



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Algebra**

**Barth, Friedrich**

**München, 1999**

Aufgaben

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83513](#)

**Aufgaben**

**1.** Durch welche der folgenden Gleichungen wird eine lineare Funktion  $f: x \mapsto y$  beschrieben?

- a)  $y = 3 - 8x$       b)  $y = 2 \cdot \frac{1}{x} - 7$       c)  $y - 9 = 3(x - 3)$   
 d)  $y = |1,5x + 6|$       e)  $y = \frac{12 - 5x}{12 - 5}$       f)  $y + 2x = (4x - 5) : 2$

**2.** Zeichne die Graphen der folgenden Funktionen  $f: x \mapsto y$  im Intervall  $[-5; 5]$ .

- a)  $y = 2x + 1$       b)  $y = 2x - 1$       c)  $y = 2(x + 1)$   
 d)  $y = -x + 2$       e)  $y = -x - 0,5$       f)  $y = 0,7x$   
 g)  $y = 0,7x - 1,5$       h)  $y = -\frac{3}{7}x + \frac{2}{7}$       i)  $y = -2$

**3.** Durch  $x \mapsto 0,5x + b$  ist für jedes  $b \in \mathbb{Q}$  eine lineare Funktion definiert.  
Zeichne die Graphen für  $b = 0$ ,  $b = -2$  und  $b = 1$ .

Beschreibe die Menge aller Graphen, die man erhält, wenn  $b$  alle rationalen Zahlen durchläuft.

**•4.** Durch  $x \mapsto ax + 1$  ist für jedes  $a \in \mathbb{Q}$  eine lineare Funktion definiert.  
Zeichne die Graphen für  $a = 0$ ,  $a = -2$  und  $a = 1$ .  
Beschreibe die Menge aller Graphen, die man erhält, wenn  $a$  alle rationalen Zahlen durchläuft.

**5.** Welche Funktion  $f: x \mapsto y$  hat als Graphen die Winkelhalbierende  
a) des 1. und 3. Quadranten,      b) des 2. und 4. Quadranten?  
Gib jeweils die Funktionsgleichung an.

**6.** Welchen Wert muss man für  $b$  wählen, damit der Graph der Funktion  $f: x \mapsto -x + b$  durch den folgenden Punkt geht? Zeichne das Schaubild.  
a) P(1|4)      b) Q( $-2\frac{1}{3}| \frac{1}{5}$ )      c) R(-1,8|-2,1)      d) S(1,9| $-\frac{7}{8}$ )

**7.** Bestimme bei der Funktion  $f: x \mapsto ax + 2$  den Koeffizienten  $a$  so, dass ihr Graph durch den angegebenen Punkt geht. Zeichne den Graphen.

- a) A(4|3)      b) B(-2|4)      c) C(3,5|2)  
 d) D( $\frac{5}{6}|0$ )      e) E(-5|-1)      f) F(-3|-5)

**•8.** Bestimme die Gleichung derjenigen linearen Funktion, deren Graph das folgende Punktpaar enthält:  
 a) P(1|-1), Q(4|5)      b) P(-4|1), Q(2|-0,5)  
 c) P(-3|0), Q(6|6)      d) P(-2|-1,5), Q(4|-1,5)  
 e) P(0|-0,8), Q(4|4)      f) P(1,5|0), Q(6|-2,5)

- 9. Ergänze die folgende Tabelle so, dass eine Wertetabelle einer linearen Funktion entsteht. Wie lautet die Funktionsgleichung?

a)	$\begin{array}{c c c c c c} x & -3 & 0 & 1,2 & 6 \\ \hline y & -3,5 & & 2\frac{1}{3} & 7 \end{array}$
b)	$\begin{array}{c c c c c c} x & & 1 & 3 & 7 & 11 \\ \hline y & 14 & 0 & & -21 & \end{array}$
c)	$\begin{array}{c c c c c c} x & -13 & -3,45 & 0 & 1,89 & 3,14 \\ \hline y & 2,125 & & \frac{17}{8} & & \end{array}$

- 10. Prüfe, ob die folgende Wertetabelle zu einer linearen Funktion passt. Wenn ja, gib die Funktionsgleichung an.

a)	$\begin{array}{c c c c c} x & 1 & 1,25 & -2,5 & 2,25 \\ \hline y & -2 & 0 & -30 & 8 \end{array}$
b)	$\begin{array}{c c c c c} x & -2 & 0 & -12 & 8 \\ \hline y & 3 & 2,8 & 4 & 2 \end{array}$

11. Zeichne die Gerade  $g$ , deute sie als den Graphen einer Funktion und bestimme die Funktionsgleichung.

- a)  $g$  geht durch  $P(-3| -2)$  und ist parallel zur  $x$ -Achse.
- b)  $g$  läuft fallend durch  $Q(1| -2)$  und schließt mit der  $x$ -Achse einen Winkel von  $45^\circ$  ein.
- c)  $g$  ist parallel zum Graphen der Funktion  $f: x \mapsto -\frac{5}{7}x + 1$  und enthält den Punkt  $R(0| 2,7)$ .
- d)  $g$  hat die Steigung 1,5 und schneidet den Graphen der Funktion  $f: x \mapsto 0,9x - 1,5$  im Punkt  $S(5| ?)$ .
- e) Der  $y$ -Achsenabschnitt von  $g$  ist  $-3$ , der  $x$ -Achsenabschnitt 5.

12.  $g$  sei die Gerade durch  $A(0| 1)$  und  $B(4| 4)$ .

- a) Trage  $g$  und das zu  $[AB]$  gehörende Steigungsdreieck in ein Koordinatensystem ein und bestimme die Gleichung der zu  $g$  gehörenden linearen Funktion.
- b) Spiegle  $g$  an der  $x$ -Achse. Welche Funktion gehört zur Bildgeraden  $g'?$ \*
- c) Spiegle  $g$  an der  $y$ -Achse und gib die der Bildgeraden  $g''$  entsprechende Funktion an.
- d)  $g'''$  entstehe durch Spiegeln von  $g$  an der Winkelhalbierenden des 1. und 3. Quadranten. Welche Funktion hat  $g'''$  als Graphen?

\* Striche statt Indizes zur Unterscheidung verwendet als Erster Roger COTES (1682–1716) in seiner 1707 verfassten Arbeit *De Methodo Differentiali Newtonia*, die seiner aber erst 1722 postum erschienenen *Harmonia mensurarum – »Harmonie der Maße«* – beigefügt wurde, sodass eine 1714 in den *Philosophical Transactions* erschienene Abhandlung von Abraham DE MOTIVRE (1667–1754) vermutlich die erste Publikation ist, in der Striche benutzt werden. 1747 benutzt sie William JONES (1675–1749) und 1748 Leonhard EULER (1707–1783).

13. In welcher möglichst großen Teilmenge  $T$  der Definitionsmenge  $\mathbb{Q}$  gilt folgende Aussage?
- Die Funktion  $f_1: x \mapsto 4x + 1$  hat in  $T$  nur positive Funktionswerte.
  - Die Funktion  $f_2: x \mapsto -2,5x + 3$  nimmt in  $T$  keinen negativen Wert an.
  - Jeder zu  $x \in T$  gehörende Punkt des Graphen der Funktion  $f_3: x \mapsto -0,8x + 3,6$  liegt im 1. (2., 3., 4.) Quadranten des Koordinatensystems.
14. Für eine Taxifahrt zahlte man 1987 in München 2,90 DM Grundgebühr und 1,70 DM je gefahrenen Kilometer.
- Stelle die Fahrkosten ( $y$  DM) als Funktion der Fahrstrecke ( $x$  km) dar.
  - Ein Fahrgast zahlte 16,50 DM. Wie weit ist er mit dem Taxi gefahren?
15. Herr Knapp benötigt für einen Tag ein Mietauto. Die Verleihfirma verlangt dafür als Grundgebühr 80 €; dazu kommen noch 15 Cent für jeden gefahrenen Kilometer.
- Herr Knapp legt mit dem Mietauto 324 km zurück. Wie teuer kommt diese Fahrt?
  - Stelle allgemein die Mietkosten ( $y$  €) als Funktion der zurückgelegten Strecke ( $x$  km) dar.
  - Die Firma bietet denselben Leihwagen wahlweise auch zum festen Tagessatz von 134 € (also ohne Kilometergebühr!) an. Für welche Fahrstrecken ist dieses zweite Angebot günstiger als das erste?
16. Ein Messzylinder wiegt leer 850 g. Sein Hohlraum hat einen Querschnitt von  $12 \text{ cm}^2$  und ist 50 cm hoch.
- Wie schwer ist der Zylinder, wenn er 35 cm hoch mit Wasser gefüllt ist?
  - Berechne die Gesamtmasse  $m$  (in g) für eine beliebige Wasserhöhe  $h$  (in cm).
  - Wie hängt die Gesamtmasse von der Füllhöhe ab, wenn man Alkohol  $\left(\rho = 0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$  einfüllt? Bei welcher Höhe hat man gerade 1 kg?
- 17. Eine an einem Stativ aufgehängte Schraubenfeder ist in unbelastetem Zustand 16 cm lang. Wenn man ein Massestück von 100 g anhängt, verlängert sie sich um 8 cm.
- Stelle die Federlänge  $l$  (in cm) als Funktion der Belastung  $m$  (in g) dar. Welche Masse kann man höchstens anhängen, wenn die Feder maximal auf 80 cm gedehnt werden darf (Elastizitätsgrenze!)?
  - Das obere Ende der Feder wird genau 80 cm über der Tischplatte befestigt. Welchen Abstand  $d$  (in cm) von der Tischplatte hat dann das untere Federende bei einer Belastung  $m$ ? Die zur Belastung verwendeten Massestücke werden auf einen 10 cm hohen Ständer aufgesetzt, der am unteren Federende hängt. Bei welcher Belastung der Feder berührt dieser Ständer gerade die Tischplatte?