

2027

>30 Millionen
bestandene
Prüfungen

50
Jahre
STARK

STARK
Prüfung

**MEHR
ERFAHREN**

MSA • ED

Berlin

Mathematik

- ✓ Ausführliche Lösungen
- ✓ Hilfreiche Hinweise und Tipps

LÖSUNGEN

Inhalt

Training Grundwissen

1	Wiederholung Grundlagen	1
2	Lineare Funktionen – Lineare Gleichungssysteme	23
3	Quadratische Funktionen und Gleichungen	33
4	Der Satz des Pythagoras	40
5	Trigonometrie	43
6	Körper	50
7	Daten und Zufall	57
8	Wachstum und Zerfall	67
9	Prüfungsähnliche Aufgaben	70

Original-Abschlussprüfung

MSA und eBBR 2022	2022-1
MSA und eBBR 2023	2023-1
MSA und eBBR 2024	2024-1
MSA und eBBR 2025	2025-1

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dies ist das Lösungsheft zu dem Band **Mathematik – MSA/eBBR 2027 Berlin – Prüfungs-vorbereitung** (Best.-Nr.: Q11100).

Es enthält zu allen Aufgaben von unserem Autorenteam ausgearbeitete Lösungen, die jeden Rechenschritt ausführlich erklären. Dabei wird besonderer Wert auf die Lösungsansätze und Vorüberlegungen gelegt. Zur Veranschaulichung und zum besseren Verständnis der Lösungen helfen dir zahlreiche Skizzen.

Versuche stets, jede Aufgabe zunächst selbstständig zu lösen, und dann deine Lösung mit den Lösungen im Buch zu vergleichen. Nur was du dir selbst erarbeitet hast, bleibt im Gedächtnis und du lernst dazu. Halte dich deswegen konsequent daran, jede Aufgabe zunächst selbst zu rechnen. Hast du eine Aufgabe nicht richtig gelöst, ist es ganz wichtig, diese zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal durchzurechnen.

Durch das Üben wirst du dich sicher fühlen und kannst beruhigt in die Prüfung gehen.

Wir wünschen dir viel Erfolg!

Autorinnen und Autor:

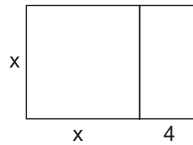
Heike Ohrt, Doris Cremer, Dietmar Steiner

Training Grundwissen

1 Wiederholung Grundlagen

- 1
- a) $3x - 7$
b) $4x + 18$
c) $\frac{x}{2} - 6$ oder $0,5x - 6$

- 2
- a) $x \cdot (x + 4)$
b) $(x + 4) + x + (x + 4) + x = 4x + 8$



- 3
- Ganzer Kreis: $\pi \cdot r^2$
Viertelkreis: $\frac{\pi \cdot r^2}{4}$ oder $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot r^2$

- 4
- a) $\frac{3,2 \cdot 2^2}{0,2 \cdot 4,1} = \frac{12,8}{0,82} = 15,609\dots$ Gerundet auf Hundertstel: 15,61
b) $10 + 5,25 - 30,5 = -15,25$ Punkt- vor Strichrechnung

- 5
- Fläche des rechtwinkligen Dreiecks + Fläche des Rechtecks:
 $\frac{a \cdot h}{2} + x \cdot h$

- 6
- a) $14 - 28x - 54 + x - 2 = -28x + x + 14 - 54 - 2 = -27x - 42$
b) $-a + b + 46 + 44a - 15b - 7 = -a + 44a + b - 15b + 46 - 7 = 43a - 14b + 39$
c) $-16 + 1,6x + 8,2 - 1,5x - 6,4 = 1,6x - 1,5x - 16 + 8,2 - 6,4 = 0,1x - 14,2$
d) $\frac{1}{4}x + 2\frac{1}{4} - 2\frac{1}{4}x = \frac{1}{4}x - 2\frac{1}{4}x + 2\frac{1}{4} = -2x + 2\frac{1}{4}$

- 7
- a) $a + a + a = 3a$
b) $1 + x + 2x + 2 + 2x + 1 + 2 + x = 6x + 6$

- 8
- a) $-3x - (4x + 2) + (3 - 5x) = -3x - 4x - 2 + 3 - 5x = -12x + 1$
b) $-(4,5a - 3,5b) - (3,5b + 4,5a) = -4,5a + 3,5b - 3,5b - 4,5a = -9a$
c) $(4x + 2,5) - (1 - x) - (x + 1) = 4x + 2,5 - 1 + x - x - 1 = 4x + 0,5$

- 9
- a) $16 + 3a - (15 + 2a) = 16 + 3a - 15 - 2a = a + 1$
b) $-(16 + 3a - 15) + 2a = -16 - 3a + 15 + 2a = -a - 1$
c) $-16 - (-3a - 15 + 2a) = -16 + 3a + 15 - 2a = a - 1$
d) $-(16 - 3a) + (15 - 2a) = -16 + 3a + 15 - 2a = a - 1$

Nur die Terme c und d sind gleich.

10 Rechne bequem! Löse zuerst die Klammern auf und fasse zusammen:

$$-2x - (7,4y - 6x + 10) + (4x - 2,6y) = -2x - 7,4y + 6x - 10 + 4x - 2,6y = 8x - 10y - 10$$

Setze dann die Werte $x=2$ und $y=-1,5$ ein:

$$8 \cdot 2 - 10 \cdot (-1,5) - 10 = 16 + 15 - 10 = 21$$

11 a) $(4-2x) + 5(x-3) = 4 - 2x + 5x - 15 = 3x - 11$

b) $3(4a-5) - 3a - 6(a-2) = 12a - 15 - 3a - 6a + 12 = 3a - 3$

c) $5x - (3+4x) \cdot 2 = 5x - 6 - 8x = -3x - 6$

d) $(4x+5)(4x-5) - 2x(8x-10) = 16x^2 - 25 - 16x^2 + 20x = 20x - 25$

12 Löse die Klammern auf und fasse zusammen:

$$\begin{aligned} (x-10)^2 + x(x-20) \\ = x^2 - 20x + 100 + x^2 - 20x \\ = 2x^2 - 40x + 100 \end{aligned}$$

☐ $(x-10)^2 + x(x-20)$

$$\begin{aligned} (x+10)^2 - x(x+20) \\ = x^2 + 20x + 100 - x^2 - 20x \\ = 100 \end{aligned}$$

☒ $(x+10)^2 - x(x+20)$

$$\begin{aligned} (x+10)^2 - x(x-20) \\ = x^2 + 20x + 100 - x^2 + 20x \\ = 40x + 100 \end{aligned}$$

☐ $(x+10)^2 - x(x-20)$

13 a) $14x^2 - 8x = 2x \cdot (7x - 4)$

b) $10a + 20b + 30 = 10 \cdot (a + 2b + 3)$

c) $9x^2 - 25 = (3x+5) \cdot (3x-5)$ (3. binomische Formel)

d) $2,5a + 3,5b + 5 = 5 \cdot (0,5a + 0,7b + 1)$ **oder** $0,5 \cdot (5a + 7b + 10)$

14 a) $28x + 49y = 7(4x + 7y)$

b) $22xy + 33x^2 = 11x(2y + 3x)$

c) $a^2 + 16a + 64 = (a+8)^2$

d) $25 - 75a = 25(1 - 3a)$

e) $-12x^2 + 24xy - 60x = -6x(2x - 4y + 10)$

f) $81x^2 - 36x + 4 = (9x - 2)^2$

15 a)
$$\begin{array}{rcl} 4x + 5 & = & 9x - 5 \\ 4x & = & 9x - 10 \\ -5x & = & -10 \\ x & = & 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} | -5 \\ | -9x \\ | :(-5) \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{rcl} 10x - 12 + x & = & 24 - x \\ 11x & = & 36 - x \\ 12x & = & 36 \\ x & = & 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} | +12 \\ | +x \\ | :12 \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{rcl} 4 - (8x + 18) & = & 10 \\ 4 - 8x - 18 & = & 10 \\ -8x - 14 & = & 10 \\ -8x & = & 24 \\ x & = & -3 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ | +14 \\ | :(-8) \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{rcl} 5(2x + 3) & = & 4(x + 3) \\ 10x + 15 & = & 4x + 12 \\ 10x & = & 4x - 3 \\ 6x & = & -3 \\ x & = & -0,5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ | -15 \\ | -4x \\ | :6 \end{array}$$

e)
$$\begin{array}{rcl} 6(2x - 3) - 9(x - 5) & = & 0 \\ 12x - 18 - 9x + 45 & = & 0 \\ 3x + 27 & = & 0 \\ 3x & = & -27 \\ x & = & -9 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ | -27 \\ | :3 \end{array}$$

f)
$$\begin{array}{rcl} \frac{3}{4}x & = & \frac{15}{8} \\ x & = & \frac{15 \cdot 4}{8 \cdot 3} \\ x & = & \frac{5}{2} \end{array} \quad \begin{array}{l} | : \frac{3}{4} \text{ oder } \cdot \frac{4}{3} \end{array}$$

Mittlerer Schulabschluss und erweiterte Berufsbildungsreife 2022

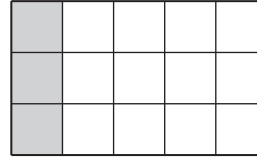
Aufgabe 1

a) Lösung durch Kopfrechnen:

10 % von 15 Kästchen sind 1,5 Kästchen.

20 % von 15 Kästchen sind das Doppelte von 10 %, also auch das Doppelte von 1,5 Kästchen.

Es müssen **3 Kästchen** markiert werden.



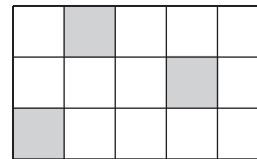
oder

Lösung über proportionale Zuordnung:

$$\frac{x}{20} = \frac{15}{100} \quad | \cdot 20$$

$$x = \frac{15 \cdot 20}{100}$$

$$x = 3$$



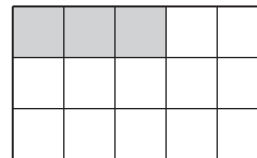
Es müssen **3 Kästchen** markiert werden.

oder

Lösung mit dem Dreisatz:

$$: 100 \left(\begin{array}{l} 100 \% \triangleq 15 \text{ Kästchen} \\ 1 \% \triangleq \frac{15}{100} \text{ Kästchen} \end{array} \right) : 100$$

$$\cdot 20 \left(\begin{array}{l} 20 \% \triangleq \mathbf{3 \text{ Kästchen}} \end{array} \right) \cdot 20$$



Hinweis:

Für die Lösung dieser Aufgabe es ist wichtig, dass genau 3 Kästchen markiert werden. Welche Kästchen das sind, ist egal.

b) Lösung über proportionale Zuordnung:

oder

Lösung mit dem Dreisatz:

$$\frac{x}{5} = \frac{4,80}{3} \quad | \cdot 5$$

$$x = \frac{4,80 \cdot 5}{3}$$

$$x = 8$$

5 kg Äpfel kosten **8 €**.

$$: 3 \left(\begin{array}{l} 3 \text{ kg Äpfel} \triangleq 4,80 \text{ €} \\ 1 \text{ kg Äpfel} \triangleq 1,60 \text{ €} \end{array} \right) : 3$$

$$\cdot 5 \left(\begin{array}{l} 5 \text{ kg Äpfel} \triangleq 8 \text{ €} \end{array} \right) \cdot 5$$

5 kg Äpfel kosten **8 €**.

c) Lösung der vorgegebenen Gleichung:

$$5 - 2x = 3x - 25 \quad | -3x$$

$$5 - 5x = -25 \quad | -5$$

$$-5x = -30 \quad | :(-5)$$

$$x = 6$$

oder

Einsetzen der vorgegebenen Zahlen in die Gleichung:

Für x=2:

$$5 - 2 \cdot 2 \stackrel{?}{=} 3 \cdot 2 - 25$$

$$5 - 4 \stackrel{?}{=} 6 - 25$$

$$1 \neq -19$$

Für x=4:

$$5 - 2 \cdot 4 \stackrel{?}{=} 3 \cdot 4 - 25$$

$$5 - 8 \stackrel{?}{=} 12 - 25$$

$$-3 \neq -13$$

Für x=6:

$$5 - 2 \cdot 6 \stackrel{?}{=} 3 \cdot 6 - 25$$

$$5 - 12 \stackrel{?}{=} 18 - 25$$

$$-7 = -7 \quad \checkmark$$

Für x=8:

$$5 - 2 \cdot 8 \stackrel{?}{=} 3 \cdot 8 - 25$$

$$5 - 16 \stackrel{?}{=} 24 - 25$$

$$-11 \neq -1$$

Somit gilt:

$$\boxed{} \quad x=2$$

$$\boxed{} \quad x=4$$

$$\boxed{\times} \quad x=6$$

$$\boxed{} \quad x=8$$

- d) Berechnung des fehlenden Wertes durch Kopfrechnen:

Die Durchschnittstemperatur $m = 20$ ist gegeben und die Temperatur vom Samstag ist gesucht.

Die Tabelle wird zunächst so neu sortiert, dass jeweils Werte, deren Durchschnitt 20°C beträgt, zusammengefasst werden.

Aus dem Wert, der übrig bleibt, und $m = 20$ wird dann der Wert für Samstag berechnet.

Tabelle neu sortiert:

Dienstag	Freitag	Sonntag	Montag	Mittwoch	Donnerstag	Samstag
20°C	20°C	20°C	21°C	19°C	22°C	x
Diese Werte entsprechen $m = 20$. Sie müssen bei der Berechnung von m nicht berücksichtigt werden.			$21 = m + 1$ Diese Werte gleichen sich aus. Ihr Durchschnitt ist $m = 20$.	$19 = m - 1$	$22 = m + 2$ Ausgleich: $x = m - 2 = 20 - 2 = \mathbf{18}$	$x = m - 2$

oder

Berechnung mithilfe der Formel:

Der Durchschnitt m ist die Summe aller Werte dividiert durch deren Anzahl:

$$m = \frac{\text{Summe aller Werte}}{\text{Anzahl aller Werte}} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Gegeben: $m = 20$; $n = 7$

$$x_1 = 21; x_2 = 20; x_3 = 19; x_4 = 22; x_5 = 20; x_6 = 20$$

Gesucht: x_7

$$m = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

$$20 = \frac{21 + 20 + 19 + 22 + 20 + 20 + x_7}{7} \quad | \cdot 7$$

$$140 = 21 + 20 + 19 + 22 + 20 + 20 + x_7 \quad | \text{Zusammenfassen}$$

$$140 = 122 + x_7 \quad | -122$$

$$x_7 = 18$$

Ergänzte Tabelle:

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
21°C	20°C	19°C	22°C	20°C	18°C	20°C

- e) Die Formel zur Berechnung des Flächeninhalts eines Dreiecks lautet:

$$A = \frac{1}{2} \cdot \text{Länge der Grundseite} \cdot \text{Länge der zugehörigen Höhe}$$

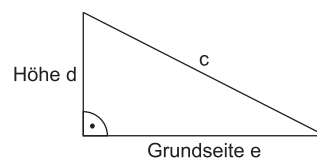
$$A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h_g$$

Da die Seiten e und d einen rechten Winkel einschließen, kann man sie als

Grundseite e mit der zugehörigen Höhe d betrachten.

Einsetzen der Werte in die Formel liefert die Gleichung zur Berechnung des Flächeninhalts:

$$A = \frac{1}{2} \cdot e \cdot d \quad \text{oder} \quad A = \frac{e \cdot d}{2}$$



- f) Lösung durch Kopfrechnen:
- oder**
- Lösung über proportionale Zuordnung:
- oder**
- Lösung mit dem Dreisatz:

Jeder 5. Jugendliche ist einer

von 5 Jugendlichen, d. h.:

$$1 : 5 = 0,20 = 20 \%$$

$$\frac{x}{1} = \frac{100}{5}$$

$$x = 20$$

$$: 5 \left(\begin{array}{l} 5 \text{ Jugendliche} \hat{=} 100 \% \\ 1 \text{ Jugendlicher} \hat{=} 20 \% \end{array} \right) : 5$$

Damit gilt:

☐ 5 %

☒ 20 %

☐ 25 %

☐ 50 %



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK