

Lösungen: Woche 1

Tag 1:

1)

$$\begin{aligned} b) \quad & -9 + (5-2) - (4-7) = \\ & -9 + \underline{(3)} - \underline{(-3)} = \\ & -9 + 3 \quad \quad \quad +3 = -9 + 6 = 6-9 = \underline{\underline{-3}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) \quad & 4 + (-2+7) + (-5-3) = \\ & 4 + \underline{5} + \underline{(-8)} = \\ & 4 + 5 \quad \quad \quad -8 = 9-8 = \underline{\underline{1}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \quad & -(6+4) - (5-4) + 3 = \\ & -\underline{(10)} - \underline{(1)} + 3 = \\ & -10 \quad -1 \quad +3 = -11+3 = 3-11 = \underline{\underline{-8}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e) \quad & (7+6) - 5 + (-4+8) = \\ & \underline{(13)} - 5 + \underline{(4)} = \\ & 13 - 5 + 4 = \underline{\underline{12}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f) \quad & (8-2) + 9 - (3+4) = \\ & \underline{(6)} + 9 - \underline{(7)} = \\ & 6 + 9 - 7 = \underline{\underline{8}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g) \quad & -5 + (3-9) - (7-12) = \\ & -5 + \underline{(-6)} - \underline{(-5)} = \\ & -5 \quad -6 \quad \quad +5 = -6 \quad \quad \quad = \underline{\underline{-6}} \end{aligned}$$

2)

$$\begin{aligned} b) \quad & 5(-2+7) + 13(6-7) = \\ & 5 \cdot \underline{(5)} + 13 \cdot \underline{(-1)} = \\ & 25 \quad \quad -13 = \underline{\underline{12}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) \quad & -0,5(2+6) - (-3(2-9)) = \\ & -0,5 \cdot \underline{(8)} - (-3 \cdot \underline{(-7)}) = \\ & -4 \quad \quad \quad -(-21) = \\ & -4 \quad \quad \quad +21 = -25 \quad \quad \quad = \underline{\underline{-25}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \quad & 3(6-4) - 5(-13+11) = \\ & 3 \cdot \underline{(2)} - 5 \cdot \underline{(-2)} = \\ & 6 \quad \quad \quad +10 = 6+10 = \underline{\underline{16}} \end{aligned}$$

3)

$$b) \quad \left(\frac{3}{4} - \frac{7}{12} \right) : \frac{1}{2} =$$

$$\left(\frac{3 \cdot 3}{12} - \frac{7}{12} \right) : \frac{1}{2} =$$

$$\left(\frac{9}{12} - \frac{7}{12} \right) : \frac{1}{2} =$$

$$\frac{2}{12} : \frac{1}{2} =$$

$$\frac{1}{6} : \frac{1}{2} =$$

$$= \underline{\underline{\frac{1}{3}}}$$

! Gemeinsamen Nenner finden, hier 12. Auf denselben Nenner bringen, bei $\frac{7}{12}$ passt der schon, die 4 muss mit 3 multipliziert werden, deshalb auch die 3 aus dem Zähler mit 3 mal nehmen!

$\frac{2}{12}$ mit 2 kürzen

Brüche dividieren $\rightarrow$ mit dem Kehrwert mal nehmen. Durch 2 kürzen Fertig

Woche 1: Tag 1

3)

$$c) \left(\frac{1}{5} + \frac{4}{6} \right) \cdot \frac{15}{2} = \left| \begin{array}{l} \text{Für } \frac{1}{5} \text{ und } \frac{4}{6} \text{ ist } 30 \text{ der kleinste gemeinsame} \\ \text{Nenner. } 5 \cdot 6 = 30 \rightarrow 1 \cdot 6 = 6 \text{ und } 6 \cdot 5 = 30 \\ \rightarrow 4 \cdot 5 = 20 \end{array} \right.$$

$$\left(\frac{6}{30} + \frac{20}{30} \right) \cdot \frac{15}{2} =$$

$$\frac{26}{30} \cdot \frac{15}{2} =$$

$$\frac{13}{2} \div \frac{1}{1} = \frac{13}{2}$$

$$= 6 \frac{1}{2} = 6,5$$

„Überkreuz“ kürzen. ACHTUNG! Nur bei Multiplikation möglich!
(bzw. Division $\Rightarrow$ Multiplikation mit dem Kehrwert)
26 und 2 mit 2 kürzen, 15 und 30 mit 15

$$d) \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{9} \right) : \frac{3}{5} =$$

Gleicher Nenner für 3 und 9 $\Rightarrow 9$
 $3 \cdot 3 = 9 \rightarrow 1 \cdot 3 = 3$

$$\left(\frac{3}{9} + \frac{2}{9} \right) : \frac{3}{5} =$$

$$\frac{5}{9} : \frac{3}{5} = \frac{5}{9} \div \frac{3}{5} = \frac{25}{27}$$

nicht weiter zu kürzen
 $\rightarrow$ Fertig

Tag 2:

1)

$$b) \underline{24xz} - \underline{3y} - \underline{12xy} + \underline{15yx} - \underline{3zx} =$$

$$\underline{24xz - 3zx} - 3y - \underline{12xy + 15yx} =$$

$21xz \quad + 3xy$

$$= 21xz - 3y + 3xy$$

$$c) \underline{-13q} - \underline{7qw} + \underline{28w} - \underline{9wq} + \underline{3q} =$$

$$\underline{-13q + 3q} - \underline{7qw - 9wq} + 28w =$$

$-10q \quad -16qw$

$$= -10q - 16qw + 28w$$

$$d) \underline{-6f} + \underline{12gfh} - \underline{8hg} + \underline{6f} - \underline{7fhg} =$$

$$\underline{-6f + 6f} + \underline{12gfh - 7fhg} - 8hg =$$

$0 \quad + 5gfh$

$$= 5gfh - 8hg$$

Woche 1: Tag 2:

2)

b) $-3q(2w-3v) + 0,5(4qw+6) =$ | Ausmultiplizieren
 $-6qw + 9qv + 2qw + 3 =$ | Zusammenfassen?

$= -4qw + 9qv + 3$ | nicht mehr weiter zusammenzufassen!

c) $(-5c+3a)(4b-5) - 2(3ab+5c) =$ | Ausmultiplizieren
 $-20bc + 25c + 12ab - 15a - 6ab - 10c =$ | Zusammenfassen?

$= -20bc + 15c + 6ab - 15a$ | nicht mehr weiter zusammenzufassen

d) $1,5(7-3xy)(6z-15) =$ | Entweder zuerst die Klammern ausmultiplizieren dann mit dem Faktor oder erst den Faktor in eine der beiden Klammern multiplizieren und dann die Klammern ausmultiplizieren!
 $(10,5 - 4,5xy)(6z - 15) =$
 $= 63z - 157,5 - 27xyz + 67,5xy$ | nicht weiter zusammenfassbar
oder

$1,5(7-3xy)(6z-15) =$ | erst die Klammern

$1,5(42z - 105 - 18xyz + 45xy) =$ | dann der Faktor
 $= 63z - 157,5 - 27xyz + 67,5xy$ | nicht weiter zusammenfassbar

3)

b) $-3xyz + 25z - 0,5bz + 15 =$ | Welcher Faktor steckt in (fast) allen Termen? $\Rightarrow z$
 $= z \cdot (-3xy + 25 - 0,5b) + 15$ | in der 15 steckt der Faktor z nicht drin, deshalb nicht mit in die Klammer

c) $7ab + 21bca - 14ba - 24c =$ | Gemeinsame Faktor suchen!
 $\Rightarrow 7, b, a$

$7ab(1+3c-2) - 24c =$ | in die Klammer kommt, was übrig bleibt, wenn man den Faktor $7ab$ „rauszieht“
 $\Rightarrow 21bca : 7ab = 3c \Rightarrow 3c \cdot 7ab = 21abc$

$= 7ab(3c-1) - 24c$ | in der $24c$ steckt der Faktor $7ab$ nicht drin, deshalb nicht mit in die Klammer

d) $-5qw + 30b - 25fg + 2,5 =$ | Gemeinsamen Faktor suchen!
 $\Rightarrow 5$ steckt in jedem Term!
 $= 5(-qw + 6b - 5fg + 0,5)$

Tag 3

1)

b) $\frac{q^2 w^3 \cdot z w^{-3}}{q^2 w^3} + \frac{(-q)^5}{w^5} \cdot z =$
negative Basis mit ungeradem Exponenten, das Minus darf vor die Klammer gezogen werden!

$= \frac{z}{q^2 w^3} - \left(\frac{q}{w}\right)^5 \cdot z$ | Nicht weiter zusammenzufassen, man könnte z als Faktor ausklammern

$= z \cdot \left(\frac{1}{q^2 w^3} - \left(\frac{q}{w}\right)^5\right)$

Woche 1: Tag 3

$$1) c) \quad 10^{-3} \cdot 40b + \frac{16ab^2}{4ab} - (a^5 \cdot ab^2) \cdot \frac{1}{b} =$$

$$0,04b + 4b - (a^6 b^2) \cdot \frac{1}{b} =$$

$$= 4,04b - a^6 b \quad \leftarrow b^2 \cdot \frac{1}{b} = b$$

↳ nicht weiter zusammenfassen, außer man möchte b ausklammern

$$= b \cdot (4,04 - a^6)$$

$$d) \quad (15^x)^x - \left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot x^0 + 0^x \cdot (1^n - 1^{-n})^2 =$$

$$15^{x \cdot x} - \frac{9}{16} \cdot 1 + 0 \cdot \frac{(1-1)^2}{0} =$$

$$= 15^{xx} - \frac{9}{16}$$

Weder weiter zusammenfassbar, noch irgendwas zu kürzen!

Tipp: Wenn euer Taschenrechner mal so etwas anzeigt: $5,673 \times 10^{-7}$ nicht verzweifeln, die 10er-Potenzen werden benutzt um das Komma zu verschieben
 10^{-n} : Komma um n Stellen nach links: $4 \cdot 10^{-3} = 0,004$
 10^n : Komma um n Stellen nach rechts: $4 \cdot 10^3 = 4000$

$$2) b) \quad \frac{\sqrt{xyz}}{\sqrt{x^2 y^3 z}} \cdot \frac{1}{\sqrt{z}} - \frac{\sqrt{18}}{3} =$$

Damit man die 3 mit unter die Wurzel ziehen darf, muss man sie vorher hoch 2 nehmen $\rightarrow$ so verändert man sozusagen nichts $3 = \sqrt{9}$

$$\frac{\sqrt{xyz}}{\sqrt{x^2 y^3 z}} \cdot \frac{1}{\sqrt{z}} - \frac{\sqrt{18}}{3} =$$

$$\frac{\sqrt{\frac{xyz}{x^2 y^3 z}}}{\sqrt{\frac{1}{xy^2}}} \cdot z^2 - \sqrt{\frac{18}{9}} =$$

etwas umstellen, $\sqrt{1} = 1$, $\sqrt{xy^2} = \sqrt{x} \cdot y$

$$= \frac{z^2}{\sqrt{x} \cdot y} - \sqrt{2}$$

$$c) \quad \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2} - 3 \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}}{\sqrt{16}} + \frac{\sqrt{4a^2}}{\sqrt{16b^4}} =$$

$$2 - 12 + \frac{2a}{4b^2} =$$

Zusammenfassen was geht

$$= -10 + \frac{2a}{4b^2}$$

$$d) \quad \frac{\sqrt[3]{w^6}}{\sqrt[4]{q^2 w^4}} \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{v} \right) - \frac{\sqrt{g \cdot g \cdot g}}{(g^3)^{\frac{1}{2}}} =$$

Man könnte auch $\sqrt{g^3}$ aus $\sqrt{g \cdot g \cdot g}$ machen.

$$\frac{w^2}{\sqrt[4]{q} \cdot w^2} \cdot \frac{\sqrt{v} \cdot \sqrt{v}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{g \cdot g \cdot g}}{\sqrt[2]{g^3}} =$$

$\sqrt[3]{g^3}$ ist das gleiche wie $\sqrt{g \cdot g \cdot g}$ also $\sqrt{g} \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{g}$

$$\frac{1}{\sqrt[4]{q}} \cdot v - \frac{\sqrt{g} \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{g}}{\sqrt{g} \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{g}} =$$

$$= \frac{v}{\sqrt[4]{q}} - 1$$

Woche 1: Tag 4

1)

$$b) \underbrace{(9-v)}_{(a-b)} \underbrace{(9+v)}_{(a+b)} =$$

3. binomische Formel $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
Reihenfolge ist egal

$$9 \hat{=} a \Rightarrow 81 = a^2$$

$$| 9^2 = 81$$

$$v \hat{=} b \Rightarrow v^2 \hat{=} b^2$$

| Jetzt nur noch a^2 und b^2 in die Formel einsetzen

$$= \underbrace{81}_{a^2} - \underbrace{v^2}_{b^2}$$

$$c) \underbrace{(5-3x)}_{(a-b)}^2 =$$

Es handelt sich um die 2. binomische Formel
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
hier muss also auch $2ab$ gebildet werden

$$5 \hat{=} a \Rightarrow 25 \hat{=} a^2$$

$$3x \hat{=} b \Rightarrow 9x^2 \hat{=} b^2$$

$$2 \cdot a \cdot b \hat{=} 2 \cdot 5 \cdot 3x = 30x \quad | a^2, b^2 \text{ und } 2ab \text{ in die Formel einsetzen}$$

$$= \underbrace{25}_{a^2} - \underbrace{30x}_{2ab} + \underbrace{9x^2}_{b^2}$$

$$d) \underbrace{(3+y)}_{(a+b)} \underbrace{(y+3)}_{(b+a)} =$$

Es handelt sich um die 1. binomische Formel
 $(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2 + 2ab + b^2$
das y und 3 in der Klammer andersherum
(stehen ist egal $\Rightarrow 3+y = y+3$ Kommutativgesetz)

$$3 \hat{=} a \Rightarrow 9 \hat{=} a^2$$

$$y \hat{=} b \Rightarrow y^2 \hat{=} b^2$$

$$2 \cdot a \cdot b \hat{=} 2 \cdot 3 \cdot y = 6y$$

| a^2, b^2 und $2ab$ in die Formel einsetzen!

$$= \underbrace{9}_{a^2} + \underbrace{6y}_{2ab} + \underbrace{y^2}_{b^2}$$

$$e) \underbrace{(5n+2m)}_{(a+b)}^2 =$$

Wieder 1. binomische Formel $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$$5n \hat{=} a \Rightarrow 25n^2 \hat{=} a^2$$

$$2m \hat{=} b \Rightarrow 4m^2 \hat{=} b^2$$

$$2 \cdot a \cdot b \hat{=} 2 \cdot 5n \cdot 2m = 20mn \quad | a^2, b^2 \text{ und } 2ab \text{ in die Formel einsetzen}$$

$$= \underbrace{25n^2}_{a^2} + \underbrace{20mn}_{2ab} + \underbrace{4m^2}_{b^2}$$

2)

$$b) \underbrace{4x^2}_{a^2} + \underbrace{12x}_{2ab} + \underbrace{9}_{b^2} =$$

1. binomische Formel $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$$4x^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 2x \hat{=} a$$

$$9 \hat{=} b^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 3 \hat{=} b$$

$$12x \hat{=} 2 \cdot a \cdot b \xrightarrow{:2} 6x \hat{=} a \cdot b$$

$$= \underbrace{(2x+3)}_{(a+b)}^2$$

in Formel einsetzen!

$$\frac{2x}{a} \cdot \frac{3}{b} = 6x \quad \text{passt!}$$

2)

$$c) \frac{16a^2 - 8an + n^2}{a^2 - 2ab + b^2} =$$

$$16a^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 4a \hat{=} a$$

$$8an \hat{=} 2 \cdot ab \xrightarrow{:2} 4a \cdot n \hat{=} a \cdot b \quad \text{mit } a \hat{=} 4a \Rightarrow n \hat{=} b$$

$$b^2 \hat{=} n^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} n \hat{=} b$$

passt!

in Formel einsetzen!

$$= \left(\frac{4a - n}{a - b} \right)^2$$

$$d) \frac{4u^2 + 4u + 1}{a^2 + 2ab + b^2} =$$

$$4u^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 2u \hat{=} a$$

$$4u \hat{=} 2ab \xrightarrow{:2} 2u \hat{=} a \cdot b \quad \text{mit } a \hat{=} 2u$$

$$b^2 \hat{=} 1 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 1 \hat{=} b$$

passt!

in Formel einsetzen

$$= \left(\frac{2u + 1}{a + b} \right)^2$$

$$e) \frac{16x^2 - v^2}{a^2 - b^2} =$$

$$16x^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 4x \hat{=} a$$

$$v^2 \hat{=} b^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} v \hat{=} b$$

in Formel einsetzen

$$= \frac{(4x + v)(4x - v)}{(a + b)(a - b)}$$

1. binomische Formel

2. binomische Formel

3. binomische Formel

3)

$$b) \frac{x^2 - 4x - 12}{a^2 + 2ab} =$$

die -12 an den Rand stellen, dann ist der Ansatz der 2. binomischen Formel $a^2 - 2ab$.

$$x^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} x \hat{=} a$$

$$2ab \hat{=} 4x \xrightarrow{:2} 2x \hat{=} a \cdot b$$

$$\text{mit } a \hat{=} x \Rightarrow 2 \hat{=} b$$

$$\Rightarrow 4 \hat{=} b^2$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 4x + 4 - 4 - 12}{a^2 - 2ab + b^2 - b^2} =$$

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

$$c) \frac{4x^2 + 8x + 25}{a^2 + 2ab} =$$

man sieht den Ansatz der 1. binomischen Formel $a^2 + 2ab$

$$4x^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 2x \hat{=} a$$

$$8x \hat{=} 2ab \xrightarrow{:2} 4x \hat{=} a \cdot b$$

$$\text{mit } a \hat{=} 2x \Rightarrow b \hat{=} 2 \Rightarrow b^2 \hat{=} 4$$

$$\Rightarrow \frac{4x^2 + 8x + 4 - 4 + 25}{a^2 + 2ab + b^2 - b^2} =$$

$$= (2x + 2)^2 + 21$$

Woche 1: Tag 4:

3)

$$d) \frac{25x^2}{a^2} - \frac{10x}{2ab} =$$

$$25x^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 5x \hat{=} a$$

$$10x \hat{=} 2 \cdot a \cdot b \Rightarrow 5x \hat{=} a \cdot b \quad | \text{mit } a \hat{=} 5x$$

$$\Rightarrow b \hat{=} 1 \Rightarrow b^2 \hat{=} 1$$

$$\Rightarrow \frac{25x^2}{a^2} - \frac{10x}{2ab} + \frac{1}{b^2} - \frac{1}{b^2} =$$

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

Hier fehlt eine Zahl am Ende, man kann trotzdem genauso vorgehen wie vorher man stellt sozusagen eine Null an den Rand. Man erkennt den Ansatz der 2. binomischen Formel. $a^2 - 2ab$

$$e) \frac{9x^2}{a^2} - \frac{42x}{2ab} + 13 =$$

Man sieht den Ansatz der 2. binomischen Formel $a^2 - 2ab$

$$9x^2 \hat{=} a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 3x \hat{=} a$$

$$42x \hat{=} 2 \cdot a \cdot b \Rightarrow 21x \hat{=} a \cdot b \quad | \text{mit } a \hat{=} 3x$$

$$\Rightarrow 7 \hat{=} b \Rightarrow 49 \hat{=} b^2$$

$$\Rightarrow \frac{9x^2}{a^2} - \frac{42x}{2ab} + \frac{49}{b^2} - \frac{49}{b^2} + 13 =$$

$$= \left(\frac{3x}{a} - \frac{7}{b} \right)^2 - 36$$

Tag 5: Test-Tag

$$1) a) 14xy^2 - 21xy + 7x^2y =$$

$$7xy \cdot 2y - 7xy \cdot 3 + 7xy \cdot x$$

$7xy$ ist als Faktor bei allen drei Termen zu finden

$$= 7xy(2y - 3 + x)$$

$$b) p^4 - 6p^2q^2 + 9q^4 =$$

$$p^2 \cdot p^2 - p^2 \cdot 6q^2$$

Hier ist kein Faktor zu finden, der in allen drei Termen ist, man kann entweder p^2 ausklammern aus den ersten beiden oder $3q^2$ aus dem zweiten und dem dritten.

$$= p^2(p^2 - 6q^2) + 9q^4$$

oder

$$p^4 - 6p^2q^2 + 9q^4 =$$

$$- 3q^2 \cdot 2p^2 + 3q^2 \cdot 3q^2$$

$$= p^4 + 3q^2(-2p^2 + 3q^2)$$

$$c) 64u^2v + 16uv^2 - 80uv =$$

$$16uv \cdot 4u + 16uv \cdot v - 16uv \cdot 5$$

$16uv$ ist als Faktor bei allen drei Termen zu finden

$$= 16uv(4u + v - 5)$$

Woche 1: Tag 5

2)

a) $196 - 28b + b^2 + 25v^2 + 10uv + u^2 =$

2. binomische Formel

$$\begin{aligned} 196 &\hat{=} a^2 \Rightarrow 14 \hat{=} a \\ 28b &\hat{=} 2ab \Rightarrow 14b \hat{=} ab \\ b^2 &\hat{=} b^2 \Rightarrow b \hat{=} b \end{aligned}$$

1. binomische Formel

$$\begin{aligned} 25v^2 &\hat{=} a^2 \Rightarrow 5v \hat{=} a \\ 10uv &\hat{=} 2ab \Rightarrow 5uv \hat{=} ab \\ u^2 &\hat{=} b^2 \Rightarrow u \hat{=} b \end{aligned} \Rightarrow u \hat{=} b \text{ passt}$$

$$= (14 - b)^2 + (5v + u)^2$$

b) $b^2 + 32b + 256 + 16x^2 - 9y^2 =$

1. binomische Formel

$$\begin{aligned} 256 &\hat{=} a^2 \Rightarrow 16 \hat{=} a \\ 32b &\hat{=} 2ab \Rightarrow 16b \hat{=} ab \\ b^2 &\hat{=} b^2 \Rightarrow b \hat{=} b \end{aligned}$$

3. binomische Formel

$$\begin{aligned} 16x^2 &\hat{=} a^2 \Rightarrow 4x \hat{=} a \\ 9y^2 &\hat{=} b^2 \Rightarrow 3y \hat{=} b \end{aligned}$$

$$= (16 + b)^2 + (4x + 3y)(4x - 3y)$$

c) $4 - x^2 + 49w^2 + 28wz + 4z^2 =$

3. binomische Formel

$$\begin{aligned} 4 &\hat{=} a^2 \Rightarrow 2 \hat{=} a \\ x^2 &\hat{=} b^2 \Rightarrow x \hat{=} b \end{aligned}$$

1. binomische Formel

$$\begin{aligned} 49w^2 &\hat{=} a^2 \Rightarrow 7w \hat{=} a \\ 28wz &\hat{=} 2ab \Rightarrow 14wz \hat{=} ab \\ 4z^2 &\hat{=} b^2 \Rightarrow 2z \hat{=} b \end{aligned} \Rightarrow 2z \hat{=} b \text{ passt!}$$

$$= (2 + x)(2 - x) + (7w + 2z)^2$$

3) a) $(x+2)(2x+5) - x^2 + 10(2x+5)^2 =$

1. binomische Formel

$$\begin{aligned} a &\hat{=} 2x \Rightarrow a^2 \hat{=} 4x^2 \\ 2 \cdot a \cdot b &\hat{=} 2 \cdot 2x \cdot 5 = 20x \\ b &\hat{=} 5 \Rightarrow b^2 \hat{=} 25 \end{aligned}$$

$$2x^2 + 5x + 4x + 10 - x^2 + 10(4x^2 + 20x + 25) =$$

$$2x^2 + 9x + 10 - x^2 + 40x^2 + 200x + 250 = \text{Zusammenfassen}$$

$$= 41x^2 + 209x + 260$$

b) $(3x+y)(3x-y) + 3(3x-y)^2 =$

3. binomische Formel

2. binomische Formel

$$9x^2 - y^2 + 3(9x^2 - 6xy + y^2) =$$

$$9x^2 - y^2 + 27x^2 - 18xy + 3y^2 = \text{Zusammenfassen}$$

$$= 36x^2 + 2y^2 - 18xy$$

c) $(a+1)(b-2) - a(b-2)^2 =$

2. binomische Formel

$$ab - 2a + b - 2 - a(b^2 - 4b + 4) =$$

$$ab - 2a + b - 2 - ab^2 + 4ab - 4a = \text{Zusammenfassen}$$

$$= 5ab - 6a + b - 2 - ab^2$$

Woche 2: Tag 1

1) b) $x - 7 = 2 \quad | +7$

$$\Leftrightarrow x \underset{0}{-7+7} = \underset{9}{2+7}$$

$$\Rightarrow x = 9$$

d) $9 - x = 5 \quad | +x$

$$\Leftrightarrow 9 \underset{0}{-x+x} = 5 + x$$

$$9 = 5 + x \quad | -5$$

$$\Leftrightarrow 9 - 5 = 5 + x - 5$$

$$\Rightarrow 4 = x$$

c) $6 - x = 2 \quad | +x$

$$\Leftrightarrow 6 \underset{0}{-x+x} = 2 + x$$

$$6 = 2 + x \quad | -2$$

$$\Leftrightarrow \underset{4}{6-2} = \underset{0}{2+x-2}$$

$$\Rightarrow 4 = x$$

e) $x + 7 = 9 \quad | -7$

$$\Leftrightarrow \underset{0}{x+7-7} = \underset{2}{9-7}$$

$$\Rightarrow x = 2$$

2) b) $2 - (3 - x) = x - (2 + x)$

$$\underset{-1}{2-3} + x = \underset{0}{x-2-x}$$

$$-1 + x = -2 \quad | +1$$

$$\Leftrightarrow x = -1$$

c) $-5x = 49 - 2(3x + 8)$

$$-5x = 49 - 6x - 16$$

$$-5x = \underset{33}{33} - 6x \quad | +6x$$

$$\Leftrightarrow x = 33$$

d) $2x + 2(4x + 4) = 12x - (3x - 7)$

$$\underset{10x}{2x+8x} + 8 = \underset{9x}{12x-3x} + 7$$

$$10x + 8 = 9x + 7 \quad | -8$$

$$\Leftrightarrow \underset{0}{10x+8-8} = 9x + 7 - 8$$

$$10x = 9x - 1 \quad | -9x$$

$$\Leftrightarrow \underset{x}{10x-9x} = \underset{0}{9x-1-9x}$$

$$x = -1$$

3) b) $\frac{5y+8}{8} = \frac{2y}{5} + 4$

$$\frac{5y}{8} + \frac{8}{8} = \frac{2y}{5} + 4$$

$$\frac{5}{8}y + 1 = \frac{2}{5}y + 4 \quad | -1 \quad | -\frac{2}{5}y$$

$$\Leftrightarrow \frac{5}{8}y - \frac{2}{5}y = 3 \Rightarrow \frac{25}{40}y - \frac{16}{40}y = 3 \Rightarrow \frac{9}{40}y = 3 \quad | \cdot \frac{40}{9}$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{40}{3} \approx 13.33$$

Ab hier werden die Rechnungen, die sich zu Null ergeben nicht mehr extra aufgeführt

Woche 2: Tag 1:

$$3) \quad c) \quad \frac{2z+7}{5} = \frac{9-3z}{6}$$

$$\frac{2z}{5} + \frac{7}{5} = \frac{\cancel{9}^3}{\cancel{6}_2} - \frac{\cancel{3z}^1}{\cancel{6}_2} \quad | \text{ Kürzen}$$

$$\frac{2z}{5} + \frac{7}{5} = \frac{3}{2} - \frac{1}{2}z \quad | +\frac{1}{2}z \quad | -\frac{7}{5}$$

$$\Leftrightarrow \frac{2z}{5} - \frac{1}{2}z = \frac{3}{2} - \frac{7}{5}$$

$$\frac{4z}{10} - \frac{5z}{10} = \frac{15}{10} - \frac{14}{10}$$

$$-\frac{1}{10}z = \frac{1}{10} \quad | \cdot (-10)$$

$$\Leftrightarrow z = -1$$

$$d) \quad \frac{x+5}{3} = \frac{3x}{4}$$

$$\frac{x}{3} + \frac{5}{3} = \frac{3x}{4} \quad | -\frac{x}{3} \quad | \cdot \frac{1}{3}x$$

$$\Leftrightarrow \frac{5}{3} = \frac{3}{4}x - \frac{1}{3}x$$

$$\frac{5}{3} = \frac{9}{12}x - \frac{4}{12}x$$

$$\frac{5}{3} = \frac{5}{12}x \quad | \cdot \frac{12}{5}$$

$$\Leftrightarrow 4 = x$$

Tag 2:

$$1) \quad b) \quad -4x^2 + 25 = -3x^2 \quad | +4x^2$$

$$\Leftrightarrow 25 = x^2 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 5 \quad x_2 = -5 \quad \mathcal{L} = \{5, -5\}$$

$$c) \quad x^2 - 32 = 32 \quad | +32$$

$$\Leftrightarrow x^2 = 64 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 8 \quad x_2 = -8 \quad \mathcal{L} = \{8, -8\}$$

Woche 2: Tag 2

1) d) $7 - 5x^2 = -2(3x^2 - 28)$

$$7 - 5x^2 = -6x^2 + 56 \quad | +6x^2 \quad | -7$$

$$\Leftrightarrow x^2 = 49 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 7 \quad x_2 = -7 \quad \mathcal{L} = \{7, -7\}$$

2) b) $\frac{1}{2}x^2 + 15 = 79 - \frac{21}{6}x^2 \quad | -15 \quad | + \frac{21}{6}x^2$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}x^2 + \frac{21}{6}x^2 = 64$$

$$\frac{3}{6}x^2 + \frac{21}{6}x^2 = 64$$

$$\frac{24}{6}x^2 = 64$$

| Kürzen

$$4x^2 = 64$$

$$| :4$$

$$\Leftrightarrow x^2 = 16 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = -4 \quad x_2 = 4 \quad \mathcal{L} = \{-4, 4\}$$

c) $-0,25x^2 + 1 = 0 \quad | +0,25x^2$

$$\Leftrightarrow 1 = 0,25x^2 \quad | :0,25 \quad \cong | \cdot 4$$

$$\Leftrightarrow 4 = x^2 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 2 \quad x_2 = -2 \quad \mathcal{L} = \{2, -2\}$$

d) $3(x^2 - 4) = 5x^2 - 76$

$$3x^2 - 12 = 5x^2 - 76 \quad | +76 \quad | -3x^2$$

$$\Leftrightarrow 64 = 2x^2 \quad | :2$$

$$\Leftrightarrow 32 = x^2 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \quad x_2 = -\sqrt{32} = -4\sqrt{2} \quad \mathcal{L} = \{4\sqrt{2}, -4\sqrt{2}\}$$

3) b) $-4u^2 + 16 = 0 \quad | +4u^2$

$$\Leftrightarrow 16 = 4u^2 \quad | :4$$

$$\Leftrightarrow 4 = u^2 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow u_1 = 2 \quad u_2 = -2 \quad \mathcal{L} = \{2, -2\}$$

c) $3f^2 + 5 = 7f^2 - 31 \quad | +31 \quad | -3f^2$

$$\Leftrightarrow 36 = 4f^2 \quad | :4$$

$$\Leftrightarrow 9 = f^2 \quad | \pm \sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow f_1 = 3 \quad f_2 = -3 \quad \mathcal{L} = \{3, -3\}$$

d) $23a^2 - 14 = 11 - 2a^2 \quad | +14 \quad | +2a^2$

$$\Leftrightarrow 25a^2 = 25 \quad | :25$$

$$\Leftrightarrow a^2 = 1 \quad | \pm \sqrt{} \quad \Leftrightarrow a_1 = 1 \quad a_2 = -1 \quad \mathcal{L} = \{1, -1\}$$

Woche 2: Tag 3:

1) b) $2x^2 - 8x + 8 = 2$ | -2

$\Leftrightarrow \underbrace{2x^2}_{a} - \underbrace{8x}_{b} + \underbrace{6}_{c} = 0$

$\Rightarrow$ in Formel einsetzen!

$$x_{1/2} = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 6}}{2 \cdot 2} = \frac{8 \pm \sqrt{16}}{4} = \frac{8 \pm 4}{4}$$

$$x_1 = \frac{8+4}{4} = \frac{12}{4} = 3 \quad x_2 = \frac{8-4}{4} = \frac{4}{4} = 1 \quad L = \{3, 1\}$$

c) $9x^2 + 1 = 6x$ | -6x

$\Leftrightarrow \underbrace{9x^2}_{a} - \underbrace{6x}_{b} + \underbrace{1}_{c} = 0$

$$x_{1/2} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 9 \cdot 1}}{2 \cdot 9} = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

$$x_1 = x_2 = \frac{1}{3} \quad L = \left\{ \frac{1}{3} \right\}$$

d) $2x + 8 = 3x^2$ | -3x^2

$\Leftrightarrow \underbrace{-3x^2}_{a} + \underbrace{2x}_{b} + \underbrace{8}_{c} = 0$

$$x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-3) \cdot 8}}{2 \cdot (-3)} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 96}}{-6} = \frac{-2 \pm \sqrt{100}}{-6}$$

$$x_1 = \frac{-2+10}{-6} = \frac{8}{-6} = -\frac{4}{3} \quad x_2 = \frac{-2-10}{-6} = \frac{-12}{-6} = 2 \quad L = \left\{ -\frac{4}{3}, 2 \right\}$$

2) b) $1x^2 + 25 = 8x$ | -8x $x^2 + px + q = 0 \quad x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

$\Leftrightarrow \underbrace{1x^2}_{p} - \underbrace{8x}_{q} + 25 = 0$

| muss nicht normiert werden vor x^2
| steht eine 1

$$x_{1/2} = -\frac{-8}{2 \cdot 1} \pm \sqrt{\left(\frac{-8}{2}\right)^2 - 25} = 4 \pm \sqrt{16 - 25}$$

$L = \emptyset$ $\nwarrow$ Leere Menge

$\sqrt{-9}$ $\downarrow$ Es gibt keine Lösung!
 $\hookrightarrow$ Keine Quadratwurzel aus negativen Zahlen ziehen

c) $0,5x^2 - 4x + 3 = 0$ | :0,5 $\rightarrow \pm \cdot 2$ muss normiert werden

$\Leftrightarrow \underbrace{x^2}_{p} - \underbrace{8x}_{q} + 6 = 0$

$$x_{1/2} = -\frac{-8}{2 \cdot 1} \pm \sqrt{\left(\frac{-8}{2}\right)^2 - 6} = 4 \pm \sqrt{16 - 6} = 4 \pm \sqrt{10}$$

$$x_1 = 4 + \sqrt{10} \approx 7,16 \quad x_2 = 4 - \sqrt{10} \approx 0,84 \quad L = \{7,16; 0,84\}$$

d) $5x^2 + 7x - 5 = 0$ | :5

$\Leftrightarrow \underbrace{x^2}_{p} + \underbrace{\frac{7}{5}x}_{q} - 1 = 0 \quad x_{1/2} = -\frac{\frac{7}{5}}{2 \cdot 1} \pm \sqrt{\left(\frac{\frac{7}{5}}{2}\right)^2 - (-1)} = -\frac{7}{10} \pm \sqrt{\frac{49}{100} + 1}$

$$x_1 = -\frac{7}{10} + \frac{\sqrt{149}}{10} \approx -0,52 \quad x_2 = -\frac{7}{10} - \frac{\sqrt{149}}{10} \approx -1,92 \quad L = \{-0,52; -1,92\}$$

Woche 2: Tag 3

3)

$$b) 5x^2 + 50x = 0 \quad | x \text{ ausklammern}$$

$$x \cdot (5x + 50) = 0 \quad | \text{Nullproduktsatz}$$

$$x = 0 = x_1 \quad \text{oder} \quad 5x + 50 = 0 \quad | -50$$

$$\Leftrightarrow 5x = -50 \quad | :5$$

$$\Leftrightarrow x = -10 = x_2$$

$$L = \{0, -10\}$$

$$c) -3x^2 = -18x \quad | +18x$$

$$\Leftrightarrow -3x^2 + 18x = 0 \quad | x \text{ ausklammern}$$

$$x \cdot (-3x + 18) = 0 \quad | \text{Nullproduktsatz}$$

$$x = 0 = x_1 \quad \text{oder} \quad -3x + 18 = 0 \quad | +3x$$

$$\Leftrightarrow 18 = 3x \quad | :3$$

$$\Leftrightarrow 6 = x_2$$

$$L = \{0, 6\}$$

$$d) 24x^2 = 8x \quad | -8x$$

$$\Leftrightarrow 24x^2 - 8x = 0 \quad | x \text{ ausklammern}$$

$$x \cdot (24x - 8) = 0 \quad | \text{Nullproduktsatz}$$

$$x = 0 = x_1 \quad \text{oder} \quad 24x - 8 = 0 \quad | +8$$

$$\Leftrightarrow 24x = 8 \quad | :24$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{8}{24} = \frac{1}{3} = x_2 \quad L = \{0, \frac{1}{3}\}$$

Tag 4

$$1) b) \text{ I: } x + 4y = 6 \quad | \text{ beide nach } x \text{ umstellen}$$

$$\text{ II: } 2x + 5y = 16$$

$$\text{ I: } x + 4y = 6 \quad | -4y$$

$$\text{ II: } 2x + 5y = 16 \quad | -5y$$

$$\Leftrightarrow \text{ I: } \underline{x = 6 - 4y}$$

$$\Leftrightarrow \text{ II: } 2x = 16 - 5y \quad | :2$$

$$\Leftrightarrow \text{ II: } \underline{x = \frac{16}{2} - \frac{5}{2}y}$$

$$x = x: \quad 6 - 4y = 8 - \frac{5}{2}y \quad | +4y \quad | -8$$

$$\Leftrightarrow \quad -2 = -\frac{5}{2}y + 4y$$

$$-2 = \frac{3}{2}y \quad | \cdot \frac{2}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad \underline{-\frac{4}{3} = y}$$

$\hookrightarrow$ in I oder II einsetzen

$$x = 6 - 4 \cdot \left(-\frac{4}{3}\right)$$

$$\underline{x = 6 + \frac{16}{3} = \frac{34}{3}}$$

$$\text{Lösung } \left(\frac{34}{3} \mid -\frac{4}{3}\right)$$

Woche 2: Tag 4

1) c) I: $-4y + 6x = 8$ | beide Gleichungen nach y umstellen.
II: $3x - y = 2$

I: $-4y + 6x = 8 \quad | +4y$ | II: $3x - y = 2 \quad | +y$

$\Leftrightarrow$ I: $6x = 8 + 4y \quad | -8$ | $\Leftrightarrow$ II: $3x = 2 + y \quad | -2$

$\Leftrightarrow$ I: $6x - 8 = 4y \quad | :4$ | $\Leftrightarrow$ II: $3x - 2 = y$

$\Leftrightarrow$ I: $\frac{6x}{4} - \frac{8}{4} = y$

I: $\frac{3x}{2} - 2 = y$

$y = y$: $\frac{3}{2}x - 2 = 3x - 2 \quad | -\frac{3}{2}x$

$\Leftrightarrow -2 = \underbrace{3x - \frac{3}{2}x}_{\frac{3}{2}x} - 2$

$-2 = \frac{3}{2}x - 2 \quad | +2$

$0 = \frac{3}{2}x \Rightarrow \underline{x=0} \Rightarrow$ in I oder II einsetzen

II: $y = 3 \cdot 0 - 2 = -2$ Lösung $(0 | -2)$

2) b) I: $4y - 3x = 5$ | x liegt schon mit dem gleichen Koeffizienten und unterschiedlichen Vorzeichen vor!
II: $3x - 2y = 2$

I+II: $(4y - 3x) + (3x - 2y) = 5 + 2$
 $4y - 2y = 7$

$2y = 7 \quad | :2$

$\Leftrightarrow \underline{y = \frac{7}{2}} \Rightarrow$ in I oder II einsetzen!

I: $4 \cdot \frac{7}{2} - 3x = 5$

$14 - 3x = 5 \quad | +3x \quad | -5$

$\Leftrightarrow 9 = 3x \quad | :3$

$\Leftrightarrow \underline{3 = x}$

Lösung $(3 | \frac{7}{2})$

Woche 2: Tag 4

2) c) I: $10x + 9y = 20$ | man könnte entweder die x auf 20 bringen, oder die y auf 9
II: $-4x - 3y = -5$ $\hookrightarrow$ auf 9 bringen

$$II \cdot 3 = -12x - 9y = -15$$

$$I + 3 \cdot II: (10x + 9y) + (-12x - 9y) = 20 + (-15)$$

$$10x - 12x = 5$$

$$-2x = 5 \quad | :(-2)$$

$$\Leftrightarrow \underline{x = -\frac{5}{2}} \quad \text{in I oder II einsetzen}$$

$$I: 10 \cdot \left(-\frac{5}{2}\right) + 9y = 20$$

$$-25 + 9y = 20 \quad | +25$$

$$9y = 45 \quad | :9$$

$$\underline{y = 5}$$

Lösung $\left(-\frac{5}{2}, 5\right)$

3) b) I: $9y = -18x$

| I nach y umstellen

$$II: -3y + 8x = -14$$

$$I: 9y = -18x \quad | :9$$

$$\Leftrightarrow I: \underline{y = -2x} \quad \Rightarrow \text{in II einsetzen}$$

$$II: -3 \cdot (-2x) + 8x = -14$$

$$14x = -14 \quad | :14$$

$$\Leftrightarrow \underline{x = -1} \quad \Rightarrow \underline{y = -2 \cdot (-1) = 2} \quad \text{Lösung } (-1, 2)$$

c) I: $-3x = y + 1$ | I nach y umstellen

$$II: 5x + y = 5$$

$$I: -3x = y + 1 \quad | -1$$

$$\Leftrightarrow I: \underline{-3x - 1 = y} \quad \Rightarrow \text{in II einsetzen}$$

$$II: 5x + (-3x - 1) = 5$$

$$\underline{5x - 3x - 1} = 5$$

$$\Leftrightarrow 2x - 1 = 5 \quad | +1$$

$$\Leftrightarrow 2x = 6 \quad | :2$$

$$\underline{x = 3}$$

Lösung $(3, -10)$

$$y = -3 \cdot 3 - 1$$

$$\underline{y = -10}$$

Woche 2: Tag 5: Test-Tag

1) a) $11x + 8 = 52$ $| -8$

$\Leftrightarrow 11x = 44$ $| : 11$

$\Leftrightarrow x = 4$

b) $4x + 39 = 139 - 6x$ $| +6x -39$

$\Leftrightarrow 10x = 100$ $| : 10$

$\Leftrightarrow x = 10$

c) $3(2x+5) - 4(x-5) = x+5$

$6x + 15 - 4x + 20 = x + 5$ $| -x -35$

$\Leftrightarrow x = -30$

2) a) $18x = -9 - 3x^2$ $| -18x$

$\Leftrightarrow 0 = -3x^2 - 18x - 9$ $|$ pq-Formel, dafür normieren $| : (-3)$

$\Leftrightarrow 0 = x^2 + 6x + 3$

$x_{1/2} = -\frac{6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 - 3} = -3 \pm \sqrt{9-3} = -3 \pm \sqrt{6}$

$x_1 = -3 + \sqrt{6} \approx -0,55$ $x_2 = -3 - \sqrt{6} \approx -5,45$ $\mathcal{L} = \{-0,55; -5,45\}$

b) $-400x + 3 = 200x^2 + 3$ $| +400x -3$

$\Leftrightarrow 0 = 200x^2 + 400x$ $|$ x ausklammern

$0 = x \cdot (200x + 400)$ $|$ Nullproduktsatz

$x = 0 = x_1$ oder $200x + 400 = 0$ $| -400$

$\Leftrightarrow 200x = -400$ $| : 200$

$\Leftrightarrow x = -2 = x_2$ $\mathcal{L} = \{0, -2\}$

c) $x^2 - 9x + 18 = 2x^2 + 3x - 3$ $| -x^2 + 9x - 18$

$\Leftrightarrow 0 = x^2 + 12x - 21$ $|$ p, q-Formel

$x_{1/2} = -\frac{12}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{12}{2}\right)^2 - (-21)} = -6 \pm \sqrt{6^2 + 21} = -6 \pm \sqrt{57}$

$x_1 = -6 + \sqrt{57} \approx 1,55$ $x_2 = -6 - \sqrt{57} \approx -13,55$ $\mathcal{L} = \{1,55; -13,55\}$

Woche 2 Tag 5: Test-Tag

3)

a) I: $-x + 3y = 5$

II: $2x - 4y = -6$

Einsetzungsverfahren. I nach x umstellen, in II einsetzen!

I: $-x + 3y = 5 \quad | +x \quad -5$

$\Leftrightarrow$ I: $3y - 5 = x$

II: $2 \cdot (3y - 5) - 4y = -6$

$6y - 10 - 4y = -6$

$2y - 10 = -6 \quad | +10$

$\Leftrightarrow 2y = 4 \quad | :2$

$\Leftrightarrow y = 2 \rightarrow$ in I einsetzen: $x = 3 \cdot 2 - 5 = 1$

Lösung: $(1 | 2)$

b) I: $2x + 3y = 12$

II: $3x + 2y = 13$

Gleichsetzungsverfahren, beide nach y umstellen.

I: $2x + 3y = 12 \quad | -2x$

II: $3x + 2y = 13 \quad | -3x$

$\Leftrightarrow$ I: $3y = 12 - 2x \quad | :3$

$\Leftrightarrow$ II: $2y = 13 - 3x \quad | :2$

$\Leftrightarrow$ I: $y = 4 - \frac{2}{3}x$

$\Leftrightarrow$ II: $y = \frac{13}{2} - \frac{3}{2}x$

$y=y: 4 - \frac{2}{3}x = \frac{13}{2} - \frac{3}{2}x \quad | +\frac{3}{2}x \quad | -4$

$\Leftrightarrow -\frac{2}{3}x + \frac{3}{2}x = \frac{13}{2} - 4$

$\frac{5}{6}x = \frac{5}{2} \quad | \cdot \frac{6}{5}$

$\Leftrightarrow x = 3 \rightarrow$ in I einsetzen: $y = 4 - \frac{2}{3} \cdot 3 = 2$
(oder II)

Lösung: $(3 | 2)$

c) I: $3x = 6y - 3$

II: $x = 3y - 2$

II ist schon nach x umgestellt in I einsetzen.

I: $3 \cdot (3y - 2) = 6y - 3$

$9y - 6 = 6y - 3 \quad | -6y \quad +6$

$\Leftrightarrow 3y = 4 \quad | :3$

$\Leftrightarrow y = \frac{4}{3}$ in II einsetzen $x = 3 \cdot \frac{4}{3} - 2 = 2$

Lösung $(2 | \frac{4}{3})$

Woche 3 : Tag 1:

1) b) $f_2(x) = -3x + 6$

X	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)	21	18	15	12	9	6	3	0	-3	-6	-9

$$f_2(-5) = -3(-5) + 6 = 15 + 6 = 21$$

$$f_2(-4) = -3(-4) + 6 = 12 + 6 = 18$$

$$\vdots$$
$$f_2(0) = -3(0) + 6 = 0 + 6 = 6$$

$$f_2(1) = -3(1) + 6 = -3 + 6 = 3$$

$$\vdots$$
$$f_2(5) = -3(5) + 6 = -15 + 6 = -9$$

c)

$$f_3(x) = 0,5x^2 - 2x + 1$$

X	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)	23,5	17	11,5	7	3,5	1	-0,5	-1	-0,5	1	3,5

$$f_3(-5) = 0,5(-5)^2 - 2(-5) + 1 = 0,5 \cdot 25 + 10 + 1 = 23,5$$

$$f_3(-4) = 0,5(-4)^2 - 2(-4) + 1 = 0,5 \cdot 16 + 8 + 1 = 17$$

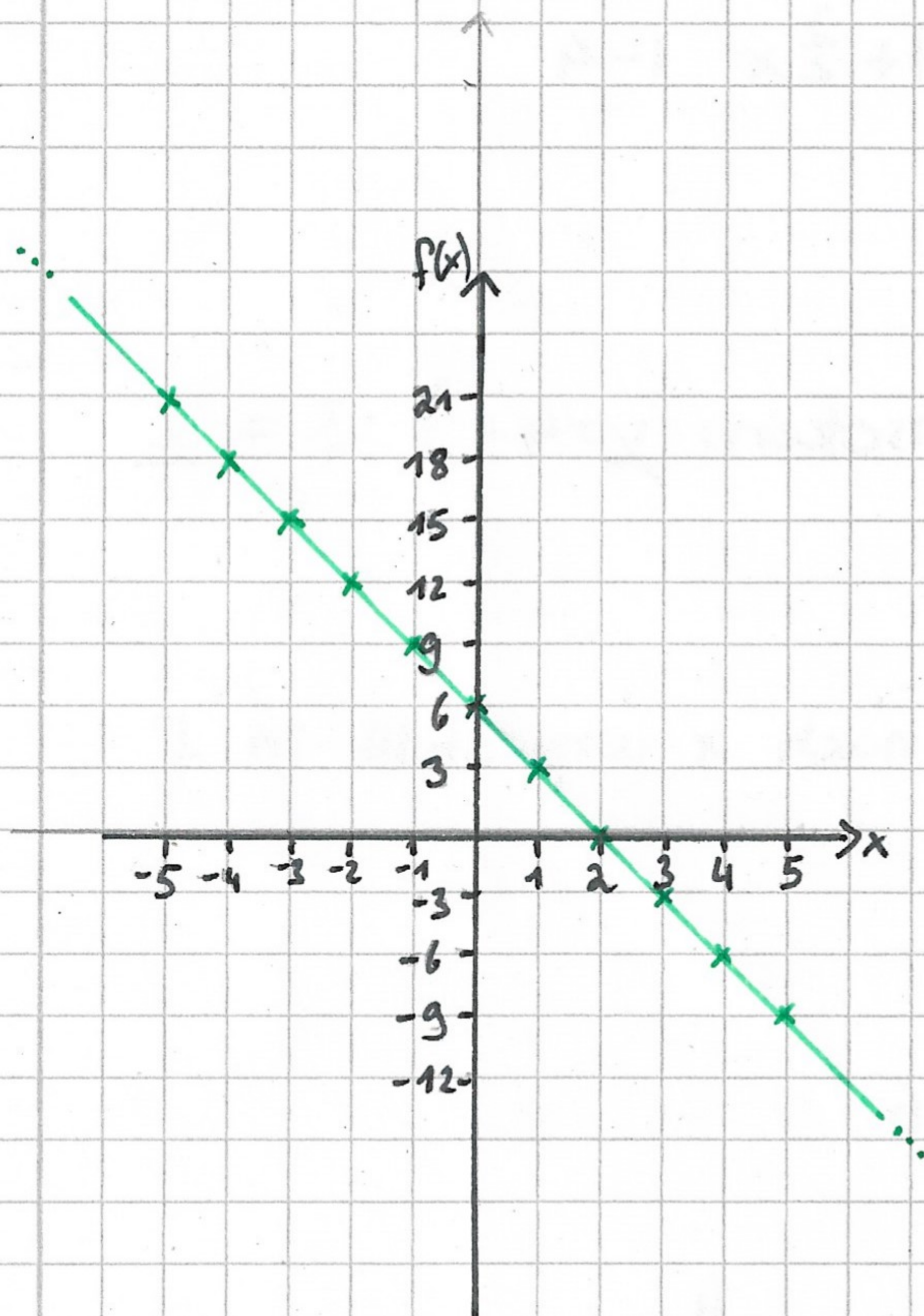
$$\vdots$$
$$f_3(0) = 0,5(0)^2 - 2(0) + 1 = \underline{0,5 \cdot 0} - \underline{2 \cdot 0} + 1 = 1$$

$$f_3(1) = 0,5(1)^2 - 2(1) + 1 = 0,5 - 2 + 1 = -0,5$$

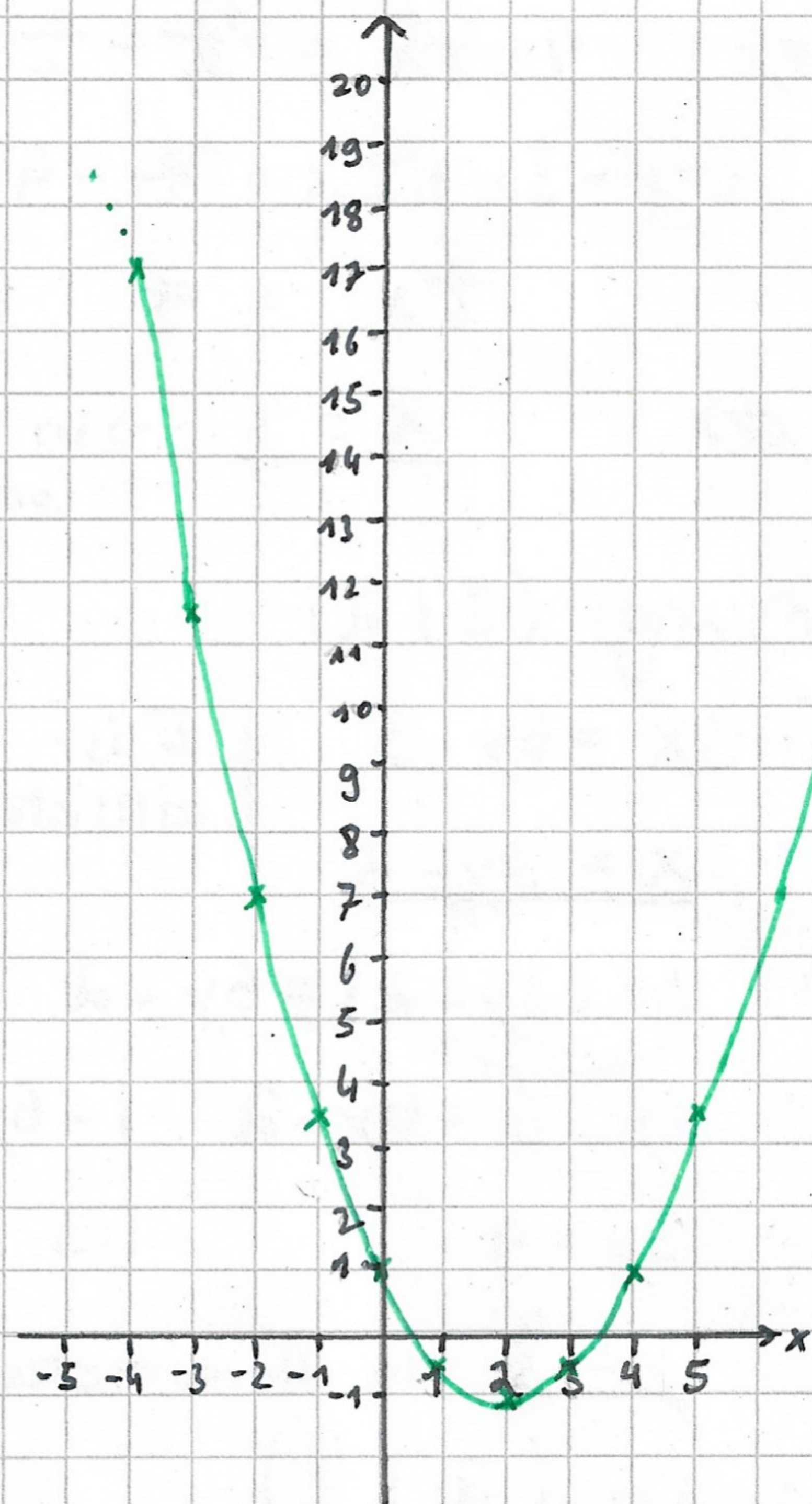
$$\vdots$$
$$f_3(5) = 0,5(5)^2 - 2 \cdot (5) + 1 = 0,5 \cdot 25 - 10 + 1 = 3,5$$

2)

a)

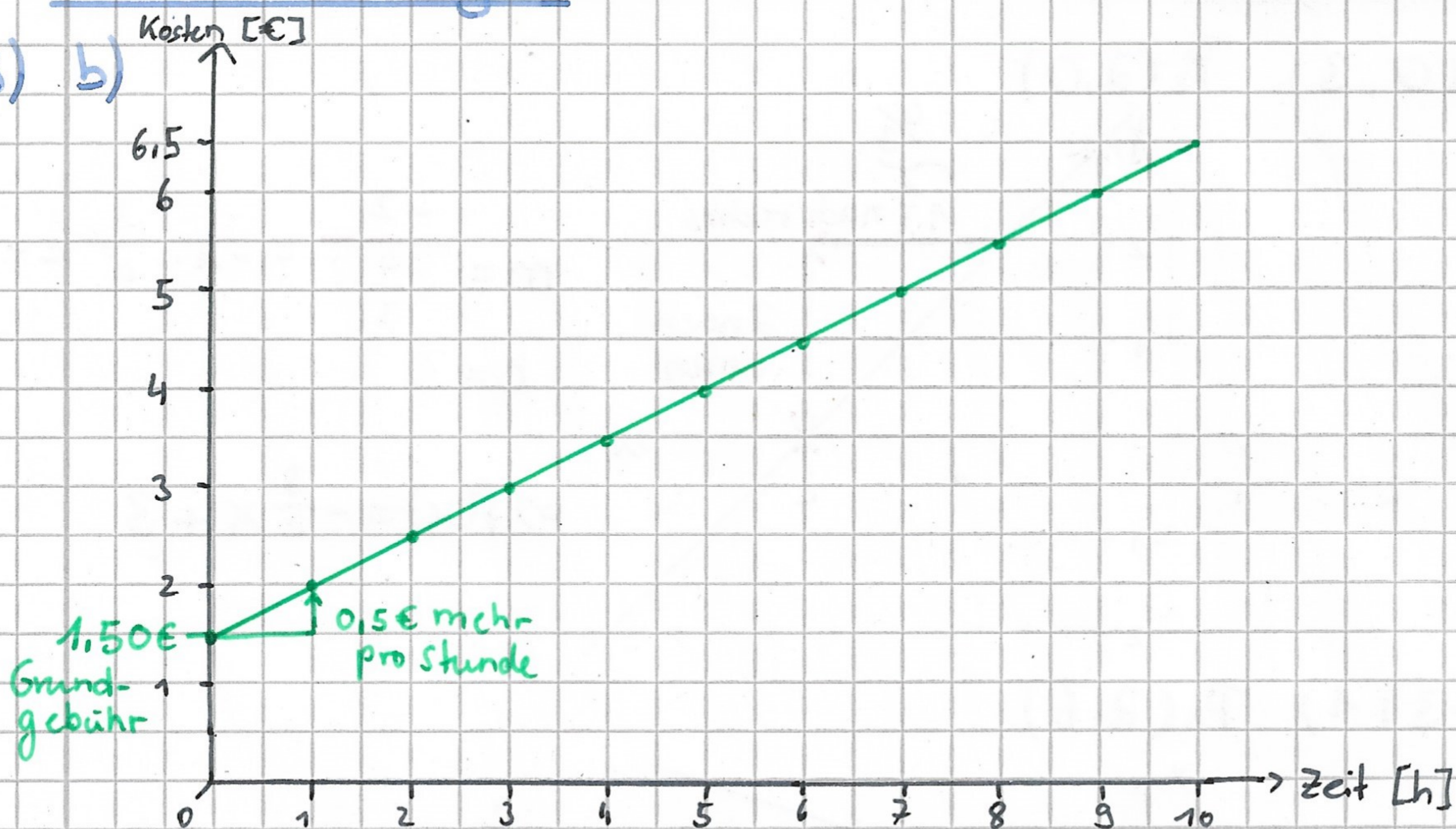


b)



Woche 3: Tag 1

3) b)



Tag 2:

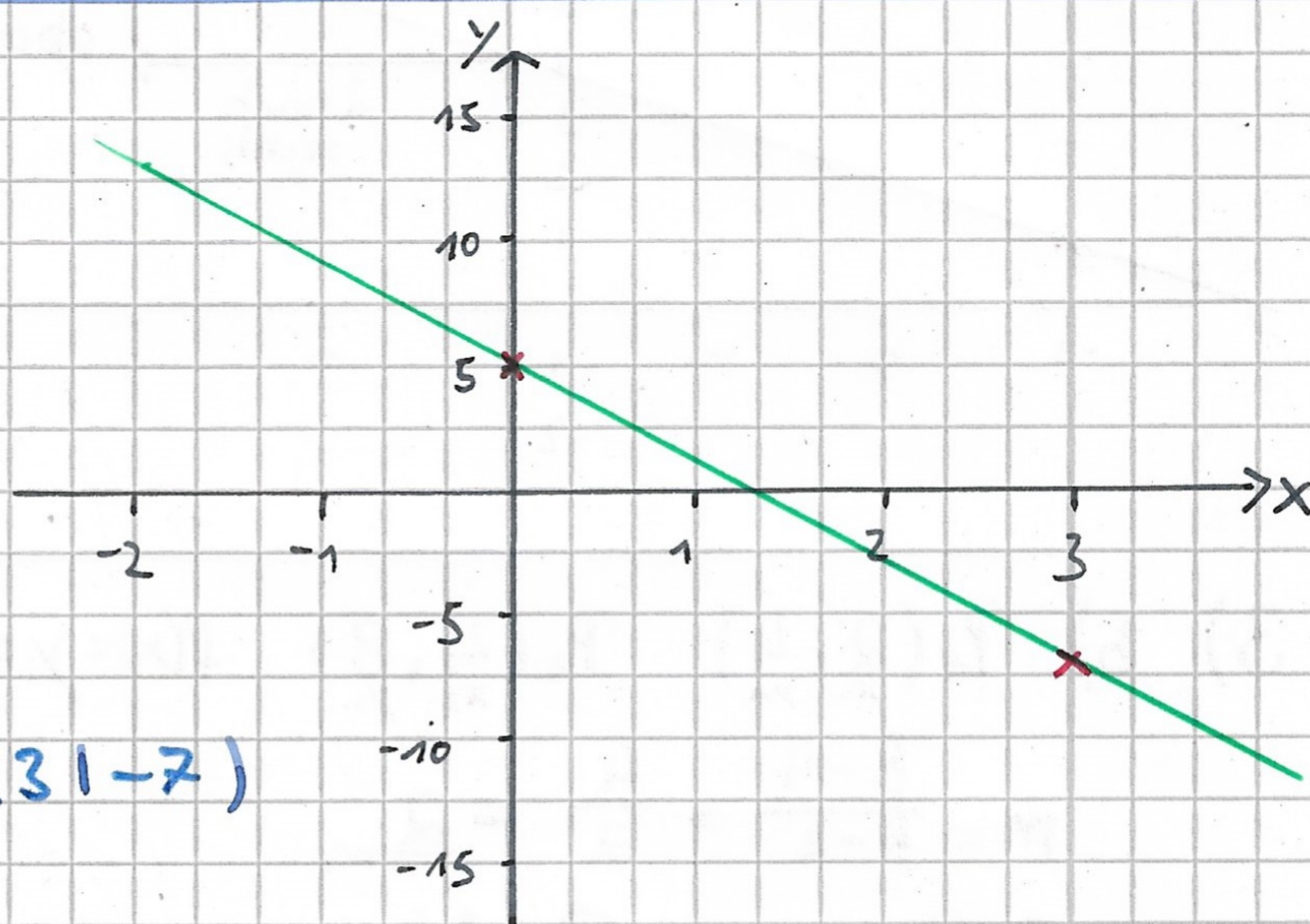
1) b) $f(x) = -4x + 5$

$m = -4$ Steigung

$b = 5 \rightarrow y$ -Achsenabschnitt

$$f(0) = -4 \cdot 0 + 5 = 5 \quad (0|5)$$

$$f(3) = -4 \cdot 3 + 5 = -7 \quad (3|-7)$$



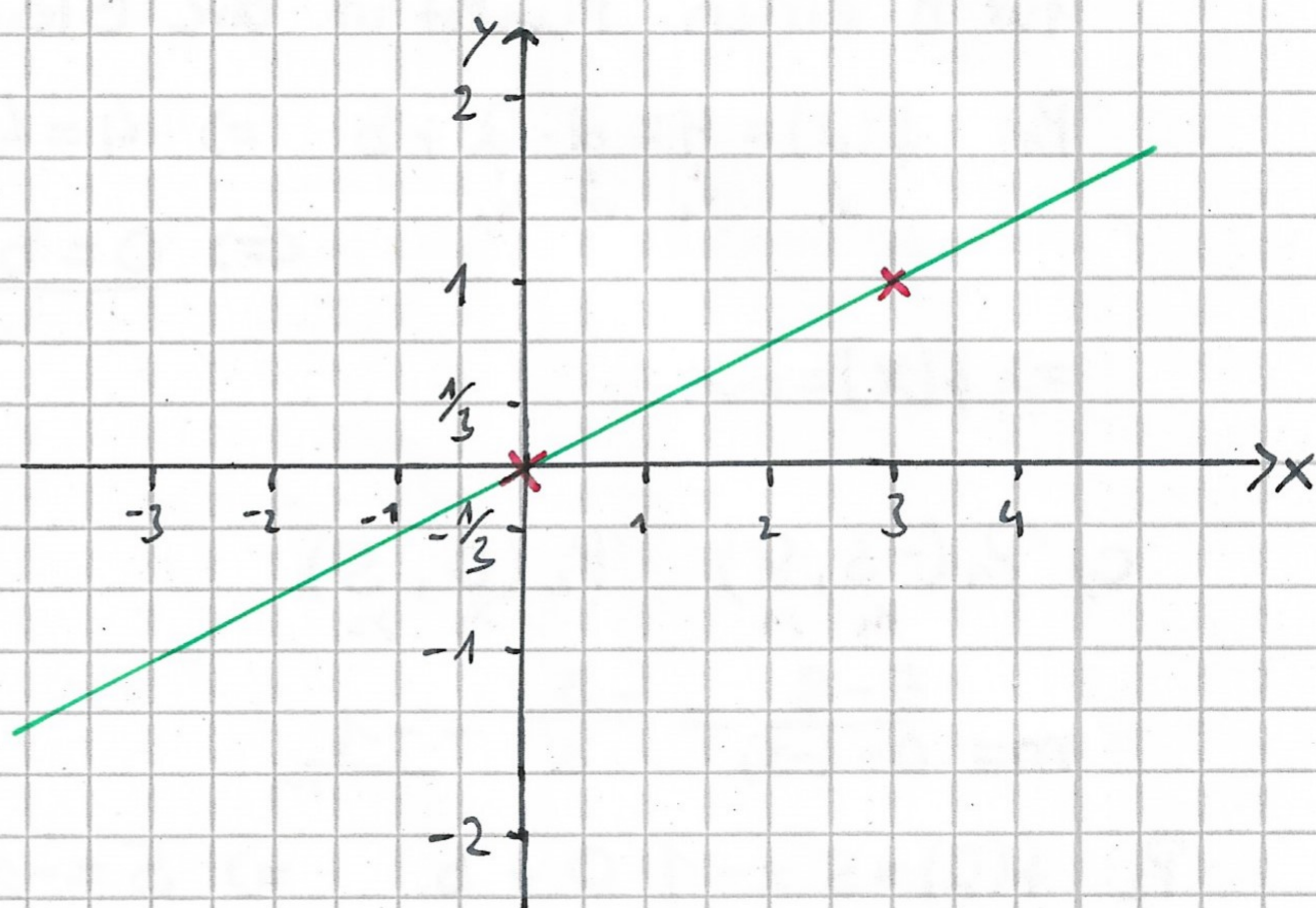
c) $f(x) = \frac{1}{3}x$

$m = \frac{1}{3}$ Steigung

$b = 0 \rightarrow y$ -Achsenabschnitt

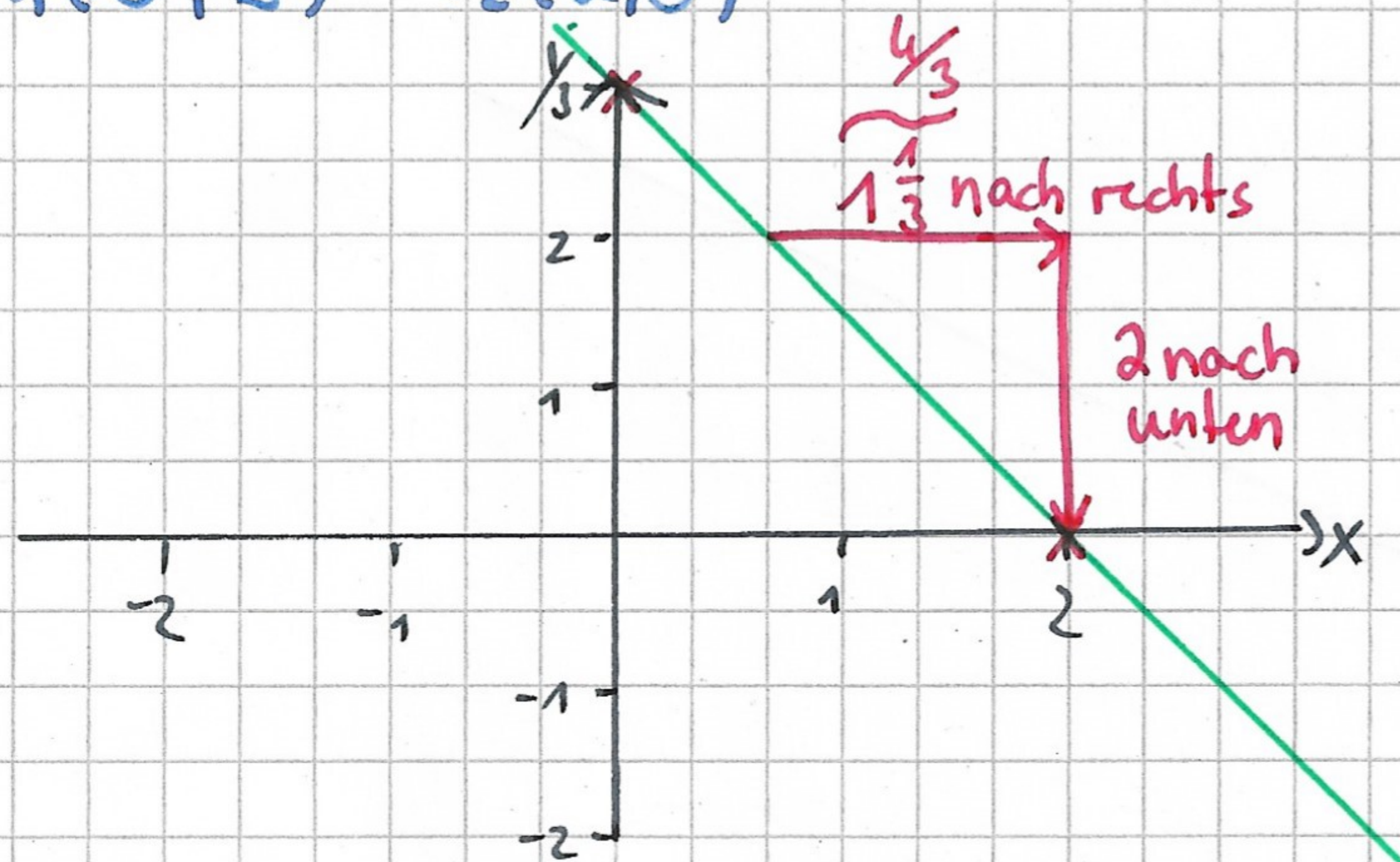
$$f(0) = \frac{1}{3} \cdot 0 = 0 \quad (0|0)$$

$$f(3) = \frac{1}{3} \cdot 3 = 1 \quad (3|1)$$



Woche 3 Tag 2

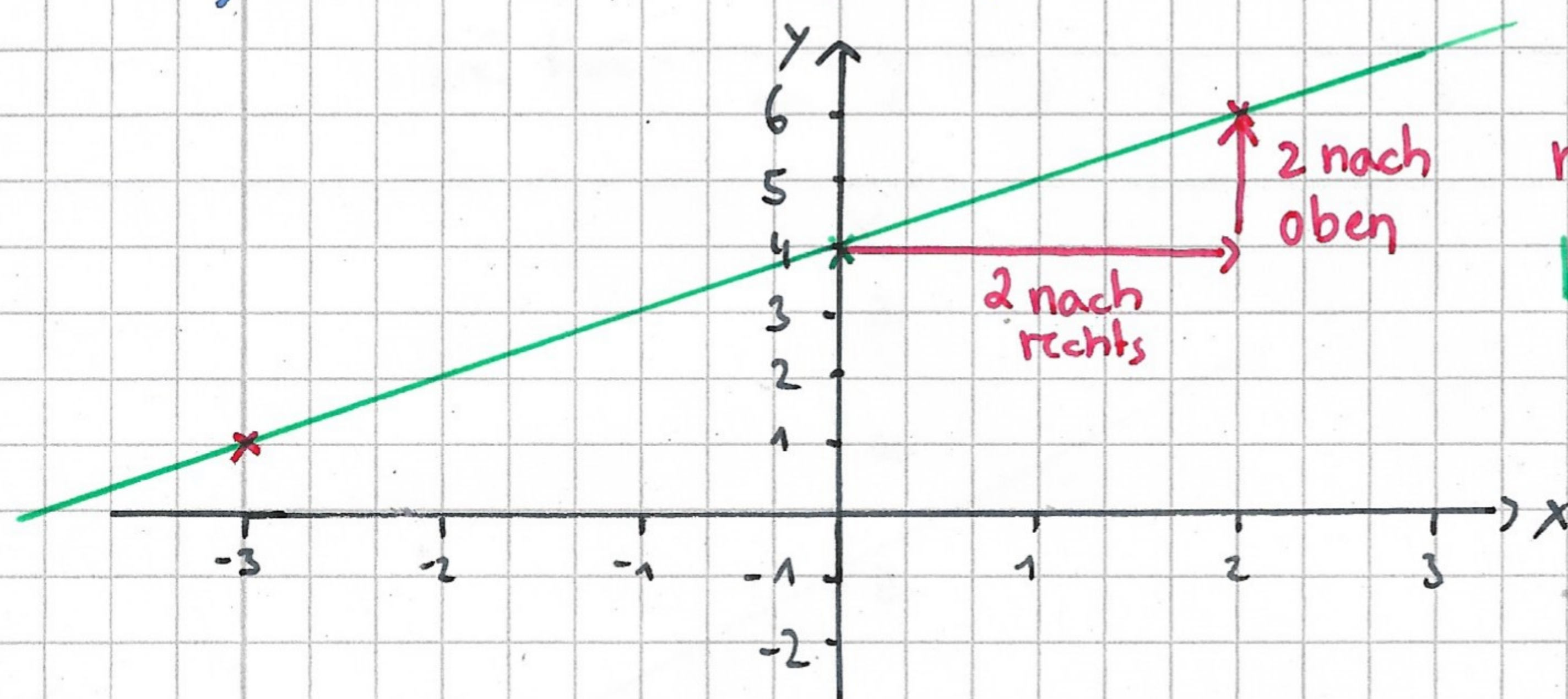
2) b) $P_1(0, 3)$ $P_2(2, 0)$



$$m = \frac{-3}{2} = -1.5$$
$$b = 3$$

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

c) $P_1(-3, 1)$ $P_2(2, 6)$



$$m = \frac{5}{5} = 1$$

$$b = 4$$

$$\Rightarrow f(x) = x + 4$$

3) b) $P_1(2, 4)$ $P_2(4, 8)$ $f(x) = y = mx + b$

$$m = \frac{8-4}{4-2} = \frac{4}{2} = 2$$

für b einen Punkt in die Gleichung einsetzen!

$$P_1: f(2) = 4 = 2 \cdot 2 + b \Rightarrow 4 = 4 + b \quad | -4$$

$$\Leftrightarrow \underline{0 = b}$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x$$

c) $P_1(-3, 8)$ $P_2(0, 5)$

$$m = \frac{5-8}{0-(-3)} = \frac{-3}{3} = -1$$

$$P_2: f(0) = 5 = -1 \cdot 0 + b \Rightarrow 5 = -1 \cdot 0 + b$$

$$\underline{5 = b}$$

$$\Rightarrow f(x) = -x + 5$$

Woche 3: Tag 3:

1) b) $j(x) = -3x^2 + 2$

$a = -3$: Die Parabel ist nach unten geöffnet und mit dem Faktor 3 gestreckt.

$b = 0$: Die Parabel ist weder nach links noch nach rechts verschoben

$c = 2$: Die Parabel ist um 2 Einheiten nach oben verschoben, sie schneidet die y -Achse bei 2

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

$a = \frac{1}{4}$: Die Parabel ist nach oben geöffnet und mit dem Faktor $\frac{1}{4} = 0,25$ gestaucht.

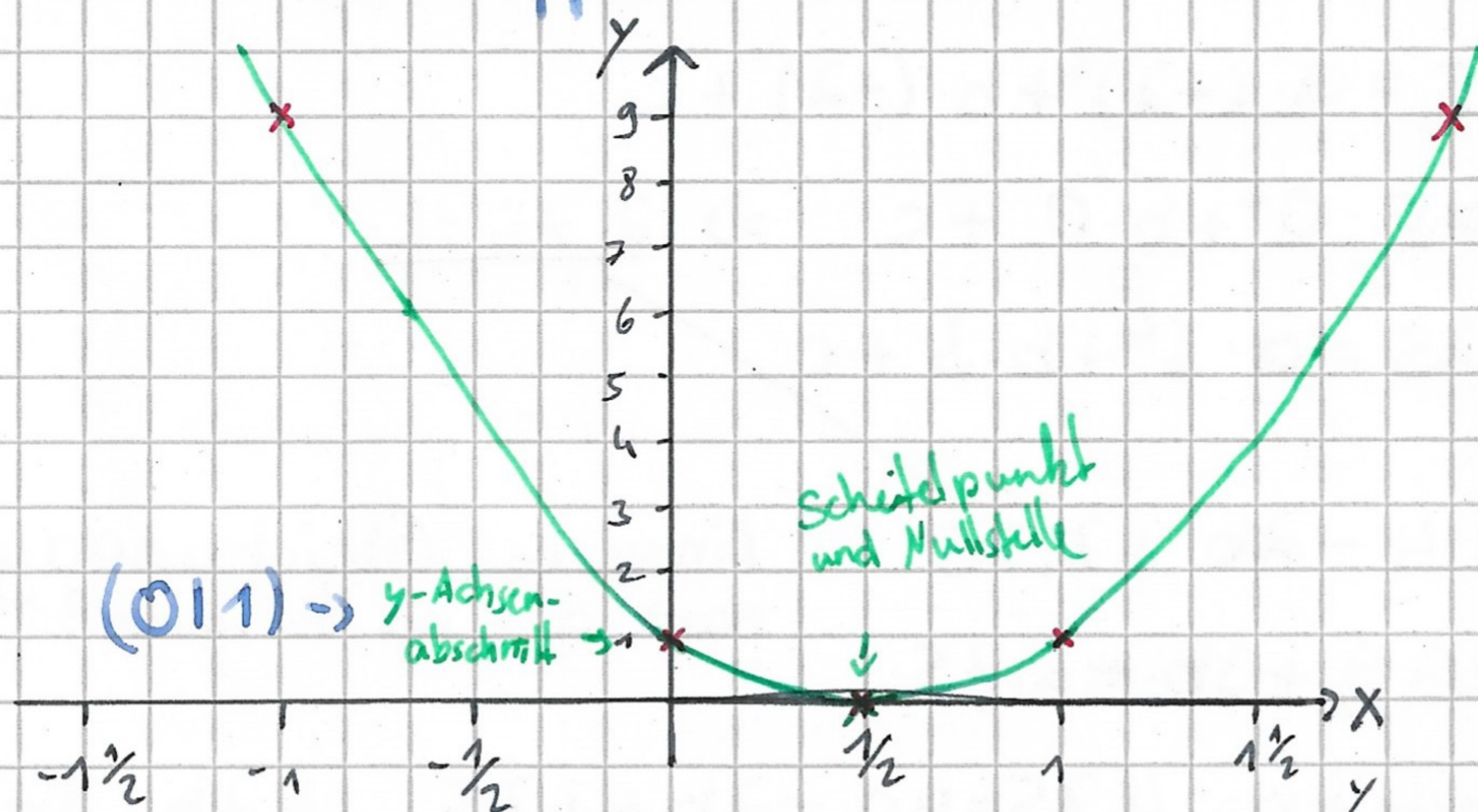
$b = -\frac{3}{2}$: Die Parabel ist um $\frac{3}{2}$ Einheiten nach rechts verschoben

$c = 6$: Die Parabel ist um 6 Einheiten nach oben verschoben, sie schneidet die y -Achse bei 6.

2) b) $f_2(x) = 4 \cdot (x - \frac{1}{2})^2$

→ Scheitelpunktform mit $x_s = \frac{1}{2}$ und $y_s = 0$ $S(\frac{1}{2} | 0)$

→ man könnte auch Nullstellenform sagen, da diese auch direkt abzulesen sind: doppelte Nullstelle bei $x = \frac{1}{2}$



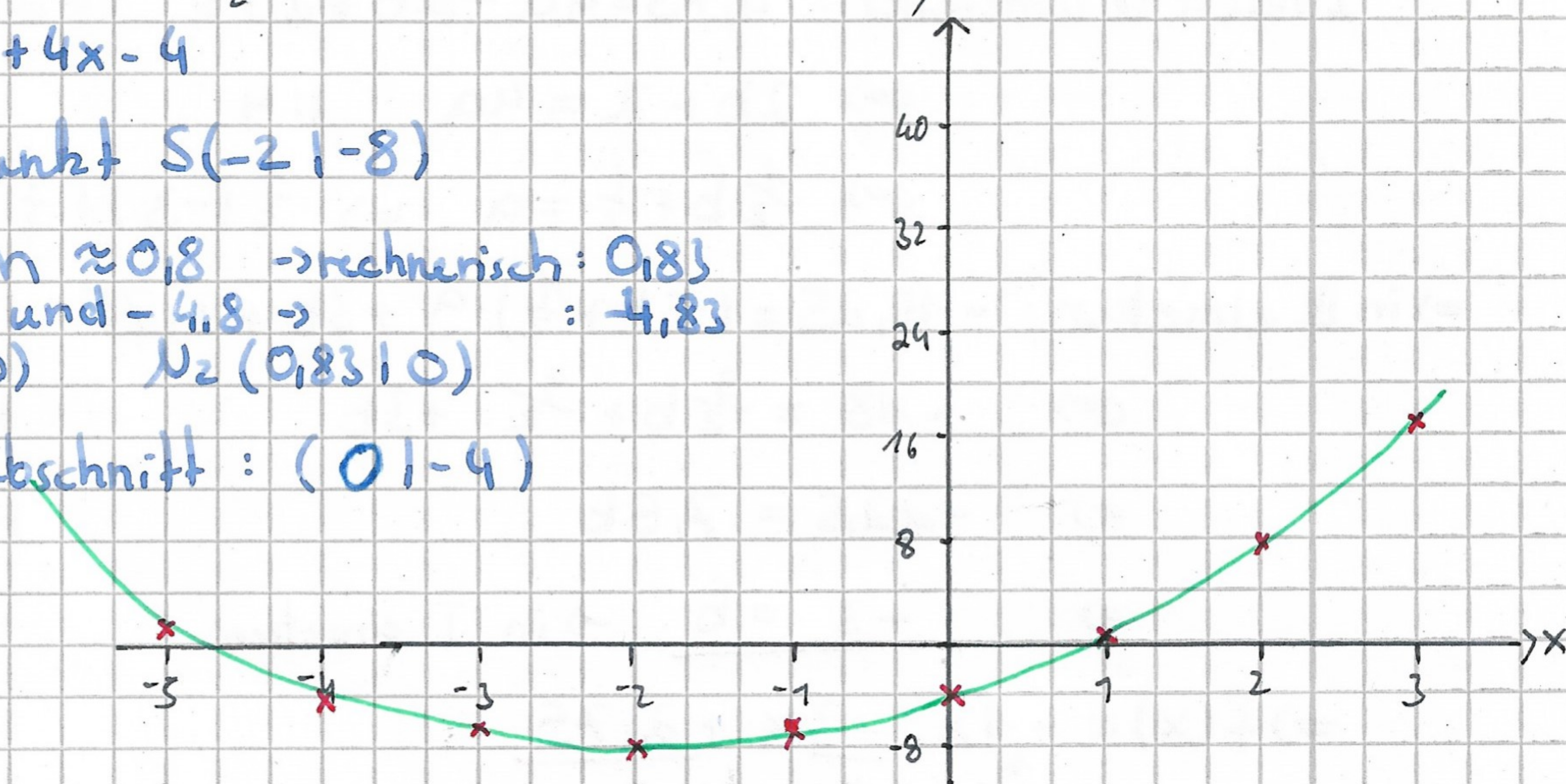
c) $f_3(x) = x^2 + 4x - 4$

→ Scheitelpunkt $S(-2 | -8)$

→ Nullstellen $\approx 0,8$ und $-4,8$ → rechnerisch: $0,83$ und $-4,83$

$N_1(-4,8 | 0)$ $N_2(0,83 | 0)$

→ y -Achsenabschnitt: $(0 | -4)$



Woche 3: Tag 3

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

$\Rightarrow 0 = -(x+2)^2 + 1$

$\Leftrightarrow (x+2)^2 = 1 \quad | \pm \sqrt{}$

$\Rightarrow x+2 = 1 \quad | -2$ und $x+2 = -1 \quad | -2$

$x = -1 = x_1$

$x = -3 = x_2$

$\Rightarrow N_1(-1|0)$

$N_2(-3|0)$

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

$\Rightarrow 0 = x^2 - 4 \quad | +4$

$\Leftrightarrow 4 = x^2 \quad | \pm \sqrt{}$

$\Rightarrow x_1 = 2$

$x_2 = -2$

$N_1(2|0)$

$N_2(-2|0)$

Tag 4

1) b) $P(-2|4,75)$ $Q(0|2,75)$ und $S(3|-15,25)$

$f(x) = ax^2 + bx + c$ 3 Gleichungen aufstellen, indem man die drei Punkte einsetzt!

I: $P: f(-2) = 4,75 = a \cdot (-2)^2 + b \cdot (-2) + c$

II: $Q: f(0) = 2,75 = \underline{a \cdot 0^2} + \underline{b \cdot 0} + c \Rightarrow \underline{2,75 = c}$

III: $S: f(3) = -15,25 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c$

I: $4,75 = a \cdot 4 - 2b + \overset{c}{2,75}$

III: $-15,25 = a \cdot 9 + 3b + 2,75$

Lineares Gleichungssystem nach a und b lösen!

I nach a umstellen: $4,75 = 4a - 2b + 2,75 \quad | +2b \quad | -2,75$

$\Leftrightarrow 2b + 2 = 4a \quad | :4$

$\Leftrightarrow \frac{1}{2}b + \frac{1}{2} = a \Rightarrow \frac{1}{2}(-3) + \frac{1}{2} = \underline{a = -1}$

$\Rightarrow$ in III einsetzen: $-15,25 = (\frac{1}{2}b + \frac{1}{2}) \cdot 9 + 3b + 2,75 \quad | -2,75$

$\Leftrightarrow -18 = \frac{9}{2}b + \frac{9}{2} + 3b \quad | -\frac{9}{2}$

$\Rightarrow -22,5 = 7,5b \quad | :7,5$

$\Rightarrow \underline{-3 = b} \rightarrow$ in I einsetzen

$\Rightarrow f(x) = \overset{a}{-1}x^2 + \overset{b}{-3}x + \overset{c}{2,75}$

Woche 3: Tag 4

1) c) - Normalparabel, nach oben geöffnet: $a=1$

$$P(-3|3) \quad Q(-1|5)$$

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

2 Gleichungen aufstellen:

$$\text{I: } P: f(-3) = 3 = (-3)^2 + b \cdot (-3) + c$$

$$\text{II: } Q: f(-1) = 5 = (-1)^2 + b \cdot (-1) + c$$

$$\text{I: } 3 = 9 - 3b + c$$

$$\text{II: } 5 = 1 - b + c \quad | \text{ II nach } b \text{ umstellen}$$

$$\text{II: } 5 = 1 - b + c \quad | +b \quad | -5$$

$$\Rightarrow \text{II: } b = c - 4 \quad \text{in I einsetzen}$$

$$3 = 9 - 3(c - 4) + c$$

$$3 = 9 - 3c + 12 + c$$

$$3 = 21 - 2c \quad | +2c \quad | -3$$

$$\Leftrightarrow 2c = 18 \quad | :2$$

$$\Leftrightarrow \underline{c = 9} \quad \Rightarrow \text{in II einsetzen: } \underline{b = 9 - 4 = 5}$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 + 5x + 9$$

2) b) $f(x) = x^2 + 6x - 3$

$\hookrightarrow$ Quadratische Ergänzung: $x^2 \hat{=} a^2 \Rightarrow x \hat{=} a$
 $6x \hat{=} 2ab \quad | :2$
 $3x \hat{=} a \cdot b \Rightarrow b = 3 \Rightarrow b^2 = 9$

$$f(x) = \underline{x^2 + 6x + 9} - 9 - 3$$

$$f(x) = (x + 3)^2 - 12 \quad \Rightarrow S(-3 | -12)$$

c) $v(x) = -9x^2 + 6x + 7$ | zuerst -9 ausklammern:

$$v(x) = -9 \left(x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{7}{9} \right)$$

2. binomische Formel $\Rightarrow$

$$x^2 \hat{=} a^2 \Rightarrow x \hat{=} a$$

$$\frac{2}{3}x \hat{=} 2 \cdot a \cdot b \quad | :2$$

$$\frac{1}{3}x \hat{=} a \cdot b \Rightarrow \frac{1}{3} \hat{=} b \Rightarrow \frac{1}{9} \hat{=} b^2$$

$$v(x) = -9 \left(\underline{x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}} - \frac{1}{9} - \frac{7}{9} \right)$$

$$v(x) = -9 \left(\left(x - \frac{1}{3} \right)^2 - \frac{8}{9} \right)$$

$$w(x) = -9 \left(x - \frac{1}{3} \right)^2 + 8$$

$$S\left(\frac{1}{3} | 8\right)$$

Woche 3 Tag 4

3) b) $f(x) = x^2 + x - 5$ $g(x) = 3x - 6$

$$f(x) = g(x): x^2 + x - 5 = 3x - 6 \quad | -3x + 6$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \quad | \text{p,q-Formel}$$

$$x_{1/2} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-2}{2}\right)^2 - 1} = 1 \pm \underbrace{\sqrt{1-1}}_0 = 1$$

$\Rightarrow$ Nur ein Schnittpunkt bei $x=1$

$$g(1) = 3 \cdot 1 - 6 = -3 \quad \Rightarrow S(1 | -3)$$

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

$$f(x) = g(x): x^2 - 3x + 3 = 2x - 1 \quad | -2x + 1$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \quad | \text{p,q-Formel}$$

$$x_{1/2} = -\frac{-5}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-5}{2}\right)^2 - 4} = \frac{5}{2} \pm \sqrt{2}$$

$$x_1 = \frac{5}{2} + \sqrt{2} \approx 3,91$$

$$x_2 = \frac{5}{2} - \sqrt{2} \approx 1,09$$

$\Rightarrow$ zwei Schnittpunkte

$$g(x_1) = 2 \cdot 3,91 - 1 \approx 6,83 \quad \Rightarrow S_1(3,91 | 6,83)$$

$$g(x_2) = 2 \cdot 1,09 - 1 \approx 1,17 \quad \Rightarrow S_2(1,09 | 1,17)$$

Tag 5: Test - Tag

1) a) Steigung: $m = -0,5$ y-Achsenabschnitt: $3 = b$

$$\Rightarrow f(x) = y = mx + b \quad \Rightarrow f(x) = -0,5x + 3$$

b) Gerade durch $P(-3 | 3)$ $Q(1 | 5)$

$$\underline{m} = \frac{5-3}{1-(-3)} = \frac{2}{4} = \underline{\frac{1}{2}}$$

$$f(-3) = 3 = \frac{1}{2} \cdot (-3) + b \quad \Rightarrow 3 = -1,5 + b \quad | +1,5$$

$$\Leftrightarrow \underline{4,5 = b} \quad f(x) = \frac{1}{2}x + 4,5$$

c) Parabel, y-Achsenabschnitt $c = -3$, durch $P(-1 | 3)$ und $Q(3 | -15)$ $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$\text{I: } P(-1 | 3): f(-1) = 3 = a \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) - 3 \quad \Rightarrow 3 = a - b - 3$$

$$\text{II: } Q(3 | -15): f(3) = -15 = a(3)^2 + b \cdot 3 - 3 \quad \Rightarrow -15 = 9a + 3b - 3$$

I nach a umgestellt: $a = b + 6$ $\rightarrow$ in II einsetzen

$$\Rightarrow -15 = 9(b+6) + 3b - 3 \quad \Rightarrow \underline{b = -5,5} \quad \Rightarrow \underline{a = 0,5} \quad \Rightarrow f(x) = 0,5x^2 - 5,5x - 3$$

Woche 3: Tag 5 Test - Tag

2) $f(x) = -2(x-2)^2 + 4$ → Scheitelpunkt ablesen:

$$S(2|4)$$

Nullstellen:

$$f(x)=0: 0 = -2(x-2)^2 + 4 \quad | -4$$

$$\Leftrightarrow -4 = -2(x-2)^2 \quad | :(-2)$$

$$\Leftrightarrow 2 = (x-2)^2 \quad | \pm\sqrt{}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{2} = x-2 \quad | +2 \quad \text{oder} \quad -\sqrt{2} = x-2 \quad | +2$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{2} + 2 = x_1 \approx 3,41$$

$$\Leftrightarrow 2 - \sqrt{2} = x_2 \approx 0,59$$

$$N_1(3,41|0)$$

$$N_2(0,59|0)$$

y-Achsenabschnitt $\Rightarrow$ dafür $x=0$

$$f(0) = -2(0-2)^2 + 4 = -2 \cdot 4 + 4 = -4 \quad S_y(0|-4)$$

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

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

$$\Leftrightarrow 2x^2 + 6x = 0 \quad | x \text{ ausklammern}$$

$$x(2x+6) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 0 \quad \text{oder} \quad 2x+6 = 0 \quad | -6$$

$$\Leftrightarrow 2x = -6 \quad | :2$$

$$\Leftrightarrow x_2 = -3$$

$\Rightarrow$ zwei Schnittpunkte

$$g(x_1=0) = -2 \cdot 0 - 2 = -2 \quad S_1(0|-2)$$

$$g(x_2=-3) = -2(-3) - 2 = 6 - 2 = 4 \quad S_2(-3|4)$$

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

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

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{2}x^2 - 4x - 8 = 0 \quad | \cdot (-2)$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 8x + 16 = 0 \quad | p, q \text{-Formel}$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = -\frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 16} = -4 \pm \sqrt{16-16} = -4 \quad \Rightarrow \text{ein Schnittpunkt}$$

$$g(-4) = 2 \cdot (-4) + 8 = -8 + 8 = 0 \quad \Rightarrow S(-4|0)$$

Woche 3: Tag 5 Test - Tag

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

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

$$\Leftrightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \quad | p, q \text{-Formel}$$

$$x_{1,2} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-2}{2}\right)^2 + 3} = 1 \pm \sqrt{1+3} = 1 \pm \sqrt{4}$$

$$\Rightarrow x_1 = 1 + 2 = 3 \quad x_2 = 1 - 2 = -1$$

$\rightarrow$ zwei Schnittpunkte

$$g(x_1 = 3) = -2 \cdot 3 + 1 = -5 \quad S_1(3 | -5)$$

$$g(x_2 = -1) = -2 \cdot (-1) + 1 = 3 \quad S_2(-1 | 3)$$