

1 Rationale Zahlen



06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00
-8,5°C	-6,2°C	-4,0°C	-0,8°C	+3,2°C	+3,5°C	+0,7°C	-1,8°C



Links siehst du die Temperaturen im Laufe eines Skitages.

→ Zu welcher Tageszeit wird der Schnee hart gefroren sein, wann ist er eher weich oder gar matschig?

→ Zeichne eine Zahlengerade und trage die Temperaturwerte ein. Vergleiche mit deinem Partner oder deiner Partnerin.

→ Hüttenwirt Franz meint: „Über Nacht bekommen wir wieder Neuschnee.“ Kann das sein? Achtet auf den Temperaturverlauf.

Um Temperaturen unter dem Gefrierpunkt, Meerestiefen oder Schulden angeben und beschreiben zu können, verwendet man **negative Zahlen**. Das können **ganze Zahlen** (-7 ; -12 ; ...) , **Brüche** ($-\frac{1}{2}$; $-\frac{3}{4}$; ...) oder **Dezimalbrüche** ($-1,75$; $-8,5$; ...) sein.

An der Zahlengeraden werden die negativen Zahlen links von der Null spiegelbildlich zu den positiven Zahlen eingetragen.

Merke

Alle positiven und negativen Brüche und alle positiven und negativen Dezimalbrüche ergeben zusammen mit den ganzen Zahlen die Menge der **rationalen Zahlen \mathbb{Q}** .

Man nennt die rationalen Zahlen auch **Bruchzahlen**.

Der Zahlenstrahl wird zur **Zahlengeraden** erweitert.

Der Abstand einer Zahl zur Null heißt **Betrag**.

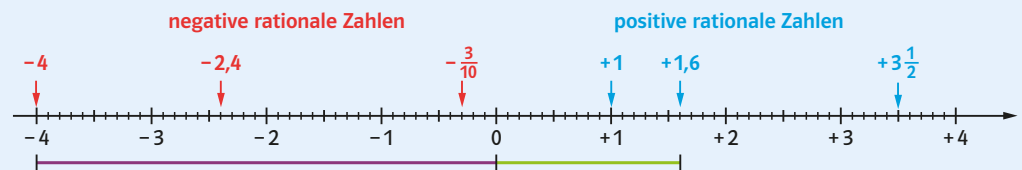
Negative Zahlen sind kleiner als null und stehen auf der Zahlengeraden links von der Null. Sie haben das **Vorzeichen -**.

Positive Zahlen sind größer als null und stehen auf der Zahlengeraden rechts von der Null. Sie haben das **Vorzeichen +**.

Beispiele

Tipp!

Die **negativen rationalen Zahlen** nennt man auch **negativ gebrochene Zahlen**.



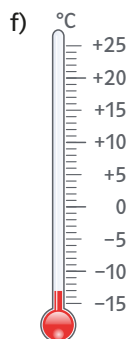
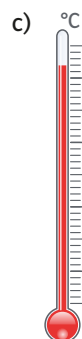
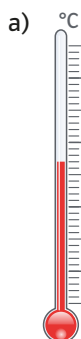
Der Betrag von -4 ist 4 .

Man schreibt $|-4| = 4$

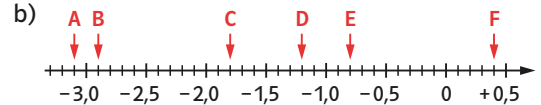
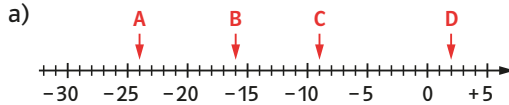
Der Betrag von $+1,6$ ist $1,6$.

Man schreibt $|+1,6| = 1,6$

- 1 Gib die Temperatur an.

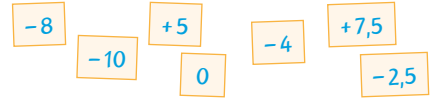


2 Auf welche Zahlen zeigen die Pfeile?



3

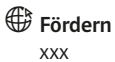
- a) Zeichne eine Zahlengerade und markiere die Zahlen.
b) Bestimme den Betrag jeder Zahl.



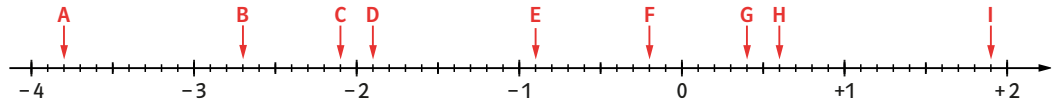
4 Schreibe mit dem Vorzeichen + oder -.

- a) 15 °C über dem Gefrierpunkt
b) 22,5 °C unter dem Gefrierpunkt
c) 38 m unter dem Meeresspiegel
d) 1258 m über dem Meeresspiegel
e) 384,00 € Guthaben
f) 2165,00 € Schulden

Alles klar?



A Auf der Zahlengeraden sind Zahlen markiert.



- a) Auf welche Zahlen zeigen die Pfeile?
b) Welche Zahl aus hat den größten Betrag, welche den kleinsten? Bestimme diese Beträge.

B Welche Kärtchen gehören zusammen?

In der Antarktis liegt die Jahresdurchschnittstemperatur bei

Die tiefste Stelle in der Ostsee misst

Im Jahr 2013 betrug der durchschnittliche Temperaturanstieg

Die Zugspitze hat eine Höhe von

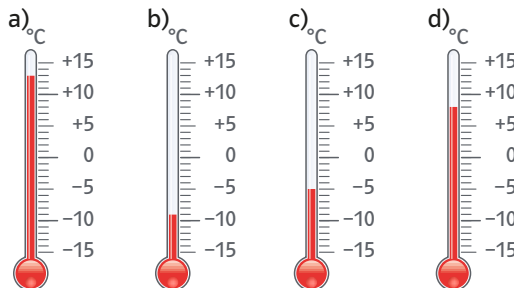
+2963 m.

-55 °C.

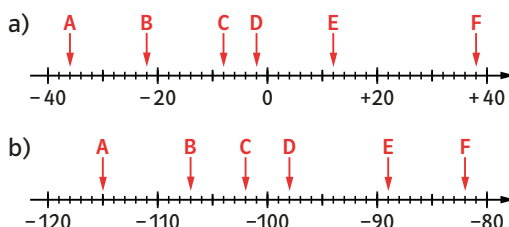
-459 m.

+0,5 °C.

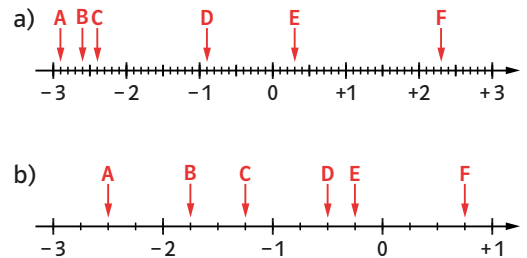
5 Lies die Temperatur ab.



6 Welche Zahlen sind markiert?



5 Auf welche Zahlen zeigen die Pfeile?



6 Zeichne eine Zahlengerade und trage die Werte ein. Überlege dir eine günstige Einteilung.

- a) -20; +5; +25; -35; -5; +40; -50
b) +120; -50; -90; +40; -110; +80
c) -1500; +2000; -4500; +500; -500
d) -3,5; +5,5; -7,0; -9,5; +0,5; -2,5
e) $-\frac{3}{4}$; $+\frac{1}{2}$; $+\frac{5}{4}$; $-\frac{1}{4}$; -2; $+\frac{3}{4}$

Tipp!

zu Aufgabe 8
Zeichne für 20 m in der Wirklichkeit 1 cm auf der Zahlengeraden.

Tipp!

zu Aufgabe 8
Zahlbereiche:
N (natürliche Zahlen)
0; +1; +2; +3; ...
Z (ganze Zahlen)
...; -2; -1; 0; +1; +2; ...
Q (rationale Zahlen)
Beispiele: -7,5; -5;
 $-\frac{1}{2}$; +8; +0,4

- 7 Trage die Zahlen auf der Zahlengeraden ein. Zeichne dazu einen geeigneten Abschnitt der Zahlengeraden.

- a) -5; +6; -8; -2; +7; 0; -10; -1; +2
b) -53; +65; +19; -38; -8; +15; -24
c) +2,6; -0,4; +3,5; -5,8; -6,3; +4,1

- 8 Im Salzbergwerk Bad Friedrichshall wird Steinsalz abgebaut. Der Ort liegt 155 m über Meereshöhe. Das Salzlager befindet sich 40 m unter Meereshöhe.

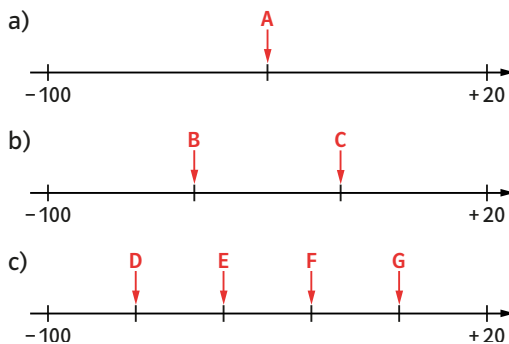


- a) Trage die beiden Werte auf einer Zahlengeraden ein.
b) Welche Strecke legt der Förderkorb bis zur Erdoberfläche zurück?

- 9 Notiere alle Zahlen, die folgenden Betrag haben:

- a) 6 b) 20 c) 3 d) 0,4

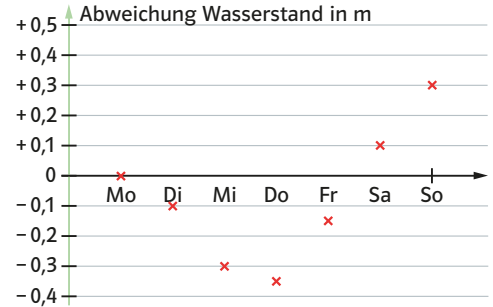
- 10 Die markierten Zahlen haben denselben Abstand. Auf welche Zahlen zeigen die Pfeile?



- 11 Welche Zahl liegt in der Mitte zwischen

- a) +5 und +25? b) -2 und -12?
c) +8 und -10? d) +12 und -9?
e) -1,2 und -2,0? f) $-\frac{3}{2}$ und $-\frac{1}{2}$?

- 7 Das Schaubild zeigt den Wasserstand eines Stausees im Vergleich zum Normalpegel.

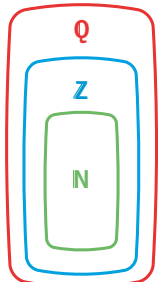


- a) Trage die Werte auf einer Zahlengeraden ab.
b) Um wie viel Zentimeter unterscheiden sich der höchste und der tiefste Wasserstand?

- 8 Lea behauptet: „Natürliche Zahlen reichen mir im Alltag. Rationale Zahlen benötige ich nicht.“ **Beurteile.**

- 9 Überträgt die Abbildung vergrößert ins Heft.

- a) Tragt in roter, blauer beziehungsweise grüner Farbe folgende Zahlen ein: -4; +5,2; $-\frac{3}{2}$; -3,17; 0; $2\frac{1}{3}$; -155; 100; -0,3; 1,2.
b) Besprecht und korrigiert eure Ausarbeitung in der Gruppe.
c) „Jede natürliche Zahl ist auch eine ganze Zahl.“ Ist diese Aussage wahr oder falsch? Entscheidet und **begründet**.
d) Formuliert gemeinsam weitere Aussagen wie in Teilaufgabe c).



- 10 Die Zahlen sind auf der Zahlengeraden gleich weit voneinander entfernt. Gib die Zahlen in den Platzhaltern an.

Beispiel: -10; ; ; +5
-10; -5; 0; +5

- a) -20; ; ; +10
b) -26; ; ; ; -2
c) -50; ; ; ; ; +25
d) -3; ; ; +1,5
e) $-\frac{3}{4}$; ; ; ; ; $+\frac{1}{2}$

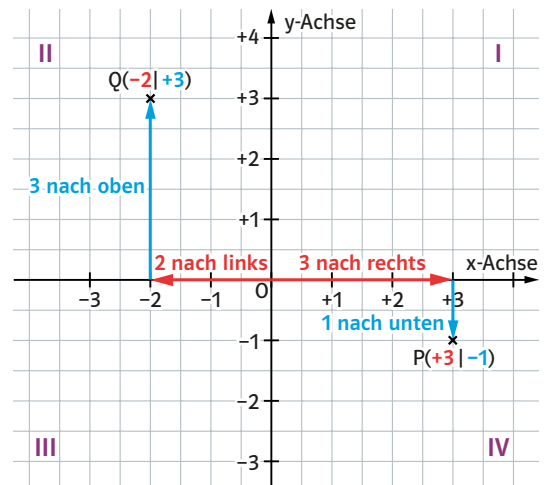
Das Koordinatensystem

Die x-Achse und die y-Achse sind zwei Zahlengeraden, die zueinander senkrecht stehen. Sie bilden das **Koordinatensystem**. Im Achsenschnittpunkt liegt der Koordinatenursprung O.

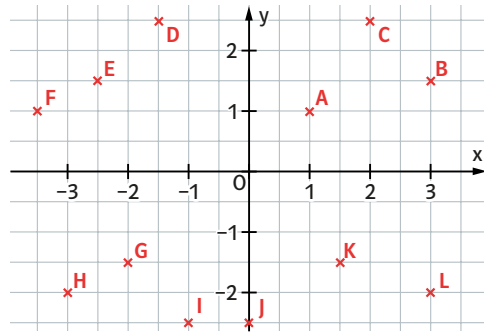
Das Koordinatensystem ist in vier Quadranten unterteilt, die man mit **I, II, III** und **IV** bezeichnet.

Im Koordinatensystem lassen sich Punkte eintragen und ablesen.

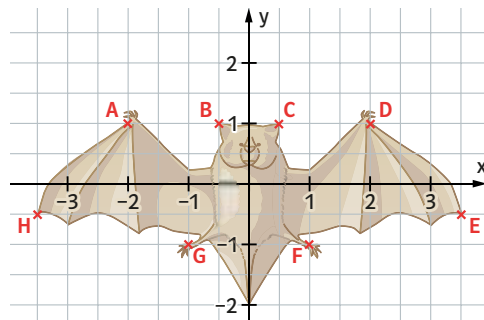
- Der Punkt $P(+3|-1)$ hat die x-Koordinate +3 und die y-Koordinate -1.
- Der Punkt $Q(-2|+3)$ hat die x-Koordinate -2 und die y-Koordinate +3.



- 1 Gib die Koordinaten der vorgegebenen Punkte an.



- 2 Gib die Eckpunkte der Fledermaus an.



- 3 Übertrage die Punkte ins Koordinatensystem und verbinde sie zu einer geometrischen Figur. Wie heißt die Figur?

- a) $A(5|0)$; $B(0|5)$; $C(-5|0)$; $D(0|-5)$
- b) $A(0|2)$; $B(-3|0)$; $C(0|-2)$; $D(3|0)$
- c) $A(-3|-2)$; $B(3|-2)$; $C(5|2)$; $D(-1|2)$
- d) $A(-3|-5)$; $B(1|-4)$; $C(1|1)$; $D(-3|2)$

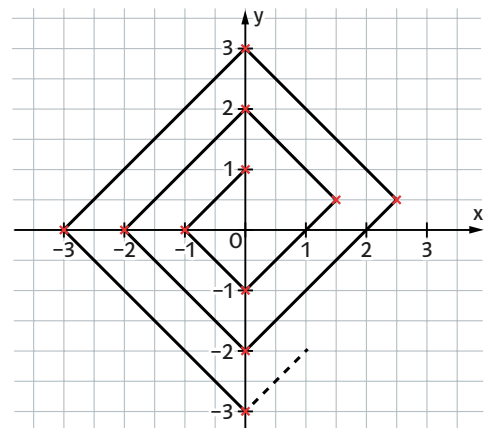
- 4 In welchem Quadranten liegt der Punkt? Entscheide, ohne zu zeichnen.

- a) $P(5|-2)$ b) $Q(-3|7)$
- c) $R(2,5|3,5)$ d) $S(-1,5|-0,5)$

- 5 Übertrage die Punkte ins Koordinatensystem und bestimme den fehlenden Eckpunkt D.

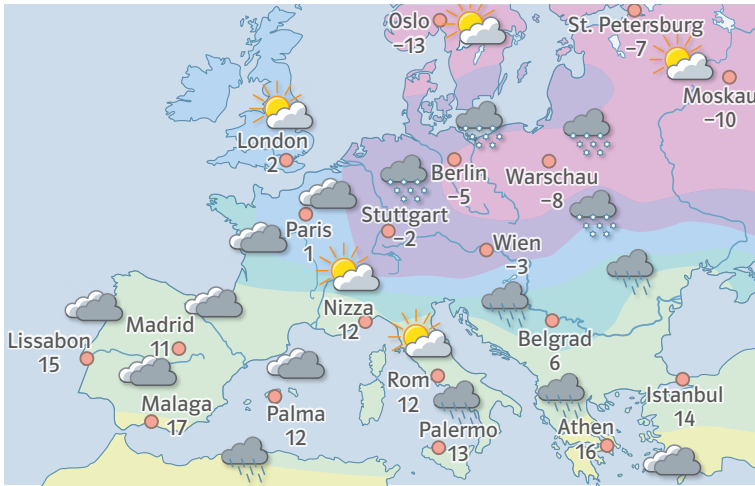
- a) Quadrat mit $A(0|-3)$; $B(3|0)$ und $C(0|3)$
- b) Rechteck mit $A(4,5|-0,5)$; $B(1,5|5,5)$ und $C(-2,5|3,5)$

- 6 Der erste Punkt der Spirale ist der Punkt $A(0|1)$.



- a) Welche Koordinaten hat der 10. Eckpunkt?
- b) Setze die Spirale um einige Runden fort. Wo liegt der 20. Eckpunkt?
- c) Durch Überlegen findest du die Lage des 100. Eckpunkts.

2 Rationale Zahlen vergleichen und ordnen



Die Wetterkarte zeigt weite Teile Europas.

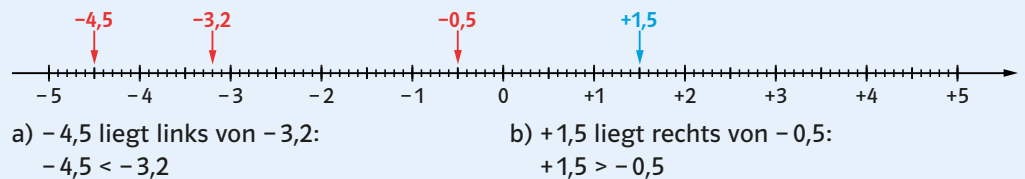
- In welchen Städten liegen die Temperaturen über dem Gefrierpunkt und in welchen Städten liegen sie unter dem Gefrierpunkt?
- In welchen Städten ist es kälter als in Berlin?
- In welchen Städten ist es wärmer als in Stuttgart?
- Stellt die Werte auf einer Zahlengeraden dar.

Rationale Zahlen lassen sich wie Temperaturangaben vergleichen. Die Temperatur von -12°C ist niedriger als die Temperatur von -5°C . Entsprechend ist -12 kleiner als -5 . Das lässt sich auf der Zahlengeraden darstellen.

Merke

Auf der Zahlengeraden sind die rationalen Zahlen nach ihrer Größe geordnet. Die kleinere von zwei rationalen Zahlen liegt auf der Zahlengeraden weiter links.

Beispiele



Tipp!

NN bedeutet *Normal-null* und bezeichnet die Höhe des Meeresspiegels.

- 1 Übertrage in dein Heft und vervollständige mithilfe der Kärtchen.

ist kälter als

ist wärmer als

liegt tiefer als

liegt höher als

- a) $+6^{\circ}\text{C}$ ☐ -7°C .
 c) -9°C ☐ -15°C .
 e) 86 m über NN ☐ 178 m über NN.
 b) -13°C ☐ $+3^{\circ}\text{C}$.
 d) 246 m über NN ☐ 352 m unter NN.
 f) 75 m unter NN ☐ 25 m unter NN.

- 2 Setze das Zeichen $<$ oder $>$ ein.

- a) $+5$ ☐ $+7$ b) $+9$ ☐ -1 c) -6 ☐ $+1$ d) -10 ☐ -4
 e) $+1,2$ ☐ $+0,9$ f) $-2,8$ ☐ $+3,5$ g) $+8,2$ ☐ $-10,5$ h) $-0,25$ ☐ $-2,5$

- 3 Ordne die Werte nach der Größe. Beginne mit dem kleinsten Wert.

- a) -2°C ; $+8^{\circ}\text{C}$; -11°C ; -6°C ; $+3^{\circ}\text{C}$ b) $-7,4^{\circ}\text{C}$; $-0,7^{\circ}\text{C}$; $+1,7^{\circ}\text{C}$; $-4,7^{\circ}\text{C}$
 c) $-3,21^{\circ}\text{C}$; $-1,23^{\circ}\text{C}$; $-2,31^{\circ}\text{C}$; $-3,12^{\circ}\text{C}$ d) $-0,59^{\circ}\text{C}$; $+0,95^{\circ}\text{C}$; $-0,905^{\circ}\text{C}$; $-0,509^{\circ}\text{C}$

Tipp!

Vor positiven Zahlen wird das Vorzeichen häufig weggelassen.

- 4 Zwischen welchen zwei ganzen Zahlen liegt die Zahl?

- a) ☐ $< 2,6 < \input{checkbox}$ b) ☐ $< -5,4 < \input{checkbox}$ c) ☐ $< 10,8 < \input{checkbox}$
 d) ☐ $< -6,9 < \input{checkbox}$ e) ☐ $< -0,7 < \input{checkbox}$ f) ☐ $< -1,02 < \input{checkbox}$

Alles klar?



A Hier haben sich **Fehler** versteckt. Korrigiere sie.

12 m unter NN liegt tiefer als 21 m unter NN.

-27 °C ist wärmer als -30 °C.

50 m unter NN liegt tiefer als 50 m über NN.

-2 °C ist kälter als -5 °C.

B Ordne nach der Größe. Beginne mit dem größten Wert.

a) -2 °C; 8 °C; -5 °C; -11 °C; 0 °C

b) 0,25 €; -0,45 €; -2,75 €; 3,75 €; -1,50 €

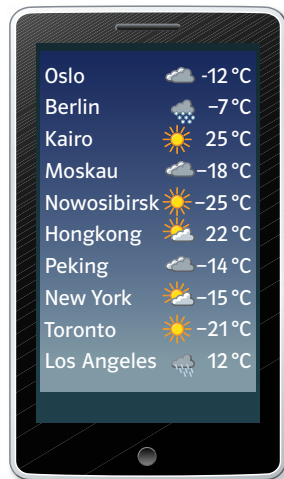
5 Setze das Zeichen < oder > ein.

- a) 12 ☐ -5 b) -4 ☐ 7
c) -6 ☐ -4 d) -9 ☐ -11
e) -21 ☐ -12 f) -99 ☐ -88

6 Ordne. Beginne mit dem kleinsten Wert.

- a) 4; -19; -13; 22; -4
b) 10; -8; 0; 17; -16; -11
c) 231; -132; 312; -231; -321; -213
d) -79; 9,7; -97; 79; -7,9; 97

7 Mia betrachtet auf ihrem Smartphone Temperaturangaben. Ordne die Angaben nach ihrer Größe.



8 Die Tabelle zeigt die maximalen Tiefen einiger Bohrungen. Ordne.

Bohrung	Tiefe
Windischeschenbach (D)	-9101 m
Kola-Bohrung (Russland)	-12 262 m
Erkundungsbohrung Barth (D)	-2691 m
Bertha Rogers (Oklahoma)	-9583 m
Tiber-Ölfeld (Golf von Mexiko)	-10 685 m
Zistersdorf (Österreich)	-7544 m

5 Setze das Zeichen < oder > ein.

- a) -7,6 ☐ 6,7 b) 1,8 ☐ -2,2
c) -2,4 ☐ -4,2 d) -7,6 ☐ -6,7
e) -5,67 ☐ -6,75 f) -0,57 ☐ -0,75

6 Setze das Zeichen < oder > ein.

- a) $\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{3}{5}$ b) $\frac{3}{4}$ ☐ $-\frac{4}{5}$
c) $-\frac{2}{3}$ ☐ $-\frac{1}{3}$ d) $-\frac{4}{7}$ ☐ $-\frac{2}{5}$

7 Ordne die Zahlen.

- a) -4,2; 2,4; -24,0; 20,4; -40,2; -2,4
b) 7,89; -8,97; -7,9; 8,79; -9,87; -7,89
c) -0,9; $-\frac{4}{5}$; -0,75; $\frac{1}{2}$; $-\frac{3}{4}$; 0,65; -0,91

8 Bringe die geschichtlichen Daten in eine zeitliche Reihenfolge und stelle sie an einer Zahlengeraden dar.

- 300 n. Chr. Aufbau des Rheinlimes
50 v. Chr. Einfall der Römer in Germanien
800 n. Chr. Krönung Karls des Großen
550 v. Chr. Keltengrab Hochdorf
600 v. Chr. Beginn des Römischen Reiches
50 n. Chr. Köln erhält Stadtrecht



9 Wie heißt die nächstgrößere und die nächstkleinere ganze Zahl?

- a) ☐ < $-\frac{1}{4}$ < ☐ b) ☐ < $-\frac{7}{5}$ < ☐
c) ☐ < $-\frac{4}{3}$ < ☐ d) ☐ < $-\frac{19}{8}$ < ☐

Tipp!
zu Aufgabe 8
Die Bezeichnungen
v. Chr. und n. Chr.
bedeuten vor und
nach Christi Geburt.

- **9** In dieser Meerestiefe wurden die Tiere schon beobachtet:

Pottwal	- 3000 m
Riesentintenfisch	- 2800 m
Schnabelwal	- 2992 m
Südlicher See-Elfant	- 2388 m
Orca	- 150 m
Kaiserpinguin	- 540 m
Lederschildkröte	- 1200 m

Ordne nach der Tauchtiefe.



- **10** Die Tabelle zeigt die Tiefsttemperaturen einiger Orte in Deutschland. Runde die Temperaturen auf ganze Grad Celsius und trage sie auf einer Zahlengeraden ein.

Ort	Tiefsttemperatur
Aachen	- 20,4 °C
Berlin	- 26,0 °C
Funtensee	- 45,9 °C
Hannover	- 24,8 °C
Oberstdorf	- 32,0 °C
Stuttgart	- 25,6 °C
Zugspitze	- 35,6 °C

- **11** Jonas legt mit den Kärtchen dreistellige negative Zahlen.



- Wie heißt die kleinste Zahl?
- Wie heißt die größte Zahl?
- Notiere alle möglichen Zahlen und ordne sie der Größe nach.



- Welche der Zahlen ist die kleinste Zahl, welche die größte?
- Welche der fünf anderen Zahlen liegt auf der Zahlengeraden in der Mitte zwischen der größten und der kleinsten Zahl?

- **10** Wie viele ganze Zahlen liegen zwischen
- 2 und 5?
 - 18 und - 11?
 - 14 und 4?
 - 10 und 10?

● **11 Überprüfe.**

- Liegt - 2,4 näher bei - 2 oder bei - 3?
- Liegt - 5,6 näher bei - 5 oder bei - 6?
- Liegt $-\frac{2}{3}$ näher bei 1 oder bei - 2?

● **12** Wie heißt die Zahl?

- Die Zahl ist von - 20 genau so weit entfernt wie von 10.
- Die Zahl liegt in der Mitte von - 9,6 und - 0,8.
- Die Zahl ist von - 7 doppelt so weit entfernt wie von 2. Es gibt zwei Lösungen.

● **13 Untersuche.**

- Wie heißt die kleinste dreistellige ganze Zahl?
- Welche Zahl liegt in der Mitte zwischen der größten dreistelligen ganzen Zahl und der kleinsten zweistelligen ganzen Zahl?

- **14** Vor dem letzten Spieltag einer Bundesliga-Saison hätten die Mannschaften aus Fürth, Düsseldorf, Augsburg und Hoffenheim absteigen können.

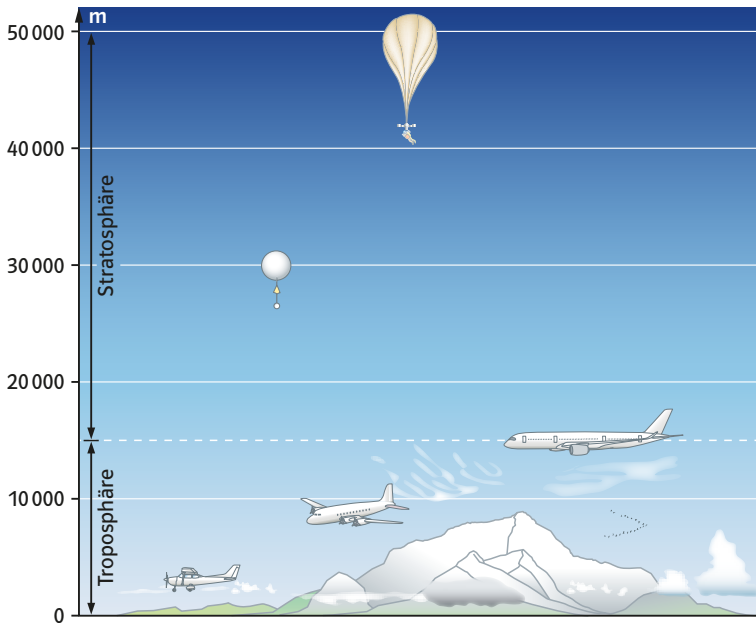
Platz	Verein	Punkte	Tore
15	Düsseldorf	30	39:54
16	Augsburg	30	30:50
17	Hoffenheim	28	40:66
18	Fürth	21	25:57

Die Plätze 17 und 18 bedeuten den direkten Abstieg und das Team auf Platz 16 geht in die Relegation. Am letzten Spieltag gab es folgende Ergebnisse:

Begegnung	Ergebnis
Dortmund - Hoffenheim	1:2
Hannover - Düsseldorf	3:0
Nürnberg - Bremen	3:2
Freiburg - Schalke	1:2
Augsburg - Fürth	3:1

Für einen Sieg gibt es drei Punkte, für ein Unentschieden einen Punkt. Bei Punktgleichheit entscheidet die Tordifferenz. Wer stieg ab und wer musste in die Relegation?

3 Zunahme und Abnahme



Der Amerikaner Alan Eustace stellte im Jahr 2014 mit seinem Sprung aus rund 41,42 km Höhe einen Rekord im Fallschirmspringen auf. Ein Raumanzug schützte Eustace vor der großen Kälte. In 40 km Höhe beträgt die Temperatur etwa -15°C . Beim Fall in der Stratosphäre sinkt die Temperatur um etwa $1,5^{\circ}\text{C}$ pro Kilometer, dann steigt sie in der Troposphäre um etwa $6,5^{\circ}\text{C}$ pro Kilometer.

- Welche Temperatur erwartete Eustace in einer Höhe von 10 km?
- Bestimme die ungefähre Temperatur am Boden.
- Überlegt euch weitere Fragen zum Rekordsprung und beantwortet sie.

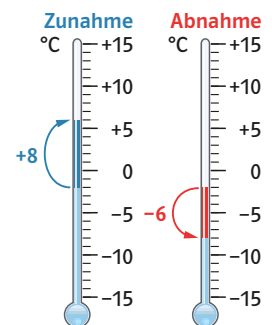
Mit positiven und negativen Zahlen kann man Temperaturen angeben. Man kann sie aber auch verwenden, um Temperaturänderungen zu beschreiben:

Nimmt die Temperatur um 8°C **zu**, so spricht man von einer Temperaturänderung um **$+8^{\circ}\text{C}$** .

Zunahmen werden mit **positiven Zahlen** beschrieben.

Nimmt die Temperatur um 6°C **ab**, so spricht man von einer Temperaturänderung um **-6°C** .

Abnahmen werden mit **negativen Zahlen** beschrieben.



Merke **Zunahme und Abnahme** können auf einer **Zahlengeraden** veranschaulicht werden:

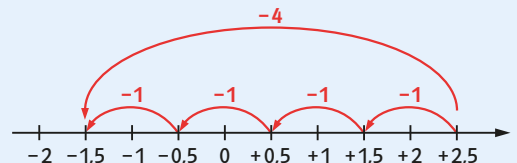
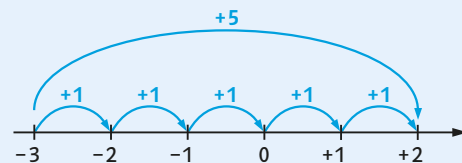
Die **Zunahme** um 5 entspricht einer Änderung um **$+5$** :

Gehe fünf Schritte nach **rechts**.

Die **Abnahme** um 4 entspricht einer Änderung um **-4** :

Gehe vier Schritte nach **links**.

Beispiel

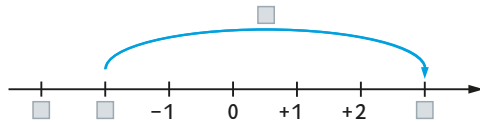


- **1** Beschreibe die Änderung mithilfe einer positiven oder einer negativen Zahl.

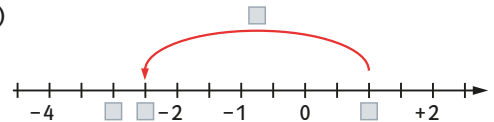
- a) Das Tauchboot sinkt um 5 m.
- b) Der Wasserspiegel fällt um 3,6 cm.
- c) Lia ist im letzten Jahr 12 cm gewachsen.
- d) Für den Brunnen wird 3 m tiefer gebohrt.
- e) Bis zum Gipfel legt Peter 145 Höhenmeter zurück.

2 Ergänze die fehlenden Werte.

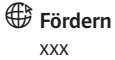
a)



b)



Alles klar?

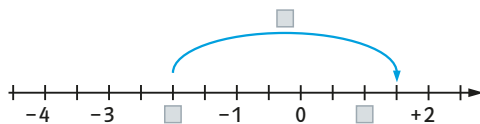


A Beschreibe die Änderung mithilfe einer positiven oder einer negativen Zahl.

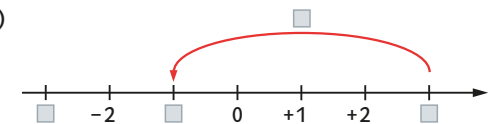
- Zu Beginn der Achterbahnfahrt werden die Wagen 35 m hochgezogen.
- Der Wasserspiegel des Toten Meeres sinkt pro Jahr um etwa 1 m.
- Der Kaninchenbau liegt 1,80 m unter der Erdoberfläche.
- Von der Tiefgarage zum Einkaufszentrum fährt man 3 Etagen nach oben.

B Ergänze die fehlenden Werte.

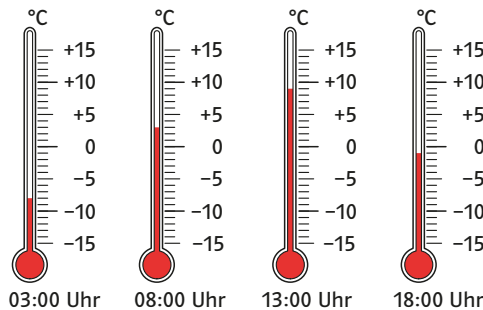
a)



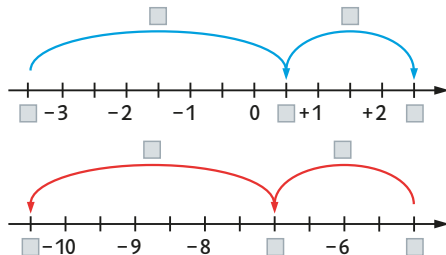
b)



3 Gib an, um wie viel Grad Celsius sich die Temperatur ab 3 Uhr alle 5 Stunden verändert hat.



4 Übertrage die Zahlengeraden in dein Heft und fülle die Lücken.



5 Stell die Aufgabe an einer Zahlengeraden dar und erfinde eine passende Rechengeschichte.

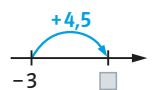
- Erst sind es -10 m, dann 9,9 m mehr.
- Erst sind es 5°C, dann 10,5°C weniger.
- Jetzt sind es 34€, das sind 50€ weniger.

3 Ergänze den fehlenden Wert.

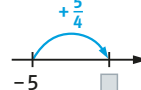
a)



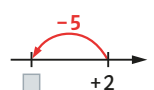
b)



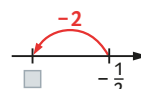
c)



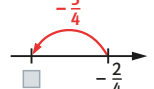
d)



e)



f)



4 Trage die angegebenen Zahlen auf einer Zahlengeraden ein. Welche Zahl liegt in der Mitte der beiden Zahlen? Begründe.

- 5 und +7
- 1 und +8
- $-\frac{2}{3}$ und $+\frac{4}{3}$
- 1,8 und -0,6

5 Stelle die Aufgabe an einer Zahlengeraden dar und berechne.

- Ein Pinguin taucht 500 m tief, ein Wal 2250 m tief.
- Beim Abflug beträgt die Temperatur -5,5°C. In Mallorca ist es 17°C wärmer.
- Nachts sinkt die Temperatur von +8°C auf $-4\frac{1}{2}$ °C.
- Der Mariannengraben liegt etwa 11000 m unter dem Meeresspiegel, der Mount Everest fast 9000 m über dem Meeresspiegel.

Auf Zahlen gehen

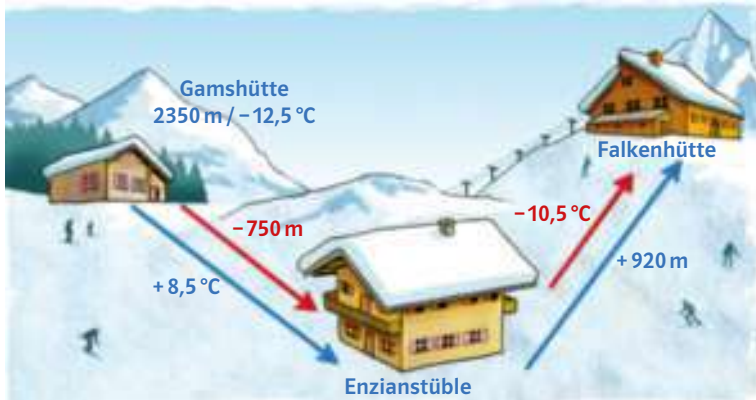
So stellt ihr ganz einfach eine Zahlengerade her: Schreibt die ganzen Zahlen von -10 bis $+10$ auf Papierstreifen oder DIN-A4-Blätter. Klebt diese Streifen im Flur oder im Klassenzimmer auf den Boden. Nun könnt ihr Bewegungen ausführen, die euch das Verstehen der Zahlengeraden erleichtern. Ihr seht auf dem Foto, wie Hanna auf der Zahlengeraden in positive Richtung geht, Neyla dagegen in negative Richtung.



- 1 Leonie steht auf der Null und geht 7 Schritte in positive Richtung und anschließend 9 Schritte in negative Richtung. Wo bleibt sie stehen?
- 2 Elias startet ebenfalls auf der Null, geht 5 Schritte in negative Richtung, dann 8 Schritte in positive Richtung und danach noch 10 Schritte in negative Richtung. Wo bleibt er stehen?
- 3 Leni startet auf der Zahl -2 und geht zuerst 4 Schritte in negative Richtung, dann 10 Schritte in positive Richtung. Wie muss sie weitergehen, wenn sie nach der nächsten Bewegung auf der Null stehen möchte?
- 4 Jakob steht nach drei Bewegungen auf der Zahl -7 . Zuvor ging er drei Schritte in positive Richtung, 4 Schritte in negative Richtung und nochmals 5 Schritte in negative Richtung. Wo ist Jakob gestartet?
- 5 ☯☯ Stellt euch gegenseitig Bewegungsaufgaben. Schafft ihr auch Aufgaben mit vier oder fünf Bewegungen? Bewegt euch dabei immer im Bereich von -10 bis $+10$.
- 6 Auf dem Schulhof ist mit Kreide ein längerer Ausschnitt der Zahlengeraden gezeichnet. Er reicht von -25 bis $+25$. Finn startet bei der Zahl -20 in positive Richtung und geht mit einem Schritt immer zwei Zahlen weit. Emma startet bei $+25$ in negative Richtung und legt mit einem Schritt drei Zahlen zurück.
 - a) Wo treffen sich die beiden, wenn sie gemeinsam losgehen und immer gleichzeitig einen Schritt machen?
 - b) Wie viele Schritte sind beide gegangen?
 - c) Probiert selbst ähnliche Aufgaben aus.



4 Addieren



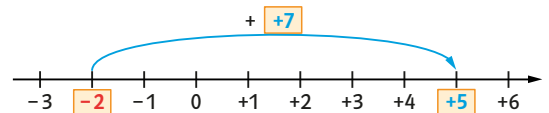
Emma und Finn starten ihre Skitour an der Gamshütte. Sie fahren zum Enzianstüble ab und steigen anschließend zur Falkenhütte auf.

- Welche Temperatur wird am Enzianstüble gemessen?
- Wie viel Meter ist der Aufstieg größer als der Abstieg?
- Überlegt, in welcher Höhe die Falkenhütte liegt und welche Temperatur dort gemessen wurde.

Tipp!
Man unterscheidet Vorzeichen und Rechenzeichen.
Vorzeichen
 $(+12) + (-15)$
Rechenzeichen

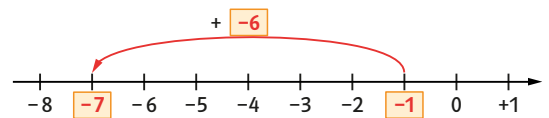
Addiert man zu einer Zahl eine **positive** Zahl, bewegt man sich auf der Zahlengeraden nach **rechts**.

$$-2 + +7 = +5$$



Addiert man zu einer Zahl eine **negative** Zahl, bewegt man sich auf der Zahlengeraden nach **links**.

$$-1 + -6 = -7$$



Merke

Rationale Zahlen addieren

Gleiche Vorzeichen

Man addiert die Zahlen, ohne ihr Vorzeichen zu berücksichtigen. Das Ergebnis erhält das gemeinsame Vorzeichen.

Verschiedene Vorzeichen

Man subtrahiert die Zahlen, ohne ihr Vorzeichen zu berücksichtigen. Das Ergebnis erhält das Vorzeichen der Zahl mit dem größeren Betrag.

Beispiele

$$\begin{aligned} \text{a) } (+12) + (+8) \\ &= + (12 + 8) \\ &= + 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (-15) + (-10) \\ &= - (15 + 10) \\ &= - 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (+18) + (-6) \\ &= + (18 - 6) \\ &= + 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } (-14) + (+9) \\ &= - (14 - 9) \\ &= - 5 \end{aligned}$$

Zur **Vereinfachung der Schreibweise** darf man das Vorzeichen + und die zugehörige Klammer weglassen. Beginnt ein Rechenausdruck mit einer negativen Zahl, kann man bei dieser Zahl die Klammer weglassen.

$$\begin{aligned} \text{e) } (+12) + (+8) \\ &= 12 + 8 \\ &= 20 \end{aligned}$$

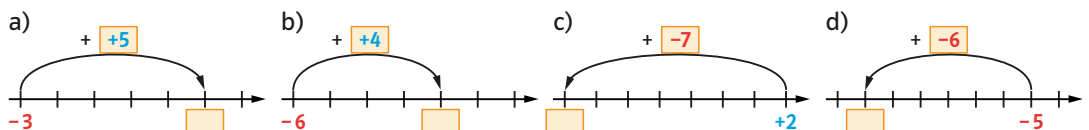
$$\begin{aligned} \text{f) } (-15) + (-10) \\ &= -15 + (-10) \\ &= -25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g) } (+18) + (-6) \\ &= 18 + (-6) \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h) } (-14) + (+9) \\ &= -14 + 9 \\ &= -5 \end{aligned}$$

Material
zu Aufgabe 1
xxxxx

○ 1 Ergänze den fehlenden Wert.



- 2 Die Zahlen haben das gleiche Vorzeichen. Addiere im Kopf.

a) $(+5) + (+15)$ b) $(+15) + (+25)$ c) $(-5) + (-3)$ d) $(-12) + (-8)$

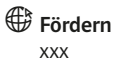
- 3 Überlege zuerst, ob das Ergebnis positiv oder negativ ist. Berechne anschließend.

a) $(+28) + (-10)$ b) $(-15) + (+20)$ c) $(-30) + (+20)$ d) $(+24) + (-36)$
 e) $(-35) + (-25)$ f) $(+16) + (-20)$ g) $(-55) + (+35)$ h) $(+38) + (-45)$

- 4 Vereinfache zuerst die Schreibweise. Berechne dann.

a) $(+13) + (-16)$ b) $(-19) + (+24)$ c) $(-12) + (-18)$ d) $(-25) + (+17)$
 e) $(+44) + (+33)$ f) $(+48) + (-62)$ g) $(-34) + (-16)$ h) $(-23) + (-47)$

Alles klar?



A Berechne im Kopf.

a) $(+45) + (-25)$ b) $(-18) + (-22)$ c) $(-26) + (+36)$ d) $(-42) + (-14)$

B Ordne den Aufgaben die Lösungskärtchen zu.

a) $(-25) + (+30)$ b) $(-25) + (-30)$
 c) $(+25) + (+30)$ d) $(+25) + (-30)$

-5 A

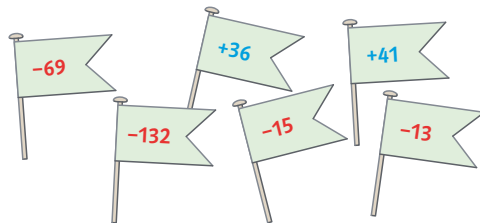
-55 D

+55 C

+5 B

- 5 Addiere. Die Fahnen zeigen die Lösung.

a) $(+25) + (-38)$ b) $(-46) + (+31)$
 c) $(+19) + (+22)$ d) $(-51) + (-18)$
 e) $(+95) + (-59)$ f) $(-57) + (-75)$



- 6 Vereinfache die Schreibweise und berechne. Das Ergebnis steht auf den Kärtchen.

Beispiel: $(-45) + (+75) = -45 + 75 = 30$

a) $(-33) + (+25)$ b) $(+37) + (-44)$
 c) $(-27) + (-64)$ d) $(-76) + (+67)$
 e) $(+93) + (-118)$ f) $(-108) + (-92)$

-200 R -9 U -91 G -8 J
 -25 A -7 A

- 7 Ergänze das fehlende Vorzeichen.

a) $-27 + (-13) = \blacksquare 40$
 b) $-125 + 75 = \blacksquare 50$
 c) $-8,0 + (\blacksquare 2,5) = \blacksquare 5,5$
 d) $\blacksquare 2,8 + 1,6 = \blacksquare 1,2$

- 5 Nicht notwendige Klammern und Vorzeichen fehlen. Addiere.

a) $25 + (-16)$ b) $-56 + 29$
 c) $-50 + (-99)$ d) $65 + (-143)$
 e) $-973 + 739$ f) $654 + (-564)$

- 6 Hier hat sich ein Fehler eingeschlichen. Korrigiere.

a) $(+12) + (-10) = 22$
 b) $(-25) + (+20) = 5$
 c) $(+24) + (-30) = -54$
 d) $(-16) + (-24) = -8$
 e) $-4,25 + (-0,5) = -3,75$

- 7 Ordne die Ergebnisse zu und finde das Lösungswort.

a) $-3,5 + 4,2$ b) $7,2 + (-5,8)$
 c) $-1,75 + 2,25$ d) $4,35 + (-2,65)$
 e) $-14,7 + (-5,3)$ f) $-0,08 + (-0,82)$

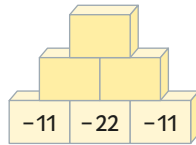
0,5 I -0,9 Y 1,7 L 0,7 S
 -20 E 1,4 M

- 8 Setze die richtigen Vorzeichen ein.

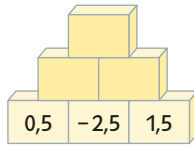
a) $(\blacksquare 24) + (\blacksquare 16) = 8$
 b) $(\blacksquare 24) + (\blacksquare 16) = -8$
 c) $(\blacksquare 24) + (\blacksquare 16) = 40$
 d) $(\blacksquare 24) + (\blacksquare 16) = -40$

- 8 Zwei nebeneinanderliegende Zahlen werden addiert. Ergänze.

a)



b)



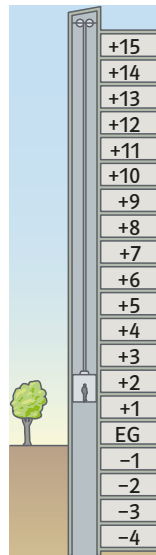
- 9 Wähle ein gelbes und ein rotes Kärtchen und bilde die Summe.



- a) Welche Summe hat den größten Wert?
b) Welche Summe hat den kleinsten Wert?
c) Welche Summe hat den Wert -12 ?

- 10 Ein Hochhaus hat 15 Geschosse über und 4 unter der Erde sowie das Erdgeschoss.

- a) Tim steigt im Erdgeschoss (EG) ein. Dann fährt er 7 Geschosse nach oben, 9 Geschosse nach unten und 6 Geschosse nach oben. In welchem Geschoss steigt er aus?
b) Tom fährt 4 Geschosse nach unten, 12 Geschosse nach oben und 6 Geschosse nach unten. Er steigt im 7. Geschoss aus. Wo fuhr Tom los?



- 11 Die Tabelle zeigt die Mitgliederentwicklung eines Sportvereins.

Monat	Jan	Feb	März
Eintritte/Austritte	-26	+31	-17

Hat der Verein Ende März mehr oder weniger Mitglieder als zu Jahresbeginn? Gib die Veränderung an.

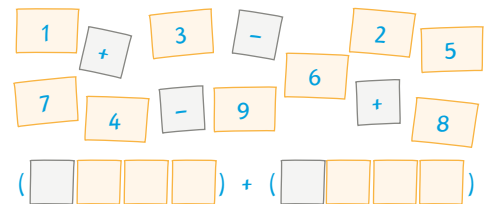


- 9 Nicht notwendige Klammern und Vorzeichen fehlen. Addiere.

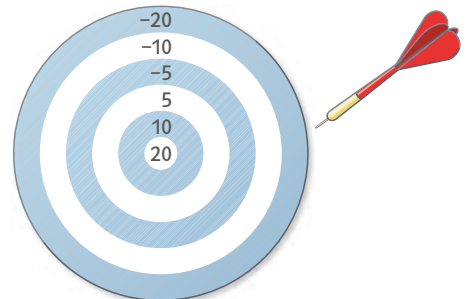
- a) $8,5 + (-7,2)$ b) $-4,2 + 3,9$
c) $-12,8 + 19,2$ d) $-0,56 + (-0,65)$
e) $-\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$ f) $-\frac{4}{7} + (-\frac{2}{7})$
g) $\frac{3}{8} + (-\frac{1}{2})$ h) $-\frac{4}{5} + (-\frac{3}{4})$

- 10 Wähle Ziffern und Vorzeichen so, dass der Wert der Summe

- a) möglichst groß wird.
b) möglichst klein wird.
c) möglichst nahe bei null liegt.



- 11 Du hast drei Würfe auf die Scheibe. Die getroffenen Werte werden addiert.



- a) Welche Punktzahl kannst du höchstens erreichen? Was ist das schlechteste Ergebnis?
b) Notiere alle Möglichkeiten, 0 Punkte zu erreichen.

- 12 ☹️ Würfelt sechsmal mit einem Würfel. Setzt die Zahlen so ein, dass ihr als Ergebnis eine ganze Zahl erhaltet.

Beispiel:

$$3, 2 + 1, 4 - 5, 6 = -1$$

Für jede ganze Zahl gibt es einen Punkt. Ist das Ergebnis 1 oder -1 , bekommt man zwei Punkte. Vergleicht nach sechs Durchgängen eure Punkte.

5 Subtrahieren

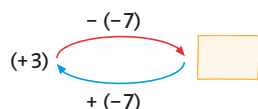


Tipp!

Jede rationale Zahl hat eine **Gegenzahl**.

+7 hat die **Gegenzahl -7**.
-2 hat die **Gegenzahl +2**.

Die **Subtraktionsaufgabe** $(+3) - (-7)$ kann man über ihre **Umkehraufgabe** lösen:



$$\boxed{+10} + (-7) = (+3),$$

also gilt: $(+3) - (-7) = \boxed{+10}$

Da $(+3) + (+7)$ auch $\boxed{+10}$ ergibt, gilt:

$$(+3) - (-7) = (+3) + (+7)$$

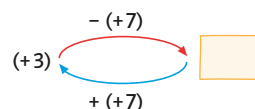
Die Subtraktion einer Zahl kann durch die Addition ihrer **Gegenzahl** ersetzt werden.

An der Tafel steht eine Aufgabenreihe.

- Um welchen Wert nehmen die Zahlen auf der rechten Seite des Gleichheitszeichens jeweils zu?
- Welche Ergebnisse erwartest du für die zwei letzten Aufgaben?
- Besprecht zu zweit, wie die Serie der Aufgaben nach oben und nach unten fortgesetzt werden kann.
- Tauscht euch in der Klasse über eine Regel für das Subtrahieren von rationalen Zahlen aus.

Die **Subtraktionsaufgabe** $(+3) - (+7)$

kann man ebenso über ihre **Umkehraufgabe** lösen:



$$\boxed{-4} + (+7) = (+3),$$

also gilt: $(+3) - (+7) = \boxed{-4}$

Da $(+3) + (-7)$ auch $\boxed{-4}$ ergibt, gilt:

$$(+3) - (+7) = (+3) + (-7)$$

Merke

Eine **rationale Zahl** wird **subtrahiert**, indem man ihre **Gegenzahl** addiert.

Beispiele

a) $(+4) - (-9)$

$$= (+4) + (+9) \\ = +13$$

b) $(+12) - (+7)$

$$= (+12) + (-7) \\ = +5$$

c) $(-10) - (+5)$

$$= (-10) + (-5) \\ = -15$$

d) $(-8) - (-6)$

$$= (-8) + (+6) \\ = -2$$

Durch Weglassen von Klammern lässt sich die Schreibweise vereinfachen.

e) $(+7) - (+2)$

$$= 7 - 2 \\ = 5$$

f) $(-15) - (-10)$

$$= -15 + (+10) \\ = -15 + 10 \\ = -5$$

- **1** Ergänze das fehlende Vorzeichen und berechne.

a) $(+8) - (+5) = (+8) + (\square 5)$

b) $(-9) - (+3) = (-9) + (\square 3)$

c) $(+6) - (-4) = (+6) + (\square 4)$

d) $(-15) - (-5) = (-15) + (\square 5)$

- **2** Schreibe als Additionsaufgabe. Welche Lösung gehört zu welcher Aufgabe?

a) $(+14) - (+6)$

b) $(-12) - (-8)$

-18 A

$+2$ B

-4 C

$+8$ D

c) $(-7) - (+11)$

d) $(+20) - (+18)$

Tipp!

Ersetze
 $-(+)$ durch $-$
 $-(-)$ durch $+$

- 3 Ist das Ergebnis positiv oder negativ? Überlege, bevor du rechnest.

a) $(+16) - (+18)$

b) $(-25) - (-20)$

c) $(+36) - (+30)$

d) $(-22) - (-24)$

e) $(+65) - (+70)$

f) $(-48) - (-50)$

g) $(-38) - (-39)$

h) $(+22) - (+18)$

Alles klar?



- A Ist das Ergebnis positiv oder negativ? Berechne.

a) $(+15) - (+25)$

b) $(+15) - (-25)$

c) $(-15) - (+25)$

d) $(-15) - (-25)$

- B Verwandle die Subtraktionsaufgabe in eine Additionsaufgabe und berechne.

a) $(+16) - (+12)$

b) $(-18) - (+22)$

c) $(+23) - (-14)$

d) $(-10) - (-36)$

- 4 Setze + oder - ein und berechne.

a) $(+9) - (+11) = (+9) + (\blacksquare 11)$

b) $(+21) - (-31) = (+21) + (\blacksquare 31)$

c) $(-16) - (+24) = (-16) + (\blacksquare 24)$

d) $(-42) - (-38) = (-42) + (\blacksquare 38)$

- 5 Berechne im Kopf.

a) $(+8) - (+12)$

b) $(+14) - (-9)$

c) $(+15) - (+13)$

d) $(-9) - (+18)$

e) $(-16) - (+7)$

f) $(-25) - (-35)$

g) $(-43) - (+37)$

h) $(+51) - (-19)$

- 6 Ergänze das richtige Vorzeichen.

a) $(\blacksquare 20) - (+25) = -5$

b) $(-16) - (\blacksquare 14) = -2$

c) $(\blacksquare 15) - (-25) = 10$

d) $(-32) - (\blacksquare 18) = -50$

- 7 Gib den neuen Kontostand an.

	a)	b)	c)	d)
Kontostand alt	+50 €	-70 €	+65 €	-55 €
Buchung	-35 €	+45 €	-120 €	-80 €
Kontostand neu	■	■	■	■

- 8 Schreibe die Aufgaben mit dem richtigen Ergebnis in dein Heft.

$-25 - (+12) =$

$-19 - (-18) =$

-1

22

$21 - (+36) =$

$5 - (-17) =$

-37

-15

- 9 Vereinfache die Schreibweise und berechne.

Beispiel: $(+10) - (+25) = 10 - 25 = -15$

a) $(+9) - (+15)$

b) $(-28) - (-14)$

c) $(+35) - (+25)$

d) $(-32) - (-40)$

e) $(-1,5) - (+2,4)$

f) $(+4,8) - (-6,4)$

- 4 Schreibe ohne Klammer, bevor du rechnest.

Beispiel: $(-28) - (-12)$
 $= -28 + 12 = -16$

a) $(+44) - (+26)$

b) $(-24) - (+48)$

c) $(+66) - (-16)$

d) $(-63) - (-47)$

e) $(-81) - (+18)$

f) $(-34) - (-43)$

- 5 Berechne.

a) $47 - (+74)$

b) $-95 - (+59)$

c) $-45 - (-54)$

d) $125 - (+75)$

e) $39 - (-81)$

f) $-241 - (+124)$

- 6 Ergänze das richtige Vorzeichen.

a) $(-7) - (-18) = \blacksquare 11$

b) $(\blacksquare 17) - (+19) = \blacksquare 36$

c) $(\blacksquare 26) - (\blacksquare 15) = +41$

d) $(\blacksquare 29) - (\blacksquare 38) = \blacksquare 9$

- 7 Berechne. Welches Hobby ist gesucht?

a) $5,4 - (+7,8)$

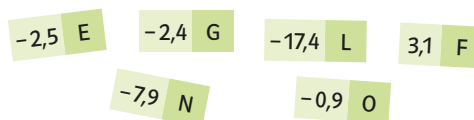
b) $-7,2 - (-6,3)$

c) $-12,8 - 4,6$

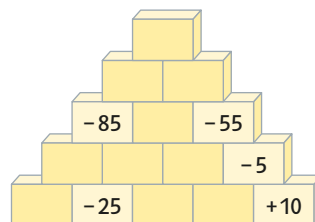
d) $-8,4 + 11,5$

e) $4,75 - 7,25$

f) $-5,42 - 2,48$



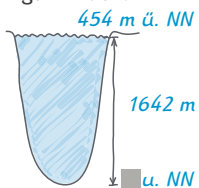
- 8 Die Zahlen nebeneinanderliegender Mauersteine werden addiert.



- 10 Berechne den Höhenunterschied zwischen dem Tal des Todes und dem Gipfel des Mount Whitney.



Tipp!
zu Aufgabe 11
Eine informative
Figur hilft dir.



- 11 Der Baikalsee in Sibirien ist der tiefste See der Erde. Seine Wasseroberfläche liegt 454 m über der Meereshöhe. Die tiefste Stelle des Sees misst 1642 m.



- a) Wie viel Meter liegt die tiefste Stelle unter bzw. über der Meereshöhe?
- b) Die Wasseroberfläche des Tanganjikasees in Ostafrika liegt 782 m über NN. Die tiefste Stelle des Sees liegt 688 m unter NN. Berechne die maximale Tiefe des Sees.
- 12 Emil hat im Internet die größten Meeres-tiefen recherchiert.
- | | |
|---------------------------|------------|
| Calypso-tief (Mittelmeer) | - 5267 m |
| Landsortief (Ostsee) | - 459 m |
| Milwaukeetief (Atlantik) | - 9219 m |
| Witjastief (Pazifik) | - 10 994 m |
- a) Um wie viel Meter unterscheiden sich die tiefsten Stellen des Pazifiks und des Atlantiks?
- b) Vergleiche die tiefsten Stellen des Mittelmeers und der Ostsee.
- c) Emil meint: „Würde der Mount Everest (8848 m) im Witjastief stehen, wäre die darüber liegende Wasserschicht immer noch tiefer als die Ostsee.“

- 9 Bestimme den neuen Kontostand.

a)	Opti-Bank		IBAN DE 46 7080 0132 8765 4321 01
	Kontostand: 17.03.		120,00 €
	Datum	Buchungstext	Betrag
	25.03.	Bareinzahlung	250,00 €
	27.03.	Sanitär Mario	-372,50 €
	Auszug 14	Blatt 1	Susanne Schulze-Schmidt

b)	Toppkasse		IBAN DE 38 5100 0123 4567 8910 12
	Kontostand: 31.03.		-895,50 €
	Datum	Buchungstext	Betrag
	03.04.	Fitness-Studio	-240,00 €
	05.04.	Gehalt	2250,00 €
	09.04.	Reisebüro Weitewelt	-695,50 €
	Auszug 17	Blatt 1	Norbert Notnagel

- 10 Bestimme die Temperaturunterschiede der angegebenen Orte.

Ort	Höchsttemperatur	Tiefsttemperatur
Berlin	38 °C	- 26 °C
Werchojansk	37 °C	- 68 °C
Südpol	- 12 °C	- 93 °C
New York	41 °C	- 20 °C

- b) An welchem Ort gab es die größte, an welchem die geringste Temperaturdifferenz?



- 11
- | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|---|
| - | + | 0 | - | 7 | 5 | 1 | | | | |
| 9 | 3 | 4 | + | | 8 | | | | | |
| (| | | |) | - | (| | | |) |

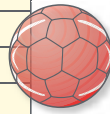
Wähle Ziffern und Vorzeichen so, dass der Wert der Differenz möglichst

- a) groß wird.
- b) klein wird.
- c) nahe bei null liegt.

6 Rechenvorteile



Spieltag	Begegnung	Ergebnis	Tordifferenz
1	Altberg - Sommertal	27 : 35	-8
	Großbach - Niederhofen	36 : 31	+5
2	Schönfeld - Altberg	23 : 28	+5
	Seebruck - Großbach	26 : 18	-8
3	Großbach - Altberg	32 : 28	



Altberg und Großbach sind zwei Handball-teams. Die Tabelle zeigt, welche Ergebnisse die beiden Teams in den ersten Spieltagen erzielt haben.

- Welche Tordifferenz haben Altberg und Großbach nach dem zweiten Spieltag?
- Am dritten Spieltag spielen Altberg und Großbach gegeneinander. Welche Tordifferenz haben die beiden Mannschaften nach dem dritten Spieltag?
- Mit wie viel Toren Unterschied muss Altberg sein Spiel am vierten Spieltag gewinnen, um eine ausgeglichene Tordifferenz zu haben?

Rechengesetze, die für natürliche Zahlen gelten, werden auf die rationalen Zahlen übertragen.

Merke

Vertauschungsgesetz (Kommutativgesetz)

Die Summanden einer Summe aus rationalen Zahlen dürfen vertauscht werden.

$$\begin{aligned} & (-12) + (+9) \\ &= (+9) + (-12) \end{aligned}$$

Verbindungsgesetz (Assoziativgesetz)

In einer Summe aus rationalen Zahlen dürfen beliebig Klammern gesetzt oder weggelassen werden.

$$\begin{aligned} & ((-15) + (-4)) + (-6) \\ &= (-15) + ((-4) + (-6)) \end{aligned}$$

Klammer auflösen

Steht ein **Pluszeichen** vor der Klammer, ändern sich beim Auflösen der Klammer die Vorzeichen in der Klammer nicht.

$$\begin{aligned} & 20 + (-15 + 10) \\ &= 20 - 15 + 10 \end{aligned}$$

Steht ein **Minuszeichen** vor der Klammer, werden beim Auflösen der Klammer aus allen Pluszeichen in der Klammer Minuszeichen und aus allen Minuszeichen in der Klammer Pluszeichen.

$$\begin{aligned} & 20 - (-15 + 10) \\ &= 20 + 15 - 10 \end{aligned}$$

Beispiele

a) Durch das Anwenden beider Rechengesetze können Rechenvorteile entstehen.

$$\begin{aligned} & (+79) + (-117) + (+21) \quad \text{Vertauschungsgesetz} \\ &= ((+79) + (+21)) + (-117) \quad \text{Verbindungsgesetz} \\ &= (+100) + (-117) \\ &= -17 \end{aligned}$$

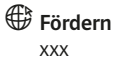
$$\begin{aligned} \text{b) } & 35 + (-25 + 12) \\ &= 35 - 25 + 12 \\ &= 10 + 12 \\ &= 22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } & 35 - (-25 + 12) \\ &= 35 + 25 - 12 \\ &= 60 - 12 \\ &= 48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } & 35 - (+25 + 12) \\ &= 35 - 25 - 12 \\ &= 10 - 12 \\ &= -2 \end{aligned}$$

- **1** Gib an, ob das Vertauschungsgesetz oder das Verbindungsgesetz angewendet wurde. Berechne.
- a) $(+8) + (-15) = (-15) + (+8)$ b) $((-7) + (+9)) + (-3) = (-7) + ((+9) + (-3))$
 c) $(+12) + ((-24) + (+10)) = ((+12) + (-24)) + (+10)$ d) $(-25) + (-35) = (-35) + (-25)$
- **2** Verbinde passende Zahlen durch eine Klammer und berechne im Kopf.
- a) $(+47) + (+53) + (-14)$ b) $(-41) + (-19) + (+44)$ c) $(+38) + (-17) + (-23)$
- **3** Je ein graues und gelbes Kärtchen gehören zusammen. Finde sie und berechne.

$15 + (-8 + 10)$	$15 - (-8 - 10)$	$15 + (+8 - 10)$	$15 - (+8 + 10)$
$15 + 8 - 10$	$15 - 8 - 10$	$15 - 8 - 10$	$15 + 8 + 10$

Alles klar?

A Wo siehst du Rechenvorteile? Berechne und vergleiche.

- a) $((+23) + (-12)) + (-8)$ und $(+23) + ((-12) + (-8))$
 b) $(-17) + ((-23) + (-34))$ und $((-17) + (-23)) + (-34)$

B Löse die Klammer auf und berechne.

- a) $30 - (-20 + 36)$ b) $54 + (-44 + 77)$ c) $28 - (27 - 100)$

Tipp!

Ersetze
 + (+) durch +
 + (-) durch -
 - (+) durch -
 - (-) durch +

○ **4** Verbinde vorteilhaft. Rechne im Kopf.

- a) $(+8) + (+12) + (-16)$
 b) $(-15) + (+27) + (+23)$
 c) $(+26) + (+24) + (-37)$

○ **5** Setze + und - richtig ein.

- a) $(-43) + (-37) + (-29) + (+24)$
 = ■ 43 ■ 37 ■ 29 ■ 24
 b) $(+76) + (+44) + (-14) + (-83)$
 = ■ 76 ■ 44 ■ 14 ■ 83

○ **6** Vertausche und verbinde vorteilhaft.

Beispiel: $(-23) + (+12) + (-27)$
 $= (-23) + (-27) + (+12)$
 $= ((-23) + (-27)) + (+12)$
 $= -50 + 12$
 $= -38$

- a) $(+51) + (-13) + (+9)$
 b) $(-32) + (+45) + (-18)$
 c) $(-42) + (+61) + (-28) + (+19)$

○ **7** Vereinfache zuerst die Schreibweise.

- a) $65 + (-77) + 18$
 b) $-25 + (+36) + (-14)$
 c) $-3,3 - (+0,6) - (-1,3) + (-2,4)$
 d) $7,8 - (-5,1) + 9 + (-1,8)$

○ **4** Vertausche zunächst Summanden. Rechne dann im Kopf.

- a) $(-12) + (+25) + (-18)$
 b) $(+37) + (-78) + (+63)$
 c) $(-21) + (+67) + (-49)$

○ **5** Vertausche und verbinde vorteilhaft. Auf das Lösungswort freuen sich alle.

- a) $(+24) + (-31) + (+16) + (-19)$
 b) $(-69) + (+47) + (+13) + (-31)$
 c) $(+3,9) + (-2,8) + (+1,1) + (-3,2)$
 d) $(-0,5) + (+7,3) + (-3,5) + (+2,7)$
 e) $(+83) + (-151) + (-149) + (-183)$

-1 U -10 P +6 S -400 E -40 A

○ **6** Fasse zunächst alle Subtrahenden zusammen. Rechne dann.

Beispiel: $87 - 45 - 32 - 23$
 $= 87 - (45 + 32 + 23)$
 $= 87 - 100$
 $= -13$

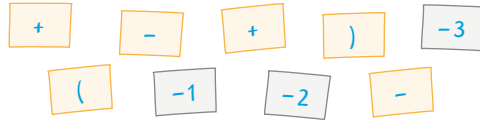
- a) $56 - 15 - 7 - 24$
 b) $112 - 43 - 29 - 38$
 c) $8,9 - 1,7 - 3,2 - 4,5$
 d) $6,25 - 0,96 - 1,74 - 1,12 - 2,08$

8 Fasse vorteilhaft zusammen.

$$\begin{aligned}\text{Beispiel: } 54 + 36 - 43 - 27 \\ &= (54 + 36) - (43 + 27) \\ &= 90 - 70 \\ &= 20\end{aligned}$$

- a) $23 + 77 - 62 - 28$
 b) $34 - 19 + 16 - 11$
 c) $-45 + 16 + 24 - 15$
 d) $-72 - 28 + 26 + 34$

9 Findet möglichst viele Aufgaben mit verschiedenen Ergebnissen. Verbindet dazu die Ziffernkärtchen mit Plus, Minus und Klammer.



$$\begin{aligned}\text{Beispiel: } (-1) - ((-2) + (-3)) \\ &= -1 - (-5) \\ &= 4\end{aligned}$$

10 Löse zuerst die Klammer auf. Nutze dann Rechenvorteile.

- a) $33 + (-18 + 67)$
 b) $-44 - (26 - 79) + 21$
 c) $22 - (-35 + 88) - (12 - 65)$
 d) $(-23 + 79) - 31 - (-121 + 77) - 19$

11 Würfelspiel mit negativen Zahlen: Gespielt wird mit drei Würfeln, die gleichzeitig geworfen werden. Ungerade Augenzahlen werden addiert, gerade Augenzahlen werden subtrahiert.

Beispiel:



$$1 - 4 + 5 = 2$$

Wer nach drei Durchgängen das Ergebnis mit dem größten Betrag hat, gewinnt. So könnt ihr eure Würfe notieren:

1. Wurf:	$5 - 2 - 6 = -3$
2. Wurf:	$5 - 6 + 5 = +4$
3. Wurf:	$1 - 2 - 6 = -7$
Ergebnis:	$-3 + 4 - 7 = -6 \quad -6 = 6$

7 Fasse zunächst alle positiven und alle negativen Zahlen zusammen.

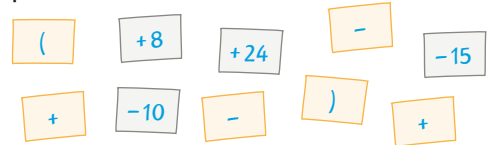
$$\begin{aligned}\text{Beispiel: } -34 + 56 + 31 - 22 + 43 - 64 \\ &= 56 + 31 + 43 - 34 - 22 - 64 \\ &= 130 - 120 \\ &= 10\end{aligned}$$

- a) $25 - 53 - 39 + 64 - 47 + 36$
 b) $-83 + 67 + 48 + 85 - 63 - 44$
 c) $-7,1 + 9,4 - 2,2 + 8,6 - 3,7$
 d) $-15,3 + 21,8 - 32,6 + 7,5 - 26,9$

8 Jede Menge Minuszeichen.

- a) $-55 - (45 - 25) - 35$
 b) $(-55 - 45) - 25 - 35$
 c) $-55 - (45 - 25 - 35)$
 d) $-55 - 45 - (25 - 35)$
 e) $-(55 - 45) - 25 - 35$

9 Im Zahlenbaukasten gibt es vier Zahlen, vier Rechenzeichen sowie ein Klammerpaar.

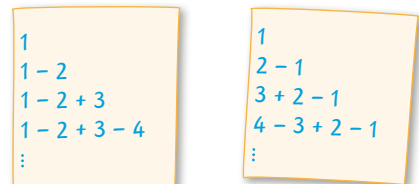


a) Erstelle zehn verschiedene Aufgaben und berechne sie.

$$\begin{aligned}\text{Beispiel: } (-10) + (+8) - ((-15) - (+24)) \\ &= -10 + 8 - (-15 - 24) \\ &= -2 + 39 \\ &= 37\end{aligned}$$

- b) Wie heißt der Rechenausdruck mit dem größten Wert?
 c) Welche Aufgabe hat ein Ergebnis mit möglichst kleinem Betrag?

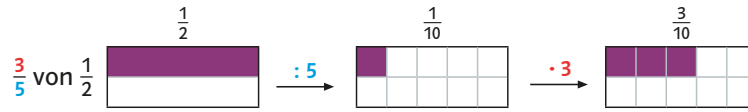
10 Setze die Zahlenreihen fort.



- a) Wie heißt das Ergebnis in der fünften und sechsten Zeile?
 b) Wie heißt das Ergebnis in der zehnten, 100. und 1000. Zeile?

Multiplizieren von Brüchen

Bruchteile von Brüchen kann man durch Dividieren und Multiplizieren bestimmen.



$\frac{3}{5}$ von $\frac{1}{2}$ berechnet man durch die Multiplikation $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 5} = \frac{3}{10}$

Brüche werden **multipliziert**, indem man Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multipliziert.

- **1** Löse mithilfe einer Zeichnung.

a) $\frac{5}{6}$ von $\frac{1}{2}$

b) $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5}$

- **2** Berechne.

a) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5}$

b) $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{9}$

c) $\frac{1}{6} \cdot 5$

d) $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5}$

e) $\frac{1}{7} \cdot \frac{2}{9}$

f) $5 \cdot \frac{2}{3}$

- **3** Kürze vor dem Ausrechnen.

Beispiel: $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 4} = \frac{3}{10}$

a) $\frac{3}{6} \cdot \frac{4}{9}$

b) $\frac{12}{49} \cdot \frac{28}{36}$

c) $\frac{9}{14} \cdot \frac{7}{6}$

d) $\frac{5}{8} \cdot \frac{12}{15}$

e) $\frac{24}{56} \cdot \frac{21}{3}$

f) $\frac{12}{13} \cdot \frac{5}{24}$

- **4** Wie viel Liter des Getränks sind noch vorhanden?

a) Eine Halbliterflasche Limonade ist halb voll.

b) Eine $\frac{3}{4}$ -l-Flasche ist zu $\frac{1}{3}$ mit Saft gefüllt.

- **5** Ergänze die fehlenden Zahlen.

a) $\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{\square} = \frac{3}{20}$

b) $\frac{\square}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{6}{15}$

c) $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{\square} = \frac{\square}{10}$

d) $\frac{5}{8} \cdot \square = \frac{5}{4}$

- **6** Das Ergebnis soll immer 1 sein. **Beschreibe** dein Vorgehen.

a) $\frac{1}{2} \cdot \square = 1$

b) $\frac{2}{3} \cdot \square = 1$

c) $\square \cdot \frac{5}{6} = 1$

d) $8 \cdot \square = 1$

- **7** Kürze vor dem Ausrechnen. Verwandle, wenn möglich, in eine gemischte Zahl.

a) $\frac{54}{100} \cdot \frac{25}{36}$

b) $\frac{42}{45} \cdot \frac{18}{28}$

c) $\frac{24}{77} \cdot \frac{33}{36}$

d) $\frac{13}{72} \cdot \frac{24}{39}$

e) $16 \cdot \frac{7}{12}$

f) $\frac{56}{75} \cdot \frac{125}{64}$

- **8** Hans hat 15 € Taschengeld bekommen. $\frac{2}{3}$ des Geldes gibt er gleich aus, $\frac{2}{5}$ des restlichen Geldes in der Woche darauf. Wie viel Geld hat er insgesamt ausgegeben?

- **9** In der Klasse 7b sind 24 Schülerinnen und Schüler. $\frac{2}{3}$ der Klasse sind im Sportverein, davon sind $\frac{3}{4}$ Jungen. Wie viele Mädchen sind im Sportverein?



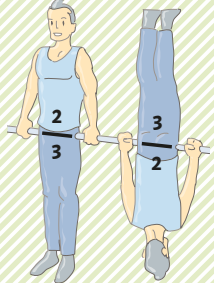
Tipp!

Eine natürliche Zahl kann man als Bruch schreiben.

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

Dividieren von Brüchen

Tipp!

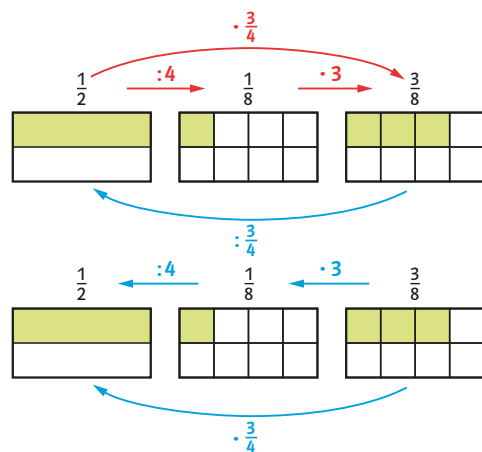


Der Kehrbruch ergibt sich durch Vertauschen von Zähler und Nenner. Den Kehrbruch nennt man auch **Kehrwert**.

Tipp!

Ein natürliche Zahl kann man als Bruch schreiben.
 $5 = \frac{5}{1}$

Um das Dividieren zu verstehen, betrachtet man zuerst ein Beispiel zur Multiplikation von Brüchen und dann die entsprechende Umkehraufgabe.



Beispiel:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

Umkehraufgabe:

$$\frac{3}{8} : \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$$

Man erkennt:

$$\frac{3}{8} : \frac{3}{4} = \frac{3}{8} \cdot \frac{4}{3} = \frac{1}{2}$$

Man dividiert durch $\frac{3}{4}$, indem man mit $\frac{4}{3}$ multipliziert. Der Bruch $\frac{4}{3}$ ist der **Kehrbruch** von $\frac{3}{4}$.

Man **dividiert** durch einen Bruch, indem man mit seinem **Kehrbruch** multipliziert.

- **1** Bilde den Kehrbruch von $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{1}{2}$, 6.

- **2** Lese und löse.

a) Wie oft passt $\frac{1}{4}$ in $\frac{1}{2}$?

b) Wie oft passt $\frac{1}{4}$ in $\frac{3}{2}$?

c) Wie oft passt $\frac{1}{5}$ in 1?

- **3** Berechne.

a) $\frac{2}{3} : \frac{1}{2}$

b) $\frac{1}{7} : \frac{3}{4}$

c) $\frac{5}{4} : \frac{7}{3}$

d) $\frac{4}{5} : \frac{3}{4}$

e) $\frac{2}{5} : 3$

f) $5 : \frac{2}{3}$

- **4** Kürze vor dem Ausrechnen.

a) $\frac{3}{4} : \frac{9}{8}$

b) $\frac{13}{4} : \frac{26}{4}$

c) $\frac{35}{3} : \frac{7}{3}$

d) $\frac{64}{81} : \frac{24}{27}$

e) $\frac{4}{13} : \frac{16}{39}$

f) $\frac{63}{50} : \frac{54}{75}$

- **5** Fülle die Lücken im Heft.

a) $\frac{2}{3} : \frac{\square}{2} = \frac{4}{3}$

b) $\frac{3}{5} : \frac{2}{\square} = \frac{9}{10}$

c) $\frac{1}{3} : \frac{\square}{7} = \frac{7}{6}$

d) $\square : \frac{5}{2} = \frac{12}{5}$

e) $7 : \frac{1}{\square} = 21$

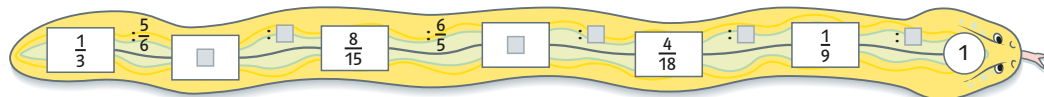
f) $\square : \frac{1}{6} = 12$

- **6** Mirella hat für ihren Geburtstag Limonade eingekauft und 5 große Pizzas bestellt.

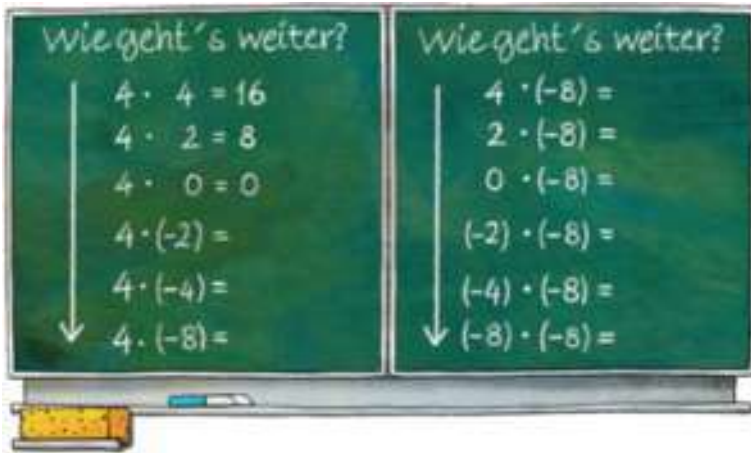
- a) Wie viele Freundinnen kann sie einladen, wenn jede eine halbe Pizza isst?
 b) Wie viele Freundinnen kann sie einladen, wenn jede drei Viertel einer Pizza isst?
 c) Eine Limonadenflasche beinhaltet $\frac{7}{10}$ l Limonade. Wie viele $\frac{1}{5}$ -l-Gläser kann sie mit einer Flasche füllen?



- **7** Löse die Rechenschlange im Heft.



7 Multiplizieren



An der Tafel stehen zwei Aufgabenreihen.

→ Erkläre, was sich bei der linken Aufgabenreihe schrittweise verändert.

Bestimme dann die fehlenden Werte.

→ Die rechte Aufgabenreihe beginnt mit der letzten Aufgabe der linken Reihe.

Besprecht zu zweit, was sich bei der rechten Aufgabenreihe schrittweise verändert.

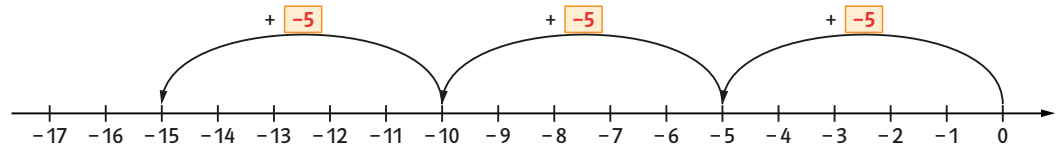
Tragt dann die fehlenden Ergebnisse ein.

→ Diskutiert in der Klasse, wovon das Vorzeichen des Ergebnisses abhängt.

Auch bei den rationalen Zahlen ist die Multiplikation eine verkürzte Schreibweise für die Addition.

$$3 \cdot (-5) = (-5) + (-5) + (-5) = -15$$

Tipp!
Produkt Wert des Produkts
 $3 \cdot (-5) = -15$
1. Faktor 2. Faktor



Das Produkt $3 \cdot (-5)$ hat den Wert -15 . Das ist die Gegenzahl des Produktwerts von $3 \cdot 5 = 15$. Der Wert des Produkts $(-3) \cdot (-5)$ ist dann die Gegenzahl von -15 , also $+15$.
Damit gilt: $(-3) \cdot (-5) = 15$

Der Wert eines Produkts hängt somit von den Vorzeichen der einzelnen Faktoren ab.

Merke

Rationale Zahlen multiplizieren

Die Faktoren werden ohne Berücksichtigung des Vorzeichens multipliziert.

Gleiche Vorzeichen

Haben zwei Faktoren das gleiche Vorzeichen, ist der Wert des Produkts **positiv**.

Verschiedene Vorzeichen

Haben zwei Faktoren verschiedene Vorzeichen, ist der Wert des Produkts **negativ**.

Beispiele

a) $(-6) \cdot (-9) = +54$

c) $(-12) \cdot (+3) = -36$

b) $(+0,5) \cdot (+2,8) = +1,4$

d) $\left(+\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{5}{8}\right) = -\frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 8} = -\frac{15}{32}$

e) Multipliziert man eine Zahl mit (-1) , erhält man die Gegenzahl.

$$12 \cdot (-1) = -12$$

○ **1** Schreibe als Produkt und berechne.

a) $(-3) + (-3) + (-3) + (-3)$

b) $(-7) + (-7) + (-7) + (-7) + (-7)$

c) $(-10) + (-10) + (-10)$

Tipp!

Ersetze
+ · + durch +
+ · - durch -
- · + durch -
- · - durch +

○ **2** Berechne im Kopf.

a) $(+5) \cdot (-7)$

b) $(-3) \cdot (+8)$

c) $(-2) \cdot (-9)$

d) $(-7) \cdot (-6)$

e) $(-9) \cdot (+7)$

f) $(+12) \cdot (-3)$

g) $(-8) \cdot (+11)$

h) $(+5) \cdot (-15)$

i) $(-9) \cdot (-9)$

j) $(-12) \cdot (-20)$

k) $(+6) \cdot (-9)$

l) $(-7) \cdot (-7)$

Alles klar?



A Ergänze das fehlende Vorzeichen.

a) $(+8) \cdot (-4) = \blacksquare 32$ b) $(-9) \cdot (+3) = \blacksquare 27$ c) $(+5) \cdot (-12) = \blacksquare 60$ d) $(-7) \cdot (-7) = \blacksquare 49$

B Multipliziere zunächst, ohne auf das Vorzeichen zu achten. Setze das richtige Vorzeichen im Ergebnis.

a) $(+7) \cdot (+3)$ b) $(+5) \cdot (-9)$ c) $(-8) \cdot (+4)$ d) $(-6) \cdot (-10)$

○ **3** Ergänze das fehlende Vorzeichen.

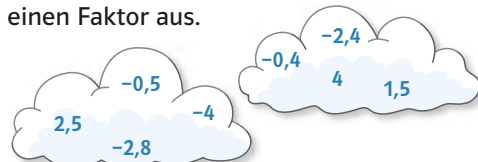
a) $(-7) \cdot (+4) = \blacksquare 28$ b) $(+12) \cdot (-4) = \blacksquare 48$
 c) $(+12) \cdot (\blacksquare 8) = -96$ d) $(\blacksquare 7) \cdot (-6) = -42$
 e) $(\blacksquare 14) \cdot (-5) = +70$ f) $(-15) \cdot (\blacksquare 9) = +135$

○ **4** Ordne jedem Produkt das richtige Ergebnis zu. Das Lösungswort ist richtig groß.

○ **5** Multipliziere schriftlich. Überschlage zuerst.

a) $(+15) \cdot (-17)$ b) $(-36) \cdot 27$
 c) $(-28) \cdot 32$ d) $18 \cdot (-25)$
 e) $53 \cdot (-12)$ f) $(-23) \cdot (-79)$

○ **6** Wähle aus der linken und rechten Wolke einen Faktor aus.



- a) Welche Produkte haben ein positives Ergebnis, welche ein negatives?
 b) Welches Produkt hat einen möglichst kleinen Betrag, welches hat einen möglichst großen Betrag?

○ **7** Berechne.

a) $(-2) \cdot (-3) \cdot (-4)$ b) $(-6) \cdot 3 \cdot (-8)$
 c) $8 \cdot (-4) \cdot (-2) \cdot 5$ d) $(-12) \cdot 3 \cdot 2 \cdot (-5)$

○ **3** Berechne.

a) $(-2,5) \cdot 3$ b) $1,2 \cdot (-4)$
 c) $(-0,5) \cdot 1,8$ d) $(-2,4) \cdot (-0,5)$
 e) $(-6,4) \cdot 1,5$ f) $(-1,6) \cdot (-0,02)$
 g) $(-\frac{1}{2}) \cdot \frac{1}{3}$ h) $(-\frac{5}{8}) \cdot (-\frac{24}{10})$

○ **4** Wie musst du den Bruch auswählen, damit das Produkt 1 wird? **Beschreibe.**

a) $\frac{3}{4} \cdot \blacksquare = 1$ b) $-\frac{3}{7} \cdot \blacksquare = 1$ c) $(-8) \cdot \blacksquare = 1$

○ **5** Multipliziere vorteilhaft.

Beispiel: $(-4) \cdot 9 \cdot 25 \cdot (-3)$
 $= (-4) \cdot 25 \cdot 9 \cdot (-3)$
 $= (-100) \cdot (-27)$
 $= 2700$

a) $(-25) \cdot 9 \cdot 4$
 b) $20 \cdot (-7) \cdot 5 \cdot 3$
 c) $(-4) \cdot (-3) \cdot 25 \cdot (-5)$
 d) $(-8) \cdot 3 \cdot 50 \cdot (-125) \cdot (-2)$

○ **6** Wähle die Ziffern und Vorzeichen so aus, dass der Wert des Produkts

- a) möglichst groß wird.
 b) möglichst klein wird.
 c) einen möglichst kleinen Betrag hat.

$(\square \square \square) \cdot (\square \square)$
 $\square \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square$

○ **7** Potenzen sind verkürzte Schreibweisen für Produkte mit gleichen Faktoren.

$(-2)^2 = (-2) \cdot (-2)$
 $(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2)$
 $(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2)$

- a) Schreibe die Potenzen bis $(-2)^{10}$ als Produkte und berechne.
 b) Kannst du die Vorzeichen der Werte von $(-2)^{97}$, $(-2)^{144}$, ohne zu rechnen, bestimmen? **Begründe.**

Tipp!
 zu Aufgabe 5
 Überschlagen:
 Überschlage ohne Berücksichtigung der Vorzeichen. Bestimme dann das Vorzeichen der Lösung.

8 Dividieren



2012 sprang der Extremsportler Felix Baumgartner aus ungefähr 39 km Höhe auf die Erde zurück.

Während des Aufstiegs im Ballon wurden die Temperaturen gemessen.

Start in 1000 m Höhe:	+17°C
9000 m Höhe	-39°C
13 000 m Höhe	-61°C

- Wie groß war die Temperaturänderung pro 1000 m vom Start bis in 9000 m Höhe?
- Um wie viel Grad Celsius nahm die Temperatur pro 1000 m zwischen 9000 m und 13 000 m Höhe ab?
- In welcher Höhe lag ungefähr die Null-Grad-Grenze?

Tipp!

Quotient Wert des Quotienten

$(-28) : (+7) = -4$

Dividend Divisor

Die Division ist die Umkehrung der Multiplikation. Das gilt auch für die rationalen Zahlen.

Aus $(-4) \cdot (+6) = -24$ ergibt sich $(-24) : (+6) = -4$.

Aus $(-4) \cdot (-6) = +24$ ergibt sich $(+24) : (-6) = -4$.

Aus $(+4) \cdot (-6) = -24$ ergibt sich $(-24) : (-6) = +4$.

Man erkennt: Bei der Division gelten dieselben Vorzeichenregeln wie bei der Multiplikation.

Merke

Rationale Zahlen dividieren

Man dividiert zunächst die beiden rationalen Zahlen ohne Berücksichtigung ihrer Vorzeichen.

Gleiche Vorzeichen

Haben Dividend und Divisor das gleiche Vorzeichen, dann ist der Wert des Quotienten **positiv**.

Verschiedene Vorzeichen

Haben Dividend und Divisor verschiedene Vorzeichen, dann ist der Wert des Quotienten **negativ**.

Beispiele

- | | |
|--|---------------------------|
| a) $(-72) : (-9) = +8$ | b) $(+4,8) : (+8) = 0,6$ |
| c) $(+72) : (-9) = -8$ | d) $(-4,8) : (+8) = -0,6$ |
| e) Dividiert man eine Zahl durch (-1) , erhält man ihre Gegenzahl.
$(+2,5) : (-1) = -2,5$ | |

Tipp!

Ersetze

$+$: $+$ durch $+$

$+$: $-$ durch $-$

$-$: $+$ durch $-$

$-$: $-$ durch $+$

1 Dividiere im Kopf.

- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| a) $(+12) : (-3)$ | b) $(-18) : (+6)$ | c) $(-35) : (-7)$ | d) $(-32) : (-8)$ |
| e) $(-48) : (-6)$ | f) $(-42) : (+7)$ | g) $(+63) : (-9)$ | h) $(-72) : (-12)$ |

2 Vereinfache zunächst die Schreibweise. Berechne dann.

Beispiel: $(-45) : (+5) = -45 : 5 = -9$

- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| a) $(-27) : (+3)$ | b) $(+64) : (-8)$ | c) $(-49) : (-7)$ | d) $(-75) : (-5)$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

3 Dividiere schriftlich. Achte zunächst nicht auf die Vorzeichen.

- | | | | |
|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| a) $96 : (-6)$ | b) $(-112) : 4$ | c) $(-175) : (-7)$ | d) $264 : (-8)$ |
|----------------|-----------------|--------------------|-----------------|

Alles klar?



A Ergänze das fehlende Vorzeichen.

- a) $(+35) : (-7) = \blacksquare 5$ b) $(-64) : (+8) = \blacksquare 8$ c) $(\blacksquare 42) : (+7) = -6$ d) $(-88) : (\blacksquare 11) = 8$

B Dividiere.

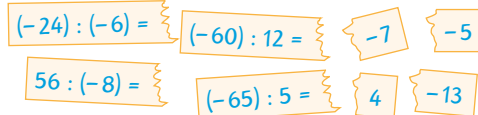
- a) $(-77) : 11$ b) $72 : (-9)$ c) $(-56) : (-7)$ d) $(-84) : (-12)$

4 Berechne im Kopf. Die Kärtchen verraten das Lösungswort.

- a) $(+48) : (+8)$ b) $(+54) : (-9)$
 c) $(-35) : (+7)$ d) $(-32) : (-8)$
 e) $(+63) : (-9)$ f) $(+81) : (-9)$



5 Schreibe die Aufgaben in deinem Heft mit dem richtigen Ergebnis.



6 Dividiere schriftlich.

- a) $(-267) : 3$ b) $392 : (-7)$
 c) $2328 : (-4)$ d) $(-5706) : 9$
 e) $(-2856) : (-8)$ f) $(-2574) : (-11)$

7 Setze die richtige Zahl ein.

- a) $72 : \blacksquare = -9$ b) $(-72) : \blacksquare = -9$
 c) $\blacksquare : 7 = -8$ d) $\blacksquare : (-7) = 9$
 e) $(-48) : \blacksquare = 12$ f) $\blacksquare : (-12) = -4$

8

- a) In der Nacht vom 23. auf den 24. Januar 1916 sank in Browning (Montana, USA) das Thermometer innerhalb von 10 Stunden von $6,7^\circ\text{C}$ auf $-48,9^\circ\text{C}$. Wie groß war die durchschnittliche Temperaturänderung pro Stunde?
- b) Im Jahr 1972 kletterte in Loma (Montana, USA) das Thermometer innerhalb von 24 Stunden von $-47,8^\circ\text{C}$ auf $+9,4^\circ\text{C}$. Vergleiche.



4 Berechne im Kopf.

- a) $(-90) : 6$ b) $105 : (-15)$
 c) $(-99) : 11$ d) $(-108) : (-12)$

5 Ergänze Vorzeichen und Zahl.

Manchmal gibt es zwei Möglichkeiten.

- a) $64 : (\blacksquare 4) = \blacksquare$ b) $(-56) : (\blacksquare 7) = -\blacksquare$
 c) $(-96) : (\blacksquare 6) = -\blacksquare$ d) $(-\blacksquare) : 11 = \blacksquare 11$
 e) $128 : (\blacksquare 8) = -\blacksquare$ f) $(\blacksquare) : (-15) = \blacksquare 9$

6 Dividiere schriftlich. Überschlage zuerst.

- a) $4446 : (-6)$ b) $(-7776) : 9$
 c) $9768 : (-11)$ d) $(-9468) : 12$
 e) $(-0,72) : 6$ f) $9,5 : (-0,5)$
 g) $(-5,12) : (-0,8)$ h) $(-19,6) : (-0,7)$

7 Um zwei Brüche zu dividieren, multipliziert man den ersten mit dem Kehrwert des zweiten.

Beispiel:

$$\left(-\frac{3}{8}\right) : \frac{15}{16} = \left(-\frac{3}{8}\right) \cdot \frac{16}{15} = -\frac{3 \cdot 16}{8 \cdot 15} = -\frac{2}{5}$$

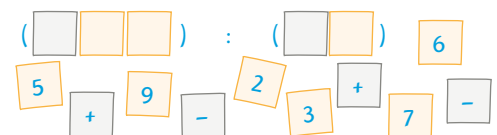
- a) $\frac{3}{5} : \left(-\frac{1}{2}\right)$ b) $\frac{2}{5} : \left(-\frac{2}{3}\right)$
 c) $\left(-\frac{2}{3}\right) : \frac{4}{9}$ d) $\left(-\frac{3}{5}\right) : \left(-\frac{9}{10}\right)$

8 Setze die Rechenzeichen \cdot und $:$ richtig ein.

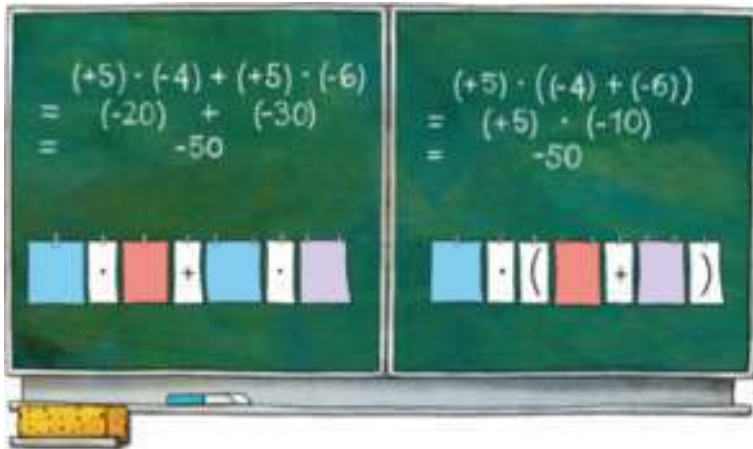
- a) $16 \blacksquare (-8) \blacksquare (-2) = 4$
 b) $16 \blacksquare (-8) \blacksquare (-2) = 64$
 c) $16 \blacksquare (-8) \blacksquare (-2) = 1$
 d) $16 \blacksquare (-8) \blacksquare (-2) = 256$

9 Wähle Ziffern und Vorzeichen so aus, dass der Wert des Quotienten ganzzahlig ist und

- a) möglichst groß ist.
 b) möglichst klein ist.
 c) einen möglichst kleinen Betrag hat.



9 Verbindung der Rechenarten



Die beiden Rechenausdrücke an der Tafel haben denselben Wert.

- Bilde zwei neue Rechenausdrücke: Setze für die Platzhalter die Zahlen **+8**; **-7** und **-3** ein und berechne die Werte. Was fällt dir auf?
- Vergleiche die Terme der linken und rechten Tafelhälfte. Unterhaltet euch in der Klasse, ob ihr eine Gesetzmäßigkeit erkennen könnt.

Rechengesetze, die für natürliche Zahlen gelten, werden auf die rationalen Zahlen übertragen.

Merke

Vertauschungsgesetz (Kommutativgesetz)

Die Faktoren eines Produkts dürfen vertauscht werden.

$$\begin{aligned} & (-5) \cdot (+8) \\ &= (+8) \cdot (-5) \end{aligned}$$

Verteilungsgesetz (Distributivgesetz) Ausmultiplizieren

Der Faktor vor der Klammer wird mit jedem Summanden in der Klammer multipliziert.

$$\begin{aligned} & (-8) \cdot ((+20) + (+6)) \\ &= (-8) \cdot (+20) + (-8) \cdot (+6) \end{aligned}$$

Verbindungsgesetz (Assoziativgesetz)

Die Faktoren eines Produkts dürfen beliebig zusammengefasst werden.

$$\begin{aligned} & (-3) \cdot ((+4) \cdot (-5)) \\ &= ((-3) \cdot (+4)) \cdot (-5) \end{aligned}$$

Ausklammern

Der gemeinsame Faktor wird ausgeklammert.

$$\begin{aligned} & (-8) \cdot (+13) + (-8) \cdot (+7) \\ &= (-8) \cdot ((+13) + (+7)) \end{aligned}$$

Beispiele

a) Durch Vertauschen und Verbinden können Rechenvorteile entstehen.

$$\begin{aligned} & (-2,5) \cdot (+18,2) \cdot (-4) && \text{Vertauschungsgesetz} \\ &= ((-2,5) \cdot (-4)) \cdot (+18,2) && \text{Verbindungsgesetz} \\ &= 10 \cdot 18,2 \\ &= 182 \end{aligned}$$

Durch Ausmultiplizieren und Ausklammern können Rechenvorteile entstehen.

b) Hier ist Ausmultiplizieren vorteilhaft:

$$\begin{aligned} & (-3) \cdot ((-100) + (+9)) \\ &= (-3) \cdot (-100) + (-3) \cdot (+9) \\ &= (+300) + (-27) \\ &= 273 \end{aligned}$$

c) Hier ist Ausklammern vorteilhaft:

$$\begin{aligned} & (-3,5) \cdot (-7,3) + (-3,5) \cdot (-2,7) \\ &= (-3,5) \cdot ((-7,3) + (-2,7)) \\ &= (-3,5) \cdot (-10) \\ &= 35 \end{aligned}$$

○ **1** Wo wurde das Vertauschungsgesetz, wo das Verteilungsgesetz angewendet? Berechne.

a) $(-5) \cdot (+7) = (+7) \cdot (-5)$

b) $(+6) \cdot (-2) + (+6) \cdot (-8) = (+6) \cdot ((-2) + (-8))$

c) $(-2) \cdot ((+3) + (-7)) = (-2) \cdot (+3) + (-2) \cdot (-7)$

d) $(-12) \cdot (-9) = (-9) \cdot (-12)$

○ **2** Multipliziere aus und berechne.

a) $(-5) \cdot (-8 + 3)$

b) $6 \cdot (4 - 7)$

c) $(-2) \cdot (-8 + 10)$

d) $(-9 - 5) \cdot (-3)$

e) $10 \cdot (-12 + 5)$

f) $20 \cdot (8 - 12)$

g) $(0,2 - 0,6) \cdot 5$

h) $(-2) \cdot (-1,5 + 7,5)$

○ **3** Klammere den gemeinsamen Faktor aus und berechne.

a) $4 \cdot (-7) + 4 \cdot (-3)$

b) $(-5) \cdot 12 + (-3) \cdot 12$

c) $(-17) \cdot (-6) + (-17) \cdot (-4)$

Alles klar?

A Multipliziere aus und berechne.

a) $4 \cdot ((+25) + (-7))$

b) $(-5) \cdot ((+20) + (-6))$

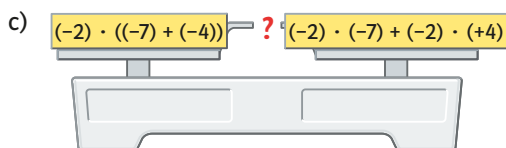
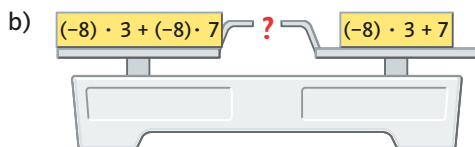
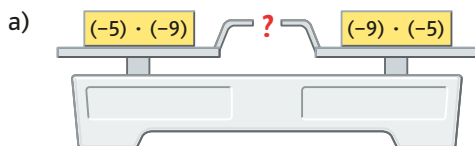
c) $((-50) + (-8)) \cdot (-2)$

B Klammere aus und berechne.

a) $3 \cdot (-9) + 7 \cdot (-9)$

b) $(-14) \cdot 7 + (-6) \cdot 7$

c) $(-15) \cdot (-14) + (-15) \cdot (-6)$

○ **4** Ist die Waage im Gleichgewicht?

○ **5** Multipliziere aus und berechne.

a) $2 \cdot (-50 + 11)$

b) $(-20) \cdot (-5 + 12)$

c) $(-25 + 40) \cdot (-4)$

d) $(-15 + (-7)) \cdot 5$

e) $(-8) \cdot (12,5 - 4)$

f) $(2,5 + (-1,8)) \cdot (-10)$

○ **6** Klammere aus und berechne.

Das Lösungswort rollt.

a) $14 \cdot (-9) + 6 \cdot (-9)$

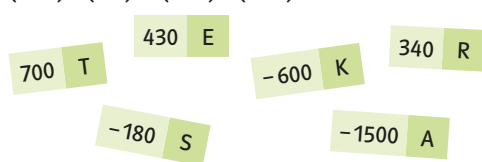
b) $12 \cdot (-17) + 12 \cdot (-33)$

c) $(-42) \cdot 15 + (-58) \cdot 15$

d) $(-7) \cdot (-73) + (-7) \cdot (-27)$

e) $(-43) \cdot (-26) + 16 \cdot (-43)$

f) $(-17) \cdot (-9) + (-11) \cdot (-17)$


○ **4** Ausklammern oder ausmultiplizieren?

Rechne vorteilhaft.

a) $12 \cdot (-5) + 8 \cdot (-5)$

b) $5 \cdot (-40 + 3)$

c) $(-10 - 2) \cdot 21$

d) $(-7) \cdot (-8) + (-7) \cdot (-12)$

e) $9 \cdot (-57) + 9 \cdot 47$

f) $(-70 + 7) \cdot (-50)$

○ **5** Ausklammern bringt Rechenvorteile.

Beispiel: $33 \cdot (-9) + 52 \cdot (-9) + 15 \cdot (-9)$
 $= (-9) \cdot (33 + 52 + 15)$
 $= (-9) \cdot 100$
 $= -900$

a) $7 \cdot (-5) + 11 \cdot (-5) + 2 \cdot (-5)$

b) $(-9) \cdot 14 + (-9) \cdot 24 + (-9) \cdot 12$

c) $51 \cdot (-18) + (-32) \cdot (-18) + (-17) \cdot (-18)$

d) $(-0,15) \cdot (-8) + (-8) \cdot (-0,49) + 0,14 \cdot (-8)$

○ **6** Ausklammern oder ausmultiplizieren?

Das Lösungswort liegt bei den Pyramiden.

a) $(-19) \cdot (-67) + (-81) \cdot (-67)$

b) $(-7) \cdot (-500 + 9)$

c) $87 \cdot (-2,5) - 77 \cdot (-2,5)$

d) $13 \cdot (-32) + 13 \cdot (-57) + 13 \cdot (-11)$

e) $(-9) \cdot \frac{3}{8} + (-9) \cdot \frac{5}{8}$

f) $\frac{3}{4} \cdot (-12) - \frac{5}{6} \cdot (-12)$


○ **7** Nutze Rechenvorteile.

a) $13 \cdot (-5) \cdot 20$

b) $(-2) \cdot 1,2 \cdot 0,5$


c) $(-4) \cdot 7,5 \cdot (-25)$

d) $(-1,25) \cdot (-0,7) \cdot 8$

e) $(-50) \cdot 30 \cdot (-25) \cdot (-2) \cdot 4$

Tipp!

Auch für rationale Zahlen gilt:
Punkt vor Strich;
Klammern zuerst.

- **7** Achte auf Punkt vor Strich.
- $(-22) + 2,5 \cdot (-10)$
 - $(-60) : (-12) + 12$
 - $-25 - 88 : (-11) + 13$
 - $75 - (15 - 65) \cdot (-2) + 25$
- **8** Die rote Klammer sitzt falsch. Korrigiere den **Fehler** so, dass das Ergebnis stimmt.
- $(10 - 3) \cdot (-4) = 22$
 - $(12 - 16) : (-4) = 16$
 - $5 - (24 : 6 + 2) = 2$
 - $3 - (54 : (-9)) - 18 = 5$
- **9** Welche Klammer kann man weglassen?
- $((3 \cdot 4) + 2) \cdot (-1)$
 - $((2 - 3) \cdot 4) + 1 \cdot (2 \cdot 3)$
 - $-4 \cdot ((-2) \cdot (-3)) - (-1)$
 - $((-3) \cdot (-4) + (-1)) + 2$
- **10** Setze eine Klammer so, dass das Ergebnis stimmt.
- $(-5) \cdot 3 - 9 = 30$
 - $-28 - 21 : 7 = -7$
 - $(-2) \cdot 8 - 4 \cdot 5 = -100$
 - $32 - 6 \cdot (-5) + 10 = 2$
- **11** Welcher Term passt zu der Geschichte?
In der ersten Stunde fiel die Temperatur um 15°C . Danach stieg sie drei Stunden lang gleichmäßig um $2,5^\circ\text{C}$ pro Stunde.
- $-15 - 2,5 \cdot 3$ A $15 - 2,5 \cdot 3$ B
- $-15 + 2,5 \cdot 3$ C
- **12** ☹☹ Für das Spiel braucht ihr drei normale Würfel und zwei Würfel, auf denen die Rechenzeichen $+$, $-$ und \cdot je zweimal vorkommen. Alle Würfel werden gleichzeitig geworfen. Bildet dann einen Rechenausdruck.
- Beispiel:
- 
- $3 - 4 \cdot 6 = -21$
- Einen Punkt erhält der Spieler, der das kleinere Ergebnis erzielt. Wer zuerst drei Punkte erreicht hat, ist Sieger.

- **8** Berechne. Die natürlichen Zahlen 1 bis 4 sind Lösungen.

- $2,5 \cdot 3 - 7,5 : 1,5 + (-0,5) \cdot 3$
- $4 \cdot (2,8 - 4,2) - (2,2 - 9,8)$
- $5 \cdot ((-1,2 + 0,7) - (-2,8 + 2,1)) + 2$
- $6,5 + 2,5 : (4,8 - 0,5 \cdot 7,2 - 2,2)$

- **9** Drei Zahlen, drei Rechenzeichen und eine Klammer.



Schreibe einen Rechenausdruck mit zwei Rechenzeichen, dessen Wert

- möglichst groß ist.
- möglichst klein ist.
- möglichst nahe bei -1 liegt.

- **10** Die Tabelle zeigt die Durchschnittstemperaturen (in $^\circ\text{C}$) von Werchojansk (Sibirien).

Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni
-46,2	-42	-29,6	-13,7	2,1	12,8
Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
15,3	11,2	2,9	-14,7	-36,2	-43,7

Berechne aus den Daten die Jahresdurchschnittstemperatur.



- **11** Ordne jedem Text den passenden Term zu und berechne. Notiere einen eigenen Text für den übrig gebliebenen Term.

- Eine Robbe taucht erst 25 m hinab. Dann taucht sie noch 3 Etappen zu jeweils 5 m in die Tiefe.
- Nachdem eine Robbe 25 m hinabgetaucht ist, taucht sie noch 5 m tiefer. Danach steigt sie in 3 Etappen zur Oberfläche.

$3 \cdot (-25) + 5$ A

$-25 + (-5) \cdot 3$ B

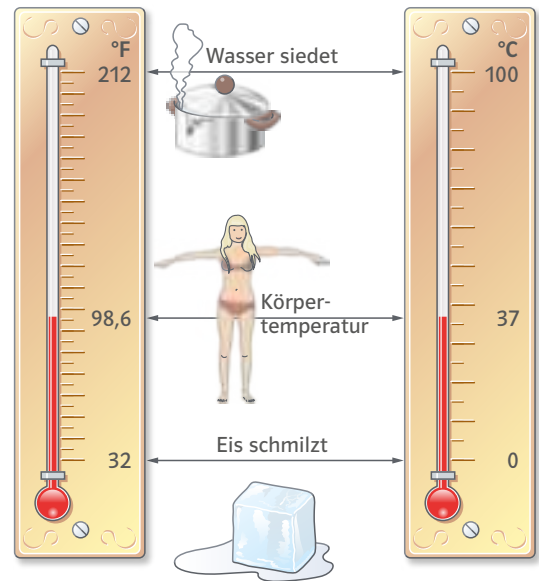
$(-25 - 5) + 3 \cdot 10$ C

Celsius und Fahrenheit

In der Temperaturmessung werden bis zum heutigen Tag unterschiedliche Skalen verwendet.

In den USA und wenigen anderen Ländern benutzt man die Einheit **Fahrenheit**. Sie ist nach Daniel Fahrenheit benannt. Als Nullpunkt seiner Skala wählte er die tiefste Temperatur des strengen Winters von 1709. Er glaubte, damit negative Temperaturwerte vermeiden zu können. Als zweiten Fixpunkt wählte er seine eigene Körpertemperatur ($37,8^{\circ}\text{C}$), der er willkürlich die Zahl 100 zuordnete.

Die weltweit am häufigsten verwendete **Celsius**-Temperaturskala geht auf den Schweden Anders Celsius zurück. Er hatte den Gefrierpunkt des Wassers mit 0°C und den Siedepunkt mit 100°C festgelegt.



- 1 Gib die Temperaturen 0°C und 100°C in Fahrenheit an. Die Abbildung hilft dir dabei.

- 2 Mit dieser Rechenvorschrift lassen sich die Temperaturangaben umrechnen:

$$\begin{array}{c} \text{°C} \xrightarrow{\begin{smallmatrix} :5 \\ \cdot 5 \end{smallmatrix}} \text{°F} \\ \text{°F} \xrightarrow{\begin{smallmatrix} \cdot 9 \\ -32 \end{smallmatrix}} \text{°C} \end{array}$$

Rechne die Temperaturangaben um.

- a) Celsius in Fahrenheit:

10°C ; 20°C ; 30°C ; 18°C ; -5°C ; -12°C ; -22°C

- b) Fahrenheit in Celsius:

50°F ; 68°F ; 86°F ; 104°F ; 14°F ; -10°F ; -30°F



Anders Celsius (1701–1744)

- 3 Bei welcher Temperatur sind die Gradzahlen von Celsius und Fahrenheit gleich? Probiere.

- 4 Die Tabelle zeigt die Temperaturen in verschiedenen Städten auf der Welt.

- a) Wo war es am wärmsten, wo am kältesten? Ordnet die Temperaturen nach ihrer Größe.

- b) In welchem Monat könnten die Temperaturen gemessen worden sein?

Stadt	°C	Stadt	°F
Rom	36	New York	95
Hongkong	32	Seattle	78
Sydney	15	Los Angeles	84
Vancouver	24	Phoenix	108
Kairo	38	Anchorage	60
Buenos Aires	8	Miami	91

- 5 In den Naturwissenschaften gibt man die Temperaturen heutzutage in der Einheit Kelvin (K) an. Sie wurde nach dem britischen Physiker William Kelvin (1824–1907) benannt.

Er hatte eine Skala vorgeschlagen, die den absoluten Nullpunkt der Temperaturen von -273°C mit 0 K beschreibt.

So kannst du Temperaturangaben umrechnen:

$$\begin{array}{c} \text{°C} \xrightarrow{\begin{smallmatrix} +273 \\ -273 \end{smallmatrix}} \text{K} \end{array}$$

- a) Rechne um in K: -50°C ; 0°C ; 37°C ; 100°C b) Rechne um in $^{\circ}\text{C}$: 0 K ; 73 K ; 100 K ; 200 K

Zusammenfassung

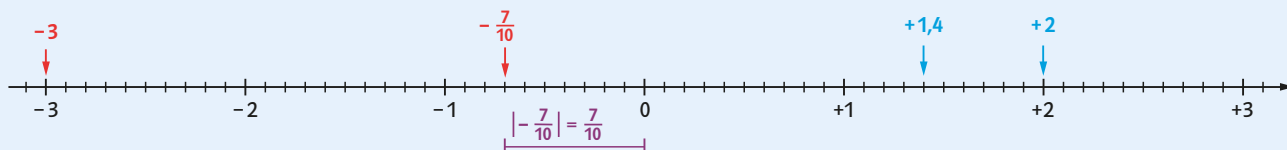
Rationale Zahlen

Zu den rationalen Zahlen gehören die ganzen Zahlen, die positiven und negativen Brüche und die positiven und negativen Dezimalbrüche. Die Menge der rationalen Zahlen wird mit \mathbb{Q} bezeichnet. Beispiele: $-6,25$ oder $\frac{1}{3}$.

Anordnung der rationalen Zahlen

Negative Zahlen haben das Vorzeichen $-$ und stehen auf der Zahlengeraden links von der Null.

Positive Zahlen haben das Vorzeichen $+$ und stehen auf der Zahlengeraden rechts von der Null.



Auf der Zahlengerade sind die rationalen Zahlen der Größe nach geordnet. Je weiter links eine Zahl auf der Zahlengeraden steht, desto kleiner ist sie. Der Abstand einer Zahl zur Null heißt **Betrag**.

Addieren

Gleiche Vorzeichen

Man addiert die Zahlen, ohne ihr Vorzeichen zu berücksichtigen. Das Ergebnis erhält das gemeinsame Vorzeichen.

$$(+7) + (+11) = +(7 + 11) = +18$$

$$(-8) + (-12) = -(8 + 12) = -20$$

Verschiedene Vorzeichen

Man subtrahiert die Zahlen, ohne ihr Vorzeichen zu berücksichtigen. Das Ergebnis erhält das Vorzeichen der Zahl, die von Null weiter entfernt ist.

$$(-18) + (+14) = -(18 - 14) = -4$$

$$(+24) + (-15) = +(24 - 15) = +9$$

Subtrahieren

Eine rationale Zahl wird subtrahiert, indem man ihre Gegenzahl addiert.

$$(-16) - (+10) = (-16) + (-10) = -26$$

$$(-14) - (-6) = (-14) + (+6) = -8$$

Multiplizieren

Gleiche Vorzeichen

Haben zwei Faktoren das gleiche Vorzeichen, ist der Wert des Produkts positiv.

$$(+5) \cdot (+7) = +35$$

$$(-8) \cdot (-7) = +56$$

Verschiedene Vorzeichen

Haben zwei Faktoren verschiedene Vorzeichen, ist der Wert des Produkts negativ.

$$(+4) \cdot (-6) = -24$$

$$(-9) \cdot (+5) = -45$$

Dividieren

Die Division ist die Umkehrung der Multiplikation. Es gelten die gleichen Vorzeichenregeln.

Gleiche Vorzeichen:

$$(+35) : (+7) = +5$$

$$(-12) : (-2) = +6$$

Verschiedene Vorzeichen:

$$(+24) : (-8) = -3$$

$$(-72) : (+8) = -9$$

Verbindung der Rechenarten – Rechengesetze

Die Rechengesetze gelten auch für rationale Zahlen.

Kommutativgesetz

In Summen dürfen die Summanden und in Produkten die Faktoren beliebig vertauscht werden.

$$(+7) + (-9) = (-9) + (+7)$$

$$(-5) \cdot (+8) = (+8) \cdot (-5)$$

Assoziativgesetz

In Summen und Produkten dürfen beliebig Klammern gesetzt werden.

$$((-5) + 7) + (-8) = (-5) + (7 + (-8))$$

$$(25 \cdot (-8)) \cdot 2 = 25 \cdot ((-8) \cdot 2)$$

Distributivgesetz

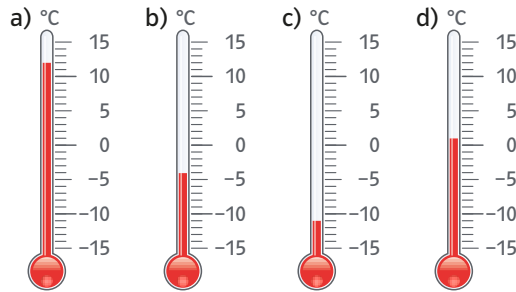
Das Distributivgesetz wird zum **Ausklammern** und **Ausmultiplizieren** verwendet.

$$(-8) \cdot 7 + (-8) \cdot 3 = (-8) \cdot (7 + 3)$$

$$(-5) \cdot (20 + 9) = (-5) \cdot 20 + (-5) \cdot 9$$

Basistraining

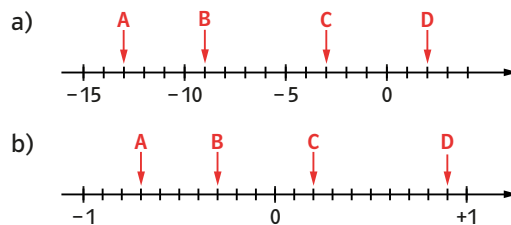
- 1 Lies die Temperaturen ab.



- 2 Ordne die Temperaturen.



- 3 Auf welche Zahlen zeigen die Pfeile? Gib jeweils den Betrag an.

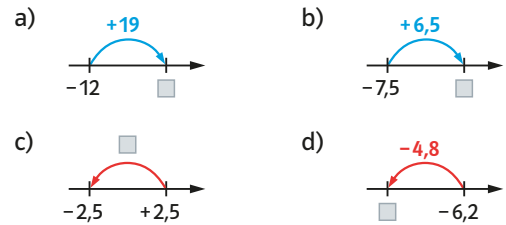


- 4 Die Zahlen +25 und -25 liegen auf der Zahlengeraden 10 cm auseinander. Zeichne den Ausschnitt in dein Heft und trage folgende Zahlen ein:
-20; -10; -5; +15; +25

- 5 Größer oder kleiner? Setze das Zeichen > oder < ein.

- a) +16 ☐ -18 b) -19 ☐ -17
c) -28 ☐ -30 d) +0,5 ☐ -0,8
e) -8,4 ☐ -7,9 f) -0,2 ☐ -0,1

- 6 Fülle die Lücke.



- 7 Addiere.

- a) $(+12) + (+18)$ b) $(-20) + (+25)$
c) $(+24) + (-28)$ d) $(-15) + (-45)$
e) $(-12) + (+19)$ f) $(-32) + (-18)$
g) $(+45) + (-23)$ h) $(-81) + (-18)$

- 8 Subtrahiere.

- a) $(+18) - (+13)$ b) $(+27) - (-9)$
c) $(-30) - (+25)$ d) $(-14) - (-26)$
e) $(-22) - (+32)$ f) $(-43) - (-27)$
g) $(-41) - (+28)$ h) $(-57) - (-43)$

- 9 Vereinfache zunächst die Schreibweise.

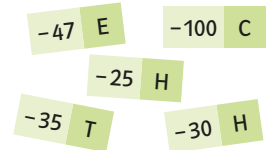
- a) $(-54) + (+26)$ b) $(+51) - (+19)$
c) $-34 + (-12)$ d) $45 - (-15)$
e) $-8 - (+12) + (-6)$ f) $30 + (-20) - (-40)$

- 10 Berechne vorteilhaft.

- a) $(-60) + (+24) + (+36)$
b) $(+16) + (-37) + (-13)$
c) $(-66) + (+88) + (-34)$
d) $(-47) + (+17) + (+83) + (-53)$
e) $(-36) + (+23) + (-45) + (+77) + (-64)$

- 11 Berechne und gib das Lösungswort an.

- a) $17 - 32 - 15$
b) $-65 + 43 - 25$
c) $-22 - 36 - 42$
d) $135 - 85 - 75$
e) $-115 + 145 - 65$



- 12 Wie heißt die fehlende Zahl?

- a) $-47 + \square = -69$
b) $\square + (-33) = -77$
c) $68 - \square = 80$
d) $-14 - \square = 14$
e) $85 + \square = 60$
f) $\square - 104 = -24$
g) $-25 + 42 - \square = -12$
h) $-6,3 + \square - 2,1 = 0,7$

- 13 Rechne mit Pfeilbildern.

a) Ergänze den fehlenden Wert im Pfeilbild.

$$(1) - 72^{\circ}\text{C} \xrightarrow{\quad} - 42^{\circ}\text{C} \quad (2) - 115 \xrightarrow{-98} \blacksquare$$

b) Erstelle ein Pfeilbild und berechne.

Die Temperatur ist um 12°C gesunken und beträgt nun -18°C .

c) Erfinde zum Pfeilbild eine Rechengeschichte.

$$-4,5^{\circ}\text{C} \xrightarrow{+11,5^{\circ}\text{C}} +7^{\circ}\text{C}$$

- 14 Multipliziere.

- | | |
|---------------------|------------------------|
| a) $9 \cdot (-7)$ | b) $(-8) \cdot 6$ |
| c) $11 \cdot (-8)$ | d) $(-12) \cdot (-5)$ |
| e) $21 \cdot (-11)$ | f) $(-25) \cdot (-16)$ |

- 15 Dividiere.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| a) $(-36) : 3$ | b) $54 : (-6)$ |
| c) $(-84) : (-7)$ | d) $(-125) : 5$ |
| e) $160 : (-8)$ | f) $(-270) : (-9)$ |

- 16 Welches Ergebnis passt zu welcher Aufgabe? Ordne zu.

$(-7,2) \cdot 0,5 =$

$(-7,2) - 0,5 =$

$-7,7$

$(-7,2) + 0,5 =$

$-6,7$

$-14,4$

$(-7,2) : 0,5 =$

$-3,6$

- 17 Setze das richtige Rechenzeichen ein.



- a) $(-45) \blacksquare (-15) = -60$
 b) $(-45) \blacksquare (-15) = 3$
 c) $(-45) \blacksquare (-15) = -30$
 d) $(-45) \blacksquare (-15) = 675$

- 18 Achte auf Punkt vor Strich.

- a) $-6 - 55 : 11$
 b) $-10 - 25 : (-5) + 4$
 c) $-12 + 3 \cdot (-7) - 18$
 d) $(-0,5) - 8 \cdot (-0,2) + 3,3$
 e) $19 + 27,5 : (-2,5) - 12 \cdot 1,5$

- 19 Berechne. Achte auf die Klammer.

- a) $3 - (17 - 24)$
 b) $-37 + (12 - 35) - 16$
 c) $97 - (48 + 22) - (39 - 45)$
 d) $-1,8 - (7,7 + 0,8 - 9,3)$

- 20 Rechne vorteilhaft durch Vertauschen der Faktoren.

Beispiel: $(-4) \cdot (-2) \cdot 5 \cdot (-25)$
 $= (-4) \cdot (-25) \cdot (-2) \cdot 5$
 $= 100 \cdot (-10)$
 $= -1000$

- a) $5 \cdot (-50) \cdot 4 \cdot 20$
 b) $20 \cdot (-4) \cdot (-5) \cdot (-25)$
 c) $(-4) \cdot 3 \cdot 5 \cdot (-25) \cdot (-20)$
 d) $125 \cdot (-40) \cdot (-3) \cdot (-8) \cdot 5$

- 21 Durch Ausklammern bzw. Ausmultiplizieren entstehen Rechenvorteile.

- a) $7 \cdot (-14) + 7 \cdot (-6)$
 b) $(-4) \cdot (-29) + (-4) \cdot (-11)$
 c) $3 \cdot (-100 + 12)$
 d) $(-50 + 9) \cdot (-20)$

- 22 Achte auf die Klammer. Berechne.

- a) $-4 + (10 - 72 : 6)$
 b) $-100 : (44 - 27 \cdot 2)$
 c) $-5 - (45 + 24 \cdot (-2))$
 d) $-1 - ((-78 + 63) : (-5))$

- 23 Am 2. August 2007 erreichten Menschen an Bord eines Mini-U-Boots zum ersten Mal den Meeresboden am Nordpol. In 4261m Tiefe hinterließen sie eine russische Flagge. Der höchste russische Berg ist mit 5642m der Elbrus (Kaukasus). Berechne den Höhenunterschied.

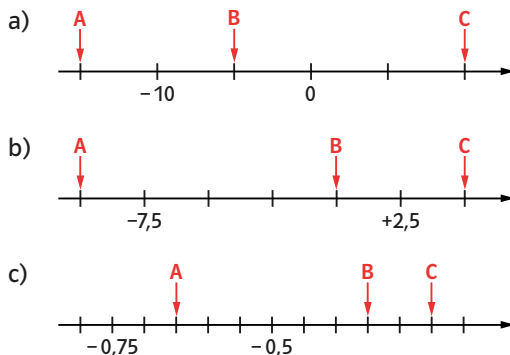


- 24 Ein Oktopus taucht in 20 Minuten von der Wasseroberfläche auf 120m Tiefe ab. Wie ändert sich seine Position pro Minute?

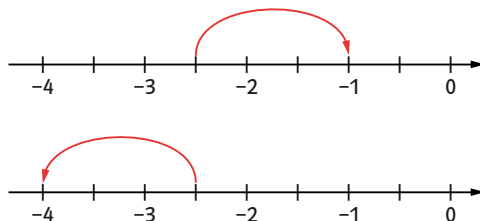
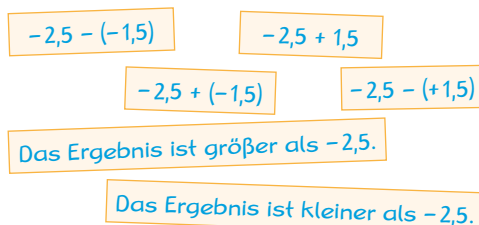
- 25 Von 18:00 Uhr bis 24:00 Uhr fiel die Temperatur von 2°C stündlich um $1,5^{\circ}\text{C}$ ab. Berechne die Temperatur um Mitternacht.

Anwenden. Nachdenken

- 26 Die Striche haben immer den gleichen Abstand. Wie heißen die Zahlen A, B und C?

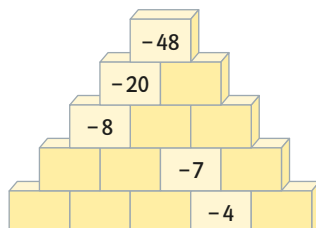


- 27 Ordne die Kärtchen der richtigen Zahlengeraden zu.

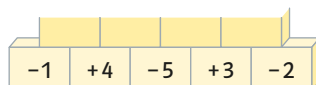


- 28 Nebeneinanderliegende Steine werden addiert.

- a) Vervollständige die Zahlenmauer.



- b) Hier siehst du die unterste Reihe einer Zahlenmauer. Welches Vorzeichen trägt die Zahl im obersten Stein?



- 29

- a) Ergänze den fehlenden Wert im Pfeilbild.

$(1) -4,3^{\circ}\text{C} \xrightarrow{+2,4^{\circ}\text{C}} \square$ $(2) -1,2^{\circ}\text{C} \xrightarrow{\square} -3,8^{\circ}\text{C}$

- b) Erstelle ein Pfeilbild und berechne. Durch einen technischen Fehler taute das Gefriergut von $-18,2^{\circ}\text{C}$ um $8,5^{\circ}\text{C}$ auf.
- c) Ergänze und erfinde zum Pfeilbild eine Rechengeschichte.

$-2,5^{\circ}\text{C} \xrightarrow{\square} +43,6^{\circ}\text{C}$

- d) Erfinde zum Zahlterm $-7 - 14,5$ eine Rechengeschichte.

- 30

- a) Bestimme jeweils eine Zahl, die zwischen den angegebenen Zahlen liegt.

$(1) -4; -3$ $(2) -3,4; -3,3$
 $(3) -3,34; -3,33$ $(4) -3,334; -3,333$

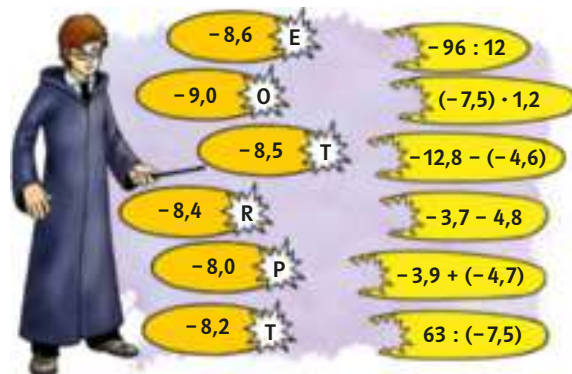
- b) Hans behauptet: Zwischen zwei rationalen Zahlen liegen unendlich viele Zahlen. Hat er recht? **Begründe.**

- 31 Tim rechnet:

$-8,4^{\circ}\text{C} \xrightarrow{-2,2^{\circ}\text{C}} -10,6^{\circ}\text{C}$

Lea sagt: „Vorzeichen kennzeichnen den Zustand, Rechenzeichen die Veränderung.“ Was meint sie? **Erkläre.**

- 32 Berechne und ordne zu. Das Lösungswort kann zaubern.

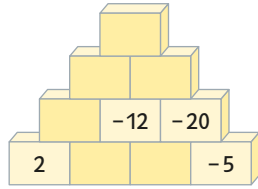


- 33 Hier hat sich ein **Fehler** eingeschlichen. Korrigiere in deinem Heft.

$(-20) + 22 \cdot (-1)$
 $= 2 \cdot (-1)$
 $= -2$

- 34 Nebeneinanderliegende Steine werden multipliziert.

a) Wie heißt die Zahl im obersten Stein?



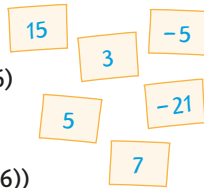
b) In der untersten Reihe einer Zahlenmauer stehen zwei positive und zwei negative Zahlen. Welches Vorzeichen hat die Zahl im obersten Stein?

- 35 Ersetze den Platzhalter.

- a) $-5 + \blacksquare \cdot 3 = 1$
 b) $2 \cdot \blacksquare - 4 = -10$
 c) $20 - 36 : \blacksquare = 23$
 d) $-10 + \blacksquare \cdot (-4) = -18$
 e) $3 \cdot (\blacksquare - 4) + 2 = -13$

- 36 Berechne. Die Lösungen findest du auf den Kärtchen.

- a) $-1 + 2 - 3 + 4 - 5 + 6$
 b) $-(1 + 2 - 3 + 4 - 5 + 6)$
 c) $-(1 + 2) - (3 + 4) - (5 + 6)$
 d) $-(1 + 2 - 3 + 4 - (5 + 6))$
 e) $-1 + (2 - (3 + 4 - 5) + 6)$
 f) $-((1 + 2) - (3 + 4) - (5 + 6))$



Material
zu Aufgabe 36
xxxxxx

- 37 Ein magisches Quadrat hat in jeder Zeile, jeder Spalte und in den Diagonalen denselben Summenwert, die so genannte magische Zahl.

a) Bestimme die magische Zahl.

-3	2	1
4	0	-4
-1	-2	3

b) Vervollständige die magischen Quadrate. Wie heißt die magische Zahl?

2		
-3		-1
-5		

-7	-2		5
	-5	-1	
	-4		-9
-10			2

- 38 Klammern über Klammern. Hier ist Konzentration gefordert.

- a) $4 \cdot (-29 + 48) - (-25)$
 b) $12 \cdot (-5) - (-24) : (-8)$
 c) $-22 + (17 - 20 : (-5))$
 d) $84 - (85 : (-17) - 7) \cdot (-2)$
 e) $-(-88 : (13 + 5 \cdot (-7)) - 5)$

- 39 Setze die Rechenzeichen so ein, dass die Rechnung stimmt.



- a) $8 \blacksquare (-6) \blacksquare (-2) = 11$
 b) $8 \blacksquare (-6) \blacksquare (-2) = 24$
 c) $(8 \blacksquare (-6)) \blacksquare (-2) = -7$
 d) $8 \blacksquare ((-6) \blacksquare (-2)) = -1$

- 40 Setze für die Platzhalter die Zahlen -1; +2; -3 und +4 ein.



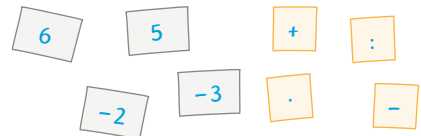
Für welchen Rechenausdruck entsteht

- a) ein möglichst großes Ergebnis?
 b) ein möglichst kleines Ergebnis?
 c) das Ergebnis 9?

- 41 Immer das gleiche Ergebnis?
Überprüfe.

- a) $5 \cdot (4 - 3 \cdot 2 - 1)$
 b) $5 \cdot (4 - 3 \cdot (2 - 1))$
 c) $5 \cdot (4 - (3 \cdot 2)) - 1$
 d) $5 \cdot (4 - 3) \cdot 2 - 1$
 e) $5 \cdot 4 - (3 \cdot 2 - 1)$
 f) $(5 \cdot 4) - 3 \cdot (2 - 1)$
 g) $(5 \cdot 4 - 3) \cdot 2 - 1$

- 42 Bildet aus vier Zahlen und drei Rechenzeichen Aufgaben mit ganzzahligen Ergebnissen.



Beispiel:

$$6 : (-3) - (-2) + 5 = -2 + 2 + 5 = 5$$

Welches Team findet die meisten Aufgaben?

- 43 Der Titicacasee liegt in Südamerika und ist der höchstgelegenste See der Erde. Der Atacama-Tiefseeegraben liegt vor der Westküste Südamerikas. Seine tiefste Stelle misst -8064 m . Diese Stelle liegt 11876 m tiefer als der Wasserspiegel des Titicacasees. Fertige eine Skizze an und berechne die Höhe seines Wasserspiegels.

- 44 Das ehemalige Salzbergwerk Merkers (Thüringen) wird heute als Erlebnisbergwerk genutzt. Der Ort Merkers liegt 245 m über dem Meeresspiegel.



- a) Bis zur größten Tiefe legt der Förderkorb 1105 m zurück. Wie viel Meter unter dem Meeresspiegel ist das?
- b) In 500 m Tiefe liegt ein ehemaliges Salzlager, das heute als Konzertsaal genutzt wird. Welchen Weg legt der Förderkorb von der tiefsten Stelle bis zum Konzertsaal zurück?
- 45 Zermatt liegt am Fuße des Matterhorns auf einer Höhe von etwa 1600 m . An einem Herbsttag zeigt das Thermometer $12,5^\circ\text{C}$ an. Pro 100 m Höhe nimmt die Temperatur durchschnittlich um $0,6^\circ\text{C}$ ab. Mit welcher Temperatur muss man an diesem Tag auf dem Gipfel des Matterhorns (4478 m) rechnen? Runde sinnvoll.



- 46 Die Tabelle zeigt die Temperaturrekorde an verschiedenen Orten auf der Erde.

Ort	Höchste Temperatur	Tiefste Temperatur
Jakutsk	$+38^\circ\text{C}$	-64°C
Dawson	$+35^\circ\text{C}$	-58°C
Stuttgart	$+38^\circ\text{C}$	-26°C
Malediven	$+34^\circ\text{C}$	$+19^\circ\text{C}$
Wostok	-12°C	-93°C

- a) An welchem Ort gab es den höchsten Temperaturunterschied, an welchem den geringsten?
- b) Suche die Lage der Orte und versuche, eine Erklärung zu finden.
- 47 Familie Herzog bereist Israel. Ihr Weg führt von Jerusalem über Nazareth an den See Genezareth. Der See liegt 566 m tiefer als Nazareth.



- a) Auf welcher Höhe liegt der See Genezareth?
- b) Wie viel Meter liegt das Tote Meer tiefer als der See Genezareth?
- c) Berechne den Höhenunterschied zwischen Jerusalem und der Oberfläche des Toten Meeres.
- d) Im Jahre 1930 wurde das Tote Meer noch mit einer Höhe von 390 m unter NN angegeben. Berechne die durchschnittliche jährliche Absenkung.

Girokonto

Ein Jugendgirokonto ist ein besonderes Angebot der Banken und Sparkassen für nicht volljährige Schülerinnen und Schüler. Für das Konto fallen keine Gebühren und Kosten an. Die Eltern können das monatliche Taschengeld direkt auf das Konto überweisen. Die Jugendlichen können Geld abheben, Musik-Downloads bezahlen oder in der Mensa ihr Essen abbuchen lassen. Das geht natürlich nur, solange sie ihr Konto nicht überziehen.



- 1 Nele ist 16 Jahre alt und besitzt ein Jugendgirokonto.

Sparkasse Oberwald		IBAN DE 54 1020 3040 5060 7080 05	SWIFT-BIC: MALADE23BA
Kontostand: 20.10.			+78,50 €
Datum	Buchungstext	Betrag	
23.10.	Geldautomat	-30,00 €	
24.10.	Musik-Abo	-9,99 €	
26.10.	Geldautomat	-20,00 €	
29.10.	Prepaid-Karte für Handy	-10,00 €	
30.10.	Taschengeld	+40,00 €	
31.10.	Prospekte austragen	+25,00 €	
Kontostand: 02.11.			+73,51 €
Auszug 36 Blatt 1			Nele Neumann

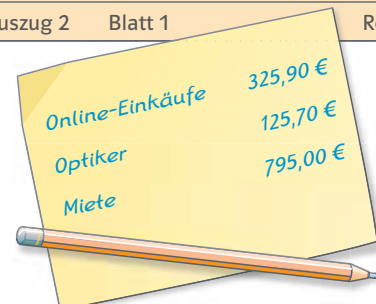
- Sie möchte ihren Kontoauszug überprüfen. Dazu addiert sie alle Ausgaben und alle Einnahmen. Ermittle die beiden Beträge und überprüfe den Kontostand.
- Am 29.10. wollte Nele eigentlich zwei Prepaid-Karten zu je 10 € kaufen. Warum hat sie nur eine Karte gekauft?
- Im November muss sie wieder ihr Musik-Abo bezahlen. Für ihre alltäglichen Ausgaben hebt sie im November 30 € ab. Ansonsten gibt sie kein Geld aus. Ende November erhält sie wieder ihr monatliches Taschengeld. Kann sie im Dezember ihre geplanten Weihnachtsgeschenke in Höhe von 60 € besorgen?

- 2 Frau Rieger hat ein normales Girokonto, das sie bei Bedarf um bis zu 4000 € überziehen kann.

Frau Rieger hat sich notiert, welche Beträge sie noch in diesem Monat überweisen muss und schaut besorgt auf ihren Kontoauszug.

- Um wie viel Euro muss Frau Rieger ihr Konto überziehen, wenn sie die notierten Beträge überweist?
- Zu allem Übel geht auch noch die Heizung kaputt.
Wie hoch darf die Handwerkerrechnung maximal sein, wenn sie ihr Sparkonto nicht anknabbern will?

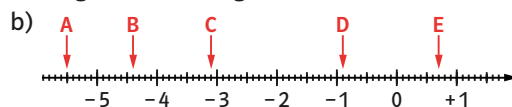
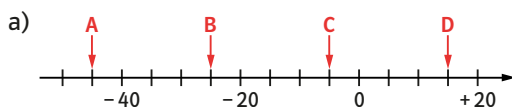
BARKASSE GMÜND		IBAN DE 45 6010 0578 9876 5432
Kontostand: 05.07.		+1058,46 €
Datum	Buchungstext	Betrag
Auszug 2 Blatt 1		
Renate Rieger		





Rückspiegel

- **1** Welche Zahlen sind markiert? Gib die Zahl mit dem größten Betrag an.



- **2** Trage die Zahlen auf einer Zahlengeraden ein.

a) -8 ; $+5$; -11 ; -3 ; $+7$; -6

b) $-0,3$; $+0,1$; $-0,7$; $+0,9$; $-0,1$; $-1,6$

- **3** Ordne nach der Größe.

a) 67 ; -76 ; -670 ; $-6,7$; $7,6$; -706

b) $-5,49$; $-9,54$; $4,59$; $-4,95$; $5,94$

- **4** Addiere oder subtrahiere.

a) $-32 + 24$

b) $-15 + (-48)$

c) $63 - (-27)$

d) $-1,8 - (-0,9)$

- **5** Multipliziere oder dividiere.

a) $(-12) \cdot 6$

b) $7,5 \cdot (-5)$

c) $104 : (-8)$

d) $(-28,8) : (-3)$

- **6** Rechne vorteilhaft.

$$-46 + 73 - 54 + 17$$

- **7** Berechne. Achte auf Punkt vor Strich.

a) $42 - 7 \cdot 8$

b) $21 - 96 : (-8) + 11$

- **8** Achte auf die Klammern. Berechne.

a) $12 - (18 - 26) - (44 - 37)$

b) $(-36) : (31 - 37) - (-6) \cdot 2$

- **9** Nutze Rechen Vorteile.

$$8 \cdot (-13) + 8 \cdot (-7)$$

- **10** Die tiefste Stelle des Gardasees liegt 281 m unter NN. Die Wasseroberfläche liegt 65 m über NN.

a) Wie tief ist der See an der tiefsten Stelle?

b) Der Wasserspiegel des Lago Maggiore liegt 193 m über NN. Der See hat eine maximale Tiefe von 372 m. Vergleiche.



- **6** Nutze Rechen Vorteile.

a) $84 - 67 + 48 - 33 + 52$

b) $-5,7 + 12,8 - 23,6 + 11,2 - 1,3$

- **7** Berechne.

a) $(-27) + 11 \cdot (-3) - 40$

b) $14,97 - 7,08 : 0,8 - 3,2 \cdot 1,6$

- **8** Achte auf die Klammern. Berechne.

a) $(-2 + 4 \cdot (-6)) : 2 - 2 \cdot 5$

b) $(4,6 - (0,42 + 1,38) : 0,5 + 0,2) \cdot 1,2$

- **9** Wo steckt der Fehler? Korrigiere.

a) $32 - 24 : 6 - 10$	b) $-20 - (28 - 24 : 4)$
$= 8 : (-4)$	$= -20 - 4 : 4$
$= -2$	$= -20 - 1$
	$= -21$

- **10** Hier fehlt eine Klammer. Setze sie.

$$0,5 + 1,7 \cdot 4 - 2,8 = 6$$

- **11** Bei einem Fahrzeugtest wurde die Temperatur einer Kältekammer innerhalb von 6,5 Stunden von $+11,2^\circ\text{C}$ auf $-66,8^\circ\text{C}$ abgesenkt. Berechne die durchschnittliche Temperaturabsenkung pro Stunde.