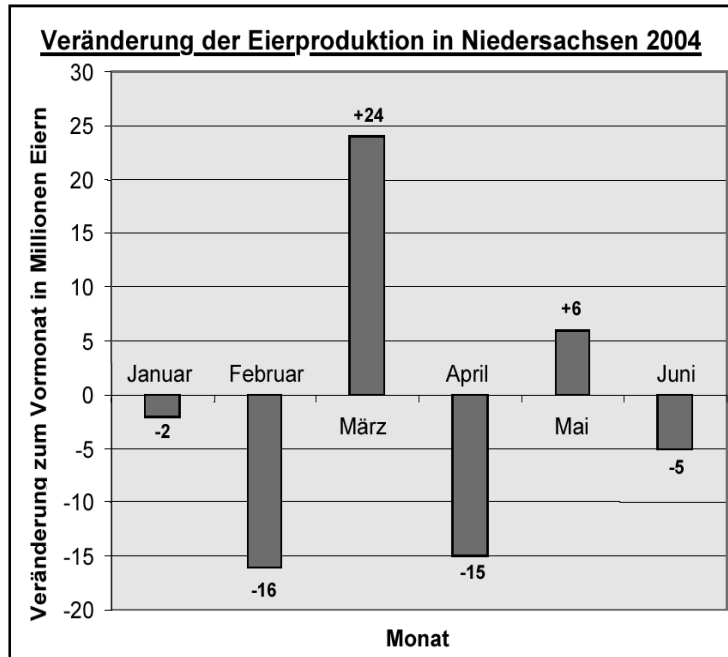


Berechnung von Summen- und Differenzwerten

1. Viele der in Deutschland verbrauchten Eier werden in Niedersachsen gelegt. Im Jahr 2003 waren dies 2323 Millionen Eier, davon 283 Millionen Eier im Dezember 2003. Für das Folgejahr ist im untenstehenden Diagramm die Zu- oder Abnahme zum jeweiligen Vormonat dargestellt. Zum Beispiel sind im März 24 Millionen Eier mehr verkauft worden als im Februar 2004.



Quelle: Niedersächsisches Landesamt für Statistik

- (a) Wie viele Eier werden im Juni im Vergleich zum Januar verkauft?
 (b) Wie viele Eier werden im Juni verkauft?

nach: Vergleichsarbeit bundesland- und schulartübergreifend in der Jahrgangsstufe 8, Materialien zur Weiterarbeit

Lösung: (a) 6 Millionen weniger (b) 8 Millionen weniger als im Dezember 2003, also 275 Millionen

2. Gegeben sind die Zahlen -1271 , 1498 , -1765 , 3374 .

Welches ist der größtmögliche Differenzwert, wenn man zwei Zahlen subtrahiert?
 Gib deine Rechnung an!

Lösung: $3374 - (-1765) = 5139$

3. Suche unter den acht angegebenen Termen solche mit gleichem Wert.

A: $32 - 56$ B: $-32 - 56$ C: $56 - (-32)$ D: $(-32) - (+56)$

E: $(+56) + 16 + 16$ F: $-32 - (-56)$ G: $32 + (-56)$ H: $56 - 40 + 8$

Lösung: A/G, B/D, C/E, F/H

4. (a) $8 + (-17)$ (b) $-8 + (-17)$ (c) $8 - (-17)$ (d) $-8 - (-17)$

Lösung: (a) $8 - 17 = -9$ (b) $-8 - 17 = -25$
(c) $8 + 17 = 25$ (d) $-8 + 17 = 9$

5. (a) $13 + (-27)$ (b) $-13 + (-27)$ (c) $13 - (-27)$ (d) $-13 - (-27)$

Lösung: (a) $13 - 27 = -14$ (b) $-13 - 27 = -40$
(c) $13 + 27 = 40$ (d) $-13 + 27 = 14$

6. Im Stützpfeiler einer Ölplattform windet sich eine Wendeltreppe nach unten. Die Treppe beginnt oben an der Plattform, 43 m über dem Meeresspiegel. In welcher Tiefe unter dem Meer endet die Treppe, die aus 384 Stufen der Höhe 25 cm besteht?

Lösung: $43 \text{ m} - (384 : 4) \text{ m} = 43 \text{ m} - 96 \text{ m} = -53 \text{ m}$

7. (a) Welche Zahl muss man fünfmal zu 5 addieren, um -30 zu erhalten?
(b) Welche Zahl muss man sechsmal von 6 subtrahieren, um -60 zu erhalten?
(c) Welche Zahl muss man siebenmal von -7 subtrahieren, um -63 zu erhalten?
(d) Welche Zahl muss man achtmal zu -8 addieren, um 64 zu erhalten?
(e) Welche Zahl muss man neunmal zu -90 addieren, um -36 zu erhalten?

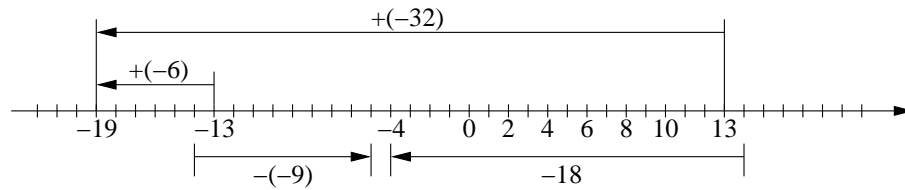
Lösung: (a) -7 (b) 11 (c) 8 (d) 9 (e) 6

8. Zeichne eine Zahlengerade in der Einheit 5 mm von -20 bis $+20$. Erstelle für jede der folgenden Teilaufgaben einen Ansatz, veranschauliche die Rechnung an der Zahlengeraden und schreibe die fertige Rechnung und die Antwort hin:

- (a) Welche Zahl muss man zu 13 addieren, um -19 zu erhalten?
(b) Welche Zahl muss man zu -13 addieren, um -19 zu erhalten?
(c) Welche Zahl muss man von 14 subtrahieren, um -4 zu erhalten?
(d) Von welcher Zahl muss man -9 subtrahieren, um -5 zu erhalten?

Lösung: (a) $13 + x = -19$, $13 + (-32) = -19$, $x = -32$
(b) $-13 + x = -19$, $-13 + (-6) = -19$, $x = -6$
(c) $14 - x = -4$, $14 - 18 = -4$, $x = 18$
(d) $-9 - x = -5$, $-9 - 4 = -13$, $x = -4$

(d) $x - (-9) = -5$, $-14 - (-9) = -5$, $x = -14$



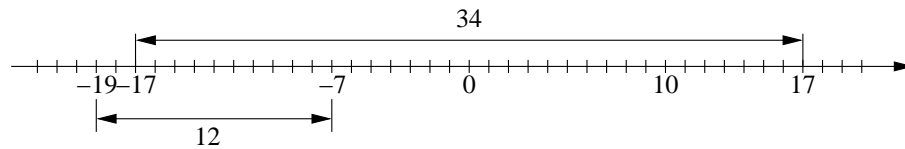
9. Zeichne eine Zahlengerade in der Einheit 5 mm von -20 bis $+20$. Veranschauliche jede der folgenden Teilaufgaben an der Zahlengeraden und schreibe die fertige Rechnung und die Antwort hin:

(a) Wie weit ist die Zahl $+17$ von ihrer Spiegelzahl entfernt?

(b) Wie weit ist die Zahl -7 von der Spiegelzahl von $+19$ entfernt?

Lösung: (a) $2 \cdot 17 = 34$

(b) $|(-7) - (-19)| = 12$



10. Berechne der Reihe nach:

(a) $(7 - 15) + 55$

(b) $(78 - 150) + 55$

(c) $(-11) + (85) + (-36)$

(d) $(-10) + (85) + (-40)$

Lösung: (a) 47 (b) -17 (c) 38 (d) 35

11. Übertrage die Tabelle auf das Blatt und berechne folgende Terme für

a	-1	-3	+1	+3
b	+5	-5	+5	-5
$a - b$				
$a + b$				
$ a - b $				

Lösung:

a	-1	-3	+1	+3
b	+5	-5	+5	-5
$a - b$	-6	+2	-4	+8
$a + b$	+4	-8	+6	-2
$ a - b $	-4	-2	-4	-2

12. Übertrage die Tabelle auf das Blatt und berechne folgende Terme für

a	-2	-4	+1	+6
b	+5	-5	-5	-5
$a - b$				
$a + b$				
$ a - b $				

Lösung:

a	-2	-4	+1	+6
b	+5	-5	-5	-5
$a - b$	-7	+1	+6	+11
$a + b$	+3	-9	-4	+1
$ a - b $	-3	-1	-4	+1

13. Stelle auf der Zahlengeraden (Einheit ein Kästchen) eine Übersicht über die Fortschritte bzw. Rückschritte im Weitsprung auf!

Beispiel: Daniela springt im Jahr 2000 21 cm weiter als 1999, wir schreiben ihren Namen deshalb bei 21 (Kästchen) an die Zahlengerade!

Beste Saisonleistung in cm	1999	2000
Daniela	344	365
Carolin	345	335
Sabine	360	375
Stefan	420	410
Monique	325	340
Michael	390	401
Volker	440	428

Lösung:

14. Berechne:

- (a) $7 - 17$, $70 - 170$, $71 - 169$, $51 - 169$
- (b) $3 - 38$, $38 - 3$, $38 + 3$, $220 - 17$
- (c) $220 - 37$, $37 - 220$, $180 \cdot 15 - 180 : 5$, $(13 - 3 \cdot 2) - 8$
- (d) $3 - 3 : 3$, $[30 - (20 - 8)] - 45$, $180 - 180 \cdot 3$, $53 - 84$

- Lösung:* (a) $-10, -100, -98, -118$
(b) $-35, 35, 41, 203$
(c) $183, -183, 2664, -1$
(d) $2, -27, -360, -31$

15. Betrachte die natürlichen Zahlen 1, 3, 4, 7, 11, 12, 25, 34, 36. Aus jeweils zwei verschiedenen dieser Zahlen lassen sich Differenzen bilden.

- (a) Bei welchen Differenzen ist der Differenzwert kleiner als -20 ?
(b) Finde die drei kleinsten und die drei größten Differenzwerte.
(c) Gib 5 Beispiele von Differenzen an, bei denen die Differenzwerte zwischen -5 und 0 liegen.
(d) Welche Differenzen haben den Betrag 4 ?

- Lösung:* (a) $1 - 25, 3 - 25, 4 - 25, 1 - 34, 3 - 34, 4 - 34, 7 - 34, 11 - 34, 12 - 34, 1 - 36, 3 - 36, 4 - 36, 7 - 36, 11 - 36, 12 - 36$
(b) die drei kleinsten Differenzwerte: $1 - 36 = -35, 1 - 34 = 3 - 36 = -33, 4 - 36 = -32$
die drei größten Differenzwerte: $36 - 1 = 35, 34 - 1 = 36 - 3 = 33, 36 - 4 = 32$
(c) z. B. $1 - 3, 3 - 4, 7 - 11, 11 - 12, 34 - 36$
(d) $7 - 3, 3 - 7, 11 - 7, 7 - 11$

16. (a) Nach einer Überweisung sinkt der Kontostand von 73 € auf -16 € . Wie hoch war der Überweisungsbetrag?
(b) Bei einem Kontostand von 260 € liegen Herrn Scholz 5 Rechnungen vor, und zwar über $70 \text{ €}, 92 \text{ €}, 54 \text{ €}, 68 \text{ €}$ und 120 € . Welche Überweisungen kann er tätigen, ohne sein Konto zu überziehen? Wie hoch überzieht er sein Konto, wenn er alle 5 Rechnungsbeträge überweist?

- Lösung:* (a) 89 €
(b) Wenn er alle Rechnungsbeträge überweist überzieht er sein Konto um 144 € .
 $70 \text{ €}, 92 \text{ €}$ und 54 € oder
 $70 \text{ €}, 92 \text{ €}$ und 68 € oder
 $70 \text{ €}, 54 \text{ €}$ und 68 € oder
 $92 \text{ €}, 54 \text{ €}$ und 68 € oder
 $92 \text{ €}, 54 \text{ €}$ und 120 € oder
 $70 \text{ €}, 54 \text{ €}$ und 120 € oder
 $70 \text{ €}, 68 \text{ €}$ und 120 €
 $54 \text{ €}, 68 \text{ €}$ und 120 €

17. (a) Welche Zahl muss man von 200 subtrahieren, um -318 zu erhalten?
(b) Von welcher Zahl muss man 36 subtrahieren, um -19 zu erhalten?

- (c) Wie oft muss man von 230 die Zahl 30 subtrahieren, um weniger als -10 zu erhalten?

Lösung: (a) 518 (b) 17 (c) 9 mal

18. (a) Welche natürlichen Zahlen kann man von 20 subtrahieren, um mehr als -40 zu erhalten?
(b) Welche Zahlen kann man von 20 subtrahieren, um weniger als 10 zu erhalten?
(c) Von welcher Zahl muss man 81 subtrahieren, um -37 zu erhalten?
(d) Formuliere die Teilaufgaben (a), (b) und (c) als Gleichungen bzw. Ungleichungen.

Lösung: (a) 59, 58, 57, \dots , 1 (b) 11, 12, 13, \dots (c) 44
(d) $20 - x > -40$ $G = \mathbb{N}$, $20 - x < 10$ $G = \mathbb{N}$, $x - 81 = -37$ $G = \mathbb{N}$

19. Addiere:

- (a) $-17 + 13$ (b) $-17 + (-13)$ (c) $17 + 13$ (d) $17 + (-13)$
(e) $2 + 29$ (f) $(+2) + (-29)$ (g) $(-2) + 29$ (h) $(-2) + (-29)$
(i) $27 + 0$ (k) $0 + (-27)$ (l) $-4 + 17$ (m) $4 + 17$
(n) $-125 + 375$ (o) $-385 + (-17)$

Lösung: (a) -4 (b) -30 (c) 30 (d) 4
(e) 31 (f) -27 (g) 27 (h) -31
(i) 27 (k) -27 (l) 13 (m) 21
(n) 250 (o) -402

20. Löse durch Nachdenken! ($G = \mathbb{Z}$).

- (a) $-4 + x = 13$ (b) $x + (-4) = -3$ (c) $x + 17 = -4$
(d) $23 + x = 6$ (e) $x + (-44) = 12$

Lösung: (a) $L = \{17\}$ (b) $L = \{1\}$ (c) $L = \{-21\}$
(d) $L = \{-17\}$ (e) $L = \{56\}$

21. Welche Zahl muss man zum Betrag von 54 addieren, um 28 zu erhalten?

Lösung: -26

22. Zu welcher Zahl muss man den Betrag von -54 addieren, um 13 zu erhalten?

Lösung: -41

23. In der Zeile „Rechtswert“ sollst du nach rechts von jeder Spalte zur nächsten 2 addieren, in der Spalte „Hochwert“ sollst du jeweils -1 addieren. Zeichne dann die Punkte in ein Gitternetz. (Einheit 1 Kästchen)

	A	B	C	D	E	F	G	H
Rechtswert	-6	-4						
Hochwert	3	2						

Lösung:

24. In der Zeile „Rechtswert“ sollst du nach rechts von jeder Spalte zur nächsten -2 addieren, in der Spalte „Hochwert“ sollst du jeweils -3 addieren. Zeichne dann die Punkte in ein Gitternetz. (Einheit 1 Kästchen)

	A	B	C	D	E	F	G	H
Rechtswert	5	3						
Hochwert	9	6						

Lösung:

25. Vergleiche $27 - (-13)$ und $27 + 13$, aber auch $0 - 45$ mit $0 + (-45)$.

Lösung: $27 - (-13) = 27 + 13$, $0 - 45 = 0 + (-45)$

26. Subtrahiere:

(a) $-17 - 13$ (b) $-17 - (-13)$ (c) $17 - (+13)$ (d) $17 - (-13)$ (e) $2 - 29$
 (f) $2 - (-29)$ (g) $-2 - (+29)$ (h) $-2 - (-29)$ (i) $27 - 0$ (k) $0 - (-27)$

Lösung: (a) -30 (b) -4 (c) 4 (d) 30 (e) -27
 (f) 31 (g) -31 (h) 27 (i) 27 (k) 27

27. Berechne:

(a) $-4 + 17$ (b) $4 - 17$ (c) $-4 - 17$ (d) $4 + 17$ (e) $-125 + 375$
 (f) $-623 - 165$ (g) $-385 + (-17)$ (h) $672 - 52$ (i) $-391 - 416$ (f) $290 - (-415)$

Lösung: (a) 13 (b) -13 (c) -21 (d) 21 (e) 250
 (f) -788 (g) -402 (h) 620 (i) -807 (f) 705

28. Ersetze x so durch eine ganze Zahl, dass eine wahre Aussage entsteht:

(a) $x - (-4) = -3$ (b) $x - 22 = -33$ (c) $5 - x = 10$ (d) $-4 - x = 13$

Lösung: (a) -7 (b) -11 (c) -5 (d) -17

29. Welche Zahl muss ich von 48 subtrahieren, um 60 zu erhalten?

Lösung: -12

30. Von welcher Zahl muss ich 15 subtrahieren, um 26 zu erhalten?

Lösung: 41

31. (a) Nach rechts sollst du zum Rechtswert jeweils 2 und zum Hochwert -2 addieren. Nach links sollst du vom Rechtswert 2 und vom Hochwert -2 subtrahieren. Zeichne dann die Punkte A bis H in ein Gitternetz.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Rechtswert					1			
Hochwert					3			

(b) Wenn „Minus-Minus“ nicht „Plus“ wäre, dann würde die Tabelle aus (a) so aussehen, wie sie unten dargestellt ist. Zeichne wieder die Punkte in ein Gitternetz.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Rechtswert	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7
Hochwert	-5	-3	-1	1	3	1	-1	-3

Lösung:

32. Berechne

(a) $-32 + (45 - 80)$ (b) $(-32 + 45) - 80$ (c) $-32 + 45 - 80$ (d) $32 - 45 + 80$

Lösung: (a) -67 (b) -67 (c) -67 (d) 67

33. (a) Die Zahlen von 1 bis 16 lassen sich in einem „magischen Quadrat“ anordnen. Davon spricht man, wenn die Summe der Zahlen aller Spalten und aller Zeilen sowie der beiden Diagonalen einer quadratischen Anordnung von 16 Zahlen gleich ist. Ergänze zu einem magischen Quadrat.

1	14	15	4
	7		
	11	10	5

- (b) Nachdem Klaus die Aufgabe gelöst hat, ruft er blitzschnell:
 „Ich kenne noch drei andere magische Quadrate“ und schreibt an die Tafel:

-7	6	7	-4
4	-1	-2	1
0	3	2	-3
5	-6	-5	8

-7	4	3	-10
-2	-5	-4	1
-6	-1	0	-3
5	-8	-9	2

-14	8	6	-20
-4	-10	-8	2
-12	-2	0	-6
10	-16	-18	4

Sind das wirklich magische Quadrate? Wie hat Klaus sie so schnell gefunden?

- (c) Gib magische Quadrate an, bei denen alle Summen -6 (-18 , -120) sind.

Lösung: (a)

1	14	15	4
12	7	6	9
8	11	10	5
13	2	3	16

- (b) Es handelt sich um magische Quadrate. Im ersten Quadrat wurde von jeder Zahl aus dem Quadrat aus (a) 8 subtrahiert. Im zweiten Quadrat erhält man aus dem ersten Quadrat, indem man von jeder Zahl 3 subtrahiert und die Spalten in umgekehrter Reihenfolge schreibt. Das dritte Quadrat erhält man aus dem zweiten Quadrat, indem man jede Zahl mit 2 multipliziert.

(c)

-9	4	5	-6
2	-3	-4	-1
-2	1	0	-5
3	-8	-7	6

-27	12	15	-18
6	-9	-12	-3
-6	3	0	-15
9	-24	-21	18

-84	48	36	-120
-24	-60	-48	12
-72	-12	0	-36
60	-96	-108	24

34. Berechne:

- (a) $2 - (-14)$, $4 - (-11)$, $(-14) - 4$, $(-14) - (-4)$, $(-7) - (-8)$
 (b) $24 - 38$, $24 - (-19)$, $(-38) - 48$, $(-8) - (-19)$, $(-32) - (-190)$

Lösung:

- (a) 16, 15, -18, -10, 1
 (b) -14, 43, -86, 11, 158

35. (a) Die Gleichung $25+x = 37$ konnte mit den „alten“ Zahlen gelöst werden. Ersetzt man die Zahl 25 durch (-65) , so befindet man sich im neuen Zahlenbereich. Ermittle die Lösungsmenge.
 (b) Verändere das Beispiel auf andere Weise so, dass man zur Lösung nun die neuen Zahlen benötigt. Beachte dass es insgesamt vier grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten gibt.

(c) Verfahre mit der Gleichung $24 \cdot x = 120$ genauso wie bei (a).

Lösung: (a) $L = \{102\}$

(b) z. B. $(-65) + x = 37$, $(-65) + x = (-14)$,
 $(+88) + x = (-57)$, $89 + x = 37$

(c) $-24 \cdot x = 120$ $L = \{-5\}$

36. Entscheide durch Überschlagen, welche Zahlen I bis X am nächsten bei den Ergebnissen der Rechnungen (a) bis (d) liegen:

(a) $215689 - 498123$ (b) $197342 - 302576$ (c) $983215 + 604342$

(d) $1775674 + 904543$

I) 2706432 II) 1609876 III) 230988 IV) 103324 V) 12334
VI) 1909776 VII) -103324 VIII) 290988 IX) -240988 X) -280988

Lösung: (a) X: -280988 (b) VII: -103324 (c) II: 1609876 (d) I: 2706432

37. Gib verschiedene Summen an, die den Wert 123 haben.

Lösung: Z. B. $123 = 122 + 1 = 124 + (-1) = (-2) + 125$

38. (a) 10 Millionen - 1 Milliarde

(b) 1 Million - 1 Milliarde + 1 Billion - 1 Billiarde

Lösung: (a) -990 000 000

(b) $1\,000\,001\,000\,000 - 1\,000\,001\,000\,000\,000\,000\,000 = -999\,000\,999\,000\,000$

39. Der Wert einer Differenz mit dem Minuenden zwei Milliarden ist drei Billionen. Wie groß ist der Subtrahend?

Lösung: 2Milliarden - $x = 3$ Billionen, $x = -2998$ Milliarden

40. Berechne den Wert der Differenz mit dem Subtrahenden minus dreihundert Milliarden und dem Minuenden minus zwanzig Billionen.

Lösung: $-20\text{ B} - (-300\text{ Md}) = -(20\text{ B} - 300\text{ Md}) = -19\text{ B } 700\text{ Md}$