32	-31	1	-3	4
$-5\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{4}$	$-25\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$
-5	21	-20	2	0	1
$-4\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{4}$	$-15\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$-1\frac{1}{4}$
-4	12	-11	3	5	-4
$-3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$-7\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$-7\frac{1}{4}$
-3	5	-4	4	12	-11
$-2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$-1\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{4}$	$-15\frac{1}{4}$
-2	0	1	5	21	-20
$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{4}$	$-25\frac{1}{4}$
-1	-3	4	6	32	-31
$-\frac{1}{2}$	$-3\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{4}$	$-37\frac{1}{4}$
0	-4	5	7	45	-44

• Zeichnung



Aufgabe (8)

$$f(x) = 2x^2 + 4 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 3$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$2x^2 + 4 = -\frac{1}{2}x^2 + 3$$

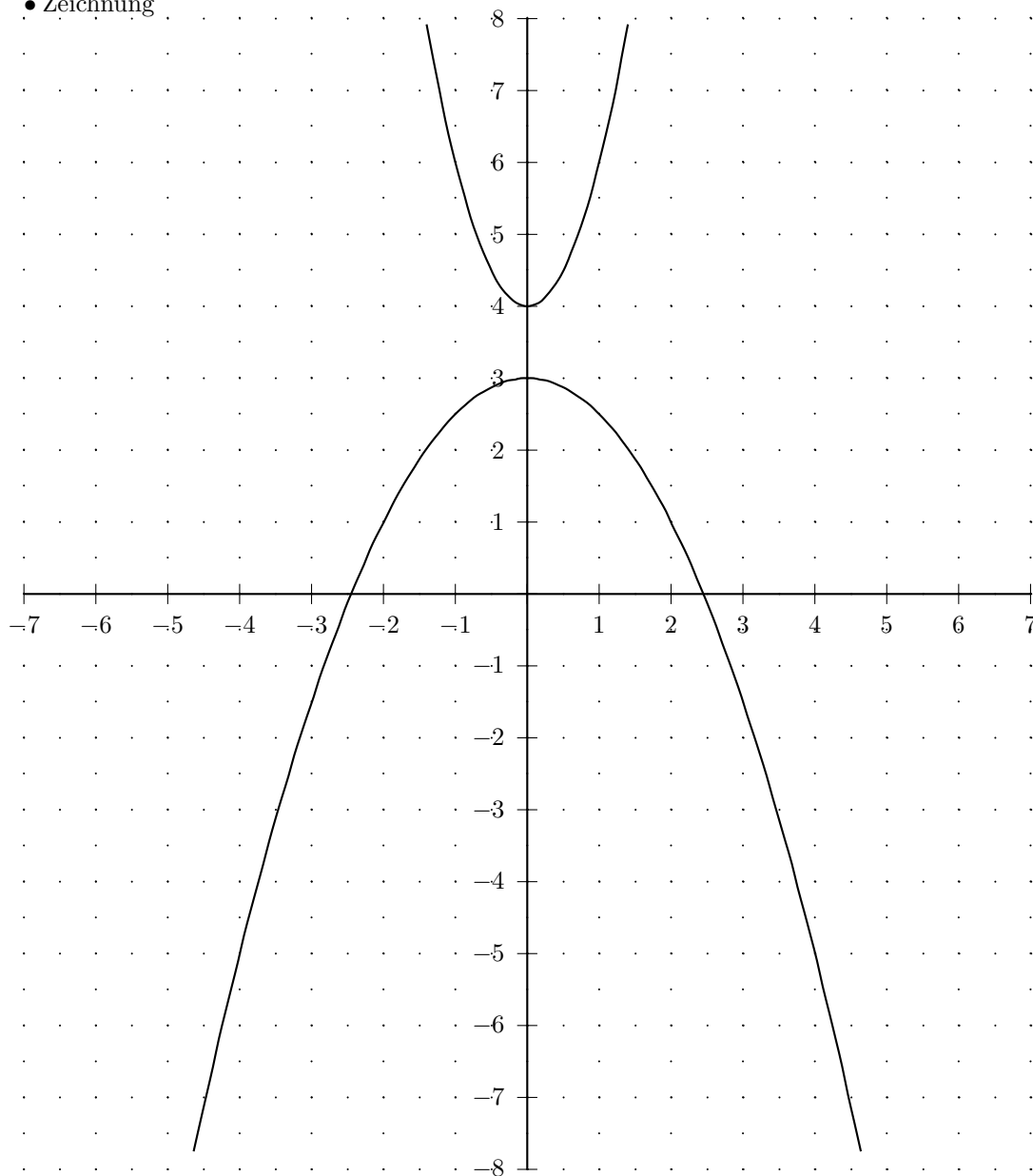
$$2x^2 + 4 - \left(-\frac{1}{2}x^2 + 3\right) = 0$$

	a-b-c Formel	p-q Formel
Umformen		
$2\frac{1}{2}x^2 + 1 = 0 \quad / -1$	$2\frac{1}{2}x^2 + 0x + 1 = 0$	$2\frac{1}{2}x^2 + 0x + 1 = 0 \quad / : 2\frac{1}{2}$
$2\frac{1}{2}x^2 = -1 \quad / : 2\frac{1}{2}$	$-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 1}$	$x^2 + 0x + \frac{2}{5} = 0$
$x^2 = \frac{-1}{2\frac{1}{2}}$	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 1}}{2 \cdot 2\frac{1}{2}}$	$x_{1/2} = -\frac{0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{0}{2}\right)^2 - \frac{2}{5}}$
keine Lösung	$x_{1/2} = \frac{-0 \pm \sqrt{-10}}{5}$	$x_{1/2} = 0 \pm \sqrt{-\frac{2}{5}}$
	Diskriminante negativ keine Lösung	Diskriminante negativ keine Lösung

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	102	$-21\frac{1}{2}$	0	4	3
$-6\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$	$-18\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{7}{8}$
-6	76	-15	1	6	$2\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$64\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{8}$
-5	54	$-9\frac{1}{2}$	2	12	1
$-4\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{8}$
-4	36	-5	3	22	$-1\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{8}$
-3	22	$-1\frac{1}{2}$	4	36	-5
$-2\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{8}$
-2	12	1	5	54	$-9\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$64\frac{1}{2}$	$-12\frac{1}{8}$
-1	6	$2\frac{1}{2}$	6	76	-15
$-\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{7}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$	$-18\frac{1}{8}$
0	4	3	7	102	$-21\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (9)

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 \quad g(x) = -2x^2 - 8x + 2$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 = -2x^2 - 8x + 2$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 - (-2x^2 - 8x + 2) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1\frac{1}{2}x^2 + 12x + 4 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-12 \pm \sqrt{12^2 - 4 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot 4}}{2 \cdot 1\frac{1}{2}}$ $x_{1/2} = \frac{-12 \pm \sqrt{120}}{3}$ $x_{1/2} = \frac{-12 \pm 10,954}{3}$ $x_1 = \frac{-12 + 10,954}{3} \quad x_2 = \frac{-12 - 10,954}{3}$ $x_1 = -0,349 \quad x_2 = -7,651$	$1\frac{1}{2}x^2 + 12x + 4 = 0 \quad / : 1\frac{1}{2}$ $x^2 + 8x + 2\frac{2}{3} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 2\frac{2}{3}}$ $x_{1/2} = -4 \pm \sqrt{13\frac{1}{3}}$ $x_{1/2} = -4 \pm 3,651$ $x_1 = -0,349 \quad x_2 = -7,651$

Schnittpunkt 1

$$f(-7,651) = -53,879$$

$$S(-7,651 / -53,879)$$

Schnittpunkt 2

$$f(-0,349) = 4,545$$

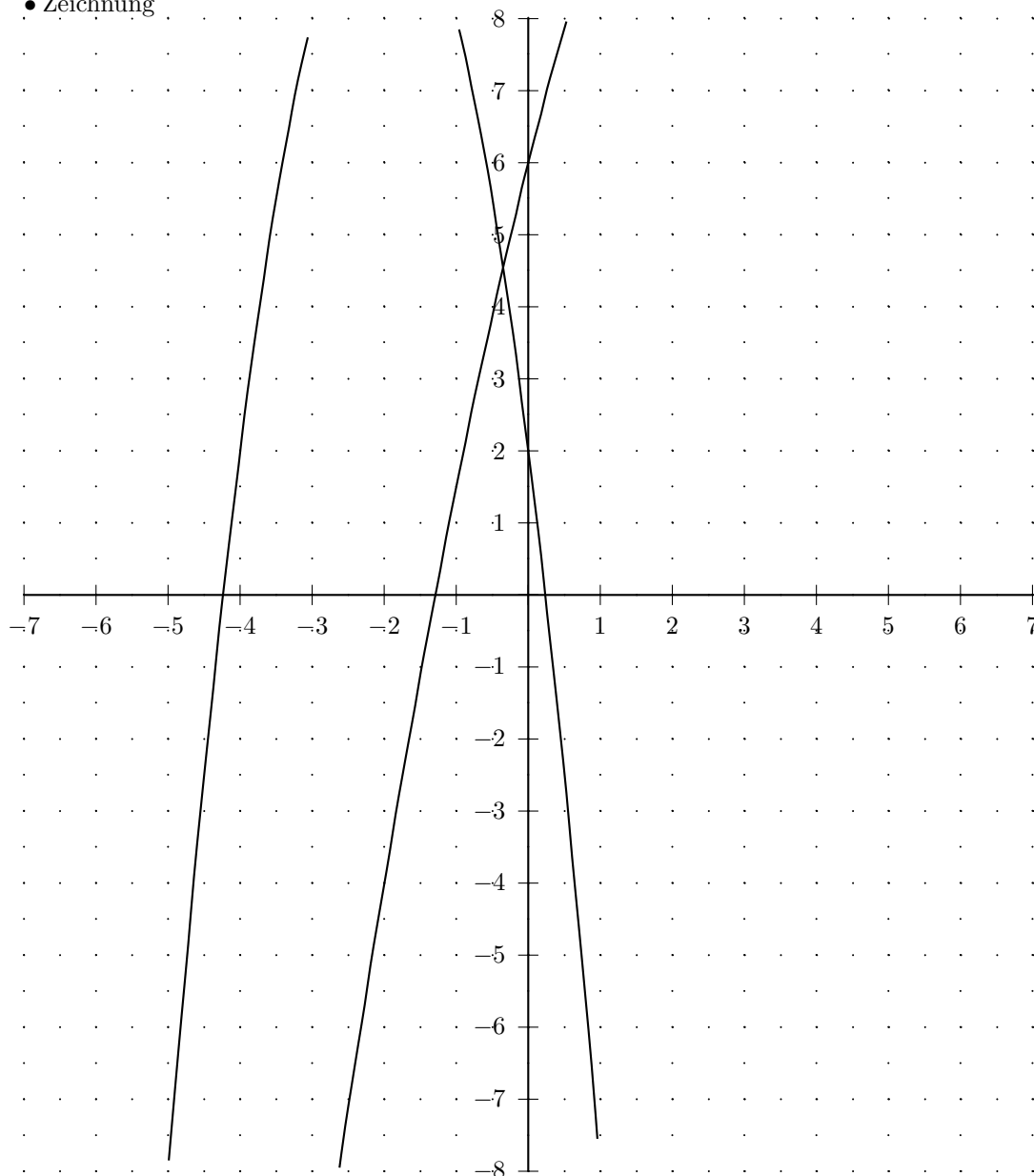
$$S(-0,349 / 4,545)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$
-7	$-46\frac{1}{2}$	-40
$-6\frac{1}{2}$	$-41\frac{1}{8}$	$-30\frac{1}{2}$
-6	-36	-22
$-5\frac{1}{2}$	$-31\frac{1}{8}$	$-14\frac{1}{2}$
-5	$-26\frac{1}{2}$	-8
$-4\frac{1}{2}$	$-22\frac{1}{8}$	$-2\frac{1}{2}$
-4	-18	2
$-3\frac{1}{2}$	$-14\frac{1}{8}$	$5\frac{1}{2}$
-3	$-10\frac{1}{2}$	8
$-2\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{2}$
-2	-4	10
$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{2}$
-1	$1\frac{1}{2}$	8
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{2}$
0	6	2

x	$f(x)$	$g(x)$
0	6	2
$\frac{1}{2}$	$7\frac{7}{8}$	$-2\frac{1}{2}$
1	$9\frac{1}{2}$	-8
$1\frac{1}{2}$	$10\frac{7}{8}$	$-14\frac{1}{2}$
2	12	-22
$2\frac{1}{2}$	$12\frac{7}{8}$	$-30\frac{1}{2}$
3	$13\frac{1}{2}$	-40
$3\frac{1}{2}$	$13\frac{7}{8}$	$-50\frac{1}{2}$
4	14	-62
$4\frac{1}{2}$	$13\frac{7}{8}$	$-74\frac{1}{2}$
5	$13\frac{1}{2}$	-88
$5\frac{1}{2}$	$12\frac{7}{8}$	$-102\frac{1}{2}$
6	12	-118
$6\frac{1}{2}$	$10\frac{7}{8}$	$-134\frac{1}{2}$
7	$9\frac{1}{2}$	-152

• Zeichnung



Aufgabe (10)

$$f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-x^2 + x + 3 = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

$$-x^2 + x + 3 - \left(\frac{1}{2}x^2 - 4x + 5\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-1\frac{1}{2}x^2 + 5x - 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot (-1\frac{1}{2}) \cdot (-2)}}{2 \cdot (-1\frac{1}{2})}$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{-3}$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm 3,606}{-3}$ $x_1 = \frac{-5 + 3,606}{-3} \quad x_2 = \frac{-5 - 3,606}{-3}$ $x_1 = 0,465 \quad x_2 = 2,869$	$-1\frac{1}{2}x^2 + 5x - 2 = 0 \quad / : -1\frac{1}{2}$ $x^2 - 3\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-3\frac{1}{3}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-3\frac{1}{3})}{2}\right)^2 - 1\frac{1}{3}}$ $x_{1/2} = 1\frac{2}{3} \pm \sqrt{1\frac{4}{9}}$ $x_{1/2} = 1\frac{2}{3} \pm 1,202$ $x_1 = 2,869 \quad x_2 = 0,465$

Schnittpunkt 1

$$f(0,465) = 3,249$$

$$S(0,465/3,249)$$

Schnittpunkt 2

$$f(2,869) = -2,36$$

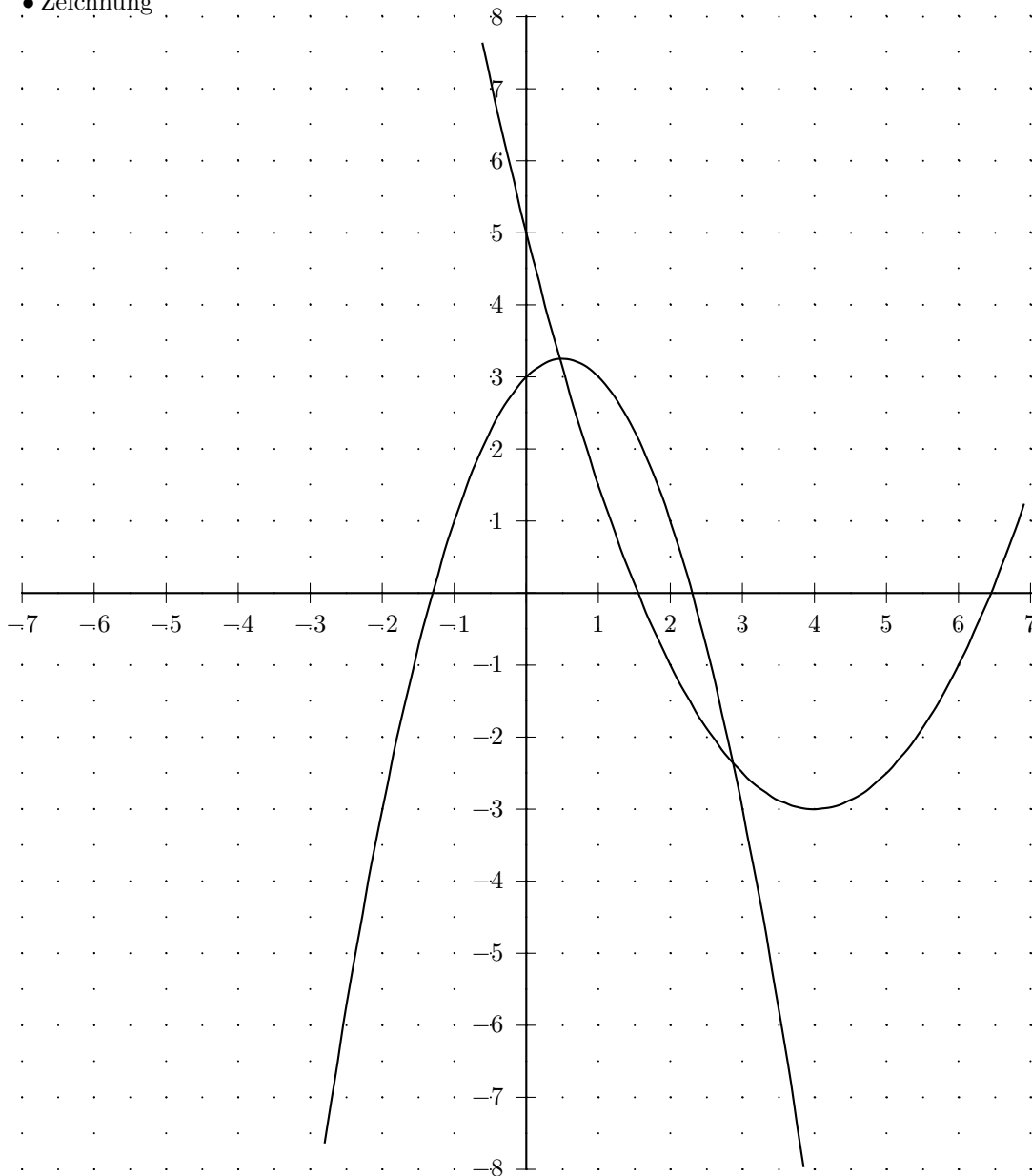
$$S(2,869/-2,36)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$
-7	-53	$57\frac{1}{2}$
$-6\frac{1}{2}$	$-45\frac{3}{4}$	$52\frac{1}{8}$
-6	-39	47
$-5\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$42\frac{1}{8}$
-5	-27	$37\frac{1}{2}$
$-4\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$33\frac{1}{8}$
-4	-17	29
$-3\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{8}$
-3	-9	$21\frac{1}{2}$
$-2\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$18\frac{1}{8}$
-2	-3	15
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{8}$
-1	1	$9\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{8}$
0	3	5

x	$f(x)$	$g(x)$
0	3	5
$\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{8}$
1	3	$1\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
2	1	-1
$2\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$-1\frac{7}{8}$
3	-3	$-2\frac{1}{2}$
$3\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$-2\frac{7}{8}$
4	-9	-3
$4\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$-2\frac{7}{8}$
5	-17	$-2\frac{1}{2}$
$5\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$-1\frac{7}{8}$
6	-27	-1
$6\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$\frac{1}{8}$
7	-39	$1\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (11)

$$f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-x^2 + x + 3 = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 5$$

$$-x^2 + x + 3 - \left(\frac{1}{2}x^2 - 4x + 5\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-1\frac{1}{2}x^2 + 5x - 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot (-1\frac{1}{2}) \cdot (-2)}}{2 \cdot (-1\frac{1}{2})}$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{-3}$ $x_{1/2} = \frac{-5 \pm 3,606}{-3}$ $x_1 = \frac{-5 + 3,606}{-3} \quad x_2 = \frac{-5 - 3,606}{-3}$ $x_1 = 0,465 \quad x_2 = 2,869$	$-1\frac{1}{2}x^2 + 5x - 2 = 0 \quad / : -1\frac{1}{2}$ $x^2 - 3\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3} = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-3\frac{1}{3}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-3\frac{1}{3})}{2}\right)^2 - 1\frac{1}{3}}$ $x_{1/2} = 1\frac{2}{3} \pm \sqrt{1\frac{4}{9}}$ $x_{1/2} = 1\frac{2}{3} \pm 1,202$ $x_1 = 2,869 \quad x_2 = 0,465$

Schnittpunkt 1

$$f(0,465) = 3,249$$

$$S(0,465/3,249)$$

Schnittpunkt 2

$$f(2,869) = -2,36$$

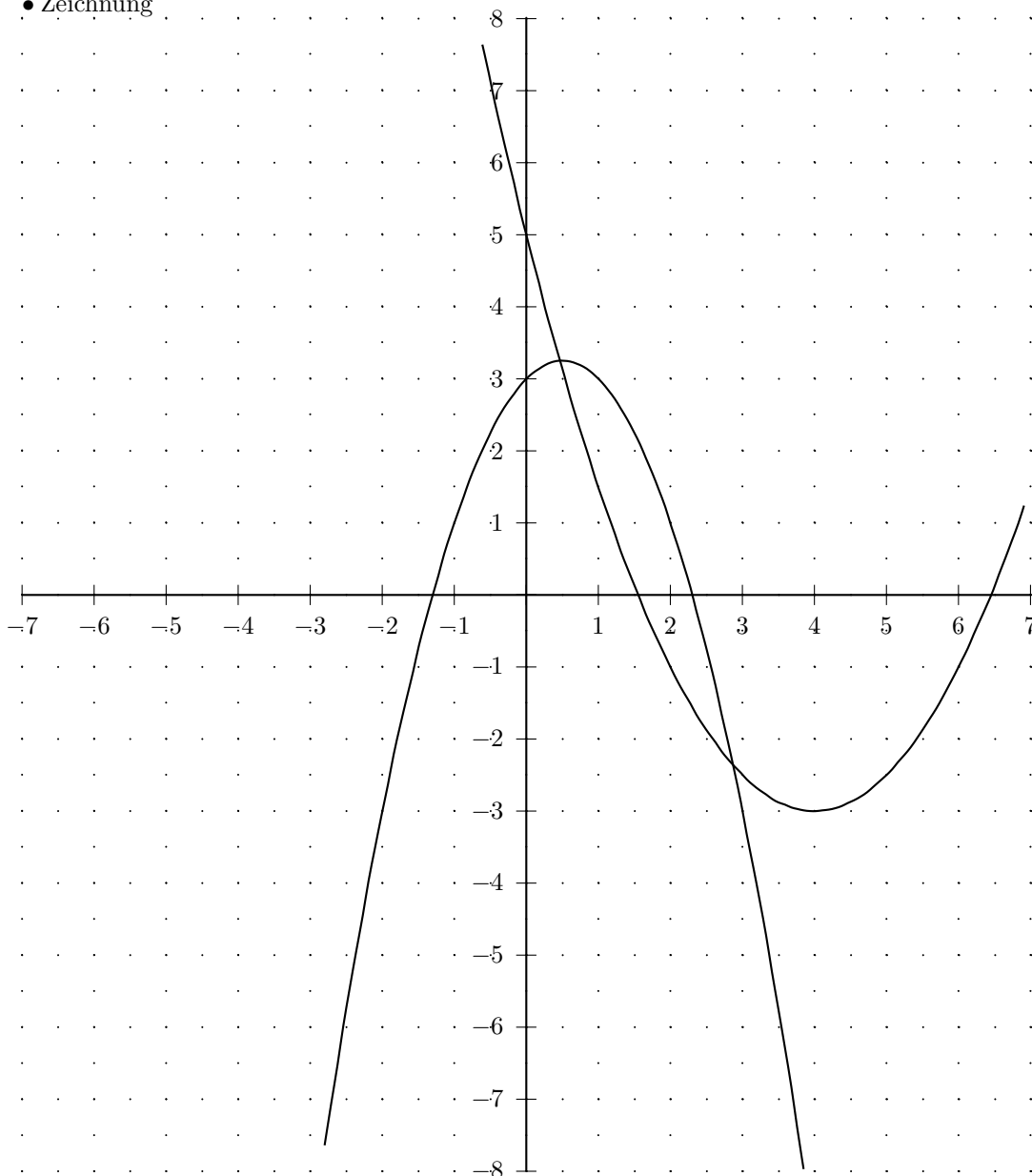
$$S(2,869/-2,36)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$
-7	-53	$57\frac{1}{2}$
$-6\frac{1}{2}$	$-45\frac{3}{4}$	$52\frac{1}{8}$
-6	-39	47
$-5\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$42\frac{1}{8}$
-5	-27	$37\frac{1}{2}$
$-4\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$33\frac{1}{8}$
-4	-17	29
$-3\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{8}$
-3	-9	$21\frac{1}{2}$
$-2\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$18\frac{1}{8}$
-2	-3	15
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{8}$
-1	1	$9\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{8}$
0	3	5

x	$f(x)$	$g(x)$
0	3	5
$\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{8}$
1	3	$1\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
2	1	-1
$2\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$-1\frac{7}{8}$
3	-3	$-2\frac{1}{2}$
$3\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$-2\frac{7}{8}$
4	-9	-3
$4\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$-2\frac{7}{8}$
5	-17	$-2\frac{1}{2}$
$5\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$-1\frac{7}{8}$
6	-27	-1
$6\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$\frac{1}{8}$
7	-39	$1\frac{1}{2}$

• Zeichnung



5 Schnittpunkt zwischen Parabel und Gerade

5.1 Aufgaben

Gegeben :

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad g(x) = ax + b$$

Gesucht: Schnittpunkte zwischen Parabel und Gerade

Um eigene Aufgaben zu lösen, klicken Sie hier: [Neue Rechnung](#)

(1) $f(x) = -x^2 - 5x \quad g(x) = -\frac{1}{2}x + 2$

(2) $f(x) = 2x^2 + 4 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x$

(3) $f(x) = x^2 + 6x + 3 \quad g(x) = 4x + 2$

(4) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 \quad g(x) = \frac{1}{2}x - 3$

(5) $f(x) = x^2 - 4 \quad g(x) = -x$

(6) $f(x) = 2x^2 + 4 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x$

(7) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 \quad g(x) = -2x - 8$

(8) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 \quad g(x) = \frac{1}{2}x - 3$

(9) $f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x - 4$

5.2 Lösungen

Aufgabe (1)

$$f(x) = -x^2 - 5x \quad g(x) = -\frac{1}{2}x + 2$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-x^2 - 5x = -\frac{1}{2}x + 2$$

$$-x^2 - 5x - \left(-\frac{1}{2}x + 2\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 - 4\frac{1}{2}x - 2 = 0$ $x_{1/2} = \frac{+4\frac{1}{2} \pm \sqrt{\left(-4\frac{1}{2}\right)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-2)}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{+4\frac{1}{2} \pm \sqrt{12\frac{1}{4}}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{4\frac{1}{2} \pm 3\frac{1}{2}}{-2}$ $x_1 = \frac{4\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}}{-2} \quad x_2 = \frac{4\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2}}{-2}$ $x_1 = -4 \quad x_2 = -\frac{1}{2}$	$-x^2 - 4\frac{1}{2}x - 2 = 0 \quad / : -1$ $x^2 + 4\frac{1}{2}x + 2 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{4\frac{1}{2}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{4\frac{1}{2}}{2}\right)^2 - 2}$ $x_{1/2} = -2\frac{1}{4} \pm \sqrt{3\frac{1}{16}}$ $x_{1/2} = -2\frac{1}{4} \pm 1\frac{3}{4}$ $x_1 = -\frac{1}{2} \quad x_2 = -4$

Schnittpunkt 1

$$f(-4) = 4$$

$$S(-4/4)$$

Schnittpunkt 2

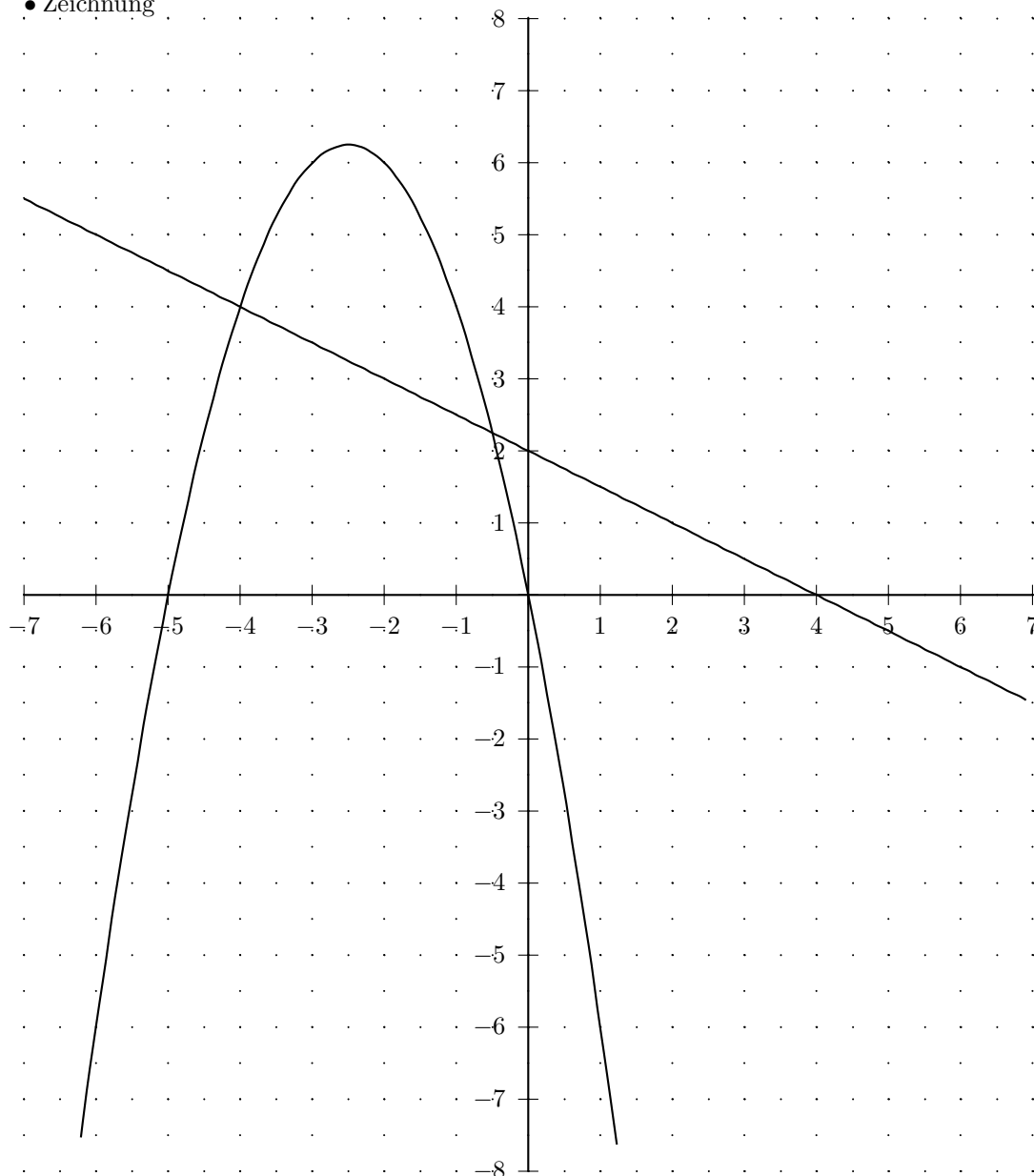
$$f\left(-\frac{1}{2}\right) = 2\frac{1}{4}$$

$$S\left(-\frac{1}{2}/2\frac{1}{4}\right)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	-14	$5\frac{1}{2}$	0	0	2
$-6\frac{1}{2}$	$-9\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-2\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$
-6	-6	5	1	-6	$1\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$-2\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$-9\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$
-5	0	$4\frac{1}{2}$	2	-14	1
$-4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-18\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
-4	4	4	3	-24	$\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-29\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
-3	6	$3\frac{1}{2}$	4	-36	0
$-2\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-42\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{4}$
-2	6	3	5	-50	$-\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-57\frac{3}{4}$	$-\frac{3}{4}$
-1	4	$2\frac{1}{2}$	6	-66	-1
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-74\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{4}$
0	0	2	7	-84	$-\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (2)

$$f(x) = 2x^2 + 4 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$2x^2 + 4 = -\frac{1}{2}x$$

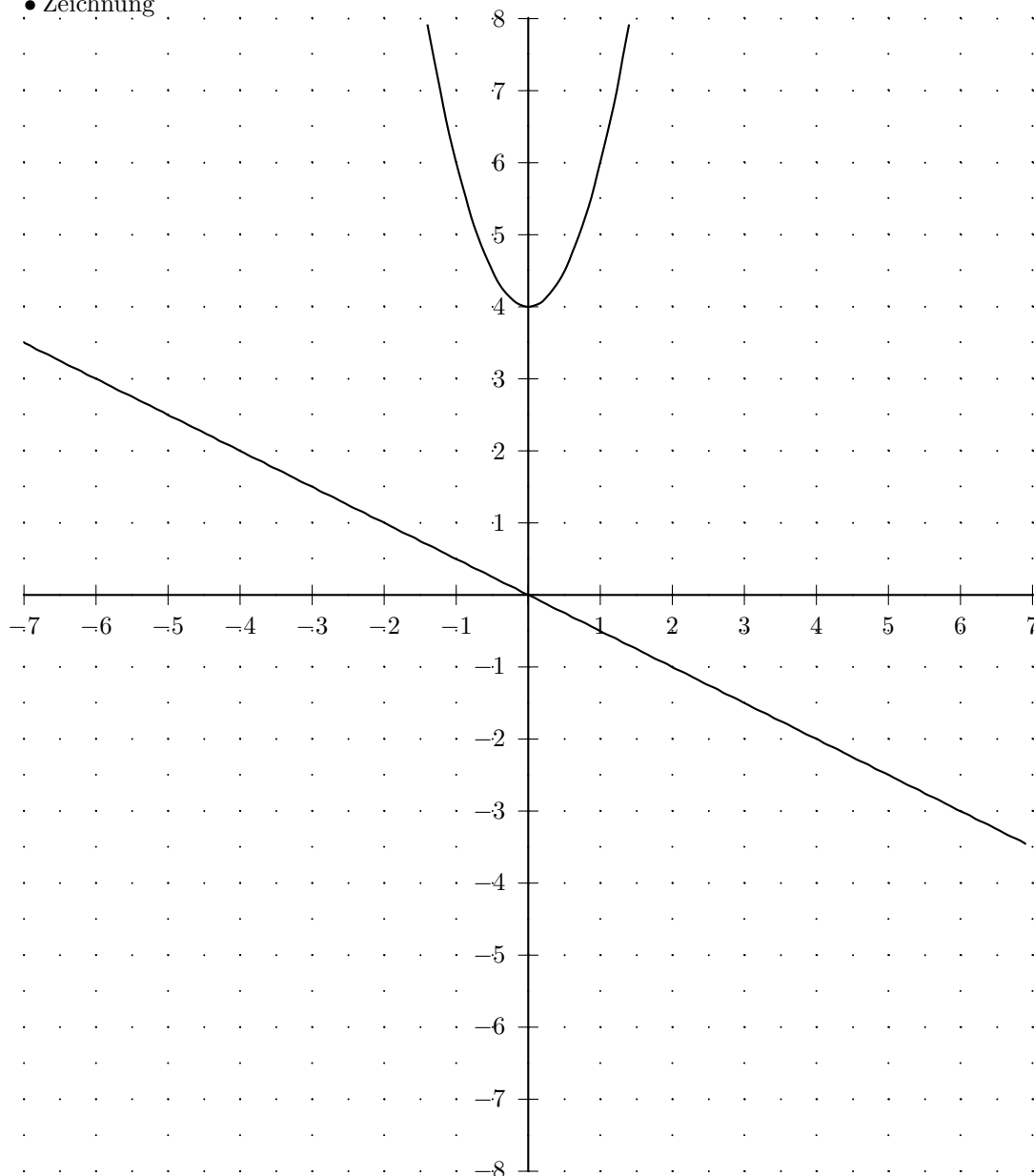
$$2x^2 + 4 - \left(-\frac{1}{2}x\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$2x^2 + \frac{1}{2}x + 4 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{2}^2 - 4 \cdot 2 \cdot 4}}{2 \cdot 2}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{-31\frac{3}{4}}}{4}$ <p>Diskriminante negativ keine Lösung</p>	$2x^2 + \frac{1}{2}x + 4 = 0 \quad / : 2$ $x^2 + \frac{1}{4}x + 2 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{\frac{1}{4}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\frac{1}{4}}{2}\right)^2 - 2}$ $x_{1/2} = -\frac{1}{8} \pm \sqrt{-1\frac{63}{64}}$ <p>Diskriminante negativ keine Lösung</p>

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	102	$3\frac{1}{2}$	0	4	0
$-6\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$
-6	76	3	1	6	$-\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$64\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$
-5	54	$2\frac{1}{2}$	2	12	-1
$-4\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{4}$
-4	36	2	3	22	$-1\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$
-3	22	$1\frac{1}{2}$	4	36	-2
$-2\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$
-2	12	1	5	54	$-2\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$64\frac{1}{2}$	$-2\frac{3}{4}$
-1	6	$\frac{1}{2}$	6	76	-3
$-\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
0	4	0	7	102	$-3\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (3)

$$f(x) = x^2 + 6x + 3 \quad g(x) = 4x + 2$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$x^2 + 6x + 3 = 4x + 2$$

$$x^2 + 6x + 3 - (4x + 2) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 + 2x + 1 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{0}}{2}$ $x_{1/2} = \frac{-2 \pm 0}{2}$ $x_1 = \frac{-2 + 0}{2} \quad x_2 = \frac{-2 - 0}{2}$ $x_1 = -1 \quad x_2 = -1$	$x^2 + 2x + 1 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{2}{2}\right)^2 - 1}$ $x_{1/2} = -1 \pm \sqrt{0}$ $x_{1/2} = -1 \pm 0$ $x_1 = -1 \quad x_2 = -1$

Schnittpunkt 1

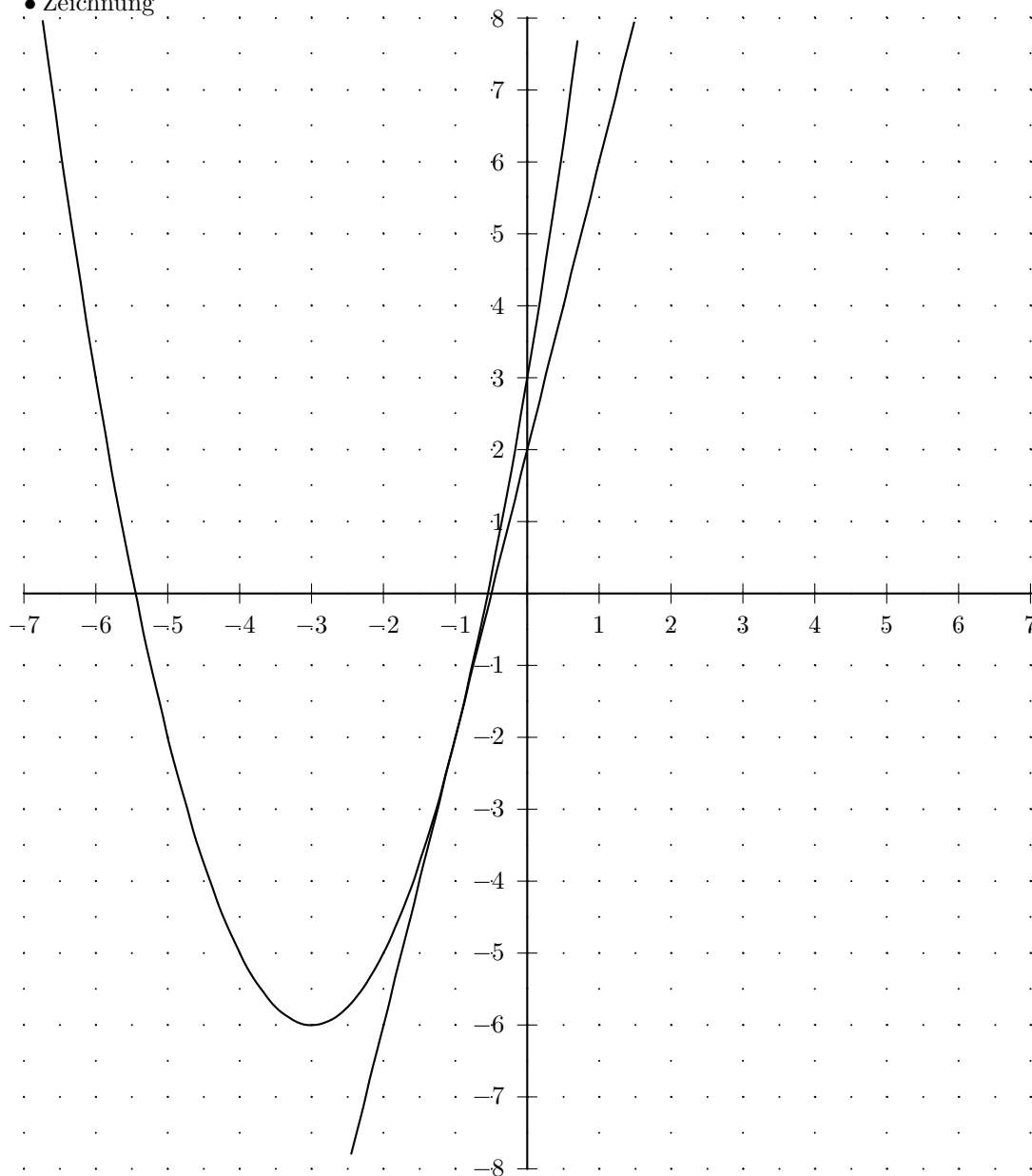
$$f(-1) = -2$$

$$S(-1 / -2)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	10	-26	0	3	2
$-6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	-24	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	4
-6	3	-22	1	10	6
$-5\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	-20	$1\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{4}$	8
-5	-2	-18	2	19	10
$-4\frac{1}{2}$	$-3\frac{3}{4}$	-16	$2\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{4}$	12
-4	-5	-14	3	30	14
$-3\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	-12	$3\frac{1}{2}$	$36\frac{1}{4}$	16
-3	-6	-10	4	43	18
$-2\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	-8	$4\frac{1}{2}$	$50\frac{1}{4}$	20
-2	-5	-6	5	58	22
$-1\frac{1}{2}$	$-3\frac{3}{4}$	-4	$5\frac{1}{2}$	$66\frac{1}{4}$	24
-1	-2	-2	6	75	26
$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	0	$6\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{4}$	28
0	3	2	7	94	30

• Zeichnung



Aufgabe (4)

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 \quad g(x) = \frac{1}{2}x - 3$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + x + 2 = \frac{1}{2}x - 3$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + x + 2 - \left(\frac{1}{2}x - 3\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 5 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{2}^2 - 4 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot 5}}{2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{10\frac{1}{4}}}{-1}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm 3,202}{-1}$ $x_1 = \frac{-\frac{1}{2} + 3,202}{-1} \quad x_2 = \frac{-\frac{1}{2} - 3,202}{-1}$ $x_1 = -2,702 \quad x_2 = 3,702$	$-\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 5 = 0 \quad / : -\frac{1}{2}$ $x^2 - x - 10 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-1)}{2}\right)^2 - (-10)}$ $x_{1/2} = \frac{1}{2} \pm \sqrt{10\frac{1}{4}}$ $x_{1/2} = \frac{1}{2} \pm 3,202$ $x_1 = 3,702 \quad x_2 = -2,702$

Schnittpunkt 1

$$f(-2,702) = -4,351$$

$$S(-2,702 / -4,351)$$

Schnittpunkt 2

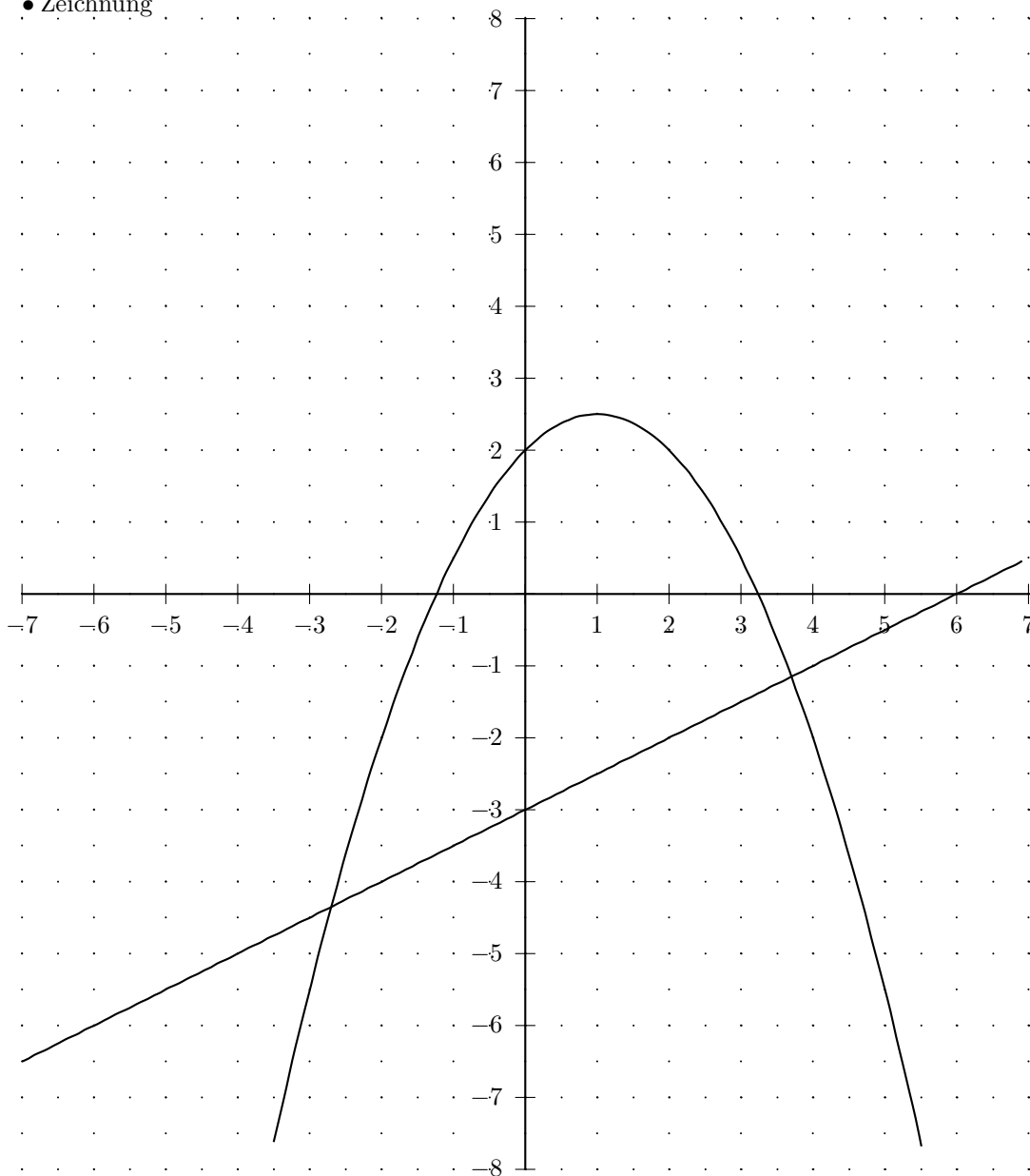
$$f(3,702) = -1,149$$

$$S(3,702 / -1,149)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	$-29\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{2}$	0	2	-3
$-6\frac{1}{2}$	$-25\frac{5}{8}$	$-6\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$	$-2\frac{3}{4}$
-6	-22	-6	1	$2\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$-18\frac{5}{8}$	$-5\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$	$-2\frac{1}{4}$
-5	$-15\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{2}$	2	2	-2
$-4\frac{1}{2}$	$-12\frac{5}{8}$	$-5\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$-1\frac{3}{4}$
-4	-10	-5	3	$\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$-7\frac{5}{8}$	$-4\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-\frac{5}{8}$	$-1\frac{1}{4}$
-3	$-5\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{2}$	4	-2	-1
$-2\frac{1}{2}$	$-3\frac{5}{8}$	$-4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-3\frac{5}{8}$	$-\frac{3}{4}$
-2	-2	-4	5	$-5\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{5}{8}$	$-3\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-7\frac{5}{8}$	$-\frac{1}{4}$
-1	$\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{2}$	6	-10	0
$-\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$-3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-12\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
0	2	-3	7	$-15\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (5)

$$f(x) = x^2 - 4 \quad g(x) = -x$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$x^2 - 4 = -x$$

$$x^2 - 4 - (-x) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$1x^2 + x - 4 = 0$	$x^2 + x - 4 = 0$
$x_{1/2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4)}}{2 \cdot 1}$	$x_{1/2} = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - (-4)}$
$x_{1/2} = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}$	$x_{1/2} = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{4\frac{1}{4}}$
$x_{1/2} = \frac{-1 \pm 4,123}{2}$	$x_{1/2} = -\frac{1}{2} \pm 2,062$
$x_1 = \frac{-1 + 4,123}{2} \quad x_2 = \frac{-1 - 4,123}{2}$	$x_1 = 1,562 \quad x_2 = -2,562$
$x_1 = 1,562 \quad x_2 = -2,562$	

Schnittpunkt 1

$$f(-2,562) = 2,562$$

$$S(-2,562/2,562)$$

Schnittpunkt 2

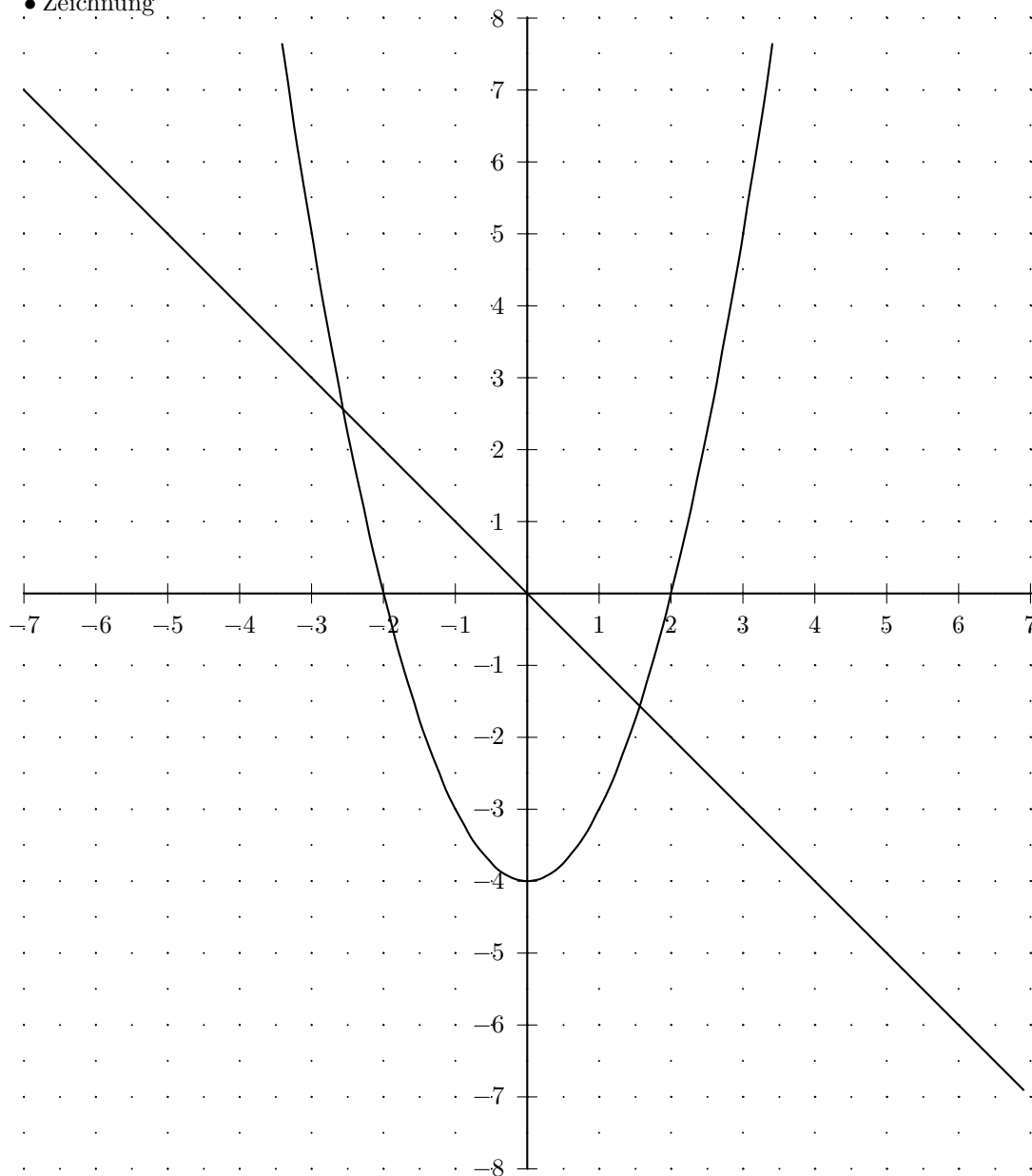
$$f(1,562) = -1,562$$

$$S(1,562/-1,562)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	45	7	0	-4	0
$-6\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$-3\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{2}$
-6	32	6	1	-3	-1
$-5\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$	$-1\frac{1}{2}$
-5	21	5	2	0	-2
$-4\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$-2\frac{1}{2}$
-4	12	4	3	5	-3
$-3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$-3\frac{1}{2}$
-3	5	3	4	12	-4
$-2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{4}$	$-4\frac{1}{2}$
-2	0	2	5	21	-5
$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{4}$	$-5\frac{1}{2}$
-1	-3	1	6	32	-6
$-\frac{1}{2}$	$-3\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$38\frac{1}{4}$	$-6\frac{1}{2}$
0	-4	0	7	45	-7

• Zeichnung



Aufgabe (6)

$$f(x) = 2x^2 + 4 \quad g(x) = -\frac{1}{2}x$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$2x^2 + 4 = -\frac{1}{2}x$$

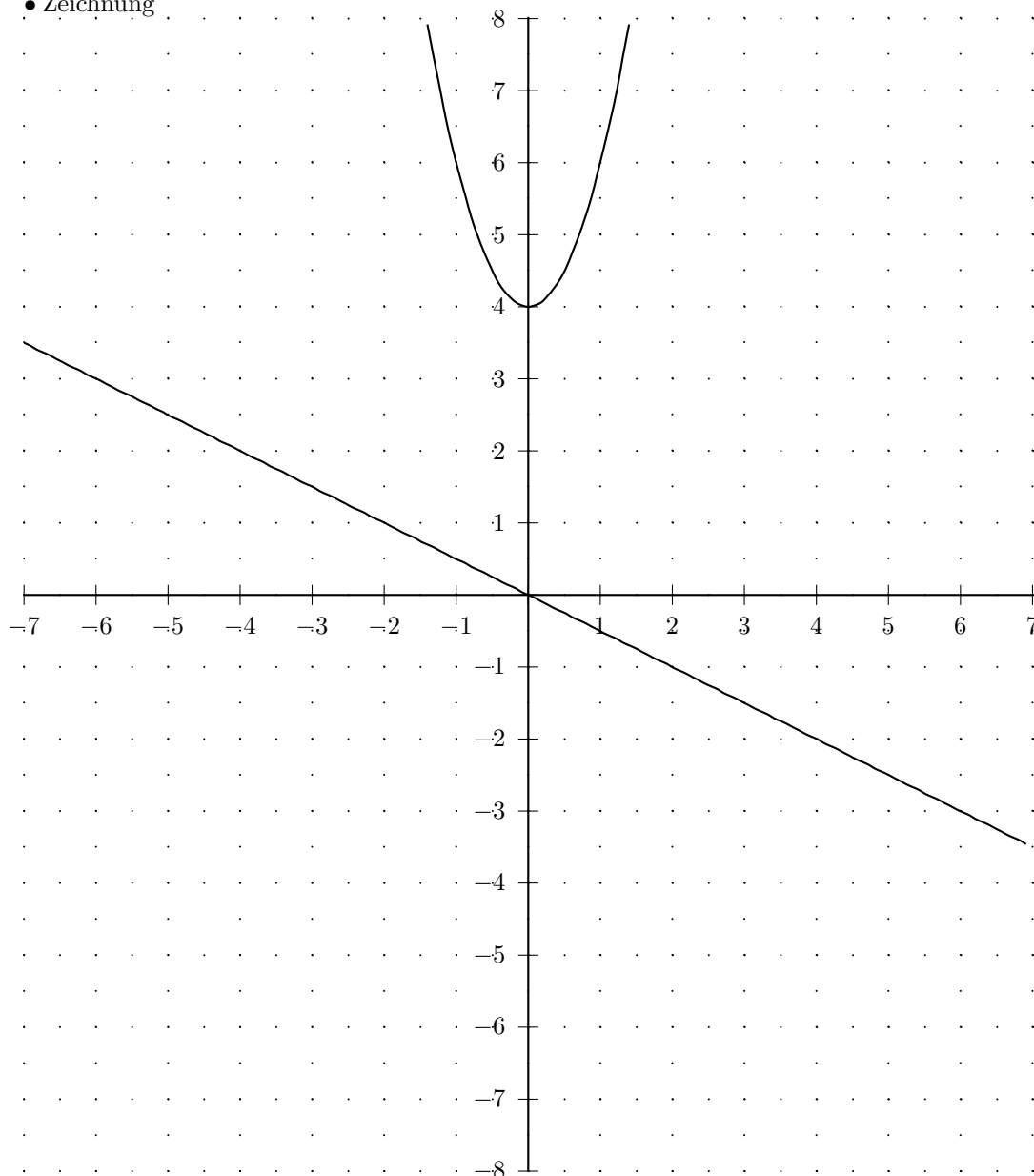
$$2x^2 + 4 - \left(-\frac{1}{2}x\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$2x^2 + \frac{1}{2}x + 4 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{2}^2 - 4 \cdot 2 \cdot 4}}{2 \cdot 2}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{-31\frac{3}{4}}}{4}$ <p>Diskriminante negativ keine Lösung</p>	$2x^2 + \frac{1}{2}x + 4 = 0 \quad / : 2$ $x^2 + \frac{1}{4}x + 2 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{\frac{1}{4}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\frac{1}{4}}{2}\right)^2 - 2}$ $x_{1/2} = -\frac{1}{8} \pm \sqrt{-1\frac{63}{64}}$ <p>Diskriminante negativ keine Lösung</p>

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	102	$3\frac{1}{2}$	0	4	0
$-6\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$
-6	76	3	1	6	$-\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$64\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$
-5	54	$2\frac{1}{2}$	2	12	-1
$-4\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{4}$
-4	36	2	3	22	$-1\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$-1\frac{3}{4}$
-3	22	$1\frac{1}{2}$	4	36	-2
$-2\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{4}$
-2	12	1	5	54	$-2\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$64\frac{1}{2}$	$-2\frac{3}{4}$
-1	6	$\frac{1}{2}$	6	76	-3
$-\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{4}$
0	4	0	7	102	$-3\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (7)

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 \quad g(x) = -2x - 8$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 = -2x - 8$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 - (-2x - 8) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{2}x^2 + 6x + 14 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot 14}}{2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)}$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm \sqrt{64}}{-1}$ $x_{1/2} = \frac{-6 \pm 8}{-1}$ $x_1 = \frac{-6 + 8}{-1} \quad x_2 = \frac{-6 - 8}{-1}$ $x_1 = -2 \quad x_2 = 14$	$-\frac{1}{2}x^2 + 6x + 14 = 0 \quad / : -\frac{1}{2}$ $x^2 - 12x - 28 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-12}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-12)}{2}\right)^2 - (-28)}$ $x_{1/2} = 6 \pm \sqrt{64}$ $x_{1/2} = 6 \pm 8$ $x_1 = 14 \quad x_2 = -2$

Schnittpunkt 1

$$f(-2) = -4$$

$$S(-2 / -4)$$

Schnittpunkt 2

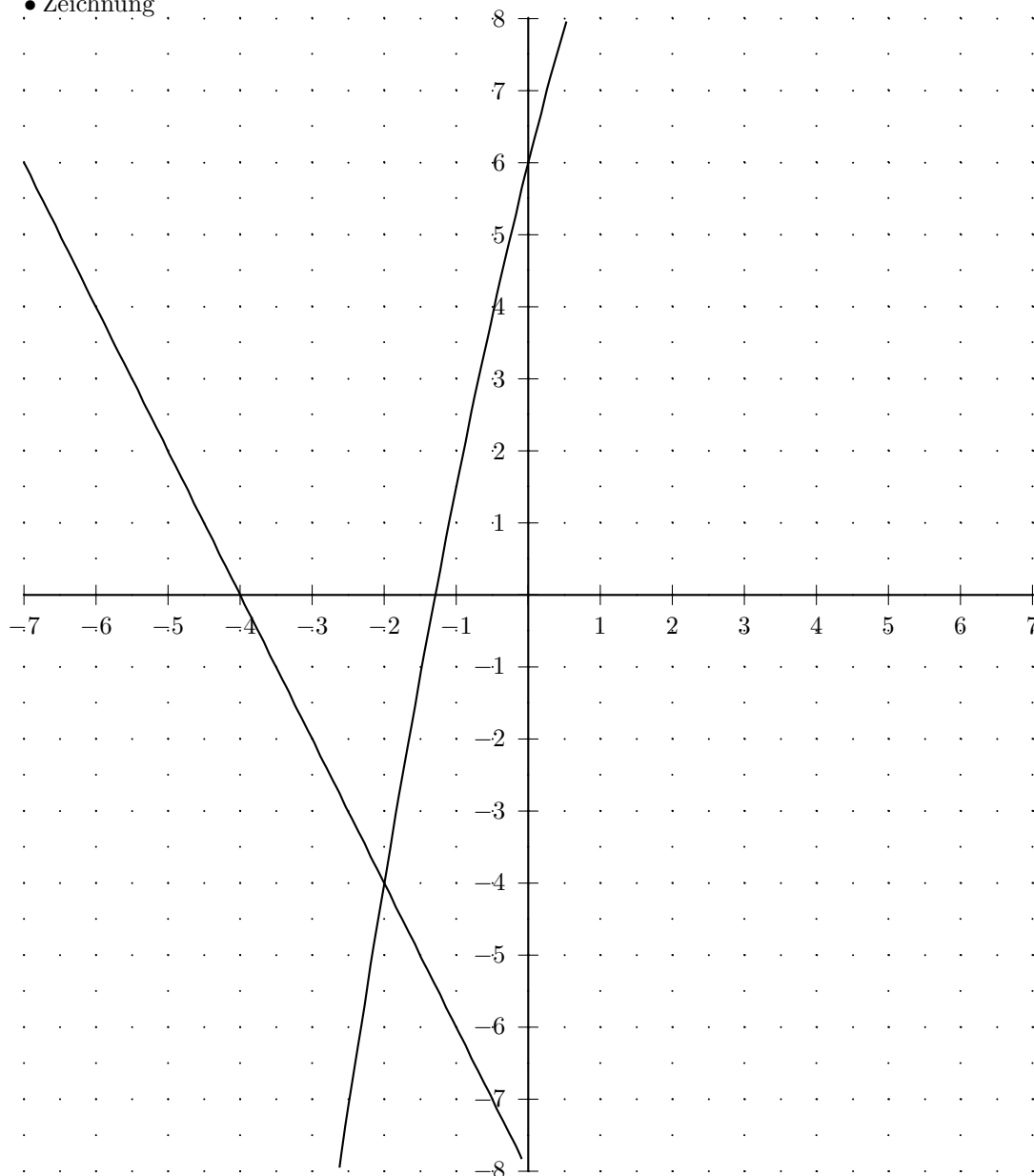
$$f(14) = -36$$

$$S(14 / -36)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	$-46\frac{1}{2}$	6	0	6	-8
$-6\frac{1}{2}$	$-41\frac{1}{8}$	5	$\frac{1}{2}$	$7\frac{7}{8}$	-9
-6	-36	4	1	$9\frac{1}{2}$	-10
$-5\frac{1}{2}$	$-31\frac{1}{8}$	3	$1\frac{1}{2}$	$10\frac{7}{8}$	-11
-5	$-26\frac{1}{2}$	2	2	12	-12
$-4\frac{1}{2}$	$-22\frac{1}{8}$	1	$2\frac{1}{2}$	$12\frac{7}{8}$	-13
-4	-18	0	3	$13\frac{1}{2}$	-14
$-3\frac{1}{2}$	$-14\frac{1}{8}$	-1	$3\frac{1}{2}$	$13\frac{7}{8}$	-15
-3	$-10\frac{1}{2}$	-2	4	14	-16
$-2\frac{1}{2}$	$-7\frac{1}{8}$	-3	$4\frac{1}{2}$	$13\frac{7}{8}$	-17
-2	-4	-4	5	$13\frac{1}{2}$	-18
$-1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{8}$	-5	$5\frac{1}{2}$	$12\frac{7}{8}$	-19
-1	$1\frac{1}{2}$	-6	6	12	-20
$-\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$	-7	$6\frac{1}{2}$	$10\frac{7}{8}$	-21
0	6	-8	7	$9\frac{1}{2}$	-22

• Zeichnung



Aufgabe (8)

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2 \quad g(x) = \frac{1}{2}x - 3$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + x + 2 = \frac{1}{2}x - 3$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + x + 2 - \left(\frac{1}{2}x - 3\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 5 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{2}^2 - 4 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot 5}}{2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{10\frac{1}{4}}}{-1}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm 3,202}{-1}$ $x_1 = \frac{-\frac{1}{2} + 3,202}{-1} \quad x_2 = \frac{-\frac{1}{2} - 3,202}{-1}$ $x_1 = -2,702 \quad x_2 = 3,702$	$-\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 5 = 0 \quad / : -\frac{1}{2}$ $x^2 - x - 10 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-1)}{2}\right)^2 - (-10)}$ $x_{1/2} = \frac{1}{2} \pm \sqrt{10\frac{1}{4}}$ $x_{1/2} = \frac{1}{2} \pm 3,202$ $x_1 = 3,702 \quad x_2 = -2,702$

Schnittpunkt 1

$$f(-2,702) = -4,351$$

$$S(-2,702 / -4,351)$$

Schnittpunkt 2

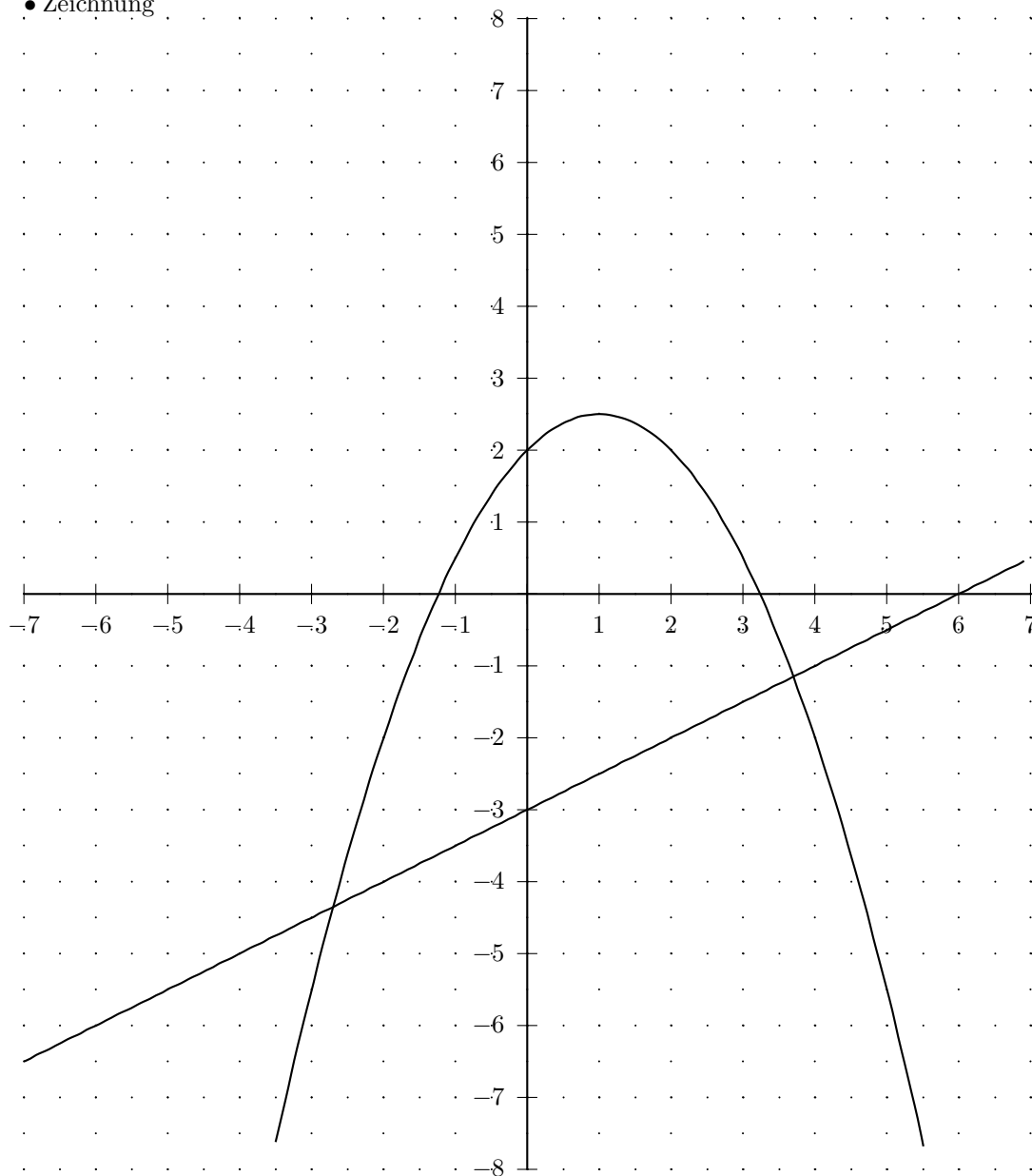
$$f(3,702) = -1,149$$

$$S(3,702 / -1,149)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	$-29\frac{1}{2}$	$-6\frac{1}{2}$	0	2	-3
$-6\frac{1}{2}$	$-25\frac{5}{8}$	$-6\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$	$-2\frac{3}{4}$
-6	-22	-6	1	$2\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$-18\frac{5}{8}$	$-5\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$	$-2\frac{1}{4}$
-5	$-15\frac{1}{2}$	$-5\frac{1}{2}$	2	2	-2
$-4\frac{1}{2}$	$-12\frac{5}{8}$	$-5\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$-1\frac{3}{4}$
-4	-10	-5	3	$\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$-7\frac{5}{8}$	$-4\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-\frac{5}{8}$	$-1\frac{1}{4}$
-3	$-5\frac{1}{2}$	$-4\frac{1}{2}$	4	-2	-1
$-2\frac{1}{2}$	$-3\frac{5}{8}$	$-4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-3\frac{5}{8}$	$-\frac{3}{4}$
-2	-2	-4	5	$-5\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{5}{8}$	$-3\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-7\frac{5}{8}$	$-\frac{1}{4}$
-1	$\frac{1}{2}$	$-3\frac{1}{2}$	6	-10	0
$-\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$-3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-12\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
0	2	-3	7	$-15\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

• Zeichnung



Aufgabe (9)

$$f(x) = -x^2 + x + 3 \quad g(x) = \frac{1}{2}x - 4$$

• Schnittpunkte zwischen zwei Funktionen

$$f(x) = g(x)$$

$$-x^2 + x + 3 = \frac{1}{2}x - 4$$

$$-x^2 + x + 3 - \left(\frac{1}{2}x - 4\right) = 0$$

a-b-c Formel	p-q Formel
$-x^2 + \frac{1}{2}x + 7 = 0$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{2}^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 7}}{2 \cdot (-1)}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm \sqrt{28\frac{1}{4}}}{-2}$ $x_{1/2} = \frac{-\frac{1}{2} \pm 5,315}{-2}$ $x_1 = \frac{-\frac{1}{2} + 5,315}{-2} \quad x_2 = \frac{-\frac{1}{2} - 5,315}{-2}$ $x_1 = -2,408 \quad x_2 = 2,908$	$-x^2 + \frac{1}{2}x + 7 = 0 \quad / : -1$ $x^2 - \frac{1}{2}x - 7 = 0$ $x_{1/2} = -\frac{-\frac{1}{2}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-\frac{1}{2})}{2}\right)^2 - (-7)}$ $x_{1/2} = \frac{1}{4} \pm \sqrt{7\frac{1}{16}}$ $x_{1/2} = \frac{1}{4} \pm 2,658$ $x_1 = 2,908 \quad x_2 = -2,408$

Schnittpunkt 1

$$f(-2,408) = -5,204$$

$$S(-2,408 / -5,204)$$

Schnittpunkt 2

$$f(2,908) = -2,546$$

$$S(2,908 / -2,546)$$

• Wertetabelle

x	$f(x)$	$g(x)$	x	$f(x)$	$g(x)$
-7	-53	$-7\frac{1}{2}$	0	3	-4
$-6\frac{1}{2}$	$-45\frac{3}{4}$	$-7\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$-3\frac{3}{4}$
-6	-39	-7	1	3	$-3\frac{1}{2}$
$-5\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$-6\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$-3\frac{1}{4}$
-5	-27	$-6\frac{1}{2}$	2	1	-3
$-4\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$-6\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$-2\frac{3}{4}$
-4	-17	-6	3	-3	$-2\frac{1}{2}$
$-3\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$-5\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$-2\frac{1}{4}$
-3	-9	$-5\frac{1}{2}$	4	-9	-2
$-2\frac{1}{2}$	$-5\frac{3}{4}$	$-5\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$-12\frac{3}{4}$	$-1\frac{3}{4}$
-2	-3	-5	5	-17	$-1\frac{1}{2}$
$-1\frac{1}{2}$	$-\frac{3}{4}$	$-4\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$-21\frac{3}{4}$	$-1\frac{1}{4}$
-1	1	$-4\frac{1}{2}$	6	-27	-1
$-\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$-4\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$-32\frac{3}{4}$	$-\frac{3}{4}$
0	3	-4	7	-39	$-\frac{1}{2}$

• Zeichnung

