

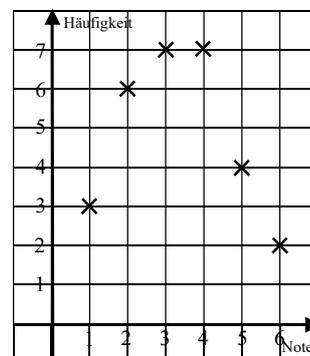
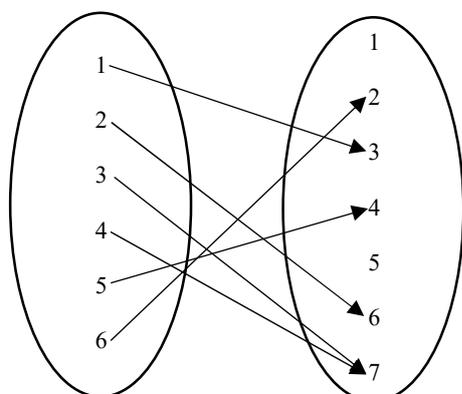
IV.1 Der Funktionsbegriff

135/1

- a) ja b) ja c) nein

135/2

a)



b) Es liegt eine Funktion vor, da jeder Note genau eine Häufigkeit zugeordnet wird.

135/3

Es handelt sich um eine Funktion, da jedem Freund genau ein gewünschter Preis zugeordnet wird. In der Zielmenge gibt es aber ein Element (T-Shirt), das keinem der Freunde zugeordnet ist.

136/4

- a) bei festem Stundenlohn: Funktion (jeder möglichen Anzahl an Arbeitsstunden wird genau ein Lohn zugeordnet); wenn es um verschiedene Personen mit unterschiedlichen Stundenlöhnen geht: keine Funktion
- b) Funktion (jeder möglichen Parkzeit wird genau eine Parkgebühr zugeordnet)
- c) im Allgemeinen keine Funktion (dieselbe Parkgebühr kann zu unterschiedlichen Parkzeiten gehören, da im Allgemeinen nur im Takt von 15 Minuten o.ä. abgerechnet wird)
- d) im Allgemeinen keine Funktion (ein Ort kann mehrere Postleitzahlen haben)
- e) Funktion (zu einer Postleitzahl gehört genau ein Ort)
- f) Funktion (zu jeder Anzahl an Telefoneinheiten gibt es genau eine Gebühr)
- g) Funktion (zu jeder Dauer des Gesprächs gibt es genau eine Anzahl an Einheiten)
- h) im Allgemeinen keine Funktion (bei derselben Anzahl an Einheiten kann die Dauer unterschiedlich sein, da im Allgemeinen nur im Takt von 1 Minute o.ä. abgerechnet wird)
- i) Funktion (zu jeder Zahl gibt es genau ein Doppeltes)
- j) Funktion (zu jeder Seitenlänge gibt es genau einen Umfang)

136/5

a) Es ist eine Funktion, da es zu jedem Gewicht (*eigentlich: Masse*) jeweils genau ein Porto gibt.

b)

Gewicht in g	15	20	99,5	100	275	877
Porto in €	0,70	0,70	1,45	1,45	1,45	2,60

c) Die erste Aussage ist richtig, die zweite ist falsch.

138/6

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto 3x - 1$

$$y = 3x - 1$$

b) Jeder reellen Zahl wird das doppelte ihres Quadrats zugeordnet.

$$y = 2x^2$$

c) Jeder reellen Zahl wird ihre um 1 erhöhte Gegenzahl zugeordnet.

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto -x + 1$$

138/7

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto 2x^2$
 $y = 2x^2$

b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto -x - 5$
 $y = -x - 5$

c) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto -\frac{1}{2}x^2$
 $y = -\frac{1}{2}x^2$

d) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto (x + 3)^2$
 $y = (x + 3)^2$

138/8

a) $y = x + 4$

b) $y = x^3$

c) $y = x^2 - 1$

138/9

a) $D =]0; \infty[$

b)

x	1	2	3	4	5	6
A(x)	1	4	9	16	25	36

139/10

a) $f(-11) = 21; f(0) = -1$

b) $g(-16) = -9; g(5) = 1,5$

c) $h(-2) = -2; h(0,5) = 13$

d) $k(-1) = -2; k(1) = 0$

139/11

a) $D =]0; \infty[$

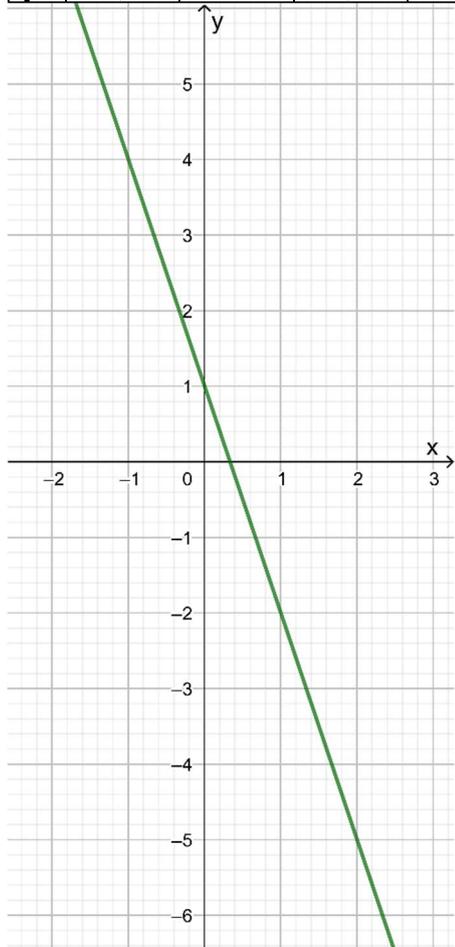
b) $A(10) = 25; A(20) = 50$

139/12

$V(50) = 71\,875 \pi \text{ mm}^3 \approx 226 \text{ ml}; V(67) = 129\,058,75 \pi \text{ mm}^3 \approx 405 \text{ ml}$

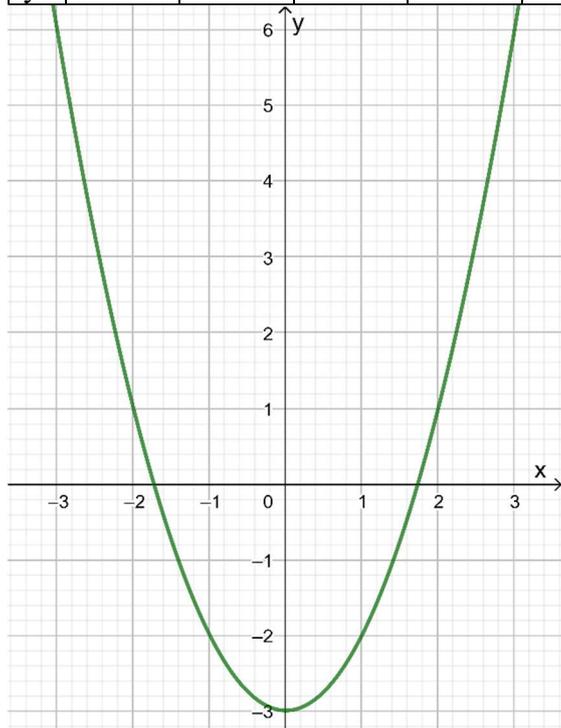
141/13

x	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	2
y	5,5	4	2,5	1	-0,5	-2	-5



141/14

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	6	1	-2	-3	-2	1	6



141/15

- a) ja b) nein
c) nein d) ja
e) ja f) nein

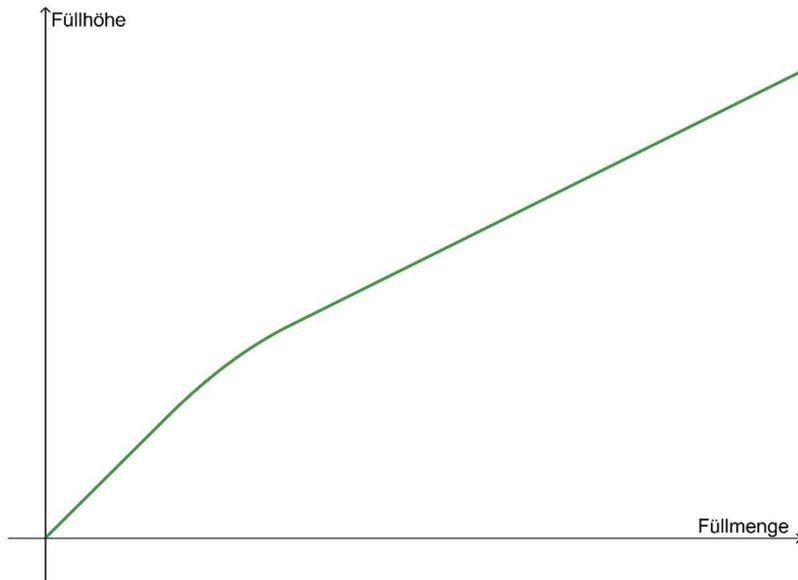
142/16

- a) ja
b) nein
c) ja
d) nein

142/17

Gefäß A: 3 (Füllhöhe nimmt zunächst schnell zu, aber gleichmäßig (in gleichen Zeiten jeweils gleiche Höhenzunahme), dann langsamer (weil das Gefäß dann breiter ist), aber wieder gleichmäßig)
Gefäß B: 2 (Füllhöhe nimmt zunächst langsam zu, dann immer schneller, weil das Gefäß immer schmaler wird; die Höhenzunahme verläuft aber nicht gleichmäßig, sondern wird selbst immer kleiner)

142/18



142/19

- A: 3 (höchster Punkt, also höchste Geschwindigkeit)
B: 4 (Geschwindigkeit nimmt stark ab)
C: 5 (Ende der gefahrenen Strecke)
D: 2 (Geschwindigkeit ist 30 km/h)
E: 1 (Beginn der gefahrenen Strecke)

144/20

x	-3	-2	-1	1,5	2,5	3	3,5
y	-1	1	2	3,2	3,7	4	4,4

144/21

x	9	3	1	0	-0,7	-1
y	1	2	3	4	5	6

144/22

x	-3	-2	-1,5	0,5	1	3
y	-0,5	-1	-2	0,7	0,5	0,25

144/23

a)

x	1	4	6	8	14
y	4	7	9	3	1

- b) Funktionswert 6 bei $x = 3$ und $x = 6,5$
 Funktionswert 3 bei $x = 0$ und $x = 8$
 Funktionswert $3/2$ bei $x = 11$
 Funktionswert 0: nirgends
- c) $f(x) = 4,5$ für $x = 1,5$ und $x = 7$
 $f(x) = 2$ für $x = 9,5$
 $f(x) = 1$ für $x = 14$
- d) kleinster Funktionswert: 1; größter Funktionswert: 9

146/24

- a) A: ja; B: nein
 b) C: nein ($f(-8) = -28$)

147/25

- a) A: nein; B: ja; C: ja; D: nein
 b) A: ja; B: nein; C: nein; D: ja

147/26

- a) A: nein; B: ja
 b) A: nein; B: nein
 c) A: nein; B: nein
 d) A: ja; B: ja
 e) A: nein; B: ja

148/27

- a) $D_{max} = \mathbb{R}$ b) $D_{max} = \mathbb{R}$ c) $D_{max} = [0; \infty[$
 d) $D_{max} = \mathbb{R}$ e) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{0\}$ f) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{0\}$
 g) $D_{max} = \mathbb{R}$ h) $D_{max} = \mathbb{R}$

148/28

- a) $D_{max} = \mathbb{R}$ b) $D_{max} = \mathbb{R}$ c) $D_{max} = \mathbb{R}$
 d) $D_{max} = \mathbb{R}$ e) $D_{max} = \mathbb{R}$ f) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{0\}$
 g) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{0\}$ h) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{0; -2\}$ i) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{\pm 1\}$

148/29

- a) $D_{max} = \mathbb{R}; y = x^2 + 5$
 b) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{0\}; y = x - \frac{1}{x}$
 c) $D_{max} = \mathbb{R}; y = (x + 5)^2$
 d) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{2\}; y = \frac{x}{x-2}$
 e) $D_{max} = \mathbb{R}; y = 10 - 7x$
 f) $D_{max} = \mathbb{R} \setminus \{-3\}; y = \frac{1}{x+3}$

150/30

Fehlt noch?!?

150/31

- a) $W_f =] - \infty; 3]$ b) $W_f = [0; 2]$
 c) $W_f = [-1; 1]$ d) $W_f = \mathbb{R} \setminus \{0\}$

152/32

a) $S_y(0|2)$; $N(1,5|0)$

c) $S_y(0|2)$; $N(-2|0)$

b) $S_y(0|-4)$; $N_{1,2}(\pm 2|0)$

d) $S_y(0|0)$; $N_1(-1|0)$; $N_2 = S_y$; $N_3(2|0)$

152/33

a) $S_y(0|-1,7)$

c) $S_y(0|4)$; $N_1(-1|0)$; $N_2(2|0)$

b) $S_y(0|1)$

d) keine gemeinsamen Punkte mit den Achsen

IV.2 Lineare Funktionen

168/20

- a) ja
- b) ja
- c) nein
- d) ja
- e) nein

168/21

a) Proportionalitätsfaktor: 2,5

Menge [kg]	1	2	3	4	5	6
Preis [€]	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00

b) Proportionalitätsfaktor: 115

Zeit [h]	1	2	3	4	6	9
Weg [km]	115	230	345	450	690	1035

a) Proportionalitätsfaktor: 1,8

Volumen [dm ³]	1	5	10	25	50	75
Weg [km]	1,8	9	18	45	90	135

a) Proportionalitätsfaktor: $\frac{3}{20}$

Flächeninhalt [m ²]	1	2	5	6	10	13
Farbverbrauch [ℓ]	$\frac{3}{20}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{39}{20}$

a) Proportionalitätsfaktor: 2 (oder, wenn man die Einheiten berücksichtigt: 200 000)

Kartenlänge [cm]	1	5	8	13	14	16
Originallänge [km]	2	10	16	26	28	32

168/22

2 und 5 stellen proportionale Zuordnungen dar.

158/1

- 1) ja; $m = 1, t = 0$
- 2) jein (konstante Funktion!); $m = 0, t = -1$
- 3) nein
- 4) ja; $m = 1, t = 1$
- 5) ja; $m = \frac{1}{2}, t = -2$
- 6) ja; $m = 1, t = -\frac{1}{2}$
- 7) ja; $m = 9, t = -3$
- 8) nein
- 9) nein

158/2

Nur Bild 1 zeigt eine lineare Funktion, weil nur dort der Graph eine nicht senkrechte Gerade ist.

158/3

- 1, 3 und 6, 8 und 7, 9 sind jeweils parallel zueinander
- 1, 3, 6, 7 und 2, 4, 5, 9 verlaufen jeweils durch denselben Punkt auf der y-Achse (1, 3 sind deshalb sogar identisch!)

158/4

a) f: $y = -1$; g: $y = 0,5$; h: $y = 1,5$; k: $y = 2,5$

b) *Es ergibt keinen Sinn, diese Geraden mit G_f usw. zu bezeichnen, denn dies sind ja keine Funktionsgraphen!*

$x = -1$; $x = 1,5$; $x = 2,75$

158/5

a) $x = 4$

b) $x = -3$

c) $x = 0$

160/6

a) f: $m = \frac{4}{3}$, $t = -1 \rightarrow y = \frac{4}{3}x - 1$

g: $m = -\frac{5}{3}$, $t = 3 \rightarrow y = -\frac{5}{3}x + 3$

h: $m = -\frac{1}{2}$, $t = 0 \rightarrow y = -\frac{1}{2}x$

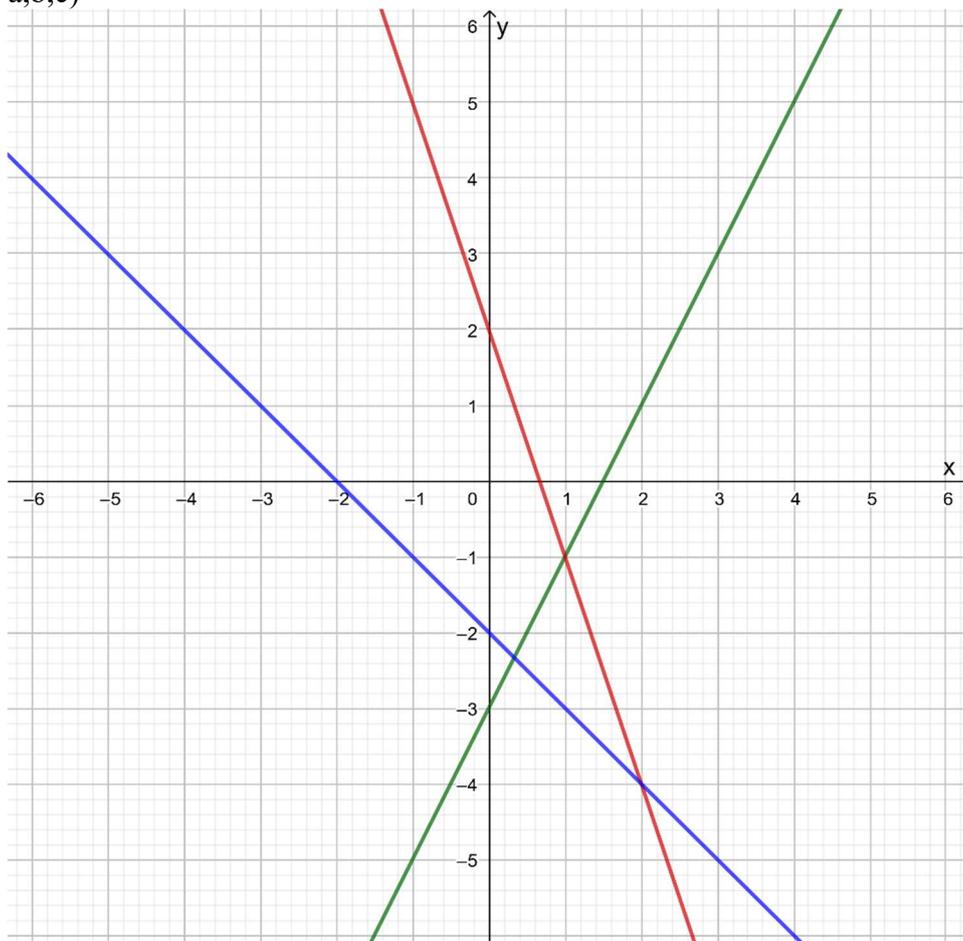
b) f: $m = \frac{5}{2}$, $t = -3 \rightarrow y = \frac{5}{2}x - 3$

g: $m = -\frac{7}{2}$, $t = 1 \rightarrow y = -\frac{7}{2}x + 1$

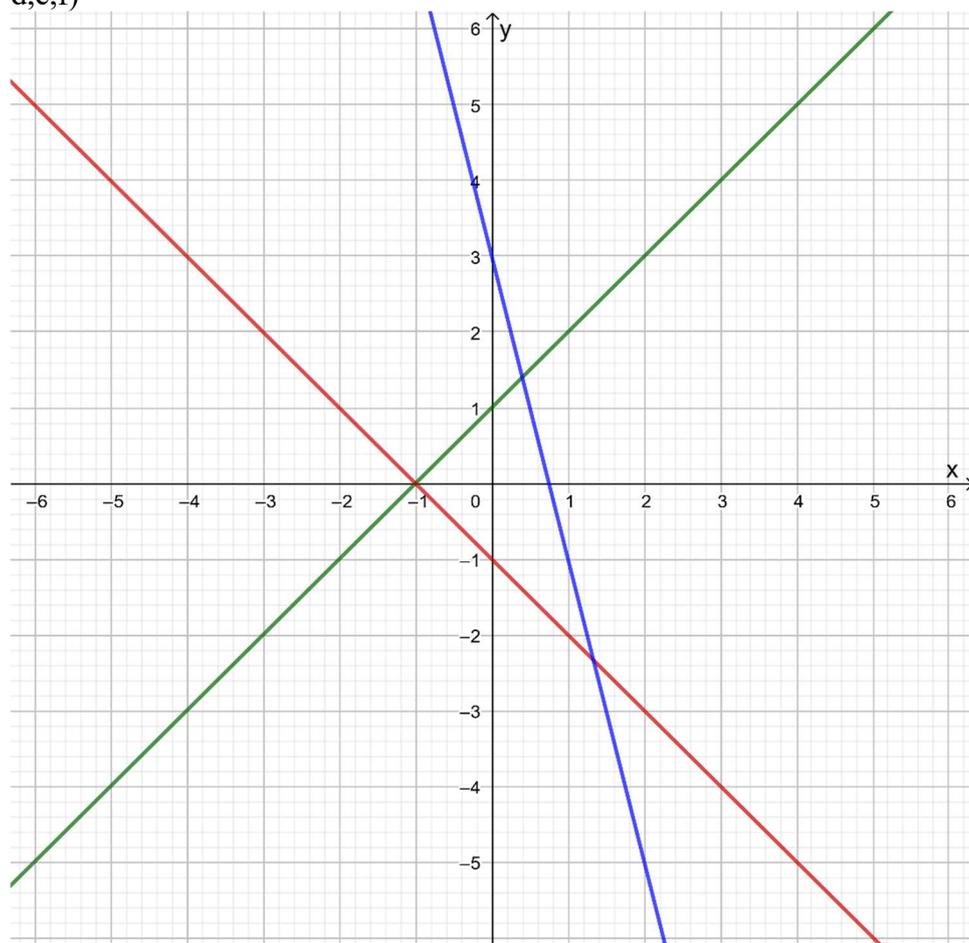
h: $m = -\frac{1}{3}$, $t = -2 \rightarrow y = -\frac{1}{3}x - 2$

161/7 jeweils grün: G_f ; rot: G_g ; blau: G_h

a,b,c)

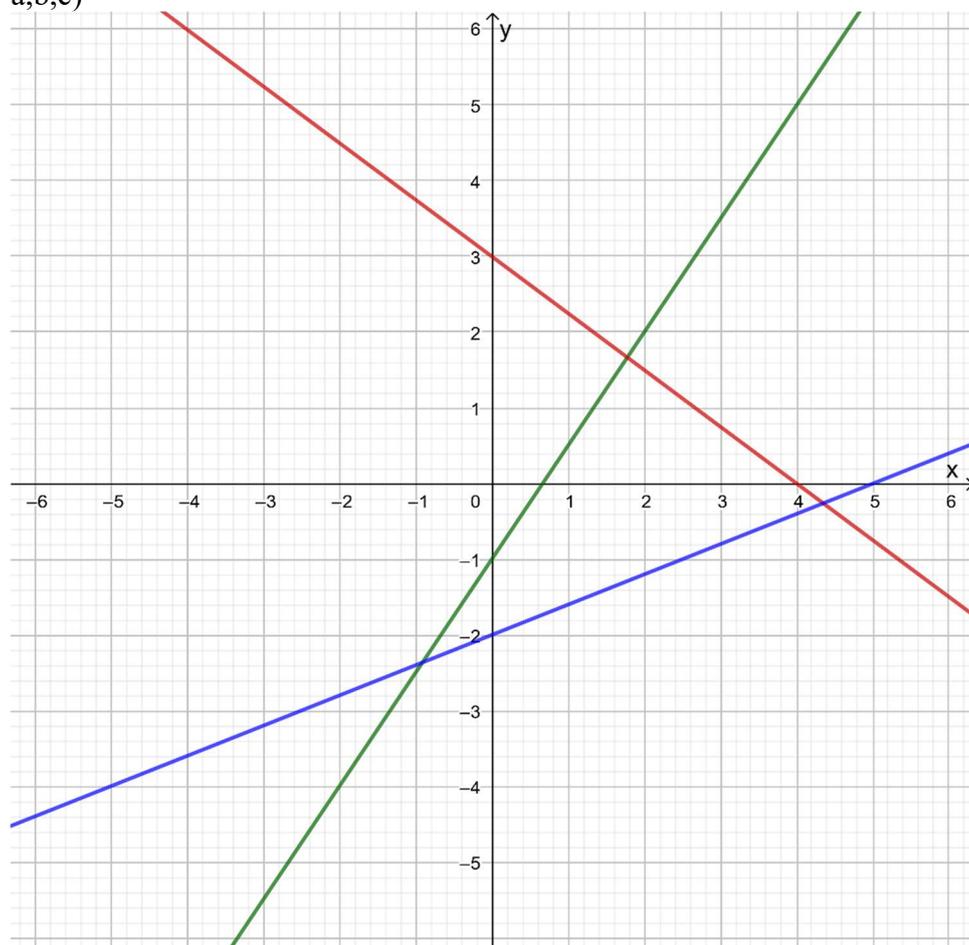


d,e,f)

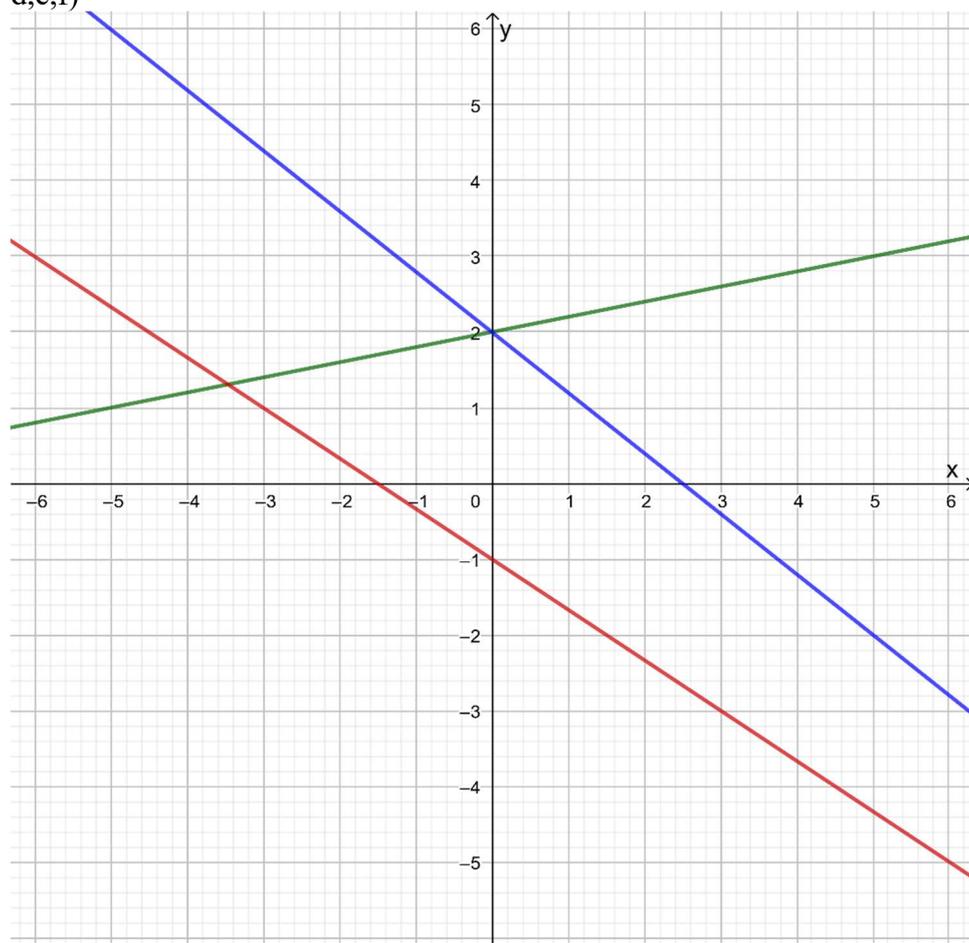


161/8 7 jeweils grün: G_f ; rot: G_g ; blau: G_h

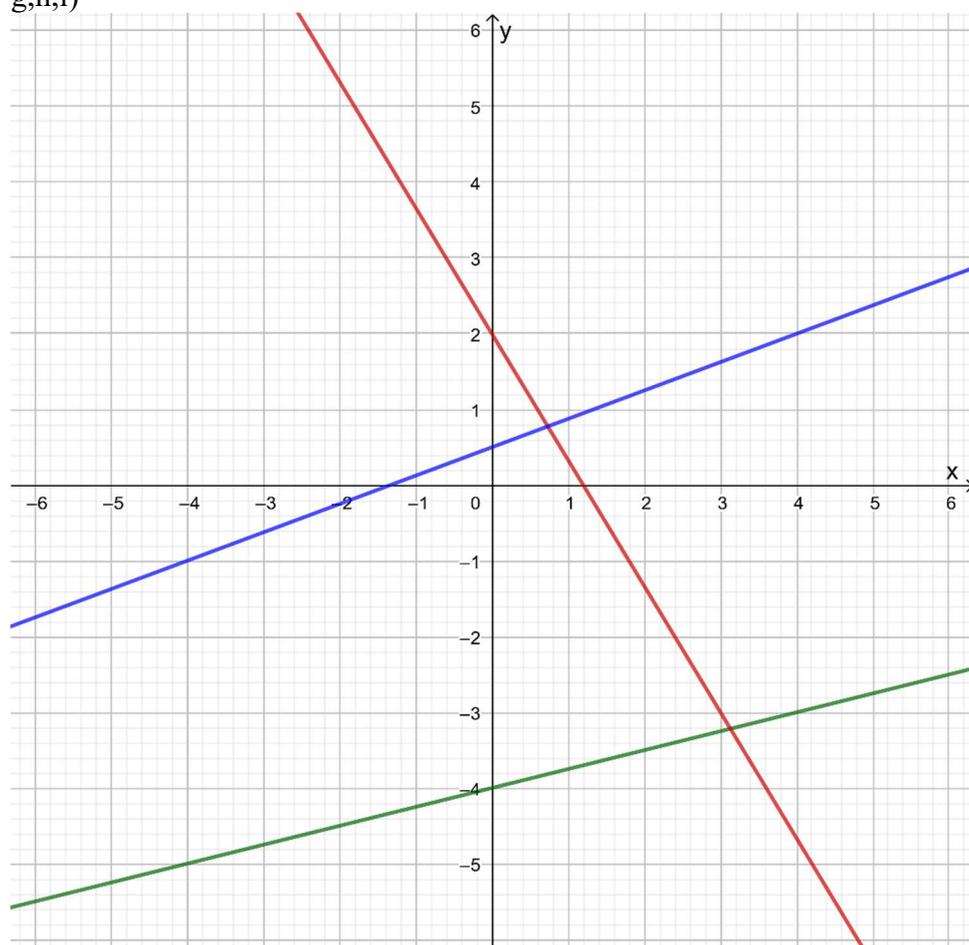
a,b,c)



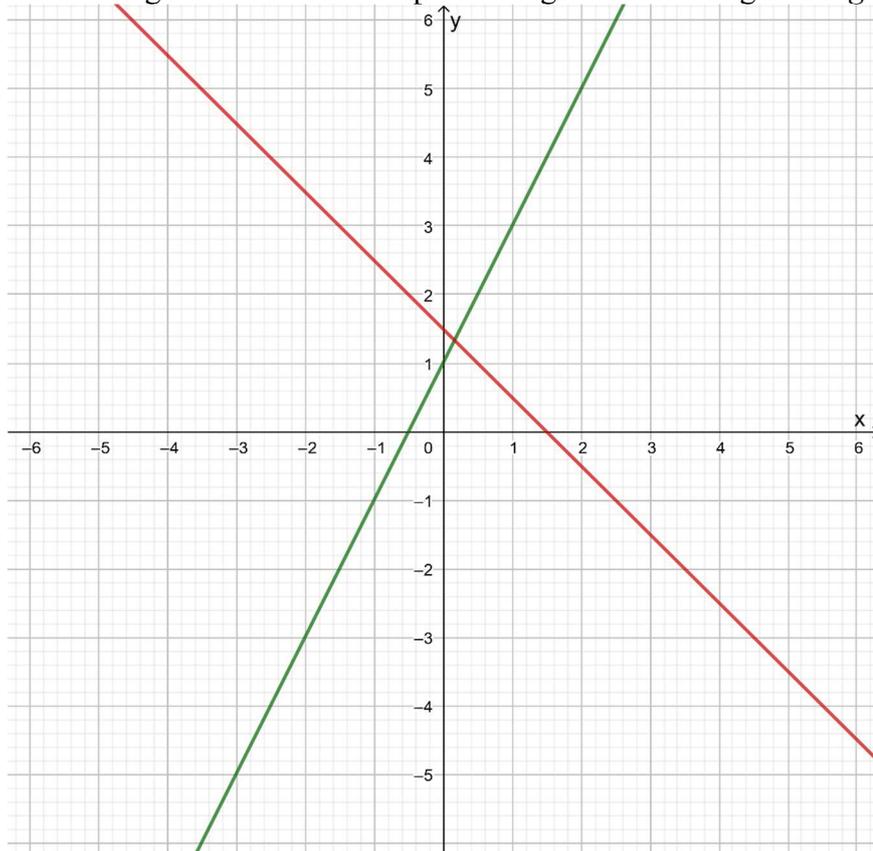
d,e,f)



g,h,i)



161/9 Abgebildet sind die Graphen von g und h. Im Folgenden: grün: G_f ; rot: G_i

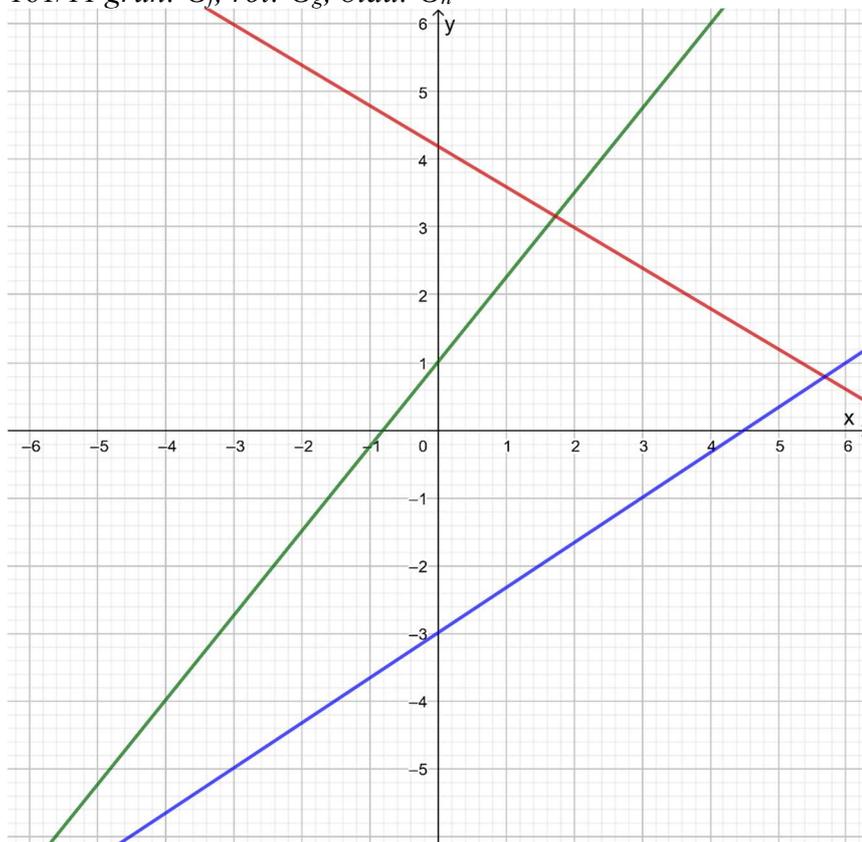


161/10

a) $f: y = -x$; $g: y = \frac{1}{3}x + 1$; $h: x = 2$; $k: y = -2,75$

b) $f: y = 3x$; $g: y = -2x + 1$; $h: y = 2$; $k: y = -2,5$

161/11 grün: G_f ; rot: G_g ; blau: G_h



a) $f: y = \frac{5}{4}x + 1$

b) $g: y = -\frac{3}{5}x + \frac{21}{5}$

c) $h: y = \frac{2}{3}x - 3$

163/12

a) $m = 2$

b) $m = -\frac{4}{5}$

c) $m = 2$

d) nicht möglich

163/13

a) $\alpha \approx 71,6^\circ$

b) $\alpha \approx -71,6^\circ$

c) $\alpha \approx 26,6^\circ$

d) $\alpha = 0^\circ$

e) $\alpha = 45^\circ$

f) $\alpha = -45^\circ$

165/14

a) g: $y = -4x - 1$

b) g: $y = -0,25x$

c) g: $y = -2x + 1$

165/15

a) $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$

b) $y = -\frac{5}{2}x + \frac{3}{2}$

c) $y = \frac{7}{5}x - 4$

d) $y = 0,8x$

165/16

a) ja

b) nein

165/17

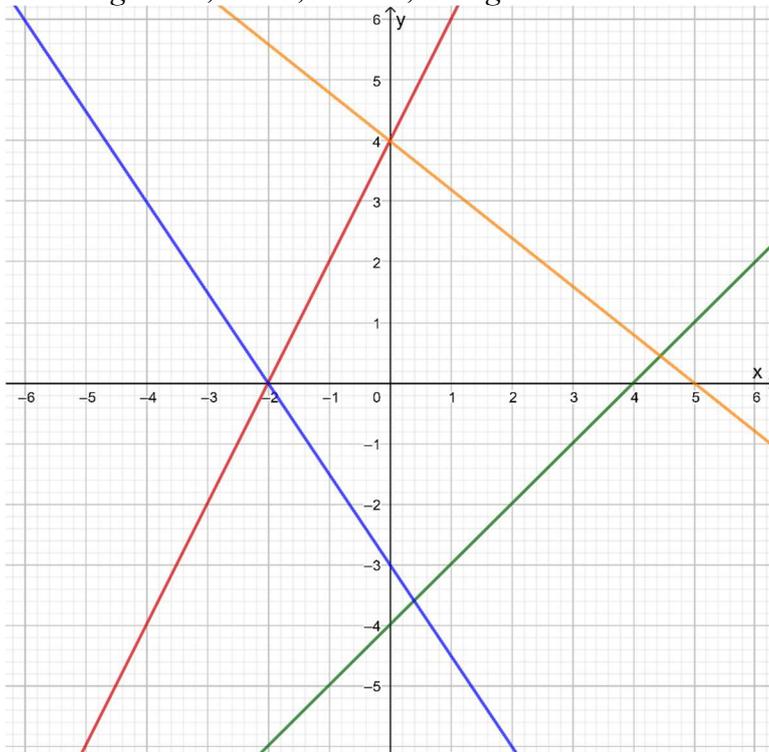
a) g: $y = -2x + 3$

b) g: $y = 0,75x$

c) g: $y = -x + 4$

d) g: $y = x$

166/18 grün: a; rot: b; blau: c; orange: d



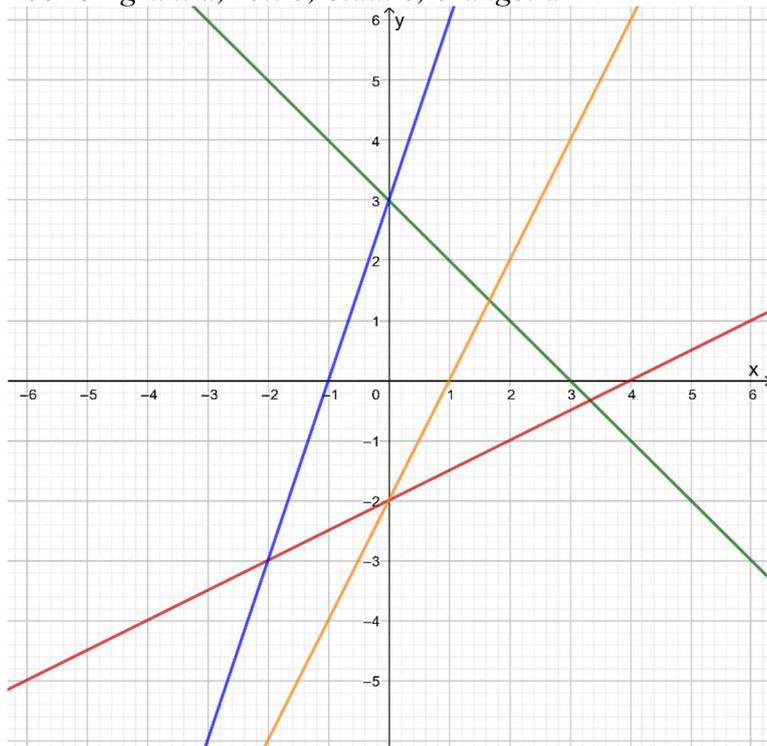
a) $S_y(0|-4); N(4|0)$

b) $S_y(0|4); N(-2|0)$

c) $S_y(0|-3); N(-2|0)$

d) $S_y(0|4); N(5|0)$

166/19 grün: a; rot: b; blau: c; orange: d



a) $y = -x + 3$

b) $y = \frac{1}{2}x - 2$

c) $y = 3x + 3$

d) $y = 2x - 2$

170/23

a) $m = \frac{1}{2}$

b) $m = -\frac{4}{3}$

c) $m = -\frac{1}{3}$

170/24

a) $y = x - 3$

b) $y = -\frac{4}{3}x - \frac{8}{3}$

170/25

a) $y = -2x - 3$

b) $y = -\frac{5}{3}x - 1$

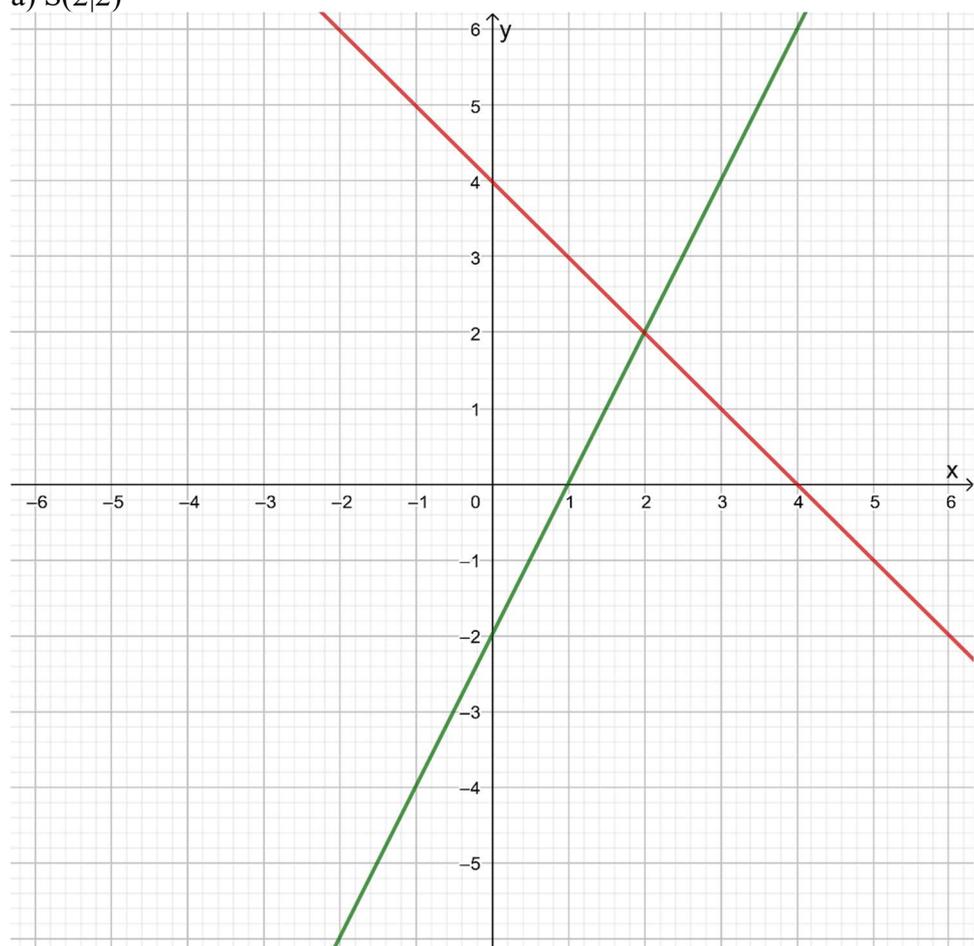
170/26

AB: $y = -0,25x + 1,5$; AC: $y = \frac{2}{9}x + \frac{5}{9}$; BC: $y = 4x - 41$

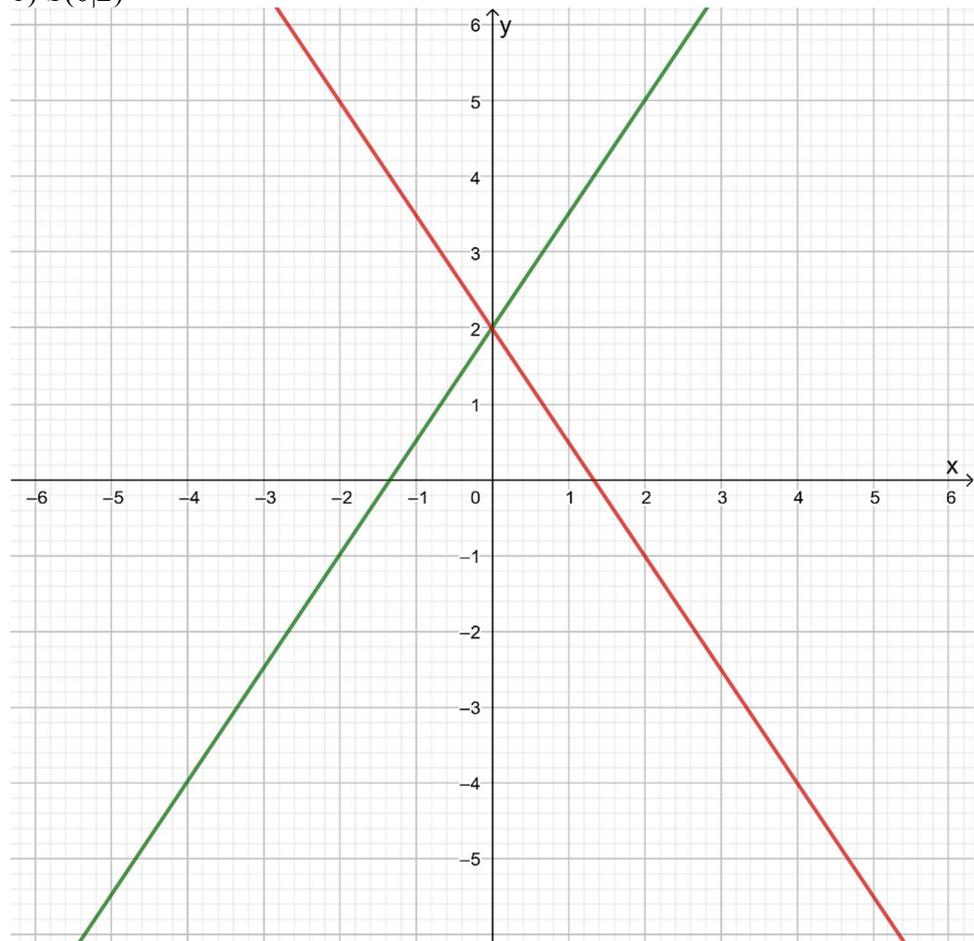
$m_{AB} \cdot m_{BC} = -1 \rightarrow$ rechter Winkel bei Punkt B

172/27 jeweils grün: G_f ; rot: G_g

a) $S(2|2)$



b) $S(0|2)$



172/28

a) S(4|7)

b) S(3,75|-1,25)

c) S $\left(-\frac{1}{3} \mid -\frac{3}{2}\right)$

d) S(0|1)

e) S(5|3)

f) S(5|12)

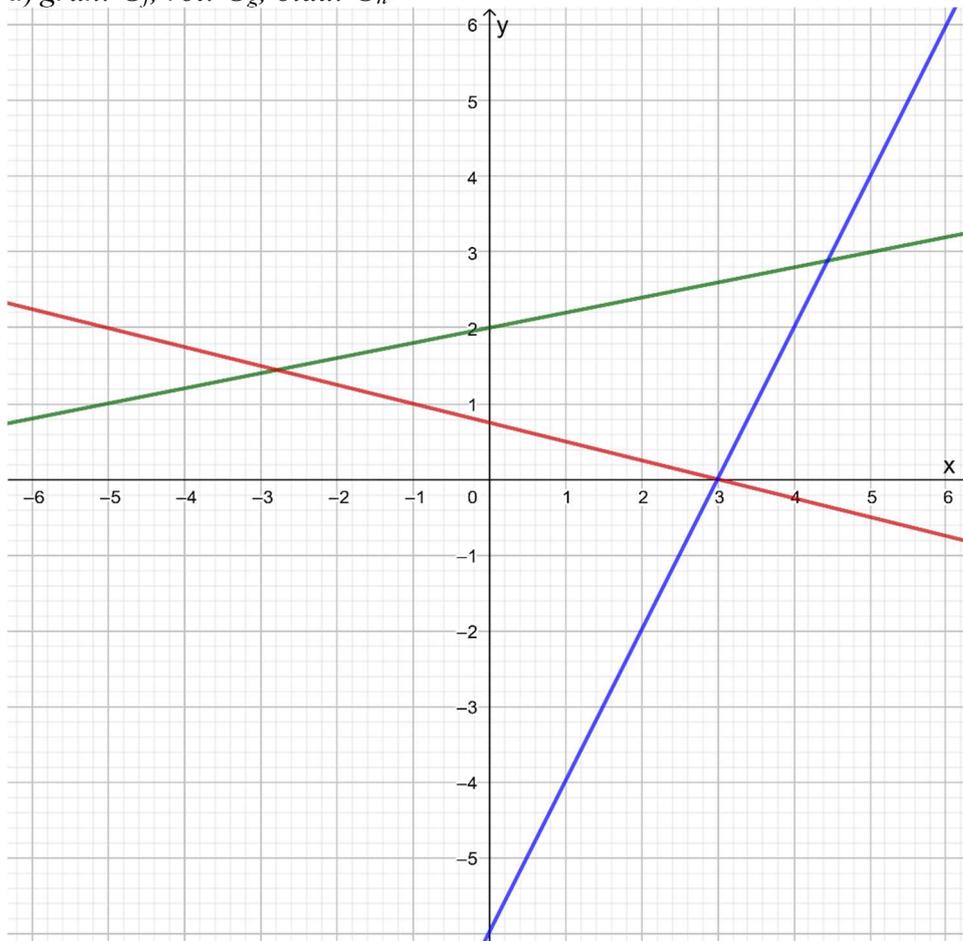
172/29

a) kein Schnittpunkt; die Gerade verlaufen echt parallel

b) S(2|1); die Geraden schneiden sich dort senkrecht

172/30

a) grün: G_f ; rot: G_g ; blau: G_h



b) B(3|0)

c) A $\left(-\frac{25}{9} \mid \frac{13}{9}\right)$; C $\left(\frac{40}{9} \mid \frac{26}{9}\right)$

d) $m_f \cdot m_g = -\frac{1}{20} \neq -1$; $m_f \cdot m_h = \frac{2}{5} \neq -1$; $m_g \cdot m_h = -\frac{1}{2} \neq -1$

172/31

a) G_f und G_g sind senkrecht zueinander, weil $m_f \cdot m_g = -1$; S(-4|-7)

b) G_f und G_g sind echt parallel, weil $m_f = m_g$, aber $t_f \neq t_g$; kein Schnittpunkt

c) keine besondere Lage zueinander, weil weder $m_f \cdot m_g = -1$ noch $m_f = m_g$; S(2|-1)

173/32

a)

Fahrstrecke [km]		50	100	150	200	250	300
Verbrauch [ℓ]	PKW	4	8	12	16	20	24
	Motorrad	2,5	5	7,5	10	12,5	15

b) Der PKW verbraucht 6 ℓ, das Motorrad 3,75 ℓ.

c) Der PKW verbraucht 7,5 ℓ mehr.

d) Der PKW kann 250 km fahren, das Motorrad 400 km.

174/33

a) Die Geschwindigkeit ist 90 km/h = 25 m/s.

b) Das Auto benötigt 4 h 26 min 40 s.

c) Das Auto hat 315 km zurückgelegt.

174/34

a) Der Wagen benötigt 4 h.

b) Der Wagen benötigt 4,5 h.

c) Der Wagen benötigt 4 h.

174/35

a) trifft auf 1 und 3 zu (Steigung = 2,5 m/s)

b) trifft nur auf 1 zu (am Anfang bei 0 m, am Ende bei 15 m)

c) trifft auf kein Diagramm zu (bei allen konstante Steigung, also konstante Geschwindigkeit)

d) trifft nur auf 3 zu (Graph beginnt erst bei t = 1 s)

174/36 Herr Müller muss den letzten Teil mit 37,5 km/h fahren.

175/37

a) Petras Schulweg ist 800 m lang.

b) Nicht beantwortbar, da nicht klar ist, wann Peter los gegangen ist.

c) Auf dem letzten Teilstück ist die Geschwindigkeit 150 m/min = 9 km/h.

d) Petra hätte mit einer Geschwindigkeit von 80 m/min = 4,8 km/h laufen müssen.

175/38

a) Der Aufzug startet in einer Höhe von 2 m.

b) Der Aufzug erreicht die Höhe von 7 m nach 6,25 s, 18,75 s, 26,25 s und 39,5 s.

c) Zwischen t = 0 s und t = 10 s, zwischen t = 15 s und t = 20 s und zwischen t = 25 s und t = 30 s fährt der Aufzug jeweils mit (betragsmäßig) derselben Geschwindigkeit aufwärts bzw. abwärts, zwischen t = 35 s und t = 50 s fährt er langsamer.

d) Insgesamt fährt der Aufzug 20 s abwärts.

e) Insgesamt hält der Aufzug für 10 s.

176/39

a) Der Zug hat für insgesamt 15 min gehalten.

b) 1: 60 km/h; 2: 100 km/h; 3: 24 km/h

c) Der Zug müsste mit $53\frac{1}{3}$ km/h fahren.

176/40

a) 4

b) 2

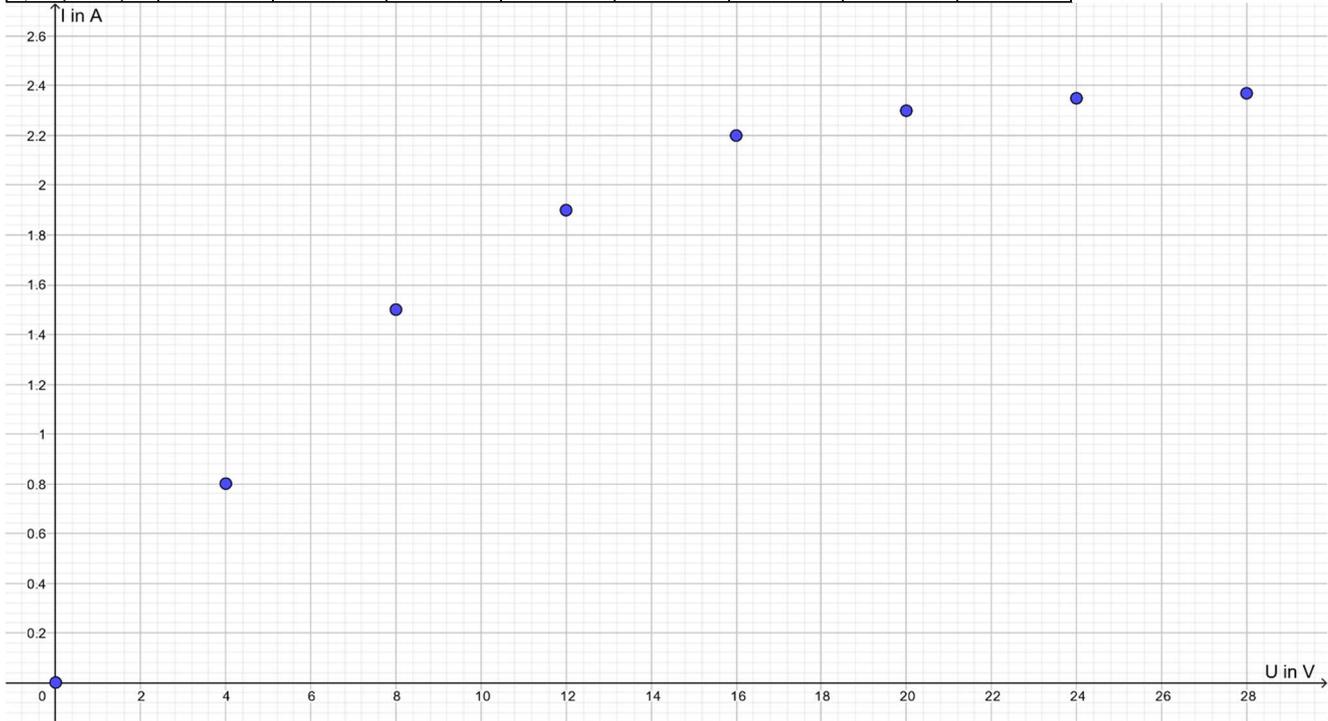
c) 3

1: Ich fuhr erst schnell los, merkte dann aber, dass ich noch viel Zeit übrig habe, und wurde immer langsamer.

177/41

a)

U (in V)	0	4	8	12	16	20	24	28
I (in A)	0	0,8	1,5	1,9	2,2	2,3	2,35	2,37
$\frac{U}{I}$ (in $\frac{V}{A}$)	/	5,00	5,33	6,32	7,27	8,70	10,21	11,81



b) U/I ist nicht konstant, Spannung und Stromstärke sind hier also nicht proportional zueinander. Die Messpunkte liegen deshalb auch nicht auf einer (Ursprungs-)Geraden. Der Eisendraht gehorcht nicht dem Ohm'schen Gesetz.

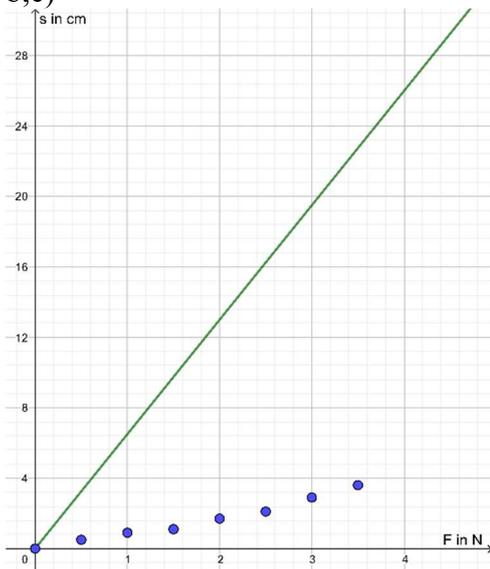
178/42

a)

Gewichtskraft F in N	0	1	2	3	4
Auslenkung s in cm	0	6,5	13	19,5	26
$\frac{F}{s}$ (in $\frac{N}{cm}$)	/	0,154	0,154	0,154	0,154

→ Quotientengleichheit

b,e)



c) Der Graph ist eine Gerade. $s = 6,5 \frac{\text{cm}}{\text{N}} \cdot F$ (bzw. $y = 6,5x$)

d) Es ergibt sich eine Auslenkung von 35,75 cm. Es ist eine Gewichtskraft von etwa 2,3 N nötig.

e) Beim Metalldraht ist die Auslenkung nicht proportional zur Kraft, es ergibt sich keine lineare Funktion, denn man kann durch die Messpunkte keine (Ursprungs-)Gerade legen.

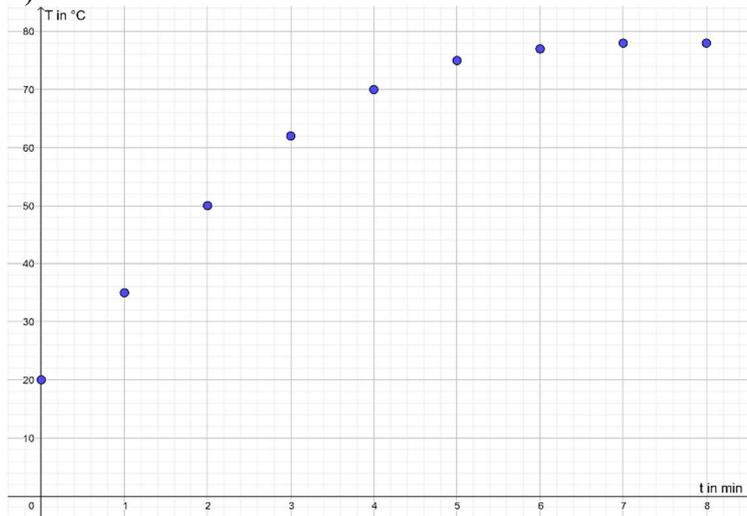
178/43

a)

Zeit t (in min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Temperatur T (in °C)	20	35	50	62	70	75	77	78	78
$\frac{t}{T}$ (in $\frac{\text{min}}{^\circ\text{C}}$)	0	0,029	0,040	0,048	0,057	0,067	0,078	0,090	0,103

→ keine Quotientengleichheit

b)



c) Die Funktion ist nicht linear, da man keine Gerade durch die Messpunkte legen kann.

d) Ab der 7. Minute scheint die Temperatur konstant zu bleiben.

202/1

a) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x > -\frac{1}{2}\} =]-\frac{1}{2}; \infty[$

b) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x > -2\} =]-2; \infty[$

c) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 6\} = [6; \infty[$

d) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -\frac{1}{3}\} =]-\infty; -\frac{1}{3}[$

e) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -\frac{4}{3}\} =]-\infty; -\frac{4}{3}]$

f) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 0\} =]-\infty; 0[$

202/2

a) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x > -4\} =]-4; \infty[$

b) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 1\} =]-\infty; 1[$

c) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 4\} = [4; \infty[$

d) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -\frac{1}{2}\} = [-\frac{1}{2}; \infty[$

e) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 2\} =]2; \infty[$

f) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -3\} =]-\infty; -3]$

IV.3 Geradenscharen

Keine Aufgaben in softfrutti?!?!?

IV.4 Quadratische Funktionen

180/1

a) nein b) ja c) ja

180/2

a) nein b) ja c) nein

180/3

a) A(0,7|0,49) b) B(1,5|2,25) c) C($\frac{1}{2}$ |\frac{1}{4}) d) D($\sqrt{2}$ |2)
e) E($-\sqrt{10}$ |10) f) F($-\frac{2}{3}$ |\frac{4}{9}) g) G(± 9 |81) h) H(± 11 |121)

208/1

mit quadratischer Ergänzung: $y = a \left(x^2 + \frac{b}{a} x \right) + c = a \left(x^2 + \frac{b}{a} x + \left(\frac{b}{2a} \right)^2 - \left(\frac{b}{2a} \right)^2 \right) + c$
 $= a \left(x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2a} x + \left(\frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} \right) + c = a \left(\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} \right) + c = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c$

182/4 jeweils grün: G_f ; rot: G_g ; blau: G_h

a) Verschiebung um 3 nach unten; S(0|-3)

b) Verschiebung um 1 nach rechts; S(1|0)

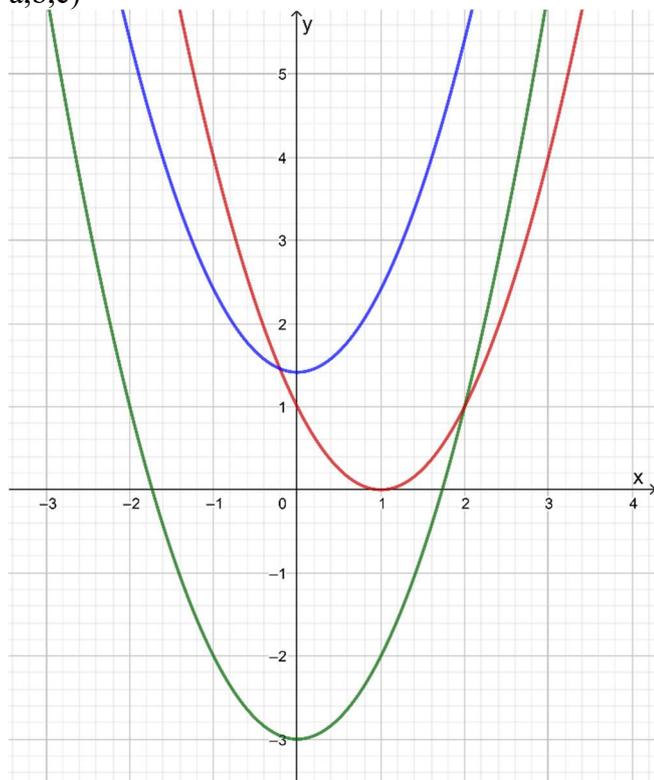
c) Verschiebung um $\sqrt{2}$ nach oben; S(0|\sqrt{2})

d) Verschiebung um 3,5 nach links; S(-3,5|0)

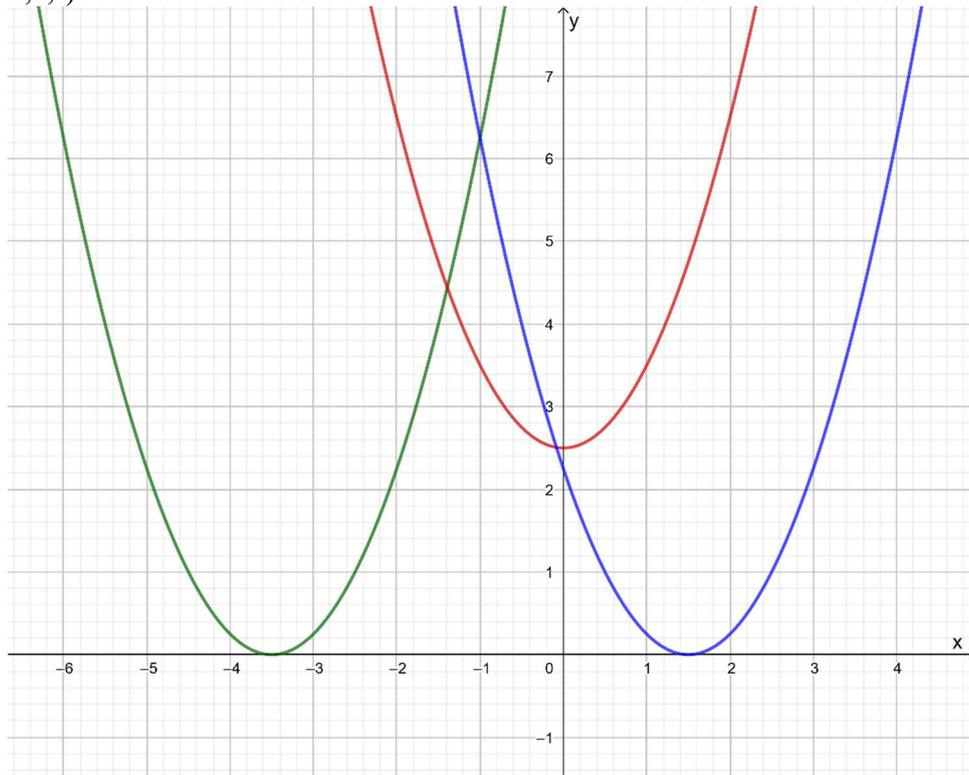
e) Verschiebung um 2,5 nach oben; S(0|2,5)

f) Verschiebung um 1,5 nach rechts; S(1,5|0)

a,b,c)



d,e,f)



182/5

a) 1: $y = x^2 + 3$; 2: $y = x^2 + 0,5$; 3: $y = x^2 - 2,5$

b) 1: $y = (x + 2,5)^2$; 2: $y = (x + 0,5)^2$; 3: $y = (x - 2)^2$

182/6

a) $y = (x - 3)^2$; S(3|0)

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

c) $y = x^2 + 6$; S(0|6)

d) $y = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2$; S $\left(-\frac{1}{2}|0\right)$

182/7

a) $y = x^2 + 5$

b) $y = (x + 4,5)^2$

c) $y = (x - 1,5)^2$

d) $y = x^2 + 3,5$

183/8

a) nach unten geöffnet; gestreckt in y-Richtung

b) nach oben geöffnet; gestreckt in y-Richtung

c) nach oben geöffnet; gestaucht in y-Richtung

d) nach unten geöffnet; gestreckt in y-Richtung

183/9

a) 1: $y = 0,5x^2$; 2: $y = -x^2$; 3: $y = -2x^2$

b) 1: $y = 2x^2$; 2: $y = 0,25x^2$; 3: $y = -3x^2$

184/1

a) S(1|-3)

b) S(3|8)

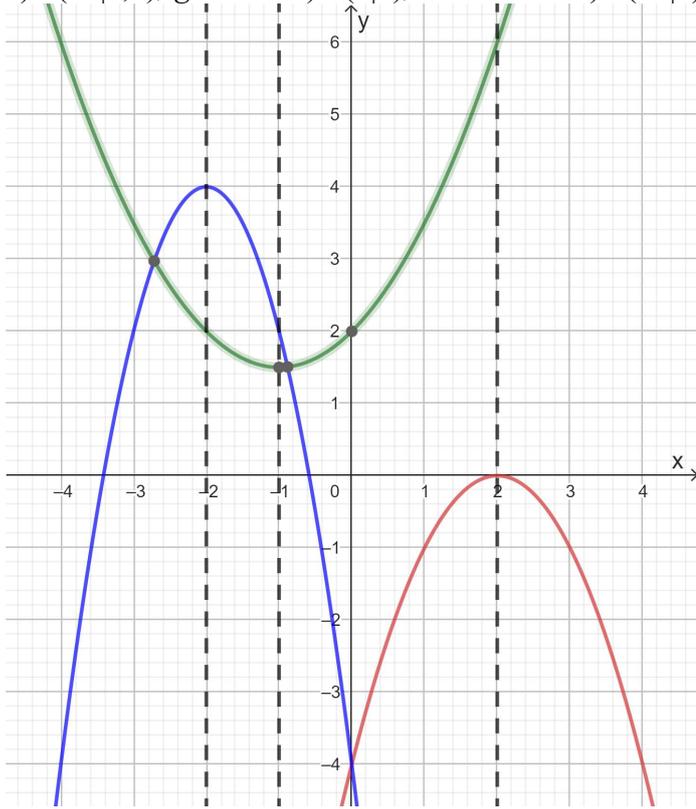
c) S(-2|19)

184/2

a) $S(-1|1,5)$; grün

b) $S(2|0)$; rot

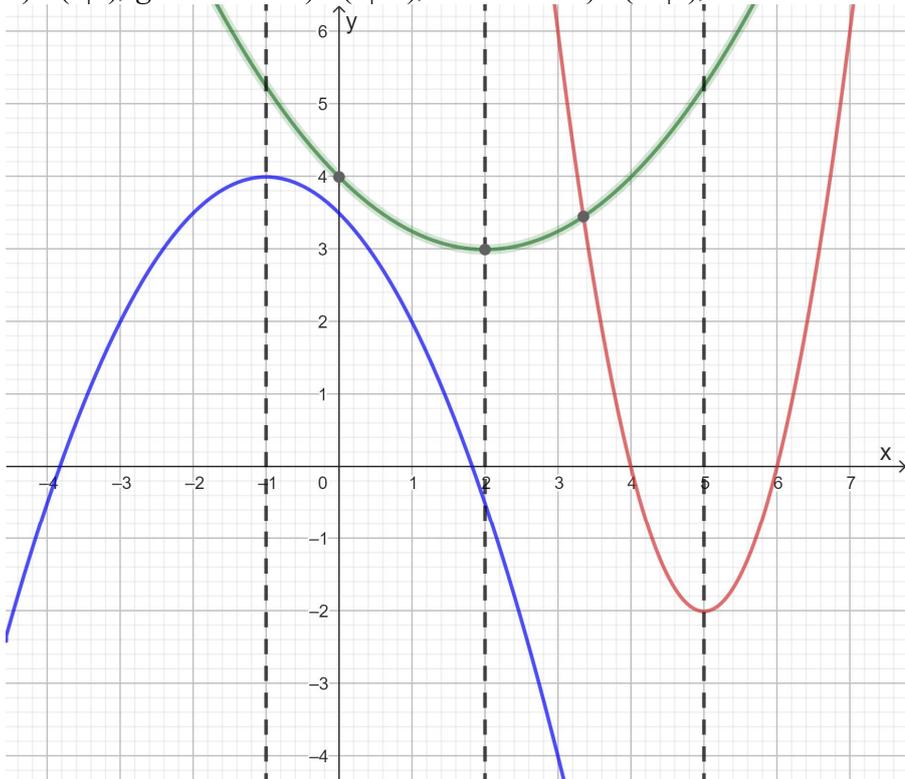
c) $S(-2|4)$; blau



d) $S(2|3)$; grün

e) $S(5|-2)$; rot

f) $S(-1|4)$; blau



	Symmetrieachse	Wertemenge
a)	$x = -1$	$W = [1,5; +\infty[$
b)	$x = 2$	$W =] -\infty; 0]$
c)	$x = -2$	$W =] -\infty; 4]$
d)	$x = 2$	$W = [3; +\infty[$
e)	$x = 5$	$W = [-2; +\infty[$
f)	$x = -1$	$W =] -\infty; 4]$

185/3

a) $S(3|5); y = 2(x - 3)^2 + 5$

c) $S(5|0); y = 7(x - 5)^2$

e) $S(1,5|4); y = -(x - 1,5)^2 + 4$

b) $S(-1|-4); y = 3(x + 1)^2 - 4$

d) $S(-2|19); y = -4(x + 2)^2 + 19$

f) $S\left(1\left|-\frac{7}{3}\right.\right); y = -\frac{2}{3}(x - 1)^2 - \frac{7}{3}$

185/4

Die Parabel muss um 5 nach oben verschoben werden.

185/5

Die Parabel muss um 5 oder 7 nach links verschoben werden.

186/6

a) $S_y = N(0|0)$

b) $S_y(0|1); N(1|0)$

c) $S_y(0|-2); N_{1,2}(\pm\sqrt{2}|0)$

d) $S_y(0|3);$ keine N

e) $S_y(0|-2); N_1(-2|0); N_2(1|0)$

f) $S_y(0|6); N_1(1|0); N_2(3|0)$

186/7

a) $S_y(0|-6); N_1(1|0); N_2(-3|0)$

b) $y = 2x^2 + 4x - 6; S(-1|-8)$

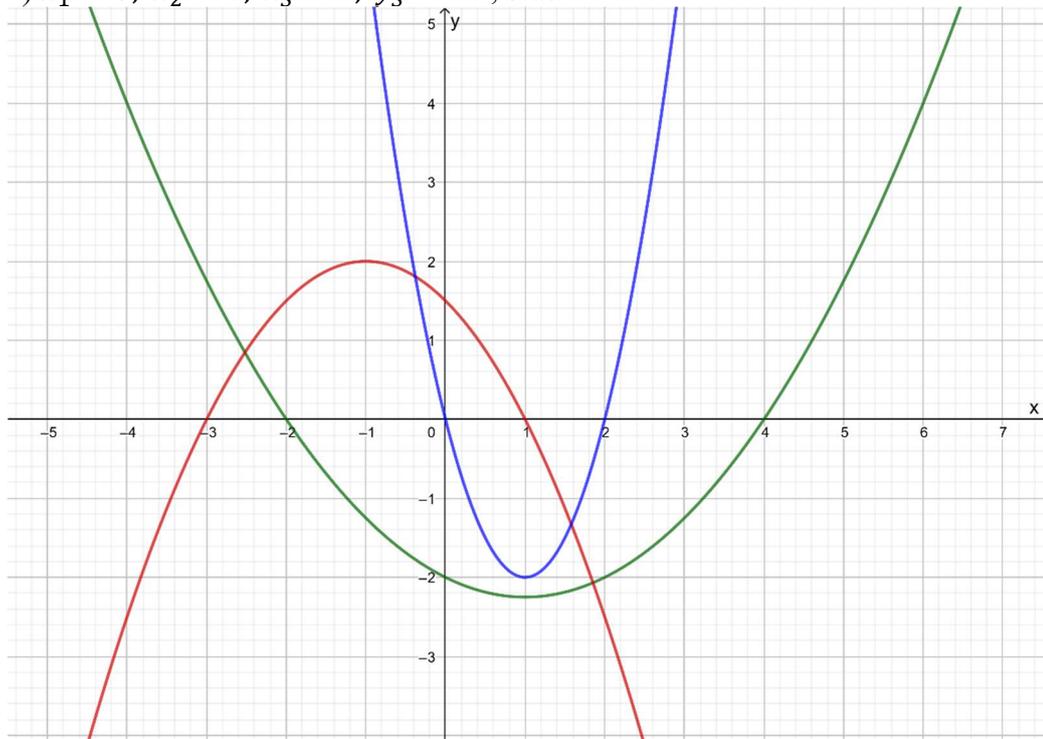
c) Die Scheitelstelle liegt genau in der Mitte zwischen den Nullstellen.

189/8

a) $x_1 = 4; x_2 = -2; x_S = 1; y_S = -\frac{9}{4};$ grün

b) $x_1 = -3; x_2 = 1; x_S = -1; y_S = 2;$ rot

c) $x_1 = 0; x_2 = 2; x_S = 1; y_S = -2;$ blau

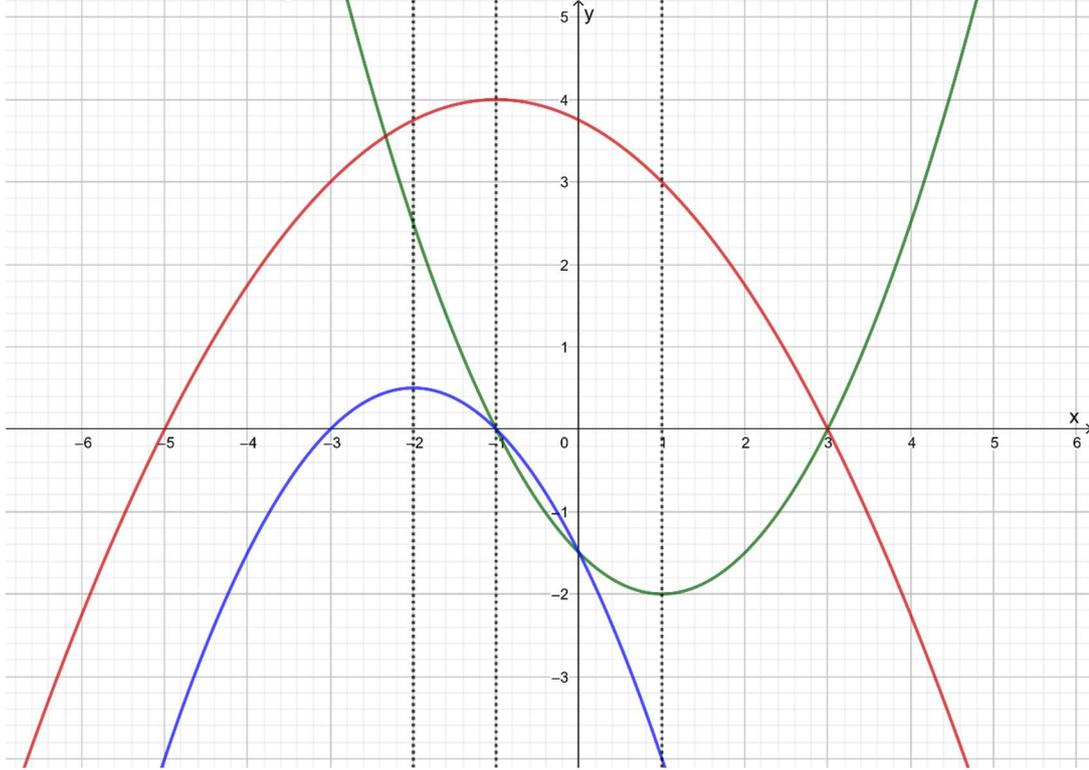


189/9

a) $x_1 = -1; x_2 = 3$; grün

b) $x_1 = -5; x_2 = 3$; rot

c) $x_1 = -3; x_2 = -1$; blau

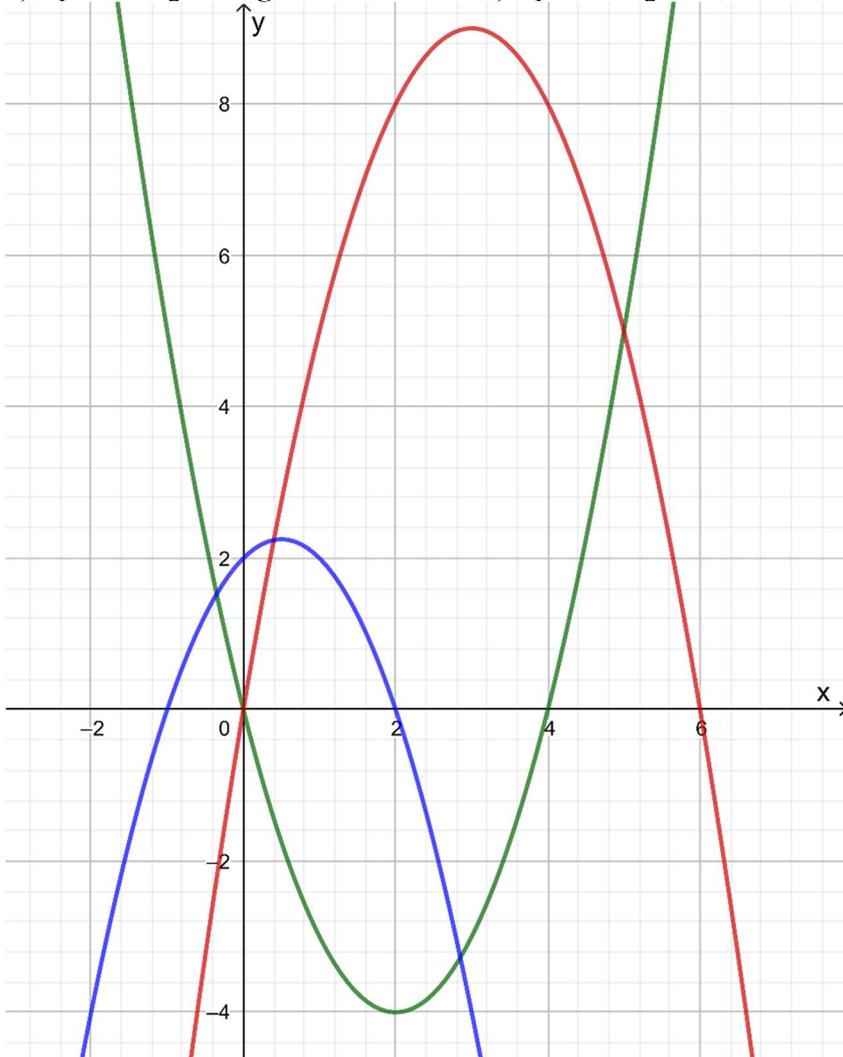


189/10

a) $x_1 = 0; x_2 = 4$; grün

b) $x_1 = 0; x_2 = 6$; rot

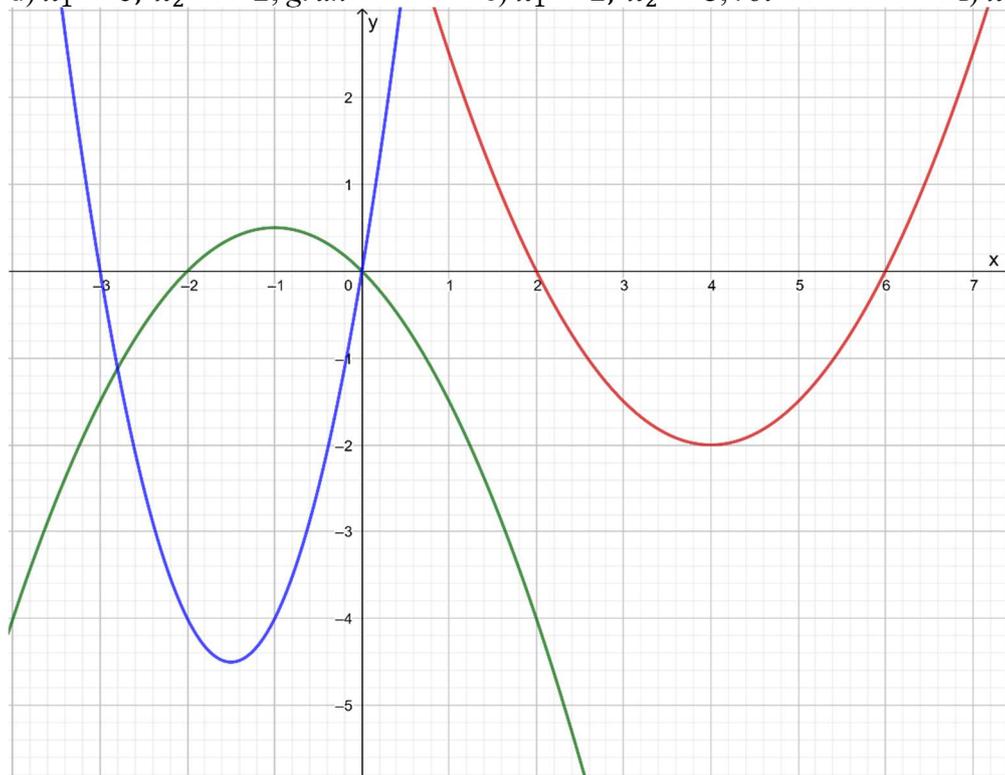
c) $x_1 = -1; x_2 = 2$; blau



d) $x_1 = 0; x_2 = -2$; grün

e) $x_1 = 2; x_2 = 6$; rot

f) $x_1 = -3; x_2 = 0$; blau



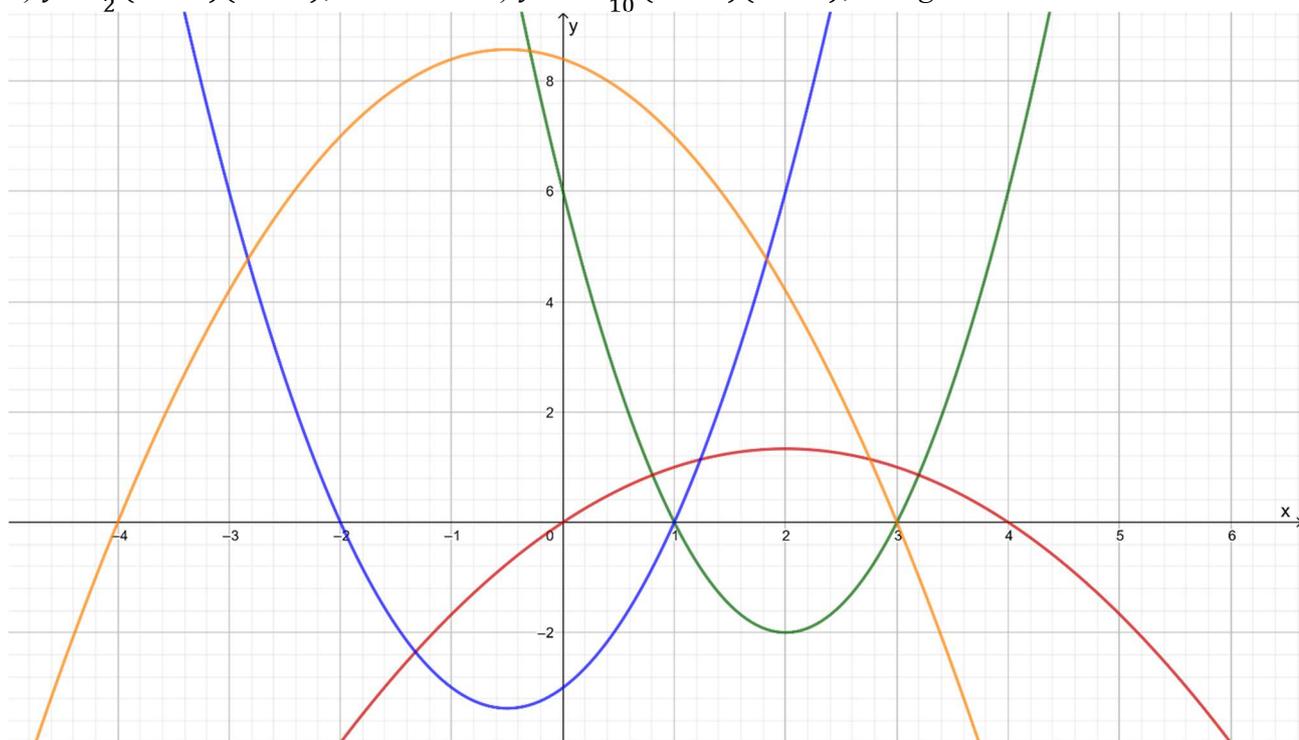
189/11

a) $y = 2(x - 1)(x - 3)$; grün

b) $y = -\frac{1}{3}x(x - 4)$; rot

c) $y = \frac{3}{2}(x + 2)(x - 1)$; blau

d) $y = -\frac{7}{10}(x + 4)(x - 3)$; orange



189/12

- 1: E (Normalparabel, nach unten geöffnet, $S(0|-2)$)
- 2: C (Normalparabel, nach unten geöffnet, Nullstellen -2 und 0)
- 3: B (Gerade mit Steigung -1 und y -Achsenabschnitt 2)
- 4: J (Parabel mit Faktor 2 gestreckt, nach unten geöffnet, $S(0|2)$)
- 5: I (Parallele zur x -Achse durch $(0|-2)$)
- 6: G (Gerade mit Steigung 1 und y -Achsenabschnitt 2)
- 7: H (Normalparabel, nach unten geöffnet, $S(2|0)$)
- 8: D (Ursprungsgerade mit Steigung -2)

191/13

- a) $x_1 = -2; x_2 = 5; y = 3x^2 - 9x - 30$
- b) $x_1 = -6; x_2 = 6; y = -x^2 + 36$
- c) $x_{1,2} = 4; y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 8$

191/14

- a) $S(-6|3); y_S > 0$ und Parabel nach oben geöffnet \rightarrow verläuft vollständig oberhalb der x -Achse
- b) $S(-\frac{1}{2} | -\frac{5}{4}); y_S < 0$ und Parabel nach unten geöffnet \rightarrow verläuft vollständig unterhalb der x -Achse
- c) $S(\frac{3}{4} | 0,5); y_S > 0$ und Parabel nach oben geöffnet \rightarrow verläuft vollständig oberhalb der x -Achse

191/15

- a) $y = (x - 3)(x - 4)$
- b) $y = \frac{1}{2}(x + 4)(x - 3)$
- c) -
- d) $y = -\frac{1}{6}(x - 6)^2$
- e) $y = 2(x + 3)(x - 1)$
- f) $y = \frac{1}{3}(x - 3)(x + 3)$

191/16 2, 5, 6

191/17

- a) $y = (x + 2)(x - 4)$
- b) $y = 2(x - 3)^2 + 8$
- c) $y = -(x + 1,5)^2$
- d) $y = -2(x + 2)^2$
- e) $y = 0,5x(x - 6)$
- f) $y = -\frac{1}{4}(x + 6)^2 + 10$

192/18

- a) 4 (Nullstellen $x_1 = 1, x_2 = -3/2$)
- b) 3 ($S(-1|-0,5)$)
- c) 2 ($S(1|0)$)
- d) 1 ($S_y(0|3/2)$)

200/1

- a) $S_1(-2|4); S_2(1|1)$
- b) $B(2|0)$
- c) kein Schnittpunkt

201/2

- a) Gerade schneidet Parabel in zwei Punkten
- b) Gerade schneidet Parabel in zwei Punkten
- c) Gerade schneidet Parabel nicht

201/3

- a) $S_{1,2}(\pm\sqrt{2}|1)$
- b) $S_1(0|4); S_2(\frac{8}{3} | \frac{4}{9})$

201/4

- a) Die Parabeln schneiden sich nicht.
- b) Die Parabeln berühren sich in einem Punkt.
- c) Die Parabeln schneiden sich in zwei Punkten.
- d) Die Parabeln schneiden sich nicht.

201/5

- a) f: 2 (verläuft durch Ursprung); g: 1 (keine Nullstelle ist 0)
- b) Die Strahlen treffen sich 3 m vom Ursprung in einer Höhe von 1,2 m.

192/19

- a) Der Wasserstrahl ist eine Parabel.
- b) In der 45°-Stellung erreicht der Wasserstrahl die größte Entfernung.
- c) Der Wasserstrahl trifft in einer Entfernung von etwa 20,95 m auf den Boden und erreicht eine maximale Höhe von 6 m.
- d) Parabelkurven entstehen (näherungsweise!) bei allen Sportarten, bei denen man etwas wirft bzw. stößt (Ball, Kugel, Diskus, Speer, ...)

193/20

- a) $y = 1,8 \text{ m} - \frac{1}{20 \text{ m}} x^2$
- b) Der Ball trifft in einer Entfernung von 6 m auf den Boden.
- c) Der Spieler muss den Ball auf eine Geschwindigkeit von etwa 16,67 m/s beschleunigen.

193/21

- a) $h(t) = -\frac{1}{2}g \left(t - \frac{v_0}{g}\right)^2 + \frac{v_0^2}{2g} + h_0$
- b) Der Ball steigt bis zum Scheitelpunkt der Parabel. Dieser hat laut (a) die Koordinaten $t_S = T = \frac{v_0}{g}$
und $h_S = H = \frac{v_0^2}{2g} + h_0$.
- c) $T = 1,6 \text{ s}$; $H = 14,6 \text{ m}$

195/1

- a) nach oben geöffnet; S(7|5) → Minimum: 5
- b) nach unten geöffnet; S(0|36) → Maximum: 36
- c) nach oben geöffnet; S(4|-15) → Minimum: -15
- d) nach unten geöffnet; S(10|100) → Maximum: 100
- e) nach oben geöffnet; S(8|1) → Minimum: 1
- f) nach unten geöffnet; S(30|420) → Maximum: 420

195/2 Beide Zahlen müssen gleich 3 sein.

196/3

- a) z. B. $0^2 + 20^2 = 400$; $1^2 + 19^2 = 362$; $2^2 + 18^2 = 328$; $5^2 + 15^2 = 250$; $10^2 + 10^2 = 200$
- b) Beide Zahlen müssen gleich 10 sein.

196/4

- a) Der Erlös beträgt 600 000 €.
- b) $y = -400x + 32 000$
- c) $E(x) = -400x^2 + 32 000x$
- d) Der Erlös ist maximal, nämlich 16 000 €, bei einem Eintrittspreis von 40 €.

196/5

a)

x in m	150	180	120	210	90
y in m	100	80	120	60	140
A in m ²	15 000	14 400	14 400	12 600	12 600

b) $A(x) = -\frac{2}{3}x^2 + 200x$; $D_A =]0; 300[$

197/6

a)

Länge (in cm)	4	8	12	6	10	x
Breite (in cm)	11	7	3	9	5	15 - x
Inhalt (in cm ²)	44	56	36	54	50	-x ² + 15x

b) Das Rechteck hat dann den größten Flächeninhalt, nämlich 56,25 cm², wenn es ein Quadrat mit der Seitenlänge 7,5 cm ist.

197/7

a) Die Kosten sind 2250 €, der Erlös ist 4050 €, der Gewinn ist 1800 €.

b) $E(x) = 45x$; $G(x) = -\frac{2}{3}x^2 + 160x - 7200$

c) Der Gewinn ist -1056 €, d. h. die Firma macht einen Verlust von 1056 €.

d) Die Firma macht Gewinn, wenn mehr als 60 Stück, aber weniger als 180 Stück produziert werden.

e) Der Gewinn ist maximal, nämlich 2400 €, wenn 120 Stück produziert werden.

197/8

a) Die Firma erzielt einen Gewinn von 28 710 €.

b) Keine gute Idee: Die Firma würde dann einen Verlust von 7560 € machen.

c) Der Gewinn ist maximal, nämlich 36 000 €, bei einem Verkaufspreis von 50 €.

d) Die Break-even-Punkte sind bei 30 € und 70 €.

203/3

a) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 0 \vee x > 3\} =]-\infty; 0[\cup]3; \infty[$; grün

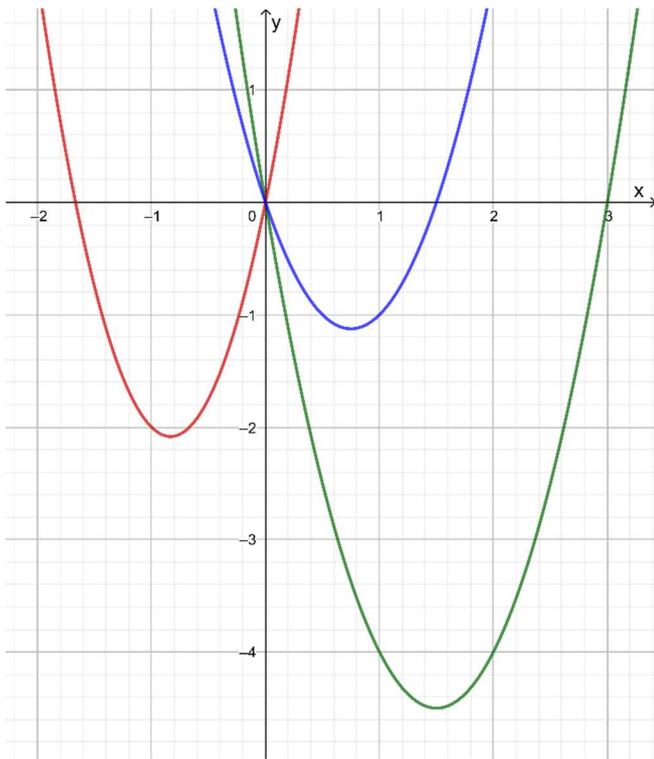
x		0		3	
f(x)	+	0	-	0	+

b) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \mid -\frac{5}{3} \leq x \leq 0\right\} = \left[-\frac{5}{3}; 0\right]$; rot

x		$-\frac{5}{3}$		0	
f(x)	+	0	-	0	+

c) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq \frac{3}{2}\right\} = \left[0; \frac{3}{2}\right]$; blau

x		0		1,5	
f(x)	+	0	-	0	+



d) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 2 \vee x > 6\} =]-\infty; 2[\cup]6; \infty[$; grün

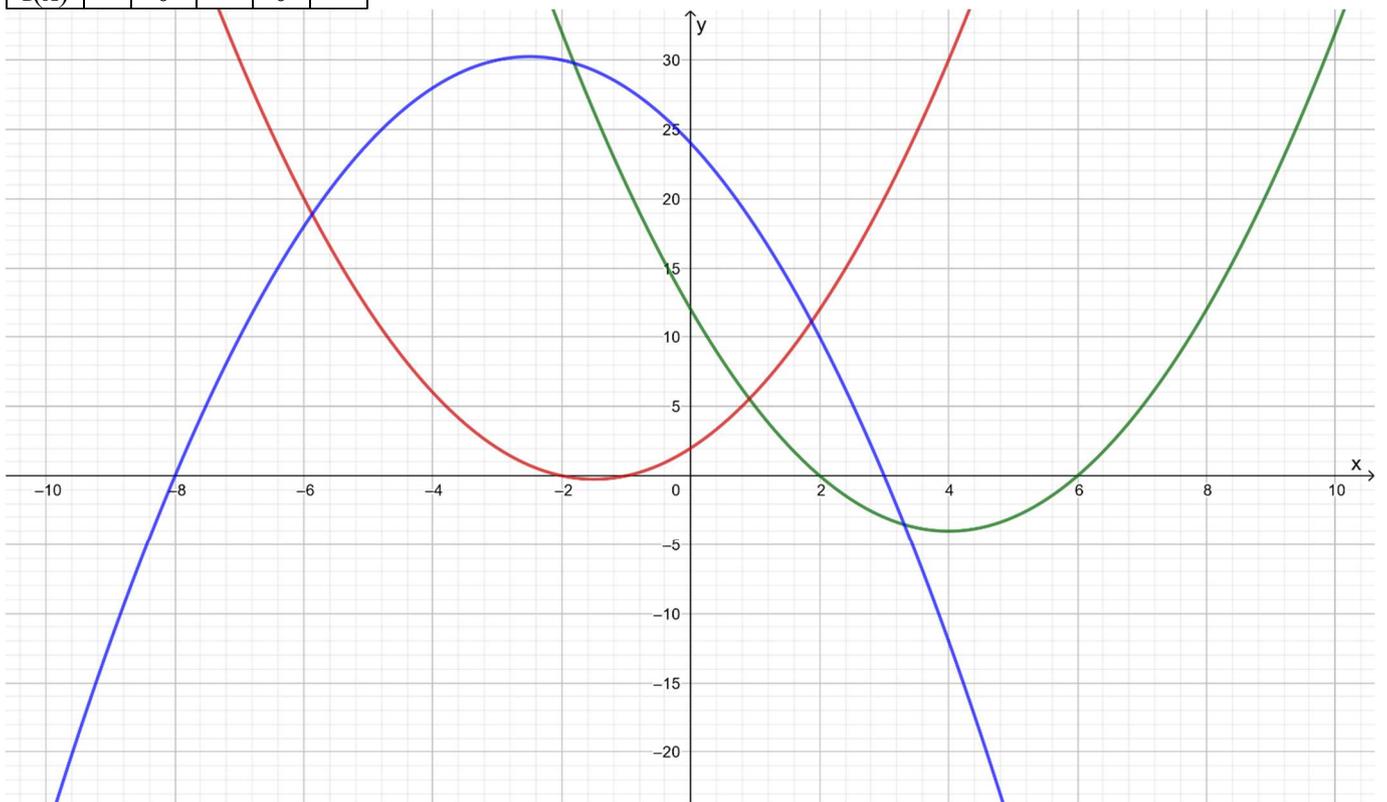
x		2		6	
f(x)	+	0	-	0	+

e) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -2 \vee x \geq -1\} =]-\infty; -2] \cup [-1; \infty[$; rot

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

f) $L = \{x \in \mathbb{R} \mid -8 \leq x \leq 3\} = [-8; 3]$; blau

x		-8		3	
f(x)	-	0	+	0	-



IV.5 Parabelscharen

208/2 $k = -25$

208/3 $k = \pm 24$

208/4

a) $k < 1$: $x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1-k}}{2}$; $k = 1$: $x_{1,2} = -\frac{1}{2}$; $k > 1$: keine Nullstellen

b) für alle $k \neq 0$: $x_1 = -\frac{1}{2}k$; $x_2 = k$

c) $k < 0,25$: $x_{1,2} = \frac{-2k+1 \pm \sqrt{-4k+1}}{2}$; $k = 0,25$: $x_{1,2} = \frac{1}{4}$; $k > 0,25$: keine Nullstellen

208/5

a) $P_1(0|2)$; $P_2(3|2)$

b) $P_{1,2}(\pm 1|0)$

208/6

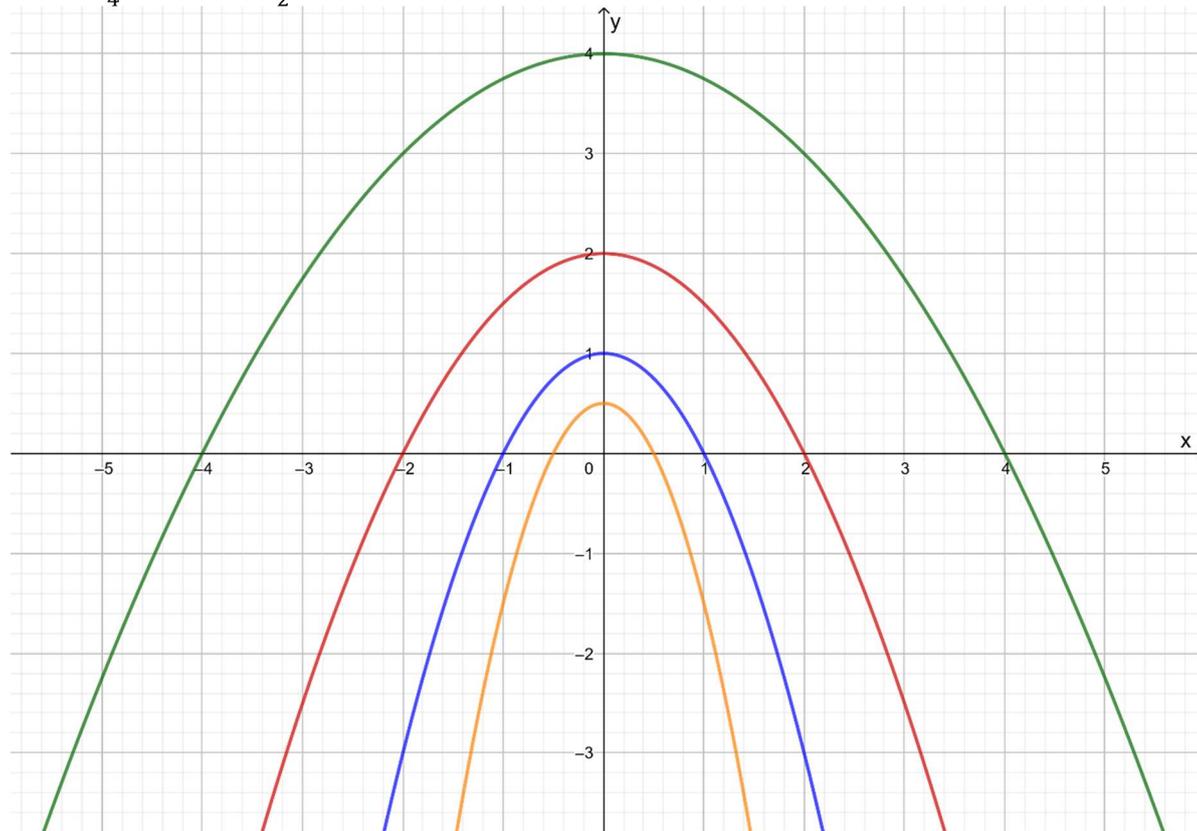
a) $S_a(2a|4a^2)$; $y = x^2$

b) $S_a(3a|9,5a^2)$; $y = \frac{19}{18}x^2$

208/7

a) $S_k\left(0\left|\frac{1}{k}\right.\right)$

b) $k = \frac{1}{4}$: grün; $k = \frac{1}{2}$: rot; $k = 1$: blau; $k = 2$: orange

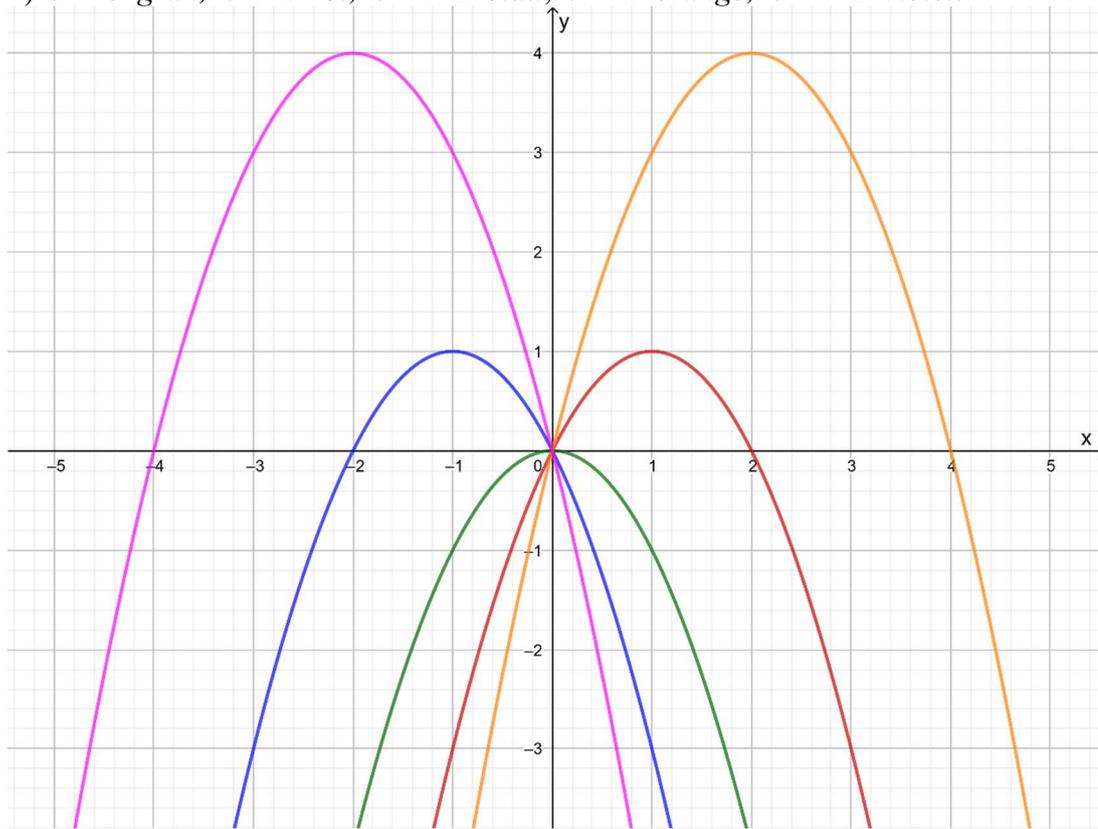


c) $x_{1,2} = \pm \frac{1}{k}$; also für die vier Parabeln aus (b): $x_{1,2} = \pm 4$; $x_{1,2} = \pm 2$; $x_{1,2} = \pm 1$; $x_{1,2} = \pm \frac{1}{2}$

208/8

a) $S_k(k|k^2)$

b) $k = 0$: grün; $k = 1$: rot; $k = -1$: blau; $k = 2$: orange; $k = -2$: violett



c) $y = x^2$

208/9 $B_{1,2}(\pm a|0)$

IV.6 Potenzfunktionen (mit ganzzahligen Exponenten)

IV.7 Symmetrie zum Koordinatensystem

153/34 Begründung: sieht man doch!?

- a) symmetrisch zur y-Achse
- b) symmetrisch zum Ursprung
- c) keine Symmetrie zum KS

IV.8 Verknüpfung von Funktionen